Département d'Ille-et-Vilaine

Commune de Le Vivier sur Mer

Révision du
PLAN LOCAL D'URBANISME
DOSSIER D'APPROBATION

	Prescription	Arrêt	Approbation
Révision générale du PLU	20.03.2023	23.06.2025	26.01.2026

Plan de Prévention du Risque de Submersion Marine du Marais de Dol

Pièce 7.4

RENNES (siège social)
Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101
35651 LE RHEU Cedex
Tél : 02 99 14 55 70
rennes@ouestam.fr

NANTES
5, boulevard Ampère
44 470 CARQUEFOU
Tél. : 02 40 94 92 40
nantes@ouestam.fr

Ouest am'
L'intelligence collective au service des territoires

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE D'ILLE ET VILAINE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES ET DE LA MER
D'ILLE-ET-VILAINE

ARRÊTÉ

portant approbation du Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine du Marais de Dol

LE PRÉFET de la RÉGION BRETAGNE
PRÉFET d'ILLE-ET-VILAINE

Vu le Code de l'environnement et notamment ses articles L. 562-1 à L. 562-7 et R. 562-1 à R. 562-10 relatifs aux Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles,

Vu le Code de l'environnement et notamment les articles L. 123-1 et suivants et R. 123-1 et suivants concernant les enquêtes publiques,

Vu le Code de l'urbanisme et notamment ses articles L. 151-43, L. 153-60 et L. 152-7,

Vu la loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement,

Vu la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages,

Vu le décret n°2010-146 du 16 février 2010 modifiant le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des Préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements,

Vu la circulaire du 3 juillet 2007 relative à la concertation dans l'élaboration des plans de prévention des risques,

Vu la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte de la submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels,

Vu l'arrêté préfectoral du 23 juillet 2010 prescrivant l'élaboration du Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine du Marais de Dol,

Vu les avis défavorables des communes de Baguer-Pican (14 décembre 2015), de Châteauneuf d'Ille-et-Vilaine (16 décembre 2015), de Cherrueix (8 décembre 2015), de Dol de Bretagne (18 décembre 2015), d'Hirel (14 décembre 2015), de La Fresnais (17 décembre 2015), de La Gouesnière (15 décembre 2015), de Le Vivier sur Mer du (7 décembre 2015), de Miniac-Morvan (4 décembre 2015), de Mont-Dol (22 décembre 2015), de Pleine-Fougères (14 décembre 2015), de Plerguer (21 décembre 2015), de Roz-Landrieux (30 novembre 2015), de Roz-sur-Couesnon (17 décembre 2015), de Saint-Benoit-des-Ondes (8 décembre 2015), de Saint-Broladre (17 décembre 2015), de Saint-Guinoux (17 décembre 2015), de la Communauté de l'Agglomération du Pays de Saint-Malo (14 décembre 2015), du Conseil communautaire du Pays de Dol (10 décembre 2015), du Conseil de communauté du Mont-St-Michel (9 décembre 2015), du syndicat mixte du SCOT du Pays de Saint-Malo (11 décembre 2015),

Vu les avis réputés favorables des communes de Saint-Georges de Gréhaigne, de Saint-Marcan, de Saint-Père-Marc-en-Poulet et du Centre Régional de la Propriété Forestière de Bretagne ;

Vu les avis non exprimés des communes de Saint-Méloir-des-Ondes du 7 décembre 2015 et de la Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine du 23 décembre 2015 ;

Vu les avis favorables de Lillemer (15 décembre 2015),du Conseil départemental d'Ille-et-Vilaine du 17 décembre 2015 et du Conseil Régional de Bretagne du 18 décembre 2015 ;

Vu l'arrêté préfectoral d'ouverture d'enquête publique en date du 18 janvier 2016,

Vu l'arrêté préfectoral portant prolongation de l'enquête publique en date du 14 mars 2016,

Vu le rapport de la Commission d'Enquête et ses conclusions favorables sous réserves en date du 15 juin 2016,

Considérant que l'aléa submersion marine, sur les communes concernées, est de nature à engendrer des risques pour les personnes et les biens qui y sont exposés ;

Considérant que le projet de plan de prévention des risques de submersion marine a pour but de limiter la vulnérabilité des personnes et des biens à l'aléa de submersion marine en délimitant des zones exposées au risque et en déterminant, en fonction de l'intensité du risque encouru, des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde ;

Considérant que l'enquête publique portant sur le projet de plan s'est déroulée du 15 février au 13 avril 2016 ; que l'information du public a été assurée par une importante communication et 3 réunions publiques, et que la participation du public à l'enquête a été importante.

ARRETE

ARTICLE 1er

Le Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine du Marais de Dol est approuvé.

Il concerne les communes de Baguer-Pican, Châteauneuf d'Ille-et-Vilaine, Cherrueix, Dol de Bretagne, Hirel, La Fresnais, La Gouesnière, Le Vivier sur Mer, Lillemer, Miniac-Morvan, Mont-Dol, Pleine-Fougères, Plerguer, Roz-Landrieux, Roz-sur-Couesnon, Saint-Benoit-des-Ondes, Saint-Broladre, Saint-Georges de Gréhaigne, Saint-Guinoux, Saint-Marcan, Saint-Méloir-des-Ondes et Saint-Père-Marc-en-Poulet.

ARTICLE 2

Le Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine du Marais de Dol comprend :

- Un rapport de présentation et ses annexes
- Un règlement et ses annexes dont un atlas du zonage réglementaire.

ARTICLE 3

En application de l'article L. 562-4 du Code de l'environnement, le plan de prévention des risques de submersion marine du Marais de Dol approuvé vaut servitude d'utilité publique.

À ce titre il doit être annexé aux différents documents d'urbanisme des communes mentionnées à l'article 1 du présent arrêté.

ARTICLE 4

Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture d'Ille-et-Vilaine et mention en sera faite en caractères apparents dans les journaux Ouest France et Pays Malouin.

ARTICLE 5

Une copie du présent arrêté sera affichée dans les mairies des communes de Baguer-Pican, Châteauneuf d'Ille et Vilaine, Cherrueix, Dol de Bretagne, Hirel, La Fresnais, La Gouesnière, Le Vivier sur Mer, Lillemer, Miniac-Morvan, Mont-Dol, Pleine-Fougères, Plerguer, Roz-Landrieux, Roz-sur-Couesnon, Saint-Benoit-des-Ondes, Saint-Broladre, Saint-Georges de Gréhaigne, Saint-Guinoux, Saint-Marcan, Saint-Méloir-des-Ondes et Saint-Père-Marc-en-Poulet ainsi qu'à la sous-préfecture de Saint-Malo pendant au moins un mois à partir de la date de réception de la notification du présent arrêté.

Le plan approuvé y sera tenu à la disposition du public ainsi qu'en préfecture, à la Communauté d'agglomération de Saint-Malo, à la Communauté de communes du Pays de Dol, à la Communauté de communes Baie du Mont-Saint-Michel, au Syndicat mixte du SCOT du Pays de Saint-Malo et à la DDTM d'Ille-et-Vilaine.

ARTICLE 6

Le Préfet d'Ille-et-Vilaine, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine, le Sous-Préfet de Saint-Malo, ainsi que les maires des communes de Baguer-Pican, Châteauneuf d'Ille et Vilaine, Cherrueix, Dol de Bretagne, Hirel, La Fresnais, La Gouesnière, Le Vivier sur Mer, Lillemer, Miniac-Morvan, Mont-Dol, Pleine-Fougères, Plerguer, Roz-Landrieux, Roz-sur-Couesnon, Saint-Benoit-des-Ondes, Saint-Broladre, Saint-Georges de Gréhaigne, Saint-Guinoux, Saint-Marcan, Saint-Méloir-des-Ondes, Saint-Père-Marc-en-Poulet, les présidents de la Communauté d'agglomération de Saint-Malo, de la Communauté de communes du Pays de Dol, de la Communauté de communes Baie du Mont-Saint-Michel et du Syndicat Mixte du ScoT de Saint-Malo, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Rennes, le 25 AOUT 2016

Le Préfet,

Christophe MIRMAND

Voies et délais de recours : Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours gracieux auprès du Préfet d'Ille-et-Vilaine ou d'un recours hiérarchique auprès de Madame la Ministre de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie, dans le délai de deux mois à compter de l'exécution des formalités de publicité.
Le présent arrêté peut également faire directement l'objet d'un recours contentieux devant le Tribunal administratif de Rennes, 3 contour de la Motte CS 44416, 35044 Rennes Cedex, dans le même délai de deux mois.

Annexe : Liste des pièces jointes à l'arrêté d'approbation du plan de prévention des risques de submersion marine du Marais de Dol

Le rapport de présentation accompagné de ses annexes :

- Liste des sigles et abréviations
- Terminologie et définitions
- Arrêté préfectoral de prescription d'élaboration du PPRSM
- Rapport de la Mission ministérielle d'expertise
- Rapport phase 1 : Analyse préalable du site
- Rapport phase 2 : caractérisation de l'aléa
- Rapport phase 3 : définition des enjeux
- Cartographie en l'absence de digue
- Atlas cartes aléa de référence
- Atlas carte aléa 2100
- Atlas cartes des enjeux
- Atlas cartes des zones urbanisées

Le règlement accompagné de ses annexes :

- Atlas cartes de zonage réglementaire
- Atlas cartes hauteurs d'eau aléa de référence
- Atlas cartes hauteur d'eau aléa 2100

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture
1 1

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES DE SUBMERSION MARINE (PPRSM)



Marais de Dol

Rapport de Présentation

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine

SOMMAIRE

I.Le contexte et les objectifs de la prévention des risques....3
1.Le contexte national de la prévention des risques naturels....3
2.Le contexte local de la prévention des risques naturels....3
3.Les objectifs du PPRSM....3
4.Le cadre législatif, réglementaire et méthodologique....4
A)Les textes de référence....4
B)La procédure suivie....5
C)Les effets....6
II.Les modalités de l'association et de la concertation....8
III.La présentation du territoire....10
1.Description générale du site....10
2.Le Marais de Dol....10
3.La Digue de la Duchesse Anne....11
4.L'estran et ses caractéristiques sédimentologiques....12
5.Analyse historique....13
IV.Éléments maritimes de référence....15
1.Le niveau marin de référence....15
2.Les ouvrages de protection....16
3.Les effets du changement climatique....16
4.Les cartes d'aléas....17
V.Les enjeux....18
1.Le territoire concerné....18
2.Le développement de l'urbanisation....18
3.Les activités....20
VI.Le zonage réglementaire....20
VII.Le règlement....21
1.Les principes....21
A)Les zones rouges....22
B)Les zones bleues....22
VIII.ANNEXES....23
1.ANNEXE 1 – LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS....24
2.ANNEXE 2 – TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS....25
3.ANNEXE 3 – ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DE PRESCRIPTION....29
4.ANNEXE 4 – RAPPORT DE LA MISSION MINISTÉRIELLE D'EXPERTISE....29
5.ANNEXE 5 – RAPPORT PHASE 1 : analyse préalable du site....29
6.ANNEXE 6 – RAPPORT PHASE 2 : caractérisation de l'aléa....29
7.ANNEXE 7 – RAPPORT PHASE 3 : définition des enjeux....29
8.ANNEXE 8 – CARTOGRAPHIE EN L'ABSENCE DE DIGUE....29
9.ANNEXE 9 – ATLAS CARTES ALÉA DE RÉFÉRENCE....29
10.ANNEXE 10 – ATLAS CARTES ALÉA 2100....29
11.ANNEXE 11- ATLAS CARTES ENJEUX....29
12.ANNEXE 12- ATLAS CARTES ZONES URBANISÉES....29

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

I. Le contexte et les objectifs de la prévention des risques

1. Le contexte national de la prévention des risques naturels

La vulnérabilité d'une grande partie du littoral français s'illustre à travers des phénomènes tels que le recul du trait de côte, la submersion marine ou l'érosion. Ces processus directement liés à l'action marine peuvent être aggravés par les activités humaines.

Le littoral constitue également une zone de forte fréquentation, ce qui se traduit par une urbanisation intensive de plus en plus proche de la mer, augmentant ainsi les populations et les biens exposés aux aléas liés à la mer.

L'élaboration des Plans de Prévention des Risques «littoraux » (submersion marine) sur différentes communes du département d'Ille-et-Vilaine a été prescrite suite à la circulaire « Xynthia » du 7 avril 2010.

2. Le contexte local de la prévention des risques naturels

L'élaboration du présent Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de Submersion Marine (PPRSM) du Marais de Dol a été prescrit par arrêté préfectoral en date du 23 juillet 2010.

Le présent PPRSM est établi pour prévenir les risques prévisibles majeurs d'inondations par submersion marine sur le territoire du Marais de Dol. Le dit territoire comprend 22 communes : Baguer Pican, Chateauneuf d'Ille-et-Vilaine, Cherrueix, Dol de Bretagne, Hirel, La Fresnais, La Gouesnière, Le Vivier sur Mer, Lillemer, Miniac Morvan, Mont Dol, Pleine Fougères, Plerguer, Roz Landrieux, Roz sur Couesnon, Saint Benoît des Ondes, Saint Broladre, Saint Georges de Gréhaigne, Saint Guinoux, Saint Marcan, Saint Méloir des Ondes et Saint Père-Marc-en-Poulet.

3. Les objectifs du PPRSM

En matière de prévention des risques naturels, l'État fonde son action sur les enjeux de sécurité des personnes et des biens, mais également sur des objectifs de réduction des dommages aux biens et aux activités économiques par la réglementation des projets existants et l'encadrement des projets nouveaux sur le territoire concerné.

Le PPRSM est une procédure qui réglemente d'une part l'utilisation des sols au travers d'interdictions ou de prescriptions sur les zones submersibles identifiées et, d'autre part les mesures à prendre en compte pour réduire la vulnérabilité de l'existant. Elle permet ainsi d'orienter les choix d'aménagement sur les secteurs non ou peu exposés pour réduire les dommages aux personnes et aux biens.

Le PPRSM a également un objectif de sensibilisation et d'information de la population sur les risques encourus et sur les moyens de s'en prémunir en apportant une meilleure connaissance des phénomènes et de leurs incidences.

4. Le cadre législatif, réglementaire et méthodologique

A) Les textes de référence

La loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de la nature a institué les Plans de Prévention des Risques (PPR) aux termes de son article 16-1 modifiant les articles 40-1 à 40-7 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, aujourd'hui codifiés L 562-1 à L 562-7 du code de l'environnement.

Le titre VI du code de l'environnement (article L 562-1 et suivants), dans sa partie législative, complété par le titre 6 de la partie réglementaire (article R 561-1 et suivants) posent le cadre juridique d'action des services de l'État en matière de réalisation de plans de prévention des risques naturels.

L'article L 562-1 II du code de l'environnement dispose que les plans de prévention des risques ont pour objet de :

- délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisées, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

- délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risque mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou de exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que celles prévues au 1. ;

- définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1. et 2., par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles pouvant incomber aux particuliers ;

- définir, dans les zones mentionnées au 1. et 2., les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

La circulaire du 27 juillet 2011 relative à la « prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux » précise les modalités de prise en compte de l'aléa submersion marine et des ouvrages de protection dans les plans les plans de prévention des risques littoraux (PPRL). Elle intègre également l'impact du changement climatique à prendre en compte dans ces dits plans.

La circulaire du 2 août 2011 liste les communes devant faire l'objet d'un PPRSM et désigne, à ce titre, 22 communes du territoire du Marais de Dol.

L'instruction a été menée dans le cadre fixé par le guide méthodologique relatif aux Plans de prévention des risques littoraux (décembre 2013, actualisé en mai 2014) réalisé sous maîtrise d'ouvrage de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE).

Le dossier de PPR comprend :

- la présente note de présentation qui explique l'analyse des phénomènes pris en compte et l'étude de leur impact sur les personnes et les biens. Les cartes d'aléas et d'enjeux sont jointes en annexes ;

- le plan de zonage réglementaire qui distingue les différentes zones exposées au risque submersion. Il fait figurer les zones de dispositions réglementaires homogènes ;

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

- un règlement qui précise les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones. Le règlement précise aussi les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ainsi que les mesures de réduction de la vulnérabilité sur l'existant, qui incombent aux particuliers ou aux collectivités et dont la mise en œuvre peut être rendue obligatoire dans un délai fixé.

B) La procédure suivie

La procédure d'élaboration du présent PPR a été conduite sous la responsabilité du Préfet d'Ille-et-Vilaine, l'État ayant assuré le financement et procédé aux phases préalables à la décision.

Cette procédure a comporté les phases suivantes :

- la prescription du PPR par l'arrêté préfectoral en date du 23 juillet 2010 (annexe 3) ;
- la concertation avec le public selon les modalités définies par l'arrêté préfectoral de prescription, un bilan de cette concertation ayant été établi et communiqué à la commission d'enquête publique ;
- les consultations réglementaires, selon les dispositions des articles R 562-3, R 562-7, R 562-8 et R 123-6 à 23 du code de l'environnement, des représentants des communes concernées et des autres organismes associés (le Syndicat mixte du Pays de St-Malo, le Conseil Régional de Bretagne, le Conseil Général d'Ille-et-Vilaine, la Chambre d'Agriculture, le Centre Régional de la Propriété Forestière) ;
- l'enquête publique, qui se déroulera du 15 février au 25 mars 2016 inclus, selon les formes prévues par les articles R 123-6 à R 123-8 du code de l'environnement ;
- l'approbation du PPR par arrêté préfectoral après enquête publique et avis de la commission d'enquête.

Les avis reçus et les observations déposées lors de l'enquête publique peuvent justifier des adaptations limitées du projet de PPR soumis à enquête publique (article R 562-9 du code de l'environnement).

Modalités de révision et de modification après approbation du PPR

Les modalités de révision ou de modification du présent PPR sont définies par le décret 2011-765 du 28 juin 2011 relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des plans de prévention des risques naturels.

Le plan de prévention des risques naturels pourra être révisé à l'initiative du Préfet d'Ille-et-Vilaine selon les formes de son élaboration, pour prendre en compte de nouvelles connaissances de l'aléa ou pour tenir compte de la réduction de la vulnérabilité des zones soumises à un risque de submersion marine par des mesures coordonnées et globales de protection de la population, effectivement opérationnelles

Le plan de prévention des risques naturels pourra également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Au lieu et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification.

C) Les effets

- ***Obligation d'annexer le PPR***

Une fois approuvé et l'ensemble des mesures de publicité remplies, le PPR vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L 562-4 du code de l'environnement. Il s'impose au document d'urbanisme en vigueur et doit être annexé aux POS/PLU et cartes communales, conformément aux dispositions des articles L 153-60 et L 163-10 du code de l'urbanisme. À défaut d'exécution dans le délai de 3 mois, et après mise en demeure restée sans suite, le préfet procède à la mise à jour du document d'urbanisme.

- ***Responsabilités***

Les maîtres d'ouvrage et les professionnels s'engagent à respecter les règles de construction lors du dépôt de permis de construire et sont responsables des études ou dispositions qui relèvent du code de la construction et de l'habitation en application de son article R 126-1.

Conformément à l'article L 526-5 du code de l'environnement, le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPR ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme.

- ***Conséquences en matière d'assurance***

La loi du 13 juillet 1982 impose aux assureurs, pour tout contrat relatif aux biens et véhicules, d'étendre leur garantie aux effets des catastrophes naturelles, que le secteur soit couvert par un PPR ou non.

L'article L 125-1 du code des assurances, alinéa 2 prévoit que la franchise relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles dans les communes non dotées d'un PPR est modulée en fonction du nombre d'arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pris pour le même risque à compter du 2 février 1995. Ainsi, cette franchise double au 3ème, triple au 4ème puis quadruple aux suivants.

Ces dispositions cessent de s'appliquer à compter de la prescription d'un PPR pour le risque considéré dans l'arrêté portant constatation de l'état de catastrophe naturelle dans la commune concernée. Elles reprennent leurs effets en l'absence d'approbation du PPR passé le délai de 5 ans qui suit l'arrêté de prescription.

Lorsqu'un PPR existe, le code des assurances précise l'obligation de garantie des biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan.

Les propriétaires ou exploitants de ces biens ou activités disposent d'un délai fixé par le PPR pour se conformer au règlement du PPR à compter de sa date de publication (article 5 du décret 95-1089 du 5 octobre 1995).

Si les propriétaires, exploitants ou utilisateurs de biens ou d'activités antérieurs à l'approbation du PPR ne se conforment pas à cette règle, les assureurs peuvent ne plus garantir les dits biens et activités.

Si des biens immobiliers sont construits et que des activités sont créées ou mises en place en violation des règles du PPR, les assureurs ne sont plus tenus de les assurer.

Cette éventualité est toutefois encadrée par le code des assurances. Elle ne peut intervenir qu'à la date normale de renouvellement d'un contrat ou à la signature d'un nouveau contrat.

En cas de différend avec l'assureur, l'assuré peut recourir à l'intervention du bureau central de tarification (BCT) compétent en matière de catastrophes naturelles.

- ***Les conséquences en matière de financement***

L'article L 561-3 du code de l'environnement précise que les études et travaux rendus obligatoires par un PPR approuvé peuvent être financés par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs dit « Fonds Barnier ». Ce fonds est destiné à venir en aide aux personnes physiques ou morales ainsi qu'aux collectivités disposant de biens faisant l'objet de ces prescriptions.

Ces mesures imposées aux biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du PPR, ne seront éligibles que dans la limite de 10% de la valeur vénale ou estimée des biens à la date d'approbation du PPR. Les biens concernés devront en outre être couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophe naturelle.

L'article L 561-15 du même code précise les taux de financement applicables aux biens des personnes privées :

- ✗ 20% des dépenses éligibles réalisées sur des biens utilisés dans le cadre d'activités professionnelles ;
- ✗ 40% des dépenses éligibles réalisées sur des biens à usage d'habitation ou à usage mixte.

Les collectivités territoriales réalisant des diagnostics et travaux permettant de réduire la vulnérabilité de leurs bâtiments peuvent aussi solliciter le Fonds Barnier, le taux de financement maximum étant de 50% pour les études et travaux.

Ces financements du Fonds Barnier peuvent se cumuler à d'autres financements ou aides susceptibles d'être mis en œuvre par d'autres personnes publiques (collectivités territoriales, agence nationale de l'amélioration de l'habitat (ANAH), caisse d'allocations familiales,...).

II. Les modalités de l'association et de la concertation

La circulaire du 3 juillet 2007 dite circulaire « concertation » explicite le contexte administratif et réglementaire relatif à l'association et à la concertation. La concertation et l'association doivent avoir lieu tout au long de la procédure.

Selon les dispositions de l'article L562-3 du code l'environnement « *le préfet définit les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles. Sont associés à l'élaboration de ce plan les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés. [...]* »

Selon les dispositions de l'article R562-2 du code de l'environnement « *l'arrêté de prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles [...] définit également les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, relatives à l'élaboration du projet.* »

Définition de la concertation : « Une concertation est une attitude globale de demande d'avis sur un projet, par la consultation des personnes intéressées par une décision avant qu'elle ne soit prise. L'autorité, qui veut prendre cette décision, la présente aux personnes concernées et engage un dialogue avec elles. L'autorité reste libre de sa décision. La concertation peut être engagée très en amont de la décision, dès les études préalables » *(commission nationale de débat public)*.

Concernant le présent plan, les modalités de la concertation sont définies à l'article 5 de l'arrêté préfectoral du 23 juillet 2011 : « *la concertation, prévue par la circulaire du 3 juillet 2007 se déroulera lors des réunions d'un comité de suivi réunissant les services de l'État (préfecture, DDTM, DREAL), les représentants des communes et du syndicat mixte du pays de Saint Malo, les représentants des riverains, les représentants de l'association des propriétaires des digues et marais. A la demande des élus, des réunions publiques pourront être organisées.*

Toutes les phases seront réalisées en étroite concertation avec les communes concernées par le périmètre d'étude ».

Définition de l'association : Action permettant aux collectivités territoriales et aux organismes les plus concernés par le projet de PPRN de contribuer aux réflexions, de réagir aux propositions du service instructeur. Il s'agit notamment d'aboutir à un document réglementaire partagé, même si l'État reste maître de son élaboration et de son contenu final.

Date	Événement
7 février 2012	Comité de concertation locale
26 juin 2012	Comité technique
3 juillet 2012	Comité de concertation locale
18 janvier 2013	Comité de concertation locale
19 mars 2013	Réunions à St-Benoît-des-Ondes (matin) et La Fresnais (après midi)
25 mars 2013	Réunions au Vivier-sur-Mer (matin) et Mont-Dol (après midi)
11 avril 2013	Réunions à Hirel (matin) et à Cherrueix (après midi)
6 mai 2013	Comité de concertation locale
11 juin 2013	Comité de concertation locale
26 juin 2013	Réunions à Cherrueix et au Vivier-sur-Mer
27 juin 2013	Réunions à Hirel et à St-Benoît-des-Ondes
4 juillet 2013	Comité de concertation locale

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE)

25 juillet 2013	Comité de concertation locale
26 février 2014	Réunion de travail sur les zones urbanisées de St-Benoit des Ondes
3 mars 2014	Réunion de travail sur les zones urbanisées concernant Hirel et La Fresnais
4 mars 2014	Réunion de travail sur les zones urbanisées du Vivier-sur-Mer
6 mars 2014	Réunion de travail sur les zones urbanisées du Mont-Dol
21 mars 2014	Réunion de travail sur les zones urbanisées de Cherrueix
11 juillet 2014	Comité de concertation locale
10 octobre 2014	Comité de concertation locale

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE) Préfecture 1.1

III. La présentation du territoire

Les éléments ci-dessous constituent une synthèse de ceux présentés dans l'annexe 4 du présent rapport.

1. Description générale du site

La Baie du Mont Saint Michel, située au fond du golfe normand-breton, s'ouvre sur la Manche dans l'angle formé par les côtes de la presqu'île du Cotentin et celles de la Bretagne septentrionale. Elle s'étend entre la pointe rocheuse du Grouin (près de Cancale) à l'Ouest et les falaises de Champeaux (près de Carolles) à l'Est, distantes de 20 km.

A l'Est et au Sud, elle reçoit les eaux du Couesnon, de la Sélune et de la Sée.

Les Marais de Dol sont situés dans la partie occidentale de la baie du Mont Saint Michel. Ils sont limités par le Couesnon à l'Est. Au Sud, la zone de marais se prolonge jusqu'aux falaises fossiles qui marquent le limite de ce qu'on appelle « le terrain », à savoir la partie surplombant le marais.

Cet ensemble, qui a été gagné sur la mer grâce à la construction de la Digue de la Duchesse Anne au 11ème siècle, correspond à une surface d'environ 12 000 ha répartis sur 22 communes. La population résidant dans le marais et le long de la Digue de la Duchesse Anne est estimée à 15 000 personnes (sans compter la population saisonnière).

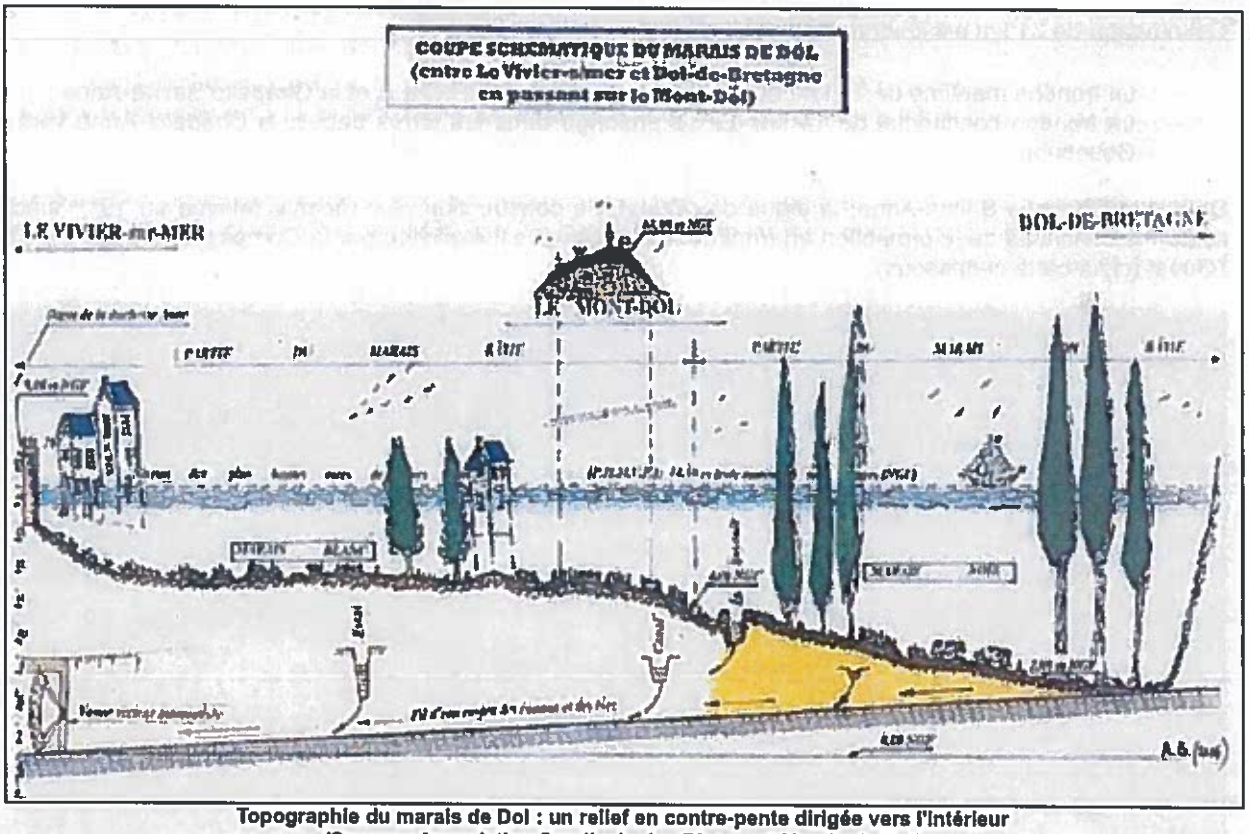
Un réseau de canaux et de biefs de 350 km a été créé pour évacuer les eaux de surface.

2. Le Marais de Dol

Le marais de Dol est constitué de roches sédimentaires meubles. Il est dominé par la butte granitique du Mont-Dol (60 m d'altitude) et la butte schisteuse de Lillemer (13 m d'altitude) qui correspondent à d'anciens îlots qui ont résisté à l'érosion marine.

Au-delà, les reliefs du pourtour du marais sont formés de terrains schisteux et cristallins (collines de 20 à 70 m) qui le dominent souvent par des abrupts vigoureux : 34 m à la Gouesnière, 40 m à Roz-Landrieux, 86 m à Saint-Broladre et Roz-sur-Couesnon. Le flot venait encore battre le pied de ces falaises, avant l'accumulation des dépôts marins et la construction de la digue de la Duchesse Anne.

Le marais de Dol est caractérisé par une topographie inversée. Il est composé de deux ensembles distincts, situés en dessous du niveau des pleines mers de vive eau (soit environ 7,70 m NGF à Cancale) : le marais blanc et le marais noir. Le paysage agraire traduit le contraste entre un marais blanc fait de tangue, cultivé et habité et un marais noir fait de tourbe en prairie ou en peupleraie, inondable et dépourvu d'habitations (F. Verger, 2009).



Topographie du marais de Dol : un relief en contre-pente dirigée vers l'intérieur
(Source : Association Syndicale des Digues et Marais de Dol)

Le marais de Dol est structuré par un réseau dense de cours d'eau canalisés qui permet de gérer les niveaux d'eau au profit de l'implantation des habitations et du maintien de l'activité agricole (pour les propriétaires du marais, l'objectif à atteindre était d'obtenir le maximum de terres cultivables donc exondées ou seulement inondées sur des périodes les plus courtes possibles).

Les principaux cours d'eau du territoire sont :

- le canal de la Blanche ;
- le Guyoult et son affluent le ruisseau de Landal ;
- le biez de Cardequin ;
- le biez Brillant ;
- le biez Jean ;
- le canal des Allemands et ses affluents (la Molène, Le Tertre Guy et le Meleuc).

Les eaux superficielles aboutissent à la baie par les écluses du Vivier-sur-Mer et de Saint-Benoît-des-Ondes. Celles-ci sont maintenues fermées à pleine mer pour éviter la pénétration des eaux salées et sont ouvertes quand le niveau de la mer autorise un courant vers la baie et que l'on souhaite abaisser le niveau des eaux dans le marais.

3. *La Digue de la Duchesse Anne*

La Digue de la Duchesse Anne a été construite à partir du 11ème siècle en s'appuyant sur d'anciens cordons littoraux, formés de bancs coquilliers, qui séparaient la baie de Mont Saint-Michel de la partie occupée aujourd'hui par les marais de Dol.

Cet ouvrage de 31 km est composé de deux tronçons bien distincts :

- un tronçon maritime de 17 km, entre la pointe de Château-Richeux et la Chapelle Sainte-Anne ;
- un tronçon continental de 14 km qui se prolonge dans les terres depuis la Chapelle-Anne vers le Couesnon.

Depuis la Chapelle Sainte-Anne, la digue de l'Ouest, de construction plus récente (élevée au 19ème siècle) assure la continuité de la protection en front de mer. Celle-ci est exploitée par la Compagnie des Polders de l'Ouest (cf. la carte ci-dessous).



Localisation de la digue
(Source : SAFEGE, 2011)

4. L'estran et ses caractéristiques sédimentologiques

Au sein de la Baie du Mont Saint-Michel, il est noté une diminution de la taille des sédiments du large vers le rivage. L'estran de la Baie du Mont présente deux systèmes sédimentaires distincts possédant leurs propres caractéristiques, séparés par des massifs d'hermelles.

Dans la partie orientale, le vaste débouché estuarien est formé par les embouchures de trois petits fleuves côtiers : la Sée, la Sélune et le Couesnon. Ce secteur est exposé aux vents dominants et soumis à l'action de violents courants de marée.

La partie occidentale, en avant du marais de Dol (de Cancale à la Chapelle Sainte-Anne jusqu'aux massifs d'hermelles), correspond à un fond de golfe non estuarien. Cette baie se caractérise par un estran à pente modérée, variant de 3 à 10 %. Au pied de la digue de la Duchesse Anne, les schorres occupent une frange étroite (entre 50 et 300 m) qui s'élargit au niveau des exutoires de Saint-Benoît-des-Ondes et du Vivier-sur-Mer (entre 500 et 1000 m). Ces schorres sont rarement recouverts par la mer.

L'activité humaine sur l'estran est bien présent avec l'ostréiculture en baie de cancale, la mytiliculture et les pêcheries traditionnelles au niveau de Cherrueix.

Sur la partie haute de l'estran et plus particulièrement au niveau de Saint-Benoît-des-Ondes, de Vildé-Hirel, de Cherrueix et de la chapelle Sainte-Anne, on observe la présence de bancs de sable et de débris coquilliers qui s'étendent parallèlement au rivage (c'est sur le même type d'alignement de cordons coquilliers qu'avait été édifiée la digue de la Duchesse Anne au 11ème siècle).

Ces bancs de sable et de débris coquilliers se déplacent vers le haut de l'estran sous l'action des vagues. Chantal Bonnot-Courtois souligne que « la progression des bancs vers le haut de l'estran s'effectue à un rythme de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres par an pour les bancs sableux de haute slikke. Lorsque ces bancs s'approchent du schorre, leur progression est freinée et s'effectue à un rythme beaucoup plus lent de quelques mètres, jusqu'à ce que les bancs de schorre, localisés dans les parties les plus hautes de l'estran, viennent s'appuyer contre la digue où ils ne sont plus atteints que par les très grandes marées. Ils deviennent alors quasi immobiles, leur morphologie n'étant remodelée en surface que par les vagues de tempêtes à pleine mer de vive-eau et ils sont alors en quelque sorte fossilisés et envahis par la végétation halophile ».



Typologie des bancs de sable et de débris coquilliers
Commune de Saint-Benoît-des-Ondes (Source : Mme Chantal Bonnot-Courtois)

5. *Analyse historique*

Le recensement concerne les événements tempétueux et les coups de vents qui ont occasionné des dégâts (recul du trait de côte, destruction d'ouvrages, submersion marine,...) sur la frange côtière du marais de Dol.

Ce recensement s'appuie sur les données et les indices retrouvés dans différentes archives consultées :

- ✔ archives du Syndicat des Digues et marais de Dol ;
- ✔ archives départementales d'Ille-et-Vilaine ;
- ✔ archives de la presse régionale (Ouest-France, Le Télégramme) et de la presse ancienne (Ouest-Éclair, le Pays Malouin, l'Union Malouine et Dinanaise, Le Salut, Le Nouvelliste).

Pour chacune des tempêtes répertoriées et pour chacune des communes impactées, des fiches (annexées à la présente note) ont été constituées et présentent :

- ✔ les événements tempétueux qui ont occasionné des dégâts ;
- ✔ et, dans la mesure du possible, les différents paramètres qui caractérisent ces événements : la hauteur d'eau (coefficient de marée et surcote), l'orientation et la force du vent, le comportement des cordons dunaires ou des ouvrages de protection contre la mer.

Ce sont environ 60 tempêtes dommageables qui ont été identifiées à ce jour dans les archives entre 1600 et 2010. Parmi elles, une trentaine a provoqué une submersion sur une ou plusieurs communes.

Dans les archives consultées, il apparaît clairement que :

- ✔ les archives les plus anciennes, relatant les tempêtes et leurs conséquences, sont extrêmement rares avant 1600 ;
- ✔ il existe très peu d'informations précises sur l'extension des submersions.

Par ailleurs, les éléments recueillis ne permettent pas d'évaluer une éventuelle augmentation de l'intensité ou de la fréquence des événements.

3 modes de submersion marine ont été observées :

- ✗ submersion par débordement, lorsque le niveau marin était supérieur à la cote de crête de la digue de la Duchesse Anne ;
- ✗ submersion par franchissement, lorsque après déferlement de la houle, les paquets de mer ont dépassé la cote de crête de la digue Duchesse Anne ;
- ✗ submersion par rupture de la digue de la Duchesse Anne (formation de brèche dans la digue suite à l'attaque de la houle, en raison du mauvais entretien de l'ouvrage, d'une érosion chronique intensive et phénomènes de surverses).

IV. Éléments maritimes de référence

Les éléments ci-dessous constituent une synthèse de ceux présentés dans les annexes 4 et 5 du présent rapport.

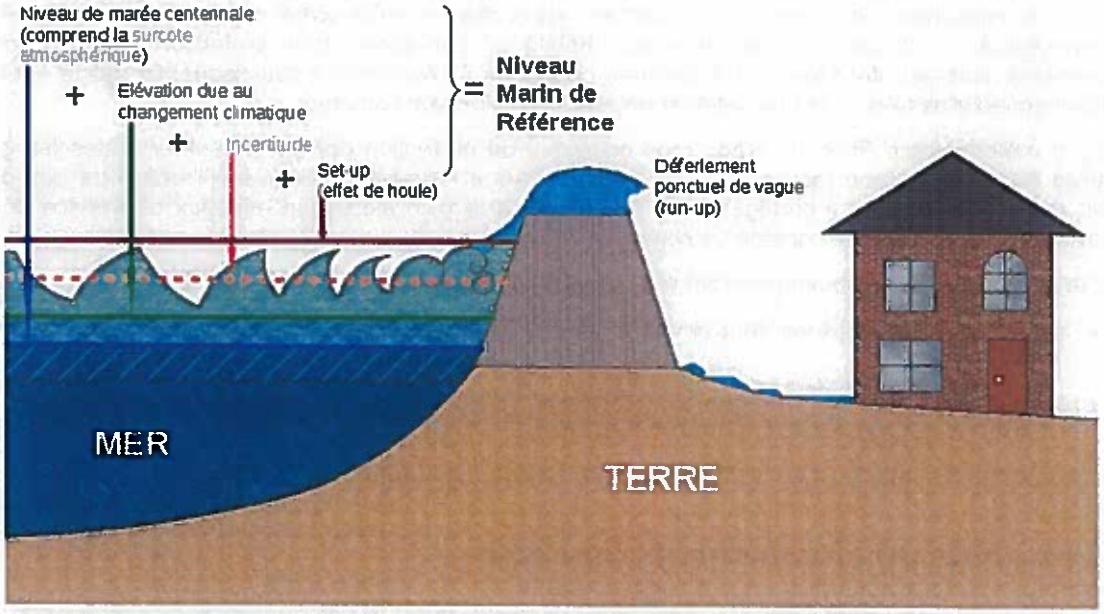
1. Le niveau marin de référence

La doctrine nationale prévoit que le niveau marin de référence à retenir pour déterminer l'événement de référence doit être calculé en retenant le plus haut niveau entre les deux événements suivants : l'événement historique le plus fort connu ou l'événement centennal calculé à la côte. Ce niveau marin doit intégrer la surcote météorologique ainsi que celle liée à l'action des vagues (houle),

Le scénario de référence est la rencontre entre un état de mer (marée, surcote, houle), le comportement des ouvrages de défense (considérés comme faillibles) et la topographie à l'arrière des ouvrages de défense.

La donnée essentielle est le niveau de la mer : niveau marin de référence (NMR). Il intègre plusieurs composantes :

- le niveau de marée
- la surcote de tempête
- la houle (set-up et run-up)
- le changement climatique
- les incertitudes sur l'ensemble des calculs.



Source : DREAL Basse-Normandie

Le niveau marin de référence prend en compte le niveau de la marée prédite ainsi que les surcotes possibles. Les surcotes ont été évaluées à partir de l'exploitation de 15 années de mesures au Mont Saint-Michel.

Le niveau marin statique (niveau de la marée + surcote météorologique + effet de houle) retenu est de **8,67 m IGN 69** pour le calcul du niveau marin de référence.

L'effet de houle (« set-up ») a été calculé au même point que les surcotes météorologiques (période de retour annuelle). La surcote liée à la houle est de **0,12 m.**

Conformément au guide de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) « Premiers éléments méthodologiques pour l'élaboration des PPRL », les phénomènes non pris en compte dans la méthode retenue et les incertitudes liées à la mise en œuvre de cette méthode conduiront à ajouter **une marge forfaitaire de 0,25 m** pour l'estimation du niveau marin de référence.

Selon les dispositions de la circulaire du 27 juillet 2011, une augmentation du niveau marin de **0,20 m**, correspondant à une première prise en compte immédiate de l'élévation du niveau de la mer liée au changement climatique est rajoutée.

Le niveau Marin de Référence est ainsi défini :

✔ Niveau marin statique (niveau de la marée + surcote météorologique + effet de houle)	8,67 m IGN 69
✔ Incertitudes	0,25 m
✔ Première prise en compte immédiate de l'élévation de la mer liée au changement climatique.	0,20 m
Niveau Marin de Référence (NMR)	**9,12 m IGN 69**
(en niveau cote marine : 9,12 + 6,74 = 15,86 m)	

2. Les ouvrages de protection

Comme le précise la circulaire du 27 juillet 2011, les ouvrages de protection ont vocation à protéger les populations existantes. Ils permettent notamment, sous réserve qu'ils soient conçus dans les règles de l'art et correctement entretenus, d'apporter aux habitants concernés une protection relative contre les événements dont les intensités sont inférieures ou égales à l'événement pour lequel l'ouvrage est conçu et statistiquement plus fréquents que cet événement dimensionnant l'ouvrage.

Selon la méthodologie PPR en usage, ces ouvrages de protection doivent présenter toutes les garanties relatives à leur résistance face à l'aléa de telle sorte que les secteurs situés à l'arrière de ces ouvrages soient considérés comme « protégés ». Si tel n'est pas le cas, alors leurs niveaux de service sont jugés insuffisants et ces ouvrages considérés comme transparents.

Pour le marais de Dol, les ouvrages sont pris en compte, mais considérés comme faillibles :

- ✗ des ruines généralisées sont envisagées quand la digue est surversée par plus de 20 centimètres d'eau ;
- ✗ plusieurs brèches dans la digue sont simulées : de longueurs variables (50 m linéaires ou 100 m linéaires) en fonction de la dimension de l'ouvrage et de son état.
- ✗ les portes à la mer sont considérées comme ouvertes (défaillance).

3. Les effets du changement climatique

La question de la vulnérabilité des territoires et de son évolution dans le temps revêt un caractère crucial dans les zones littorales au regard de l'impact prévisible fort du changement climatique sur la configuration des côtes basses. Il est impossible de faire abstraction de l'impact du changement climatique sur la vulnérabilité future.

L'horizon 2100 apparaît comme le plus pertinent au regard de l'échelle temporelle en matière d'urbanisme puisque le taux de renouvellement du parc immobilier en France est de 1 % (la durée de vie moyenne des constructions en France est de l'ordre de 100 ans).

Les événements retenus pour la détermination de l'aléa de référence, aléa à court terme, intègrent au niveau moyen de la mer une marge d'élévation du niveau de la mer de 20 cm. Pour la détermination de l'aléa à échéance 100 ans, l'hypothèse retenue est celle d'une augmentation du niveau moyen de la mer, égale à 60 cm dont 20 cm sont déjà intégrés au niveau de l'événement de référence. Il s'agit d'une position de base qui peut, si besoin, être affinée par des études locales plus précises permettant d'évaluer l'impact local du changement climatique (Plan de prévention des risques littoraux, guide méthodologique de mai 2014).

4. Les cartes d'aléas

Dans le cadre du présent PPR, 2 scénarios d'aléa sont étudiés :

- un scénario actuel dit « 2015 » avec les conditions météo-marines actuelles et une première prise en compte des effets du changement climatique sur le niveau moyen des océans
- un scénario futur dit « 2100 » qui intègre une prise en compte de l'état actuel des connaissances sur l'évolution à cette date du niveau moyen des océans

Trois scénarios à caractère strictement informatif ont également été modélisés dans le cadre des échanges avec les parties prenantes :

- un scénario actuel « si les digues étaient à 9,40 m NGF » avec les conditions météo-marines actuelles et une première prise en compte des effets du changement climatique sur le niveau moyen des océans
- un scénario futur « si les digues étaient à 9,40 m NGF » qui intègre une prise en compte de l'état actuel des connaissances sur l'évolution à cette date du niveau moyen des océans
- un scénario actuel « si les digues n'existaient pas » avec les conditions météo-marines actuelles et une première prise en compte des effets du changement climatique sur le niveau moyen des océans.

Les simulations de l'aléa submersion se basent sur les paramètres « vitesse horizontale » et « hauteur d'eau ». Le tableau ci-dessous présente les règles de définition de l'aléa faible, moyen, fort et très fort pour l'aléa submersion, quel que soit le scénario étudié.

vitesse / hauteur d'eau	moins de 0,5 m	entre 0,5 m et 1 m	entre 1 m et 2 m	plus de 2 m
moins de 0,25 m/s	aléa faible	aléa modéré	aléa fort	aléa très fort
entre 0,25 m/s et 0,5 m/s	aléa modéré	aléa modéré	aléa fort	aléa très fort
entre 0,5 m/s et 1,25 m/s	aléa fort	aléa fort	aléa très fort	aléa très fort
plus de 1,25 m/s	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort

Tableau 1: Règles de croisement des paramètres hauteurs et vitesses pour l'aléa submersion

Les deux cartes d'aléas étudiées (« 2014 » et « 2100 »), ainsi que la carte en l'absence de digue sont présentées dans les annexes du présent rapport.

V. Les enjeux

Les éléments ci-dessous constituent une synthèse de ceux présentés dans les annexes 4 et 6 du présent rapport.

La notion d'enjeux regroupe l'ensemble des personnes, des biens et des activités susceptibles d'être affectées ou endommagées par les aléas considérés au titre du PPR. Les cartes présentant le recensement figurent en annexe 10.

L'analyse des enjeux inclut la compréhension du fonctionnement du territoire ainsi que des différentes problématiques à prendre en compte. Elle permet de définir des niveaux d'urbanisation existante (présentés en annexe 11) qu, croisés avec l'aléa, permettent d'aboutir à la carte réglementaire.

1. Le territoire concerné

Le marais de Dol au sens large s'étend sur environ 12 000 hectares. Il comprend deux ensembles distincts : le marais blanc (marais maritime aux sols constitués de tangues occupant 10 500 hectares) et le marais noir (dépression centrale tourbeuse et régulièrement inondée qui occupe 1 500 hectares.



Source : Google Earth

Le marais s'étend sur 22 communes. Ce territoire compte quelque 8 000 propriétaires et une population d'environ 15 000 habitants (hors population saisonnière). Sept communes ont la totalité de leur territoire dans le marais donc en zone submersible.

2. Le développement de l'urbanisation

Les principales zones d'habitat se répartissent :

- sur le rivage, le long de la digue (communes de Saint-Benoît-des-Ondes, Hirel, Le Vivier-sur-Mer, Cherrueix,...) ;
- sur les anciennes falaises qui bordent le marais (communes de La Gouesnière, Dol-de-Bretagne, Saint-Broladre,...) ;
- dans les marais (La Fresnais) ;

- sur les buttes situées dans le marais (Mont-Dol, Lillemer).



Figure 36 : Le marais de Dol au milieu du 19ème siècle (Source : Carte d'Etat Major de l'IGN, 1846)



Figure 37 : Le marais de Dol au début du 21ème siècle (Source : Carte IGN, 2008)

Les cartes d'État-major (1846) et le l'IGN (2008) offrent la possibilité d'avoir un aperçu général de l'évolution de l'urbanisation sur cette frange côtière.

Ainsi, il est observé qu'elle s'est développée en prenant appui sur les anciens villages et sur les centres-bourgs ainsi que le long des voies de communication, notamment le long de la route côtière et de la route Dole-de-Bretagne / La Fresnais / La Gouesnière...).

3. Les activités

Les activités agricoles

L'agriculture est la principale activité du marais de Dol. Avant le remembrement, réalisé dans la seconde partie du 20ème siècle, le paysage était constitué de petites parcelles dans le marais. Le parcellaire se présente aujourd'hui sous forme de lanières, de tailles variables. Elles sont orientées dans le sens de la pente pour favoriser l'écoulement des eaux.

On constate une prééminence de culture et une faible densité d'animaux. Le marais noir, de nature tourbeuse, est orienté vers la production de fourrages (herbe, maïs d'ensilage), tandis que le marais blanc, très fertile, est voué essentiellement à la culture des céréales.

La pêche et la conchyliculture

La partie occidentale de la baie est caractérisée par la présence d'une activité liée à la pêche et à la conchyliculture.

En face de Cancale, l'ostréiculture occupe 370 ha de concessions sur l'estran et fournit une production annuelle de 3 500 tonnes d'huîtres creuses (12 % de la production bretonne et 2 % de la production nationale). Plus au Sud, au niveau de Vildé-la-Marine et du polder des Nielles, on observe également la présence d'installations ostréicoles.

Les installations mytilicoles sont très présentes sur le rivage du marais de Dol. On compte 271 km de bouchots sur l'estran entre Saint-Benoît-des-Ondes et l'embouchure du Couesnon. L'activité se concentre sur le port du Vivier-sur-Mer (qui est devenu le plus grand centre mytilicole de France) ainsi qu'à Cherrueix. Cette activité dynamique, qui a été introduite en 1954, emploie aujourd'hui 300 personnes et tient une place importante dans l'économie locale et régionale.

L'activité touristique

L'activité touristique est également très dynamique dans la région. Avec 3 millions de visiteurs par an, le Mont Saint-Michel est l'un des sites le plus visité en France. Le marais de Dol bénéficie de la renommée de ce site emblématique. Le secteur de l'hôtellerie et de la restauration est bien développé, notamment le long de la côte. Diverses activités de loisirs sont proposées : chemins de randonnées pédestres et équestres, char à voile à Cherrueix, découverte organisée de la baie du Mont Saint-Michel à partir du Vivier-sur-Mer (visites des bouchots, des herbus, du banc d'hermelles, pêche à pied…

VI. Le zonage réglementaire

Le zonage réglementaire est l'expression cartographique du règlement. La méthodologie consiste à croiser les niveaux d'aléas « actuel » et « futur » aux différents types d'urbanisation recensés sur le territoire du marais de Dol, qui permet de définir cinq types de zones réglementaires :

- ✔ 2 zones rouges d'interdictions, indicées en « R » et « r » afin de tenir compte de leur caractéristique propre ;
- ✔ 3 zones bleues d'autorisation sous conditions, indicées en « Bcu », « B » et « b ».

Il convient de noter que la zone dite « Bcu » correspond à une dérogation au principe d'inconstructibilité en zone d'aléa « fort » pour les centres urbains anciens, telle que présentée dans les circulaires et guide en vigueur et à la demande des élus lors des réunions d'association.

Par ailleurs, en complément du zonage réglementaire, des cartes des altitudes d'eau ont également été produites et annexées au règlement afin de définir les cotes de référence à appliquer aux projets.

VII. Le règlement

1. Les principes

Le règlement est le résultat du croisement entre :

- les deux scénarios : « 2015 » et « 2100 » ;
- les 5 niveaux d'aléas : très fort, fort, modéré, faible et nul
- les 3 niveaux d'urbanisation : naturel (non urbanisé), urbanisé, centre urbain ancien.

Les tableaux ci-dessous récapitulent la manière dont ce croisement est réalisé.

En zone dite « naturelle »

Aléa de référence	Nul	Faible	Aléa 2100 Modéré	Fort	Très fort
Nul	Pas de contrainte	b	B	r	r
Faible		r	r	r	r
Modéré			r	r	r
Fort				R	R
Très fort					R

En zone dite « urbanisée »

Aléa de référence	Nul	Faible	Aléa 2100 Modéré	Fort	Très fort
Nul	Pas de contrainte	b	B	B	B
Faible		b	B	B	B
Modéré			B	B	B
Fort				R	R
Très fort					R

En zone dite « centre urbain ancien »

Aléa de référence	Nul	Faible	Aléa 2100 Modéré	Fort	Très fort
Nul	Pas de contrainte	b	B	B	B
Faible		b	B	B	B
Modéré			B	B	B
Fort				Bcu	Bcu
Très fort					R

A) Les zones rouges

Il s'agit de zones d'interdiction ou il convient d'éviter tout nouvel apport de population résidente et également de ne pas augmenter de manière substantielle les biens et activités vulnérables.

La zone rouge « R »

Elle comprend tous les secteurs exposés à un aléa de référence fort ou très fort hormis les centres urbains anciens quand ils sont exposés à un aléa de référence fort.

La zone rouge « r »

Elle comprend :

- tous les secteurs non urbanisés (zones naturelles) exposés à un aléa de référence faible à modéré
- tous les secteurs non urbanisés exposés à un aléa de référence nul et à un aléa 2100 de niveau fort ou très fort.

B) Les zones bleues

Il s'agit de zones d'autorisation correspondant aux zones inondées mais concernées par les niveaux d'aléas les plus faibles (« B » et « b »), ainsi que les centres urbains anciens concernés par de l'aléa fort (« Bcu »). Les objectifs dans ces zones sont de permettre l'implantation de nouvelles constructions quand elles sont adaptées et de maintenir l'activité du centre-bourg.

La zone bleue tramée « Bcu » d'autorisation restreinte

Elle comprend tous les centres urbains anciens exposés à un aléa actuel fort, dans lesquels on tolère par dérogation le renouvellement urbain et la densification des enjeux sous des contraintes fortes pour le parc bâti futur et existant permettant de diminuer globalement la vulnérabilité de cette zone.

La zone bleue « B » d'autorisation

Elle correspond à des secteurs soumis à des aléas modérés, qui nécessitent toutefois d'interdire la construction de bâtiments dits « sensibles ».

La zone bleue « b » d'autorisation

Elle comprend les secteurs où le niveau d'aléa est faible (vitesse faible du courant, hauteur d'eau inférieure à 50 cm) ; dans cette zone, une plus grande souplesse est accordée même sur les bâtiments dits « sensibles ».

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

VIII. ANNEXES

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1-1
ILLE-ET-VILAINE

1. ANNEXE 1 – LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

CETE : Centre d'Études Techniques de l'Équipement (CÉRÉMA)

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

DDRM : Document Départemental sur les Risques Majeurs

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale

ERP : Établissement Recevant du Public

HLL : Habitations Légères de Loisirs

IAL : Information des Acquéreurs Locataires

NGF : Nivellement Général de la France

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PHE : Plus Hautes Eaux

POS : Plan d'Occupation des Sols

PLU : Plan local d'Urbanisme

PPR : Plan de Prévention des Risques

PRL : Parc Résidentiel de Loisirs

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

2. ANNEXE 2 – TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS

- **Aires ou parc de stationnement**

Dépendance d'une voirie publique destinée à l'accueil temporaire de véhicules tels que véhicules légers, camping cars et autres caravanes. Par extension, peuvent également être concernés les parcs non couverts desservant des équipements collectifs. Ne sont pas concernés les parkings liés à des activités commerciales.

- **Aléa**

Probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa est qualifié de résiduel, modéré ou fort (voire très fort) en fonction de plusieurs facteurs : hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, temps de submersion, délai de survenance. Ces facteurs sont qualifiés par rapport à l'événement de référence.

- **Annexes de l'habitation**

Sont considérées comme annexes les locaux secondaires constituant des dépendances destinées à un usage autre que d'habitation, tels que réserves, celliers, remises, abris de jardins, serres, ateliers non professionnels, garages, locaux à vélo. Elles peuvent être attenantes ou non à l'habitation principale

- **Batardeau**

Barrière physique contre les inondations permettant d'assurer une étanchéité pendant l'événement.

- **Changement de destination**

Transformation d'une surface pour en changer l'usage. L'article R 123-9 du code de l'urbanisme distingue 9 classe de constructions :

- ✔ l'habitation
- ✔ les bureaux
- ✔ le commerce
- ✔ l'artisanat
- ✔ l'industrie
- ✔ l'exploitation agricole ou forestière
- ✔ la fonction entrepôt
- ✔ les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

- **Clôture pleine**

N'est pas considérée comme une clôture pleine, une clôture ajourée délimitant le périmètre de la parcelle et qui répond aux deux critères suivants :

- ✔ ne pas constituer un obstacle au passage des eaux,
- ✔ ne pas créer un frein à l'évacuation des eaux.

Une clôture n'est pas considérée comme pleine si les 2/3 de sa surface immergée sous la cote de référence est ajourée (par exemple : grillage à large mailles de type 10x10 cm ou grille à barreaux espacés de 10 cm. Les portails et portillons s'ils sont pleins ne sont pas considérés comme surface de clôture ajourée.

Cote NGF

Cote ramené au Nivellement Général de la France (NGF).

- **Cote TN (terrain naturel)**

  Cote NGF du terrain naturel avant travaux, avant projet.

- **Débit**

  Volume d'eau passant en un point donné en une seconde (exprimé en m^3/s).

- **Dent creuse**

  Dans l'alignement urbain existant, constitue une « dent creuse » un terrain non bâti ou un terrain dont la construction a été démolie. A contrario, n'est pas une « dent creuse » la parcelle située en limite de zone urbanisée et pouvant contribuer à l'extension de l'urbanisation.

  En particulier, la typologie du bâtiment susceptible d'être construit, son implantation, ainsi que la taille du terrain, doivent respecter la trame et la forme urbaine existantes dans le quartier ou le secteur.

- **Emprise au sol**

  C'est la surface au sol que tous les bâtiments occupent sur le terrain : elle correspond à la projection verticale de la construction.

- **Équipements d'intérêt collectifs**

  Installations et bâtiments qui permettent d'assurer à la population et aux entreprises les services collectifs dont elles ont besoins.

  Un équipement d'intérêt collectif peut avoir une gestion privée, en se référant au concept d'installation d'intérêt général employé dans les plans locaux d'urbanisme pour les emplacements réservés.

- **Enjeux**

  Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

- **Établissements sensibles**

  Tout établissement accueillant en permanence des personnes non valides, des personnes malades, des personnes âgées ou des enfants : hôpitaux, écoles, maisons de retraite, centres d'hébergement, maternités, colonies de vacances.

- **Établissements stratégiques**

  Sont qualifiés d'établissements stratégiques les établissements liés à la gestion de crise, les centres de gestion de crise, les casernes de sapeur-pompiers, les mairies et les centres d'accueil des personnes sinistrées.

- **Étude hydraulique**

  Une étude hydraulique a pour finalité d'étudier les mesures hydrauliques correctives, rendues nécessaires par la réalisation de travaux et aménagements admis au titre du présent règlement et jugées indispensables pour supprimer l'impact de ces travaux et aménagements sur les conditions d'écoulement.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE) Préfecture

- **Extension :**

  est considérée comme une extension, une partie construite, rattachée directement à la construction principale, dont la surface ne dépasse en aucun cas la surface de la construction principale.

- **Hermelle : voir wikipédia**

- **Parc résidentiel de loisirs**

  Il existe deux types de PRL : celui à gestion hôtelière et celui à cession d'emplacement.

- **Plan de Prévention des Risques (PPR)**

  Document valant servitude d'utilité publique, il est annexé au Plan Local d'Urbanisme en vue d'orienter le développement urbain d'une commune en dehors des zones à risques. Il vise à réduire les dommages lors de catastrophes (naturelles ou technologiques) en limitant l'urbanisation dans les zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées. C'est l'outil essentiel de l'État en matière de prévention des risques.

  A titre d'exemple, on distingue :

  – le Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI)
  – le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)
  – le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN)
  – le Plan de Prévention des Risques Submersion Marine (PPRSM).

- **Prescriptions**

  Règles locales à appliquer à une construction ou aménagement afin de limiter le risque et/ou la vulnérabilité.

- **Prévention**

  Ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

- **Projet**

  Toute construction nouvelle, incluant les extensions, mais également les projets d'intervention sur l'existant tels que les modifications ou les changements de destination.

- **Propriété**

  Ensemble des parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire.

- **Schorre**

  Partie haute des vasières littorales, souvent recouvertes de prairies prés salés.

- **Slikke**

  Partie de la vasière qui est recouverte à chaque marée. Elle est essentiellement composée de vases molles, d'apparence lisses et sans végétation.

- **Submersion marine**

  Inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques extrêmes.

- **Surface de plancher**

  Surface de plancher close et couverte sous une hauteur sous- plafond supérieure à 1,80 m.

- **Terrain naturel (TN)**

  Terrain naturel avant travaux.

- **Vulnérabilité**

  Conséquences potentielles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.). Notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

- **Zone refuge**

  Niveau de plancher couvert habitable accessible directement par l(intérieur du bâtiment situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès au toit permettant l'évacuation.

3. *ANNEXE 3 – ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DE PRESCRIPTION*

4. *ANNEXE 4 – RAPPORT DE LA MISSION MINISTÉRIELLE D'EXPERTISE*

5. *ANNEXE 5 – RAPPORT PHASE 1 : analyse préalable du site*

6. *ANNEXE 6 – RAPPORT PHASE 2 : caractérisation de l'aléa*

7. *ANNEXE 7 – RAPPORT PHASE 3 : définition des enjeux*

8. *ANNEXE 8 – CARTOGRAPHIE EN L'ABSENCE DE DIGUE*

9. *ANNEXE 9 – ATLAS CARTES ALÉA DE RÉFÉRENCE*

10. *ANNEXE 10 – ATLAS CARTES ALÉA 2100*

11. *ANNEXE 11- ATLAS CARTES ENJEUX*

12. *ANNEXE 12- ATLAS CARTES ZONES URBANISÉES*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

ANNEXE 3

Arrêté préfectoral de prescription d'élaboration du PPRSM

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE D'ILLE ET VILAINE

ARRÊTÉ PREFECTORAL
prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles de submersion marine dans le Marais de Dol

LE PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
PRÉFET D'ILLE ET VILAINE

Vu le code de l'Environnement, notamment ses articles L.561-1 à L.561-5, L.562-1 à L.562-9,

Vu le Code de l'Urbanisme notamment l'article L.126-1,

Vu le code des Assurances notamment les articles L125-1 et suivants,

Vu la loi 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles,

Vu la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement,

Vu le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005 et le décret n°2007-1467 du 12 octobre 2007,

Vu la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages,

Vu la circulaire du 3 juillet 2007 relative à la concertation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles

Considérant que la submersion marine de la digue de la Duchesse Anne est de nature à engendrer des risques dans le secteur du Marais de Dol pour les personnes et les biens qui y sont exposés

Considérant que le plan de prévention des risques a pour objet de diminuer la vulnérabilité des sites exposés par l'information et les prescriptions applicables aux constructions existantes ou futures,

Sur proposition du Directeur Départemental des Territoires et de la Mer.

.../...

ARRÊTE

Article 1 - Territoire soumis à prescription :

Il est prescrit un plan de prévention des risques littoraux - submersion marine - (PPR SM) sur les communes de Baguer Pican, Chateauneuf d'Ille et Vilaine, Cherrueix, Dol de Bretagne, Hirel, La Fresnais, La Gouesnière, Le Vivier sur mer, Lillemer, Miniac Morvan, Mont Dol, Pleine Fougères, Plerguer, Roz Landrieux, Roz sur Couesnon, Saint Benoît des Ondes, Saint Broladre, Saint Georges de Gréhaigne, Saint Guinoux, Saint Marcan, Saint Méloir des Ondes, Saint Père-Marc-en-Poulet.

L'étude précisera la délimitation de la zone concernée par le risque de submersion. Le périmètre d'étude initial englobe le secteur défini sur la cartographie annexée au présent arrêté.

Article 2 - Service instructeur :

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer est chargée d'instruire la procédure.

Article 3 - Déroulement de la procédure :

Les étapes de la procédure sont les suivantes :

1) connaissance des phénomènes naturels et caractérisation de l'aléa submersion marine avec définition de l'événement de référence,
2) définition du périmètre réglementé par le PPR,
3) analyse des enjeux dans la zone réglementée,
4) élaboration du dossier de PPR submersion marine (carte réglementaire et règlement de l'urbanisme),
5) avis des communes concernées sur le projet de PPR,
6) enquête publique,
7) approbation du PPR (note de présentation, cartes et règlement).

Article 4 - Concertation :

La concertation prévue par la circulaire du 3 juillet 2007 se déroulera lors des réunions d'un comité de suivi réunissant les services de l'Etat (préfecture, DDTM, DREAL), les représentants des communes et du syndicat mixte du pays de Saint Malo, les représentants des riverains, les représentants de l'association des propriétaires des digues et marais de Dol. A la demande des élus des réunions publiques pourront être organisées.

Toutes les phases seront réalisées en étroite concertation avec les communes concernées par le périmètre d'étude.

.../...

Article 5 – Notification :

Le présent arrêté sera notifié aux maires des communes situées dans le périmètre du plan de prévention des risques, au président du syndicat mixte du pays de Saint Malo.
Il sera affiché dans les mairies concernées ainsi qu'au siège du syndicat précité pendant au moins un mois. Mention de cet affichage sera insérée dans un journal diffusé dans le département.

Article 6 – Délais et voies de Recours :

Le présent acte peut être contesté devant le tribunal administratif de RENNES (compétent) dans un délai de deux mois pour introduire un recours contentieux à partir de la date la plus tardive des dates de publication.
Il peut également faire l'objet auprès du préfet d'un recours gracieux dans les mêmes délais que le recours contentieux, celui ci prolonge le délai de recours contentieux qui doit être introduit dans les deux mois suivant la réponse. L'absence de réponse au terme d'un délai de deux mois vaut rejet implicite.

Article 7 - Exécution :

Le Sous-préfet de Saint Malo, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer, les Maires des communes situées dans le périmètre d'étude initial du plan de prévention, le Président du syndicat mixte du pays de Saint Malo, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera inséré au Recueil des Actes Administratifs de la préfecture.

Fait à Rennes le : 23 JUIL. 2010

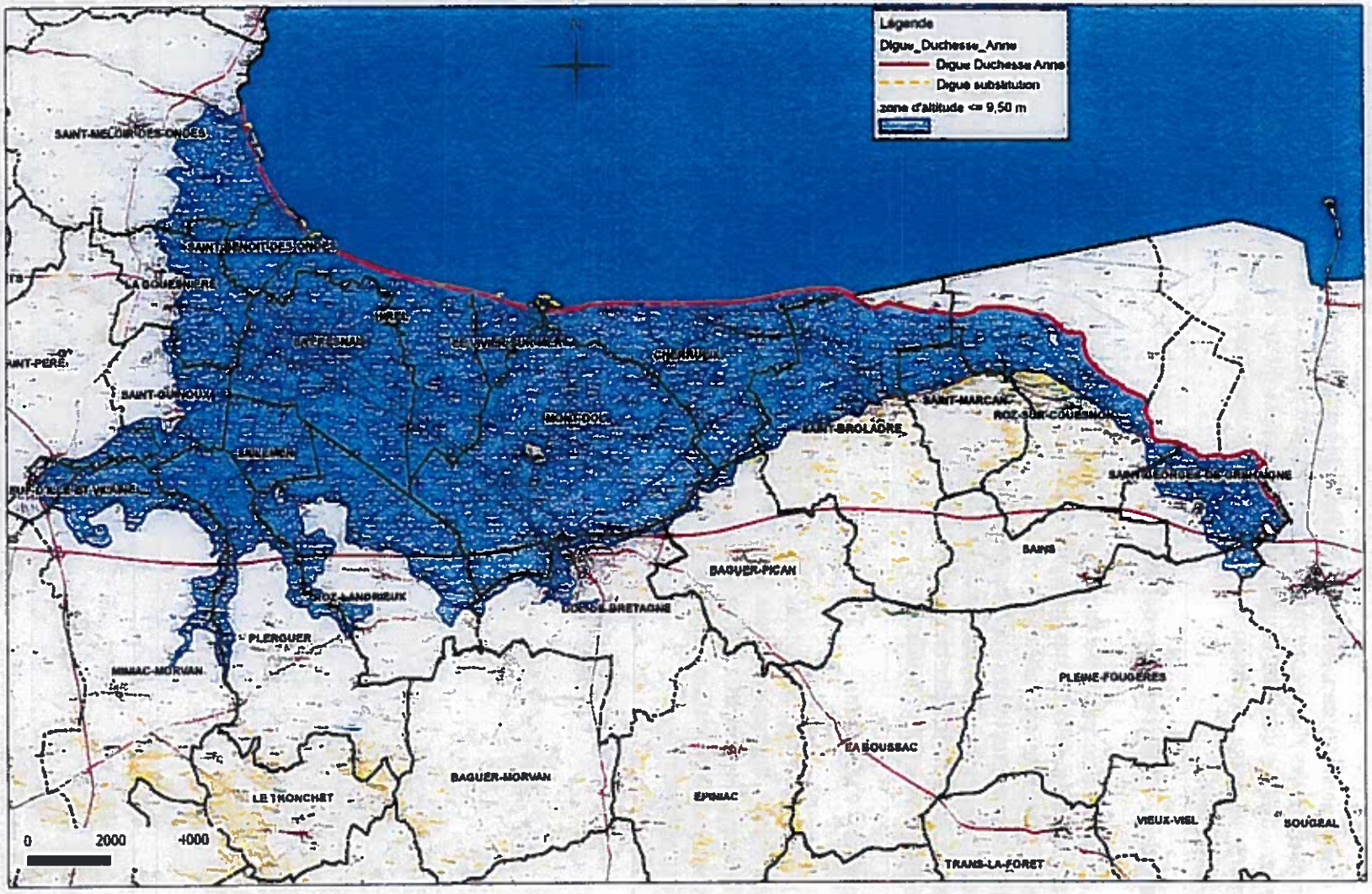
Michel CADOT

Classement des ouvrages hydrauliques

Digue de la Duchesse Anne en baie du Mont Saint Michel

Carte de la zone protégée par l'ouvrage (altitude <= 9.50 m)

Thème
Sources Association digues et marais / IGN
Créée le 12/05/2010 - DDTM/DML/SeT St-Malo
© DDTM - Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

ANNEXE 4

Rapport de la Mission ministérielle d'expertise

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

Expertise du projet de plan de prévention des risques de submersion marine des marais de Dol (Ille-et-Vilaine)

Rapport n° 010117-01
établi par

Nicolas FORRAY et Dominique MARBOUTY

avril 2015

CGEDD
CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport.

Fiche qualité

La mission du CGEDD qui a donné lieu à la rédaction du présent rapport a été conduite conformément au dispositif qualité du Conseil.

Rapport CGEDD n° 010117-01	Date du rapport : avril 2015
Titre : Expertise du projet de plan de prévention des risques de submersion marine des marais de Dol (Ille-et-Vilaine)	
Commanditaire(s) : Ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie	Date de la commande : 19 janvier 2015
Auteur(e)s du rapport (CGEDD) : Nicolas FORRAY et Dominique MARBOUTY	
Coordonnateur : Nicolas FORRAY	
Superviseuse : Marie Line MEAUX	
Relecteur : Dominique DAVID	
Nombre de pages du rapport (sans les annexes) :	44

REPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

Sommaire

Résumé 3

Introduction 7

1. La démarche mise en œuvre 8
1.1. Les submersions marines 8
1.2. La stratégie nationale de gestion des risques inondation 8
1.3. Le périmètre du plan de prévention des risques des marais de Dol 9
1.4. Les enjeux et les questions des élus 10
1.5. Une expertise scientifique 11

2. L'événement marin de référence 14
2.1. La cote de référence 14
2.2. L'évaluation du niveau marin extrême centennal 15
2.2.1. Marée astronomique et surcote 15
2.2.2. L'effet des vagues à la côte 16
2.2.3. Le niveau centennal 16
2.3. La prise en compte de l'énergie des vagues 17
2.3.1. L'impact des vagues sur la digue 17
2.3.2. La sédimentation et le rôle atténuateur des bancs coquilliers 17
2.4. Conclusion sur l'événement marin de référence 18

3. La digue de la duchesse Anne 19
3.1. Histoire de la digue 19
3.2. L'association syndicale des propriétaires des digues et marais de Dol-de-Bretagne 19
3.3. De quelle digue parle-t-on ? 20
3.4. L'étude de dangers 23
3.5. Synthèse des données recueillies sur la digue 25
3.6. La digue, présence rassurante d'une grande méconnue 25

4. La modélisation 29
4.1. Les caractéristiques du modèle utilisé 29
4.2. Les scénarios 30
4.3. Les résultats 31

5. Le plan de prévention des risques 32
5.1. Un gel du territoire ? 32
5.2. La prise en compte des singularités de la baie du Mont-Saint-Michel 33
5.3. Les scénarios d'accident retenus par la mission 34
5.4. L'adaptation de la cartographie et du règlement du PPR 37

6. Perspectives 39
6.1. Poursuivre l'acquisition de connaissance en baie du Mont-Saint-Michel 39
6.2. Gérer le haut de plage 39

6.3. Rehausser la digue, mais pas seulement....40
6.3.1. Renforcer l'entretien courant....40
6.3.2. Concevoir un renforcement, et non un simple rehaussement....41
6.3.3. La nouvelle protection, sujet d'aménagement....42
6.4. L'aménagement dans les limites communales ?....43
6.5. Après travaux, réviser le PPR....43

Conclusion....44

Remerciements....45

Annexes....46

1. Lettre de mission....47

2. Composition du comité scientifique....50

3. Synthèse des travaux du comité scientifique....51

4. Liste des personnes rencontrées....63

5. Réponses par thèmes....65

6. Cartes des tronçons de l'étude préliminaire aux travaux de renforcement de la digue....68

7. Carte des scénarios retenus....69

8. Stabilité interne des digues....70

9. Quelques photos du 21 février 2015....72

10. Glossaire des sigles et acronymes....75

Résumé

La traduction en zonage réglementaire des études réalisées pour la mise au point d'un plan de prévention du risque « submersion marine » du marais de Dol a suscité un refus des élus et de la population.

Cette opposition s'appuie sur plusieurs arguments. L'absence de dégâts au cours des dernières décennies, le développement des herbus devant la digue et la hauteur modeste des vagues à la côte ne paraissent pas justifier les hypothèses de brèche modélisées. L'inadaptation des principes techniques conduisant aux scénarios d'inondation du marais dans le contexte spécifique de la baie du Mont-Saint-Michel est dénoncée avec force.

En accord avec le président du Conseil général d'Ille-et-Vilaine, la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie a constitué un comité scientifique chargé d'examiner chacun des éléments contestés et de se saisir de toute question concernant les risques sur la digue de la duchesse Anne. Elle a confié au conseil général de l'environnement et du développement durable l'animation de ce comité, l'évaluation de la réalité du risque, l'appréciation de la pertinence des mesures proposées dans le projet, et lui a demandé d'envisager des perspectives d'aménagement pour l'avenir.

Le comité scientifique a apporté un éclairage précieux sur plusieurs points. Ses principales conclusions sont :

- La détermination de la valeur de l'événement centennal de référence a plutôt paru légèrement sous-estimée, tout en restant dans l'intervalle d'incertitude retenu, et conforme à la réalité de la baie.

- La sédimentation en pied de digue et l'amplitude des marées font que la mer en période calme n'atteint que très rarement la digue. L'expérience courante des effets d'une vraie tempête survenant en marée haute, vécue régulièrement à Saint-Malo, l'est rarement ici.

- L'effet d'amortissement des herbus et des bancs coquilliers sur l'énergie de la houle et des vagues, dans des conditions de hauteur voisines de 7,8 m est maintenant mieux connu, et très important. Toutefois, les mesures sur les secteurs où les bancs coquilliers sont arasés illustrent combien cet amortissement se réduirait pour les hauteurs d'eau plus élevées, survenant ponctuellement lors de tempêtes.

- Si la rupture externe de la digue par agression des vagues n'est pas un scénario retenu, d'autres causes peuvent conduire à la formation de brèches accidentelles, ou à la rupture de la digue par surverse, en fonction de sa géométrie, et de la nature des matériaux constitutifs de l'ouvrage. Le comité scientifique a apporté sur ces aspects un éclairage précieux.

- Le modèle hydraulique utilisé pour déterminer l'étendue de la zone inondable a été construit dans les règles de l'art.

La mission a ensuite procédé aux constats suivants :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I I
ILLE-ET-VILAINE

- elle note que les bourgs anciens, établis sur de véritables tertres, sont le plus souvent hors risques. Elle signale par contre que les aménagements des bases conchylicoles se sont traduits par un abaissement important du niveau de sûreté de la digue, à Vildé-la-Marine et au Vivier-sur-mer.

- elle établit un état détaillé des scénarios critiques à modéliser, selon quatre modalités : tenue de la digue quand elle s'appuie sur des tertres coquilliers anciens, surverse sans brèche dans certains secteurs urbains, brèches d'ampleur variable selon la morphologie de la digue, et ruine complète par surverse dès lors que le niveau de l'eau dépasse de 20 cm le sommet de la digue. Ces hypothèses plus fines, et étroitement liées aux conditions d'énergie de la mer en baie, doivent permettre de réaliser une nouvelle modélisation.

- elle préconise quelques adaptations mineures pour affiner le modèle hydraulique à Vildé et au Vivier, ainsi que dans la dynamique de formation des brèches.

Compte tenu des multiples anomalies observées sur le linéaire censé être protégé par la digue de la duchesse Anne, la mission recommande de reprendre, dans les plus brefs délais, la mise en place du PPR sur la base de ses propositions.

La mise en état de la digue pour une cote de 9,50 m NGF est un objectif pertinent. Mais celle-ci prendra vraisemblablement 4 à 10 ans, selon les difficultés rencontrées dans certains secteurs.

La mission recommande donc :

- à court terme, la réalisation d'un bilan géotechnique de la digue, la mise en œuvre d'un programme de travaux d'entretien renforcé par l'Association syndicale des propriétaires de la digue et des marais de Dol et une vigilance continue sur l'état du perré protégeant la digue ;

- à moyen terme, une conception globale pour le renforcement – et non une simple rehausse – de la digue, avec une mention spéciale pour son réaménagement dans les secteurs urbains. Le PPR pourra être révisé après l'achèvement de ces travaux ;

- quelques hypothèses d'aménagement pour réduire localement certains impacts.

Ces mesures prendront place dans la stratégie locale de gestion du risque inondation, qui devra s'intéresser à l'organisation du territoire en associant le haut pays au marais et à la bande littorale.

Enfin, il paraît essentiel, dans la perspective d'une révision du PPR après travaux, de poursuivre certaines acquisitions de connaissance, de renforcer l'information préventive du public et la formation des agents des DDTM sur les risques liés aux digues.

Liste des recommandations

1.Clarifier par voie conventionnelle la situation de la digue dans tous les secteurs où le remblai des RD 155 et 797 est constitutif de celle-ci, en l'attente de la mise en place de la GEMAPI. (destinataires : préfecture, Conseil général, ASA).....22

2.Traiter les points de faiblesse urbains en urgence, la solution de continuité du Vivier-sur-mer, la réalisation d'un batardeau provisoire à Vildé ; puis définir les solutions définitives et les intégrer dans les ouvrages futurs. (mairie du Vivier, Hirel-Vildé, SPL, ASA).....22

3.Prescrire les compléments d'études géotechniques nécessaires à une bonne connaissance de la digue avec une échéance de 9 mois, pour finaliser l'étude de danger, et compléter le projet de confortement de la digue. (préfet, DREAL, et ASA).....25

4.Dès parution du nouveau décret digue, sensibiliser les élus du littoral sur le régime des travaux portant atteinte à l'intégrité de la digue. (préfecture d'Ille-et-Vilaine, maires).....25

5.Renforcer la formation des agents de DDT(M) et DREAL en matière de géotechnique des digues et de dégradation des ouvrages de protection, et mettre à leur disposition des outils pédagogiques tels que des films, pour illustrer sans catastrophisme les risques associés. (DGPR).....28

6.Procéder à une nouvelle modélisation à partir des scénarios de rupture sur la digue, et en déduire le nouveau zonage réglementaire du PPR. (DGPR, DDTM 35).....37

7.Relancer la procédure du PPR dans les meilleurs délais. (préfet, DDTM 35).....37

8.Assurer l'information des populations protégées par la digue sur son rôle et ses possibles fragilités par le canal de l'ASA à l'occasion de la perception de la redevance et en veillant à l'effectivité des réunions d'information des populations tous les deux ans, en insistant sur le respect de l'intégrité de la digue, et les mesures simples de réduction de la vulnérabilité. (préfet, maires, ASA).....38

9.Financer l'équipement en marégraphe du Mont-Saint-Michel pour une durée de 5 ans au moins. (DGPR).....39

10.Renforcer le programme d'entretien, constituer au plus vite une maîtrise d'ouvrage et lancer un projet global de sécurisation de la digue, reprenant les préconisations énoncées en partie 6-3. (préfet, ASA, collectivités locales).....43

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

Introduction

Le lourd bilan humain de la tempête Xynthia a fait prendre conscience des risques potentiels associés aux digues littorales, compte tenu de l'état d'entretien très inégal de ces structures, de l'importance des surcotes marines possibles et des perspectives d'élévation du niveau marin.

Des instructions ont été données aux préfets pour relancer ou réviser les plans de prévention des risques (PPR) traitant de ce phénomène dès le mois de juillet 2011. C'est ainsi que les travaux ont été engagés par la direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) d'Ille-et-Vilaine pour le territoire protégé en premier rang par la digue de la duchesse Anne.

La définition de l'événement de référence a été partagée avec les élus, au fur et à mesure de la mise au point du guide méthodologique par la direction générale de la prévention des risques. Par contre, la présentation des résultats de la modélisation, et les conséquences en termes de zonage réglementaire ont suscité une opposition et une incrédulité profonde, tant dans la nature des événements à l'origine du phénomène que dans les conséquences pour le territoire situé en arrière des digues.

La visite de la ministre en baie du Mont-Saint-Michel le 4 décembre 2014 a permis un échange, qui s'est conclu par le principe d'une expertise scientifique de la pleine adaptation de la démarche d'élaboration de ce PPR aux spécificités du lieu, en particulier à la faible importance des vagues à la côte.

En collaboration avec le président du Conseil général d'Ille-et-Vilaine, un comité scientifique associant des spécialistes de la baie et ceux des thématiques techniques concernées par un tel projet a été constitué. Les questions posées ont été élaborées par la mission à partir d'une relecture des éléments du dossier, des entretiens réalisés lors de nombreuses rencontres sur place, de visites détaillées des lieux, y compris lors des grandes marées de février. Il est très vite apparu que la connaissance de l'état et du comportement de la digue, en particulier les mécanismes de rupture possibles, étaient les éléments essentiels de l'incompréhension des habitants et de leurs élus.

Le rapport articule les principales conclusions du comité scientifique avec une présentation de la digue de la duchesse Anne. Sont ainsi abordés l'événement de référence, la géotechnique de la digue et ses risques de rupture et la modélisation hydraulique. La mission procède ensuite à une mise œuvre de ces résultats pour proposer des scénarios affinés de crise, permettant la mise au point du PPR. Elle propose enfin un plan d'action aux acteurs locaux.

1. La démarche mise en œuvre

1.1. Les submersions marines

Le premier événement annonciateur de l'insuffisante prise en compte des surcotes marines et des risques de submersion a été la tempête Martin, qui a touché notre pays le 27 décembre 1999. Si la surcote liée à la dépression atmosphérique avait été bien prévue, celle liée aux vagues et à la configuration de l'estuaire de la Gironde avait été significativement sous-estimée. C'est ainsi que les digues du Blayais ont été nettement endommagées. Le site de la centrale nucléaire a connu des niveaux marins très élevés, avec surverse de digues calculées, vingt ans auparavant, pour un phénomène plus rare que millénal.

Le bilan humain de la tempête Xynthia et l'ampleur des destructions de digues ont confirmé ce décalage entre les déterminations de cotes de crêtes des ouvrages à la mer réalisées avant 1990 et la réalité des niveaux d'eau possibles.

De nombreux travaux scientifiques ont été engagés depuis, portant sur l'observation de la houle, la révision des méthodes de calcul des surcotes, les phénomènes de déformation de l'onde de marée à proximité du rivage, l'élaboration de valeurs de référence pour les surcotes marines à différentes fréquences et la recherche historique sur les tempêtes anciennes à l'origine d'événements analogues. La recherche sur ces thèmes est toujours très active[1].

Ainsi, pour les tempêtes, une publication d'octobre 2014 fait le point sur les événements d'une certaine importance en Bretagne[2].

La circulaire du 11 juillet 2011 relance la politique des plans de prévention des risques de submersion marine. Elle fixe les modalités de détermination de l'événement de référence, selon le secteur géographique concerné. Elle demande de prendre en compte l'élévation du niveau de la mer (la mer monte par dilatation de l'eau, dont la température s'est élevée à l'échelle de la planète, et la fonte des inlandsis du Groenland et de l'Antarctique ; ce phénomène va s'accentuer d'ici 2100). Elle donne les principes des scénarios d'accident à retenir, selon la connaissance de la digue. Elle précise les modalités de zonage réglementaire du territoire en fonction de son caractère rural ou urbain, et selon les niveaux d'eau et leur vitesse en cas d'intrusion de la mer. Compte tenu de l'expérience, elle impose une bande de précaution au droit et à l'arrière de la digue, là où l'entrée de l'eau est la plus destructrice. Cette circulaire a été complétée par un guide méthodologique publié en 2014.

1.2. La stratégie nationale de gestion des risques inondation

Prévue par la loi du 12 juillet 2010, la stratégie nationale de gestion du risque inondation (SNGRI) a été élaborée sous le contrôle de la commission mixte inondation.

[1] L'aléa inondation : état de l'art préalable à l'élaboration du guide inondation pour les centrales nucléaires - IRSN

Gestion des risques d'érosion et de submersion marine : guide méthodologique - ANR Cocorisco

[2] VIMERS 1, étude des tempêtes menaçant le littoral breton, octobre 2014

Elle a été soumise à consultation du public et publiée par arrêté du 7 octobre 2014, signé des ministres de l'intérieur, de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, et de celle du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité.

Cette stratégie fixe trois grands objectifs prioritaires :

- augmenter la sécurité des populations exposées ;
- stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation ;
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Pour ce faire, elle réaffirme les principes généraux suivants :

- la préservation stricte des zones inondables en milieu non urbanisé ;
- l'interdiction de construire en zone d'aléa fort ;
- lorsque les constructions sont possibles, l'adaptation au risque de toutes les nouvelles constructions en zone inondable ;
- l'inconstructibilité derrière les digues, sauf exception justifiée en zone urbanisée ;
- l'identification des zones dangereuses pour les vies humaines en y étudiant la mise en sécurité des populations existantes.

L'objectif est d'éviter une augmentation des constructions en zone vulnérable et qu'une rupture de digue et des inondations alourdissent la charge de la solidarité nationale et ne soient à l'origine de pertes de vies humaines supplémentaires.

Pour les populations actuellement installées derrière les protections, le renforcement de celles-ci permet de réduire la fréquence de survenue de ruptures. La mobilisation des financements comme les programme d'actions de prévention contre les inondations (PAPI) est toutefois clairement conditionnée à l'exigence de non augmentation des populations exposées.

Enfin, les conséquences de ces restrictions méritent d'être regardées à une échelle pertinente de territoire, qui est plutôt celle de la communauté de communes ou d'agglomération, que celle de la commune.

1.3. Le périmètre du plan de prévention des risques des marais de Dol

Le périmètre du PPR a été justifié par la présence d'un endiguement de premier rang unique, d'historique assez homogène, et doté d'un seul gestionnaire.

La partie située à l'est de la chapelle Sainte-Anne est composée d'un réseau de digues en profondeur plus récent, se prolongeant le long du Couesnon en amont du barrage de la Caserne. Il ne protège pas d'habitat dense. L'élaboration d'un PPR n'y est donc pas prioritaire. Par contre, la digue des polders de l'ouest a été classé en catégorie B,

car elle protège indirectement une partie des marais de Dol. L'étude de dangers de la digue aurait dû être remise avant le 31 décembre 2014, et n'a pas été rendue dans ce délai. Une mise en demeure d'y procéder sous six mois serait pertinente.



Figure 1 : *plan de situation de la digue de la duchesse Anne, Source : Hydratec*

Le secteur en rive droite du Couesnon relève d'un autre endiguement, et de problématiques urbaines qui n'ont pas d'interactions, en termes de risques, avec le périmètre des marais de Dol.

À l'échelle de la baie, la détermination d'un niveau de référence unique pour les PPR est acquise.

1.4. Les enjeux et les questions des élus

L'élaboration d'un PPR est très focalisée sur la définition de l'événement de référence, puis la construction de scénarios, et s'achève par la production d'un zonage restrictif de la constructibilité.

L'appréciation des élus ressort d'une logique différente. Ils perçoivent immédiatement les restrictions à l'aménagement de leur territoire communal, aux souhaits de leurs habitants. La rupture de la digue, dont ils pensent aujourd'hui qu'elle n'engage pas leur responsabilité, paraît hypothétique. Le bénéfice de la prévention semble lointain.

Le point de rencontre de ces deux réalités est d'imaginer un territoire vivant avec un risque cerné, identifié.

L'urbanisation dans les marais de Dol s'est faite jusqu'à une époque récente sur les tertres (anciens bancs coquilliers probablement renforcés par l'action de l'homme), sur leur revers, ou dans le marais sur des petites buttes. L'urbanisation s'est ensuite étendue en linéaire le long de la digue, et dans le marais en arrière des tertres, lorsque

ceux-ci étaient de dimension plus modeste (comme à Saint-Benoît-des-Ondes ou Vildé). Or le projet de PPR touche certains centres anciens, et remet en cause l'extension d'urbanisation vers le marais imaginée précédemment.

Les élus estiment que le projet de PPR du marais de Dol a été élaboré sans tenir compte des particularités de la baie du Mont Saint Michel, et donc que les mesures de restriction de l'urbanisation envisagées sont tout à fait excessives.

Considérant n'avoir pas été entendus par les services locaux et nationaux, ils ont demandé l'appui de la ministre.

Leurs arguments, développés par une association locale d'habitants, peuvent être regroupés sous les rubriques suivantes :

- la dernière rupture de digue qui remonte à 90 ans, témoigne du caractère exagéré du phénomène de référence. Même les surverses annoncées sur des portions de digue nettement plus basses que la cote de référence ne se sont pas produites depuis cette date ;
- les mécanismes de brèche sont inadaptés à la baie. À la différence de Saint-Malo, ou de la Vendée, la très faible pente de l'estran, l'altimétrie des bancs coquilliers et des herbus font que les vagues à la côte sont très faibles, sans énergie, et donc incapables de rompre la digue ;
- la sédimentation dans la baie est très active. L'herbu n'existait pas au Vivier il y a 60 ans. Il s'est développé ailleurs aussi. Les scientifiques exposent des rythmes de sédimentation de 1cm/an, voire 10 cm/an, qui garantissent que l'élévation du niveau marin sera compensée par l'élévation des fonds ;
- le modèle utilisé pour décrire l'entrée de l'eau dans le marais est inadapté ;
- les volumes d'eau entrant ne sont pas fournis et l'étendue de la zone dangereuse mérite d'être explicitée ;
- les dispositions en termes d'urbanisation vont conduire au dépérissement des communes ;
- dans la mesure où un maître d'ouvrage pour des travaux de rehaussement de la digue va bientôt être créé, et les travaux réalisés, les mesures d'interdiction sont pour une part inadaptées ;
- certaines prescriptions du PPR sont fantaisistes.

La ministre a donné son accord à un examen attentif de la bonne prise en compte des particularités de la baie, en mobilisant l'avis des meilleurs scientifiques des domaines concernés. Elle a rappelé que la décision revenant à l'État, elle prenait pour sa part un risque pénal en cas d'erreur d'appréciation.

1.5. Une expertise scientifique

À la demande du Conseil général d'Ille-et-Vilaine, les scientifiques travaillant sur la zone atelier de la baie du Mont-Saint-Michel ont été sollicités. Les établissements

publics de l'État ont également été conviés : le service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM), Météo-France, l'institut français pour l'exploitation de la mer (IFREMER), le bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) et le centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA).

La composition du comité scientifique est détaillée en annexe 2. Son rôle a porté exclusivement sur l'examen des questions des élus et personnes rencontrées, complétées par les demandes des missionnaires, portant sur les hypothèses et méthodes utilisées. Il ne leur a été posé aucune question sur la politique de prévention des risques de submersion marine. Le conseil général a été associé à la préparation et aux séances de travail. La synthèse des échanges est elle aussi annexée au présent rapport (annexe 3).

La mission témoigne de la qualité des échanges, du souci d'éclairer les réponses apportées, en focalisant l'attention sur les phénomènes observés dans la moitié ouest de la baie moins densément suivie que les alentours du Mont lui-même. Le souci de donner des argumentaires simples, au-delà de la terminologie de leurs domaines scientifiques, de la complexité des calculs et des traitements de données a incontestablement facilité la rédaction du présent rapport.

Dans le même temps, différentes acquisitions de connaissance ont été lancées, en particulier à l'occasion des grandes marées de février et mars 2015. L'intérêt des résultats aurait été particulièrement grand si les conditions météorologiques avaient conduit à des surcotes significatives, de l'ordre de 50 cm. Il n'en a rien été.

Le Conseil général a lancé un appel d'offres d'étude pour mieux évaluer les services apportés par les bancs coquilliers et l'herbu, dans différentes configurations d'implantation, sur la propagation des houles. L'intérêt des mesures est d'autant plus grand que les conditions d'agitation et de cote de marée sont variées. Le protocole, validé par le comité scientifique, a été ajusté sur ses conseils. Suites aux premiers résultats, et à la faiblesse des surcotes constatées, le comité a recommandé au conseil général de mobiliser la tranche conditionnelle de son marché, pour être en mesure de procéder à des observations lors des marées à fort coefficient de 2015, en particulier si les prévisions météorologiques annoncent de très faibles pressions atmosphériques ou des vents très soutenus.

Plusieurs points de la baie ont été suivis en continu par des enregistreurs dédiés, à Cancale, à Saint-Benoît, au Vivier, au barrage de la Caserne et à Roche Torin. Des observations de terrain, avec nivellement, ont été réalisées par les agents de la DDTM lors des marées du matin pour les trois jours extrêmes de chaque série de marée.



Figure 2 : *points suivis pendant les grandes marées, DDTM Ille-et-Vilaine*

Un survol en hélicoptère permettant de réaliser des vues obliques a été réalisé le 21 février 2015 afin d'avoir une vision complète de la digue. Quelques-unes des photos prises à cette occasion sont présentées en annexe 8.

Une exploitation intensive du modèle numérique de terrain a été faite par la mission pour mieux cerner les singularités de la digue et contextualiser ses observations de terrain.

Enfin, Météo-France et le SHOM ont récemment adapté un modèle mathématique à « petites » mailles (200 m) pour modéliser la propagation des houles et vagues à la côte.

2. L'événement marin de référence

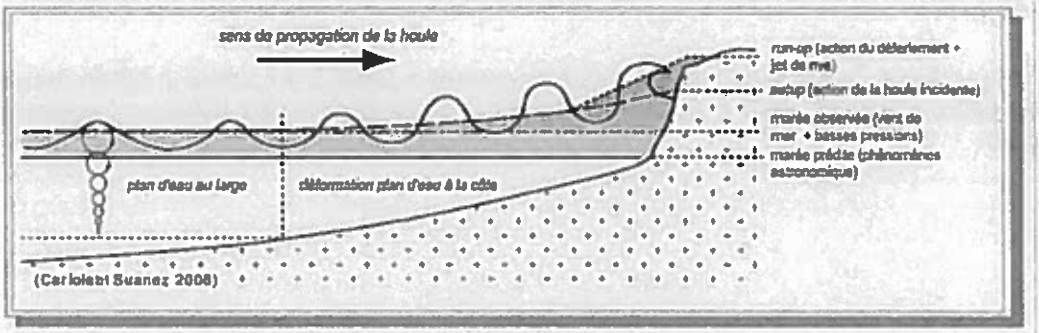
2.1. La cote de référence

La cote de référence est le niveau des eaux contre lequel une digue doit permettre de se protéger. Elle sert donc à déterminer la hauteur nécessaire de la digue. La cote de référence retenue pour le PPR du marais de Dol est de 9,12 m NGF[3].

Le rôle d'une digue est de retenir les eaux. Dans le cas d'une zone de polder comme le marais de Dol, il s'agit d'empêcher la mer d'envahir cette zone située au-dessous du niveau des plus hautes eaux. Celui-ci dépend de plusieurs facteurs qu'il convient d'évaluer. La cote retenue dépendra alors de l'aléa contre lequel on souhaite se protéger. En France, la doctrine est de retenir l'événement centennal, ou l'événement historique le plus fort connu si ce dernier lui est supérieur. Cette même doctrine prévoit d'ajouter au niveau ainsi obtenu une marge de sécurité prenant en compte les incertitudes des méthodes de calcul et une première augmentation forfaitaire de 20 cm au titre de l'élévation du niveau moyen de la mer liée au changement climatique.

Les différents facteurs qui contribuent au niveau des eaux sont les suivants :

- **la marée** : elle est parfaitement prévisible et généralement bien connue. Son amplitude varie considérablement selon les régions. La zone concernée ici est reconnue comme l'une des régions du globe bénéficiant des plus grandes amplitudes, avec un marnage (différence entre marée haute et marée basse) pouvant atteindre près de 15 mètres.



Paramètres entrant en compte dans l'évaluation des niveaux marins

Figure 3 : *Schéma montrant les paramètres à prendre en compte dans l'estimation de la cote de référence (marée astronomique, surcote, vagues)*

- la **surcote atmosphérique,** qui résulte de la combinaison de deux effets :

  – la pression atmosphérique : des hautes pressions (anticyclone) induisent une baisse du niveau de la mer ; à l'inverse, des basses pressions (tempête) provoquent une élévation de ce niveau. Cet effet est d'environ 1 centimètre par millibar. Il peut donc atteindre plusieurs dizaines de centimètres au passage d'une forte dépression (et même 1 mètre lors d'un cyclone) ;

[3] NGF nivellement général de la France, révision de 1969, égale à IGN 69

– le vent pousse l'eau et selon la configuration de la côte provoque une accumulation, donc une surélévation du niveau. Un estuaire ou une baie comme celle de la zone concernée sont propices à un tel mécanisme. Cet effet peut dépasser un mètre ;

- **les vagues** sont créées par le vent. Leur taille dépend de sa force mais aussi de sa durée et de la distance sur laquelle il s'exerce. On distingue en général la mer du vent (vague créées localement) et la houle (vagues créées loin de la zone). À l'approche de la côte, la houle peut provoquer une élévation du niveau des eaux (le set-up) et les vagues atteignant la côte ajoutent un dernier élément permettant de franchir un obstacle (le run-up). La zone concernée est une zone très abritée des vagues du fait de la forme de la baie et surtout de l'amortissement provoqué par la pente très faible du fond marin.

Ces facteurs sont plus ou moins dépendants (par exemple basse pression et vent sont fortement corrélés) et peuvent s'additionner.

2.2. L'évaluation du niveau marin extrême centennal

2.2.1. Marée astronomique et surcote

Pour ces deux facteurs, le niveau a été évalué à 8,55 m NGF dans le cadre du projet de PPR. Cette évaluation est basée sur la combinaison des hauteurs de marée de pleine mer, bien connues, et des surcotes de pleine mer, estimées à partir des mesures disponibles à Saint-Malo (longue série) et au Mont-Saint-Michel (Chapelle Saint-Aubert). Les mesures réalisées au Mont-Saint-Michel ne concernent que les niveaux marins supérieurs à 5,5 m NGF à partir desquels ce point est atteint par la mer. La série disponible est très limitée : le capteur installé de 1996 à 2012 n'a fonctionné correctement que de façon intermittente, limitant ainsi à environ cinq années la durée totale de mesures utilisables.

Les experts réunis dans le comité scientifique ont examiné la méthode d'estimation retenue et évalué la marge d'erreur affectant cette estimation :

- la cote de marée astronomique peut être déterminée en tout point moyennant 3 mois de données disponibles sur ce point ; ceci permet de déterminer le niveau de plus hautes mers astronomiques au Mont-Saint-Michel soit 8,12 m NGF ;

- une cause d'erreur possible est liée au fait que le niveau de haute mer peut varier le long de la digue du marais. Le relevé effectué par la DDTM 35 montre une différence de 5 à 10 cm entre Saint-Benoît-des-Ondes et la chapelle Saint-Anne lors des marées de février 2015. La valeur au Mont-Saint-Michel constitue donc plutôt un majorant pour la partie ouest de la côte du marais ;

- la durée trop courte de disponibilité de mesures de hauteur de marées au Mont-Saint-Michel, donc de détermination des surcotes, limite la validité des extrapolations pour déterminer la valeur centennale. La non prise en compte de la valeur record observée le 30 octobre 2000 (1,81 m), minore la valeur retenue. À l'inverse, la méthode retenue par Hydratec, et préconisée par le guide méthodologique « PPR littoraux », qui suppose indépendantes les marées et les surcotes, conduit à majorer la surcote retenue ;

- la zone concernée subit une légère subsidence évaluée à 0,5 mm/an, soit 5 cm d'ici 2100.

2.2.2. L'effet des vagues à la côte

L'effet des vagues n'est pris en compte, en ce qui concerne la cote de référence, que au travers de l'effet de set-up. Celui-ci a été estimé à 12 cm, basé sur une houle au large de 3,25 m corrélée à un niveau de pleine mer de 8,55 m NGF.

Le comité scientifique a également examiné cette valeur et a noté que :

- la méthode utilisée pour la détermination du set-up est critiquable et conduit à une sous-évaluation de sa valeur qui devrait plutôt être de l'ordre de la vingtaine de centimètres (19 à 28 cm) ;

- l'atténuation des vagues par les bancs coquilliers a aussi pour effet d'augmenter légèrement le set-up.

In fine, même si cette valeur de 12 cm est probablement sous-estimée, l'erreur commise reste dans la marge d'incertitude affectant l'estimation finale.

L'absence de prise en compte du run-up est liée à la spécificité du très fort amortissement des vagues à la côte.

2.2.3. Le niveau centennal

Les experts scientifiques considèrent que l'évaluation retenue conduit à une valeur qui, si elle est en deçà de la valeur approchée par les mesures directes, reste dans les limites de l'incertitude envisagée et est donc correcte. Le seul moyen de progresser consiste à allonger la durée d'observation au Mont. Autrement dit, une nouvelle estimation basée sur une série plus longue de données ou sur une modélisation spécifique, augmenterait sans doute légèrement la valeur retenue de 8,55 m tout en restant dans la marge d'incertitude.

En conclusion, le comité scientifique valide la valeur retenue à 9,12 m NGF, après incorporation d'une marge d'incertitude de 25 cm, et d'une première marge forfaitaire de 20 cm au titre du changement climatique.

Le comité scientifique n'a aucun doute sur le fait qu'en l'état actuel de la topographie de la cote de la digue de la duchesse Anne, un événement centennal dépasserait celle-ci dans plusieurs secteurs.

Dans l'optique de la révision du PPR, à prévoir après les travaux envisagés de rehausse et renforcement de la digue, il convient de relancer le plus tôt possible une acquisition de mesures marégraphiques au Mont-Saint-Michel à la chapelle Saint-Aubert (ce point fait l'objet d'une recommandation au chapitre 6).

2.3. La prise en compte de l'énergie des vagues

2.3.1. L'impact des vagues sur la digue

En dehors de cette prise en compte dans la cote de référence, un autre effet potentiellement important des vagues est leur contribution éventuelle aux mécanismes de rupture de la digue. Un tel effet est particulièrement mis en évidence à Saint-Malo qui est même devenu un lieu réputé pour l'observation des vagues à l'occasion des tempêtes (d'ailleurs mis en relief en février dernier avec l'incident d'une journaliste emportée par une vague). Cet effet a été longuement discuté dans les échanges avec les acteurs locaux qui en nient totalement l'existence dans le cas de la côte du marais de Dol. Il est exact que l'énergie des vagues à la côte reste modérée et très éloignée de ce qui peut être observé à Saint-Malo. Toutefois, elle ne peut être totalement négligée :

- l'orientation locale du vent peut, par effet de fetch, contribuer à maintenir une agitation à la côte, comme cela a pu être constaté lors de coups de vent de nord-est à Saint-Benoît-des-Ondes ;
- quelques événements, y compris récents, montrent que l'impact des vagues peut être important : un bon exemple reste la rupture du grand cordon coquillier de Vildé-Hirel lors de la tempête Johanna de 2008 ; un autre exemple significatif est la tempête des 5-6 avril 1962 qui, suite aux dommages importants subis par les ouvrages, a conduit le sénateur-maire de Dol à lancer le 29 mai 1962 l'appel suivant devant le Sénat : « *la rupture des digues de Saint-Malo à Paramé et de la baie du Mont-Saint-Michel, qui sont à la charge des propriétaires riverains, provoquerait une véritable catastrophe nationale, beaucoup plus grave encore que la malheureuse affaire de Malpasset* » ;
- les observations réalisées lors des grandes marées de février montrent que, même avec une situation météorologique peu perturbée, les vagues parviennent à atteindre la digue (voir les photos fournies en annexe 8, en particulier celle du Vivier) ;
- la capacité des vagues à atteindre la digue, et à y conserver de l'énergie, est d'autant plus forte que le niveau des eaux est élevé.

Bien entendu, l'impact des vagues sur la digue ne sera pas de même nature que les coups de boutoirs observés à Saint-Malo. Elles peuvent toutefois contribuer au déclenchement d'une érosion interne, particulièrement aux endroits où pré-existent des dégradations (état du perré, cavités en arrière du perré, affaissement, etc).

2.3.2. La sédimentation et le rôle atténuateur des bancs coquilliers

La question de l'impact des bancs coquilliers sur les vagues a été évoquée lors des entretiens avec les acteurs locaux qui considèrent que cela contribue très largement à l'atténuation des vagues. Si cela paraît assez évident, cela reste mal connu et peu documenté.

Un autre point souvent évoqué est l'impact de la sédimentation qui, d'une part protège le pied de digue et d'autre part pourrait atténuer l'effet de l'élévation du niveau de la mer lié au changement climatique.

Ces points ont également été abordés par le comité scientifique, conduisant aux remarques suivantes :

- en premier lieu la sédimentation est très différente entre la partie est et la partie ouest de la baie, la limite correspondant approximativement à la chapelle Sainte Anne. Elle est beaucoup plus forte à l'est, avec des valeurs observées localement variant de quelques mm jusqu'à plusieurs cm par an. Elle est beaucoup plus faible à l'ouest, c'est-à-dire la partie qui nous intéresse principalement, avec des valeurs de l'ordre de 1 à quelques millimètres par an ;

- les experts scientifiques ne sont pas en mesure de prédire l'évolution future de cette sédimentation, notant en particulier que le réservoir sédimentaire d'origine minérale, qui représente actuellement la moitié des apports, est pratiquement épuisé ;

- on peut noter que l'élévation prévue du niveau de la mer liée au changement climatique est de l'ordre de 3 mm/an ;

- une thèse, initiée à la demande de la DDTM 35, vient d'être lancée sur cette question de l'évolution de la sédimentation dans la partie ouest de la baie. Elle devrait permettre d'améliorer les connaissances dans ce domaine ;

- les premières mesures effectuées lors des marées de février et mars 2015 ont montré que les bancs coquilliers et le schorre atténuent les vagues dans une proportion de 86 à 99 % (à comparer à l'atténuation de 64 à 90 % par la seule faible pente de l'estran lorsqu'ils sont absents).

En conclusion, la sédimentation et les bancs coquilliers contribuent incontestablement à l'atténuation des vagues et à la protection de la digue. Il convient donc d'éviter toute action qui pourrait réduire cet effet protecteur. Toutefois, pour un niveau des eaux très élevé, cet effet sera sensiblement réduit.

2.4. Conclusion sur l'événement marin de référence

Le caractère remarquable de cet événement de référence est qu'il n'est observable que lors de la conjonction d'une forte marée et d'une surcote importante. Tant que cette conjonction n'est pas réalisée, la mer reste loin de la digue ou se contente de s'en approcher en restant d'un calme faussement rassurant. On est donc en présence d'un aléa pour lequel il n'y a pas d'événement alertant comme on peut en observer par exemple lors de chaque tempête à Saint-Malo. L'aléa reste pourtant bien réel : pour s'en convaincre, on peut noter que, pour simuler une tempête fictive, Météo-France s'est contenté de combiner la tempête du 13 février 2005 et la marée du 11 février (coefficient 108) soit deux jours avant[4].

[4] Météo-France : Rapport d'une étude de modélisation des états de mer et du niveau marin lors d'une tempête fictive dans la baie du Mont-Saint-Michel, 01/04/2015

3. La digue de la duchesse Anne

3.1. Histoire de la digue

La digue de la duchesse Anne a été construite au XI[e] siècle, et sans doute dès le X[e], en s'appuyant sur de très importants bancs coquilliers, afin de protéger les terres du marais de Dol de Bretagne des intrusions marines, et d'assurer leur mise en valeur agricole. La partie est a été la plus longue à réaliser. Deux fonctions étaient à assurer : éviter les intrusions marines lors des grandes marées ou des tempêtes, et drainer les marais, puisque ceux-ci sont topographiquement beaucoup plus bas près du coteau qu'à proximité du littoral. Un réseau de cours d'eau a été constitué pour canaliser les eaux douces avec une pente inversée, et les rassembler en deux séries principales d'exutoires équipés d'ouvrages de coupure.

La période révolutionnaire s'accompagne d'un constat de très grande dégradation de l'état de la digue, aboutissant à des travaux de reprise importants.

Une association syndicale regroupant l'ensemble des propriétaires est constituée le 15 pluviôse an VII, soit le 3 février 1799, pour assurer l'entretien du réseau de canaux et de la digue.

Une évolution majeure dans l'histoire des marais est l'attribution d'une concession d'endiguement en 1856 conduisant à fixer le cours du Couesnon, qui avait été à l'origine de nombreuses ruptures de la digue de la duchesse Anne, et à la création progressive des polders de l'ouest. Aujourd'hui, à partir de la chapelle Sainte-Anne, la digue devient une digue de second, puis énième rang, sur 14,3 km. N'étant plus exposée aux assauts de la mer, cette partie est beaucoup moins bien entretenue et est largement boisée.

3.2. L'association syndicale des propriétaires des digues et marais de Dol-de-Bretagne

L'association syndicale autorisée (ASA) est dotée d'un conseil syndical de 56 membres, élus par les propriétaires dans les 22 communes concernées, parmi les propriétaires de biens situés dans le marais, pour une durée de sept ans. Ceux-ci sont très majoritairement des propriétaires de biens non bâtis. Le président de l'ASA, élu pour la même durée, s'est attaché au cours de ses deux mandats à retrouver une capacité d'action pour le quotidien, et à dégager les moyens de contribuer aux indispensables modernisations des infrastructures.

La possibilité ouverte par l'ordonnance du 1[er] juillet 2004 de faire contribuer les différents types de propriétaires au prorata de leur intérêt à l'action du syndicat a été utilisée. Les ressources sont donc constituées par deux types de taxes, une assise sur la surface des propriétés dans le périmètre (23,75 €/ha en 2014, pour 12 000 ha, qui représente 60 % des recettes annuelles), l'autre calculée sur la valeur locative du foncier bâti, au taux de 4 %.

Le budget annuel de l'ASA est d'environ 475 000 € et lui permet de rémunérer cinq agents et de les doter du matériel nécessaire pour l'entretien annuel des canaux

principaux (près de 300 km), des nombreuses vannes situées sur les canaux d'assainissement, pour le fauchage et l'entretien ordinaire de la digue (maritime sur 17,2 km plus 14 km de digue terrestre) ainsi que pour la télégestion des ouvrages à la mer.

Lors des travaux d'automatisation des vannes secteur et de sécurisation des portes à flot et des clapets à la mer, réalisés sous la maîtrise d'ouvrage déléguée du Conseil général, l'ASA a pu apporter un concours financier à hauteur de 20 %.

Son président est extrêmement engagé, connaît remarquablement l'ensemble du périmètre de l'ASA et des ouvrages. Confronté à des attentes contradictoires des propriétaires, il arrive à garder une ligne de conduite qui préserve les missions et responsabilités du syndicat. Il est amené à rappeler aux élus et acteurs du territoire la nécessité de préserver le patrimoine digue, ce qui n'est pas toujours bien perçu. Ses inquiétudes devant les risques de submersion marine sont mal comprises d'acteurs qui ne mesurent pas les responsabilités qui sont les siennes et celles de l'ASA, ni d'ailleurs les leurs propres. Lui trouver un successeur aussi engagé sera un enjeu important pour le territoire.

Les entretiens font ressortir les positions ambivalentes des acteurs vis-à-vis du président et de l'association : ils lui reconnaissent sa compétence, le sens des responsabilités, mais ils trouvent qu'au fond il est un frein au développement local. Toutefois l'idée de remonter la responsabilité de la gestion quotidienne de la digue et du marais au niveau des collectivités locales ne suscite pas de volontarisme pour l'heure.

Le niveau d'entretien des canaux est bon, même si la maîtrise de la végétation arbustive mériterait d'être plus active pour limiter le risque d'embâcle dans les ouvrages à la mer. Les vannages, qu'ils soient situés dans le marais, ou à la limite de la mer, sont bien tenus. Le double système de contrôle à la mer, ouvrages automatiques plus ouvrages à crémaillère, manœuvrables manuellement si nécessaire, donne un bon niveau de sécurité. Plusieurs canaux secondaires sont équipés de simples clapets. Les quatre modalités de gestion des ouvrages à la mer témoignent d'une bonne appropriation des contraintes saisonnières du marais.

L'entretien de la digue par fauche est réalisé trois fois par an. Si les communes souhaitent intervenir plus souvent pour des raisons paysagères, elles peuvent le faire par voie de convention. Le maintien en état des rainures de batardeau est souvent difficile, de même que le respect de la crête de digue par les voies de cheminement vers l'estran. L'association a sollicité l'appui du laboratoire de ponts et chaussées de Saint-Brieuc dès 2006, pour mieux connaître l'état de son patrimoine digue, et poursuit cette collaboration. Elle a fait réaliser des études préalables aux travaux de renforcement de la digue, avec une analyse par tronçons.

3.3. De quelle digue parle-t-on ?

Pour les riverains, la digue est un ouvrage continu de Château Richeux à la chapelle Sainte-Anne, interrompue au droit des ponts sur les exutoires à la mer, qui appartiennent en tant que tels au conseil général, les appareillages réglant l'ouverture et la fermeture étant propriété de l'ASA.

Cette appréciation nous paraît insuffisante.

En effet, sur un linéaire de 9 km, la digue et le remblai des routes départementales 155 et 797 s'épaulent mutuellement et forment de fait un ouvrage unique. La cote de la route varie entre 8,1 et 8,70 m selon les secteurs. Il y a donc lieu de considérer que la digue a en fait deux co-gestionnaires, situation qui méritera une clarification pour l'étude de danger, et que la loi MAPTAM rend inéluctable.

La construction des bases conchylicoles a fait primer les facilités de gestion immédiates sur les impératifs de sécurité, et mis en place trois zones de fragilité pour la digue.

Aux Nielles, l'enrochement extérieur est calé au même niveau (insuffisant, à 8,35 m NGF) que l'ancienne digue, laquelle est aujourd'hui arasée sur la majorité de sa longueur pour faciliter la circulation des engins, ou pour se garer ....

À Vildé-la-Marine, les conchyliculteurs ont fait pression et obtenu la création d'une brèche dans la digue de 20 m de large, à la cote 8,25 m, pour disposer d'une deuxième entrée. Or l'enrochement de protection de la base a été conçu avec une crête à 8,20 m NGF ! nettement en deçà de la crête de digue initiale située entre 9,4 et 9,6 m NGF. Ce point n'est pas identifié dans l'étude de dangers.

En lecture réglementaire littérale, l'endiguement de protection est celui de la base conchylicole dans les deux cas. C'est lui qui devrait être classé, et les études adéquates réalisées dans les meilleurs délais. Il est urgent que les acteurs locaux prennent conscience de leurs responsabilités, au-delà de celles de la seule ASA.

Au Vivier-sur-mer, la digue a été volontairement interrompue au droit du camping et du port départemental. Le cadastre met en évidence un arrêt de la propriété de l'ASA à l'ouest du port départemental. Un acte d'échange foncier aurait été signé entre l'ASA et la commune. Un talus existe ensuite sur 100 m. Enfin, de l'angle nord est du camping municipal au pont, il n'y a plus de digue sur 250 m, avec des cotes de terrain naturel comprises autour de 8,30 m NGF, une route entre 8,7 et 8,57 m NGF en pente vers le centre-ville, très en dessous de la cote 9,5 m proposée comme niveau de référence futur dans le dossier d'étude de danger. Nos entretiens font remonter cette altération de la digue à plus de trente ans.

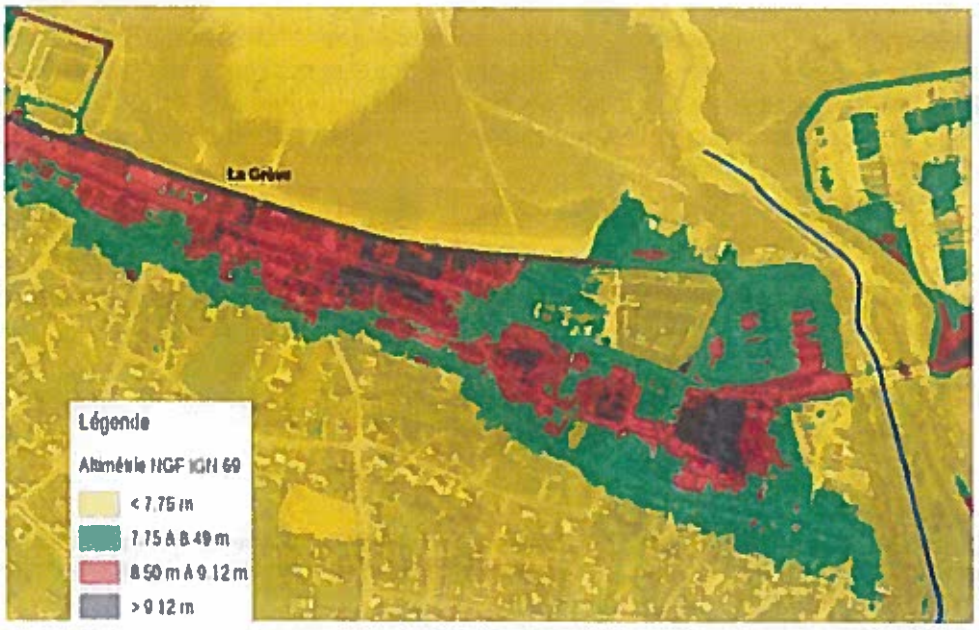


Figure 4 : *extrait colorisé du modèle numérique de terrain, Le Vivier-sur-mer : une situation préoccupante bien avant l'événement de référence. On distingue sur cette carte les cheminements possibles entre la mer et la zone arrière sans rencontrer d'obstacles supérieurs à 8,50 m NGF.*

La mission conclut que l'ASA n'est pas engagée sur ce tronçon manquant, qui relève aujourd'hui de la responsabilité générale de la commune. L'attention est attirée sur le fait qu'un simple remblai ne saurait constituer une réponse à cette situation d'absence de continuité. En cas de submersion, la responsabilité de la commune pourrait sans doute être recherchée.

Des travaux de terrassements ont été réalisés début mars 2015 le long du camping. Ils n'ont pas rétabli de continuité de protection au-dessus de 8,50 m NGF. Ils ne sont pas non plus protégés contre l'effet du batillage et des vagues. Ils ne seront donc pas pris en compte dans notre analyse.

Ces constatations conduisent la mission à faire les deux recommandations suivantes :

1. *Clarifier par voie conventionnelle la situation de la digue dans tous les secteurs où le remblai des RD 155 et 797 est constitutif de celle-ci, en l'attente de la mise en place de la GEMAPI. (destinataires : préfecture, Conseil général, ASA)*

2. *Traiter les points de faiblesse urbains en urgence, la solution de continuité du Vivier-sur-mer, la réalisation d'un batardeau provisoire à Vildé ; puis définir les solutions définitives et les intégrer dans les ouvrages futurs. (mairie du Vivier, Hirel-Vildé, SPL, ASA)*

3.4. L'étude de dangers

Au titre du décret « digues »[5], la digue de la duchesse Anne a été classée de niveau B par arrêté préfectoral du 22 février 2011 pour sa hauteur supérieure à 1 m et une population protégée d'environ 15 000 habitants.

Le projet d'étude de dangers a pu être examiné par la mission. Sa qualité est supérieure à la moyenne des documents concernant des ouvrages littoraux (référence fin 2014), même si des manques significatifs, détaillés un peu plus loin, ont été relevés. La description des ouvrages et le compte rendu de visite technique sont précis et bien documentés.

Sont ainsi connus :

- La topographie de la crête de la digue, issue d'un dossier de rehaussement datant de 2011.

tableau 1 : *distance cumulée de digue comprise entre diverses cotes de crête (interpolation manuelle des données)*

[5] Décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement

Cote de crête en m NGF	8 à 8,25	8,25 à 8,50	8,50 à 8,75	8,75 à 9	Plus de 9
Linéaire en m	155	1 058	1 094	1 353	12 880

Ce récapitulatif ne comprend pas les points singuliers avec batardeau, ni 255 m à Saint-Benoît-des-Ondes et 420 m au Vivier.

- La topographie générale, par des coupes définies à notre demande à partir du modèle numérique de terrain à haute résolution réalisé dans le cadre du projet litto 3D (voir exemple ci-dessous, figure 5).



Figure 5 : *extrait colorisé du modèle numérique de terrain : Cherrueix, la Grosse Roche*

- L'état du perré, voire son absence, issu d'une reconnaissance très détaillée[6] réalisée par sondages non destructifs, qui a permis d'identifier les altérations, qu'elles soient apparentes, ou masquées par la couverture enherbée fréquente sur la digue. Il est souvent non maçonné.

L'état visuel extérieur est bon dans l'ensemble, avec des anomalies tels que des affaissements ponctuels, des vides en arrière du perré non maçonné, la présence d'arbres sur la crête. À l'occasion des marées de février, un nouvel affaissement a été observé à proximité du lieu-dit Rageul, qui souligne l'intérêt d'un suivi attentif, et la rapidité de survenue de désordres dans une digue en apparence peu sollicitée par la mer.

L'étude de dangers n'établit pas le niveau de protection en l'état actuel de l'ouvrage : son analyse suppose réalisé le rehaussement à la cote 9,50 m NGF, sans autres détails. L'analyse des scénarios de rupture est très critiquable et l'évaluation de leurs effets n'est pas satisfaisante.

Grâce à des travaux de recherche menés par le laboratoire des ponts et chaussées de Saint-Brieuc (appartenant aujourd'hui au CEREMA), nous disposons par ailleurs :

- de trois profils géophysiques d'une longueur cumulée de 3600 m ;
- d'une dizaine de sondages, avec mesure au pénétromètre statique, et caractérisation partielle des matériaux sur trois profils de la digue.

De nombreuses photos ont été prises pendant les deux périodes de fortes marées.

[6] Safège : études préalables aux travaux de renforcement de la digue, annexe 1 : sondages Juillet 2012. AS des propriétaires des digues et marais de Dol de Bretagne

Par ailleurs, le dossier ne mentionne pas l'existence de canalisations traversant la digue. Nos recherches ont permis d'en identifier trois, sans doute réalisées il y a plus de 20 ans, avec tranchée probable dans la digue. Une quatrième, plus récente et réalisée par fonçage, n'est pas préoccupante.

De même, l'existence d'une canalisation longitudinale dans la digue, réalisée en 2005/6 entre le bourg de Cherrueix et le lieu-dit la Larronnière n'est pas identifiée, alors que la réalisation d'une tranchée, puis son rebouchage avec des matériaux non spécifiés sont des facteurs de risque. Le maître d'ouvrage des travaux, réalisés sans l'accord du propriétaire de la digue, pourrait voir sa responsabilité recherchée, et être mis en demeure de procéder à des travaux de sécurisation à ses frais. La mission n'a toutefois pas pu être exhaustive dans son inventaire des facteurs de risques.

Enfin, les passages de la mission le long des digues ont montré que quelques riverains considéraient le perré comme une carrière, et venaient se servir en pierres à des fins privées (périmètre de feux sur la plage, escaliers). Ceci souligne une absence préoccupante de conscience du rôle et des fragilités de la digue.

Au final, la mission a été frappée par la connaissance très limitée du corps de l'ouvrage en tant que tel, connu dans les dimensions extérieures, mais peu qualifié dans sa structure, en particulier ses caractéristiques géotechniques. Certes, des documents d'archive montrent les dispositions constructives utilisées au début du 19e siècle, mais l'état actuel de ces structures inaccessibles derrière le perré est inconnu. Or la connaissance des caractéristiques géotechniques est un point clé pour mieux cerner les scénarios accidentels. Cette méconnaissance de la digue est un facteur majeur d'insécurité. Y remédier est indispensable pour fonder un projet d'amélioration et, partant, réduire significativement la vulnérabilité des populations situées en dessous du niveau atteint par la mer.

Par ailleurs, des dégradations peuvent apparaître rapidement. Elles inquiètent l'ASA, mais semblent négligées dans les propos recueillis localement.

3. Prescrire les compléments d'études géotechniques nécessaires à une bonne connaissance de la digue avec une échéance de 9 mois, pour finaliser l'étude de danger, et compléter le projet de confortement de la digue. (préfet, DREAL, et ASA)

4. Dès parution du nouveau décret digue, sensibiliser les élus du littoral sur le régime des travaux portant atteinte à l'intégrité de la digue. (préfecture d'Ille-et-Vilaine, maires)

3.5. Synthèse des données recueillies sur la digue

Une synthèse des principales caractéristiques de la digue et du littoral entre Château Richeux et la chapelle Sainte-Anne est fournie dans un tableau, figurant en partie 5. Celui-ci se conclut par l'identification des scénarios d'accident proposés en application de la doctrine nationale, et en prenant en compte les spécificités de la baie.

Sont ainsi décrits :

- les tronçons de la digue, tels que proposés dans l'étude préalable aux travaux de renforcement de la digue, et repris dans l'étude de danger (voir annexe 6) ;
- la cote de crête minimum (corrigée chaque fois que possible au niveau des cales et batardeaux par la crête de haut de voirie), et moyenne de chaque tronçon ;
- l'existence on non de batardeaux sur les points bas (risque) ;
- les manques, altérations actuelles du perré et les affaissements repérés (pour information) ;
- l'état de la ligne de rivage le 21 février 2015 ;
- la cote de pied de digue apparent, ou cote de haut de plage, déterminée à partir des laisses de mer, des profils en travers, du survol ;
- la largeur de la digue à la cote 8 m NGF ;
- la largeur de la digue à la cote 9,12 m NGF.

C'est la combinaison de ces paramètres qui déterminera, faute de plus de données géotechniques, le scénario accidentel qui sera retenu.

3.6. La digue, présence rassurante d'une grande méconnue

Les mécanismes de ruptures des digues sont mal appréciés par l'ensemble des habitants et élus du secteur, qui rappellent que le dernier événement remonte aux années 1922/24. Pour eux, l'analyse historique des brèches réalisée dans le cadre du PPRSM ne permet pas de situer leur emplacement, leurs causes, leurs conséquences[7].

Indéniablement, la divagation du Couesnon a été un facteur majeur de rupture de la partie est de la digue de la duchesse Anne. Par ailleurs, le faible nombre d'habitants du marais avant le XX^{e} siècle, les événements toujours infiniment plus spectaculaires observés à Saint-Malo occultent sans doute la consistance des effets observés en baie. Pour autant, des descriptions assez précises mettent en évidence des ruptures en nombre sur la partie située à l'ouest de Cherrueix. L'absence de ruptures depuis 1922/24 est expliquée localement par un suivi plus rigoureux de la digue et par l'élévation du haut de plage. L'irrégularité de la survenue des phénomènes de grande surcote dans le temps ne saurait pourtant être oublié.

Au fil des entretiens, des données recueillies montrent d'ailleurs que les années récentes ont été moins calmes que revendiqué.

La tempête des 4 et 5 avril 1962, évoquée au Sénat par le sénateur-maire de Dol, est maintenant citée par certaines personnes, avec des paquets de mer au Vivier et à Cherrueix (le Rageul, rue de la cale). La sédimentation devant la digue a atténué le phénomène dans certains secteurs. Le camping de Saint-Benoît-des-Ondes a subi plus récemment des dommages lors d'un coup de vent de nord-est.

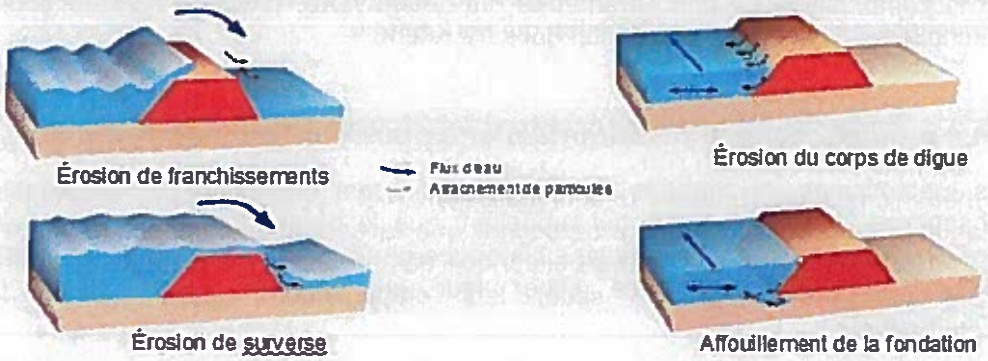
[7] Voir document de phase 1 : analyse préalable du site

Les observateurs ont noté cette année que la digue des Nielles à Saint-Méloir-des-Ondes aurait présenté une faible marge si elle n'avait pas fait l'objet d'un renforcement provisoire. Celui-ci a été réalisé en urgence, avec des matériaux qui ne sont pas adaptés. Ils devront être remplacés, et le dispositif complété par un perré pour préserver de l'effet des vagues résiduelles. Notons que ce remblai a suscité les réactions de riverains se plaignant de la perte de vue sur la baie, alors qu'ils auraient été les premières victimes d'une rupture !... La partie allant à Chateau Richeux, moins accessible, n'a pas été renforcée, alors que sa crête est presqu'aussi basse.

Les principaux mécanismes de rupture d'une digue sont les suivants :

- la rupture par surverse, dès lors que le niveau d'eau dépasse 20 cm sur une digue enherbée, avec dénivelée aval significative ;

- la rupture par érosion externe, sous l'effet de l'énergie des vagues. Spectaculaire à St-Malo, ce scénario est très peu probable ici en raison de l'amortissement de la houle sur des fonds très plats, hauts (herbu, bancs coquilliers) sous réserve de vérification de la suffisance de la taille des pierres du perré dans quelques secteurs repérés par survol hélicoptère, cotés 5 dans le tableau de synthèse. La présence de végétation arbustive ou arborée peut aussi contribuer à dégrader la digue en cas d'arrachement par le vent ;



- **Figure 6** : *mécanismes externes de rupture de digue, Source : Y Deniaud, CEREMA, 2014*

- l'érosion interne, dont les causes sont multiples : les écoulements internes entraînant des éléments fins en cas de gradient hydraulique fort, la présence de terriers (observés dans les secteurs les plus ruraux), les érosions racinaires, les canalisations traversantes,.. L'existence de canalisations longitudinales peut aussi favoriser une accélération des écoulements au sein de l'ouvrage, du fait de la nature du lit de pose ;

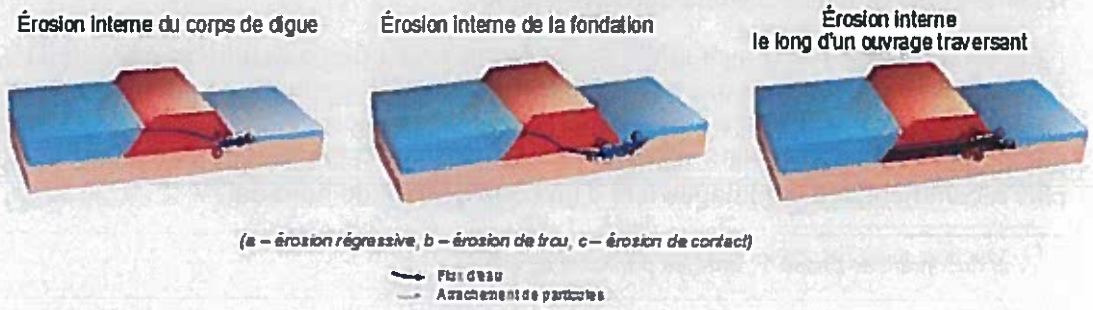


Figure 7 : *mécanismes internes de rupture de digue, Source : Y Deniaud, CEREMA, 2014*

- Les instabilités géotechniques, liés à la rapidité de la vidange, mais aussi aux problèmes d'interface entre matériaux, de glissement du corps de digue si les pentes sont fortes ...

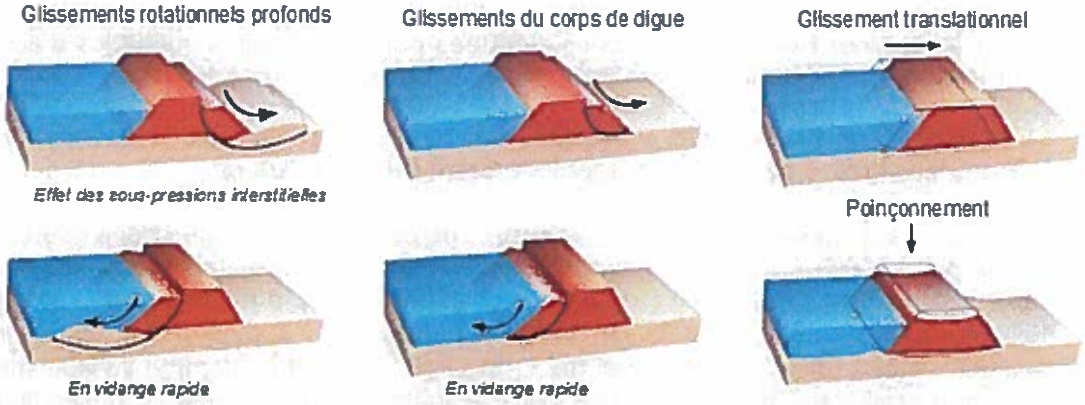


Figure 8 : *Autres mécanismes de rupture de digue, Source ; Y Deniaud, CEREMA, 2014*

La faiblesse des données disponibles ne permet pas d'écarter les phénomènes de rupture interne, ni de minorer les largeurs de brèche en l'état connu de la digue.

D'une manière plus générale, et les petits désordres constatés après les marées de février 2015 le montrent, la doctrine de non fiabilité des digues est pertinente même si l'énergie des vagues à la côte est faible à modérée (pour les grosses surcotes, où la profondeur d'eau est plus importante) dans la zone étudiée. Mais face aux convictions des acteurs locaux, les services en charge de l'élaboration du PPR ont été à la peine, faute d'appui technique et de formation, pour expliquer les mécanismes possibles et leurs conséquences, même quand la durée de cote marine dépassant 7,5 m est faible.

5. Renforcer la formation des agents de DDT(M) et DREAL en matière de géotechnique des digues et de dégradation des ouvrages de protection, et mettre à leur disposition des outils pédagogiques tels que des films, pour illustrer sans catastrophisme les risques associés. (DGPR)

4. La modélisation

4.1. Les caractéristiques du modèle utilisé

Pour déterminer l'étendue des zones inondées par les différents scénarios d'accident sur la digue, une simulation des écoulements hydrauliques a été réalisée.

Le logiciel utilisé est l'un des classiques du marché. Il calcule les écoulements en régime transitoire, à partir des équations de Barré de Saint-Venant.

L'espace est représenté par trois types d'objets : un domaine filaire pour les écoulements dans les biez et canaux ; un ensemble de casiers (44), limité ici au secteur des polders de l'ouest ; un domaine bidimensionnel, à maille fine de l'ordre de 100 m, parfois moins, en fonction de la topographie, s'appuyant sur des limites caractéristiques (talus, routes, canaux...). Au total, le modèle compte 13 800 mailles. Chaque maille est définie par une cote altimétrique, une rugosité, et ses liaisons topographiques avec les mailles adjacentes. Les débits échangés avec les mailles adjacentes ou les écoulements filaires, la hauteur moyenne et la vitesse de l'eau sont calculés dans chacune de ces mailles à chaque pas de temps.



Figure 9 : *les éléments du modèle hydraulique, source : rapport Hydratec*

La digue correspond au bord du modèle. Les brèches et surverses sont définies comme des liaisons hydrauliques avec la mer, qui sont activées selon les scénarios d'accident choisis, par leurs dimensions hauteur et largeur, paramétrables. Les exutoires à la mer sont définis comme des orifices, avec des pertes de charges spécifiques.

Le niveau marin varie selon le marégramme imposé. L'alimentation côté mer n'est pas limitante.

Le pas de temps de calcul est auto-adaptatif, selon la valeur de la vitesse de l'eau dans la maille. Le rythme minimal est de 7,2 s, et le rythme permettant de définir les états de situation est de 6 minutes au maximum. Ces valeurs sont satisfaisantes pour la simulation réalisée.

Après examen, la mission considère que la qualité de ce modèle, son paramétrage et son pas de temps sont conformes aux règles de l'art pour un territoire représenté de cette dimension.

Pour représenter certaines singularités urbaines identifiées lors des visites de terrain, la mission a demandé d'affiner le modèle sur une partie du bourg de Saint-Benoît et du Vivier, pour lesquelles elle prend en compte une surverse sans rupture.

4.2. Les scénarios

Le scénario modélisé est une combinaison d'événements susceptibles d'avoir lieu simultanément. Ainsi, il a été retenu des apports décennaux liés aux pluies depuis le bassin versant du marais. Il est posé également que les portes à la mer sont anormalement restées ouvertes, du fait d'encombres par exemple. Cet aspect n'a guère d'impact sur l'inondation de la zone côtière.

Pour les brèches, il convient à la fois de considérer qu'elles n'auront pas toutes lieu en même temps, mais que leur localisation précise sur les tronçons identifiés n'est pas connue à l'avance. Aussi, le modèle est-il relancé plusieurs fois pour modéliser des brèches placées différemment, avec une distance suffisante entre elles à chaque modélisation pour que deux brèches simultanées n'interfèrent pas hydrauliquement entre elles. Au final, une simulation de brèche est faite tous les 300 à 400 m. Le zonage réglementaire est déduit du résultat de la modélisation la plus contraignante en chaque point du territoire.

Les conditions de représentation des défaillances ont été vérifiées par la mission.

La ruine progressive et linéaire en une demi-heure en cas de surverse a été validée. Le déclenchement est donné par le dépassement de 20 cm de la crête de la digue, connu par le lever topographique de l'ASA.

Pour les brèches, il est recommandé de passer d'une formation linéaire à une ouverture lente, s'accélérant après un quart d'heure. La mission préconise de déclencher la brèche à la marée haute, et non quand la mise en charge de la digue atteint un mètre. L'hétérogénéité du haut de plage observée sur le terrain, la difficulté de l'utilisation des profils en travers rendaient le choix du premier projet de PPR difficile à fiabiliser. Cette nouvelle règle a pour effet de retarder la formation des brèches, mais est en accord avec la nature des causes possibles.

Un des points les plus délicats est la détermination du radier de chaque brèche ou ruine. Celui-ci est dépendant du niveau du terrain naturel dans le marais, du niveau de l'estran, mais aussi de sa morphologie. Une pente de plage plus rapide peut conduire à une petite fosse d'érosion, donc une brèche plus profonde, un débit entrant plus élevé ; une grande longueur d'herbu peut à l'inverse maintenir un niveau « relativement » plus haut. Les valeurs retenues vont de 6,75 à 7,5 m NGF. Ce faisant, il est possible que les volumes d'eau entrant soient sous-évalués.

La géométrie de deux secteurs du modèle, les zones conchylicoles des Nielles et de Vildé-la-Marine, est à reprendre pour intégrer leurs caractéristiques spécifiques. Une maille sera à ajouter en avant des limites actuelles, dont la cote de surverse sera celle de la digue de protection de la base, et il sera considéré que chacune d'elle n'est pas, vu leur nature, détruite par la surverse. Ce choix fera que les brèches ou ruine situées en arrière ne seront pas alimentées au-delà du premier cycle de marée.

4.3. Les résultats

Pour répondre à l'attente d'acteurs locaux, il est demandé à la DDTM, pour les nouvelles modélisations à lancer, que les valeurs de débit maximum soient données pour chaque type de brèche, à chaque cycle de marée, et les volumes entrants fournis.

Pour chaque maille, et aux fins de caractérisation des zonages réglementaires, la vitesse maximale est enregistrée, ainsi que la hauteur associée, et la hauteur maximale, avec la vitesse associée.

Pour finaliser le zonage, chaque maille est habillée avec le modèle numérique de terrain pour définir la hauteur d'eau en tout point. La très grande précision du modèle numérique de terrain (MNT) rend un lissage nécessaire pour une application pratique.

5. Le plan de prévention des risques

L'idée même que la digue puisse céder n'est acceptée ni par la population ni par les élus. Certes, la faible hauteur de certains tronçons est reconnue, mais l'absence de situation critique rassure. La ruine par surverse est mise en doute. A fortiori, la formation de brèche est exclue, puisque l'énergie des vagues à la côte est modeste. L'imminence des travaux de renforcement relève d'un consensus chez les élus municipaux rencontrés, qui considèrent donc la démarche du PPR comme excessive et prématurée.

Toutefois, à la question théorique systématiquement posée lors des entretiens, d'un éventuel renoncement au bénéfice de la solidarité nationale en contrepartie de l'abandon du projet de PPR, la mission n'a pu obtenir de réponse ...

Certes, le principe de mesures de prévention applicables en général est approuvé, mais les interlocuteurs de la mission estiment que les circonstances de lieux doivent permettre de s'en abstraire. La différence avec la situation de Saint-Malo est systématiquement rappelée. Seul, le président de l'ASA, directement concerné par la digue, manifeste une réelle inquiétude, mais mesure le poids de l'investissement et de la technicité nécessaires pour renforcer l'ouvrage.

Une réunion a été organisée à l'intention de l'ensemble des maires du territoire le 16 mars, avec la participation du président du Conseil général. Les observations en cours ont été détaillées. Les différents modes de ruptures des digues ont été présentés par le CEREMA. Si les effets de la surverse sont un peu mieux compris, les réticences à l'idée que des brèches puissent se former, la courte durée de mise en eau paraissant une garantie suffisante pour que le développement des désordres n'aboutisse pas. L'importance d'un suivi de l'état de la digue après chaque grande marée est mieux perçu, ainsi que l'importance de mieux connaître la constitution du corps de l'ouvrage.

Les difficultés de réalisation des travaux de renforcement de la digue ont tendance à être sous évaluées, en particulier dans les secteurs urbains. La place pour la rehausser est limitée, des accès privés pourraient être remis en cause, et certaines vues directes sur la mer réduites. La sensibilité des riverains sera sans doute importante, et les mises au point techniques du projet pas forcément simples. Un délai de 4 ans minimum est inévitable ; la réalité sera sans doute plus longue. L'élaboration du PPR doit donc être conduite en l'état actuel de la digue, sans attendre des travaux à venir, avec la survenue d'un événement centennal, donc immédiatement de l'ordre de 8,90 à 9 m NGF, et calé à 9,12 m par première anticipation du réchauffement climatique.

L'expérience montre que si un tel événement initialement jugé « incroyable » se produisait, il serait très vite jugé inacceptable et conduirait à la recherche de responsables.

5.1. Un gel du territoire ?

L'étape de présentation du projet de PPR aux élus dans son volet zonage, s'est traduit par un refus de dialogue, qui n'a pas permis d'échanger sur les restrictions apportées à

l'urbanisation. Le PPR est vécu comme une contrainte, s'ajoutant à la loi littoral, qui exige la continuité de l'urbanisation avec l'existant, et au projet d'extension des protections paysagères liées au Mont-Saint-Michel.

Pour autant, l'analyse des conséquences du zonage du PPR donne des résultats très variables selon les communes. Le tableau ci-après s'intéresse aux 7 communes les plus concernées. À l'exception de Saint-Benoît et du Vivier-sur-mer, il reste des marges appréciables de développement, au regard notamment des besoins identifiés dans les documents d'urbanisme.

	Potentialités identifiées (1)					
	En extension urbaine (en ha)		En densification (2)	Total	Evaluation en ha du besoin foncier (3)	Commentaires
	Prévue au doct. d'urbanisme	Non prévue au doct.d'urbanisme				
Saint-Benoit des Ondes	0	0	faible	0	6	*Le territoire de cette commune est entièrement en zone rouge du plan de prévention.*
Hirel	2,1	5,2	2,2	9,5	10	*Les potentialités existent principalement au sud-est du bourg d'Hirel ; le bourg de Vildé- La Marine se situant entièrement en zone rouge du plan de prévention. Une potentialité importante existe en cœur de bourg (îlot M)*
Le Vivier-sur-Mer	0	2,8	0,6	3,4	6	*Le bourg est ceinturé par des zones rouges de manière assez serrée*
Cherrueix	8	18	2,5	28,5	6	*Fortes potentialités dans l'ensemble. Le solde urbanisable du secteur du Bas-Chemin est comptabilisé (2.3 ha), mais sa faisabilité juridique pose question si des continuités avec l'urbanisation existante ne peuvent être installées.*
Mont-Dol	faible à nulle	15,6	1,6	17,2	7	*Les potentialités identifiées sont en secteur à fort enjeux paysager et architectural. Au regard des dispositions de la loi littoral, il faudra veiller à établir la continuité à tout moment pour maîtriser les risques juridiques. Possibilités et modalités à faire valider par l'A.B.F.*
La Fresnais	5,1	19,4	faible	24,5	9	*Une partie du potentiel identifié (3.5 ha) suppose un projet de déplacement d'équipements sportifs situés en zone bleue du plan de prévention.* *Des potentialités existent à l'est du bourg, mais leur mobilisation est à envisager en dernier ressort, du fait de leur éloignement.*
Lillemer	0	4,4	moyenne	4,4	2	*La commune de Lillemer a prévu dans sa carte communale une extension de l'urbanisation du bourg au lieu dit le Silon. Cette urbanisation est en cours, sous forme désordonnée et des potentialités y subsistent mais n'ont pas été évaluées. Le bourg présente par ailleurs des possibilités de densification, à organiser dans le respects des contraintes architecturales et au regard des contraintes archéologiques..*
Total	15,2	65,4	6,9	87,5	46	

(1) Il s'agit d'un repérage sommaire en considérant les secteurs en continuité des bourgs, zonés en zones bleues ou blanches par le projet de plan de prévention

(2) Seules ont été repérées les potentiels correspondant à plusieurs logements, situés en zone urbaine existante

(3) Le besoin foncier a été évalué à 16 ans, en considérant une prévision d'évolution démographique de 0,6 % l'an, pour une densité d'urbanisation de 15 logts / ha. Ce taux d'évolution prolonge l'évolution moyenne constatée sur le Pays de Saint-Malo sur la période 2006/2011, étant précisé que le ScoT prévoit une évolution de la population du Pays de Saint Malo de 20 % sur la période 2006 / 2030 (soit en moyenne 0,8 % / an).

Tableau 2 : *Conséquences du zonage PPR sur l'urbanisme pour les communes les plus touchées, Source : DDTM Ille-et-Vilaine*

Quatre communes ne sont pas touchées, car concernées par des franges du polder, et ce de manière marginale.Onze communes ne sont que partiellement concernées ; toutefois, l'essentiel de leur territoire, et leurs projets de développement, sont sur le haut-pays.

5.2. La prise en compte des singularités de la baie du Mont-Saint-Michel

De nombreux phénomènes étudiés à l'occasion de cette mission s'expriment de manière spécifique en baie du Mont-Saint-Michel.

L'amplitude des marées fait que des surcotes courantes ne se traduisent pas par des niveaux d'eau significatifs par rapport aux marées de grand coefficient. La différence

de niveau entre une marée de 100 et une de 110 est de 0,6 m. L'événement centennal nécessite donc la conjonction de marées de fort coefficient, au moins 105, et de fortes surcotes. Il survient brutalement, hors de l'expérience quotidienne des habitants, ici et encore plus qu'ailleurs. Toutefois, les horaires de marée font que ces phénomènes interviendront en début de matinée ou en fin de journée, et de manière anticipable, avec toutefois un risque significatif de fausses alertes, ou d'incrédulité en l'état de l'esprit de la population.

La sédimentation reste un phénomène actif, mais d'ampleur limitée dans la moitié ouest de la baie. En protégeant la digue par des sédiments, elle limite l'énergie des vagues. Même en faisant l'hypothèse d'une évolution au même rythme du niveau de la mer et du haut de plage, le facteur limitant restera la cote de crête de digue.

Si les vagues sont fortement atténuées en fond de baie, elles sont toujours présentes dès lors que le haut de plage est recouvert par la mer (par exemple à l'ouest du Vivier), et que l'effet protecteur des bancs coquilliers s'atténue.

Pour autant, il ne faut pas négliger ces phénomènes. Le niveau de référence du PPR est sensiblement plus haut que celui observé en février 2015. Sous l'effet de la tempête, les bancs coquilliers seront étalés, et une agitation non négligeable, pluri-décimétrique, arrivera à la côte, conduisant à de petits jets de vagues.

Les observations du 21 février 2015 ont montré que le pied de digue était modérément sollicité. Le léger batillage est toutefois suffisant pour que localement le sable soit enlevé derrière le perré avec formation de cavités assez profondes. C'est dans ces secteurs que l'énergie des vagues, pour relativement modeste qu'elle soit, devra renforcer l'attention sur la taille des blocs constituant le perré. Toute atteinte y sera spécialement dangereuse.

Il n'a pas été noté de configuration en cuvette marquée, à l'échelle d'un quartier d'habitation. Les bases conchylicoles peuvent cependant constituer des pièges.

Sur près de 10 km, la hauteur de la digue est inférieure à 9,5 m NGF. Hauteur et largeur en crête ne sont pas suffisantes dans la perspective de l'élévation du niveau marin envisagé en 2100[8]. Si cet horizon paraît lointain, il ne l'est pas au regard de la « durée de vie » d'une maison d'habitation. La stratégie du territoire à long terme doit intégrer ce futur prévisible.

5.3. Les scénarios d'accident retenus par la mission

La mission a repris la démarche initiale, en mobilisant plus à fond les données topographiques, et les informations disponibles sur la digue. Elle a précisé les limites possibles des tertres sur lesquels les bourgs anciens sont situés, et dégagé des critères géotechniques pour les risques de rupture interne, les scénarios de rupture externe par les vagues ayant été écartés dans les conditions de la baie, et en présence du perré.

Les scénarios à modéliser tiennent compte des caractéristiques de chaque tronçon de la digue, identifiés par l'étude de dangers, puis regroupés si nécessaire.

---

[8] Voir par exemple : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_Rapport_Vol5_niveau_de_la_mer_2015_VF_COUV-25-03.pdf

L'état de la digue telle que connu aujourd'hui, défauts ponctuels du perré, affaissements limités, rainures de batardage manquantes ou dégradées n'est pas pris en compte dans les éléments de scénario, leur développement ne mettant pas la digue en péril au regard de la durée des petites réparations à entreprendre. Il n'en est pas de même là où le diagnostic a montré l'absence de perré, dans des secteurs présentant par ailleurs d'autres défauts.

La ruine complète dès lors que le niveau de l'eau dépasse de 20 cm la crête de la digue est confirmée, même si la durée de celui-ci est assez faible. Le film d'une rupture de digue sous une surverse centimétrique présenté le 16 mars illustrait bien de ce scénario. L'existence de la route en appui de la digue n'est pas suffisante pour protéger l'ouvrage. Elle sera arrachée, et ruinée dans son tracé en zone rurale.

Dans les secteurs urbains, la hauteur d'eau est plus modeste. Les conditions topographiques sont prises en compte : enrochement massif vers le large (Le Vivier, Saint-Benoît), largeur du tertre, front bâti quasi-continu. Elles conduisent à des surverses sans brèche. Les rues menant vers l'intérieur du marais seront parcourues par de l'eau mise en vitesse pendant une durée limitée, le revêtement routier sera peut-être arraché, mais sans que l'érosion puisse rejoindre l'avant de la digue, et provoquer une brèche. La rue de la cale à Cherrueix est également concernée. La bande de précaution en front de mer sera supprimée.

Les secteurs où la digue est la face avant d'une butte large, probablement des bancs coquilliers datant d'avant le XI[e] siècle, sont considérés comme des tertres, sans rupture. Les cales, dotées ou non de batardeaux sont des points de fragilité, et leur adaptation, voire un réaménagement complet (Cherrueix) lors des travaux est recommandée. En l'absence de brèche, les bandes de précaution seront supprimées dans le zonage du PPR.

A Vildé, dès que l'eau surversera l'enrochement des parcs conchylicoles, elle pourra passer par la brèche existante dans la digue, qui s'agrandira jusqu'à 50 m.
La définition des critères de rupture internes est le point délicat, en l'état de la très médiocre connaissance de la géotechnique de la digue. Le CEREMA a accepté de procéder à quelques calculs simples en utilisant les règles de Blight et Lane, et en considérant deux types de matériaux, des sables très fins et des sables fins. La géométrie de différents tronçons de digues a été utilisée pour procéder à des calculs, avec des cheminements de l'eau plus ou moins longs (voir annexe 8). Les situations les plus critiques sont celles où la différence de niveau entre la mer et le terrain naturel au revers de digue est la plus importante pour une distance aussi courte que possible.

Après examen de différents cas, une règle simple compatible avec les résultats obtenus, pour la topographie des terrains rencontrés, consiste à considérer que les largeurs de digue supérieures à 30 m à la cote 8 m NGF sont stables, et assimilées, en baie, à des tertres. Pour les secteurs ne satisfaisant pas à ce critère, la largeur de la brèche – 50 ou 100 m - est fonction de la géométrie de la digue. Pour une largeur de digue comprise entre 20 et 30 m à 8 m NGF, la brèche fera forfaitairement 50 m. Pour une largeur plus faible au même niveau, la brèche fera 100 m [9]. Ces situations correspondent à une largeur en crête faible, moins de 5 m à 9,12 m NGF, et à un terrain naturel atteignant rapidement 7, voire 6,5 m NGF.

[9] Une publication en cours du CEREMA sur la dimension des brèches sur les digues maritimes indique une valeur médiane de 60 m, et une moyenne de 345 m.

La synthèse des scénarios est fournie dans le tableau 3 ci-dessous :

Lieu dit	Tronçon EDD	Cote de crête (min/moyen)	Bassin aux	Altérations du perré	Ligne de rivage 21/02/15 **	Cote de pied estimée côté mer	Largeur mesurée à 8 m NGF	Largeur mesurée à 9,12 m NGF	Scénario
Chapelle Ste Anne	1	9,28 / 9,50		vides	1 et 2	7,8	28	14	8,50
	2	9,60 / 10,40	C		1 et 3	7,8	17	7	
Le Han	3	9,5 / 10	O		1 et 2	7,9	15	8	
	4m	9 / 9,7		arbres	3 et 2		150	25	
	5	9 / 9,25					100	31	
Chemoir	6	8,90 / 9	O			7,5 à 7,9	50	-	Surverse par la rue de la cale
	7	9,1 / 9,25			1 et 2		80	-	
	8	8,9 / 9,2	O		1 et 2	7,8	82	5	Surverses ponctuelles
	9	9,2 / 9,3			1 et 2	7,8	68	32	
	10	8,8 / 9,2			2	7,7 à 7,3	90	4/7	
	11	8,9 / 9,3				7,3	44	8	Surverses locales
	12	9 / 9,3		affaissements	3	7,7	45 / 21	34 / 3	
	13	9,15 / 9,25			3	7,8	18	4	
	14	8,75 / 9,20	O		2		17	4	
	15 et 16 E	9,4 / 9,5					16	3	
La Lamonière	16 O	9,25 / 9,55	B				30	5	
	17	9,47 / 9,55			3	8,3 à 7,8	40 / 30	7	
	18 O	8,90 / 9			3	8	15	-	Surverse sans effacement 300 m
	18 E et 19	9,20 / 8,8		Absent	3	8	12	-	Effacement 250 m
Pont du Vivier	19 *	8,25 / 8,55 / 9				4,2 à 7	120 / 300	-	Surverse sans effacement
Le Vivier / la Grève	20	9,1* / 9,35	2B_1C			7,2 à 7,6	130	7	
le gros Orme	21	9,15 / 9,25			2		93	8	
	22	9,16 / 9,4			2		25	4	
	23	9,3 / 9,5			3		29	4	8,50
	24	9,55 / 9,8			3	7,8	13	5	
Hirel bourg	25	9,4 / 9,55				7,5 à 8	62	7	
Bel air	26 + 27 E	9,5 / 9,9			3 et		56	25	
	27 O	9,82 / 10					22	12	
La Quesnelière	28	10 / 10,3			3	7,8	30	24	
	29 + 30 E	9,5 / 10,3		Absences de perré + vides	1,2,3 et		45 / 21	24 / 17	8,50
	30 + 31	9,28 / 9,55			1 et 2		40	15	
	31 O + 32 E						20	7	
Vildé bourg	32 O	9,06 / 9,4	O		3		20	5	
Bassins Vildé	33	8,90 / 9,4			1 et	Enrochement avant 8,25	20	3	
biez / St Benoit	33'	8,90 / 9,2				P	Mini 40 à 150	-	Surverse sans effacement
	34	9,12 / 9,30	D		2 et	7,8	45 / +150	1	
	35	9,10 / 9,40	B		2	7,2	30	1	
	36	8,85 / 8,95	O				13	-	Effacement 550 m
Nielles	37	8,9 / 9,45				7,6	15	-	Effacement 320 m
Bassins Nielles	38	7,85 / 8,4				Enrochement avant 8,55	22	-	Effacement 920 m
	39	8,15 / 8,75		vides	1 et	7,2 à 7,4		-	Effacement 270 m

* cote du profil en long, corrigée sur les cales par le MNT ** Ligne de rivage le 21/02/2015

1 mer séparée de la digue par un herbu ou banc coquillier large, supérieur à 20m au moins souvent plus
2 mer ayant contourné un banc coquillier, ou une ligne d'herbu et proche de la digue
3 haut de plage étroit, inférieur à 20 m par rapport à la digue
4 mer à la digue, pas de hauteur d'eau ni de vagues
5 mer s'élevant contre la digue, vagues et jets de vague

Tableau 3 : *scénarios pris en compte par secteur (surverse, brèche, effacement). La carte correspondante figure en annexe 7.*

5.4. L'adaptation de la cartographie et du règlement du PPR

La mission préconise l'actualisation de la cartographie du PPR sur les points suivants :

- un lissage des petites taches de zonage en zone urbaine, liées à la précision centimétrique du modèle numérique de terrain utilisé, en les reclassant dans la catégorie supérieure qui les entoure ;

- une reprise de la modélisation avec les nouvelles hypothèses de brèche, et en profitant de celle-ci pour déterminer le volume d'eau rentrant à chaque cycle de marée, le débit maximal, et en visualisant l'état de l'inondation à différents moments, sur au moins une brèche, dans un but pédagogique.

La mise en œuvre des solutions proposées au §5.3. par la mission pour les scénarios d'accident se traduiront par des modifications probablement non négligeables du zonage PPR pour les principaux bourgs, sauf Vildé et sans doute Saint-Benoît.

6. Procéder à une nouvelle modélisation à partir des scénarios de rupture sur la digue, et en déduire le nouveau zonage réglementaire du PPR. (DGPR, DDTM 35)

La nouvelle modélisation préconisée par la recommandation n°6 pourrait être disponible dans le courant du mois de mai et permettre ainsi de visualiser les conséquences pratiques des mesures proposées sur le zonage PPR.

7. Relancer la procédure du PPR dans les meilleurs délais. (préfet, DDTM 35)

En ce qui concerne le règlement, la mission ne propose que des ajustements de détail. L'obligation de disposer d'une pièce de secours hors d'eau, permettant une évacuation en période d'inondation dans les zones rouges du PPR est à conserver. Cette obligation est une condition pour obtenir l'aide du fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), à hauteur de 40 % du montant des travaux. Un examen par enquête terrain (un relevé systématique n'était pas possible dans le délai de la présente expertise), a montré que 4 à 5 % des habitations n'avaient pas d'ouverture à l'étage (la vérification de la présence d'une pièce nécessiterait de rentrer dans les domiciles). Moins de 1 % des logements sont des maisons à toiture terrasse, qui nécessitent une adaptation lourde.

L'obligation de disposer d'un anneau d'amarrage sera restreinte aux seules zones rouges. Dans les autres secteurs, l'arrivée de l'eau a une durée limitée pendant la marée haute.

Certaines dispositions constructives (Titre III, chapitre 3 du projet d'arrêté) mériterait d'être reformulées : « Au moins un ouvrant par niveau situé pour tout ou partie en dessous de la cote 2100 pourra être manœuvré à la main. »

Celle concernant les dispositifs de comptage de gaz et de téléphone serait à supprimer.

Le titre IV reprend à l'article 1-1 des obligations générales de la réglementation sur les digues, qui ne gagnent pas à être reprises dans le règlement du PPR.

A l'article 1-2, la pose de dispositifs d'arrimage sur les installations légères et autres unités mobiles paraît très peu réaliste. La mission propose de supprimer cette disposition.

Pour l'article 1-3, il est proposé la reformulation suivante : « les ouvrages d'évacuation hydraulique le long des canaux et à la mer devront pouvoir être manœuvrés mécaniquement, en cas de coupure de l'alimentation électrique ».

La rédaction du titre V devra être adaptée compte tenu observations précédentes.

Les entretiens réalisés au cours de cette mission montrent à l'évidence que la population est très peu consciente du fait qu'elle vit à l'abri d'une digue et que celle-ci peut facilement être fragilisée. Le nécessaire effort d'information des populations concernées peut rapidement prendre deux formes :

- d'une part utiliser la perception des redevances versées à l'ASA pour informer sur le rôle de la digue, son importance pour le marais de DOL, l'utilisation qui est faite de l'argent collecté ;
- d'autre part assurer la mise en œuvre des réunions d'information biennales qui doivent accompagner le PPR.

8. *Assurer l'information des populations protégées par la digue sur son rôle et ses possibles fragilités par le canal de l'ASA à l'occasion de la perception de la redevance et en veillant à l'effectivité des réunions d'information des populations tous les deux ans, en insistant sur le respect de l'intégrité de la digue, et les mesures simples de réduction de la vulnérabilité. (préfet, maires, ASA)*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

6. Perspectives

Sans verser dans le catastrophisme, les éléments rassemblés montrent qu'une digue nécessite une vigilance permanente, et que des travaux mal conçus peuvent créer des vulnérabilités inutiles.

Les scénarios révisés prendront mieux en compte les effets de tertre, et le niveau actuel de sûreté des principaux villages. Le PPR est d'abord un signal d'alerte, et doit conduire à repenser l'organisation du territoire, pour que la gestion du risque, de contrainte devienne source de conception de l'aménagement. Une telle approche permettrait de trouver le dynamisme nécessaire entre un déni qui pourrait finir en catastrophe inacceptable, et un blocage trop strict des évolutions. Cette contradiction, de nature sociétale, ne peut se résoudre que par une meilleure connaissance des phénomènes naturels, et une adaptation des projets à leur expression extrême.

6.1. Poursuivre l'acquisition de connaissance en baie du Mont-Saint-Michel

La baie du Mont Saint Michel est, depuis plus de vingt ans, une zone atelier pour des travaux universitaires de nature très variée. Mais la moitié occidentale de la baie a moins bénéficié des recherches.

Aussi il nous paraît utile de mieux connaître les évolutions de la sédimentation dans cette partie. Un contrat de thèse est en voie de signature entre l'État et l'université de Caen, et devrait à la fois mieux quantifier les phénomènes, analyser les dynamiques locales, et essayer de répondre aux questions sur la sédimentation future.

Le marégraphe de la chapelle Saint-Aubert n'a pu être réimplanté dans le délai de cette mission. Le départ de la tangue permis par le barrage de la Caserne implique une reconstruction complète de l'installation. Par ailleurs, les données à acquérir ont un intérêt de long terme. La remise en place d'un marégraphe sur le Mont est indispensable pour mieux calculer les surcotes, et réduire l'incertitude sur les fréquences rares. Compte tenu de son intérêt local, il est préconisé un financement rapide par la DGPR, avant une reprise dans le cadre d'un futur PAPI.

9. *Financer l'équipement en marégraphe du Mont-Saint-Michel pour une durée de 5 ans au moins. (DGPR)*

6.2. Gérer le haut de plage

La sédimentation en pied de digue est le moyen le plus efficace pour dissiper l'énergie des vagues avant leur arrivée à la digue.

En cas de forte surcote, les bancs sont déplacés vers la côte, peuvent être étalés, ce qui réduit temporairement leur effet atténuateur sur les vagues, mais contribue à l'engraissement du haut de plage. L'existence des bancs coquilliers, la croissance des herbus sont donc des atouts à préserver dans un contexte de montée du niveau de la mer.

Si les extractions de sables coquilliers sont interdites (mais des indices d'extraction ont été observés près de Château Richeux), il est également souhaitable de s'interroger sur les conséquences de l'arasement des bancs pratiqué depuis 1986 au large des deux sites de char à voile. Le maintien d'une plage de sable se fait au détriment de la digue, qui subit des agressions plus importantes. Si un tel choix devait être maintenu, il semblerait logique que les collectivités prennent en charge un renforcement du perré.

6.3. Rehausser la digue, mais pas seulement

Le projet de rehausse de la digue ne doit pas occulter l'ensemble des opérations souhaitables. Par ailleurs, l'existence du site classé de la baie du Mont Saint Michel, la proximité de trois moulins inscrits comme monuments historiques doit inciter à associer l'architecte des bâtiments de France à la conception des solutions à mettre en œuvre, même si celles-ci seront dans l'ensemble à dominante rustique et s'intégrant bien au paysage.

6.3.1. Renforcer l'entretien courant

La mission a identifié de nombreuses petites interventions à la mesure de l'ASA, et qui limiteront les risques, sans nécessiter de procédures d'enquête :

- lancer les études géotechniques qui permettront de mieux connaître la nature des matériaux constitutifs de la digue, leur répartition spatiale, leurs caractéristiques mécaniques et leurs paramètres d'état (voir recommandation 3) ;
- procéder à l'injection des cavités en arrière du perré, chaque fois qu'elles auront été repérées ;
- recharger quelques cales ou accès à la digue, à la cote initiale (cale du Lac, cheminement à Vildé) ;
- créer des batardeaux sur des cales non équipées, par exemple au Vivier, à Cherrueix (Le Han), à l'entrée est de Vildé, après reprise de la digue ;
- essayer de créer un batardeau à la base conchylicole de Vildé-la-Marine, en attendant la mise au point d'une solution plus pérenne. En l'absence, l'hypothèse de brèche sera maintenue sur ce secteur ;
- déboiser la digue allant des Nielles à Château Richeux ;
- déboiser, au cours des trois années à venir, le tronçon de digue allant de la chapelle Sainte-Anne à la ferme Sainte-Anne, où elle joue un rôle de second rang, pour vérifier son état (terriers de blaireaux ?), éviter l'impact du déracinement des peupliers en place et mettre en œuvre un niveau d'entretien égal à celui de la partie de premier rang (attention au site classé) ;
- éliminer les arbres et arbustes situés sur les pentes des canaux conduisant aux exutoires à la mer.

6.3.2. Concevoir un renforcement, et non un simple rehaussement

Les élus ont exprimé clairement leur souhait de voir la digue rehaussée à une cote d'au moins 9,5 m, dans les meilleurs délais, une société publique locale (SPL) étant constituée pour réaliser ces travaux. Cette solution permet de bénéficier des aides du fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), dans le cadre d'un PAPI. Par contre, le fait que cette aide ne doit pas conduire à accroître la population exposée derrière la digue n'est pas encore compris comme une clause incontournable.

Le positionnement de cette SPL des collectivités et de l'ASA dans le nouveau cadre GEMAPI est encore très loin d'être clair. La mission tient à rappeler qu'entre la constitution de la SPL et l'achèvement des travaux, une durée de quatre ans paraît un strict minimum, alors que le sujet est déjà évoqué depuis plus de deux ans.

Le projet doit être l'occasion d'un projet global afin :

- de reprendre la digue au vu des résultats des études géotechniques pour l'épaissir (et relever la route autant que possible) en tant que de besoin, constituer les tronçons de parement en pierre manquants côté mer, quitte à les recouvrir d'un manteau herbeux pour une meilleure insertion paysagère, de rehausser la digue, pour une cote projet d'au moins 9,5 m NGF. La préservation de la digue passe aussi par une conception qui empêche le stationnement des véhicules, dont les campings-cars, sur celle-ci ;

- en zone urbaine, associer la défense contre la mer avec un traitement des espaces urbains : envisager un cheminement piéton rehaussé (Saint-Benoît), des parterres-digues paysagés (Le Vivier), modifier les accès au port par des franchissements adaptés de manière à garantir, si possible de manière permanente, la continuité de la protection ;

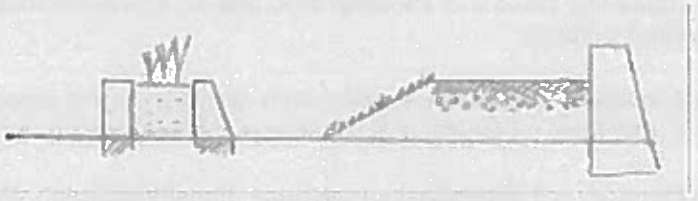


Figure 10 : *croquis d'aménagements possibles*

- à Vildé, essayer de restaurer la digue entre le bourg et la base conchylicole, une solution de batardeau créant de fait une fragilité évidente. Ceci passe sans doute par un réexamen des conditions de circulation ;

- au vu des données géotechniques, traiter, en tant que de besoin, le corps de digue pour lui donner un comportement adapté (secteur 10, voisin de la Saline à Cherrueix, ou à Vildé, par exemple) pour conforter de petits secteurs urbains topographiquement très contraints.

6.3.3. La nouvelle protection, sujet d'aménagement

En fonction des enjeux situés en arrière de la digue, certains travaux méritent d'être étudiés, quitte à les financer hors PAPI puisqu'ils n'y seraient pas éligibles. La protection devient en elle-même espace urbain. Des études complémentaires seront nécessaires pour vérifier la validité du concept.

Ainsi, remblayer une partie de champ sur moins de 100 m, à côté du moulin, entre Vildé et Le Bout-de-la-Ville pour assurer à la digue une largeur continue d'au moins 30 m à 8 m NGF permettrait de sécuriser ce secteur isolé. Une opération analogue entre Bel-Air et La Quesmière serait à examiner.



Figure 11 : Vildé, *zone à aménager*

Pour Saint-Benoît, le remblaiement du terrain compris entre la route littorale, le blockhaus, l'ancien banc coquiller bâti et la rue de la baie devrait permettre de constituer un tertre. Sa présence améliorera la protection du bas bourg (une fois la digue rehaussée et l'hypothèse de ruine remplacée par celle d'une brèche, sur la digue allant jusqu'à Château Richeux). Il semblerait alors possible d'y prévoir une extension limitée de l'urbanisation, en continuité du bourg, et de permettre l'aménagement de la grande dent creuse située juste en face. Une vérification de l'organisation des écoulements est à prévoir.

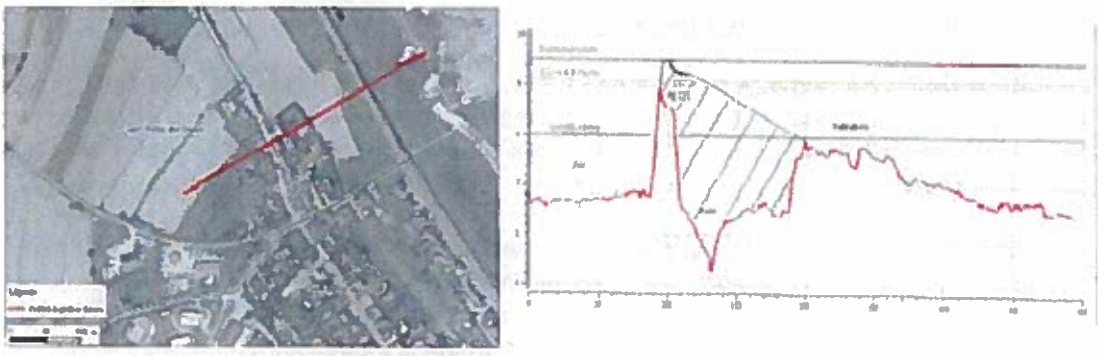


Figure 12 : *coupe du terrain et esquisse d'un remblai*

Par contre, la parcelle de l'ancien projet de lotissement communal restera exposée à un réel risque et demeurera sans doute non urbanisable après travaux.

10.Renforcer le programme d'entretien, constituer au plus vite une maîtrise d'ouvrage et lancer un projet global de sécurisation de la digue, reprenant les préconisations énoncées en partie 6-3. (préfet, ASA, collectivités locales)

6.4. L'aménagement dans les limites communales ?

Nous avons signalé que le projet de PPRSM avant ajustements ne se traduisait pas par un gel complet de l'urbanisation, mais par une limitation de celle-ci.

Pour des communes dont une large part du territoire reste à risque, l'utilisation des outils de l'aménagement de l'espace devient un enjeu majeur de manière à apporter la plus grande « utilité » possible à l'urbanisation des surfaces pouvant encore être construites. La révision des PLU, leur élaboration lorsqu'un POS existe encore, est donc une première étape. Les procédures de type ZAC sont à envisager par la suite.

Enfin et surtout, l'échelle de territoire appropriée dans un espace qui associe du haut-pays et une importante surface de marais est la communauté de communes, ou d'agglomération. Cette proposition qui peut paraître technocratique, est indissociable de l'appel à la solidarité nationale pour le financement des travaux sur la digue, et au recours au régime des catastrophes naturelles. Mieux même, dans la perspective de poursuite de l'élévation du niveau marin, une stratégie fondée sur le relèvement des défenses contre la mer butera sur des questions d'acceptabilité et de financement. C'est donc dès à présent que l'échelle de travail doit être revue, pour une stratégie sans regret. Les documents tels que le SCOT, et les PLU i sont la bonne échelle de gestion sur cet espace.

Le marais de Dol-de-Bretagne fait partie des territoires à risque important (TRI) tenus d'élaborer d'ici 2016 leur stratégie de gestion du risque d'inondation. Les propositions de cette sixième partie constituent autant d'éléments possibles de contenu. Il faudra les insérer dans une vision plus globale de projet associant le haut pays, le marais et la bande côtière.

6.5. Après travaux, réviser le PPR

Le renforcement de la digue n'exclut pas sa surverse par un événement plus rare, ni la suppression de tout risque de rupture. Par contre, pour l'événement de référence, et dans la perspective de 2100, la surverse peut être éliminée, et la largeur des brèches possibles limitée.

La transformation de certains secteurs en véritables tertres peut permettre d'éliminer certaines brèches, et d'éloigner les écoulements des zones les plus denses. Les dangers liés aux aménagements historiques des zones conchylicoles peuvent également être surmontés, avec une mention particulière pour les bassins de Vildé.

C'est principalement en arrière des deux grandes zones de surverse avec effacement de la digue que l'ampleur de l'inondation sera réduite. La plus faible taille des brèches aura des effets moins marqués.

Conclusion

La détermination de l'événement de référence pour la submersion marine prend bien en compte les particularités de la baie du Mont-Saint-Michel.

Dans le contexte de la baie, l'érosion externe de la digue de la duchesse Anne sous l'effet des vagues est un phénomène marginal. Par contre, la surverse sur certains secteurs très bas peut conduire à sa ruine locale. Enfin, d'autres causes d'altération interne, peu détectables, peuvent être à l'origine de brèches. En exploitant au maximum le peu de données disponibles concernant la géotechnique et la topographie du territoire, la mission a mis au point un critère de risque de rupture interne de l'ouvrage.

Le travail réalisé permet de redéfinir les scénarios d'accident du PPR, et valide la pertinence du choix des anciens de construire prioritairement sur les anciens bancs coquilliers, sans doute réaménagés. Il permet de confirmer l'enjeu d'un entretien attentif et sans faille du perré qui protège la digue. Il est noté que les modalités d'aménagement des bases conchylicoles ont privilégié la commodité quotidienne au détriment de la sécurité, et ont dégradé de manière notable le niveau de sûreté de la digue. Un événement comparable à celui de 1922/24 aurait des conséquences fortes à Vildé-la-Marine, et peut-être au Vivier.

Une nouvelle modélisation des scénarios accidentels doit être réalisée. Elle devrait se traduire par une réduction sensible des zones réglementées du PPR dans les principaux bourgs, sauf à Saint-Benoît et Vildé.

La mission recommande trois axes d'intervention sur la digue :

- à court terme à l'ASA des Marais de Dol, pour renforcer son programme d'entretien ;
- à moyen terme, en confortant la digue, non seulement par rehaussement, mais en organisant son épaississement et en procédant, dans les bourgs de Saint-Benoît et du Vivier, à une réorganisation combinant gestion des espaces urbains et protection ;
- en suggérant quelques pistes ponctuelles d'aménagement, à la même échéance, pour réduire la vulnérabilité du territoire.

La mission fait par ailleurs diverses recommandations sur l'amélioration des connaissances concernant la baie, sur l'information du public et sur le renforcement de la formation des services chargés d'élaborer les PPR littoraux. Elle rappelle que l'élévation du niveau marin reste une hypothèque lourde pour l'avenir à long terme du secteur, dont la solution ne pourra reposer sur la seule protection.

Nicolas Forray

Ingénieur général
des ponts, des eaux et des forêts

Dominique Marbouty

Ingénieur général
des ponts, des eaux et des forêts

Remerciements

La mission se réjouit d'avoir pu travailler dans un excellent état d'esprit avec l'ensemble des membres du comité scientifique, qui ont accepté de dégager le temps nécessaire malgré leurs contraintes d'emploi du temps, ainsi qu'avec les représentants des services du Conseil général.

Elle tient à remercier les agents de la DDTM d'Ille-et-Vilaine pour leur soutien logistique, notamment les nombreux travaux cartographiques réalisés, et leurs recherches dans les archives.

Annexes

1. Lettre de mission

CGEDD n° 010117-01

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

La ministre

Paris, le 19 JAN. 2015

Monsieur le Vice-Président,

Lors de ma visite en baie du Mont Saint-Michel le 4 décembre 2014, les élus locaux m'ont fait part de leur regret que le projet de plan de prévention des risques de submersion des marais de Dol ne prenne pas suffisamment en compte, à leur sens, les spécificités de la baie du Mont Saint-Michel. Sensible à leurs arguments, j'ai souhaité que soient menées des investigations complémentaires pour mettre en évidence d'éventuelles spécificités de la Baie du Mont Saint-Michel qui n'auraient pas été prises en compte dans le projet de plan de prévention des risques de submersion marine prescrit le 23 juillet 2010.

La réalisation de ces travaux complémentaires sera assurée par un comité d'experts techniques reconnus pour leurs compétences spécifiques. Afin d'alimenter les réflexions autour de l'élaboration du plan de prévention des risques de submersion marine (PPRSM), ce comité sera composé comme suit :

- Un membre du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) assurant la coordination de l'équipe.
- Le professeur Jean-Claude Lefeuvre, président du Conseil scientifique du Conservatoire de l'Espace littoral et des rivages lacustres.

Monsieur Patrice PARISE
Vice-président
Conseil général de l'environnement et du développement durable
Tour Séquoia
92055 PARIS LA DEFENSE CEDEX

Hôtel de Roquelaure – 246, boulevard Saint-Germain – 75007 Paris – Tél : 33 (0)1 40 81 21 22
www.developpement-durable.gouv.fr

- Le laboratoire de géomorphologie de Dinard UMR 8586 PRODIG (sédimentation et évolution des prés salés).

- Les universités de Rennes (UMR 6118 Géosciences) et de Caen (UMR 6554 LETG) (sédimentation et évolution des prés salés).

- Le laboratoire des dynamiques de l'environnement côtier de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (physique côtière).

- Le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement et le Service hydrographique et océanographique de la marine (détermination de l'aléa, la houle, sollicitation des ouvrages et modélisations de brèches).

- Le Bureau de recherches géologiques et minières (évolution de la sédimentation dans la baie, sédimentation et changement climatique).

- Météo France et le Service hydrographique et océanographique de la Marine (changement climatique et son impact sur l'aléa et modélisation d'une tempête avec les grandes marées de février-mars 2015).

Le mandat donné au Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable et plus largement à ce comité technique est l'expertise de l'étude existante, et son complément si nécessaire, éventuellement sur la base des données observées lors des prochaines grandes marées de février-mars 2015. Cette expertise permettra de caractériser les différents facteurs, leur particularité et leur impact sur le contenu du projet de PPRSM et la poursuite de son instruction. Les résultats de cette mission devront m'être communiqués au plus tard le 10 avril 2015.

Ainsi, de manière spécifique, la mission d'inspection devra vérifier si l'instruction du PPR tient bien compte des éléments du site et peut se poursuivre dans les termes finalisés à l'issue des discussions avec les élus, ou si elle doit prévoir un aménagement notamment sur la question des brèches modélisées sur les parties non-surversées. Les services de la DDTM, le bureau d'études Hydratec, le gestionnaire de la digue ainsi que le bureau d'études SAFEGE ayant réalisé l'étude de dangers pourront être sollicités autant que de besoin.

La mission pourra également se prononcer sur la pertinence de réflexions de moyen ou long termes dont les résultats pourraient alors être intégrés à l'occasion d'autres échéances, telles que la révision du plan de prévention des risques de submersion marine suite au rehaussement de la digue, ou encore l'élaboration de la stratégie locale du territoire à risque important d'inondations.

Une campagne d'acquisition de données de hauteur d'eau durant les grandes marées de février-mars 2015 sera également réalisée par le Conseil Général d'Ille-et-Vilaine. Elle se fera en concertation avec les ingénieurs du CEREMA

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
(ILLE-ET-VILAINE)
Préfecture

afin de définir la localisation des points de mesure et la bonne mise en œuvre du matériel.

Les conclusions de l'ensemble de cette mission seront communiquées lors d'une réunion publique qui se tiendra au printemps prochain.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Vice-Président, l'expression de mes salutations les meilleures.

Ségolène ROYAL

2. Composition du comité scientifique

LEFEUVRE	Jean-Claude	Président du conseil scientifique du Conservatoire du littoral
BARAER	Franck	Météo-France bureau d'études et climatologie Direction Ouest
DENIAUD	Yann	CEREMA
CAYOCCA	Florence	IFREMER, labo PHYSED
BONNOT-COURTOIS	Chantal	Directeur de recherche CNRS UMR 8586 Prodig
VERGER	Fernand	Professeur émérite ENS
TESSIER	Bernadette	Université de Caen Basse-Normandie UMR 6143
ROBIN	Marc	Université de Nantes Directeur de l'UMR 6554
LE MAO	Patrick	IFREMER station de Dinard
ETIENNE	Samuel	EPHE, directeur du laboratoire de géomorphologie et Environnement et Environnement Littoral
CRAVE	Alain	Université Rennes 1 UMR 6118
PRONOST	Ronan	SHOM
PEDREROS	Rodrigo	BRGM
OLIVEROS	Carlos	BRGM

Les réunions du comité scientifiques ont été organisées conjointement par le CGEDD et le CG35 pour lesquels participaient :

– pour le CGEDD : Nicolas FORRAY et Dominique MARBOUTY

– pour le CG35 : Christine ALLAIN-ANDRE et Thierry ROBIN

Ont également assisté :

– le responsable du pôle « risque et crises » de la DDTM 35, Cédric PEINTURIER

– des experts de l'EPHE, Antoine COLLIN et Matthieu JEANSON

3. Synthèse des travaux du comité scientifique

Expertise de données et modélisations ayant permis d'élaborer le PPR submersion marine du marais de Dol
Comité scientifique
4 février et 25 mars 2015

Étaient présents (voir fin de texte)
Questions posées (voir fin de texte)

Introduction portant sur le rôle attendu du comité scientifique par les représentants de l'État et du Conseil général d'Ille-et-Vilaine

Rappel des données et des méthodes utilisées pour définir le niveau marin de référence du PPR SM.

Présentation de la modélisation hydraulique et des modalités de construction des cartes de zones inondées.

1- Détermination du niveau marin de référence
La détermination précise des cotes de marée astronomique nécessite au moins 3 mois d'enregistrement continu des hauteurs d'eau pour caler un site par rapport à un point de référence (Saint-Malo par ex.). Par exemple, une année de mesures à Granville a permis de rectifier le niveau des plus hautes mers astronomiques de 7,88 à 7,63 m NGF (source SHOM, Références altimétriques maritimes 2014, ouvrage disponible en ligne sur http://diffusion.shom.fr/produits/references-verticales/references-altimetriques-maritimes-ram.html).
Le niveau au Mont Saint-Michel a été précisé à 8,12 m NGF.

La valeur en référence NGF du niveau de la plus haute mer astronomique varie le long de la côte. Le choix de la valeur de 8,12 m est plutôt majorant, en particulier pour la partie ouest de la digue de la duchesse Anne. Le niveau d'eau a été mesuré 5 à 10 cm plus haut à la chapelle Sainte-Anne par rapport à Saint-Benoît-des-Ondes (vérification mesures DDTM 35).

L'augmentation du niveau moyen de la mer à Saint-Malo est équivalent à celle relevée à Brest sur la période 1980-2005 (exploitation des données par G Wöppelman, LIENSs, Université de La Rochelle).
L'élévation des niveaux extrêmes par rapport au niveau moyen de la mer, dans la gamme 0 / + 0,50 m a été expertisée comme étant de même ampleur à l'occasion des études sur le RCM[10].

Les travaux de Lenôtre (1999) évaluent à 0,5 mm/an la subsidence des terrains du nord-est de l'Ille-et-Vilaine, soit 5 cm d'ici 2100. Un récepteur GPS permanent est

[10] RCM : Rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel

implanté sur le marégraphe de Saint-Malo depuis 2010 et permettra de préciser cette valeur d'ici 5 ans.

2- Calcul de la surcote (effet de la pression atmosphérique et du vent)
L'équivalent des 5,2 années de suivi au Mont-Saint-Michel est précieux, mais limite la validité des extrapolations, en particulier pour la valeur centennale de surcote.
Après vérification des données, les surcotes déterminées à la chapelle Saint-Aubert sont des valeurs de pleine mer, ce qui est pertinent pour la détermination de la cote de référence du PPR. L'appareil ne pouvait enregistrer que les niveaux supérieurs à 5,5 m NGF (soit 245 marées par an). La surcote du 30 octobre 2000 a été contrôlée.

Le comité note que ces valeurs de surcote au Mont-Saint-Michel sont fondées par comparaison avec les valeurs de hauteur de marée calculées par le SHOM. La DDE de la Manche corrigeait pour sa part ces cotes selon une formule empirique (PM en NGF 69 = PM du SHOM – 5,59 m), ce qui aboutissait à des surcotes systématiquement plus faibles.

Deux hypothèses de traitement ont été envisagées par Hydratec :

- utiliser le maximum du 30-10-2000 et retenir au final une valeur de surcote centennale de 2,04 m
- écarter ce maximum, ce qui aboutit à ne pas avoir de surcote supérieure à 1 m sur la période, ce qui paraît faible. La valeur centennale retenue ensuite pour les calculs est de 1,44 m. Ainsi, toute la série de données est comprise dans l'intervalle de confiance à 70 % de la loi statistique utilisée.

Ce choix est discuté : le maximum de 2000 est également observé, avec une valeur élevée, à Saint-Malo. La situation météorologique n'apparaît pas exceptionnelle ce jour-là. Sa mise à l'écart minore la valeur retenue pour le niveau de référence.

La méthode utilisée pour définir les niveaux d'eau en baie est utilisable dans des configurations de côte simples, et quand les surcotes et le niveau de marée sont indépendants, ce qui n'est pas le cas en baie du Mont-Saint-Michel. C'est toutefois la méthode recommandée pour les sites à fort marnage (source : Analyse statistique des niveaux d'eau extrêmes – environnements maritime et estuarien. CETMEF avril 2013 http://www.eau-mer-fleuves.cerema.fr/analyse-statistique-des-niveaux-d-eau-extremes-a1096.html), même si elle conduit à majorer le niveau d'eau, une fois l'échantillonnage réduit retenu. À noter également que, fautes de données disponibles, la détermination des couples centennaux hauteur de vague / niveau d'eau repose sur une méthode simplifiée d'analyse des concomitances majorante. Le point le plus limitant est bien la faible durée d'observation disponible à la chapelle Saint-Aubert. Il serait judicieux de disposer d'une série d'observations plus longue, et d'optimiser l'ajustement statistique. Une modélisation ne permettrait pas de gagner significativement en précision.

L'analyse statistique pour traiter les surcotes n'a pas respecté les meilleures pratiques, mais ce dans un contexte très singulier. Globalement, les choix d'Hydratec minorent plutôt le résultat.

Il est recommandé de remettre en place une observation des niveaux marins au Mont-Saint-Michel pour augmenter l'échantillon disponible, pendant 5 ans au moins, permettre un traitement statistique plus robuste et des extrapolations plus fiables.

3- Climat de houle, impact du vent

Les données utilisées pour la houle au large peuvent être remplacées par des informations plus récentes qui viennent d'être publiées (Bulteau et al. 2013 http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-62730-FR.pdf). Les résultats recoupant mesures (bouée de Minquiers) et modélisation (ANEMOC) conduisent à un relèvement de 0,60 m de la hauteur significative des vagues pour l'événement trentenal. L'étude minore donc le phénomène entrant.

L'hypothèse de stationnarité des vents forts n'est pas remise en cause à moyen terme, les prévisions du GIEC ne donnant pas d'indication d'une évolution significative et partagée dans ce domaine.

C'est l'orientation régionale du vent qui compte pour provoquer des surcotes dans la configuration géométrique du golf normand-breton, en particulier l'effet de blocage de la côte du Cotentin pour des vents de secteur ouest, et non pas, comme certains ont pu le dire une orientation limitée au NW-NE.
L'orientation locale du vent peut par contre jouer sur l'agitation (effet de fetch) comme il a pu être constaté lors de coups de vent de NE à Saint-Benoît-des-Ondes.

L'implantation d'une station météorologique sur la côte n'apportera pas de précision supplémentaire significative, compte tenu de la densité du réseau existant et de la qualité des modèles aujourd'hui disponibles en météorologie. Les données acquises lors de l'expérimentation conduite par l'EPHE serviront à un recoupement.

La lettre de commande de la ministre évoque la possibilité, s'il n'y avait pas de conditions atmosphériques agitées lors des grandes marées de cet hiver, de rejouer un événement passé pour évaluer les vagues et les surcotes.
Météo-France a procédé à une modélisation des vagues en baie, en utilisant un modèle à haute résolution (maille de 200m) WW3 forcé avec les résultats d'HYCOM (niveaux d'eau), coproduit avec le SHOM.[11] L'événement fictif a été constitué de la tempête du 13 février 2005, avec un vent de nord-ouest, de force 9 Beaufort, sur une durée longue et pression atmosphérique 1015 mb, sur la marée du 11 février, de coefficient 108.
Cet événement théorique a une fréquence de retour comprise entre 10 et 20 ans.

La hauteur des vagues (H1/3) atteint 2 m à 2,5 m face à Cherrueix, à 2 km de la digue, avec une période de 6 à 7 s. La surcote atteint 62 cm en baie, 48 cm à Granville d'après le modèle HYCOM.
Cette modélisation montre que les hauteurs de vagues, bien qu'atténuées, sont encore élevées et explique des événements de grande ampleur comme la rupture du grand cordon de Vildé-Hirel lors de la tempête Johanna de 2008 (estimation de H1/3 de 1,1 m et période pic de 15 s face à Hirel, point IOWAGA SA1:

[11] Rapport d'une étude de modélisation des états de mer et du niveau marin lors d'une tempête fictive dans la baie du Mont Saint Michel, A Dalphinet, D Paradis, L Aouf Météo-France ; A Pasquet, H Michaud, R Bataille, D Jourdan SHOM ; avril 2015

http://wwz.ifremer.fr/iowaga). L'affirmation de la faible énergie de houle doit être nuancée sur des situations rares.

La détermination du set-up par Hydratec paraît sensiblement sous évaluée. Des incohérences de raisonnement (choix du coefficient γ peu pertinent, valeurs de longueur d'onde des vagues non cohérent avec leur fréquence...) ont été soulignées. La fourchette proposée va de 18 à 29 cm, et non 12 comme proposé.
Il est fait remarquer que l'atténuation de l'énergie par les bancs coquilliers se traduira simultanément par une augmentation du set up.

L'estimation du niveau résultant de la somme de la marée astronomique, de la surcote atmosphérique et du set-up est sans doute améliorable. La valeur proposée par Hydratec est plutôt trop faible d'une dizaine de cm (set up sous estimé, surcote sous déterminée, calcul de convolution surestimant le résultat). Mais ces données sont toutes assorties d'un intervalle de confiance.
La circulaire sur l'élaboration des PPR littoraux, en proposant de retenir la valeur centrale, et d'y ajouter une marge forfaitaire de 25 cm, assume cette situation.
Le comité note que les valeurs retenues par l'autorité administrative en ce qui concerne l'élévation du niveau de la mer et l'incertitude sur les calculs de surcote sont choisies à l'intérieur des gammes fondées scientifiquement.

D'une manière générale, l'énergie des vagues à la côte reste modérée, même avec une surcote importante.

Au final, le comité scientifique n'a aucun doute sur le fait qu'en l'état actuel de la topographie de la cote de la digue de la duchesse Anne, un événement centennal dépasserait celle-ci dans plusieurs secteurs

4- Suivi des grandes marées 2015 (séance du 4 février 2015)
Météo-France propose d'organiser des échanges avec la DDTM sur la prévision les jours précédents les grandes marées.
Les services de l'État comptent placer 2 capteurs en continu (Cancale et Roche Torin) et récupérer les enregistrements des capteurs de l'ASA (Le Vivier et Saint-Benoît) et du syndicat mixte RCM (La Caserne). Les trois jours de coefficient maximal, une série de 5 points d'observation visuels est prévue.
Le suivi sera plutôt vidéo que photo et avec marquage des niveaux extrêmes, puis nivellement.

Un survol hélicoptère a été réalisé avec prise de vues obliques le samedi 21 février, quasiment à l'étale de pleine mer.

Pour évaluer l'impact des tempêtes de l'hiver 2014 sur les bancs coquilliers, il serait utile que les photos satellites puissent être acquises, en complément du levé topographique réalisé par l'EPHE à l'occasion de l'expérimentation.

L'EPHE a été retenu par le conseil général comme prestataire d'une étude sur la contribution de la configuration sédimentaire du moyen et du haut estran sur l'atténuation de la houle, et à apprécier sa durabilité.

7 transects type ont été étudiés durant les grandes marées de février et mars, avec différentes configurations du schorre et des bancs coquilliers.

Le comité recommande :

- de disposer si possible d'une mesure de marée au Mont-Saint-Michel ;
- de retenir un profil sans herbu ni banc coquillier ;
- d'augmenter la fréquence de mesure à 4 Hz pour mieux traiter le signal de vague.

Les données acquises devraient permettre, outre leur objet principal, d'évaluer le set up, d'apprécier l'amortissement de la houle dans la zone des bouchots, des bancs coquilliers et au schorre, enfin d'apprécier la cote du maximum du plan d'eau le long du littoral en complément des mesures terrestres.

Premiers résultats (26 mars 2015)
Les données mentionnées ci-après sont indicatives et devront être confirmées suite aux analyses complètes, et lors de la publication.
En février, l'agitation a été modérée : faible gradient de pression, vent de SW basculant NW 4 à 5 Beaufort le 20, les conditions de vent devenant prépondérantes le lundi soir avec 7 B le soir. La surcote observée est de 10 cm environ le 21 matin, et de 16 cm le dimanche à la pleine mer.

En mars, les conditions anticycloniques ont prédominé (1025 mb, 3 à 4 B de vent de NE), avec une sous cote de 10 à 15 cm observée.
Les 30 capteurs posés en février, puis mars ont été retrouvés. Les capteurs installés au large en février ont été replacés dans le bas estran en mars.
L'agitation mesurée au large est très proche des résultats des modèles (Hs 0,5 m PREVIMER (http://www.previmer.org).

Plus la hauteur de l'eau est importante, plus la hauteur des vagues arrivant à la côte grandit.
Les bancs coquilliers et le schorre ont un effet d'atténuation important, entre 86 et 99 % selon les situations topographiques et de niveau d'eau atteint. En leur absence, l'atténuation liée à la faible pente de l'estran est plus modeste, 64 à 90 % selon les conditions de hauteur d'eau. Un recouvrement d'eau important réduit leur effet atténuateur.

Le comité recommande au Conseil général :
- de lancer la tranche conditionnelle de l'étude confiée à l'EPHE, en poursuivant la collaboration avec Météo-France pour mettre les matériels en place en conditions de surcote prévisible, dès les coefficients supérieurs à 105.
- de mettre en place un transect au droit du bourg de Cherrueix ou Hirel (sur les secteurs où il est constaté une interruption des bancs coquilliers).

5- Sédimentologie de la baie
Deux régimes hydro-sédimentaires coexistent dans la baie :

* Au nord-est, entre la chapelle Sainte-Anne et les falaises de Champeaux, les courants de marée sont alternatifs (flot portant vers le sud-est et jusant au nord-ouest), dans l'axe de la baie et se renforcent dans les chenaux de la zone estuarienne que

forment les 3 fleuves côtiers (Sée, Sélune et Couesnon). Les sédiments de l'estran sont des sables fins à moyens, voire grossiers dans les chenaux, et les vases plus fines occupent le haut estran couvert par les herbus. La prolifération récente du chiendent sur les herbus autour du Mont se traduit par une rétention sédimentaire plus importante sur l'herbu, avec des effets sur l'écosystème du marais salé et sur la sédimentation encore mal connus. Les taux d'accrétion sédimentaire sont très variables selon le contexte morpho-sédimentaire de la haute slikke : de quelques mm/an dans les parties les plus hautes de l'herbu à plusieurs cm/an sur la haute slikke et/ou les berges des chenaux estuariens divagants.

* A l'ouest, entre Cancale et la chapelle Sainte-Anne, les courants de marée plus faibles sont giratoires et ralentis par la présence de la pointe du Grouin de Cancale qui amortit également les houles de Nord-Ouest qui pénètrent dans la baie. De ce fait, la sédimentation dans ce secteur occidental est plus fine que dans la zone estuarienne avec un dépôt de vases très fines (mud-flat) entre Cancale et Saint-Benoît des Ondes qui passe à une sédimentation sablo-vaseuse dans la partie centrale (de Vildé-Hirel au Vivier sur mer) et à des dépôts de sables fins à moyens à partir de Cherrueix et jusqu'à La Chapelle Sainte-Anne. La sédimentation est plus faible, avec des remaniements sédimentaires superficiels de l'ordre de quelques mm/an qui varient dans le temps et dans l'espace selon l'orientation des vents.

Globalement, à l'échelle des 7000 dernières années, l'évolution des fonds suit celle du niveau de la mer. Le graphique dessiné par A L'Homer ne peut toutefois être utilisé sans précaution, et mentionne des fluctuations en pointillé, qui illustrent les périodes moins connues. Le cordon littoral se forme dès le IV^{e} siècle, il se renforce entre le VII^{e} et le X^{e} siècle. À partir du XI^{e} siècle, il est probablement renforcé par l'action de l'homme pour l'édification de la digue de la Duchesse Anne qui isole le marais de Dol des incursions marines.

Des bancs de sable coquillier se forment sur le moyen estran et progressent vers le haut estran sous l'action des houles. Ils s'enrichissent alors progressivement en coquilles entières et s'épaississent jusqu'à former une barrière littorale discontinue de quelques mètres d'épaisseur en bordure du schorre. Leur composition en débris coquilliers varie d'ouest en est et ceux de Saint-Benoît-des-Ondes sont moins alimentés que ceux de Cherrueix ou de La chapelle Sainte-Anne. L'altitude des crêtes de bancs diminue d'ouest en est. Les bancs de Vildé sont rarement submergés lors des pleines mers de grande vive eau (coefficient 115 théorique sans agitation ni surcote). Cependant, des coups de vent successifs, comme en 2014, peuvent provoquer des remaniements des cordons avec formation de brèches et étalement des sables coquilliers sur l'herbu à l'intérieur duquel ils sont progressivement intégrés et colonisés par la végétation.

L'analyse des photos aériennes depuis 1950 montre la progression des bancs depuis le moyen estran et les étapes de la constitution de la barrière littorale discontinue actuelle. Les prélèvements de sable coquillier pour l'amendement des terres agricoles trop acides et les aménagements du haut estran pour les activités de loisir (char à voile) sont de nature à diminuer les stocks sédimentaires disponibles et à fragiliser le rôle de protection des bancs coquilliers. Cette barrière littorale que forment les grands bancs coquilliers du haut estran occidental de la baie peut perdre de la hauteur et du volume entraînant une réduction de sa capacité d'amortisseur des plus fortes houles.

Les apports de matériaux en baie ont deux origines :

- 50 % d'origine biologique. Le développement des cultures marines, la prolifération de la crépidule (stock de l'ordre de 220 000 t sur les fonds de l'avant baie) renforcent plutôt les apports ;
- 50 % d'origine silicoclastique. Or le réservoir sédimentaire est aujourd'hui quasi-épuisé.

L'acidification des océans, qui pourrait réduire l'apport biologique semble pour l'instant négligeable compte tenu de l'agitation de la Manche.

Il est toutefois indécidable de répondre à la question de ce qu'il va advenir d'ici 2100, avec une remontée rapide de la mer de 3 mm/an, puis plus vite après 2070.

Une thèse vient d'être lancée pour mieux connaître l'évolution de la sédimentation de la partie ouest de la baie depuis 200 ans, et pronostiquer celle-ci jusqu'en 2100. Les résultats pourront être utilisables pour une révision du PPR SM après réhaussement et confortement de la digue.

En conclusion, les sédimentologues ne s'estiment pas en mesure de pronostiquer un maintien de la hauteur d'eau libre en fort coefficient, ou une augmentation de celle-ci par moindre vitesse de la sédimentation par rapport à l'élévation du niveau marin. Ils insistent sur la nécessité de ne pas exporter de matériau hors de l'estran, et d'essayer de garder un bourrelet sédimentaire devant la digue le plus important possible. En effet, la sollicitation mécanique de la digue est d'autant plus importante que la bathymétrie de pied est importante.

6- Géotechnique de la digue

Les informations disponibles sur la nature des matériaux et les caractéristiques mécaniques, géotechniques et hydrauliques du pied et du corps de digue sont insuffisantes pour apprécier la stabilité d'ensemble de l'ouvrage.
La transmissivité est élevée dans le pied de digue, comme le montre l'ennoiement des sous-sols en bordure de digue côté terre sur certains secteurs (maison du terroir à Cherrueix lors des grandes marées, notamment).
Sur les rares mesures disponibles, la résistance de pointe mesurée au pénétromètre statique est très faible.
Cette connaissance géotechnique (nature des matériaux, répartition spatiale, caractéristiques mécaniques et paramètres d'état) est un préalable indispensable à la définition des travaux de renforcement de la digue.

En ce qui concerne l'érosion par surverse, le critère de rupture au-delà d'une lame d'eau de 20 cm est valide. Les néerlandais conduisent des expérimentations sur les conditions de rupture par surverse qui montrent l'importance de la nature et du revers de digue. Un film réalisé par une unité de recherche du département de l'agriculture des États-Unis (USDA) est tout à fait intéressant, et il serait judicieux de demander le droit de l'utiliser à des fins pédagogiques.

L'énergie des vagues à la côte est faible, et ne constitue pas, dans les conditions de bathymétrie actuelle un risque d'érosion, puis de destruction dès lors que le perré ne présente pas de désordres (pierres manquantes, cavités en arrière, affaissements...). Le perré doit donc être régulièrement surveillé et entretenu.

D'autres phénomènes de rupture sont possibles, qu'il s'agisse d'érosion interne ou de stabilité générale. Une première approche simplifiée des phénomènes d'érosion interne a été réalisée à partir de l'application des règles de Blight et Lane, pour deux types de matériaux constitutifs du corps de digue (sables fins et très fins). Diverses coupes considérées comme potentiellement critiques ont été testées, avec des cheminements hydrauliques variés. Il en est tiré un premier critère de sûreté, soit une largeur de digue supérieure à 30 m à la cote 8m NGF. La réalisation d'essais spécifiques in situ ou en laboratoire pourra permettre de resserrer ce critère (HET Hole Erosion test ; Crumble test ; MoJet...). Dans tous les cas, la connaissance des conditions géotechniques du corps de digue, de ses variations et des zones de transition ou d'interface (ouvrages traversants, inclusions dans le corps de digue, changement de nature des matériaux, ...), propices à l'érosion interne et aux instabilités de toutes natures, est indispensable à l'analyse de la sûreté de l'ouvrage et à la définition de critères plus précis, fiables et adaptés au contexte.

Une compilation des données de brèches sur le littoral est en cours de publication par le CEREMA, qui précise la médiane et la moyenne des brèches observées sur les digues en France.

7- Modélisation des écoulements à travers les brèches et dans le marais

Le modèle utilisé pour propager l'eau à travers, puis au-delà de la brèche, est adapté à l'objectif.

Les coefficients de Manning Strickler utilisés sont pertinents. L'occupation du sol a été déterminée à partir de l'orthophotoplan. La hauteur d'eau minimale gérée par le modèle est de 5 cm. Les casiers peuvent alternativement être ennoyés ou mis au sec.

Les exports pour figurer les espaces inondés au pas de temps une heure ont été réalisés, mais n'ont pas été mis en forme. Les volumes écoulés par les brèches peuvent être calculés.

L'hypothèse selon laquelle le plancher de la brèche est égal à la cote de haut de plage est bienveillant, si le terrain naturel côté marais est sensiblement plus bas.

Le comité n'a pas relevé d'anomalies majeures, et certaines questions posées ci après ont reçu une réponse qui montre leur non pertinence.

Références bibliographiques consultables sur le site : www.paralia.fr/jngcgc 2002, 2006 et 2012.

C. BONNOT-COURTOIS, J.E. LEVASSEUR Mesures in situ de la sédimentation au front des schorres aux abords du Mont-Saint-Michel (pp. 137-144) – DOI:10.5150/jngcgc.2002.014-B.

BONNOT-COURTOIS C., BASSOULLET P., LE HIR P., TESSIER B., CAYOCCA F., BALTZER A. Évolution et mobilité des sédiments superficiels de l'estran occidental de la baie du Mont-Saint-Michel (pp. 137-144) – DOI:10.5150/jngcgc.2006.014-B.

Chantal BONNOT-COURTOIS en hommage à A. L'HOMER. Dynamique sédimentaire intertidale en baie du Mont-Saint-Michel entre évolution naturelle et aménagements anthropiques (pp. 187-222) – DOI:10.5150/jngcgc.2012.021-B.



Séance du 4 février 2014

LEFEUVRE	Jean-Claude	Pdt conseil scientifique CELRL	présent
PEDREROS	Rodrigo	BRGM	présent
OLIVEROS	Carlos	BRGM	présent
BARAER	Franck	MétéoFrance bureau d'études et climatologie Dir Ouest	présent
DENIAUD	Yann	CEREMA	présent
CAYOCCA	Florence	IFREMER labo PHYSED	excusée
BONNOT-COURTOIS	Chantal	Directeur de recherche CNRS – UMR 8586 Prodig	présente
VERGER	Fernand	Professeur émérite ENS	présent
TESSIER	Bernadette	Université de Caen Basse-Normandie – UMR 6143	présente
ROBIN	Marc	Directeur de l'UMR 6554	excusé
ETIENNE	Samuel	Directeur du laboratoire de géomorphologie et Environnement et Environnement Littoral	présent
CRAVE	Alain	Université Rennes 1 - UMR 6118	présent
PRONOST	Ronan	SHOM	présent
FORRAY	Nicolas	CGEDD	présent
MARBOUTY	Dominique	CGEDD	présent
ALLAIN - ANDRE	Christine	CG 35	présente
ROBIN	Thierry	CG 35	présent
COLLIN	Antoine	MCF EPHE	Assistait également
PEINTURIER	Cédric	DDTM 35	Assistait également

Séance du 25 mars 2015

LEFEUVRE	Jean-Claude	Pdt conseil scientifique CELRL	présent
PEDREROS	Rodrigo	BRGM	présent
OLIVEROS	Carlos	BRGM	présent
BARAER	Franck	MétéoFrance bureau d'études et climatologie Dir Ouest	présent
LE CAM	Hervé	Météofrance	présent
DENIAUD	Yann	CEREMA	présent
CAYOCCA	Florence	IFREMER labo PHYSED	excusée
BONNOT-COURTOIS	Chantal	Directeur de recherche CNRS – UMR 8586 Prodig	présente
VERGER	Fernand	Professeur émérite ENS	présent
TESSIER	Bernadette	Université de Caen Basse-Normandie – UMR 6143	présente
ETIENNE	Samuel	Directeur du laboratoire de géomorphologie et Environnement et Environnement Littoral	présent
CRAVE	Alain	Université Rennes 1 - UMR 6118	présent
PRONOST	Ronan	SHOM	présent
FORRAY	Nicolas	CGEDD	présent
MARBOUTY	Dominique	CGEDD	présent
ALLAIN - ANDRE	Christine	CG 35	présente
ROBIN	Thierry	CG 35	présent
JEANSON	Matthieu	MCF EPHE	Assistait également
PEINTURIER	Cédric	DDTM 35	Assistait également

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Expertise du dossier de PPR submersion marine du Marais de Dol (35)
Questions au comité scientifique du 4 février 2015

L'événement de référence centennal est construit à partir d'un calcul de convolution de la combinaison d'événements astronomiques (la marée), atmosphériques (pression, vents : force, orientation), topographiques (forme de la côte, bathymétrie) qui modifie la houle.
Or la baie du Mont est incontestablement un cas singulier sous tous ces aspects.

Rapport PPR , phase 1, et annexe phase 2
Une vérification de la meilleure actualité des données et des méthodes utilisées, de leur mise en œuvre selon des méthodes connues, et de l'incertitude sur les résultats dans le cas particulier de la baie du Mont est attendue (SHOM, Météo-France, CEREMA, BRGM, IFREMER).

Plus particulièrement, quelques questions sont posées :
- compte tenu de la forme de la baie, la cote maximale astronomique est-elle identique sur tout son pourtour. Le cas échéant, quel appareillage simple pourrait permettre de préciser l'ampleur de cette hétérogénéité ?
- avec le relèvement du niveau de la mer, doit-on considérer que l'amplitude des marées augmente, reste équivalente ou se réduit, à horizon 2050, 2100 ? (SHOM, CEREMA).

Peut-on obtenir des précisions sur les mouvements verticaux terrestres (surrection/subsidence) évoqués dans le dossier de PPRSM (caractérisation de l'aléa, page 9), le territoire de la baie aurait tendance à s'enfoncer contrairement au territoire du Finistère. De combien ? Connaît-on les facteurs agissants sur cette dynamique ? A-t-on des précisions sur la situation actuelle et des prévisions d'ici 2100 ?

- si l'élévation du fond de la baie par sédimentation est plus lente que l'élévation du niveau marin, quel serait l'effet sur la hauteur de houle, puis du set up, à envisager en 2100 ? Le cas échéant, s'il y a augmentation de l'énergie des vagues à la côte, faut-il, au moins dans certains secteurs, envisager à terme un run up ? (ces questions dépendent en partie de l'expertise demandée sur l'évolution de la sédimentation dans la partie ouest de la baie) ;

– la forme de la baie peut-elle amplifier les surcotes liées au vent, à la pression atmosphérique (SHOM, Météo-France, IFREMER) ;
– pour les simulations de houle, quelles sont les données ou méthodes de calcul rapides à mettre en œuvre (quelques mois) qui pourraient améliorer significativement la précision des résultats.(SHOM, Météo-France, IFREMER)

– des bancs coquilliers se forment en avant de la digue de la duchesse Anne, et tendent à rejoindre le haut d'estran par progradation. Ces bancs jouent-ils un rôle particulier d'atténuation des houles ? Pour le compte du Département, le laboratoire de géomorphologie et environnement littoral de Dinard va installer des capteurs ? Est-ce suffisant ? Quel dispositif de mesure supplémentaire serait à mettre en place, le cas échéant sur le moyen voire le plus long terme ?
– la réalisation d'un lever lidar des vagues lors des grandes marées serait-il de nature à remettre en cause les valeurs d'atténuation des houles, ou à les préciser utilement, ou serait de peu d'utilité ?

La sédimentation est particulièrement active en baie (universités, IFREMER)

– sur les années passées, l'élévation des fonds est-elle homogène dans la partie ouest, de château Richeux à la chapelle St Anne ? Sinon, existe-t-il des données qui précisent par secteur les phénomènes observés ?

– avec l'élévation du niveau marin, le volume de sédiment déposé va-t-il croître, être constant, se réduire ?

– avec l'élévation du niveau de la mer, a-t-on un pronostic sur l'ampleur de l'élévation de l'estran d'ici à 2100, et les éventuelles hétérogénéités spatiales de celle-ci (plus rapide, moins rapide, équivalent, spatialement réparti, préférentielle sur certaines zones ?)

La définition des scénarios du PPR repose sur un certain nombre d'événements, dont les simulations orientent la définition du risque (CEREMA, BRGM).

Certains paramètres ont été définis nationalement, par exemple l'élévation du niveau marin de 60 cm en 2100 par rapport à aujourd'hui, ou le fait qu'une digue peut toujours rompre.

Dans la version actuelle, le PPR envisage le dysfonctionnement des ouvrages des exutoires à la mer, la surverse (la digue est par endroit à peine plus haute que la cote maximale astronomique), la formation de brèches (désordre interne, car la géotechnique des digues est mal connue, érosion interne, animaux fouisseurs, passage de réseaux...).

– le principe de rupture dès que la surverse dépasse 20 cm est-il pertinent ?

– les critères (cf PPR rapport phase 2 p 12) qui définissent le risque de brèche sont-ils pertinents : la hauteur de la crête de la digue, sa largeur en pied, l'état de perré de protection, la hauteur entre le haut de plage et la cote de référence ?

– la largeur des brèches envisagées selon les caractéristiques de la digue est-elle conforme à l'expérience ? Faut-il prendre en compte la nature des matériaux constitutifs de la digue (cf étude CETE, sur trois secteurs) ?

Concernant la modélisation des brèches : le marégramme utilisé est-il pertinent (cf PPR rapport phase 2 p14) ? La détermination des débits entrants est-elle correctement modélisée ? Le modèle utilisé répond-il à l'état de l'art ?

Divers renseignements ont été demandés à Hydratec, pour enrichir le questionnement

-existe-t-il des références bibliographiques à l'échelle internationale des ruptures de digues à la mer, analysant causes et ampleur ?

Avis sur :
1- le dispositif de suivi envisagé par la DDTM pour la baie (et **protocole d'échantillonnage)** ;
utilité d'un suivi à 5 ans ?
Utilisation de ces données ?
2- étude des services éco-systémiques de protection des dépôts sédimentaires en baie du Mont-Saint-Michel conduite par le Laboratoire de géomorphologie et environnement littoral de Dinard ;
3- en cas d'absence de paramètres climatiques contrastés en début 2015, intérêt d'une modélisation d'une tempête conjuguée avec les grandes marées de 2015 (SHOM et MF) ;
4- définir la station météo la plus proche, voire installer une station temporaire pour l'année 2015, marquée par de très nombreuses grandes marées (MF) ;
5- quelles sont les recherches bibliographiques et l'état de la connaissance à engager et à prioriser pour enrichir et améliorer l'expertise (mission contenue dans le CCTP du CG35)..

Nota : les points en gras sont mentionnés dans le courrier de la ministre comme prestation attendues des établissements publics.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Comité scientifique pour le PPR submersion marine du marais de Dol
Réunion du 25 mars 2015

- **Bilan des grandes marées de février :**
  - le contexte météo (Météo-France)
  - marée, surcotes (SHOM)
  - les observations directes (DDTM 35)
  - Résultats de l'étude sur les dépôts sédimentaires (EPHE)

- **Suivi des grandes marées de mars**
  - le contexte météo (Météo-France)
  - marée, surcotes (SHOM)
  - Les observations directes (DDTM 35)
  - Protocole de suivi des dépôts sédimentaires mis en place en mars (adaptation méthodologique par rapport aux marées de février -EPHE).

3- Modélisation des vagues et houles en baie du Mont Saint Michel : état d'avancement

4- Examen des réponses fournies par Hydratec

5- Questionnements

- Intérêt de poursuivre les investigations lors des grandes marées d'automne ?

- Sédimentologie :
  - la stabilisation des bancs coquilliers au XI[e] siècles, sur lesquels se sont implantés les bourgs de Cherrueix, du Vivier, Hirel, est-elle à mettre en relation avec une période de niveau marin plus haut qu'aujourd'hui, suivi d'une période de baisse modérée du niveau (utilisation du graphique de L'Homer et al) ?
  - Quelle est l'origine des interruptions des bancs coquilliers devant Hirel et Cherrueix ?
  - Quel est l'impact sur la sédimentation des endiguements réalisés pour protéger les installations conchylicoles en avant de la digue ?
  - Est-il nécessaire de suivre sur la durée la dynamique hydro-sédimentaire en baie ? avec quels outils et moyens ? (suivi de terrain, cartographique, modélisation, autres investigations ?)

- Digues :
  - Quelles sont les causes de rupture ?
  - Quelle est la limite entre tertre et digues ?
  - Comment prendre en compte la durée limitée de mise en eau sur le risque de rupture ?
  - Quel est l'état de nos connaissances sur la géophysique et la géotechnique de la digue ? Est-il nécessaire de prévoir des investigations supplémentaires dans ces domaines (en complément de l'étude de dangers) ?



4. Liste des personnes rencontrées

Nom	*Prénom*	*Organisme*	*Fonction*	*Date de rencontre*
STRODZA		Préfecture	Préfet de région	6 février 2015
LOBIT	François	Sous préfecture Saint Malo	Sous préfet	6 février 2015
TOURENNE	Jean-Louis	Conseil général 35	Président	6 février 2015
JANNIN	Maurice	Conseil général 35	C Gal, Délégué au littoral	6 février 2015
LURTON	Gilles		Député	16 mars 2015
ROBIN	Thierry	Conseil général 35	Services techniques	À de nombreuses reprises
ALLAIN-ANDRE	Christine	Conseil général 35	Services techniques	À de nombreuses reprises
BOURDAIS	Auguste	AS des propriétaires des digues et marais de Dol	Président	À de nombreuses reprises
BAUDRY	Gérard	St Benoît des Ondes	Maire (et un adjoint)	2 février 2015
BARBE	Arnaud	Le Vivier sur mer	maire	2 février 2015
BOURGEAUX	Jean-Luc	Cherrueix	maire	17 février 2015
BERNARD	René	St Meloir des Ondes	maire	17 février 2015
RAPINEL	Denis	Dol de Bretagne	maire	18 février 2015
HARDOUIN	Michel	Hirel	Maire (et ses adjoints)	17 février 2015
22 communes concernées par le PPR SM			Maires et adjoints	16 mars 2015
FLEAUX	Michel	ADEPT	Président	17 février 2015
MARET	Pascal	ADEPT		17 février 2015
LEBRET	A	ADEPT		17 février 2015
AUGAIN		ADEPT		17 février 2015
LEBAS	Pierre	Association des amis de la baie	Président	18 février 2015
BAUDIN	D	Association des amis de la baie		18 février 2015
LE GAC		Association des amis de la baie		18 février 2015
DOMAIN	Pierrick	DDTM 35	Directeur	4 février et 26 mars 2015

Nom	*Prénom*	*Organisme*	*Fonction*	*Date de rencontre*
PEINTURIER	Cédric	DDTM 35		À de nombreuses reprises
RAUDE	Yannick	DDTM 35		6 février 2015
LAREUR	Catherine	DDTM 35		À de nombreuses reprises

5. Réponses par thèmes

La plupart des questions posées par l'ADEPT reçoit une réponse dans le corps du rapport. Il a toutefois semblé utile de récapituler celles-ci, et les éléments recueillis auprès des scientifiques ou par des documents compilés par la mission.

– La détermination du TRI est élaborée selon les critères définis par l'arrêté ministériel du 27 avril 2012, définissant les critères nationaux de caractérisation de l'importance des risques d'inondation qui fixe une série de critères, que chaque bassin peut compléter.[12]
La désignation, prise par un arrêté du préfet coordonnateur de bassin (ici Loire Bretagne à Orléans), oblige chacun de ces TRI à élaborer une stratégie locale de gestion du risque inondation.
Le critère de population potentiellement inondable pour un événement exceptionnel classe le nord Ille-et-Vilaine dans les 25 territoires les plus affectés du bassin Loire Bretagne, avec comme facteur aggravant un phénomène rapide par rupture de digue.

– Réutilisation des études du rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel et des travaux scientifiques sur la zone atelier de la Baie.
Voir la synthèse des débats du comité scientifique (annexe 3), et les parties 2 et 3 du rapport.

– Intérêt d'un modèle physique pour évaluer la sédimentation future de l'ouest de la baie
Les limites d'un modèle physique sont la difficulté de mimer de façon fiable dans le temps des évolutions sédimentaires, surtout lorsque les phénomènes étudiés sont cumulatifs. D'où la décision pour le RCM de ne guère dépasser 40 ans. La réalisation d'un modèle complet de la baie, outre son coût, ne permet pas de répondre à la question de l'impact d'une surcote importante et instantanée sur la digue. Celle-ci est indépendante du niveau moyen de la mer à la date de la tempête.
Une modélisation mathématique de la sédimentation a été réalisée et publiée en 2006, mais montre aussi des difficultés à dépasser le moyen terme. Elle souligne l'importance des dépôts autour du Mont-Saint-Michel[13]
Les sédiments déplacés des environs immédiats du Mont-Saint-Michel ne retournent pas dans la grande baie, mais se re-déposent latéralement, à proximité.

– Le calcul des surcotes
Voir la partie 2 du rapport.

– La modélisation utilisée
Voir partie 4-1.
Il convient de distinguer deux types de modèles.

---

[12] Voir site internet DREAL Centre, bassin Loire-Bretagne : http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/risque-inondation-r327.html

[13] .IX journées nationales génie civil 2006:: Modélisation hydro-sédimentaire de la Baie du Mont Saint Michel. F Coyocca et al

Les logiciels SWAN ou ADCIRC servant à calculer la formation et la propagation de la houle et des vagues (liées au vent local) sur la partie maritime pour déterminer leurs caractéristiques à la côte, après calage sur les valeurs observées sur des bouées de mesure. La version SWAN III a été utilisée pour évaluer la houle lors des marées de février, ce qui permet de comparer les valeurs mesurées par le suivi de l'EPHE, et les valeurs calculées. Une tempête fictive a également été simulée pour définir la surcote et la hauteur spécifique des vagues.

Le logiciel HYDRARIV est l'un des modèles couramment utilisés pour modéliser les écoulements en rivière et dans les espaces inondables. Il est fondé, comme ses concurrents (MIKE, TELEMAC...), sur la résolution des équations de Barré de Saint-Venant. Si les capacités de calcul ont progressé, grâce aux progrès de l'informatique, il n'en reste pas moins que le territoire est simplifié dans sa représentation par des mailles de calculs, de petite taille dans les secteurs critiques comme à proximité de la digue, et plus grandes au-delà.

Ces deux types de modèles, dont les objets diffèrent, ne s'intègrent pas l'un à l'autre. Le modèle Hydrariv est ici utilisé à bon escient.

– Les données du LIDAR ont été dégradées
Voir partie 4-1.
Pour connaître la topographie de la baie et du marais, nous disposons d'un levé réalisé par laser aéroporté, qui fournit une valeur d'altitude par m² (soit 120 000 000 valeurs pour le marais), plus quelques millions pour la partie maritime, avec une précision verticale de 10 à 15 cm environ.

Il est donc nécessaire, pour procéder à la définition de la topographie de chacune des mailles de calcul des modèles, de simplifier celle-ci. Sur les espaces agricoles, les irrégularités de la surface du sol, sont lissées. Ces opérations constituent la dégradation des données topographiques.

– Exploitation de la modélisation
Pour tenir compte de nos demandes, de nouvelles modélisations vont être réalisées.
Suite aux demandes de l'association, les débits maximum passant dans les principales brèches ou sections ruinées après surverse, les volumes écoulés à chaque cycle de marée ont été demandés. Une présentation de l'extension des zones inondées pour une brèche (parfois en alternant inondation, retour en sec puis ré-inondation) à pas de temps constant pour mieux comprendre les phénomènes en jeu est aussi demandée.

– La digue de la duchesse Anne est un monument historique
La digue n'est pas un monument historique . Trois moulins à vent, situés commune de Cherrueix, ont été inscrits à l'inventaire supplémentaire en 1977.

Au titre des sites et paysages (loi du 2 mai 1930), un site a été créé, par décret sur la partie terrestre (secteur de la saline et sur plus d'1 km à l'ouest), par arrêté sur la partie maritime (de quartier du Han à la chapelle Sainte-Anne pour ce qui concerne la digue), le 25 mai 1987.



Figure 9 : *limite du site classé, DREAL Bretagne, source géoBretagne*

– Le catalogue des événements historiques ayant touché la digue de la duchesse Anne n'est fourni qu'en résumé dans le premier dossier de consultation du projet de PPR.
La mission a demandé que l'ensemble des fiches soit mis en ligne sur internet.
Voir rapport partie 2 et 5.2.

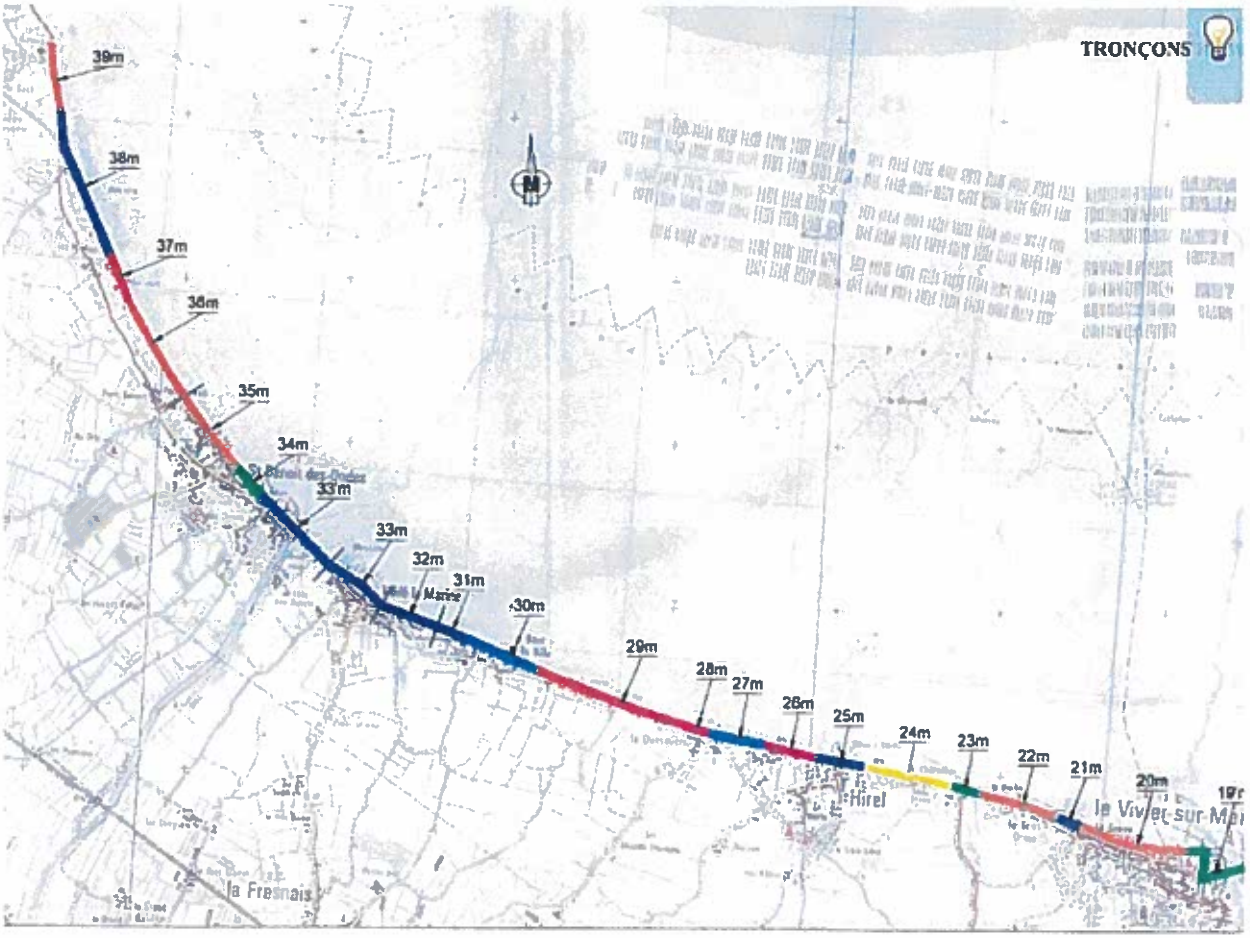
– Le paramètre houle
Voir la synthèse des échanges du comité scientifique
Voir partie 2-3-2.
L'énergie des vagues à l'arrivée sur la digue est assez modeste. C'est une spécificité de la baie, pleinement visible pour des hauteurs d'eau faibles au-dessus des bancs coquilliers, et le long de la digue. L'observation dans les secteurs moins protégés, comme au Vivier, lieu dit la Grève, tempère cet optimisme, avec une amplitude de l'ordre de 20 cm, le 21 février 2015. Avec des niveaux d'eau 70 cm plus haut, l'amortissement se réduit.

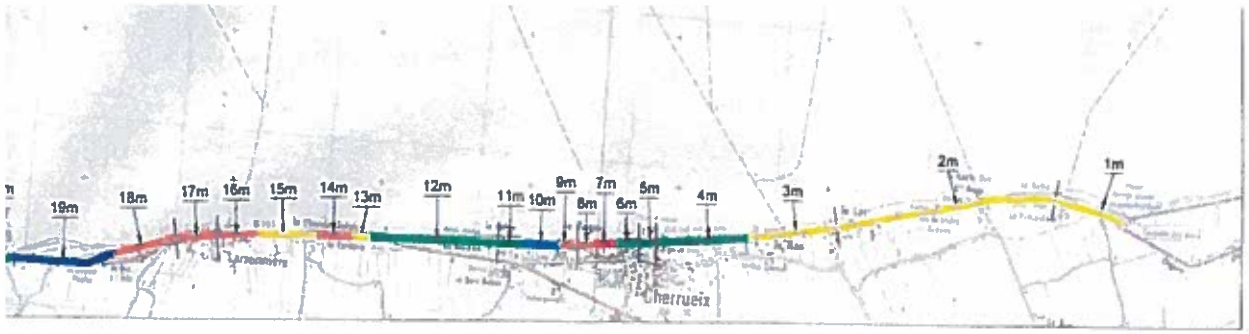
– L'élévation du niveau marin est compensée par la sédimentation
L'événement de référence se traduit par une surcote de bonne ampleur, qui se traduit par un niveau de l'eau sensiblement plus haut que celui des grandes marées. La sédimentation étant quasi exclusivement dépendante des apports marins, il n'est pas exclu que le niveau du haut de plage suive l'élévation du niveau marin. Mais la surcote s'y rajoute.
En cas de tempête, le paramètre clé reste la hauteur de la digue. D'autres facteurs, comme l'état du perré et de la digue en général peuvent être à l'origine de fragilités graves.

– Une évacuation préventive est préférable à l'instauration de servitudes par le PPR

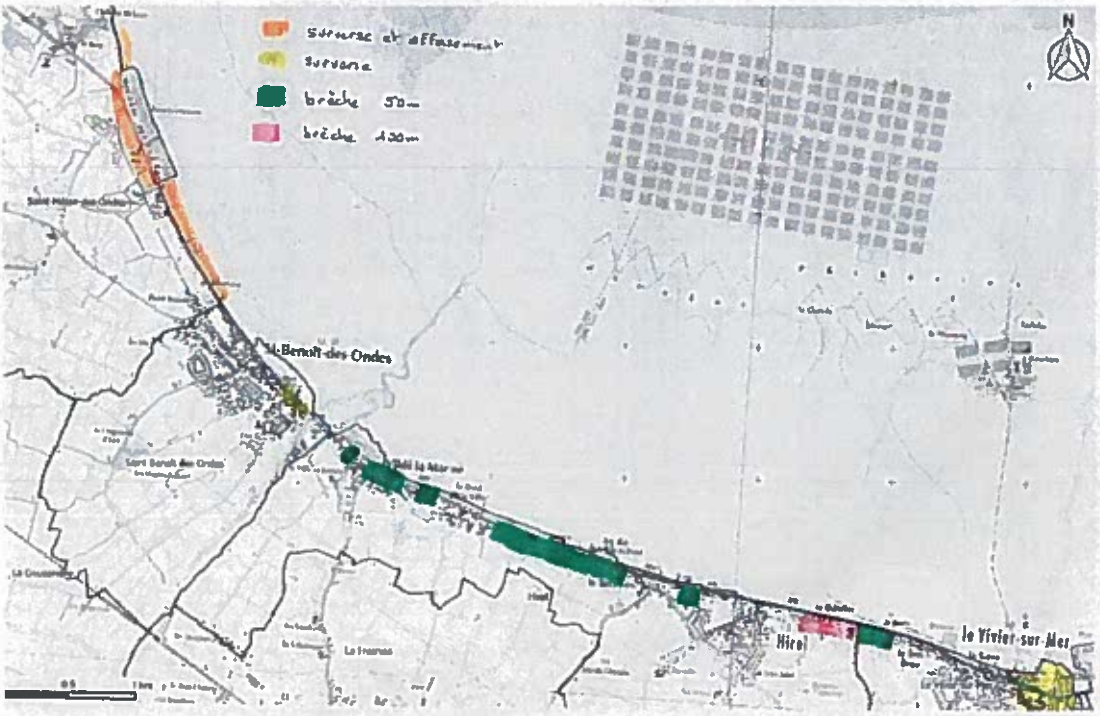
L'expérience montre que l'évacuation est complexe à organiser, et que sa réalisation complète est difficile. Cette solution limite les risques aux vies humaines, mais pas les dégâts aux biens. Le PPR, en interdisant la construction dans les zones à risques, limite les évacuations nécessaires, et le coût des dommages.

6. Cartes des tronçons de l'étude préliminaire aux travaux de renforcement de la digue





7. Carte des scénarios retenus

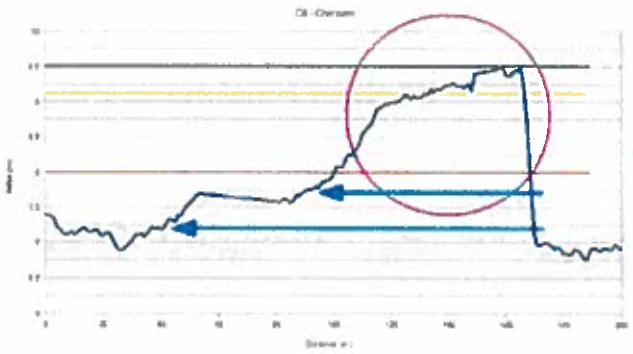




RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

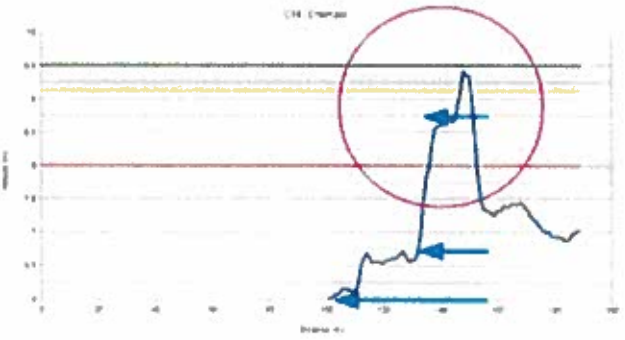
8. Stabilité interne des digues

Sensibilité à l'érosion interne

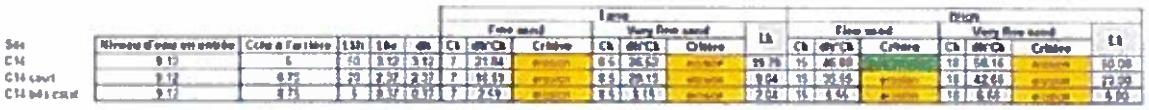


- Caractéristiques géométriques :
  - Digue large en base
    - > 40 m au dessus de 8,25 m NGF
  - Berme
    - 30 m à 7,6 m NGF
  - Point bas
    - 7,0 m GF
- Analyses :
  - Partie étroite de la digue :
    - Pas de susceptibilité au risque d'érosion interne
  - Avec terre-plein :
    - pas de susceptibilité au risque d'érosion interne

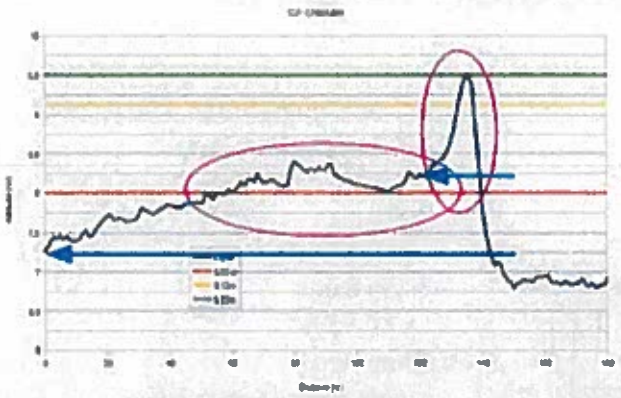




- Caractéristiques géométriques :
  - Digue large en base
    - < 30 m au dessus de 8,0 m NGF
  - Berme
    - 20 m à 6,5 m NGF
  - Point bas
    - 6,0 m GF
- Analyses :
  - Partie sommitale de la digue (8,75 m NGF) :
    - Susceptibilité au risque d'érosion interne
  - Partie basale (6,75 m NGF) :
    - Susceptibilité au risque d'érosion interne
  - Point bas (6,0 m NGF)
    - Susceptibilité au risque d'érosion interne



- Caractéristiques géométriques :
  - Digue étroite en crête :
    - < 20 m au dessus de 8,25 m NGF
  - Terre-plein
    - 50 m au dessus de 8,0 m NGF
  - Point bas
    - 7,25 m NGF
- Analyses :
  - Partie étroite de la digue :
    - susceptibilité au risque d'érosion interne
  - Avec terre-plein :
    - pas de susceptibilité au risque d'érosion interne





Légende

Les lignes représentent les altitudes suivantes

vert :	10 m NGF
jaune :	9,12 m NGF
rouge :	8 m NGF

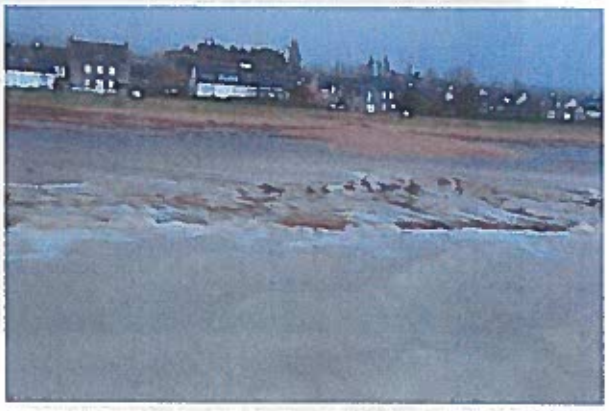
Les flèches bleues indiquent la longueur des cheminements hydrauliques envisagés.

Les tableaux sous chacune des 3 figures donnent les résultats des tests avec deux types de matériaux pour la digue.

9. Quelques photos du 21 février 2015



Cherrueix : La Pichardière. Les herbus



Cherrueix : le bas chemin



Cherrueix : château d'eau ; impact de l'absence banc coquillier



Cherrueix : les moulins, fin du banc coquillier



Le Vivier : base conchylicole ouest



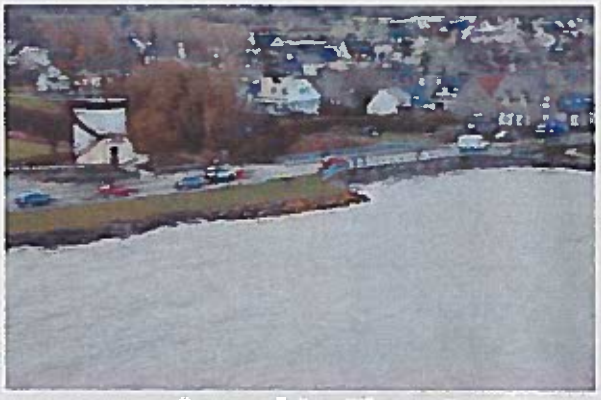
Le Vivier : la Grève



Hirel, le Bout de la Ville banc coquillier



Vildé : la base conchylicole



Le canal des Allemands



St Benoît des Ondes



Les Nielles : la digue provisoire en eau



Chateau Richeux : entre 20 et 40cm sur la digue

10. Glossaire des sigles et acronymes

Acronyme	*Signification*
ABF	Architecte des bâtiments de France (au sein des services territoriaux de l'architecture et du patrimoine)
ANR	Agence nationale de la recherche
ASA	Association syndicale autorisée
B	Beaufort, échelle de mesure de vent
batardeau	Dispositif mobile permettant de barrer une échancrure ou une ouverture dans une digue
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
DGPR	Direction générale de la prévention des risques, au ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EPHE	École pratique des hautes études
FPRNM	Fonds de prévention des risques naturels majeurs (ou fonds Barnier)
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations, compétence obligatoire des communes ou des collectivités à fiscalité propre, issue de la loi du 27 janvier 2014
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
herbu	Pré salé
IFREMER	Institut français pour l'exploitation de la mer
IGN	Institut géographique national et forestier
MNT	Modèle numérique de terrain : topographie du territoire déterminée par une valeur d'altitude par maille carrée de taille donnée (1 m , 5m, 20 m, etc)
NGF	Nivellement général de la France (référence 1969)
PAPI	Plan d'actions de prévention contre les inondations
perré	Recouvrement d'un talus ou d'un banc de sable par un ensemble de pierres, jointoyées ou non, constituant une surface régulière
PLU	Plan local d'urbanisme
PLUi	Plan local d'urbanisme intercommunal
POS	Plan d'occupation des sols (remplacé par les PLU)
PPR	Plan de prévention des risques

Acronyme	*Signification*
PPR SM	Plan de prévention des risques submersion marine
RCM	Rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel
Run up	Hauteur d'eau atteinte par projection des vagues
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
Set up	Relèvement du niveau de l'eau à proximité immédiate du rivage, lié à la perte d'énergie par frottement sur le fonds
SHOM	Service hydrographique et océanographique de la marine
SNGRI	Stratégie nationale de gestion du risque inondation
SPL	Société publique locale
surcote	Élévation du niveau marin au-delà de la cote astronomique
TRI	Territoire à risque important (notion issue de la directive cadre inondation)
ZAC	Zone d'aménagement concerté

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
(ILLE-ET-VILAINE)

ANNEXE 5

Rapport phase 1
Analyse préalable du site

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX
PPRL MARAIS DE DOL DE BRETAGNE



Photo : Geos AEL ©

Phase 1 : analyse préalable du site

Version de septembre 2015

SOMMAIRE

1 OBJET 2

2 ANALYSE GEOMORPHOLOGIQUE 3

2.1 DESCRIPTION GENERALE DU SITE 3
2.2 LE MARAIS DE DOL-DE-BRETAGNE 6
2.3 LA DIGUE DE LA DUCHESSE ANNE 12
2.4 L'ESTRAN ET SES CARACTERISTIQUES SEDIMENTOLOGIQUES 15

3 RECUEIL DES PHENOMENES METEO-MARINS 19

3.1 LES TEMPERATURES 19
3.2 LES PRECIPITATIONS 19
3.3 LES VENTS 19
3.4 LES HOULES 20
3.4.1 Les houles du large 20
3.4.2 Amortissement des houles à la côte 22
3.5 VARIATIONS DU NIVEAU DES EAUX : MAREES ET SURCOTES 24
3.5.1 Les marées 24
3.5.2 Les surcotes et niveaux extrêmes 28

4 ANALYSE HISTORIQUE 32

4.1 JUSQU'AU 11EME SIECLE : UN LITTORAL A L'ETAT DE NATURE 33
4.2 DU 11EME SIECLE AU 15EME SIECLE : LA PERIODE DES GRANDS TRAVAUX 35
4.3 DU 16EME SIECLE A LA REVOLUTION : UNE CONQUETE FRAGILE DES TERRES SUR LA MER 38
4.4 DE LA REVOLUTION A NOS JOURS : LA PRESERVATION DES MARAIS, UNE PREOCCUPATION CONSTANTE 42
4.4.1 Entretien et gestion du marais 42
4.4.2 Occupation humaine et activités économiques 45
4.4.3 Aménagements des bases conchylicoles 47

5 CHRONOLOGIE DES EVENEMENTS TEMPETUEUX ET DES COUPS DE VENT QUI ONT OCCASIONNE DES DOMMAGES 48

5.1 – TABLEAU RECAPITULATIF DES EVENEMENTS QUI ONT OCCASIONNES DES DOMMAGES 48
5.2 – LOCALISATION DES SECTEURS IMPACTES 53
5.3 - FICHE DESCRIPTIVE DES CONSEQUENCES DES EVENEMENTS SIGNIFICATIFS SURVENUS DANS LE PASSE 66

6 CONCLUSION 147

7 BIBLIOGRAPHIE 149

1 OBJET

La vulnérabilité d'une grande partie du littoral français s'illustre à travers des phénomènes tels que le recul du trait de côte, la submersion marine ou l'érosion des dunes. Ces processus directement liés à l'action marine peuvent être aggravés par les activités humaines.
Le littoral constitue également une zone de forte fréquentation, ce qui se traduit par une urbanisation intensive de plus en plus proche de la mer et donc de plus en plus vulnérable aux aléas liés à la mer.

Afin de limiter la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) sont élaborés. L'élaboration des Plans de Prévention des Risques «littoraux» sur différentes communes du département d'Ille-et-Vilaine ont été prescrits suite à la circulaire « XYNTHIA » du 7 avril 2010.
Le PPR littoral, risque submersion marine, du Marais de Dol a été prescrit le 23 juillet 2010.

Dans ce contexte, c'est en association avec **Asconit Consultants** et **Géos-AEL** que la société **Hydratec** a réalisé l'étude étude nécessaire à l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne pour le compte de la DDTM d'Ille-et-Vilaine.

Les Plans de préventions des risques naturels prévisibles sont régis par les articles L 562-1 à L562-9 du Code de l'environnement. Le décret n°95 1089, modifié par les décrets n°2005-3 du 4 janvier 2005, n°2007-1467 du 16 octobre 2007 et la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, précise les procédures et dispositions relatives à l'élaboration des plans de préventions des risques naturels prévisibles
La méthodologie suivie pour l'étude repose également sur les recommandations et directives décrites dans la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux et sur le guide méthodologique relatif au Plan de prévention des risques littoraux (décembre 2013) réalisé sous maîtrise d'ouvrage de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie (MEDDE).

La réalisation de cette étude comprend **5 phases** :

- **Phase 1** : analyse préalable du site
- **Phase 2** : Caractérisation de l'aléa de submersion marine et érosion
- **Phase 3** : Définition des enjeux
- **Phase 4** : Cartographie de zonage réglementaire
- **Phase 5** : Assistance à la maitrise d'ouvrage pour l'enquête publique

Ce rapport présente la première phase de l'étude qui a pour objet de réaliser un diagnostic du territoire, à partir d'une analyse fine de la morphologie, de l'histoire, des phénomènes météo-marins, des systèmes de protection, du système hydrologique du marais de Dol et de son mode de gestion.
Cet état des lieux, réalisé à partir de visites de terrain, de recherches dans les archives et d'une étude bibliographique des documents existants, a abouti à l'élaboration d'une carte des phénomènes naturels.

2 ANALYSE GEOMORPHOLOGIQUE

2.1 DESCRIPTION GENERALE DU SITE

La baie du Mont Saint-Michel, située au fond du golfe normand-breton, s'ouvre sur la Manche dans l'angle formé par les côtes de la presqu'île du Cotentin et celles de la Bretagne septentrionale. Elle s'étend entre la pointe rocheuse du Grouin (près de Cancale) à l'Ouest et les falaises de Champeaux (près de Carolles) à l'Est, distantes de 20 km.

A l'Est et au Sud, elle reçoit les eaux du Couesnon, de la Sélune et de la Sée.

Le marais de Dol-de-Bretagne est situé dans la partie occidentale de la baie du Mont Saint-Michel. Ils sont limités par le Couesnon à l'Est. Au sud, la zone de marais se prolonge jusqu'aux falaises fossiles qui marquent la limite de ce que l'on appelle « le terrain ».



Figure 1 : Localisation de la Baie du Mont Saint-Michel et des Marais de Dol-de-Bretagne (source : Google Earth)

Cet ensemble, qui a été gagné sur la mer grâce à la construction de la Digue de la Duchesse Anne au 11ème siècle, correspond à une surface d'environ 12 000 ha répartis sur 22 communes. On estime que 15 000 personnes (sans compter la population saisonnière) résident dans le marais et le long de la Digue de la Duchesse Anne.

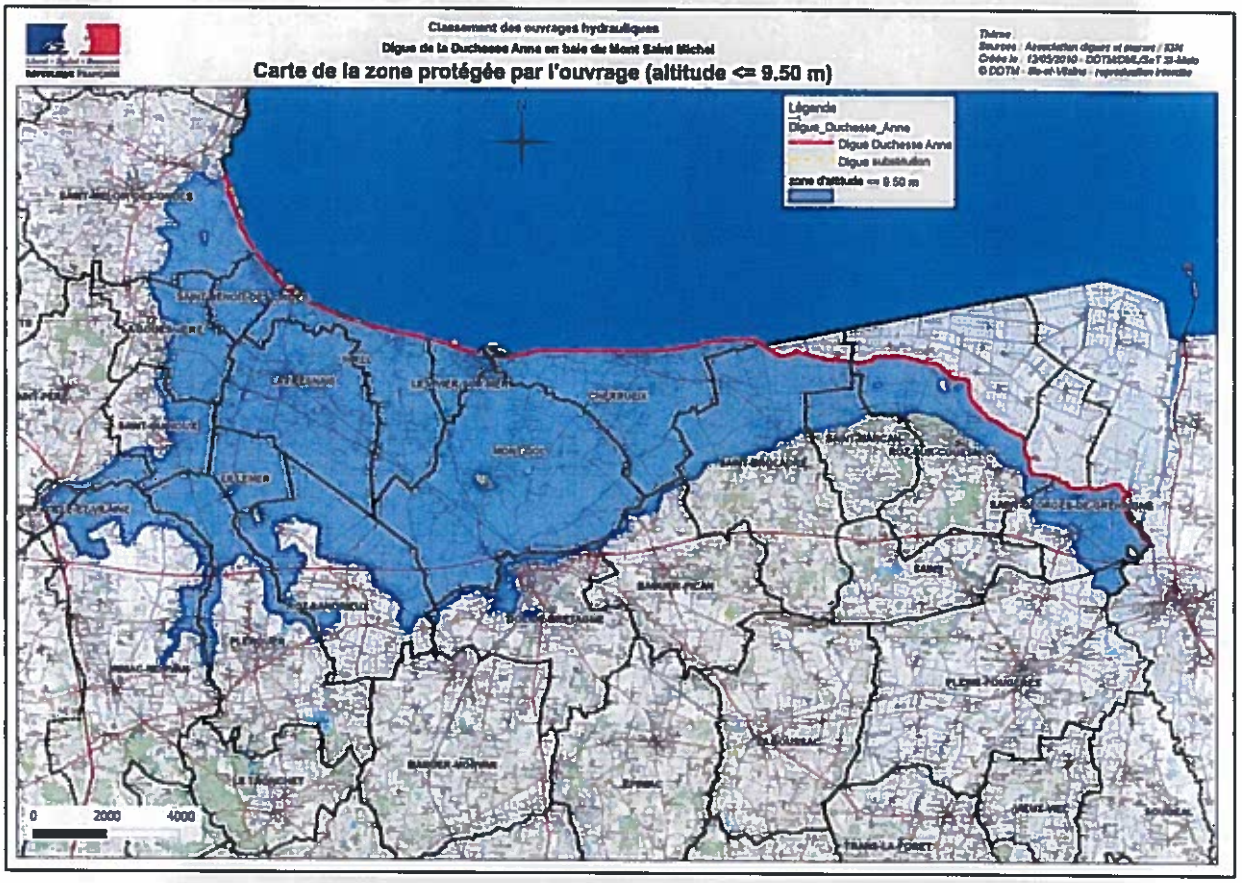


Figure 2 : Carte de la zone protégée par la digue de la Duchesse Anne (Source : DDTM Ille-et-Vilaine)

Les principales zones d'habitat se répartissent :

- sur le rivage, le long de la digue (Saint-Benoit-des-Ondes, Hirel, Le Vivier-sur-mer, Cherrueix,...) ;
- sur les anciennes falaises qui bordent le marais (La Gouesnière, Dol, Saint-Broladre,...) ;
- dans le marais (La Fresnais) ;
- sur les buttes situées dans le marais (Mont-Dol, Lillemer).

Un réseau de canaux et de biefs de 350 km a été créé pour évacuer les eaux de surface. L'entretien et la gestion des ouvrages sont assurés par l'Association syndicale des Digues et Marais, créée en 1799.

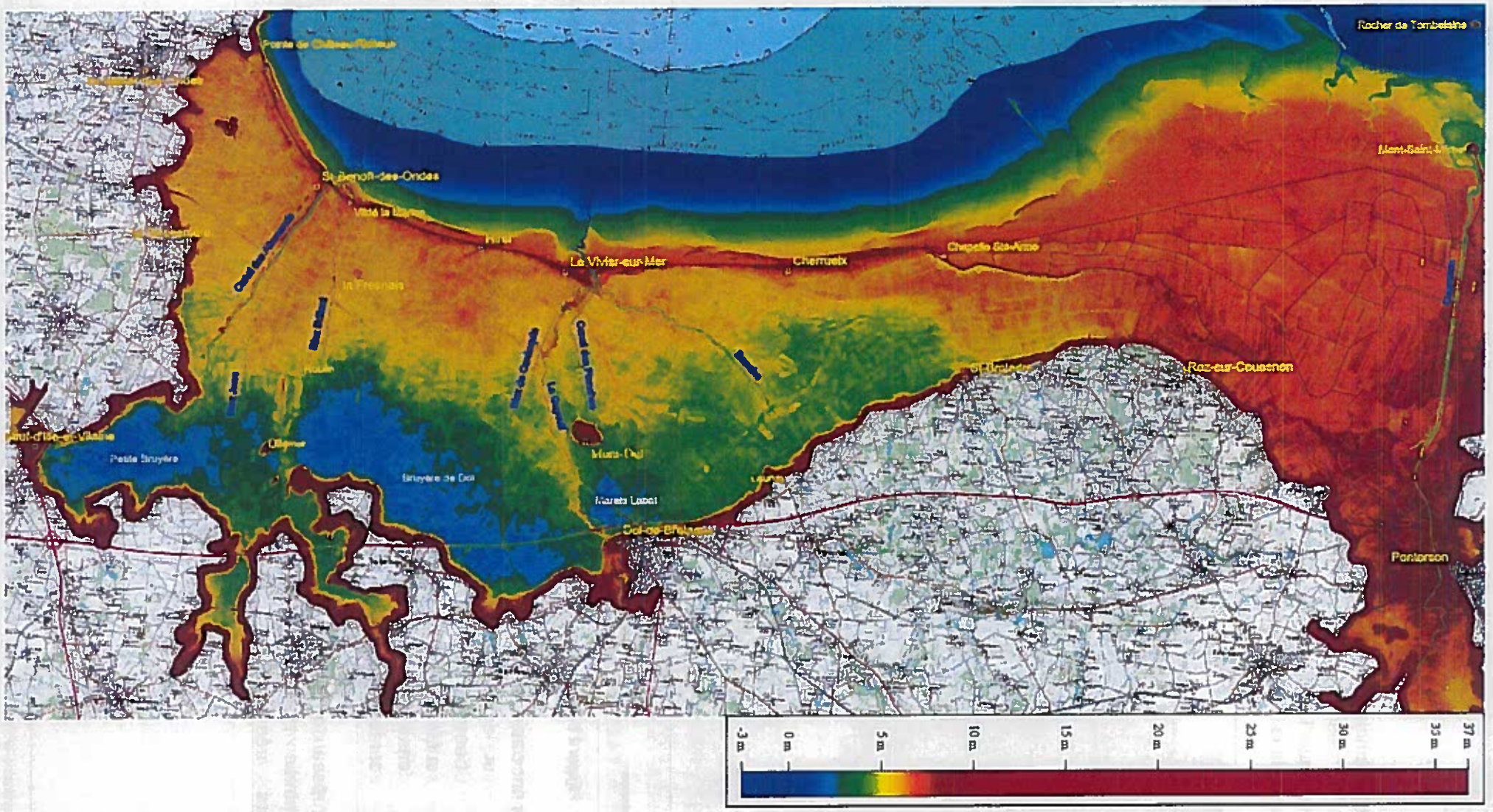


Figure 3 : Carte topographique du marais de Dol réalisé à partir du levé LIDAR de 2011.

2.2 LE MARAIS DE DOL-DE-BRETAGNE

Le marais de Dol-de-Bretagne est constitué de roches sédimentaires meubles. Il est dominé par la butte granitique du Mont-Dol (60 m d'altitude) et la butte schisteuse de Lillemer (13 m d'altitude) qui correspondent à d'anciens îlots.

Au-delà, les reliefs du pourtour du marais sont formés de terrains schisteux et cristallins (collines de 20 à 70 mètres) qui le dominent souvent par des abrupts vigoureux : 34 m à la Gouesnière, 40 mètre à Roz-Landrieux, 86 mètres à Saint-Broladre et Roz-sur-Couesnon. Le flot venait encore battre le pied de ces falaises, avant l'accumulation des dépôts marins et la construction de la digue de la Duchesse Anne.

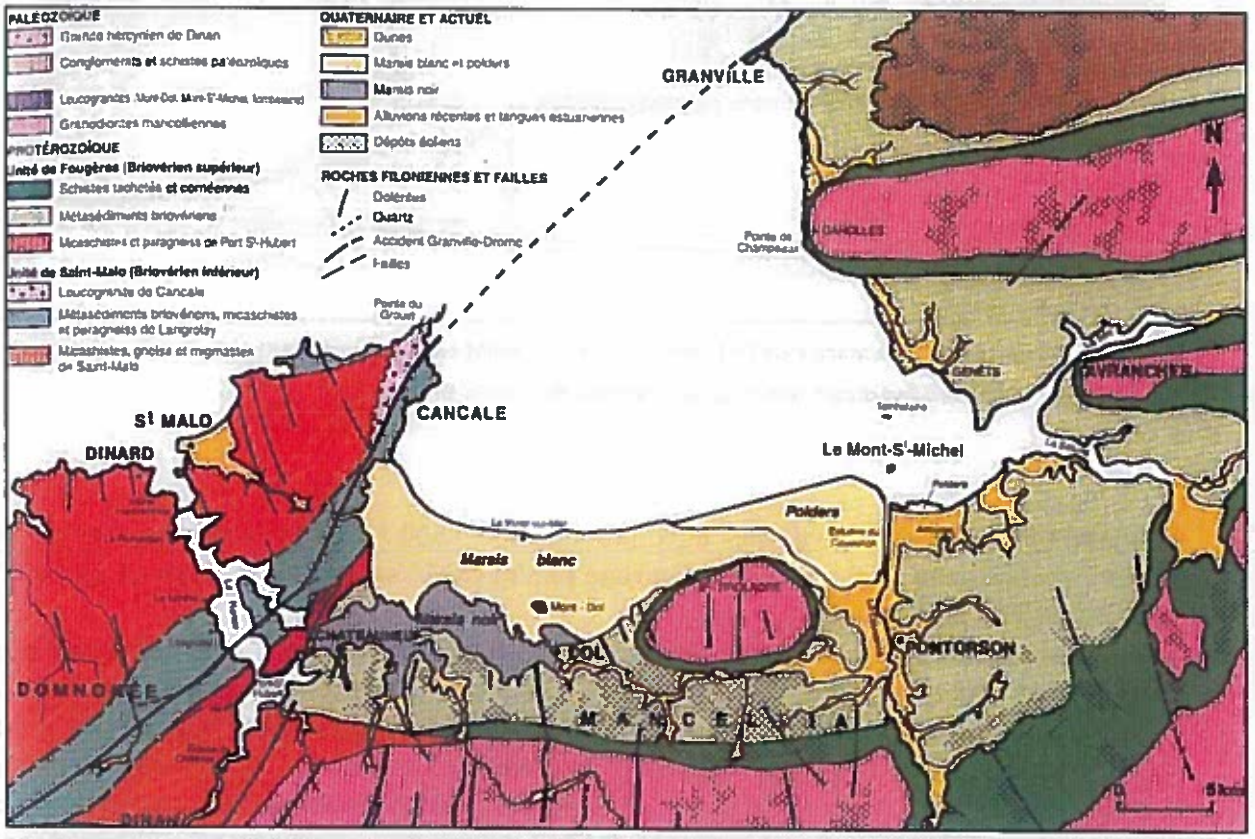


Figure 4 : Schéma géologique de la partie continentale de la baie du Mont Saint-Michel et de la vallée de la Rance (Source : Bonnot-Courtois C., Caline B., L'Homer A., Le Vot M., 2002)

Le marais de Dol est caractérisé par une topographie inversée. Il est composé de deux ensembles distincts, situés en-dessous du niveau des pleines mers de vive eau (soit environ 7,7 m NGF à Cancale) : le marais blanc et le marais noir. Le paysage agraire traduit le contraste entre un marais blanc fait de tangue, cultivé et habité et un marais noir fait de tourbe en prairie ou en peupleraie, inondable et dépourvu d'habitations (F. Verger, 2009).

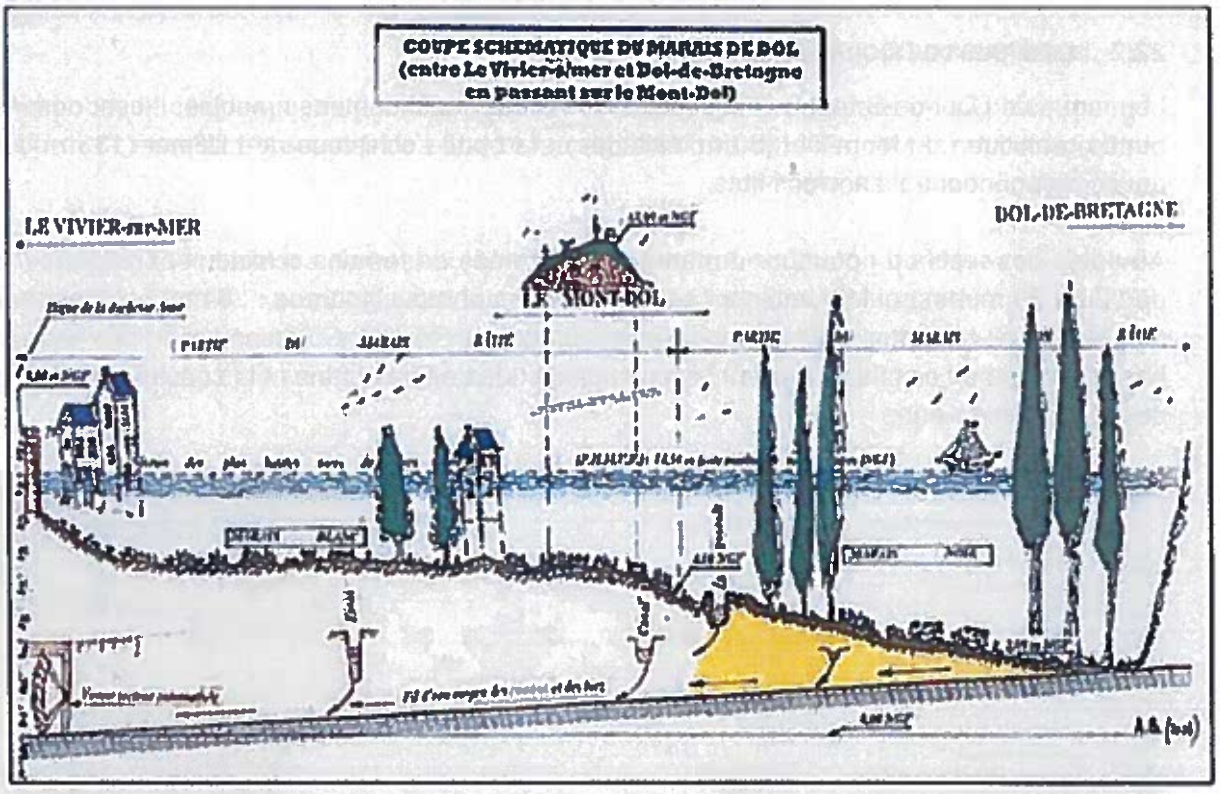


Figure 5 : Topographie du marais de Dol-de-Bretagne : un relief en contre-pente dirigée vers l'intérieur (source : Association Syndicale des Digues et Marais de Dol-de-Bretagne)

Le **marais blanc**, dans la partie septentrionale, couvre 10 500 ha. Il correspond aux zones les plus hautes, situées entre 7,5 m NGF vers le rivage et 3 m NGF vers l'intérieur. Cette partie du marais n'est en général plus inondée.
Il est constitué de sables coquillers et de tangues (alluvions marines). Ces sédiments se sont déposés lors des phases les plus importantes de la transgression flandrienne. Fernand Verger mentionne dans son ouvrage « Zones humides du littoral français » (2009) que « à la fin de son mouvement transgressif, la mer disposant d'un matériel abondant a mis rapidement en place un premier cordon littoral à l'emplacement actuel de la limite entre marais blanc et marais noir. Ce plus ancien cordon apparaît directement dans la topographie contemporaine. Il correspond à la crête surbaissée localement appelée le Grand Sillon qui s'étend de Saint-Guinoux à Launay par le hameau de Roblin et le sud du Mont Dol. Ces dépôts se sont progressivement épaissis jusqu'à la formation d'un ultime cordon qui s'étend de Château-Richeux à la chapelle Sainte-Anne et se prolonge à l'Est en arrière des polders. Entre le Grand Sillon au sud, et le dernier cordon qui, renforcé par une digue, porte le rivage actuel jusqu'à la chapelle Sainte-Anne, toute une série de crêtes surbaissées dessinent des formes complexes, les unes transversales, les autres longitudinales ou oblique par rapport au rivage actuel. »

Le **marais noir**, entre le marais blanc et le massif ancien, occupe 1 500 ha. Il correspond aux zones basses situées en-dessous de 2 ,50 m NGF. Ce secteur constituait une cuvette occupée par des lagunes permanentes, qui recevaient les eaux douces de la bordure continentale, avant la

mise en œuvre progressive du dénoiement du marais qui s'est accéléré à partir du 18ème siècle (A. Bourdais, 2009).

Deux sillons transversaux majeurs (sillons de Dol et de Lillemer), d'aspect comparable aux sillons longitudinaux par rapport au rivage actuel, divisent le marais noir en 3 cellules distinctes :

- La petite bruyère, également appelée marais de Châteauneuf ou de Saint-Coulban. Cette partie est comprise entre Châteauneuf d'Ille-et-Vilaine à l'Ouest de Lillemer à l'Est ;
- La grande bruyère ou marais de Roz-Landrieux, qui s'étend entre Lillemer à l'Ouest et le Mont-Dol à l'Est ;
- Le marais de Pont-Labat qui se situe le plus à l'Est entre le Mont-Dol au Nord et Dol de Bretagne au Sud.

Ces dépressions marécageuses isolées de la mer sont formées de dépôts continentaux tourbeux (sédiments très riches en débris végétaux).

Le Document d'Objectifs Natura 2000 mentionne que les sols du marais noir paraissent peu favorables à une mise en valeur agricole car ils montrent un caractère tourbeux eutrophe et mésotrophe se caractérisant par une grande abondance de matière organique (30 à 90 %) et une épaisseur assez variable, allant de 30 cm dans la Grande Bruyère à 2,80 m en Petite Bruyère (Dutour 1994 et Leroy 1999). A l'opposé, les sols du marais blancs sont plus fertiles. La tangue, constituée de limons, de sablons et de débris calcaires très fins, est particulièrement riche et a permis le développement d'une importante activité agricole.

Le marais de Dol est structuré par un réseau dense de cours d'eau canalisés qui permet de gérer les niveaux d'eau au profit de l'implantation des habitations et du maintien de l'activité agricole (pour les propriétaires du marais, l'objectif à atteindre était d'obtenir le maximum de terres cultivables donc exondées ou seulement inondées sur des périodes les plus courtes possibles).

Les principaux cours d'eau du territoire sont :

- Le canal de la Banche ;
- Le Guyoult et son affluent le Ruisseau de Landal ;
- Le biez de Cardequin ;
- Le biez Brillant ;
- Le biez Jean ;
- Le canal des Allemands et ses affluents : la Molène, le Tertre Guy et le Meleuc.

Les eaux superficielles aboutissent à la baie par les écluses du Vivier-sur-Mer ou de Saint-Benoît-des-Ondes. Celles-ci sont maintenues fermées à pleine mer pour éviter la pénétration des eaux salées et sont ouvertes quand le niveau de la mer autorise un courant vers la baie et que l'on souhaite abaisser le niveau des eaux dans le marais.
Les vannes et clapets sont actionnés par des moteurs hydrauliques sur les vannes secteurs, ou à crémaillère sur les vannes levantes, pilotés par un système automatisé installé dans les locaux de l'Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol. La gestion et l'entretien du système sont sous-traités à un prestataire privé.

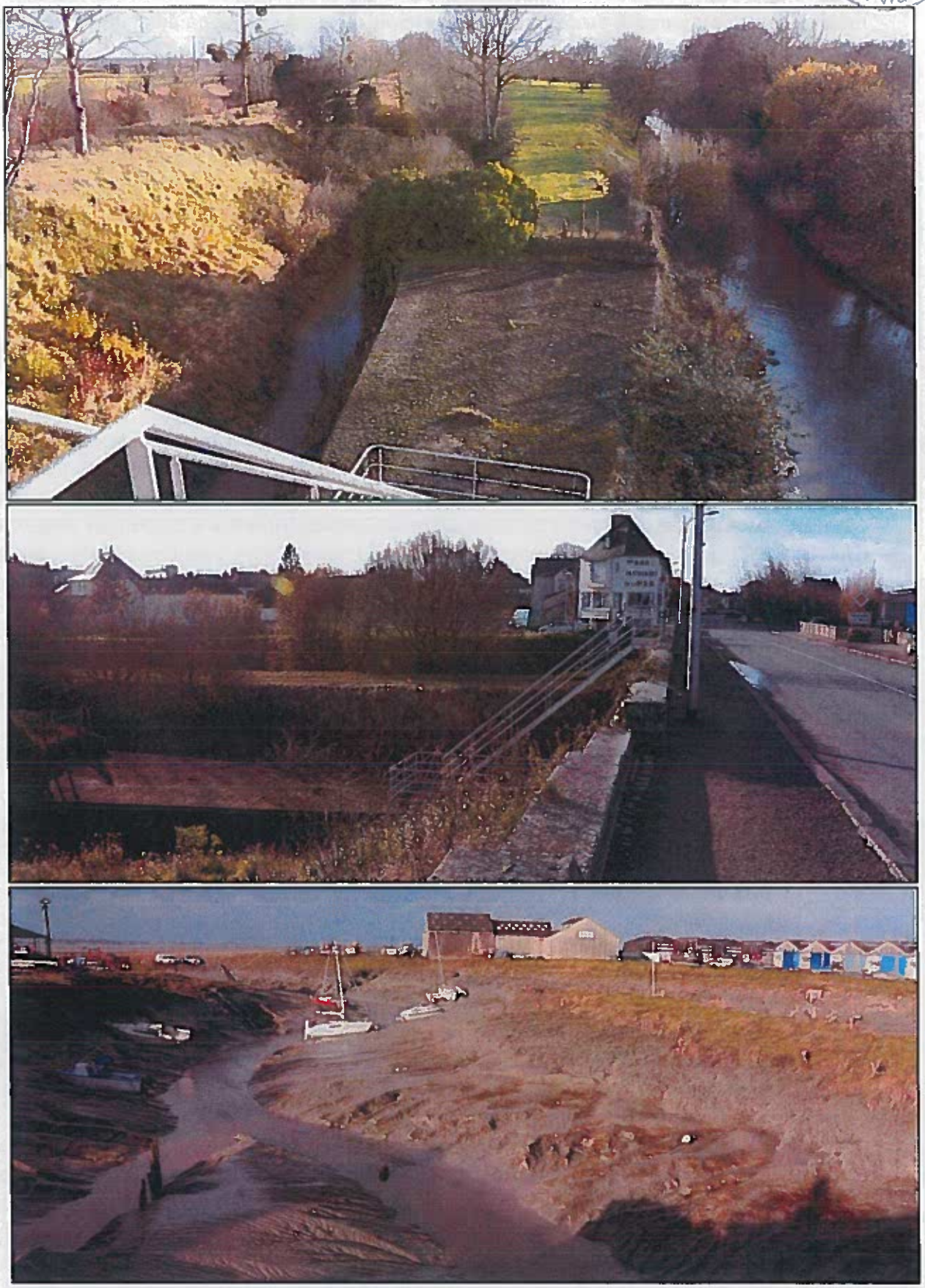


Figure 6 : Exutoire de Vivier-sur-Mer

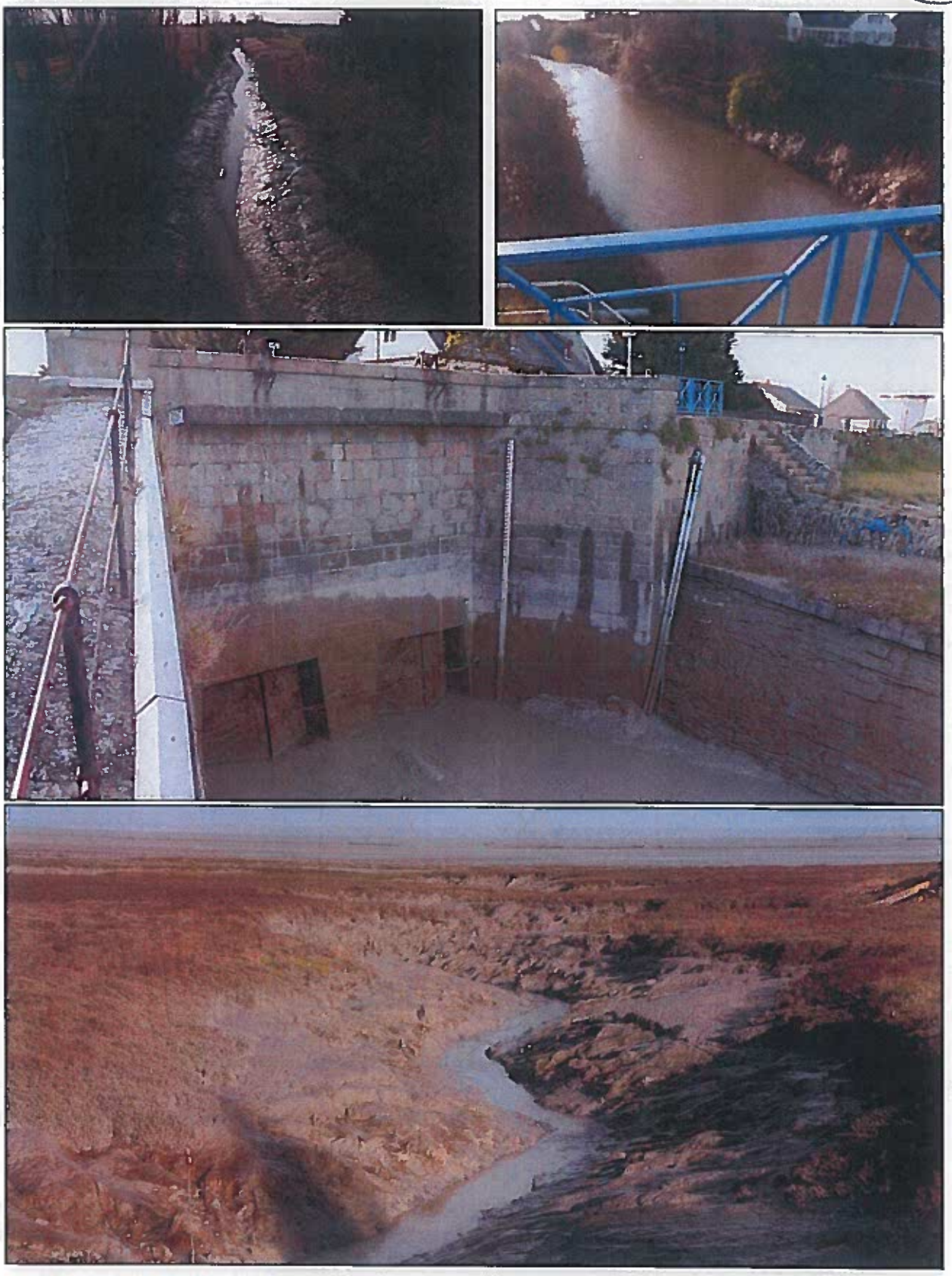


Figure 7 : Exutoire de Saint-Benoît-des-Ondes

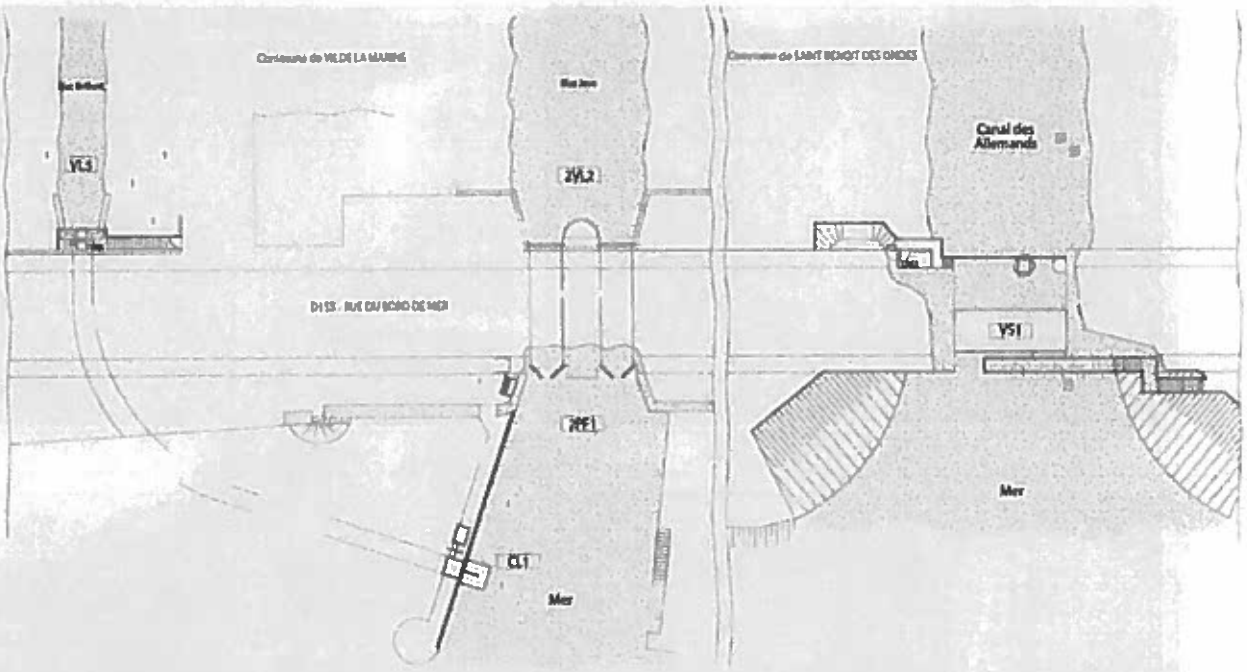


Figure 8 : Cartographie des exutoires de Vildé-la-Marine (Biez Brillant et Biez Jean) et Saint-Benoît des-Ondes (Canal des allemands)

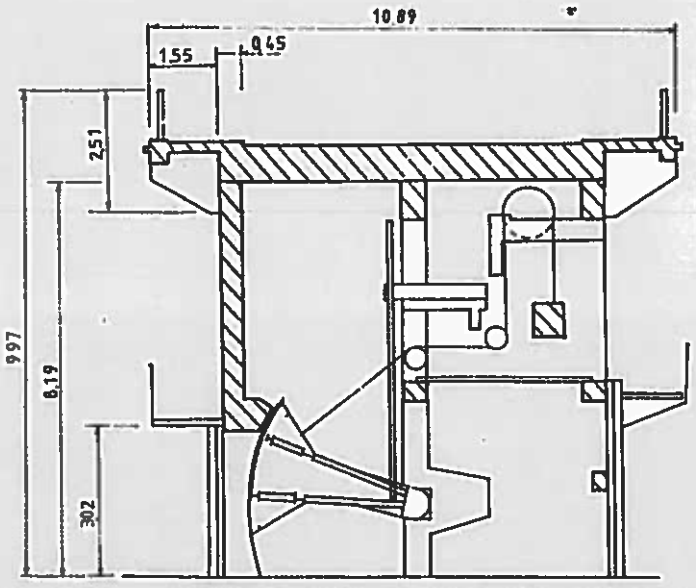


Figure 9 : Coupe de détaille de la vanne secteur installées sur le Canal des allemands

L'Association des Digues et Marais de Dol-de-Bretagne distingue deux périodes dans la gestion automatisée des marais (A. Bourdais, 2009) :

De la fin de l'automne au début du printemps, les excédents hydriques sont évacués vers la mer pour protéger les activités en place et les habitations. Ils provoquent quelques inondations annuelles, dans les sites les plus bas, qui nourrissent des prairies.

De la fin du printemps au début de l'automne: le marais connait un fort taux d'évaporation, ce qui nécessite la mise en place de barrages par le fond pour retenir un certain niveau dans le cours

d'eau. Pendant une période de 5 à 6 mois, l'ouverture des portes à la mer ne se produit qu'une fois par semaine, sauf pluies exceptionnelles.
Entre ces deux périodes existe un régime transitoire de quelques semaines pendant lequel les vannes ne sont ouvertes qu'une marée sur deux.

Comme le montre l'incident du 25 Avril 1951, l'oubli de la fermeture des vannes par une marée de coefficient 92 a provoqué des débordements dans le bassin de la Bruyère et quelques terres avoisinant le Biez de Cardequin et la Banche (source : article de presse des archives de l'Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol).

2.3 LA DIGUE DE LA DUCHESSE ANNE

La digue de la Duchesse Anne a été construite à partir du 11ème siècle en s'appuyant sur d'anciens cordons littoraux, formés de bancs coquilliers, qui séparaient la baie du Mont Saint-Michel de la partie occupée aujourd'hui par le marais de Dol. Elle s'étend sur un linéaire de 31 kilomètres depuis la pointe de Château-Richeux à l'Ouest, jusqu'au Couesnon à l'Est, sur les communes de Saint-Méloir-des-Ondes, Le Vivier-sur-Mer, Cherrueix, et Saint-Broladre. Elle est la propriété de l'Association des Digues et Marais de Dol-de-Bretagne.

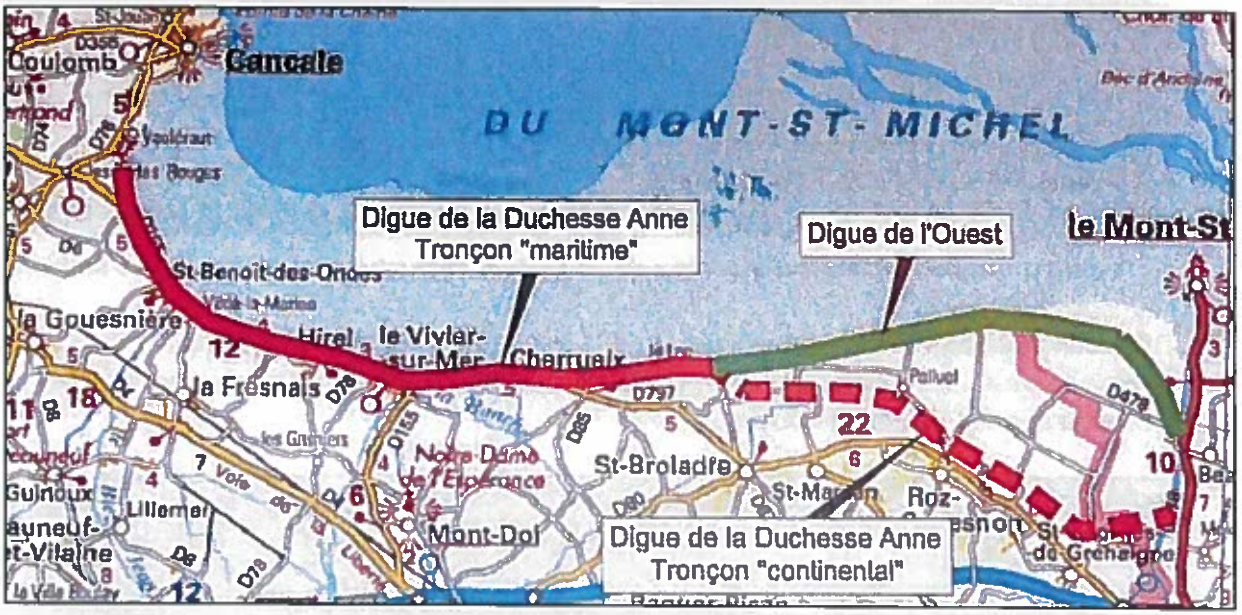


Figure 10 : Localisation de la digue (source : SAFEGE, 2011)

La digue de la Duchesse Anne est composée de deux tronçons bien distincts :

- Un tronçon maritime de 17 kilomètres, entre la pointe de Château-Richeux et la Chapelle Sainte-Anne ;
- Un tronçon continental de 14 kilomètres qui se prolonge dans les terres depuis la Chapelle Sainte-Anne vers le Couesnon.

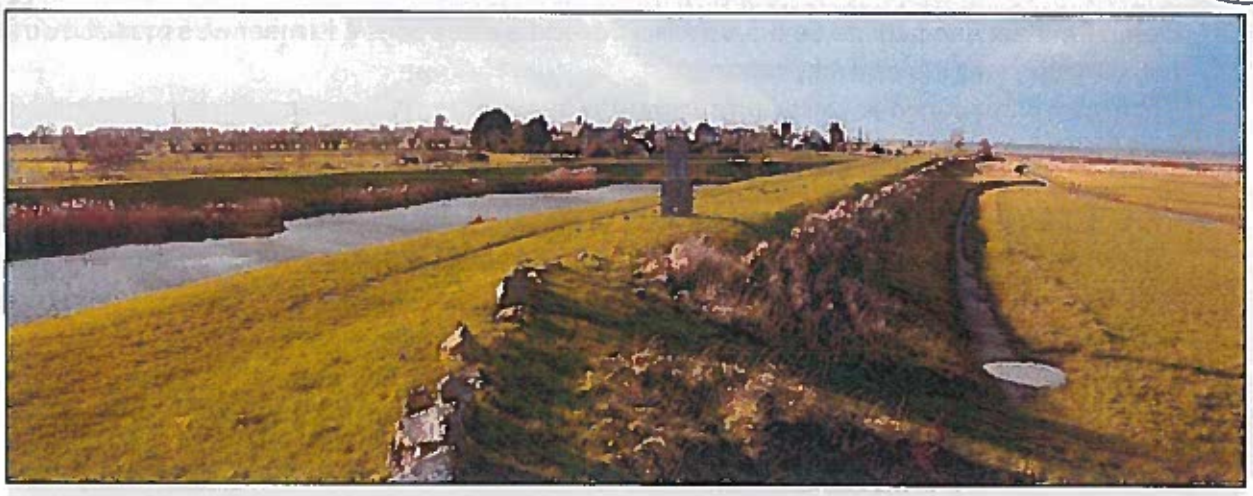


Figure 11 : Tronçon maritime de la digue de la Duchesse Anne (au niveau de la chapelle Sainte-Anne)



Figure 12 : Tronçon continental de la digue de la Duchesse Anne (au niveau de la chapelle Sainte-Anne)

Depuis la Chapelle Sainte-Anne, la digue de l'Ouest de construction plus récente (élevée au 19ème siècle) assure la continuité de la protection en front de mer. Celle-ci est exploitée par la Compagnie des Polders de l'Ouest.



Figure 13 : Digue de l'Ouest (au niveau de la chapelle Sainte-Anne)

L'étude réalisée par la SAFEGE en 2011 mentionne que :

- la crête de la partie maritime de la digue semble établie à une cote moyenne de 9,5 m NGF. L'ouvrage, sur une majeure partie du linéaire, est adossé à une voirie. Le parement est constitué d'un perré (enrochement incliné) localement jointoyé, surmonté d'un couronnement en maçonnerie. En de multiples zones, le parement disparaît sous une couverture de terre végétale, ou d'accumulation de dépôts anthropiques sur laquelle se développe de la végétation. Plusieurs ouvrages de franchissement passent à travers le couronnement ou le corps de digue. Il s'agit la plupart du temps de voies carrossables qui permettent l'accès à l'estran. La majorité de ces franchissements sont dotés de feuillures dans lesquels peuvent être placés des batardeaux qui visent à assurer la continuité de la protection lors des grandes marées. Par ailleurs, des portes à flots et vannes automatisées assurent la protection de l'embouchure des exutoires contre les remontées marines (Le Guyoult, canal des Allemands et le biez Brillant). La présence d'un schorre sur l'estran vient masquer le pied de l'ouvrage, et assure la protection de celui-ci.

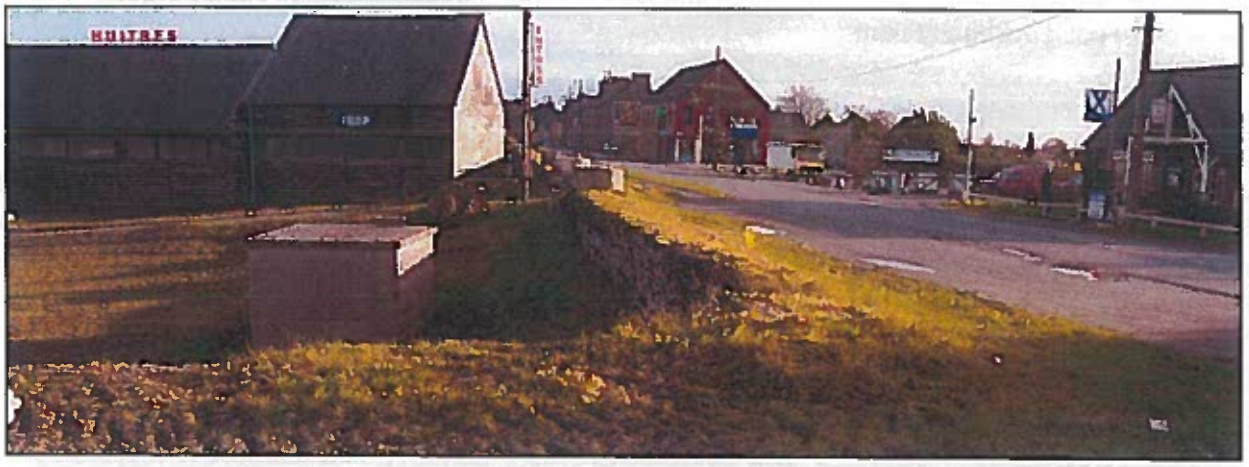


Figure 14 : Tronçon maritime de la digue de la Duchesse Anne (au niveau de la Saint-Benoît-des-Ondes)

- la partie continentale est délaissée depuis la construction de la digue de l'Ouest (entre 1850 et 1934). Son entretien en tant qu'ouvrage de protection des terres contre les submersions n'est plus assuré. La « digue historique » semble se trouver par conséquent aujourd'hui dans un état de dégradation avancée. La majeure partie de la crête de digue reste cependant accessible aux piétons et plusieurs routes carrossables, permettant d'accéder au front de mer et aux polders, la traversent.

Dans le cadre de la Réglementation sur la sécurité des barrages et digues, en tenant compte :

- de la nomenclature Loi sur l'eau depuis le décret n°2006-881 du 17 juillet 2006 ;
- du décret no 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques ;

et selon ses caractéristiques, la digue de la Duchesse Anne est considérée comme un ouvrage de classe B.

L'Association Syndicale des Propriétaires des digues et Marais de Dol-de-Bretagne étant propriétaire de la digue et des organes hydrauliques annexes de gestion hydrologique du marais, a été mené à faire réaliser une étude de danger selon les modalités fixé par :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

- l'arrêté du 29 février 2008 fixant des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques ;
- l'arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu.

Cette étude de danger a été réalisée par le bureau d'étude SAFEGE et finalisée en avril 2013

2.4 L'ESTRAN ET SES CARACTERISTIQUES SEDIMENTOLOGIQUES

La notice de la carte géologique de la Baie du Mont Saint-Michel (BRGM, 1999) mentionne que l'amplitude exceptionnelle des marées de vive eau (14 mètres, exceptionnellement 15 mètres) explique l'extension spectaculaire de l'estran. Ce dernier fait de sables, de graviers parfois, de vases et de tangues, sillonné par les chenaux de marée qui prolongent vers le large les chenaux des rivières, compose un paysage étrange et mouvant d'où surgissent le Mont Saint-Michel et Tombelaine (Elhaï, 1967). Si l'on inclut les schorres, la superficie de l'estran à basse mer de vive eau est d'environ 250 km².

De nombreuses études ont été réalisées sur le secteur de la Baie du Mont Saint-Michel et du marais de Dol. Certaines d'entre elles sont présentées dans les deux synthèses suivantes :

- BONNOT-COURTOIS C., CALINE B., L'HOMER A., LE VOT M., 2002 – **La Baie du Mont Saint-Michel et l'estuaire de la Rance. Environnements sédimentaires, aménagements et évolution récente** – Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod., Mém. 26, 256 pp., 158 fig, 1 pl.
- LANGOUET L. et MORZADEC-KERFOURN M.T., (Dir.), 1995 – **Baie du Mont Saint-Michel et Marais de Dol ; milieux naturels et peuplements dans le passé**, Les Dossiers du Ce.R.A.A., Suppl. n°R, 135 pages.

Nous reprenons ci-dessous différents éléments traités dans ces ouvrages.

La montée du niveau marin a entrainé une transgression et la migration des sédiments des fonds vers la baie du Mont Saint-Michel. Le processus de colmatage naturel de la baie a débuté il y a 8 000 ans, et se poursuit encore aujourd'hui. Les dépôts de sédiments sont estimés au cours de cette période à près de 10 milliards de m^3 pour l'ensemble de ce domaine, soit une moyenne annuelle de l'ordre de 1 250 000 m^3 (Verger F., 2009).

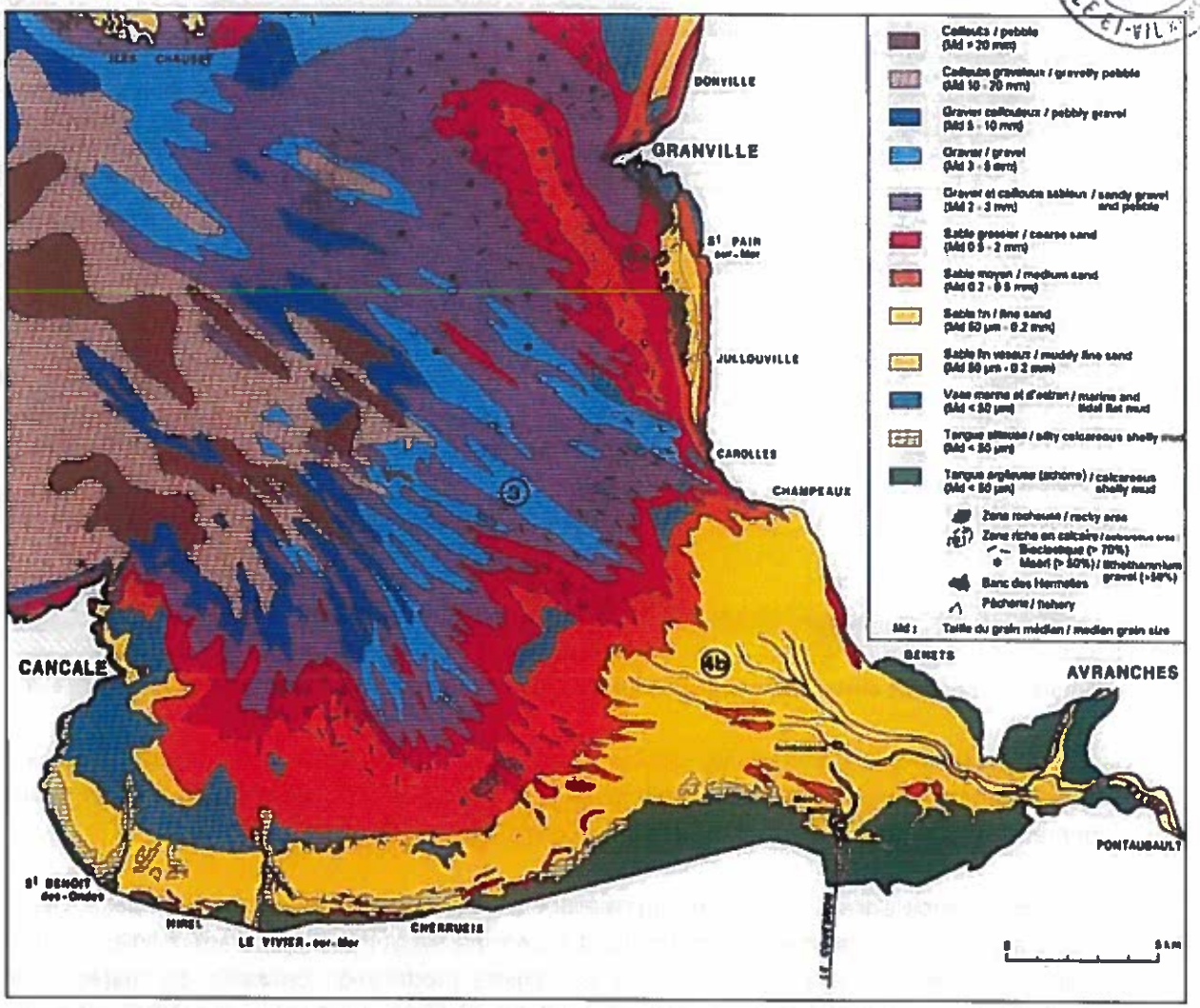


Figure 15 : Distribution des sédiments superficiels dans la partie méridionale du golfe Normand-Breton (source : L'Homer et al, 1999)

Actuellement, le remblaiement se poursuit sur la zone intertidale mais de manière beaucoup moins active dans la partie occidentale de la baie (au nord du marais de Dol-de-Bretagne) que dans la partie orientale, au caractère estuarien marqué.

Au sein de la baie du Mont Saint-Michel, on note une diminution de la taille des sédiments du large vers le rivage. Le tri progressif des sédiments depuis les galets à l'entrée de la baie jusqu'aux tangues argileuses des parties internes des schorres traduit une réduction progressive de l'énergie de transport des sédiments par les eaux marines lors du flot, et localement par les houles.

L'estran de la Baie du Mont Saint-Michel présente deux systèmes sédimentaires distincts possédant leurs propres caractéristiques (cf carte de Caline, 1982), séparés par des massifs d'hermelles.

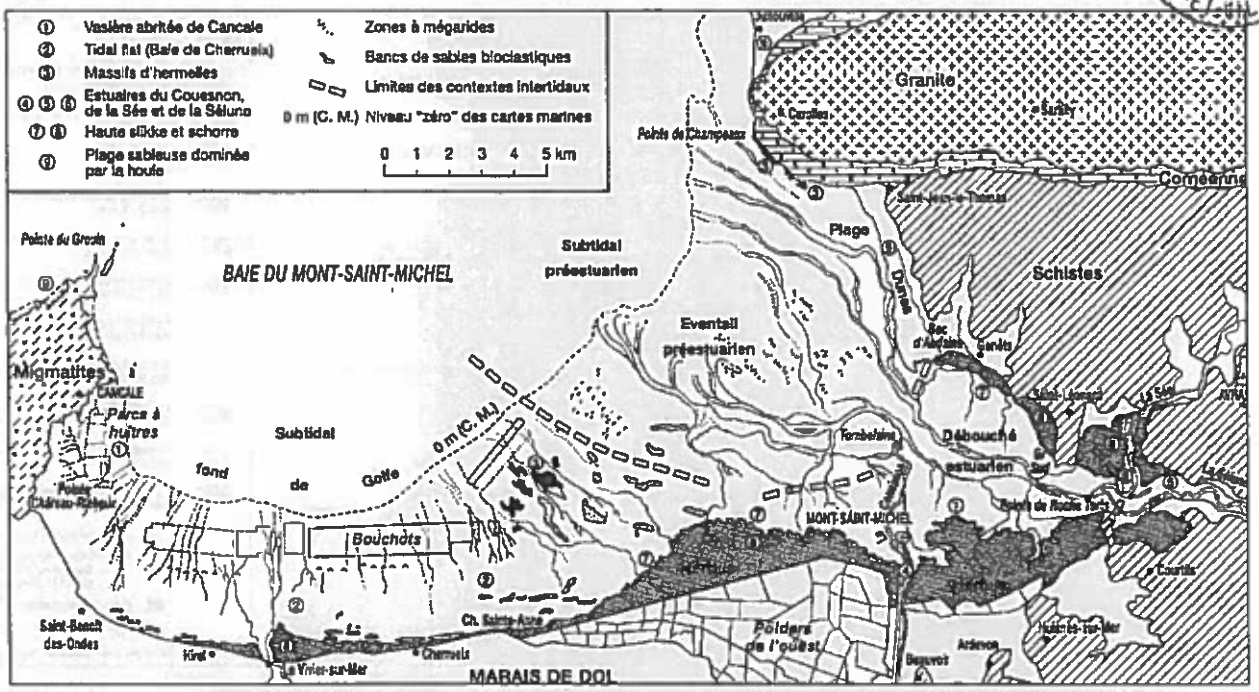


Figure 16 : Principaux ensembles morpho-sédimentaires de l'estran (Source : BRGM, d'après Caline *et al.*, 1982)

Dans la **partie orientale**, le vaste débouché estuarien est formé par les embouchures de trois petits fleuves côtiers : La Sée, la Sélune et le Couësnon. Ce domaine est exposé aux vents dominants et soumis à l'action de violents courants de marée de type alternatif.

La **partie occidentale**, en avant du marais de Dol (de Cancale à la chapelle Sainte-Anne jusqu'aux massifs d'hermelles), correspond à un fond de golfe non estuarien. Elle est abritée des vents dominants et elle est soumise à un régime modéré de courants de marée. Cette baie occidentale se caractérise par un estran à pente modérée, variant de 3 à 10 ‰. Au pied de la digue de la Duchesse Anne, les schorres occupent une frange étroite (entre 50 et 300 mètres) qui s'élargit au niveau des exutoires de Saint-Benoît-des-Ondes et de Vivier-sur-Mer (entre 500 et 1000 mètres). Ces schorres sont rarement recouverts par la mer. L'activité humaine sur l'estran est bien présente avec l'ostréiculture en baie de cancale, la mytiliculture et les pêcheries traditionnelles au niveau de Cherrueix.
Sur la partie haute de l'estran et plus particulièrement au niveau de Saint-Benoît-les-Ondes, de Vildé-Hirel, de Cherrueix et de la chapelle Sainte-Anne, on observe la présence de bancs de sable et de débris coquilliers qui s'étendent parallèlement au rivage (c'est sur le même type d'alignement de cordons coquilliers qu'avait été édifiée au 11ème siècle la digue de la Duchesse Anne).

Ces bancs ont été classés par C. Bonnot-Courtois en 3 catégories, depuis la digue jusqu'à la haute slikke :

- **les bancs de schorre**, d'épaisseur variable (30 à 80 cm) mais peu étendus. Situés à une centaine de mètres de la digue, ils recouvrent le schorre et sont essentiellement formés de coquilles entières.
- **les bancs de haute slikke**, relativement épais (1,30 m en moyenne) et d'assez grande extension spatiale. Ils se rencontrent en bordure du schorre et isolent généralement en

arrière d'eux une dépression lagunaire. Ces bancs sont constitués d'un mélange de coquilles et de sable bioclastique.

- **les bancs sableux d'estran**, de faible épaisseur mais de grande extension spatiale. Ils sont localisés dans la partie moyenne et supérieure de la slikke et sont constitués de sable avec quelques coquilles entières

Ces bancs de sable et de débris coquilliers se déplacent vers le haut estran sous l'action des vagues. C Bonnot-Courtois souligne que « la progression des bancs vers le haut estran s'effectue à un rythme de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres par an pour les bancs sableux de haute slikke. Lorsque ces bancs s'approchent du schorre, leur progression est freinée et s'effectue à un rythme beaucoup plus lent de quelques mètres par an, jusqu'à ce que les bancs de schorre, localisés dans les parties les plus hautes de l'estran viennent s'appuyer contre la digue où ils ne sont plus atteints que par les très grandes marées. Ils deviennent alors quasi immobiles, leur morphologie n'étant remodelée en surface que par les vagues de tempêtes à pleine mer de vive-eau et ils sont alors en quelque sorte fossilisés et envahis par la végétation halophile ».

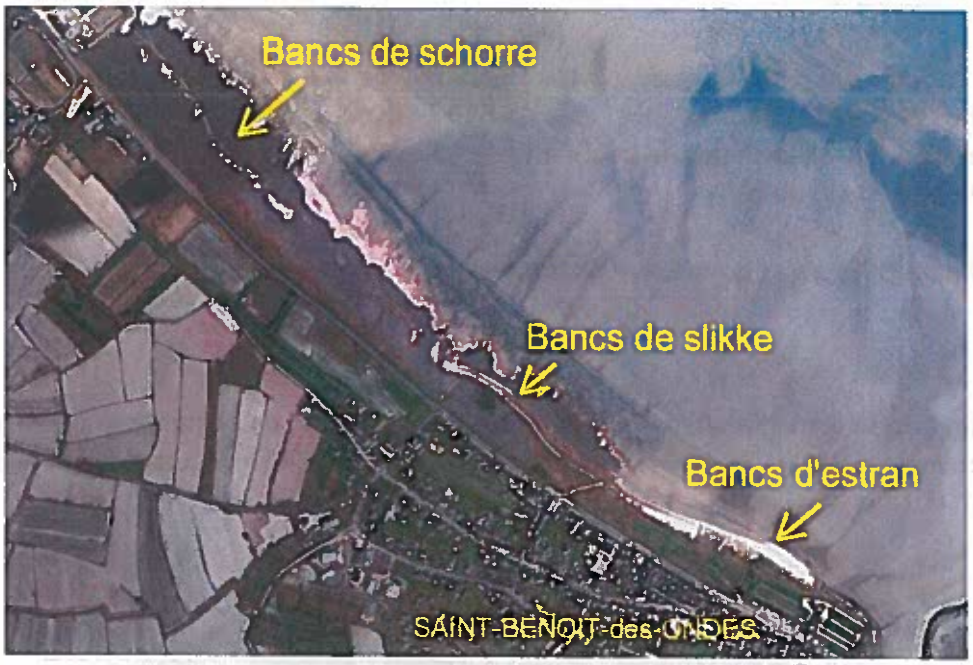


Figure 17 : Typologie des bancs de sable et de débris coquilliers au niveau de la commune de Saint-Benoit-des-Ondes

3 RECUEIL DES PHENOMENES METEO-MARINS

3.1 LES TEMPERATURES

La frange littorale du Marais de Dol et de la baie du Mont Saint-Michel est caractérisée par un climat de type océanique, tempéré humide sans grands contrastes.

Les températures minimales ont lieu pendant le mois de janvier (moyenne de 5°C) et on retrouve les maximales en août (18.3°C). La moyenne annuelle des températures est de 8,5°C.

Les périodes de gel ou de chaleur provoquent des actions mécaniques sur les matériaux (dessiccation, formation de fissures ...) et interviennent notamment sur l'évolution des côtes à falaise. Cependant compte tenu de la douceur du climat du littoral, on peut tenir l'action du gel comme négligeable (moins de 15 jours par an à Granville).

3.2 LES PRECIPITATIONS

Les précipitations sont le plus souvent apportées par les perturbations océaniques. La hauteur annuelle des précipitations s'échelonne de 650 (secteur de Cancale) à 750 mm par an (secteur de Pontorson). La pluviométrie est répartie sur toute l'année avec un maximum vers les mois de novembre et décembre.

Le nombre de jours de pluie est de l'ordre de 135.

3.3 LES VENTS

Le vent influe notamment dans la génération des houles et des courants, la création de surcotes et de décotes marégraphiques, le transport éolien des sédiments sur l'estran et dans les dunes.

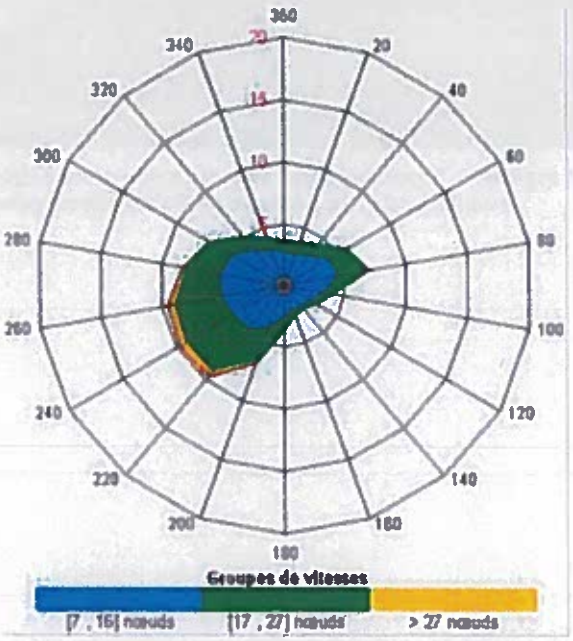


Figure 18 : Rose de vent annuel, en mer, par 49° N et 3°5 W (source: Météo France)

La circulation des centres dépressionnaires du nord de l'Atlantique à la mer du Nord génère sur la Baie du Mont-Saint-Michel un régime de vent dominant de secteur sud-ouest à ouest.
Des brises côtières se déclenchent du printemps au début de l'automne. Elles renforcent temporairement le vent.

Au large, où les vents génèrent les houles, les vents de 7 B (28 à 33 nœuds) se rencontrent le plus souvent en hiver avec des fréquences souvent supérieures à 10 % (source : *météo France* sur *ifrmer.fr*). La fréquence chute en dessous de 5 % l'été.

3.4 LES HOULES

Les houles, par l'énergie qu'elles dissipent à l'approche des côtes, sont responsables des processus de transit sédimentaire. Elles provoquent dans la zone de déferlement des courants parallèles à la côte dont l'intensité dépend de leur obliquité vis à vis de l'orientation du rivage. Elles sont à l'origine des évolutions des profils de plage et des fonds pouvant entraîner l'érosion du littoral.
En milieu côtier, la houle déferlante peut provoquer une élévation du niveau marin (*wave set-up*) et des franchissements des ouvrages côtiers augmentant ainsi le risque de submersion des zones arrière-littorales. Cette surélévation et les débits de franchissements dépendront alors des caractéristiques de la houle incidente, du type d'ouvrage et du bilan sédimentaire des plages.

3.4.1 Les houles du large

Les houles constituent un agent primordial de la dynamique littorale. On distingue généralement deux types de houles que sont les houles du large (ou *swell* en anglais) créées par des dépressions à plusieurs milliers de kilomètres de la côte avec des périodes longues et qui se propagent ensuite sous forme d'onde, et le clapot ou mer de vent aux périodes plus courtes généré par le vent localement. Leurs caractéristiques (longueur d'onde, hauteur, période, célérité) dépendent de la vitesse du vent, de la durée pendant laquelle il souffle et de l'étendue d'eau qu'il affecte (appelée fetch). La connaissance de la climatologie de houle de la zone côtière est essentielle pour mettre en évidence les possibilités d'action des vagues (mise en suspension, transport du matériau sédimentaire) et analyser leur impact sur le trait de côte (érosion, accumulation).

Les hauteurs moyennes des vagues les plus élevées s'observent en entrée de Manche en janvier (3,2 à 3,4 mètres) et en juillet (1 à 1,20 mètre). Elles augmentent en navigant vers l'ouest. La direction privilégiée de la houle est le 280° avec des hauteurs moyennes de 0,50 à 1,25 mètre. Les hauteurs moyennes de houle augmentent en allant vers l'océan Atlantique. L'hiver de grandes houles d'ouest venues de l'Atlantique dépassent fréquemment les 3 mètres.

A l'approche des côtes, l'agitation est fortement freinée, malgré la force du vent, par la diffraction sur les bancs et les hauts-fonds et par la protection des côtes du cotentin à l'Est et des îles Anglo-Normandes au Nord et Nord-Ouest.
Au large de Saint Malo, les houles dominantes sont de secteur Nord-Ouest avec des hauteurs significatives inférieures à 2 mètres dans 90 % des cas (source : ANEMOC, point 2646).

Les données des houles du large ont été obtenues à partir de la base de données CANDHIS du CETMEF et des données numériques d'ANEMOC.



Figure 19 : localisation de la campagne de mesure 02202_Les_Minquiers2 à gauche et le point ANEMOC COAST-2646 à droite

La bouée 02202 « Les Minquiers2 », de CANDHIS a permis de mesurer des houles directionnels entre 1992 et 2009. L'ajustement statistique des extrêmes donnent les résultats suivant :

Ajustement statistique des extrêmes

Sélection des extrêmes

	GPD	EXP
Durée de l'échantillon de mesure (année)	9.52	
Seuil de sélection u (en m)	3.5	3.5
Nombre d'événements sélectionnés	54	54
Cambrure moyenne des événements sélectionnés	0.058	0.058

Périodes de retour

Périodes de retour	*Borne inférieure de l'intervalle de confiance à 70% de H1/3 (en m)*		Estimation H1/3 (en m)		*Borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70% de H1/3 (en m)*	
	GPD	*EXP*	GPD	EXP	*GPD*	*EXP*
1 an	*4.30*	*4.29*	4.45	4.44	*4.60*	*4.60*
10 ans	*5.15*	*5.37*	5.55	5.69	*5.95*	*6.01*
30 ans	*5.36*	*5.89*	6.02	6.29	*6.67*	*6.69*
50 ans	*5.43*	*6.13*	*6.22*	6.57	*7.02*	*7.01*

(Les valeurs hachurées indiquent les données dont l'ajustement est considéré comme peu fiable)

Les résultats obtenus au point ANEMOC COAST-2646 sont issus de simulations rétrospectives (hindcast) sur une période de 23 ans et 8 mois, du 01/01/1979 au 31/08/2002, pour la façade Atlantique, Manche, Mer du Nord. L'ajustement statistique des extrêmes donnent les résultats suivant :

Distribution Généralisée de Pareto			
Estimation des paramètres (méthode du maximum de vraisemblance)			
Estimation du paramètre σ			0,640
Estimation du paramètre k			0,1579
Niveaux de retour			
Périodes de retour	Borne inférieure de l'intervalle de confiance à 70% de Hm0 (en m)	Estimation ponctuelle de Hm0 (en m)	Borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70% de Hm0 (en m)
1 an	3,94	4,04	4,14
10 ans	4,84	5,04	5,23
30 ans	5,11	5,40	5,69
50 ans	5,20	5,55	5,89
100 ans	5,30	5,73	6,16

La localisation des deux points n'étant pas exactement les mêmes, les estimations des hauteurs significatives différent mais reste du même ordre de grandeur. Pour les besoin de l'étude, nous nous référerons donc aux résultats ANEMOC au point COAST-2646 comme condition de houle à l'entrée de la Baie du Mont Saint Michel.

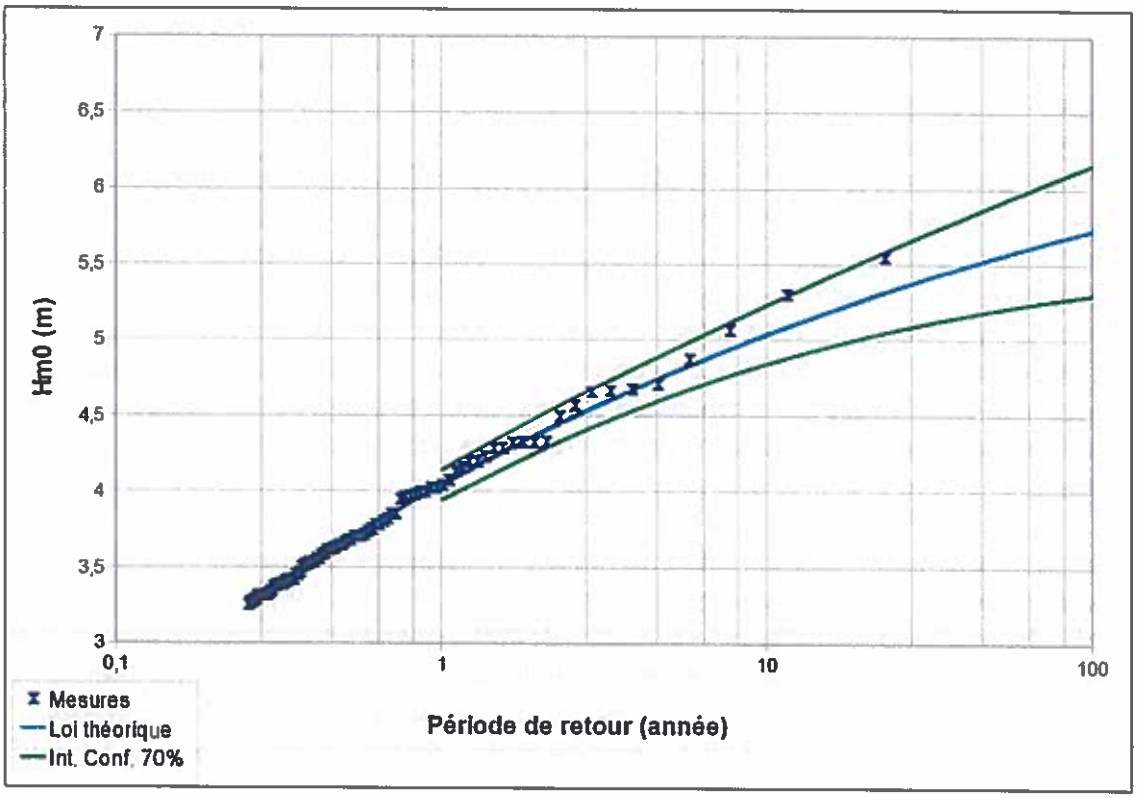


Figure 20 : Point ANEMOC COAST_2646 - diagramme de niveaux de retour pour une loi GPD

3.4.2 Amortissement des houles à la côte

Tant que la profondeur est supérieure à la moitié de la distance qui sépare deux crêtes de houles successives (longueur d'onde), celles-ci se diffusent sans déformation. Mais en parvenant sur le plateau continental, le train de houle subit des modifications se traduisant par une diminution de la longueur d'onde et de la vitesse de propagation, et un accroissement de la cambrure des vagues.

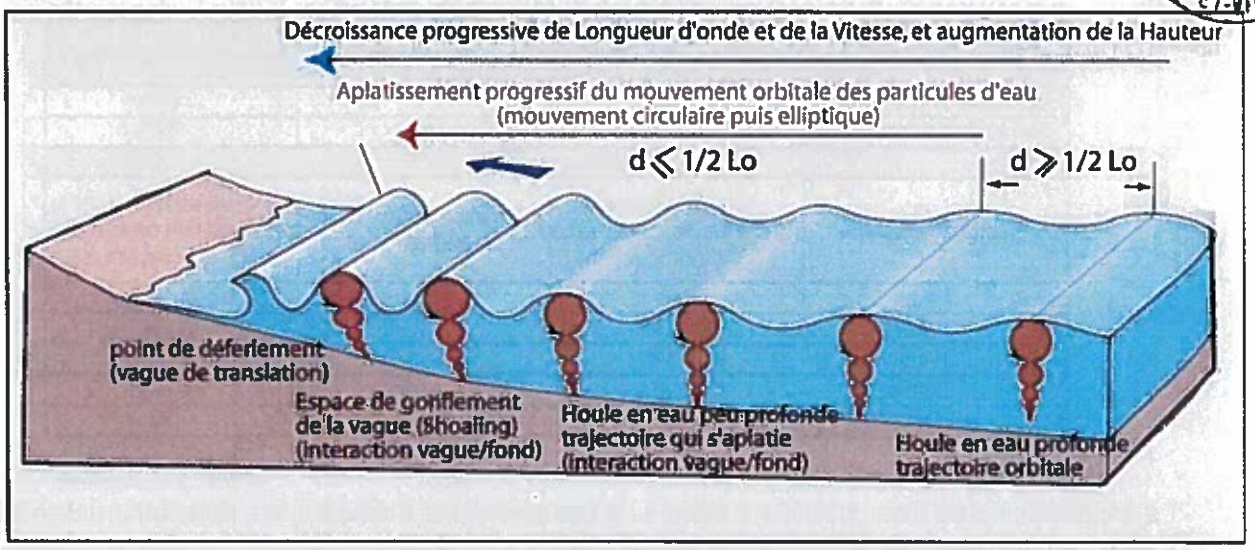


Figure 21 : Les caractéristiques de la houle en eau profonde et peu profonde (d'après Hamblin et Christiansen, 2001)

En pénétrant dans la baie du Mont Saint-Michel, les vagues réfractent sur les fonds, c'est-à-dire que la direction de propagation se modifie à l'approche des petits fonds lorsque les crêtes de houle forment un angle avec les lignes bathymétriques. La réfraction est causée par le fait que les vagues se propagent moins rapidement dans les petits fonds. Par conséquent les vagues ont tendance à s'aligner avec la ligne de plus grande pente.
La baie du Mont Saint-Michel constitue une large zone d'expansion des houles du large déjà largement diffractées et atténuées par les hauts-fonds et des îles Anglo-Normandes.
En outre, le frottement sur les fonds entraine une dissipation de l'énergie de la houle causant une réduction de la hauteur des vagues d'autant plus que la profondeur diminue.
Enfin, les pentes de l'estran étant faible, les vagues ont déferlement de type « glissant » ou « déversant » (*spilling breaker* ; de l'écume apparaît à la crête, puis coule progressivement sur l'ensemble de la vague qui continue à avancer. Cela correspond à de hautes vagues s'avançant sur une avant-plage à très faible pente). L'énergie est dissipée graduellement à l'approche de la plage.

Dans le cadre du projet de « rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel », une étude propagation a été menée par le CETMEF (octobre 1999). Cette étude ne couvre pas directement le secteur d'étude du marais de Dol, cependant nous retiendrons que le coefficient d'amortissement, entre l'entrée et de la grande baie et le nord du Mont-Saint-Michel, est estimé à 70-80%. Les hauteurs significatives des houles annuelle, décennale et centennale à environs 900m au nord du Mont-Saint-Michel sont de l'ordre respectivement de 0,95 m, 1,1 m et 1,2 m.

Pierre Weill a réalisé un plan de propagation de houle pénétrant dans la baie, simulée sur le logiciel du CETMEF, dans le cadre de sa thèse « Formation et évolution de cheniers en contexte macrotidal. Approches expérimentales et in-situ. » (octobre 2010). La figure suivante présente le résultat obtenue Pour une houle de secteur Nord-Ouest et d'une période de 10 s au large de Cancale. La houle en entrée de baie suivant l'orthogonale de houle AA', avec l'hypothèse de linéarité, présenterait un amortissement de près de 50% à 4 km du rivage.

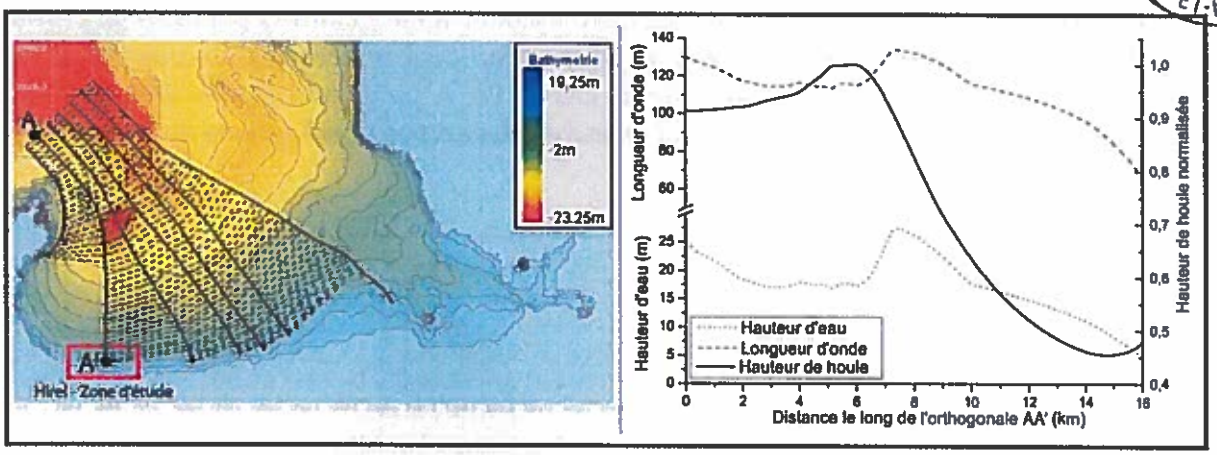


Figure 22 : Plan de propagation de la houle dans le fond de baie à partir d'une ligne génératrice de période 10 s et de secteur Nord-Ouest et évolution de la hauteur de houle, hauteur d'eau et longueur d'onde de houle le long de l'orthogonale AA' (logiciel Fudaa-Vag 1.05 ©CETMEF 2001), Weill, 2010

3.5 VARIATIONS DU NIVEAU DES EAUX : MAREES ET SURCOTES

Les fluctuations du niveau de la mer sont liées aux facteurs astronomiques et climatiques.
Elles constituent un élément essentiel de la dynamique littorale car :

- elles créent des courants de marée qui peuvent transporter des matériaux de la zone intertidale, notamment lorsque ces variations de hauteur d'eau sont combinées avec d'autres facteurs tels que la houle et le vent ;
- elles tendent à amplifier les effets de tempêtes lors des forts coefficients de marée.

3.5.1 Les marées

Marée prédite

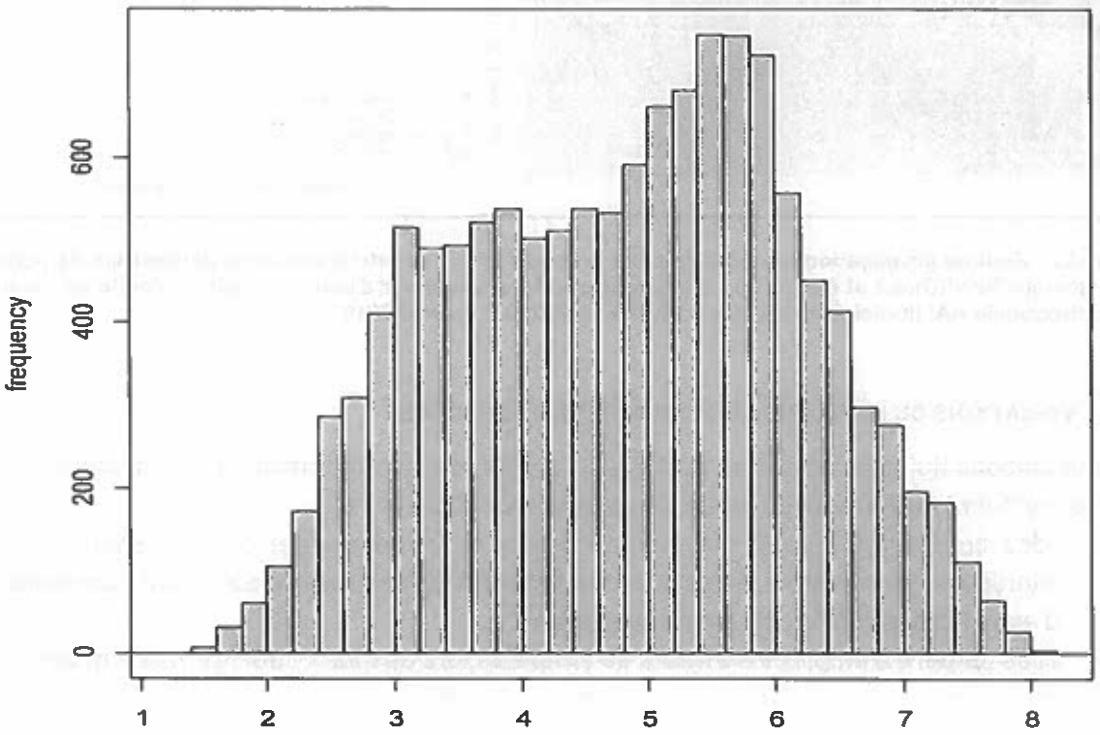
La marée est un mouvement oscillatoire du niveau de la mer dû aux effets de l'attraction de la lune et du soleil sur les particules liquides.
Sur les côtes françaises de la de la Manche, la marée est de type semi-diurne (période de 12 h 25 en moyenne). La concentration de l'onde de marée dans la baie conduit à l'obtention des marnages les plus élevés d'Europe avec près de 15 m en vive eau d'équinoxe.

D'après le site du SHOM, l'onde de marée entraîne les hauteurs d'eau (en cm CM) suivantes pour les plus hautes marées astronomiques et des coefficients de 45 en morte eau moyenne et de 95 en vive eau moyenne :

Tableau 1: Marées théorique (en cm CM) en Baie du Mont-Saint-Michel (source : SHOM)

Port	Vive eau exceptionnel		Vive eau moyenne		Morte eau moyenne	
	PM	BM	PM	BM	PM	BM
Granville	1450	-5	1295	160	980	455
Cancale	1452	9	1305	165	990	455

Les données de marée prédites au Mont Saint Michel ont été fournies par le service prestation du SHOM. Ces données ont été livrées en côte marine (-6.74 m IGN69) à un pas de temps de 10 minutes sur la période de janvier 1993 à juin 2012. A partir de ces données, la fonction de distribution des hauteurs de pleine mer prédites a été calculée sur la période de Saros (6 585,3211 jours, soit environ 18 ans).



% de dépassement	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
Hauteur (m IGN 69)	1.39	2.96	3.47	3.96	4.46	4.92	5.32	5.66	6.02	6.55	8.03

Figure 23 : Distribution empirique des hauteurs de pleine mer prédites (SHOM) au Mont-Saint-Michel

La valeur maximale du niveau de marée sur cette période est évaluée à 14,77 m CM, soit 8,03 m IGN69, le 30/03/2002 à 7h20 (UT) pour un coefficient de 118.

Remarque : Sur le site du mont Saint-Michel, seuls les niveaux de marées supérieurs à 5.5 m IGN peuvent être mesurés. On notera que le nombre de pleine mer par an supérieur à 5.5 m IGN au Mont-Saint-Michel n'est que de 245, contre 706 toutes marées confondues.
Le SHOM estime que l'incertitude sur les prédictions fournies en ce point est de l'ordre de 10 cm.

Mesures à proximité du Mont-Saint-Michel

Un capteur-enregistreur limnimétrique a été installé à la chapelle Saint-Aubert en décembre 1996. Il mesure les niveaux marins supérieurs à 5,5 m IGN 69. Suite à des problèmes de blocage de flotteur dans le tube par la tangue ou le développement de coquillage, le marégraphe a été remplacé en 2000 par un appareil de type piézomètre qui mesure automatiquement le niveau de la marée en NGF toutes les cinq minutes. L'autonomie de la centrale est d'environ un an mais sa capacité mémoire n'est que de 55 jours sur 5 minutes.

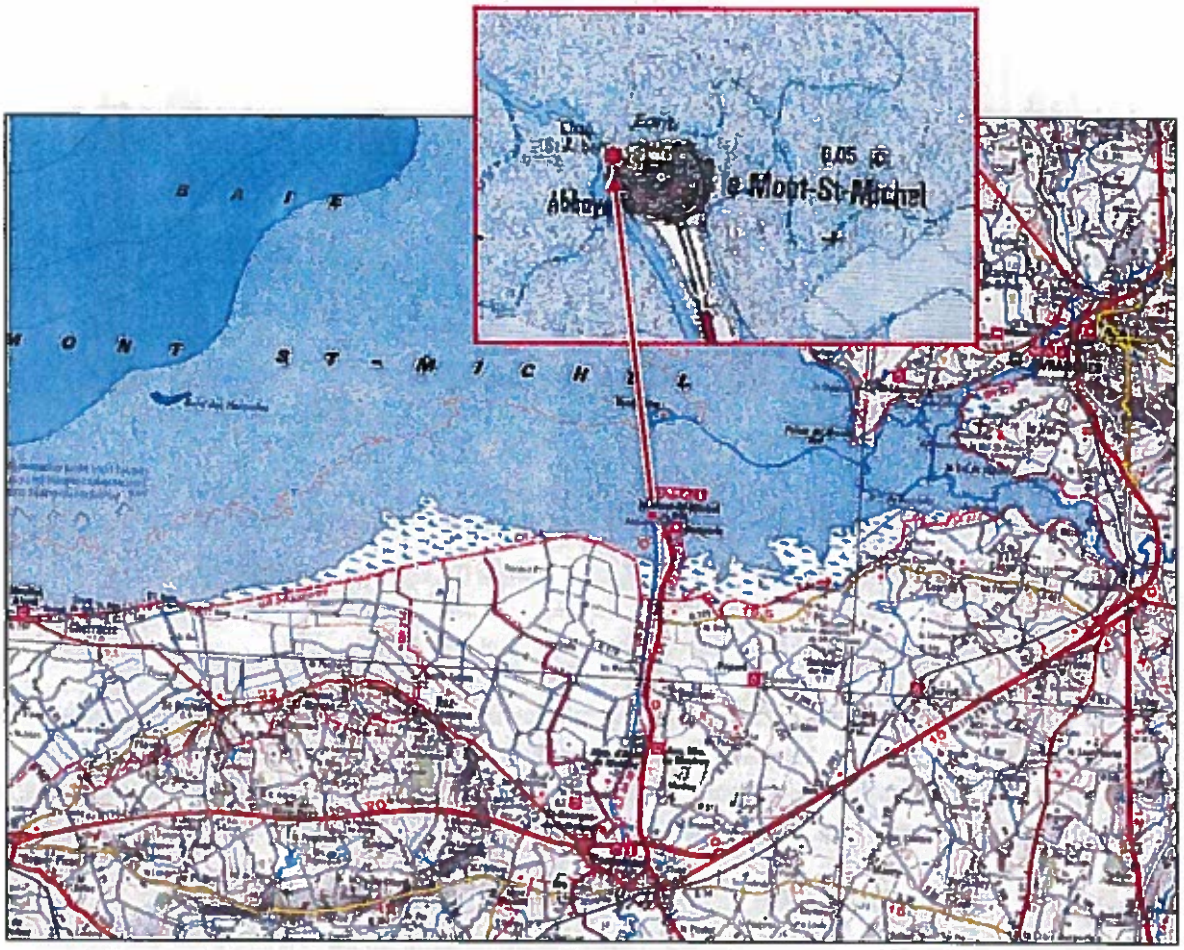


Figure 24 : Localisation du marégraphe à la Chapelle Saint-Aubert

Les données des années 2005 à 2007 ne sont pas disponibles. De plus, l'analyse des surcotes (cf § 3.1) a montré qu'il y a un biais dans la mesure des niveaux de marée pour les années 2003 à 2004 et 2008 à 2010, vraisemblablement majorés d'une trentaine de centimètres. La dérive exacte du capteur n'étant pas connue, celle-ci étant de plus probablement variable dans le temps du fait de l'absence de contrôle régulier, ces mesures ont été exclues de l'analyse.

Suite aux échanges avec Monsieur Berrée (DDTM 50), nous avons confirmé les périodes de validité des mesures du piézomètre de Saint Aubert c'est-à-dire:

- de décembre 1997 à juin 1998
- d'octobre 1998 à juin 1999
- de septembre 199 à novembre 1999
- d'aout 2000 à mai 2001

- de janvier à septembre 2002
- de février à juin 2011
- de janvier à juin 2012

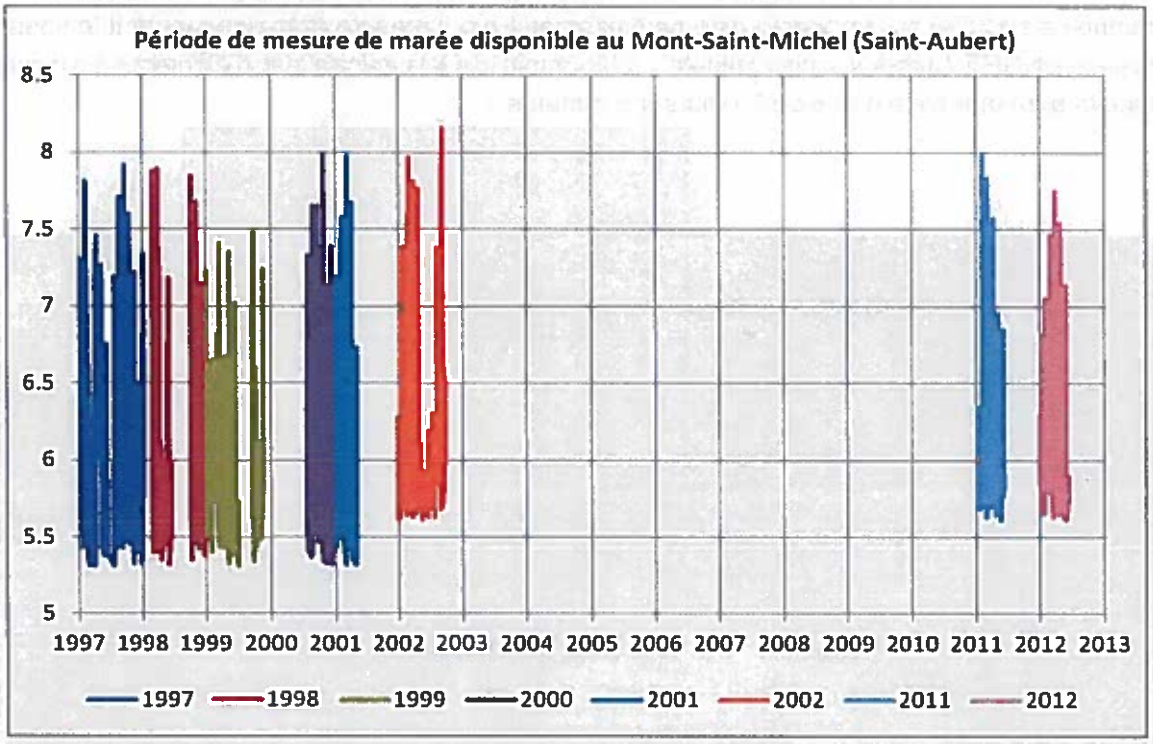


Figure 25 : Période de mesure de marée disponible au Mont-Saint-Michel

Dans un premier temps, les données d'observation disponible de décembre 1996 à juin 2012 ont été exploitées pour réaliser des statistiques de niveau sur les maxima annuels.
Il est à noter également que certaines années ne sont pas complètes ce qui peut induire une certaine incertitude sur la valeur des maxima annuels.

Les valeurs maximales annuelles observées sont les suivantes :

Date (heure locale)	Niveau marin (m IGN69)	Surcote/décote de PM estimée au Mont-Saint-Michel	Surcote/decote de PM observée à Saint-Malo
18/09/1997 21:30	7.91	- 10. cm	-11. cm
30/03/1998 08:50	7.89	-10. cm	-7. cm
27/09/1999 21:25	7.48	+ 26. cm	+6. cm
30/10/2000 08:51	**7.98**	**+ 181. cm**	**+110. cm**
11/03/2001 08:28	7.98	+ 22. cm	+7. cm
09/09/2002 21:00	**8.16**	**+ 38. cm**	**+0. cm**
20/02/2011 08:40	7.98	+ 10. cm	-3. cm
08/04/2012 20:30	7.75	+ 23. cm	+9. cm

Les surcote/décote de plein mer estimées au Mont-Saint-Michel sont calculées par comparaison du niveau maximum mesuré à la chapelle Saint-Aubert au niveau prédit par le SHOM

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

3.5.2 *Les surcotes et niveaux extrêmes*

Le phénomène de surcote est une surélévation du niveau marin par rapport aux prédictions astronomiques. Il peut être d'origine barométrique, lié au passage d'une dépression atmosphérique ou à des vents d'afflux (vents forts se dirigeant vers la côte) voire à la combinaison des deux phénomènes. Il est cependant difficile à évaluer si on ne possède pas d'enregistrement de la marée dans un endroit où elle est connue, comme un port.

En milieu côtier, on observe également une surélévation du niveau marin provoquée par la houle déferlante (wave set up). Cette surélévation dépendra alors des caractéristiques de la houle : hauteur des vagues, période, direction,... Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, les houles sont très faibles en baie du Mont-Saint-Michel, ce paramètre n'est donc pas dimensionnant pour les niveaux marins extrêmes.

Il existe deux approches distinctes pour la caractérisation des surcotes :

- la surcote de pleine mer (au sens du SHOM) qui est définie comme la différence de cote entre le maximum du niveau d'eau observé et le maximum de la marée prédite même s'il existe un déphasage entre les deux.
- La surcote instantanée qui est définie comme le résidu ou l'écart entre le niveau d'eau observé et la marée prédite à une heure donnée.

Différent travaux sont en cours pour essayer de dresser une carte des surcotes sur le littoral français selon plusieurs périodes de retour. Ces travaux sont essentiellement basés sur l'analyse des enregistrements marégraphiques des ports et des données satellites. En effets, les phénomènes de marée et de surcote sont bien connus et mesurés à Saint-Malo.
Il faut préciser ici que, à l'extérieur des ports, le niveau marin peut être différent de la mesure en raison de la forme de la côte (effet d'accumulation dans les pertuis par exemple), des phénomènes de seiches (vague stationnaire observée dans les lacs, les étendues d'eau semi-fermées, et qui est dû à un fort vent, à des changements de pression atmosphérique ou à une perturbation sismique) ou encore du déferlement de la houle à la côte (*wave set-up*). On notera également que les niveaux mesurés à partir des marégraphes dépendent de la fréquence d'acquisition (par exemple, le SHOM exploite, pour son rapport des niveaux extrêmes, des données lissées toutes les heures : les phénomènes comme les seiches dont la période est souvent inférieure à l'heure ne sont donc pas pris en compte).
Parmi eux les travaux de P.A. Pirazzoli (Projet DISCOBOLE, 2006) indiquent les surcotes instantanées suivantes au port de Saint-Malo :

- 1,40 m pour une période de retour de 10 ans
- 1,70 m pour une période de retour de 50 ans
- 1,80 m pour une période de retour de 100 ans

En ce qui concerne les niveaux extrêmes, les travaux de B. Simon sur les « statistiques des niveaux marins extrême le long des côtes de France » (CETMEF-SHOM, 2008, réactualisé en 2012) fournit les courbes des hauteurs d'eau pour les périodes de retour de 10, 20, 50 et 100 ans en différents ports:

Tableau 2 : Niveaux extrêmes de pleine-mer (en m IGN 69) pour différentes périodes de retour : (1) SHOM-CETMEF, 2008 ; (2) SHOM-CETMEF, 2012

Lieu	Réf. IGN 69 / CM	Période de retour							
		10 ans		20 ans		50 ans		100 ans	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Saint-Malo	-6,289	7,38	7,35	7,45	7,45	7,55	7,55	7,60	7,60
Cancale	-6,774	7,90	7,50	7,95	7,60	8,00	7,70	8,10	7,80
Grandville	-6,620	7,85	7,60	7,90	7,70	8,00	7,80	8,10	7,90
Le Vivier/Mer	-	8,00	7,50	8,05	7,55	8,15	7,65	8,20	7,75

Valeurs obtenues graphiquement à partir des courbes du cédérom « Statistiques des niveaux marins extrêmes de plaine mer Manche et Atlantique » (© CETMEF/SHOM 2008 et 2012)

On peut constater des différences importantes, de l'ordre de plusieurs dizaines de centimètres, entre les niveaux marins centennaux de pleine mer des études de 2008 et de 2012 à distance des points de mesure. Cette variation reflète l'évolution de la méthode d'interpolation des données effectuée pour la cartographie des niveaux marins extrêmes. L'absence de point secondaire dans la baie du Mont-Saint-Michel pour l'interpolation de ces cartes fait que les résultats dans la baie ne sont pas fiables et ne peuvent être directement exploités. Seuls les résultats à Saint-Malo, port de référence, le peuvent.

« *Il est à ce jour conseillé de retenir aux points de mesure principaux les résultats du produit 2012, en retenant que l'estimation statistique est toujours associée à un intervalle de confiance, et, en dehors de ces points de mesure, le niveau marin maximal des produits de 2008 et de 2012.* » (Note méthodologique relative au produit « Niveaux marins extrêmes », *CETMEF/SHOM 2012)*

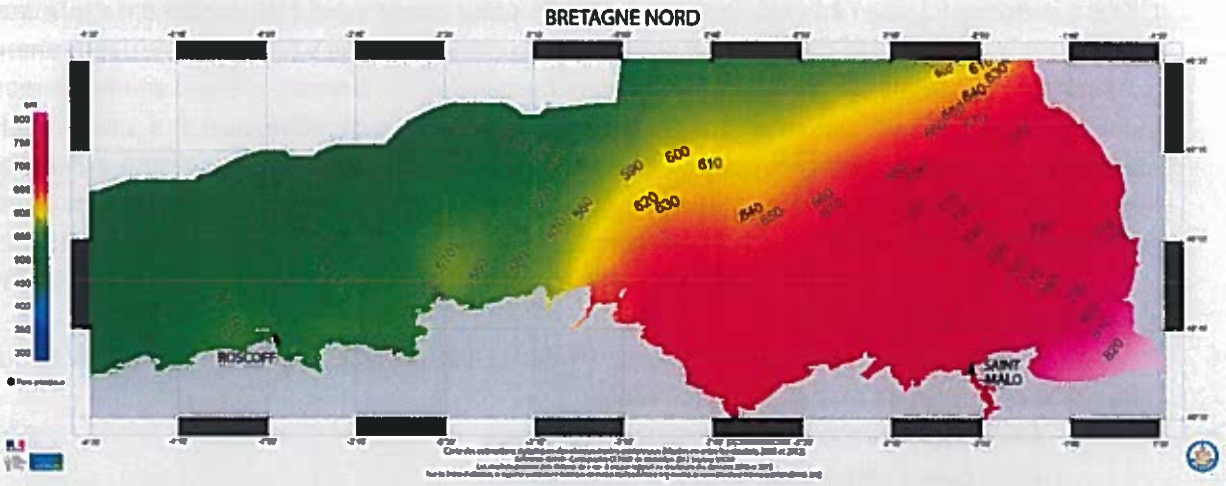


Figure 26 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 100 ans sur la Bretagne nord par rapport à l'IGN 69 (valeur maximale du niveau marin centennale entre les produit 2008 et 2012) (© CETMEF/SHOM 2012)

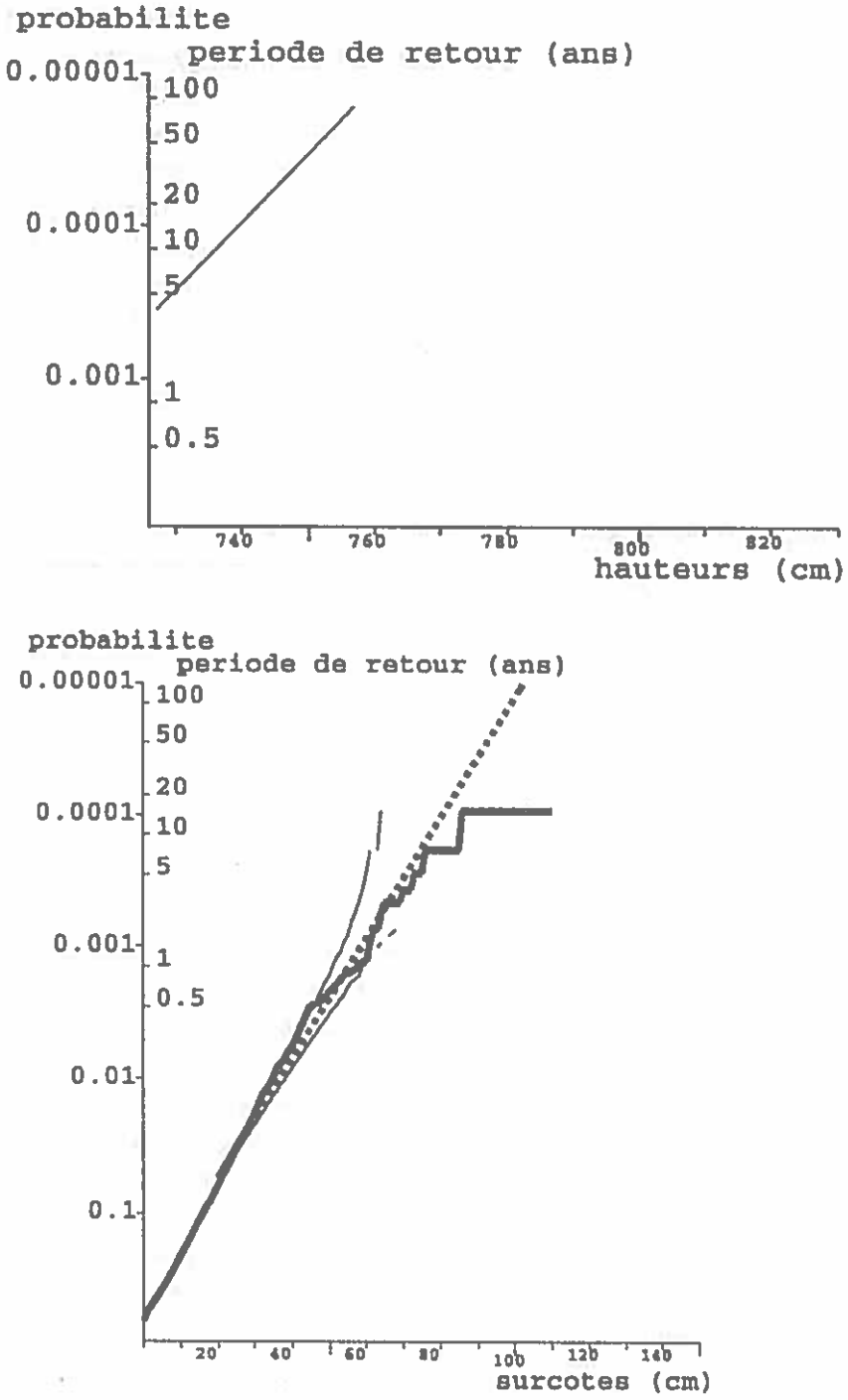


Figure 27 : Période de retour des hauteurs de pleines mers et des surcotes à Saint-Malo par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012)

Dans le cadre du projet de « rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel », une analyse des données, de 1884 à 1998, de niveau de la mer aux abords du Mont a été menée (ROUX, 1998). Ce rapport indique que la correction en niveau IGN 69 entre la pleine mer de vives-eaux à Saint-Malo et son équivalent au Mont-Saint-Michel est de +0,63 m. En appliquant cette correction au niveau centennal estimé à Saint Malo, on obtient alors un niveau de 8,26 m (IGN 69) mais cette valeur ne tient pas compte de l'amplification de la surcote dans la baie du fait de la faiblesse des fonds et l'entonnement que forme la côte environnante de la baie. A la demande de la mission Mont-Saint-Michel, le SHOM a étudié les observations de hauteurs de marée effectuées à la chapelle Saint-Aubert du 9 décembre 1996 au 9 juin 1997 (ROUX, 1998). Cette étude a conclu sur :

- la corrélation médiocre entre les surcote au Mont-Saint-Michel et celle mesuré à Saint-Malo, entrainant une incertitude sur les résultats, estimée à une dizaine de centimètres ;
- les valeurs de niveaux extrêmes de pleine-mer suivantes :

Tableau 3 : Niveaux extrêmes de pleine-mer (en m IGN 69) au Mont Saint Michel (ROUX, 1998)

Lieu	Réf. IGN 69 / CM	Période de retour			
		10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Mont-Saint-Michel	-6,740	8,19	8,26	8,37	8,42

On peut constater que ce niveau est systématique supérieur de 20 cm à celui estimé au niveau du Vivier-sur-Mer avec l'étude CETMEF-SHOM de 2008.

Remarque :

La connaissance du niveau marin est essentielle pour déterminer le risque de submersion marine. Ce niveau marin est le fruit de causes complexes qui varient en fonction de différents paramètres océanographiques et météorologiques (marée, houle, vent...).

Les différences de niveau obtenues par les deux approches citées ci-dessus nous montrent la nécessité d'actualiser le calcul du niveau marins extrêmes en Baie du Mont-Saint-Michel en l'absence de vagues, appelé niveau d'eau au repos, à partir des observations disponibles et données de marées théoriques.

Disposant de mesures au niveau du Mont-Saint-Michel, une approche indirecte de la détermination de ce niveau d'eau sera réalisée en phase 2 en combinant les résultats de l'analyse de la marée et de la surcote de pleine mer.

4 ANALYSE HISTORIQUE

La reconstitution de l'évolution de la configuration du rivage a été réalisée par la fusion de différentes informations collectées auprès de l'Association syndicale des Digues et Marais, des Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, de l'Institut Géographique National, du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, ...

Des informations précieuses ont également recueillies dans les trois documents suivants :

- BAREAU R., L'administration du marais de Dol de 1560 à 1789, Mémoire de DEA, Faculté de Droit et de Science Politique, Université de Rennes I, 1993, 80 pages + annexes
- BOUTTES F., Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, CETMEF, 8ème JST, Brest, décembre 2010
- Centre Régional de Documentation Pédagogique de Bretagne, Le Marais de Dol, Dossier élaboré par A. Goumelen, en collaboration avec L. Blin et M. Daniel, 2002

L'analyse des divers documents recueillis fait ressortir une transformation significative du littoral depuis le Moyen Age.

4 périodes se distinguent :

- Jusqu'au 11ème siècle : Un littoral à l'état de nature
- Du 11ème au 15ème siècle : La période des grands travaux
- Du 16ème siècle à la Révolution : Une conquête fragile des terres sur la mer
- De la Révolution à nos jours : La préservation des marais, une préoccupation constante

4.1 JUSQU'AU 11EME SIECLE : UN LITTORAL A L'ETAT DE NATURE

Avant le Moyen Age, la région de Dol-de-Bretagne offrait une configuration totalement différente du littoral que nous connaissons aujourd'hui.

La remontée du niveau des mers avait abouti à une invasion marine de la baie à partir de 8 000 BP. C'est alors que sur les bordures littorales s'était accumulée une succession de dépôts sédimentaires. Ce processus de remblaiement s'est poursuivit jusqu'à aujourd'hui avec un colmatage progressif de la baie.

La ligne de rivage, constituée de bancs de sable coquillier et de tangues (alluvions marines), s'est à plusieurs reprises déplacée avant d'occuper la position qui est aujourd'hui la sienne. Les anciennes îles (pointements rocheux) de Lillemer et de Mont-Dol ont été progressivement entourées de ces sédiments constitutifs des terrains gagnés sur la mer.

L'homme est présent dans cette contrée depuis fort longtemps, les fouilles effectuées ont mis à jour divers vestiges :

- Le gisement paléolithique du Mont-Dol a été découvert en 1867. Les premières fouilles livrèrent une grande quantité de dents et d'ossements de mammifères ainsi que des éléments d'industrie lithique.
- La découverte de poterie atteste la présence de l'homme au 1er siècle avant J.C.
- Des sites de briquetages gaulois et gallo-romains (installations destinées à la fabrication de pains de sel) découverts dans la partie occidentale du marais de Dol révèlent une production de sel qui s'est développée du 1er siècle av. JC au IVe siècle ap. JC.

L'abbé Manet rapporta, en 1829, qu'un raz de marée dévastateur avait détruit, en 709, la forêt de Scissy qui occupait l'emplacement actuel de la baie. Sa thèse reposait sur une interprétation de deux manuscrits de l'abbaye du Mont Saint-Michel (9ème et 12ème siècles). L'existence dans les sous-sols tourbeux des marais de troncs d'arbres couchés, (dénommés coërons) a longtemps contribué à accréditer l'existence de cette forêt submergée au 8ème siècle. Cependant, la datation par Carbonne 14, des horizons tourbeux et des coërons, ont donné des âges très nettement antérieurs à la date de 709. Elle a en effet donné un âge de 5 200 à 4 100 BP.

Des formes de construction sédimentaire exclusivement naturelles se sont développées, jusqu'au Moyen Age. Puis, ensuite, la ligne de rivage y a évolué en fonction autant des actions humaines que des processus naturels (F.Verger, 2009).

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture

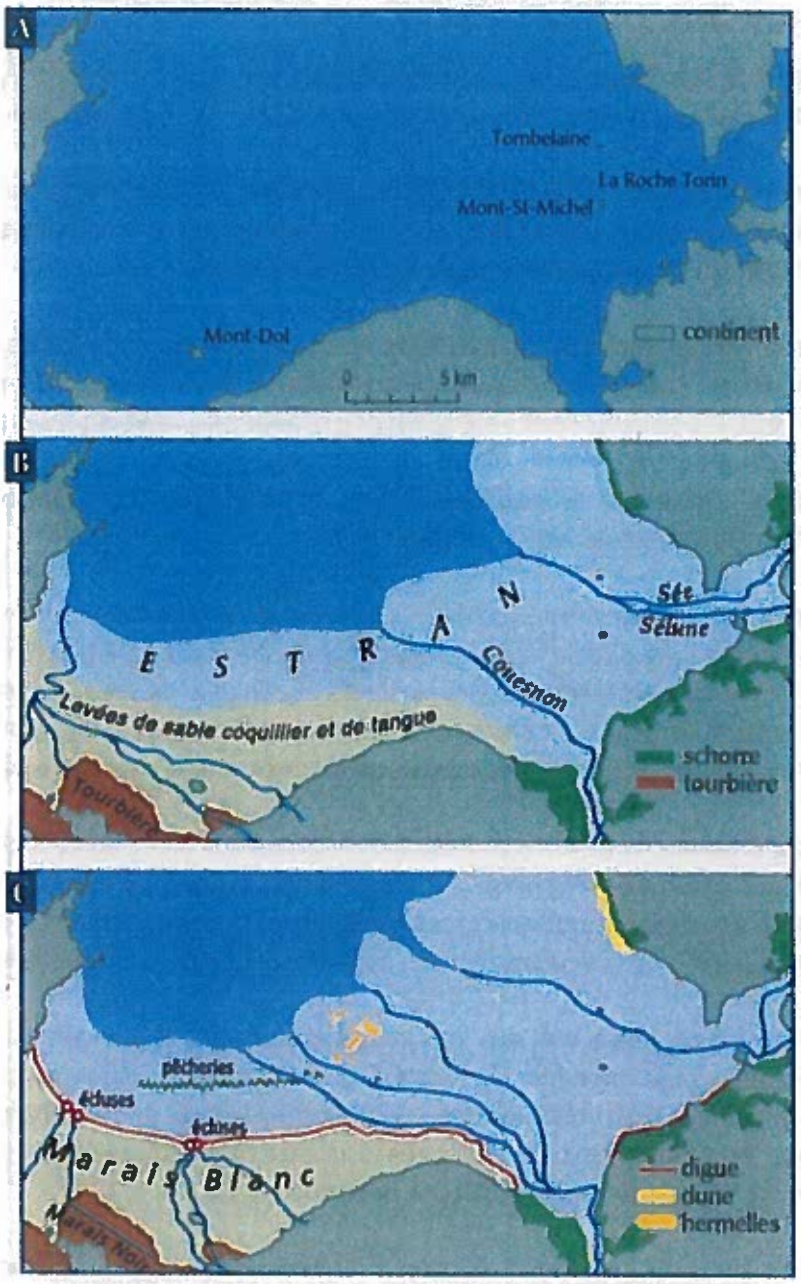


Figure 28 : Le recul de la mer dans la baie du Mont Saint-Michel (extrait de Verger F., Zones humides du littoral français, Editions Belin, 2009)

A – Pendant la période holocène, le niveau de la mer s'est élevé d'une dizaine de mètres. A un certain moment de la montée du niveau marin, les pleines mers les plus hautes devaient couvrir toute l'étendue du marais de Dol.

B – Le colmatage naturel associé à la poursuite – parfois affectée de légères oscillations – de la montée du niveau marin a édifié l'ensemble du marais de Dol. En arrière des cordons successifs qui ont formé le marais blanc, des dépressions qui recevaient les eaux douces de la bordure continentale ont été occupées par des marécages, où s'est formée la tourbe du marais noir.

C – A la fin du Moyen Age, le marais est protégé des intrusions marines par la digue dite de la Duchesse Anne renforçant les levées littorales, des écluses sont construites et le drainage est organisé. On sait aussi que des pêcheries étaient installées dans la baie dès le 12ème siècle.

4.2 DU 11EME SIECLE AU 15EME SIECLE : LA PERIODE DES GRANDS TRAVAUX

A partir de la fin du Moyen Age, l'homme accompagne ce colmatage naturel par des travaux d'endiguement et d'assèchement de nouvelles terres pour développer l'activité agricole.

Les premiers villages qui s'étaient installés sur les points hauts du banc de sable coquillier (au Nord du Mont Dol et au sud de Cherrueix) ont besoin de terres nouvelles à cultiver. Les hommes commencent alors à s'approprier l'espace, en l'aménageant.

Les aménagements réalisés par les habitants du marais pour le contrôle du territoire ont consisté :
- à empêcher l'eau de mer d'envahir les terres et à réaliser les premiers endiguements,
- à évacuer les eaux douces vers la mer en drainant et canalisant les rivières.

Plusieurs étapes ont permis de conquérir ces marais situés en fond de baie où s'accumulaient le limon des fleuves et les sédiments marins.

La digue de la Duchesse Anne, établie sur le chapelet d'anciens cordons littoraux, semble avoir été édifiée sous le règne d'Alain V (Duc de Bretagne de 1024 à 1040). En raison de l'étendue de la digue, les travaux se sont déroulés sur plusieurs dizaines d'années. Simple levée de vase et de sable, cet ouvrage de défense contre la mer s'étend alors entre Château-Richeux et la Chapelle Sainte-Anne. Il protège le marais des intrusions marines, notamment lors des grandes marées.

C'est sur cette digue que prend appui la voie de communication, pendant longtemps la seule, entre le Vivier-sur-Mer et Château-Richeux. Au sud, les terres entre les bancs de sable sont asséchés, des habitants s'y installent, des bourgs et des paroisses correspondant aux communes actuelles se créent avant la fin du XIIIème siècle (ex : la paroisse de Saint-Benoît-des-Ondes).

Cependant, en raison des matériaux qui la composent (sable et vase), la digue est fragile. De nouveaux travaux sont engagés par les Ducs de Bretagne. Pour plus de solidité et pour la renforcer, la digue est construite sur des couches de roseaux enduits d'argile et garnis de pierres brisées. Dans les parties les plus exposées à la mer, elle est revêtue de maçonnerie sèche ou d'enrochement protégés par des pilots ou « brise-mer ».

Un canal, des biefs et des fossés furent creusés pour capter les eaux stagnantes et pour drainer les terres du marais. En effet, lors des périodes de fortes pluies, les rivières débordaient et inondaient le marais en raison de l'absence de système d'évacuation des eaux douces vers la mer.

Un drainage des eaux apparaissait indispensable, pour plusieurs raisons :
- ces inondations empêchaient l'exploitation des terres ;
- elles causaient des maladies et des épidémies qui décimaient les habitants du marais.

Le drainage est organisé au 13ème siècle sous le règne de Jean 1er et réalisé progressivement. Dans un premier temps les rivières existantes, comme la rivière du Guyoult, sont endiguées et canalisées. Puis dans un second temps, les eaux stagnantes sont évacuées par la construction de canaux qui se déversent dans les biefs principaux (comme le bief Jean du nom de Jean 1er dit Jean Le Roux, 1237-1290).

Par ailleurs, des écluses furent installées au niveau des exutoires de Saint-Benoît-des-Ondes et du Vivier-sur-Mer pour permettre à l'eau douce de s'écouler et empêcher la mer de pénétrer.

Tous ces travaux, qui consistent à renforcer les digues, à drainer le marais par quadrillage des canaux et à construire les écluses, vont permettre le contrôle des eaux douces, l'assèchement du marais et sa protection contre les invasions de la mer.

Les Ducs de Bretagne divisent au 11ème siècle le marais de Dol en trois parties, confiées au Seigneur de Combourg, au Seigneur Evêque de Dol et au Seigneur de Châteauneuf. (Cette division disparait à la Révolution, le marais sera alors divisé en deux parties).



Figure 29 : Carte des marais de Dol distingués par territoires avec la coste de Saint-Malo à Cancale, 1758 (Source : gallica.bnf.fr / Bibliothèque Nationale de France)

Les seigneurs à leur tour concèdent des terres aux habitants à condition qu'ils construisent, entretiennent les bieds, fossés, ponts et chemins, participent aux réparations des digues. Ils nomment un Châtelain, sorte d'ingénieur rural qui est chargé de la surveillance et de la police des digues. Les "châtelains" les plus efficaces reçoivent des terres du marais en remerciement.

L'agriculture est l'activité dominante du marais de Dol. A partir de la fin du Moyen Age, le marais blanc est considéré comme l'une des plus fertiles terre à blé, à lin et à chanvre. C'est également une terre d'élevage sur prairies naturelles. Le marais noir est beaucoup moins fertile. A la fin du Moyen Age on y exploite la tourbe et le roseau puis on y pratique l'élevage dans les zones les moins humides.

Les habitants du marais pratiquent également l'extraction du sel, la pêche en bateau ou dans les "pêcheries" avec des nasses installées sur les grèves.

Au cours des 14ème et 15ème siècles, le mouvement d'expansion s'interrompt, une période de déclin s'amorce. Le Marais subit la guerre de succession de Bretagne de 1341 à 1381. L'occupation des troupes anglaises et françaises ruine la région d'autant que la population est affaiblie par les épidémies. La production agricole est insuffisante. L'aménagement du marais s'interrompt, on se contente de maintenir les digues et d'entretenir les principaux biefs.

4.3 DU 16EME SIECLE A LA REVOLUTION : UNE CONQUETE FRAGILE DES TERRES SUR LA MER

Le marais de Dol devient progressivement une région agricole très prospère. Grâce aux travaux d'assèchement, furent gagnés à la culture plus de 10 000 ha de terrains d'une grande fertilité. De nombreux moulins à vents se sont élevés sur le rivage. Des salines sont également présentes le long du rivage du Couesnon, aux Grevettes, aux Quatre-Salines, près de Roz-sur-Couesnon, ainsi qu'à la Haute Rue-Sainte-Anne (Cherrueix).

Sur les grèves, de Saint-Benoît-des-Ondes à la chapelle Sainte-Anne, parallèlement à la digue des marais de Dol qui sert de support à la route côtière, à une distance de 3 ou 4 kilomètres s'alignent une trentaine d'angles noirs dont la pointe se dirige vers le large : ce sont les pêcheries de la baie.

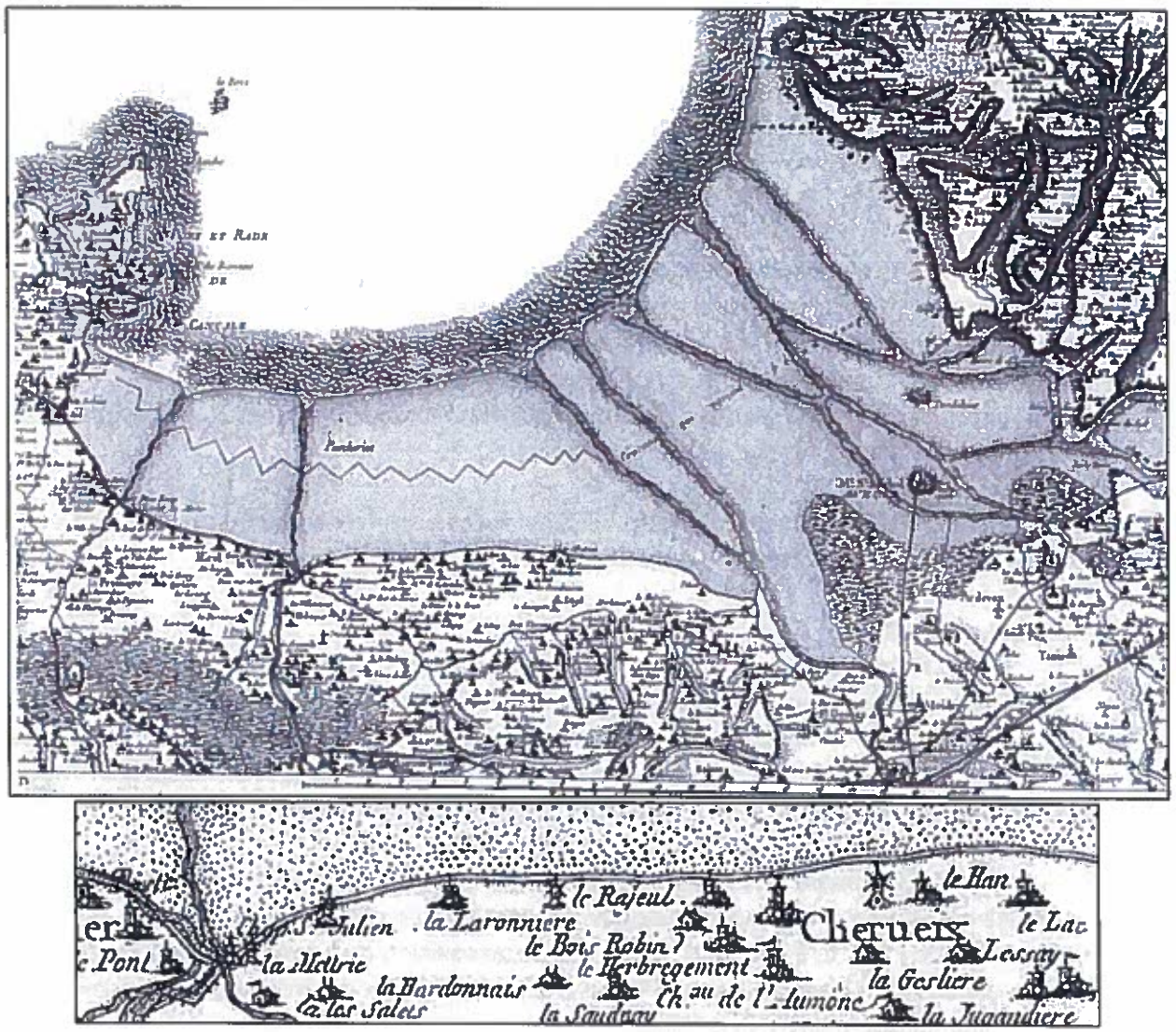


Figure 30 : Carte de Cassini (levés de terrain réalisés vers 1756)
et agrandissement au niveau de la commune de Cherrueix : Présence de plusieurs moulins à vent sur la digue

La protection des terres gagnées sur l'eau demande une vigilance constante des hommes. Entre le 16ème siècle et le 18ème siècle, la digue fut périodiquement attaquée par la mer et par les eaux du Couesnon, chaque rupture de l'ouvrage entraînant des inondations catastrophiques. Plusieurs

hameaux construits en bordure des cordons littoraux furent ruinés par le travail de sape des eaux, ce qui nécessitera d'entreprendre à chaque fois de nouveaux travaux.

Quelques exemples :

- en 1604 et 1605 : la partie orientale du marais, fragilisée par le cours du Couesnon, subit des « déchirements des digues ». Les terres de Saint-Broladre sont submergées.
- En mars 1606, de Château-Richeux à Hirel les digues sont coupées et la mer envahit les bourgs de Saint-Benoît et d'Hirel.
- 1629, 1630 : la partie orientale de la digue est à nouveau touchée, 7 paroisses sont inondées.
- En 1735, du 8 au 11 janvier, la tempête fait rage et reprend du 19 jusqu'au 21. Le marais est inondé par la mer qui passe les digues et par les pluies.

Après l'annexion de la Bretagne à la France en 1532 et jusqu'à la Révolution, les habitants demandent l'aide du Parlement de Bretagne et des Etats de Bretagne puis de l'intendant et enfin de la Commission Intermédiaire des Etats de Bretagne qui s'occupent successivement de la gestion des marais.

Le Parlement de Bretagne intervient dans la vie locale en prenant des mesures d'ordre général les « arrêts de règlement" mais aussi par des mesures techniques et financières. Il nomme des commissaires dont le rôle est de procéder « à la visitation et désignation des indigences, nécessités et réparations requises aux dits marais ». Ils interviennent en lien avec des châtelains (2 par paroisse, en général des paysans également nommés par le Parlement) chargés de surveiller digues, canaux et bieds de leur paroisse.

Au vu des rapports qui lui sont fournis par ses commissaires, le Parlement de Bretagne prend des « arrêts de règlement » destinés à protéger le marais contre les inondations.

Quelques exemples :

- Arrêt de règlement du 11 août 1735 : le Parlement interdit de « couper et lever les gazons au pied des digues ». Dans le même arrêt, il fait « défense à tous les propriétaires ou fermiers qui avoisinent les digues établies pour la conservation du marais de Dol, ainsi qu'à ceux qui ont fait des affeagements entre la Grande Digue et la Digue Provisoire, de labourer plus près que la distance de douze pieds de l'extrémité du glacis intérieur de la Grande Digue, et à celle de six pieds de la petite.».
- Arrêt de règlement du 21 août 1743 : le Parlement fait « défense de mettre de la mer dans les canaux du marais sous quelques prétexte que ce soit »
- En Août 1749, le Parlement ordonne la suppression de toutes les salines construites en la paroisse de Cherrueix avec défense d'en construire de nouvelles et le parlement rappelle l'interdiction d'enlever du sable.
- En décembre 1786 le Parlement interdit d'enlever des sables et des vases en avant des digues sinon "les charrettes et chevaux employés à ce transport seront confisqués et une amende de 100 livres à chaque contrevenant".

Par ailleurs, les commissaires imposent l'entretien des digues et des canaux du marais aux propriétaires et ordonnent de faire de nouveaux travaux lorsque certains secteurs sont négligés.

Les cahiers de doléances de 1789 montrent que la population avait du mal à supporter les contributions financières de cet entretien.

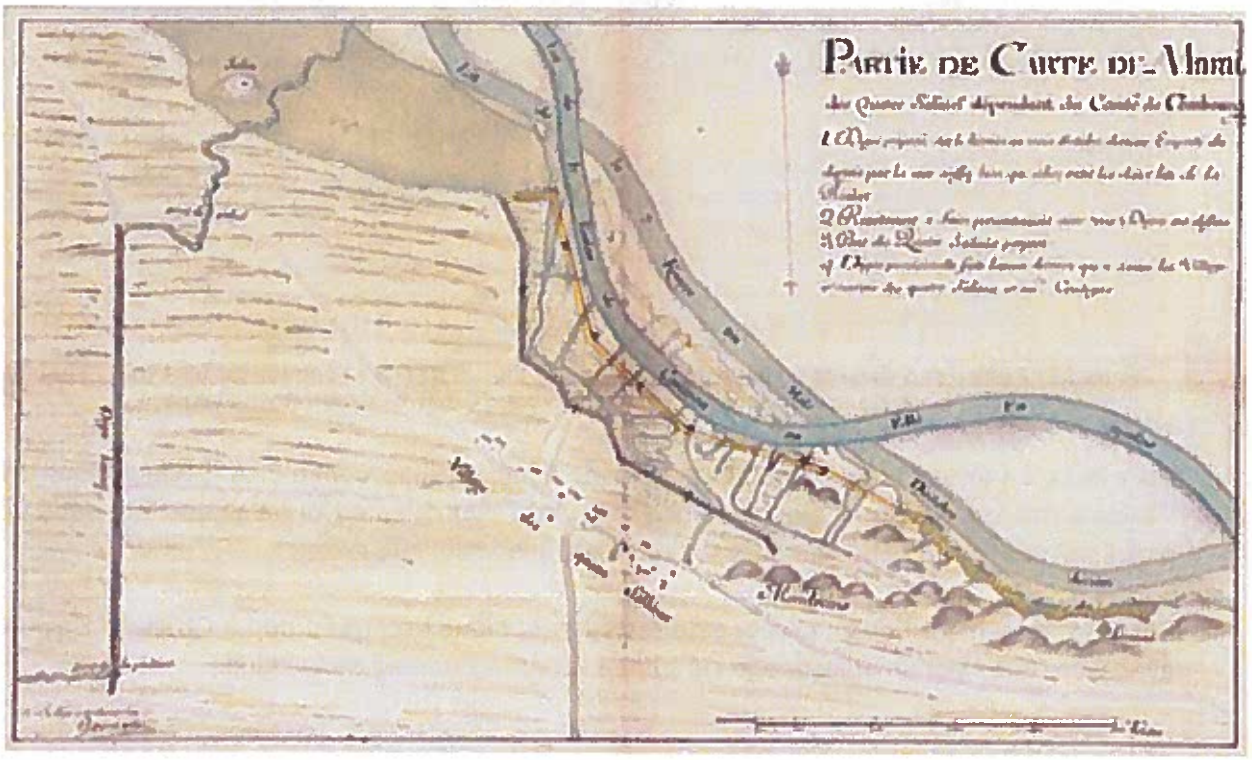


Figure 31 : Marais des Quatre-Salines (Roz-Couesnon), tracé des digues proposées et des digues provisoires réalisées en 1698. Carte levée en 1699 par l'Ingénieur Garengeau, Partie de la carte du marais des Quatre Salines dépendant du Comté de Combourg (Source : Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine)

De nombreux projets visant à mieux protéger les terres sont proposés mais la plupart du temps abandonnés faute de moyens suffisants. Citons, entre autres :

- le projet de l'architecte du roi, en 1577, de détourner le Couesnon dont le cours capricieux est une menace pour les digues ;
- le projet de deux hollandais (Amfroy et Bradeley), en 1609, de la construction d'une seconde digue, de Château-Richeux à la pointe de Carolles ;
- en 1680, Vauban aurait eu le projet d'assécher le marais en détournant les trois rivières vers la Rance.

Les évènements révolutionnaires vont désorganiser le Marais. Le Parlement, les Etats de Bretagne qui s'occupaient de la surveillance du marais et de l'entretien des digues et canaux n'existent plus. Le marais est laissé à l'abandon alors que de violentes tempêtes dévastent les terres dans cette période : en décembre 1790, janvier 1791, avril 1794, septembre 1798 ...

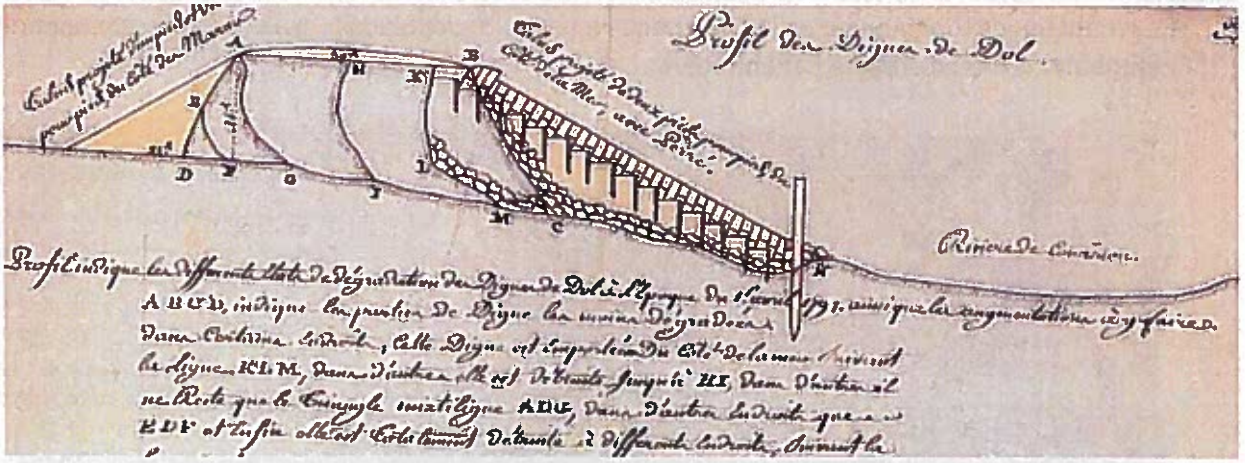


Figure 32 : Profil des différents états de dégradation des digues de Dol à l'époque du 1er avril 1791 ainsi que « les augmentations à y faire » (Source : Archives départementales)

Au mois de janvier 1798, le commissaire de l'administration centrale du département d'Ille-et-Vilaine visite le marais et les digues. Il signale que "le marais de Dol n'a jamais été dans un péril plus imminent" et demande que des mesures d'urgence soient prises.

En 1798, l'ingénieur Foulon propose de restaurer la digue au niveau de La Chapelle Sainte-Anne avec un revêtement en maçonnerie sur toute la pente extérieure de la digue.

4.4 DE LA REVOLUTION A NOS JOURS : LA PRESERVATION DES MARAIS, UNE PREOCCUPATION CONSTANTE

4.4.1 Entretien et gestion du marais

L'Association des propriétaires des digues et marais

Le 3 février 1799 est créée l'Association des propriétaires des digues et marais qui s'occupera, jusqu'à aujourd'hui, de la gestion du marais.

Les missions de l'association sont les suivantes (Bourdais A., 2009) :

- Préserver les propriétés de l'invasion marine ;
- Pourvoir au dénoiement sur le territoire de l'enclave ;
- Gérer et retenir un niveau d'eau suffisant dans les canaux permettant de garder une certaine humidification en période estivale.

L'Association assure ces missions en procédant :

- à l'entretien de la digue de la Duchesse Anne sur 30 km, dont 17 km en front de mer et 13 km à l'intérieur des terres (depuis la création des polders de l'Ouest, entre 1850 et 1934) ;
- au curage, au fauchage, au faucardage des 350 km de canaux classés ;
- à la mise en place des barrages « par le fond » en période d'étiage ;
- au fonctionnement, à la maintenance et à l'entretien des ouvrages de vannage.

Les statuts de l'Association de 1899 comme ceux de 2001 rappellent les mêmes interdictions :

Article 62 des statuts de 1899

"Quiconque enlèvera des vases de mer, des gazons, du sable et des pierres en avant des digues, depuis Château-Richeux jusqu'au pont de la Criche inclusivement sera puni d'une amende de 100 francs; les chevaux, charettes et instruments servant à l'enlèvement seront confisqués ; le tout conformément à l'arrêté du 22 décembre 1786.

Néanmoins le syndicat pourra autoriser quelques enlèvements de sable, pourvu qu'il n'en résulte aucun dommage pour les digues, et dans les lieux qui seront désignés par les préposés de l'administration.

Seront punis de la même peine ceux qui enlèveront des matériaux formant les digues ou servant à les protéger contre la mer. Il en sera de même pour l'enlèvement des pierres ou autres objets déposés sur les digues pour leur entretien."

Article 63

"Il est défendu sous peine de 1 à 5 francs d'amende :

- *d'enlever des varechs, plantes marines ou autres matières apportées par la mer et propres à exhausser ou consolider le sol en avant des digues.*

- *d'y faire des fouilles ou excavations sous quelque prétexte que ce soit."*

Article 66

"Les digues extérieures ne pourront être pâturées qu'avec l'autorisation expresse du syndic. La pâture est interdite du 1er novembre jusqu'au 1er avril."

En dehors des actions régulières de gestion et d'entretien effectuées par l'Association syndicale des digues et marais, plusieurs opérations significatives ayant pour objectif leur préservation ont été réalisées au cours de cette période : la poldérisation de l'estuaire du Couesnon, la restauration des digues du polder des Nielles (commune de Saint-Méloir-des-Ondes) et la reconstruction du système hydraulique détérioré au cours de la seconde guerre mondiale.

La poldérisation de l'estuaire du Couesnon

La deuxième moitié du 19ème siècle et le début du 20ème siècle sont marqués par la canalisation du Couesnon et la création des polders de l'Ouest.

Jusqu'au début du 19ème siècle, le Couesnon divaguait librement dans son estuaire et venait régulièrement saper et fragiliser la digue de la Duchesse Anne jusque vers la Chapelle Sainte-Anne. En 1856, la Compagnie Mosselmann (qui deviendra la Compagnie des Polders de l'Ouest) avait obtenu la concession d'endigage de 4 350 ha de part et d'autre du Mont Saint-Michel, à condition de mener à bien la canalisation du Couesnon. Après la dérivation des eaux du Couesnon dans le canal actuel (en 1858), un ensemble de polders a alors été gagné sur l'ancien estuaire. Les conquêtes s'effectuèrent par endigages successifs, jusqu'en 1934. En 1933, la digue de la Duchesse Anne est prolongée vers l'Est par la digue des polders de l'Ouest.

A l'emplacement de l'ancien estuaire du Couesnon La Compagnie des Polders réussit à conquérir 2 450 ha de terrain d'une grande fertilité.

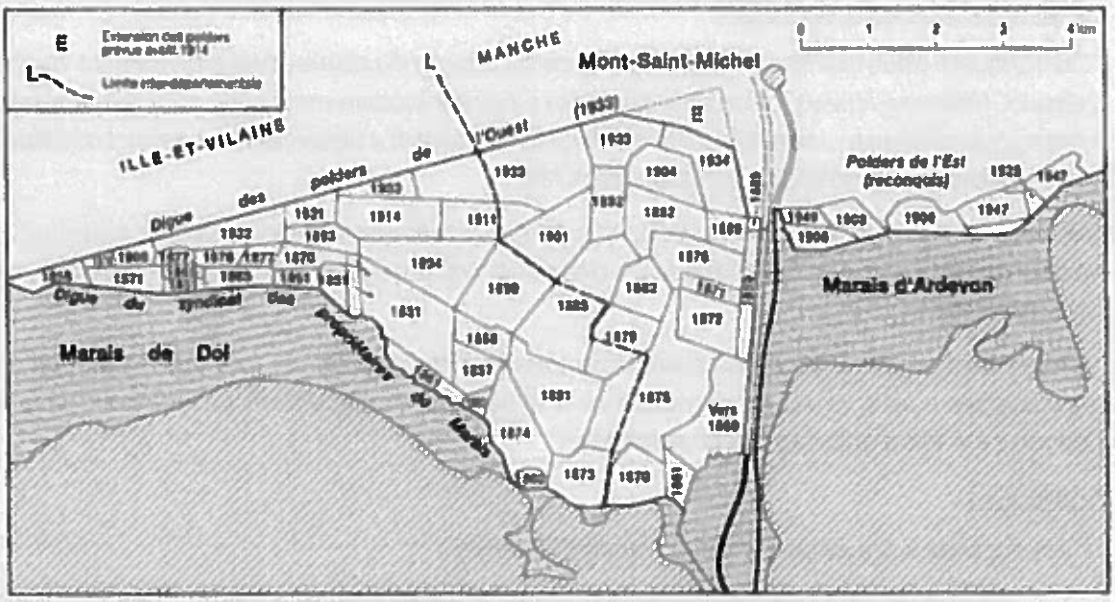


Figure 33 : Carte des polders de l'estuaire du Couesnon, et date de leur conquête (d'après F. Verger 1968 et J. Le Rhun 1982) Source : BRGM

La restauration des digues du polder des Nielles

Plus à l'Ouest, **en 1863**, une partie des grèves situées près de Château-Richeux (commune de Saint-Méloir-des-Ondes) avait été concédée à MM Deminiac et Lepas. Ils édifièrent une digue en 1868, ainsi que les quelques bâtiments d'exploitation qui constituèrent la « **ferme des Nielles** », le long de la route côtière. Cette concession fut vendue en 1922 à Madame Shaki.

La digue allait être fortement endommagée par la tempête d'octobre 1922. La propriétaire n'ayant pas procédé aux réparations nécessaires, l'ouvrage fut totalement détruit par la tempête suivante, fin mars / début avril 1924. Une partie de ce polder fut par la suite endigué et des travaux furent entrepris pour permettre l'implantation de chantiers ostréicoles.



Figure 34 : Localisation du polder des Nielles (Source : Extrait de la carte géologique du BRGM)

La reconstruction du système hydraulique détérioré au cours de la seconde guerre mondiale

A la fin de la seconde guerre mondiale, le marais avait été volontairement inondé par l'armée d'occupation. Aussi, à la Libération, furent réalisés des travaux visant à reconstruire totalement et à améliorer le système hydraulique (bassin tampon, drainage). Les levées, les portes à marée et les digues ont été modernisées et renforcées.

En 2004 et 2005, ont été effectués en front de mer des travaux d'automatisation et de sécurisation des ouvrages à la mer (vannes secteurs, portes à flot et clapets). Pour des raisons de sécurité et de fiabilité, ces ouvrages font aujourd'hui l'objet d'une télésurveillance 24h/24.



Figure 35 : Surveillance des ouvrages à la mer par télésurveillance (Source : Association syndicale des digues et marais)

4.4.2 *Occupation humaine et activités économiques*

Les cartes d'Etat Major (1846) et de l'IGN (2008) offrent la possibilité d'avoir un aperçu général de **l'évolution de l'urbanisation de cette frange côtière.**

On observe ainsi qu'elle s'est développée en prenant appui sur les anciens villages et sur les centres-bourgs ainsi que le long des voies de communication (notamment le long de la route côtière et de la route Dol-de-Bretagne / La Fresnais / La Gouesnière,...).



Figure 36 : Le marais de Dol au milieu du 19ème siècle (Source : Carte d'Etat Major de l'IGN, 1846)



Figure 37 : Le marais de Dol au début du 21ème siècle (Source : Carte IGN, 2008)

L'agriculture est la principale activité du marais de Dol. Avant le remembrement, réalisé dans la seconde partie du 20ème siècle, le paysage était constitué de petites parcelles dans le marais. Le parcellaire se présente aujourd'hui sous forme de lanières, de tailles variables. Elles sont orientées dans le sens de la pente pour favoriser l'écoulement des eaux. Le regroupement et l'agrandissement des parcelles, l'arasement de haies, ainsi que la mécanisation ont entraîné une évolution des pratiques agricoles et une augmentation de la production. On constate une prééminence de culture et une faible densité d'animaux. Le marais noir, de nature tourbeuse, est orienté vers la production de fourrages (herbe, maïs ensilage), tandis que le marais blanc, très fertile, et voué essentiellement à la culture des céréales.



Figure 38 : Culture de Céréales, commune de Roz-sur-Couesnon



Figure 39 : Elevage de montons de-prés salés, commune de Cherrueix

La partie occidentale de la baie est caractérisée par la présence **d'une activité liée à la pêche et à la conchyliculture.**

En face de Cancale, l'ostréiculture occupe 370 ha de concessions sur l'estran et fournit une production annuelle de 3 500 tonnes d'huîtres creuses, soit 12 % de la production bretonne et 2 % de la production française. Plus au Sud, au niveau de Vildé-la Marine et du polder des Nielles, on observe également la présence d'installations ostréicoles.

Les installations mytilicoles sont très présentes sur le rivage du marais de Dol. On compte 271 km de bouchots sur l'estran entre Saint-Benoît-des-Ondes et l'embouchure du Couesnon. L'activité se concentre sur le port du Vivier-sur-Mer (qui est devenu le plus grand centre mytilicole de France) ainsi qu'à Cherrueix. Les cales utilisées par les mytiliculteurs sont localisées au niveau de La Laronnière, le bourg de Cherrueix, Le Han, Sainte-Anne. Cette activité dynamique, qui a été introduite en 1954, emploie aujourd'hui 300 personnes et tient une place importante dans l'économie locale et régionale. La baie du Mont Saint-Michel est aujourd'hui la première région de France pour la production de moules (10 000 tonnes par an).

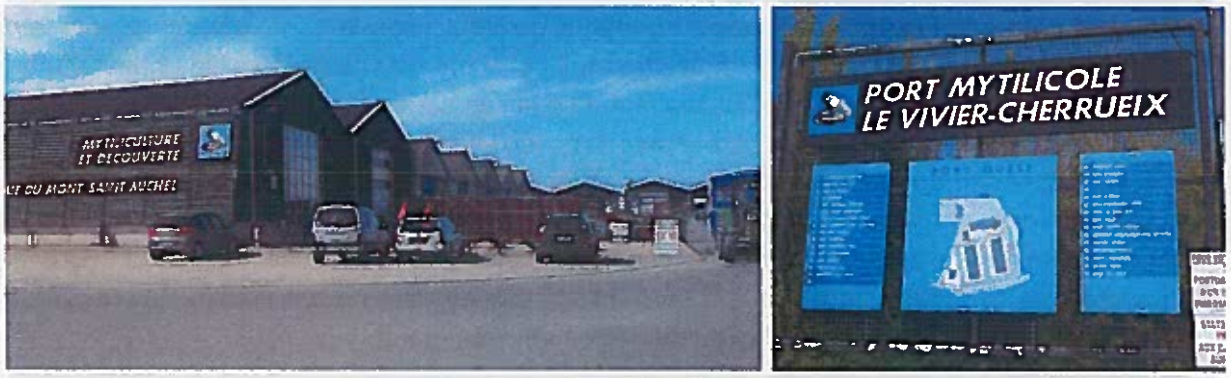


Figure 40 : Port mytilicole du Vivier-Cherrueix

L'activité touristique est également très dynamique dans la région. Avec 3 000 000 de visiteurs par an, le Mont Saint-Michel est l'un des sites le plus visité en France. Le marais de Dol bénéficie de la renommée de ce site emblématique. Le secteur de l'hôtellerie et de la restauration est bien développé, notamment le long de la côte. Diverses activités de loisirs sont proposées : Chemins de randonnées pédestres et équestres, char à voile à Cherrueix, découverte organisée de la baie du Mont Saint-Michel à partir du Vivier-sur-Mer (visites des bouchots, des herbus, du banc d'hermelles), pêche à pied...



Figure 41 : Campings de Saint-Méloir et Saint Benoit, dans les années 1970 / 1980 (Source : delcampe .fr)

4.4.3 Aménagements des bases conchylicoles

Comme le signalent MM Nicolas FORRAY et Dominique MARBOUTY dans leur rapport d'expertise du projet de plan de prévention des risques de submersion marine des marais de Dol (avril, 2015) : « la construction des bases conchylicoles des Nielles et de Vildé-la-Marine a fait primer les facilités de gestion immédiates sur les impératifs de sécurité, et mis en place trois zones de fragilité pour la digue.

Aux Nielles, l'enrochement extérieur est calé au même niveau (à 8,35 m NGF) que l'ancienne digue, laquelle est aujourd'hui arasée sur la majorité de sa longueur pour faciliter la circulation des engins, ou pour se garer....

À Vildé-la-Marine, les conchyliculteurs ont fait pression et obtenu la création d'une brèche dans la digue de 20 m de large, à la cote 8,25 m, pour disposer d'une deuxième entrée. Or l'enrochement de protection de la base a été conçu avec une crête à 8,20 m NGF, nettement en deçà de la crête de digue initiale située entre 9,4 et 9,6 m NGF. »

5 CHRONOLOGIE DES EVENEMENTS TEMPETUEUX ET DES COUPS DE VENT QUI ONT OCCASIONNE DES DOMMAGES

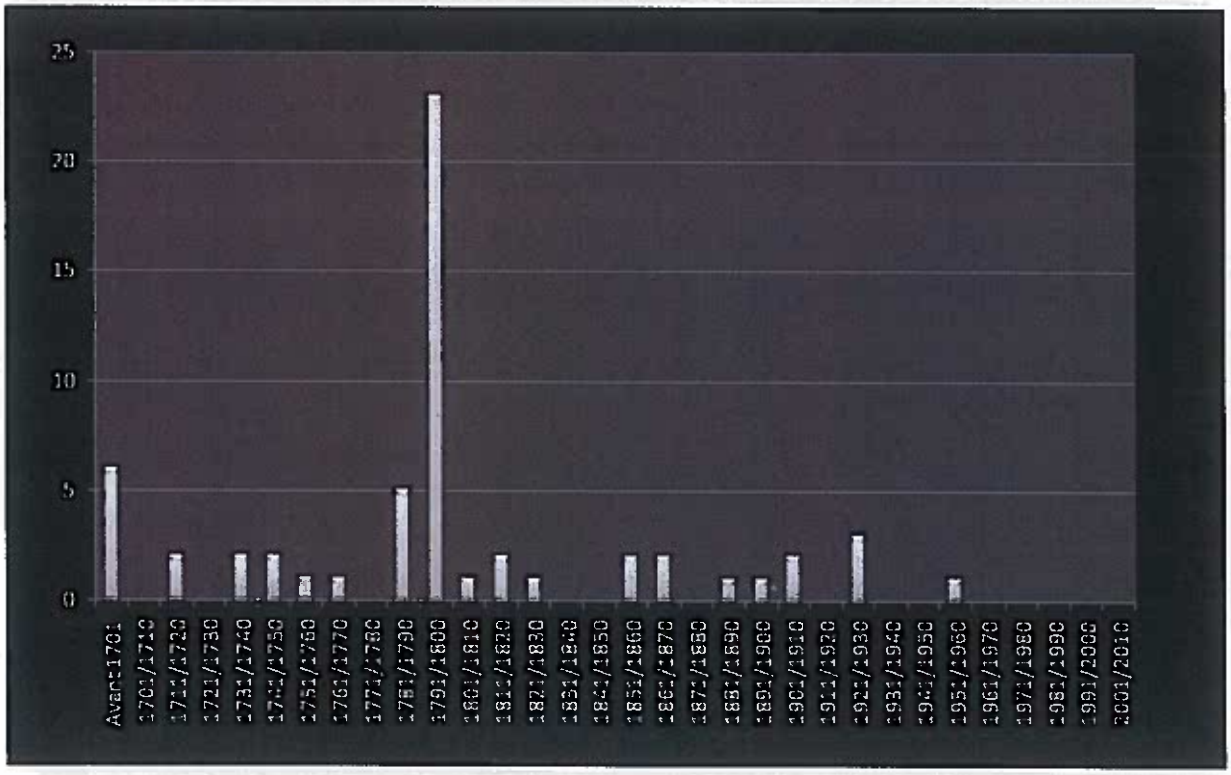
5.1 – TABLEAU RECAPITULATIF DES EVENEMENTS QUI ONT OCCASIONNES DES DOMMAGES

Il s'agit ici de recenser les évènements tempétueux et les coups de vent qui ont occasionné des dommages (recul du trait de côte, destruction d'ouvrages, submersion marine, ...) sur la frange côtière du marais de Dol-de-Bretagne.

Ce recensement s'appuie sur les données et les indices retrouvés dans différentes archives consultées :

- Archives du Syndicat des Digues et marais de Dol-de-Bretagne ;
- Archives départementales d'Ille-et-Vilaine ;
- Archives de la presse régionale (Ouest-France, Le Télégramme) et de la presse ancienne (Ouest-Eclair, le Pays Malouin, Union malouine et Dinanaise, Le Salut, Le Nouvelliste).

Ce sont environ 60 tempêtes qui ont été identifiées à ce jour dans les archives entre 1081 et 2010. Parmi elles, une trentaine a provoqué une submersion sur une ou plusieurs communes.



Répartition chronologique des évènements tempétueux ayant occasionné des dommages

La méthode visant à constituer cette base de données s'inspire de différents travaux déjà réalisés dans le cadre d'études préalables à la mise en oeuvre d'un Plan de Prévention des Risques littoraux.

Pour chacune des tempêtes répertoriées et pour chacune des communes impactées, les fiches réalisées présentent :

- les dommages occasionnés par ces évènements tempétueux ;
- et dans la mesure du possible, les différents paramètres qui caractérisent ces évènements : la hauteur d'eau (coefficient de marée et surcote), l'orientation et la force du vent, le comportement des cordons dunaires ou des ouvrages de protection contre la mer.

Dans les archives consultées, il apparaît clairement que :

- ne sont mentionnés et décrits que les évènements qui ont occasionné des dommages ;
- les archives les plus anciennes, relatant les tempêtes et leurs conséquences, sont extrêmement rares avant 1600 ;
- il existe très peu d'informations précises sur l'extension des submersions.

Il est important de signaler que les renseignements recueillis ne sont pas toujours suffisamment fournis pour localiser de manière précise les secteurs impactés par un évènement tempétueux. Aussi, 4 couleurs différentes ont été utilisées (pour la localisation des secteurs impactés par un évènement tempétueux) en fonction du degré de précision de l'information recueillie :

- localisation très approximative à l'échelle du marais de Dol-de-Bretagne
- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise au niveau du secteur impacté

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	Communes sur lesquelles ont été recensé des dommages	Communes sur lesquelles ont été recensé des submersions	N° de fiche
25 décembre 1081	Marais de Dol	Marais de Dol	1081 (1)
1604-1605	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1604-05 (1)
26 Mars 1606	Saint-Méloir-des-Ondes	Saint-Méloir-des-Ondes	1606 (1)
	Saint-Benoît-des-Ondes	Saint-Benoît-des-Ondes	1606 (2)
	Hirel	Hirel	1606 (3)
	Cherrueix		1606 (4)
1629-1630	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1629-30 (1)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1629-30 (2)
	Saint-Georges-de-Grehaine	Saint-Georges-de-Grehaine	1629-30 (3)
1685	Saint-Broladre		1685 (1)
Avril 1695	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1695 (1)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1695 (2)
	Saint-Georges-de-Grehaine	Saint-Georges-de-Grehaine	1695 (3)
9,10 janvier 1715	Marais de Dol	Marais de Dol	1715 (1)
2 décembre 1716	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1716 (1)
	Saint-Georges-de-Grehaine	Saint-Georges-de-Grehaine	1716 (2)
15 et 16 février 1733	Roz-sur-Couesnon		1733 (1)
9 et 10 janvier 1735	Marais de Dol	Marais de Dol	1735 (1)
	Mont-Dol	Mont-Dol	1735 (2)
	Cherrueix	Cherrueix	1735 (3)
	Roz-sur-Couesnon		1735 (4)
10 mars 1750	Marais de Dol		1750 (a1)
6 avril 1750	Marais de Dol		1750 (b1)
Février et mars 1760	Saint-Broladre		1760 (1)
	Roz-sur-Couesnon		1760 (2)
17 avril 1764	Saint-Broladre		1764 (1)
	Roz-sur-Couesnon		1764 (2)
12 et 13 Février 1781	Cherrueix	Cherrueix	1781 (1)
	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1781 (2)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1781 (3)
1 et 2 avril 1782	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1782 (1)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1782 (2)
30 septembre 1784	Roz-sur-Couesnon		1784 (1)
2,13 mars 1785	Saint-Méloir-des-Ondes		1785 (1)
4,5 décembre 1790	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1790 (1)
5,6 janvier 1791	Saint-Benoît des Ondes		1791 (a1)
	Marais de Dol		1791 (a2)
21 mars 1791	Marais de Dol	Marais de Dol	1791 (b1)
29 novembre 1791	Saint-Broladre		1791 (c1)
27 décembre 1791	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1791 (d1)
1792	Marais de Dol	Marais de Dol	1792 (a1)
Janvier 1792	Saint-Broladre		1792 (b1)

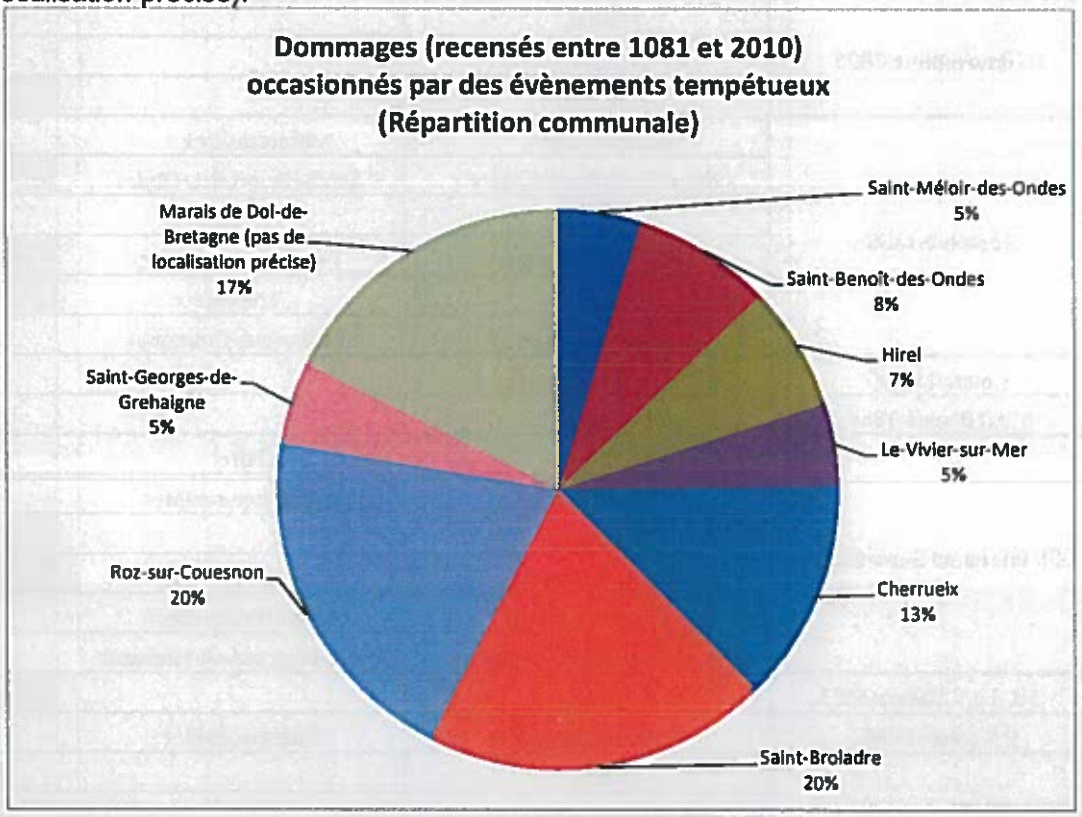
Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	Communes sur lesquelles ont été recensé des dommages	Communes sur lesquelles ont été recensé des submersions	N° de fiche
5 juillet 1792	Marais de Dol		1792 (c1)
2, 10, 30 septembre 1792	Marais de Dol		1792 (d1)
14 janvier 1793	Saint-Méloir-des-Ondes		1793 (a1)
	Saint-Benoît-des-Ondes		1793 (a2)
	Hirel		1793 (a3)
	Roz-sur-Couesnon		1793 (a4)
11 et 12 février 1793	Saint-Broladre		1793 (b1)
	Roz-sur-Couesnon		1793 (b2)
4, 5,6 janvier 1794	Saint-Broladre		1794 (a1)
	Roz-sur-Couesnon		1794 (a2)
1, 2 , 3, 4 mars 1794	Marais de Dol	Marais de Dol	1794 (b1)
	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1794 (b2)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1794 (b3)
31 mars, 1er avril 1794	Cherrueix	Cherrueix	1794 (c1)
	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1794 (c2)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1794 (c3)
28, 29, 30,31 octobre 1er novembre 1795	Cherrueix		1795 (1)
	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1795 (2)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1795 (3)
19, 20, 21 mars 1796	Cherrueix		1796 (a1)
	Saint-Broladre		1796 (a2)
	Roz-sur-Couesnon		1796 (a3)
23 juillet 1796	Marais de Dol		1796 (b1)
17,18, 19 octobre 1796	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1796 (c1)
14, 15, 16, 17 novembre 1796	Cherrueix		1796 (d1)
	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1796 (d2)
	Roz-sur-Couesnon		1796 (d3)
22, 23, 24, 25, 26 août 1797	Saint-Broladre		1797 (a1)
20, 21 septembre 1797	Marais de Dol		1797 (b1)
	Cherrueix		1797 (b2)
	Saint-Broladre		1797 (b3)
	Roz-sur-Couesnon		1797 (b4)
19, 20, 21 octobre 1797	Saint-Broladre		1797 (c1)
	Roz-sur-Couesnon		1797 (c2)
10, 11, 12, 13 septembre 1798	Marais de Dol		1798 (1)
	Saint-Benoît-des-Ondes		1798 (2)
	Le Vivier-sur-Mer		1798 (3)
	Cherrueix	Cherrueix	1798 (4)
	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1798 (5)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1798 (6)
	Saint-Georges-de-Grehaigne	Saint-Georges-de-Grehaigne	1798 (7)

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	Communes sur lesquelles ont été recensé des dommages	Communes sur lesquelles ont été recensé des submersions	N° de fiche
9, 10 septembre 1799	Marais de Dol	Marais de Dol	1799 (1)
13 février 1801	Cherrueix		1801 (1)
	Saint-Broladre		1801 (2)
24 février 1811	Saint-Benoît-des-Ondes		1811 (1)
6 mars 1817	Marais de Dol	Marais de Dol	1817 (1)
	Hirel		1817 (2)
	Le Vivier-sur-Mer		1817 (3)
	Cherrueix		1817 (4)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1817 (5)
	Saint-Georges-de-Grehaine	Saint-Georges-de-Grehaine	1817 (6)
10 novembre 1825	Hirel		1825 (1)
	Le Vivier-sur-Mer		1825 (2)
	Cherrueix		1825 (3)
15 octobre 1856	Marais de Dol	Marais de Dol	1856 (a1)
	Saint-Benoît-des-Ondes	Saint-Benoît-des-Ondes	1856 (a2)
	Hirel	Hirel	1856 (a3)
	Le Vivier-sur-Mer	Le Vivier-sur-Mer	1856 (a4)
	Cherrueix	Cherrueix	1856 (a5)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1856 (a6)
8 mars 1860	Saint-Benoît-des-Ondes		1860 (1)
9, 10 mars 1868	Marais de Dol		1868 (1)
28 février au 2 mars 1869	Hirel	Hirel	1869 (1)
	Le Vivier-sur-Mer	Le Vivier-sur-Mer	1869 (2)
	Cherrueix		1869 (3)
	Saint-Broladre	Saint-Broladre	1869 (4)
	Roz-sur-Couesnon	Roz-sur-Couesnon	1869 (5)
	Saint-Georges-de-Grehaine	Saint-Georges-de-Grehaine	1869 (6)
10, 11, 12 Mars 1883	Hirel		1883 (1)
15 octobre 1896	Marais de Dol	Marais de Dol	1896 (1)
Mars et avril 1905	Hirel		1905 (a1)
	Le Vivier-sur-Mer		1905 (a2)
	Cherrueix		1905 (a3)
30, 31 octobre 1905	Marais de Dol	Marais de Dol	1905 (b1)
	Hirel		1905 (b2)
	Cherrueix		1905 (b3)
1922-1923	Saint-Méloir-des-Ondes		1922-23 (1)
	Saint-Benoît-des-Ondes		1922-23 (2)
3 avril 1923	Saint-Méloir-des-Ondes	Saint-Méloir-des-Ondes	1923 (1)
	Saint-Benoît-des-Ondes	Saint-Benoît-des-Ondes	1923 (2)
Fin mars début avril 1924	Saint-Méloir-des-Ondes	Saint-Méloir-des-Ondes	1924 (1)
	Saint-Benoît-des-Ondes	Saint-Benoît-des-Ondes	1924 (2)
25 avril 1951	Marais de Dol	Marais de Dol	1951 (1)

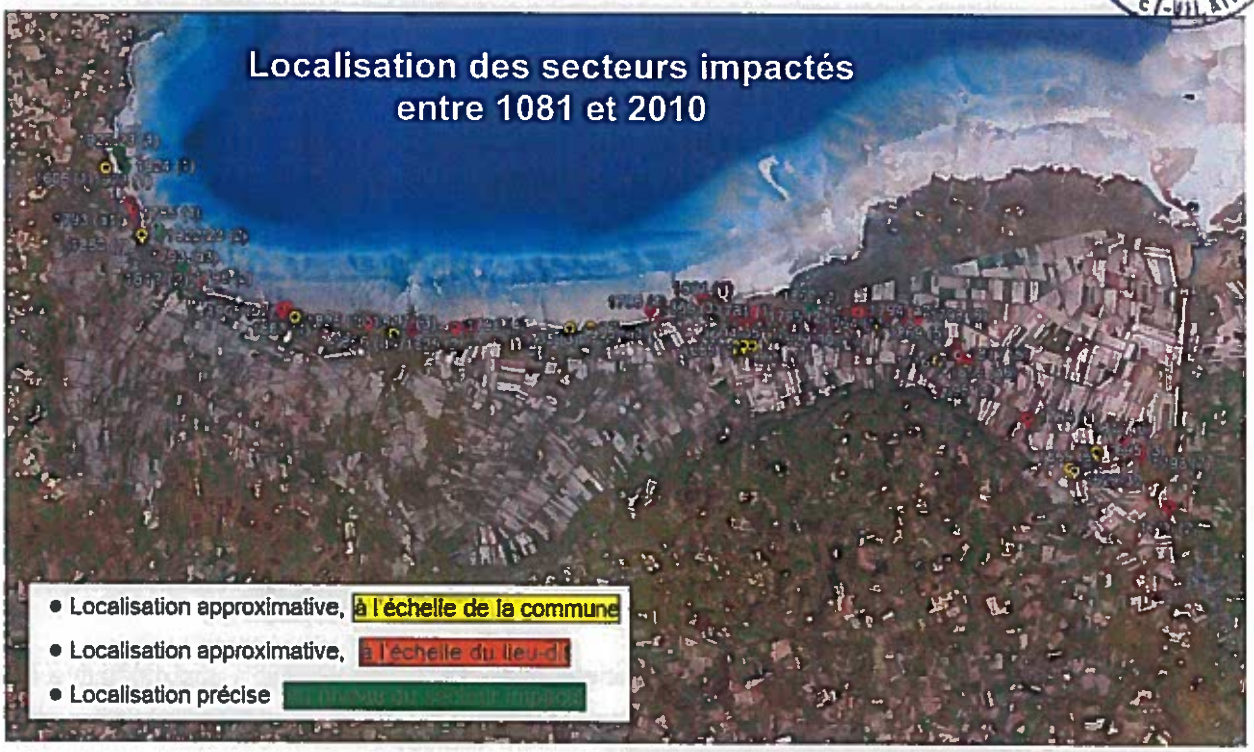
5.2 – LOCALISATION DES SECTEURS IMPACTES

Ce sont environ 60 évènements tempétueux, recensés dans les archives (entre 1081 et 2010), qui ont occasionné des dommages sur une ou plusieurs communes.

- 45% des dommages ont été recensés sur les communes situées à l'Est de la digue de la Duchesse Anne (Saint-Georges-de-Gréhaigne, Roz-sur-Couesnon, Saint-Broladre).
- 18% des dommages ont été recensés sur les communes situées au centre de la digue de la Duchesse Anne (Cherrueix, le-Vivier-sur-Mer).
- 20 % des dommages ont été recensés sur les communes situées à l'Ouest de la digue de la Duchesse Anne : Hirel, Saint-Benoît-des-Ondes, Saint-Méloir-des-Ondes.
- 17 % des dommages ont été recensés au niveau des marais de Dol-de-Bretagne (sans localisation précise).



Communes	Nombre de dommages (recensés entre 1081 et 2010) occasionnés par des évènements tempétueux
Saint-Méloir-des-Ondes	6
Saint-Benoît-des-Ondes	10
Hirel	9
Le-Vivier-sur-Mer	6
Cherrueix	16
Saint-Broladre	25
Roz-sur-Couesnon	25
Saint-Georges-de-Grehaigne	6
Marais de Dol-de-Bretagne (pas de localisation précise)	21



N.B. : Il n'a pas été possible de localiser les secteurs impactés par les évènements tempétueux et/ou les submersions mentionnés dans le tableau ci-dessous car l'information recueillie est trop imprécise.

Marais de Dol-de-Bretagne (pas de localisation précise) Dates des évènements tempétueux ayant occasionné des dommages et/ou des submersions	N° de fiche
25 décembre 1081	1081 (1)
9,10 janvier 1715	1715 (1)
9 et 10 janvier 1735	1735 (1)
10 mars 1750	1750 (a1)
6 avril 1750	1750 (b1)
5,6 janvier 1791	1791 (a2)
21 mars 1791	1791 (b1)
1792	1792 (a1)
5 juillet 1792	1792 (c1)
2, 10, 30 septembre 1792	1792 (d1)
1, 2 , 3, 4 mars 1794	1794 (b1)
23 juillet 1796	1796 (b1)
20, 21 septembre 1797	1797 (b1)
10, 11, 12, 13 septembre 1798	1798 (1)
9, 10 septembre 1799	1799 (1)
6 mars 1817	1817 (1)
15 octobre 1856	1856 (a1)
9, 10 mars 1868	1868 (1)
15 octobre 1896	1896 (1)
30, 31 octobre 1905	1905 (b1)
25 avril 1951	1951 (1)

5.2.1 - Commune de Saint-Méloir-des-Ondes

Dommage(s) occasionné(s) par un évènement tempétueux :

- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise au niveau du secteur impacté

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	N° de fiche
26 Mars 1606	1606 (1)
2,13 mars 1785	1785 (1)
14 janvier 1793	1793 (a1)
1922-1923	1922-23 (1)
3 avril 1923	1923 (1)
Fin mars début avril 1924	1924 (1)

Seules sont mentionnées sur la vue aérienne ci-dessous la « localisation approximative à l'échelle du lieu-dit » et la « localisation précise au niveau du secteur impacté » des dommages occasionnés par un évènement tempétueux.



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

5.2.2 - Commune de Saint-Benoît-des-Ondes

Dommage(s) occasionné(s) par un évènement tempétueux :

- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	N° de fiche
26 Mars 1606	1606 (2)
5,6 janvier 1791	1791 (a1)
14 janvier 1793	1793 (a2)
10, 11, 12, 13 septembre 1798	1798 (2)
24 février 1811	1811 (1)
15 octobre 1856	1856 (a2)
8 mars 1860	1860 (1)
1922-1923	1922-23 (2)
3 avril 1923	1923 (2)
Fin mars début avril 1924	1924 (2)

Seules sont mentionnées sur la vue aérienne ci-dessous la « localisation approximative à l'échelle du lieu-dit » et la « localisation précise au niveau du secteur impacté » des dommages occasionnés par un évènement tempétueux.



5.2.3 – Commune de Hirel

Dommage(s) occasionné(s) par un évènement tempétueux :

- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise au niveau du secteur impacté

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	N° de fiche
26 Mars 1606	1606 (3)
14 janvier 1793	1793 (a3)
6 mars 1817	1817 (2)
10 novembre 1825	1825 (1)
15 octobre 1856	1856 (a3)
28 février au 2 mars 1869	1869 (1)
10, 11, 12 Mars 1883	1883 (1)
Mars et avril 1905	1905 (a1)
30, 31 octobre 1905	1905 (b2)

Seule est mentionnée sur la vue aérienne ci-dessous la « localisation approximative à l'échelle du lieu-dit » des dommages occasionnés par un évènement tempétueux.



5.2.4 – Commune de Le-Vivier-sur-Mer

Dommage(s) occasionné(s) par un évènement tempétueux :

- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	N° de fiche
10, 11, 12, 13 septembre 1798	1798 (3)
6 mars 1817	1817 (3)
10 novembre 1825	1825 (2)
15 octobre 1856	1856 (a4)
28 février au 2 mars 1869	1869 (2)
Mars et avril 1905	1905 (a2)

Seule est mentionnée sur la vue aérienne ci-dessous la « localisation approximative à l'échelle du lieu-dit » des dommages occasionnés par un évènement tempétueux.



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

5.2.5 – Commune de Cherrueix

Dommage(s) occasionné(s) par un évènement tempétueux :

- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise au niveau du secteur impacté

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	N° de fiche
26 Mars 1606	1606 (4)
9 et 10 janvier 1735	1735 (3)
12 et 13 Février 1781	1781 (1)
31 mars, 1er avril 1794	1794 (c1)
28, 29, 30,31 octobre 1er novembre 1795	1795 (1)
19, 20, 21 mars 1796	1796 (a1)
14, 15, 16, 17 novembre 1796	1796 (d1)
20, 21 septembre 1797	1797 (b2)
10, 11, 12, 13 septembre 1798	1798 (4)
13 février 1801	1801 (1)
6 mars 1817	1817 (4)
10 novembre 1825	1825 (3)
15 octobre 1856	1856 (a5)
28 février au 2 mars 1869	1869 (3)
Mars et avril 1905	1905 (a3)
30, 31 octobre 1905	1905 (b3)

Seule est mentionnée sur la vue aérienne ci-dessous la « localisation approximative à l'échelle du lieu-dit » des dommages occasionnés par un évènement tempétueux.





5.2.6 – Commune de Saint-Broladre

Dommage(s) occasionné(s) par un évènement tempétueux :

- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise au niveau du secteur impacté

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	N° de fiche
1604-1605	1604-05 (1)
1629-1630	1629-30 (1)
1685	1685 (1)
Avril 1695	1695 (1)
Février et mars 1760	1760 (1)
17 avril 1764	1764 (1)
12 et 13 Février 1781	1781 (2)
1 et 2 avril 1782	1782 (1)
29 novembre 1791	1791 (c1)
27 décembre 1791	1791 (d1)
Janvier 1792	1792 (b1)
11 et 12 février 1793	1793 (b1)
4, 5,6 janvier 1794	1794 (a1)
1, 2 , 3, 4 mars 1794	1794 (b2)
31 mars, 1er avril 1794	1794 (c2)
28, 29, 30,31 octobre 1er novembre 1795	1795 (2)
19, 20, 21 mars 1796	1796 (a2)
17,18, 19 octobre 1796	1796 (c1)
14, 15, 16, 17 novembre 1796	1796 (d2)
22, 23, 24, 25, 26 août 1797	1797 (a1)
20, 21 septembre 1797	1797 (b3)
19, 20, 21 octobre 1797	1797 (c1)
10, 11, 12, 13 septembre 1798	1798 (5)
13 février 1801	1801 (3)
28 février au 2 mars 1869	1869 (4)

Seuls sont mentionnés sur la vue aérienne ci-dessous la « localisation approximative à l'échelle du lieu-dit » et la « localisation précise au niveau du secteur impacté » des dommages occasionnés par un évènement tempétueux.



5.2.7 – Commune de Roz-sur-Couesnon

Dommage(s) occasionné(s) par un évènement tempétueux :

- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise au niveau du secteur impacté

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	N° de fiche
1629-1630	1629-30 (2)
Avril 1695	1695 (2)
2 décembre 1716	1716 (1)
15 et 16 février 1733	1733 (1)
9 et 10 janvier 1735	1735 (4)
Février et mars 1760	1760 (2)
17 avril 1764	1764 (2)
12 et 13 Février 1781	1781 (3)
1 et 2 avril 1782	1782 (2)
30 septembre 1784	1784 (1)
4,5 décembre 1790	1790 (1)
14 janvier 1793	1793 (a4)
11 et 12 février 1793	1793 (b2)
4, 5,6 janvier 1794	1794 (a2)
1, 2 , 3, 4 mars 1794	1794 (b3)
31 mars, 1er avril 1794	1794 (c3)
28, 29, 30,31 octobre 1er novembre 1795	1795 (3)
19, 20, 21 mars 1796	1796 (a3)
14, 15, 16, 17 novembre 1796	1796 (d3)
20, 21 septembre 1797	1797 (b4)
19, 20, 21 octobre 1797	1797 (c2)
10, 11, 12, 13 septembre 1798	1798 (6)
6 mars 1817	1817 (5)
15 octobre 1856	1856 (a6)
28 février au 2 mars 1869	1869 (5)

Seule est mentionnée sur la vue aérienne ci-dessous la « localisation approximative à l'échelle du lieu-dit » des dommages occasionnés par un évènement tempétueux.





5.2.8 – Commune de Saint-Georges-de-Grehaigne

Dommage(s) occasionné(s) par un évènement tempétueux :

- localisation approximative à l'échelle de la commune
- localisation approximative à l'échelle du lieu-dit
- localisation précise au niveau du secteur impacté

Dates des évènements tempétueux et / ou des submersions	N° de fiche
1629-1630	1629-30 (3)
Avril 1695	1695 (3)
2 décembre 1716	1716 (2)
10, 11, 12, 13 septembre 1798	1798 (7)
6 mars 1817	1817 (6)
28 février au 2 mars 1869	1869 (6)

Seule est mentionnée sur la vue aérienne ci-dessous la « localisation approximative à l'échelle du lieu-dit » des dommages occasionnés par un évènement tempétueux.



5.3 - FICHE DESCRIPTIVE DES CONSEQUENCES DES EVENEMENTS SIGNIFICATIFS SURVENUS DANS LE PASSE

5.3.1 - De 1081 à 1700

25 décembre 1081	Marais de Dol	1081 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Une mémorable tempête est signalée en baie de Cancale le 25 décembre 1081 comme cela est précisé dans le texte qui suit : « *venus vehemens fuit nocte nativitatis domini* ». »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients de marée :

Le 25 décembre 1081 : 72 le matin et -- l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 25 décembre 1081 : 11,77 mètres le matin et -- mètres l'après-midi

1604-1605	Saint-Broladre	1604-05 (1)

▶ **Source : Document non daté, Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« La défense contre les eaux salées n'a pas été de tout repos. Ainsi « la seconde moitié du Moyen-âge 1200-1500 fut un temps d'angoisse et d'épreuve.

En 1604 et 1605, les territoires de Saint-Broladre furent submergés.»

▶ **Source : dossier CRDP de Rennes concernant le marais de Dol consultable sur leur site internet**

« En 1604 et 1605, la partie orientale du marais, fragilisée par le cours du Couesnon, subit des « déchirements des digues ». Les terres de Saint-Broladre sont submergées. »

26 Mars 1606	Saint-Méloir-des-Ondes	1606 (1)

▶ **Source : Document non daté, Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« La marée de mars 1606 causa des grandes ruptures vers Cherrueix, les digues furent rompues depuis Hirel jusqu'à Château Richeux. Le procès verbal de MM. Bregot-Duplessis et Lefevre constate qu'on fut aussi contraint de reporter les digues vers l'intérieur des marais pour trouver un fond plus solide. La mer s'étendit à plus de trois lieues, détruisit plus de deux cent maisons et toutes les récoltes.»

▶ **Source : François Bouttes, Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, Cetmef, décembre 2010**

« Le 26 mars 1606 à Pâques, au moment des marées d'équinoxe, de Hirel à Château Richeux, les digues sont coupées et la mer envahit les bourgs de Saint-Benoît et de Hirel. Cette tempête a ravagé les forêts françaises (A. Corvol et al 2002), a fait des dégâts sur la forêt anglaise et du Havre, des victimes du côté de Dieppe. Elle a également provoqué le raz de marée le plus important du siècle en Flandres (A.M.J De Kraker) et endommagé de très nombreux bâtiments en pierre en Belgique. C'est certainement une tempête de force 12 circulant d'Ouest en Est, avec, si l'ensemble des témoignages sont fiables, un passage du centre dépressionnaire sur ou au nord de l'Angleterre. Les ravages et la durée font penser en plus fort à la tempête du 26 février 1990. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients de marée :

Le 26 mars 1606 : 105 le matin et 105 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 26 mars 1606 : 13,66 mètres le matin et 13,60 mètres l'après-midi

26 Mars 1606	Saint-Benoit-des-Ondes	1606 (2)

▶ **Source : Document non daté, Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« La marée de mars 1606 causa des grandes ruptures vers Cherrueix, les digues furent rompues depuis Hirel jusqu'à Château Richeux. Le procès verbal de MM. Bregot-Duplessis et Lefevre constate qu'on fut aussi contraint de reporter les digues vers l'intérieur des marais pour trouver un fond plus solide. La mer s'étendit à plus de trois lieues, détruisit plus de deux cent maisons et toutes les récoltes»

▶ **Source : François Bouttes, Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, Cetmef, décembre 2010**

« Le 26 mars 1606 à Pâques, au moment des marées d'équinoxe, de Hirel à Château Richeux, les digues sont coupées et la mer envahit les bourgs de Saint-Benoît et de Hirel. Cette tempête a ravagé les forêts françaises (A. Corvol et al 2002), a fait des dégâts sur la forêt anglaise et du Havre, des victimes du côté de Dieppe. Elle a également provoqué le raz de marée le plus important du siècle en Flandres (A.M.J De Kraker) et endommagé de très nombreux bâtiments en pierre en Belgique. C'est certainement une tempête de force 12 circulant d'Ouest en Est, avec, si l'ensemble des témoignages sont fiables, un passage du centre dépressionnaire sur ou au nord de l'Angleterre. Les ravages et la durée font penser en plus fort à la tempête du 26 février 1990.

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients de marée :

Le 26 mars 1606 : 105 le matin et 105 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 26 mars 1606 : 13,66 mètres le matin et 13,60 mètres l'après-midi

26 Mars 1606	Hirel	1606 (3)

▶ **Source : Document non daté, Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« La marée de mars 1606 causa des grandes ruptures vers Cherrueix, les digues furent rompues depuis Hirel jusqu'à Château Richeux. Le procès verbal de MM. Bregot-Duplessis et Lefevre constate qu'on fut aussi contraint de reporter les digues vers l'intérieur des marais pour trouver un fond plus solide. La mer s'étendit à plus de trois lieues, détruisit plus de deux cent maisons et toutes les récoltes.»

▶ **Source : François Bouttes, Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, Cetmef, décembre 2010**

« Le 26 mars 1606 à Pâques, au moment des marées d'équinoxe, de Hirel à Château Richeux, les digues sont coupées et la mer envahit les bourgs de Saint-Benoît et de Hirel. Cette tempête a ravagé les forêts françaises (A. Corvol et al 2002), a fait des dégâts sur la forêt anglaise et au Havre, des victimes du côté de Dieppe. Elle a également provoqué le raz de marée le plus important du siècle en Flandres (A.M.J De Kraker) et endommagé de très nombreux bâtiments en pierre en Belgique. C'est certainement une tempête de force 12 circulant d'Ouest en Est, avec, si l'ensemble des témoignages sont fiables, un passage du centre dépressionnaire sur ou au nord de l'Angleterre. Les ravages et la durée font penser en plus fort à la tempête du 26 février 1990. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients de marée :

Le 26 mars 1606 : 105 le matin et 105 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 26 mars 1606 : 13,66 mètres le matin et 13,60 mètres l'après-midi

26 Mars 1606	Cherrueix	1606 (4)

▶ **Source : Document non daté, Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« La marée de mars 1606 causa des grandes ruptures vers Cherrueix, les digues furent rompues depuis Hirel jusqu'à Château Richeux. Le procès verbal de MM. Bregot-Duplessis et Lefevre constate qu'on fut aussi contraint de reporter les digues vers l'intérieur des marais pour trouver un fond plus solide. La mer s'étendit à plus de trois lieues, détruisit plus de deux cent maisons et toutes les récoltes»

▶ **Source : François Bouttes, Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, Cetmef, décembre 2010**

« Le 26 mars 1606 à Pâques, au moment des marées d'équinoxe, de Hirel à Château Richeux, les digues sont coupées et la mer envahit les bourgs de Saint-Benoît et de Hirel. Cette tempête a ravagé les forêts françaises (A. Corvol et al 2002), a fait des dégâts sur la forêt anglaise et au Havre, des victimes du côté de Dieppe. Elle a également provoqué le raz de marée le plus important du siècle en Flandres (A.M.J De Kraker) et endommagé de très nombreux bâtiments en pierre en Belgique. C'est certainement une tempête de force 12 circulant d'Ouest en Est, avec, si l'ensemble des témoignages sont fiables, un passage du centre dépressionnaire sur ou au nord de l'Angleterre. Les ravages et la durée font penser en plus fort à la tempête du 26 février 1990. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients de marée :

Le 26 mars 1606 : 105 le matin et 105 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 26 mars 1606 : 13,66 mètres le matin et 13,60 mètres l'après-midi

1629-1630	Saint-Broladre	1629-30 (1)

▶ **Source : Document non daté, Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« En 1629 et 1630, depuis l'Epron du Pas au Bœuf jusqu'à Dol, 7 paroisses furent inondées et menacées d'une ruine totale : Saint-Louis, Mauny, la Feillette, Taumen, Saint-Etienne de Paluel, et Sainte Anne. »

1629-1630	Roz-sur-Couesnon	1629-30 (2)

▶ **Source : Document non daté, Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« En 1629 et 1630, depuis l'Epron du Pas au Bœuf jusqu'à Dol, 7 paroisses furent inondées et menacées d'une ruine totale : Saint-Louis, Mauny, la Feillette, Taumen, Saint-Etienne de Paluel, et Sainte Anne. »

1629-1630	Saint-Georges-de-Grehaine	1629-30 (3)

▶ **Source : Document non daté, Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« En 1629 et 1630, depuis l'Epron du Pas au Bœuf jusqu'à Dol, 7 paroisses furent inondées et menacées d'une ruine totale : Saint-Louis, Mauny, la Feillette, Taumen, Saint-Etienne de Paluel, et Sainte Anne. »

1685	Saint-Broladre	1685 (1)

▶ **Source : François Bouttes, Historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, Cetmef, 2010**

« [...] digue de Lieuny emportée par la mer et réparée en 1685...»

Avril 1695	Saint-Broladre	1695 (1)

▶ **Source : Extrait des registres du Conseil Royal, 1695 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C 1953)**

« Le roy estant informé des dommages que la mer a causé le mois d'avril dernier dans les marais de Ros-sur-Couesnon et de Saint-Georges de Grehaine du territoire de Combourg en sorte que tous les marais des territoires de Dol et Châteauneuf qui sont beaucoup plus bas que ceux des autres paroisses ont esté dans un péril évident d'être submergées par l'inondation des eaux qui ont rompu la digue de Lieuny qui est dans la paroisse de Saint-Broladre et qui arrête les eaux venant de Ros-Sur Couesnon, de Saint-Georges de Grehaine et des marais de la Poultière et de Saint-Marcan. »

Avril 1695	Roz-sur-Couesnon	1695 (2)

▶ **Source : Extrait des registres du Conseil Royal, 1695 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C 1953)**

« Le roy estant informé des dommages que la mer a causé le mois d'avril dernier dans les marais de Ros-sur-Couesnon et de Saint-Georges de Grehaine du territoire de Combourg en sorte que tous les marais des territoires de Dol et Châteauneuf qui sont beaucoup plus bas que ceux des autres paroisses ont esté dans un péril évident d'être submergées par l'inondation des eaux qui ont rompu la digue de Lieuny qui est dans la paroisse de Saint-Broladre et qui arrête les eaux venant de Ros-Sur Couesnon, de Saint-Georges de Grehaine et des marais de la Poultière et de Saint-Marcan. »

Avril 1695	Saint-Georges-de-Grehaine	1695 (3)

▶ **Source : Extrait des registres du Conseil Royal, 1695 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C 1953)**

« Le roy estant informé des dommages que la mer a causé le mois d'avril dernier dans les marais de Ros-sur-Couesnon et de Saint-Georges de Grehaine du territoire de Combourg en sorte que tous les marais des territoires de Dol et Châteauneuf qui sont beaucoup plus bas que ceux des autres paroisses ont esté dans un péril évident d'être submergées par l'inondation des eaux qui ont rompu la digue de Lieuny qui est dans la paroisse de Saint-Broladre et qui arrête les eaux venant de Ros-Sur Couesnon, de Saint-Georges de Grehaine et des marais de la Poultière et de Saint-Marcan. »

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

9 et 10 janvier 1715	Marais de Dol	1715 (1)

▶ **Source : Association Syndicale des Digues et Marais**

«En 1715, dans la nuit du 9 au 10 janvier, les marais furent submergés dans une grande partie, pour une durée de 6 mois. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 9 janvier 1715 : 94 le matin et 92 l'après-midi

Le 10 janvier 1715 : 89 le matin et 85 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 9 janvier 1715 : 13,12 mètres le matin et 12,70 mètres l'après-midi

Le 10 janvier 1715 : 89 le matin et 85 l'après-midi

2 décembre 1716	Roz-sur-Couesnon	1716 (1)

▶ **Source : Procès verbal des Digues de Dol, Roz sur Couesnon et Saint Georges de Grehaine, 3 et 4 décembre 1716 (Archives Départemenales d'Ille-et-Vilaine, C4912)**

« Sur la dite nous donnée par le sieur Cheuenon Ingénieur du Roy commis à la direction des dits ouvrages, que la mer poussée par la tempeste et les houragans épouvantables monta le mardy deuxiesme de ce mois entre huit et neuf heure du matin plus haut qu'elle n'avait fait depuis trente ans causa de grands désordres depuis le village de Paluel jusqu'à Pontorson, qu'il serait à propos d'y descendre pour y dresser un proceix verbal. […]

Ayant ensuitte visité le rivage de Paluel, nous avons reconnu que la mer ayant passé au milieu aux environs du vilage du mesme nom paroisse de Ros Sur Couesnon, elle a rompu les anciennes petites digues faittes par les propriétaires et inondées beaucoup de terres ensemencées.

Ayant ensuite visité , fait mesurer les ouvrages qui ont esté faits depuis le costé de Paluel jusques au noc des Quatre Salines nous avons trouvé environ 620 toises de longueur de revettement ou les vagues seulement y passant par-dessus ont démoly le haut des murailles , emporté quantité de terre du dessus des digues et le premier, le sept et le neuf éprons fort dégradés et endommagés.

Depuis le dit Noc des Quatre Salines jusqu'aux Moudrins, il y a environ 390 toises de longueur de digue constituée de murailles qui ont aussy esté endommagées par-dessus comme les précédentes.

Les revêtements des Moudrins jusqu'à Lourmeau qui contenant environs 200 toises de murailles et digues qui ont aussy esté endommagées et dégradées.

Depuis Lourmeau jusqu'au pont de la goutte, nous avons trouvé environ 220 toises de longueur de digue constituée de murailles qui n'ont pas tant esté endommagées que les précédentes.

Depuis le pont de la goutte jusques à la Grezilleren environ 200 toises très peu endommagées, la mer n'y ayant presque point fait de désordre.

Avons remarqué que depuis le dit vilage de Paluel jusque à la Grezillere […] qui font près de trois quart de lieux les terres n'ont pas esté inondées. La mer n'ayant fait que remplir les canaux…

Nous avons ensuitte visité et examiné les murailles et digues qui ont été faittes au Pas au Bœuf pour commencer à couvrir les marées de Saint-Georges, lesquelles constituaient environ 358 toises de longueur que nous avons trouvé en assez bon estat, la mer n'ayant passé par-dessus qu'en trois ou quatre endroits et fait peu de désordre.

Et a légard de larche du pont qui est au travers des dits revettement pour l'écoulement des eaux du terrain et des marées de Saint-Georges, nous avons remarqué que les deux ailes d'… du costé de la mer sont escroulé, et le dit pont est en danger de tomber… […].

En continuant notre visite le long de la coste de la ditte paroisse de Saint-Georges jusqu'au pont des maréfausses près Pontorson, avons remarqué que la mer a rompu et passé par-dessus les petites digues de terre faittes par les propriétaires et a inondées généralement toutes les maisons, terres ensemencées… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 2 décembre 1715 :101 le matin et 97 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 2 décembre 1715 :13,67 mètres le matin et 13,13 mètres l'après-midi

2 décembre 1716	Saint-Georges-de-Grehaine	1716 (2)

▶ Source : Procès verbal des Digues de Dol, Roz sur Couesnon et Saint Georges de Grehaine, 3 et 4 décembre 1716 (Archives Départemenales d'Ille-et-Vilaine, C4912)

« Sur la dite nous donnée par le sieur Cheuenon Ingénieur du Roy commis à la direction des dits ouvrages, que la mer poussée par la tempeste et les houragans épouvantables monta le mardy deuxiesme de ce mois entre huit et neuf heure du matin plus haut qu'elle n'avait fait depuis trente ans causa de grands désordres depuis le village de Paluel jusqu'à Pontorson, qu'il serait à propos d'y descendre pour y dresser un proceix verbal. […]

Ayant ensuitte visité le rivage de Paluel, nous avons reconnu que la mer ayant passé au milieu aux environs du vilage du mesme nom paroisse de Ros Sur Couesnon, elle a rompu les anciennes petites digues faittes par les propriétaires et inondées beaucoup de terres ensemencées.

Ayant ensuite visité , fait mesurer les ouvrages qui ont esté faits depuis le costé de Paluel jusques au noc des Quatre Salines nous avons trouvé environ 620 toises de longueur de revettement ou les vagues seulement y passant par-dessus ont démoly le haut des murailles , emporté quantité de terre du dessus des digues et le premier, le sept et le neuf éprons fort dégradés et endommagés.

Depuis le dit Noc des Quatre Salines jusqu'aux Moudrins, il y a environ 390 toises de longueur de digue constituée de murailles qui ont aussy esté endommagées par-dessus comme les précédentes.

Les revêtements des Moudrins jusqu'à Lourmeau qui contenant environs 200 toises de murailles et digues qui ont aussy esté endommagées et dégradées.

Depuis Lourmeau jusqu'au pont de la goutte, nous avons trouvé environ 220 toises de longueur de digue constituée de murailles qui 'ont pas tant esté endommagées que les précédentes.

Depuis le pont de la goutte jusques à la Grezilleren environ 200 toises très peu endommagées, la mer n'y ayant presque point fait de désordre.

Avons remarqué que depuis le dit vilage de Paluel jusque à la Grezillere […] qui font près de trois quart de lieux les terres n'ont pas esté inondées. La mer n'ayant fait que remplir les canaux…

Nous avons ensuitte visité et examiné les murailles et digues qui ont été faittes au Pas au Bœuf pour commencer à couvrir les marées de Saint-Georges, lesquelles constituaient environ 358 toises de longueur que nous avons trouvé en assez bon estat, la mer n'ayant passé par-dessus qu'en trois ou quatre endroits et fait peu de désordre.

Et a légard de larche du pont qui est au travers des dits revettement pour l'écoulement des eaux du terrain et des marées de Saint-Georges, nous avons remarqué que les deux ailes d'… du costé de la mer sont escroulé, et le dit pont est en danger de tomber… […].

En continuant notre visite le long de la coste de la ditte paroisse de Saint-Georges jusqu'au pont des maréfausses près Pontorson, avons remarqué que la mer a rompu et passé par-dessus les petites digues de terre faittes par les propriétaires et a inondées généralement toutes les maisons, terres ensemencées… »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 2 décembre 1715 :101 le matin et 97 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 2 décembre 1715 :13,67 mètres le matin et 13,13 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

5.3.3 - De 1731 à 1740

15 et 16 février 1733	Roz-sur-Couesnon	1733 (1)

▶ **Source : Devis des ouvrages de maçonnerie de Glaye et remblaye de terre à faire pour la réparation des dégradations causées par les tempêtes et ouragans de la nouvelle lune des 15 et 16 février dernier, 23 juin 1733 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C4912, C1954)**

« Environ 620 toises de distance du Pont de Paluel allant à la Croix de Mauny où les terres du marais sont les plus exposées aux inondations une partie de revêtement et digues de 51 toises et 2 pieds de long faite l'année dernière par Jean Guérin entrepreneurs, sur les fonds ordonnés aux états de Saint-Brieuc 1730… a été fractionnée et renversée sur environ 20 pieds de hauteur, de sorte qu'il ne reste que 7 à 8 pieds des dits murs, au dessus des fondements qui n'ont point été endommagés.

Les ouvrages qui ont été faits au joignant de la dite partie, par le dit Jean Guérin sur les fonds ordonnés aux états de Rennes 1728, dont le procès verbal de visite et réceptions a été fait le 30^{e} mars 1732, par Monsieur Labbé de la Bretonière et le Sieur Chenenon.

Contant 116 toises de long ont été pareillement fractionnées et renversées par les tempêtes et les ouragans de la nouvelle lune des 15 et 16 février dernier, de sorte qu'il ne reste que 7 à 8 pieds des dits murs au dessus des fondements qui n'ont pas été endommagés.

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 15 février 1733 : 102 le matin et 106 l'après-midi

Le 16 février 1733 :109 le matin et 110 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 15 février 1733 : 13,37 mètres le matin et 13,32 mètres l'après-midi

Le 16 février 1733 :13,81 mètres le matin et 13,64 mètres l'après-midi

9 janvier 1735	Marais de Dol	1735 (1)

▶ **Source : Lettre de l'évêque de Dol, 25 janvier 1735**

« La tempête arrivée la nuit du 9 au 10 et 21 de ce mois a causé des désordres inestimables. La désolation est générale. Nous sommes pénétrés de douleur de l'inondation de la partie de notre diocèse appelée Le Marais, de la perte de biens fonds, des grains, des effets et des bestiaux… … … »

▶ **Source : Lettre de l'évêque de Dol, 1er mars 1735**

« Un grand nombre de propriétaires de terres perdent pour plus de vingt ans une partie considérable de leur revenu par la destruction des pommiers… L'ouragan a abattu une infinité de granges, moulins et greniers. La chute de ces bâtiment a causé la perte presque entière des grains qui y étaient conservés… la digue a été rompue par la mer en plusieurs endroits. Cherrueix et Mont-Dol ont été complètement submergés en sorte que les bestiaux en ont été noyés… il y a cinq paroisses dont la ruine est presque entière… les habitants de ces paroisses vivent actuellement d'aumônes et sont dans l'entière impossibilité de contribuer à aucune partie des impositions. »

▶ **Source : livre de famille des Le Mercier de la Villegueurif ; Dans F.Duine histoire civile et politique de Dol jusqu'en 1789**

Le 9 janvier 1735, les marais de Dol furent inondés, tant par la mer qui passa tout au long de la digue, depuis le Château-Richeux jusqu'à Pontorson, que par les pluies continuelles. Les eaux furent dans le marais plus de huit mois. […] les eaux passaient par plusieurs endroits par-dessus les levées de la Bruyère et Pont-Labat. L'eau monta dans les maisons à 4.5 et 6 pieds ; grand nombre d'habitants quittèrent leurs maisons ; plusieurs bestiaux furent noyés il y eut même des personnes.

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« …la tempête du 9 au 10 janvier 1735 provoque une nouvelle rupture de la digue, en même temps qu'une dégradation du mur d'enceinte nord de la ville, entre la porte Saint-Thomas et le bastion du Cheval-Blanc. Elle provoque même la rupture de la digue du marais de dol et une inondation. Quelques que 300 ouvriers travailleront pendant un an pour réparer les effets de la mer. »

▶ **Source : François Bouttes, Historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, Cetmef, 2010**

« L'évènement marquant de la première moitié du XVIIIème siècle est la série de tempêtes et d'inondations du 9 au 22 janvier 1735 amenant la rupture des digues. Cette tempête est estimée par H. Lamb de force 11. Elle fait de nombreux dégâts aux forêts de Bretagne et de Normandie (A. Corvol et al 2002). Les témoignages évoquent un niveau de 6 pieds d'eau dans les habitations."

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 9 janvier 1735 : 102 le matin et 105 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 9 janvier 1735 : 13,47 mètres le matin et 13,39 mètres le soir

9 janvier 1735	Mont-Dol	1735 (2)

▶ **Source : Lettre de l'évêque de Dol, 1er mars 1735**

« Un grand nombre de propriétaires de terres perdent pour plus de vingt ans une partie considérable de leur revenu par la destruction des pommiers… L'ouragan a abattu une infinité de granges, moulins et greniers. La chute de ces bâtiment a causé la perte presque entière des grains qui y étaient conservés… la digue a été rompue par la mer en plusieurs endroits. Cherrueix et Mont-Dol ont été complètement submergés en sorte que les bestiaux en ont été noyés… il y a cinq paroisses dont la ruine est presque entière… les habitants de ces paroisses vivent actuellement d'aumônes et sont dans l'entière impossibilité de contribuer à aucune partie des impositions. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 9 janvier 1735 : 102 le matin et 105 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 9 janvier 1735 : 13,47 mètres le matin et 13,39 mètres le soir

9 janvier 1735	Cherrueix	1735 (3)

▶ **Source : Lettre de l'évêque de Dol, 1er mars 1735**

« Un grand nombre de propriétaires de terres perdent pour plus de vingt ans une partie considérable de leur revenu par la destruction des pommiers… L'ouragan a abattu une infinité de granges, moulins et greniers. La chute de ces bâtiment a causé la perte presque entière des grains qui y étaient conservés… la digue a été rompue par la mer en plusieurs endroits. Cherrueix et Mont-Dol ont été complètement submergés en sorte que les bestiaux en ont été noyés… il y a cinq paroisses dont la ruine est presque entière… les habitants de ces paroisses vivent actuellement d'aumônes et sont dans l'entière impossibilité de contribuer à aucune partie des impositions. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 9 janvier 1735 : 102 le matin et 105 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 9 janvier 1735 : 13,47 mètres le matin et 13,39 mètres le soir

9 janvier 1735	Roz-sur-Couesnon	1735 (4)

▶ **Source : Association Syndicale des Digues et Marais de Dol-de-Bretagne**

« Dans la nuit du 9 au 10 janvier 1735, un terrible ouragan s'éleva et découvrit les vestiges des paroisses de Saint Louis. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 9 janvier 1735 : 102 le matin et 105 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 9 janvier 1735 : 13,47 mètres le matin et 13,39 mètres le soir

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

5.3.4 - De 1741 à 1750

10 mars 1750	Marais de Dol	1750 (a1)

▶ **Source : Comptes des tiers fonds de 1749 à 1750, rédigés par les commissaires députés des Etats de Bretagne, 1750, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C4912)**

« Nous commissaires députés des états de Bretagne pour veiller à la construction et réparation des digues de la mer pour la conservation des marais de Dol et autres faisant nôtre visite sur les dittes digues avons trouvé quantité d'ouvriers maçons et manœuvres travailler à la réparation d'une brèche causée par les marées des 10 mars dernier et 6 avril présent mois, ainsi que des harnois à y voiturer des pierres conformément aux ordres que nous en aurions donnés.... »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 10 mars 1750 : 118 le matin et 116 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 mars 1750 : 14,42 mètres le matin et 14,14 mètres le soir

6 avril 1750	Marais de Dol	1750 (b1)

▶ **Source : Comptes des tiers fonds de 1749 à 1750, rédigés par les commissaires députés des états de Bretagne, 1750, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C4912)**

« Nous commissaires députés des états de Bretagne pour veiller à la construction et réparation des digues de la mer pour la conservation des marais de Dol et autres faisant nôtre visite sur les dittes digues avons trouvé quantité d'ouvriers maçons et manœuvres travailler à la réparation d'une brèche causée par les marées des 10 mars dernier et 6 avril présent mois, ainsi que des harnois a y voiturer des pierres conformément aux ordres que nous en aurions donnés.... »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 6 avril 1750 : 107 le matin et 111 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 6 avril 1750 : 13,49 mètres le matin et 13,63 mètres le soir

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

5.3.5 - De 1751 à 1760

Février et mars 1760	Saint-Broladre	1760 (1)

▶ **Source : Rapport des commissaires des états des digues de Dol, 25 avril 1761, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C4912)**

« [...] faisant notre visite sur les dites digues, avons remarqué que la partye d'entre Mauny et la Croix Morel et celle d'entre le haut de Colombel et la Chapelle Sainte-Anne qui furent considérablement endommagées par les marées des mois de janvier, février et mars 1760 n'ont été que faiblement réparés... »

Février et mars 1760	Roz-sur-Couesnon	1760 (2)

▶ **Source : Rapport des commissaires des états des digues de Dol, 25 avril 1761, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C4912)**

« [...] faisant notre visite sur les dites digues, avons remarqué que la partye d'entre Mauny et la Croix Morel et celle d'entre le haut de Colombel et la Chapelle Sainte-Anne qui furent considérablement endommagées par les marées des mois de janvier, février et mars 1760 n'ont été que faiblement réparés... »

▶ **Source : Rapport des commissaires des états des digues de Dol, 4 mai 1760, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C4912)**

« Nous commissaires des Etats pour les digues de Dol ; ingénieurs pour les travaux des digues soussigner, avons visité les ouvrages qui se font aux digues de la Croix Morel et de Mauny pour réparer les dégradations causées par les tempêtes des marées de février et mars derniers. »

17 avril 1764	Saint-Broladre	1764 (1)

▶ **Source : Rapport des commissaires sur l'état des digues de Dol, 1764, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C4912)**

« Nous, soussignés, commissaires nommés par les Etats pour veiller à l'entretien des digues de Dol, nous étant transportés aux Quatre Salines avec le Sieur Cailleau, ingénieur des Ponts et Chaussées de Bretagne au Département de Dol afin d'examiner les dommages et dégâts que les marées du 17 avril 1764 jointes à la tempête du dit jour ont occasionnés à la partie des digues depuis les Echaudrons jusqu'à Sainte Anne, avons fait mesurer tous les endroits endommagés et qui sont actuellement dégarnis de pierre.

Au bout occidental des Echaudrons 15 toises de longueur sur 9 pieds de hauteur à compter du sommet de la digue.

Allant vers Sainte Anne à l'endroit dit Mauny 10 toises de longueur sur 10 pieds de haut.

Depuis Mauny jusqu'à la croix Morel 80 de long sur 9 pieds de hauteur partagées en différentes petites parties de 4, 5 et 6 toises de longueur chacune.

Depuis la Croix-Morel jusqu'au chemin de Colombel 36 toises de long sur même hauteur et divisée comme les précédentes en petites parties.

Depuis le chemin de Colombel allant toujours vers Sainte Anne 180 toises de longueur en une seule partie sur 12 pieds de hauteur.

Ensuite 266 toises de long en aussi mauvais état que la partie précédente, et sur même hauteur.

Autre partie, au commencement des pilotis placés en 1762, 60 toises de long sur 12 et 15 pieds de hauteur.

Enfin trois autres parties de 20 et 25 toises de longueur, chacune le long de la digue nouvellement élargie et sur même hauteur que la précédente.

Dans ces dernières parties et proprement dit depuis le chemin de Colombel, les brèches avenant dans plusieurs endroits jusqu'à moitié de la largeur de la digue qu'il faudrait premièrement raccommoder en terre avant d'y apporter de la pierre. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 17 avril 1764 : 113 le matin et 113 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 17 avril 1764 : 14,03 mètres le matin et 13,98 mètres le soir

17 avril 1764	Roz-sur-Couesnon	1764 (2)

▶ **Source : Rapport des commissaires sur l'état des digues de Dol, 1764, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, C4912)**

« Nous, soussignés, commissaires nommés par les Etats pour veiller à l'entretien des digues de Dol, nous étant transportés aux Quatre Salines avec le Sieur Cailleau, ingénieur des Ponts et Chaussées de Bretagne au Département de Dol afin d'examiner les dommages et dégâts que les marées du 17 avril 1764 jointes à la tempête du dit jour ont occasionnés à la partie des digues depuis les Echaudrons jusqu'à Sainte Anne, avons fait mesurer tous les endroits endommagés et qui sont actuellement dégarnis de pierre.

Au bout occidental des Echaudrons 15 toises de longueur sur 9 pieds de hauteur à compter du sommet de la digue.

Allant vers Sainte Anne à l'endroit dit Mauny 10 toises de longueur sur 10 pieds de haut.

Depuis Mauny jusqu'à la croix Morel 80 de long sur 9 pieds de hauteur partagées en différentes petites parties de 4, 5 et 6 toises de longueur chacune.

Depuis la Croix-Morel jusqu'au chemin de Colombel 36 toises de long sur même hauteur et divisée comme les précédentes en petites parties.

Depuis le chemin de Colombel allant toujours vers Sainte Anne 180 toises de longueur en une seule partie sur 12 pieds de hauteur.

Ensuite 266 toises de long en aussi mauvais état que la partie précédente, et sur même hauteur.

Autre partie, au commencement des pilotis placés en 1762, 60 toises de long sur 12 et 15 pieds de hauteur.

Enfin trois autres parties de 20 et 25 toises de longueur, chacune le long de la digue nouvellement élargie et sur même hauteur que la précédente.

Dans ces dernières parties et proprement dit depuis le chemin de Colombel, les brèches avenant dans plusieurs endroits jusqu'à moitié de la largeur de la digue qu'il faudrait premièrement raccommoder en terre avant d'y apporter de la pierre. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 17 avril 1764 : 113 le matin et 113 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 17 avril 1764 : 14,03 mètres le matin et 13,98 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

12 et 13 Février 1781	Cherrueix	1781 (1)

▶ Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 24 février 1781 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)

« Nous avons reconnu, dans la tournée que nous avons fait le 21 de ce mois sur les digues avec M. Lecomte de Montlouer commissaire, que la mer a considérablement endommagées dans la nuit du 12 au 13 de ce mois, depuis la métairie de la Pichardière jusqu'à la Croix Morel; dans lequel intervalle elle a formé cinq ouvertures ou brèches qu'il est très intéressant de réparer sur le champ pour garantir les marais de Dol de la grande marée du mois de mars prochain.»

▶ Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 8 juillet 1781 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)

« Les coups de vents répétés depuis le 12 jusqu'au 28 février dernier ayant fait passer la mer sur la partie des digues des marais de Dol depuis la Croix Morel jusqu'aux grands pilots de la chapelle Sainte Anne ; et cette partie des Digues ayant été considérablement endommagée nos avis ont été de la faire réparer sur le champ et d'y employer une grande quantité d'ouvriers et de pierres pour parer les grandes marées.»

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :
Le 12 février 1781 : 105 le matin et 101 l'après-midi
Le 13 février 1781 : 96 le matin et 90 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 12 février 1781 : 13,74 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi
Le 13 février 1781 : 13,29 le matin et 12,64 mètres l'après-midi

12 et 13 Février 1781	Saint-Broladre	1781 (2)

▶ Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 24 février 1781 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)

« Nous avons reconnu, dans la tournée que nous avons fait le 21 de ce mois sur les digues avec M. Lecomte de Montlouer commissaire, que la mer a considérablement endommagées dans la nuit du 12 au 13 de ce mois, depuis la métairie de la Pichardière jusqu'à la Croix Morel; dans lequel intervalle elle a formé cinq ouvertures ou brèches qu'il est très intéressant de réparer sur le champ pour garantir les marais de Dol de la grande marée du mois de mars prochain. »

▶ Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 8 juillet 1781 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)

« Les coups de vents répétés depuis le 12 jusqu'au 28 février dernier ayant fait passer la mer sur la partie des digues des marais de Dol depuis la Croix Morel jusqu'aux grands pilots de la chapelle Sainte Anne ; et cette partie des Digues ayant été considérablement endommagée nos avis ont été de la faire réparer sur le champ et d'y employer une grande quantité d'ouvriers et de pierre pour parer les grandes marées. »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :
Le 12 février 1781 : 105 le matin et 101 l'après-midi
Le 13 février 1781 : 96 le matin et 90 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 12 février 1781 : 13,74 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi
Le 13 février 1781 : 13,29 le matin et 12,64 mètres l'après-midi

12 et 13 Février 1781	Roz-sur-Couesnon	1781 (3)

▶ **Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 24 février 1781 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)**

« Nous avons reconnu, dans la tournée que nous avons fait le 21 de ce mois sur les digues avec M. Lecomte de Montlouer commissaire, que la mer a considérablement endommagées dans la nuit du 12 au 13 de ce mois, depuis la métairie de la Pichardière jusqu'à la Croix Morel; dans lequel intervalle elle a formé cinq ouvertures ou brèches qu'il est très intéressant de réparer sur le champ pour garantir les marais de Dol de la grande marée du mois de mars prochain. »

▶ **Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 8 juillet 1781 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)**

« Les coups de vents répétés depuis le 12 jusqu'au 28 février dernier ayant fait passer la mer sur la partie des digues des marais de Dol depuis la Croix Morel jusqu'aux grands pilots de la chapelle Sainte Anne ; et cette partie des Digues ayant été considérablement endommagée nos avis ont été de la faire réparer sur le champ et d'y employer une grande quantité d'ouvriers et de pierre pour parer les grandes marées. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 12 février 1781 : 105 le matin et 101 l'après-midi
Le 13 février 1781 : 96 le matin et 90 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 12 février 1781 : 13,74 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi
Le 13 février 1781 : 13,29 le matin et 12,64 mètres l'après-midi

1 et 2 Avril 1782	Saint-Broladre	1782 (1)

▶ **Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 13 avril 1782 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)**

« La réunion de la grande marée d'équinoxe dernier avec un violent vent de Sud Ouest a occasionné dans la nuit du 1er au 2 de ce mois des dommages considérables aux digues des marais de Dol, surtout depuis la Chapelle Sainte Anne jusqu'au Paluel ; dans lequel intervalle elle a fait une quantité prodigieuse de brèches dont plusieurs ont réduit la digue à la moitié de son épaisseur. Les pierres amoncelées sur le glacis des digues ont été emportées sur les grèves. Enfin, depuis cinquante ans la mer n'avait pas été aussi violente et les dommages aussi considérables. Dès que nous en avons été instruits nous nous y sommes rendus et nous y avons mis tous les ouvriers que nous avons pu trouver.»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 1er avril 1782 : 107 le matin et 102 l'après-midi
Le 2 avril 1782 : 94 le matin et 87 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 1er avril 1782 : 13,92 mètres le matin et 13,55 mètres l'après-midi
Le 2 avril 1782 : 13,25 le matin et 12,79 mètres l'après-midi

1 et 2 Avril 1782	Roz-sur-Couesnon	1782 (2)

▶ **Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 13 avril 1782 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)**

« La réunion de la grande marée d'équinoxe dernier avec un violent vent de Sud Ouest a occasionné dans la nuit du 1er au 2 de ce mois des dommages considérables aux digues des marais de Dol, surtout depuis la Chapelle Sainte Anne jusqu'au Paluel ; dans lequel intervalle elle a fait une quantité prodigieuse de brèches dont plusieurs ont réduit la digue à la moitié de son épaisseur. Les pierres amoncelées sur le glacis des digues ont été emportées sur les grèves. Enfin, depuis cinquante ans la mer n'avait pas été aussi violente et les dommages aussi considérables. Dès que nous en avons été instruits nous nous y sommes rendus et nous y avons mis tous les ouvriers que nous avons pu trouver.»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 1er avril 1782 : 107 le matin et 102 l'après-midi
Le 2 avril 1782 : 94 le matin et 87 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 1er avril 1782 : 13,92 mètres le matin et 13,55 mètres l'après-midi
Le 2 avril 1782 : 13,25 le matin et 12,79 mètres l'après-midi

30 septembre 1784	Roz-sur-Couesnon	1784 (1)

▶ **Source : Rapport de la l'Ingénieur Piou sur les digues du département de Dol, 10 octobre 1784 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, C1954)**

« La réunion d'un violent vent de Nord-Ouest avec la marée de l'équinoxe ou des Gampas vient, dans la semaine dernière, de faire une brèche considérable au mur de revêtement de la digue des marais de Saint-Georges de Grehaine vis-à-vis le village de la Rue. Nous y avons mis sur le champ des ouvriers pour empêcher que la mer se fasse un passage dans les marais à la prochaine marée...»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 30 septembre 1784 : 112 le matin et 111 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 30 septembre 1784 : 13,85 mètres le matin et 13,83 mètres l'après-midi

2 et 13 mars 1785	Saint-Méloir-des-Ondes	1785 (1)

▶ **Source : Rapport sur la pétition des communes de Dol, Combourg et Châteauneuf à l'effet d'obtenir l'autorisation d'extraire des engrais de mer au devant des digues des marais de Dol, Ponts et Chaussées, département d'Ille et Vilaine, 17 août 1850 (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, 7S 249)**

« Plus près de Château Richeux, les propriétaires de Saint-Méloir dont les terrains étaient protégés par un herbu qui était au devant de la digue en 1752, après avoir vu cet herbu disparaître, ils virent leur digue coupée en trois endroit par la marée des 2 et 13 mars 1785.
Ces faits seuls suffisent pour prouver l'instabilité des grèves, instabilité déterminée par la cause la moins grave en apparence. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 2 mars1785 : 64 le matin et 58 l'après-midi
Le 13 mars 1785 : 115 le matin et 111 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 2 mars1785 : 11,58 mètres le matin et 11,23 mètres l'après-midi
Le 13 mars 1785 : 14,36 mètres le matin et 13,97 mètres l'après-midi

4 et 5 décembre 1790	Roz-sur-Couesnon	1790 (1)

▶ **Source : Rapport fait par monsieur Garnier, district de Dol..... janvier 1791 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Le 5 janvier 1791, Monsieur l'administrateur du district et commissaire des digues adressa une lettre […] avec procès verbal de l'Etat des digues […]. Il existe un commencement de dégradations occasionnées par les lames pendant la nuit du 4 au 5 décembre qu'il refaudrait qu'un coup de mer pour y occasionner un dégât considérable ; que le côté nord de la même digue, à environ deux cents toises des Croix Morel, une brèche d'environ douze, quinze toises de longueur ; qu'au delà des Croix Morel vers les Quatre-Salines […] quinze brèches ; que la brèche la plus proche des Quatre-Salines est très considérable en longueur et en profondeur […] au plus six pieds d'épaisseur en cette partie.

[…] De la Croix vers les Quatre-Salines, sur une longueur de plus d'une demi-lieue, on ne voit presque pas d'endroit où la mer n'ait apporté des dégradations des plus considérables. Elle a passé dans le marais par plusieurs brèches…

A l'entretien des digues sont attachés la conservation d'un terrain grand, précieux principalement «peuplé» de trente mille citoyens aisés »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 4 décembre 1790 : 84 le matin et 89 l'après-midi

Le 5 décembre 1790 : 95 le matin et 99 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 4 décembre 1790 : 12,24 mètres le matin et 12,51 mètres l'après-midi

Le 5 décembre 1790 : 13,01 mètres le matin et 13,12 mètres l'après-midi

5 et 6 janvier 1791	Saint-Benoit-des-Ondes	1791 (a1)

▶ **Source : Rapport de l'ingénieur des ponts et chaussées sur les nouveaux dégâts occasionnés aux digues de Château Richeux et Blanc Essay, par l'impulsion de la mer, le 18 février 1793 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« La partie la plus endommagée est aux abords du pont du Blanc Essay à 900 toises de distance des points où la marrée est extraite ; les perrés, depuis la reconstruction du dit pont souvent détruit par des coups de mer, y ont été fait et refait au dépend de l'ancienne province de Bretagne, notamment en 1791, mais en septembre 1792 il y existait plusieurs brèches considérables [...] »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 5 janvier 1791 : 98 le matin et 100 l'après-midi
Le 6 janvier 1791 : 100 le matin et 99 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 5 janvier 1791 : 13,36 mètres le matin et 13,13 mètres l'après-midi
Le 6 janvier 1791 : 13,48 mètres le matin et 13,11 mètres l'après-midi

5 et 6 janvier 1791	Marais de Dol	1791 (a2)

▶ **Source : Observations du directoire du département d'Ille-et-Vilaine sur les devis et détails estimatifs des réparations à exécuter sur les digues de Dol dressés et remis par M. Bouessel Ingénieur les 14 et 18 juin du présent mois sur le mémoire rédigé par les même ingénieurs sur les moyens de préserver les digues de la submersion, et les marais de la submersion, sur l'avis de M Anfray ingénieur en chef sur les dits devis et détails adressé le 27 juin et enfin sur les plans profils, nivellements, lettres relatives à ces mêmes digues, 28 juin 1792 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« Au mois de janvier 1791, un vent impétueux du Nord Ouest poussa avec violence les eaux de la mer et de la rivière du Couesnon qui coulant au pied des digues depuis peu d'années et changeant son cours à chaque instant offre un lit au flux de la mer et précipite les vagues qui viennent par cette raison avec plus de violence se briser contre les digues et les sapent par leurs bases. Ce coup de mer les trouvant affaiblies les brisa et y causa plusieurs brèches. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 5 janvier 1791 : 98 le matin et 100 l'après-midi
Le 6 janvier 1791 : 100 le matin et 99 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 5 janvier 1791 : 13,36 mètres le matin et 13,13 mètres l'après-midi
Le 6 janvier 1791 : 13,48 mètres le matin et 13,11 mètres l'après-midi

21 mars 1791	Marais de Dol	1791 (b1)

▶ **Source : Comité d'Agriculture et de Commerce, Rapport de M. Delamerville, le 30 mars 1791 (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L946)**

« Lettre du 5e Escallot citoyen actif et éligible de la paroisse et canton de Ros sur Couesnon, district de Dol, département de l'Ille et Vilaine. Il rentre dans les détails d'un évènement désastreux arrivé dans ce Canton le 21 mars dernier causé par un débordement de la mer qui a inondé les marais de Dol et demande secours pour réparer la ruine totale des habitants. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 21 mars 1791 : 111 le matin et 112 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 21 mars 1791 : 13,86 mètres le matin et 13,88 mètres l'après-midi

29 novembre 1791	Saint-Broladre	1791 (c1)

▶ **Source : Rapport du commissaire pour la surveillance des digues, 30 novembre 1791 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, LI941)**

« L'an 1791 le mercredi 30 novembre, nous julien Pleinfossé commissaire pour la surveillance des digues de Dol ayant été prévenu par Jean-Jane [...] que dans la nuit du 29 du dit mois, la mer avait augmenté de beaucoup les dégradations qui existaient déjà aux digues ; nous y étant transporté avons vu et remarqué qu'à l'endroit de Colombel la mer avait emporté tous les fassinages, clayonages et autres ouvrages provisoires qui avaient été faits l'hiver dernier et ce dans la longueur d'environ 70 toises des quelles il y en a environ 10 ou la digue est totalement emportée et le surplus n'a quasi plus aucune épaisseur et pourrait être renversée au moindre flot. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 29 novembre 1791 : 97 le matin et 92 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 29 novembre 1791 : 13,47 mètres le matin et 12,89 mètres l'après-midi

27 décembre 1791	Saint-Broladre	1791 (d1)

▶ **Source : rapport du 28 décembre 1791 du Commissaire pour la surveillance des digues de Dol Pleinfossé (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L942)**

« L'an 1791, le mercredi 28 décembre, nous jullien pleinfossé commissaire pour la surveillance des digues de Dol, ayant été prévenu que dans la marée du matin du 27, la mer avait fait des dégâts considérables aux digues, nous nous sommes rendus sur les lieux pour vérifier les faits. Etant arrivé au coude de Sainte Anne, avons vu et remarqué qu'il y résiste une brèche d'environ 60 à 70 toises de longueur coupée de part en part par laquelle il a passé une très grande quantité d'eau de mer, mais que fort heureusement cette brèche se trouve dans l'enclave de la petite digue, laquelle a sauvé jusqu'à ce moment les récoltes qui se trouvent en l'endroit de cette partie. Continuant notre route vers la partie du Colombel nous avons vu et remarqué différentes parties de digues absolument ruinées, et menaçant d'une submersion prochaine, à hauteur de Colombel il y a deux brèches très considérables, la première à moins de vingt toises de longueur, et la seconde plus de cent, dans celle-ci deux endroits la digue est totalement emportée, la mer a rempli tout l'espace qui se trouve entre la grande et la petite digue, a renversé la Maison de Colombel vulgairement appelée la cabane ; comme nous l'avons dit ci devant dans la petite digue plusieurs milliers de journaux de blé auraient été submergés ; aussi résistantes, les autres parties de la digue depuis Colombel jusqu'à Paluel, nous avons pareillement vu et remarqué différentes parties de digues totalement ruinées, et prêtes à être renversées au premier flot de mer un peu considérable et comme dans cette partie il n'existe point de petite digue secondaire, nous pensons que le seul moyen de sauver les terres du marais et les récoltes serait de continuer la petite digue depuis la Croix Morel jusqu'au Paluel et d'exaucer celle déjà existante : enfin nous invitons messieurs du département de nous envoyer un ou plusieurs ingénieurs pour nous indiquer les moyens que l'on peut employer en pareil circonstance »

▶ **Source : Ponts et Chaussées, Digues de Dol, 6 janvier 1792(Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L942)**

« Nous Jean-François Jacques Anfray ingénieur en chef des Ponts et Chaussées au Département d'Ille et Vilaine rapportons que ce jours 5 janvier 1792, en conséquence des ordres que nous avons reçus du directoire du département nous nous sommes transporté au District de dol, accompagné de M.Roullin Ingénieur, et avons invité le directoire de ce district a nommé l'un de MM les administrateurs à l'effet de se rendre avec nous sur les digues et être présent à l'examen que nous avons été chargés de faire de ces nouvelles dégradations que les dernières marées y ont occasionné. M de Pleinfossé ayant été nommé commissaire à cet effet, nous nous sommes ensemble, […] rendus sur les lieux où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis le premier angle rentrant à l'Est de la chapelle Sainte Anne jusque vers et proche Paluel, sur une étendue de 1800 toises, les digues ont été attaquées par la mer et battues en brèches avec tant de force qu'elles sont détruites en différents points et que les brèches réunies forment à peu près la moitié de cette longueur. Les coups de mer ont été si violents qu'une quantité de pierres dont plusieurs sont de deux ou trois pieds cubes a été lancée sur la couronne de la digue, sur le glacis extérieur et même dans le marais. La mer a passé de part en part par trois ouvertures, savoir, la première d'environ 20 toise de largeur à l'angle rentrant au-delà de Sainte Anne ; la seconde vis-à-vis les grands canaux où elle a renversé la maison dite de Colombel qui servait de dépôt au magasin pour les travaux, la troisième enfin à environ 200 toises plus loin: ces deux dernières sont de 10 à 12 toises de largeur. Dans le surplus, la mer a enlevé la digue sur presque toute son épaisseur ; il est même plusieurs parties où il reste à peine le glacis extérieur, mais ce qui rend encore le désastre plus effrayant pour les suites, c'est que le revêtement qui a glissé sur sa base ou qui a été sapé perpendiculairement laisse suspendu le massif général ébranlé depuis les sommets jusqu'à la racine et ne présentant plus qu'une masse sans liaison qui croule de toutes parts et s'affaisse sous son propre poids, comme il est aisé de juger par les fentes et les crevasses qui la traversent en tous sens, surtout dans les parties réparées l'an dernier qui n'avaient pas eu leur tassement... »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 27 décembre 1791 : 107 le matin et 105 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 27 décembre 1791 : 13,93 mètres le matin et 13,53 mètres l'après-midi

1792	Marais de Dol	1792 (a1)

▶ **Source : F.PELE, Dol de Bretagne, 1973, revue d'informations municipales**

« Pendant les troubles révolutionnaires, l'entretien des digues fut négligé aussi en 1792, douze mille Journaux de terre envahis par les eaux.»

Janvier 1792	Saint-Broladre	1792 (b1)

▶ **Source : Rapport de l'Ingénieur en chef directeur chargés des services des travaux hydrauliques sur l'enlèvement des tangues ou vases de mer, dans la baie du Mont Saint-Michel, et sur les conséquences de ces enlèvements, Ministère des Travaux Publics, Service Hydraulique, le 17 juin 1883, (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, 7S249)**

« Mais il résulte d'un rapport de M. l'Ingénieur Anfray qu'en 1792 le Couesnon coulait de nouveau au près des digues jusqu'à la Chapelle Sainte Anne évoqué dans les mois de janvier de cette année 1792, les digues sur une longueur de 1800 toises ont été attaquées par la mer et battues en brèches avec tant de force qu'elles sont détruites en différents points et que les brèches réunies forment à peu près la moitié de cette longueur de 1800 toises. »

5 juillet 1792	Marais de Dol	1792 (c1)

▶ **Source : lettre de l'ingénieur de l'ASR du Nord du Département de l'Isle-et-Vilaine, à Saint-Servan le 10 juillet 1792, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L947)**

« Je viens de recevoir une lettre du gardien des digues par laquelle il m'annonce que les deux marées du 5 de ce mois ont été très mauvaises et qu'il ne tient presque plus à rien que la mer ne submerge le marais. La mer ayant été très agitée le même jour à Saint-Malo par des vents impétueux de Nord-Ouest, je me trouvais fort inquiet sur le sort des marais et le gardien des digues sans m'écrire sur le champ se rendit auprès du directoire du district pour obtenir la permission de faire travailler. On lui répondit que l'on attendait la décision des ingénieurs des Ponts et Chaussées. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 5 juillet 1792 : 104 le matin et 106 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 5 juillet 1792 : 13,34 mètres le matin et 13,73 mètres l'après-midi

2, 18 et 30 septembre 1792	Marais de Dol	1792 (d1)

▶ **Source : Rapport du Citoyen Foulon du District de Dol sur les digues du marais, le 10 novembre 1792, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« L'impossibilité dans laquelle je me suis trouvé de me procurer des bois pour pieux, les retards et les entraves que l'on a mis dans les estimations des bois de Saint-Georges de Grehaigne, le manque d'ouvrier dans le courant du mois d'Août, les pluies et tempêtes continuelles des mois de Septembre et d'Octobre, n'ont pas peu contribué aux retardement des réparations des digues. »

▶ **Source : Rapport de l'ingénieur Foulon du district de Dol, le 30 novembre 1792, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S244)**

« Malgré tous les efforts de ce vent que nous avons éprouvé dans les grandes marées d'équinoxe de septembre, les 2, 18 et 31 septembre dernier, la mer n'a pu réussir à ébranler ces massifs quoique toute en furie et dont les lames s'élevaient à plus de 15 pieds au dessus de la digue, tandis qu'elle augmentait considérablement les dégradations des brèches recouvertes d'un clayonnage fait l'an dernier »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 2 septembre 1792 : 109 le matin et 109 l'après-midi
Le 18 septembre 1792 : 94 le matin et 94 l'après-midi
Le 30 septembre 1792 : 105 le matin et 105 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 2 septembre 1792 : 13,73 mètres le matin et 14,06 mètres l'après-midi
Le 18 septembre 1792 : 12,99 mètres le matin et 13,17 mètres l'après-midi
Le 30 septembre 1792 : 13,34 mètres le matin et 13,71 mètres l'après-midi

14 janvier 1793	Saint-Méloir-des-Ondes	1793 (a1)

▶ Source : Rapport de l'ingénieur des ponts et chaussées sur les nouveaux dégâts occasionnés aux digues de Château Richeux et Blanc Essay, par l'impulsion de la mer, le 18 février 1793 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)

« Sur l'invitation qui m'a été faite hier, de la part du divisionnaire du district de Saint-Malo, par le citoyen Le Turc membre de cette administration, de visiter la digue de Château Richeux et de Blanc Essay et de faire mon rapport des avaries qu'elle vient d'essuyer, je me suis transporté sur les lieux ce jour 18e février 1793.

Depuis Château Richeux jusqu'à Vildé la Marine, sur 1850 toises environ de longueur, la digue, qui est une grande route, était autrefois presque généralement revêtue d'un perré de 5 à 6 pied de hauteur. Entretenue par les propriétaires des marais de Dol et de Chateauneuf, mais comme depuis très longtemps on néglige ces glacis, les dégradations s'y sont accentuées au point que la plupart des dits perrés et glacis se trouvent détruits et le … de la digue entamé en plusieurs parties. L'administration suscite nous, a chargé d'examiner si l'enlèvement de la marée contribue aux dégradations. Nous avons remarqué à ce que nous avions observé le 5e Aout dernier, avec la commission du même district que les brèches et dégradations de la digue correspondent à des parties…..point de marrée ; […]

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 14 janvier 1793 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 14 janvier 1793 : 14,02 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

14 janvier 1793	Saint-Benoit-des-Ondes	1793 (a2)

▶ Source : Rapport de l'ingénieur des ponts et chaussées sur les nouveaux dégâts occasionnés aux digues de Château Richeux et Blanc Essay, par l'impulsion de la mer, le 18 février 1793 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)

« Sur l'invitation qui m'a été faite hier, de la part du divisionnaire du district de Saint-Malo, par le citoyen Le Turc membre de cette administration, de visiter la digue de Château Richeux et de Blanc Essay et de faire mon rapport des avaries qu'elle vient d'essuyer, je me suis transporté sur les lieux ce jour 18e février 1793.

Depuis Château Richeux jusqu'à Vildé la Marine, sur 1850 toises environ de longueur, la digue, qui est une grande route, était autrefois presque généralement revêtue d'un perré de 5 à 6 pied de hauteur. Entretenue par les propriétaires des marais de Dol et de Chateauneuf, mais comme depuis très longtemps on néglige ces glacis, les dégradations s'y sont accentuées au point que la plupart des dits perrés et glacis se trouvent détruits et le … de la digue entamé en plusieurs parties. L'administration suscite nous, a chargé d'examiner si l'enlèvement de la marée contribue aux dégradations. Nous avons remarqué à ce que nous avions observé le 5e Aout dernier, avec la commission du même district que les brèches et dégradations de la digue correspondent à des parties…..point de marrée ; […]

La partie la plus endommagée est aux abords du pont du Blanc Essay à 900 toises de distance des points où la marrée est extraite ; les perrés, depuis la reconstruction du dit pont souvent détruit par des coups de mer, y ont été faits et refaits au dépend de l'ancienne province de Bretagne, notamment en 1791, mais en septembre 1792 il y existait plusieurs brèches considérables […]

Le corps de la digue en sable et coquillage est entamé sur 12 à 15 pieds de largeur. La principale cause des avaries notables, c'est la rivière du biez Jean passant sous le pont de Blanc Essay, et dont le lit ayant 15 pieds de profondeur au dessous de la superficie de la grève donne lieu à une hauteur de vingt pieds d'eau dans les grandes marrées et cette masse de fluide agitée par les vents du large devient un fléau pour la digue correspondante.

Il est donc urgent de réparer cette partie des abords du Blanc Essay et de la mettre ensuite à l'entretien. Si l'on n'y remédie, la voie publique sera tôt ou tard interceptée, et les marais de Dol et de Chateauneuf inondés.

Il convient encore de réparer au plus tôt toutes les dégradations, les brèches le long des perrés et glacis entre château Richeux et le Blanc Essay…. »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 14 janvier 1793 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 14 janvier 1793 : 14,02 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

14 janvier 1793	Hirel	1793 (a3)

▶ **Source : Rapport de l'ingénieur des ponts et chaussées sur les nouveaux dégâts occasionnés aux digues de Château Richeux et Blanc Essay, par l'impulsion de la mer, le 18 février 1793 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Sur l'invitation qui m'a été faite hier, de la part du divisionnaire du district de Saint-Malo, par le citoyen Le Turc membre de cette administration, de visiter la digue de Château Richeux et de Blanc Essay et de faire mon rapport des avaries qu'elle vient d'essuyer, je me suis transporté sur les lieux ce jour 18e février 1793.

Depuis Château Richeux jusqu'à Vildé la Marine, sur 1850 toises environ de longueur, la digue, qui est une grande route, était autrefois presque généralement revêtue d'un perré de 5 à 6 pied de hauteur. Entretenue par les propriétaires des marais de Dol et de Chateauneuf, mais comme depuis très longtemps on néglige ces glacis, les dégradations s'y sont accentuées au point que la plupart des dits perrés et glacis se trouvent détruits et le … de la digue entamé en plusieurs parties. L'administration suscite nous, a chargé d'examiner si l'enlèvement de la marée contribue aux dégradations. Nous avons remarqué à ce que nous avions observé le 5e Aout dernier, avec la commission du même district que les brèches et dégradations de la digue correspondent à des parties…..point de marrée ; […]

La partie la plus endommagée est aux abords du pont du Blanc Essay à 900 toises de distance des points où la marrée est extraite ; les perrés, depuis la reconstruction du dit pont souvent détruit par des coups de mer, y ont été faits et refaits au dépend de l'ancienne province de Bretagne, notamment en 1791, mais en septembre 1792 il y existait plusieurs brèches considérables […]

Le corps de la digue en sable et coquillage est entamé sur 12 à 15 pieds de largeur. La principale cause des avaries notables, c'est la rivière du biez Jean passant sous le pont de Blanc Essay, et dont le lit ayant 15 pieds de profondeur au dessous de la superficie de la grève donne lieu à une hauteur de vingt pieds d'eau dans les grandes marrées et cette masse de fluide agitée par les vents du large devient un fléau pour la digue correspondante.

Il est donc urgent de réparer cette partie des abords du Blanc Essay et de la mettre ensuite à l'entretien. Si l'on n'y remédie, la voie publique sera tôt ou tard interceptée, et les marais de Dol et de Châteauneuf inondés.

Il convient encore de réparer au plus tôt toutes les dégradations, les brèches le long des perrés et glacis entre château Richeux et le Blanc Essay…. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 14 janvier 1793 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 14 janvier 1793 : 14,02 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

14 janvier 1793	Roz-sur-Couesnon	1793 (a4)

▶ **Source : copie d'une lettre du Citoyen Foulon Ingénieur du Département d'Ille-et-Vilaine aux digues de Dol à l'ingénieur en chef de ce département, 9 février 1793, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L947)**

« Je profite d'une occasion pour vous prévenir que les grandes marées dernières ont augmenté considérablement les dégradations, de la grande digue.

Il ne reste en partie que de gros massifs de terre depuis les Croix Morel à Saint-Louis. Sans la petite contre digue construite nouvellement, le marais aurait été submergé.

La rivière continue de miner celle de la Chapelle Sainte Anne, me fait craindre des suites funestes pour cet hiver… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 14 janvier 1793 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 14 janvier 1793 : 14,02 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

11 et 12 février 1793	Saint-Broladre	1793 (b1)

▶ **Source : Rapport sur les réparations des digues de Dol et le détournement de la rivière du Couasnon, 18 février 1793, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« Vu le procès verbal rapporté le 12 dernier par le citoyen Foulon, lequel constate que les 11 et 12 la mer a fait des dégâts considérables aux digues de Sainte Anne et des Croix Morel, et que pour sauver les marais, il n'y a pas d'autre moyen dans ce moment que de fortifier et agrandir la contre digue …»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 11 février 1793 : 110 le matin et 113 l'après-midi
Le 12 février 1793 : 115 le matin et 115 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 11 février 1793 : 13,85 mètres le matin et 13,78 mètres l'après-midi
Le 12 février 1793 : 14,25 mètres le matin et 14,00 mètres l'après-midi

11 et 12 février 1793	Roz-sur-Couesnon	1793 (b2)

▶ **Source : Rapport sur les réparations des digues de Dol et le détournement de la rivière du Couasnon, 18 février 1793, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« Vu le procès verbal rapporté le 12 dernier par le citoyen Foulon, le quel constate que les 11 et 12 la mer a fait des dégâts considérables aux digues de Sainte Anne et des Croix Morel, et que pour sauver les marais, il n'y a pas d'autre moyen dans ce moment que de fortifier et agrandir la contre digue …»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 11 février 1793 : 110 le matin et 113 l'après-midi
Le 12 février 1793 : 115 le matin et 115 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 11 février 1793 : 13,85 mètres le matin et 13,78 mètres l'après-midi
Le 12 février 1793 : 14,25 mètres le matin et 14,00 mètres l'après-midi

4, 5 et 6 janvier 1794	Saint-Broladre	1794 (a1)

▶ **Source : Rapport de François Louis Gauthier, 11 janvier 1794 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Nous nous sommes transportés ce jour 11 janvier 1794 aux digues de Dol, avec Jacques Sion ingénieur des Ponts et Chaussées du département de l'Ille et Vilaine, à l'effet de vérifier et constater les dégâts survenus aux dites digues dans la nuit du 4 au 5 et du 5 au 6 de ce mois, où étant le dit ingénieur nous a fait voir et avons reconnu :

1) Qu'entre la pointe de Sainte Anne et le chemin qui conduit des digues au village de Colombel, il y a six brèches plus ou moins considérables mais qui peuvent s'accroitre à la première grande mer, les pierres amoncelées sur le parement extérieur de cette partie de digue, s'étant écroulées ou affaissées sur la grève.
2) Que vis-à-vis le chemin de Colombel, la mer y a fait une brèche d'environ 90 pieds au sommet de la digue et 30 pieds de largeur dans le bas et qui traverse toute l'épaisseur et jusqu'au noyau terrier de la digue et à environ 10 pieds au dessus du sol des marais, de manière que vraisemblablement la mer entrera dans les dits marais…
3) Que du dit chemin de la Colombel à la pointe de Saint Louis et dans une longueur de 450 toises la mer y a formé six brèches de 100, 200, 300 et même 400 pieds de longueur, lesquelles brèches occupent presque toute l'épaisseur de la dite digue, que les pierres,[…], les piquets, les pilotis, qui y avaient été placés pour la consolider ont été enlevés et entrainés sur la grève et la majeur partie des pierres est tombée sans la rivière du Couesnon qui coule au pied des dites digues ; qu'entre les brèches il y des parties de digue qui n'ayant pas été atteintes de la mer sont dans le meilleur état.
4) Que de la pointe de Saint louis et allant vers les Quatre Salines, la mer y a fait trois autres brèches dont deux ont 300 pieds de largeur en prenant presque toute l'épaisseur de la digue, et la troisième a environ cent pieds de longueur et s'étend sur la moitié de l'épaisseur de la digue. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 4 janvier 1794 : 100 le matin et 99 l'après-midi
Le 5 janvier 1794 : 97 le matin et 95 l'après-midi
Le 6 janvier 1794 : 91 le matin et 87 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 4 janvier 1794 : 13,46 mètres le matin et 13,11 mètres l'après-midi
Le 5 janvier 1794 : 13,32 mètres le matin et 12,87 mètres l'après-midi
Le 6 janvier 1794 : 12,94 mètres le matin et 12,40 mètres l'après-midi

4, 5 et 6 janvier 1794	Roz-sur-Couesnon	1794 (a2)

▶ **Source : Rapport de François Louis Gauthier, 11 janvier 1794 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Nous nous sommes transportés ce jour 11 janvier 1794 aux digues de Dol, avec Jacques Sion ingénieur des Ponts et Chaussées du département de l'Ille et Vilaine, à l'effet de vérifier et constater les dégâts survenus aux dites digues dans la nuit du 4 au 5 et du 5 au 6 de ce mois, où étant le dit ingénieur nous a fait voir et avons reconnu :

1) Qu'entre la pointe de Sainte Anne et le chemin qui conduit des digues au village de Colombel, il y a six brèches plus ou moins considérables mais qui peuvent s'accroitre à la première grande mer. les pierres amoncelées sur le parement extérieur de cette partie de digue, s'étant écroulées ou affaissées sur la grève.
2) Que vis-à-vis le chemin de Colombel, la mer y a fait une brèche d'environ 90 pieds au sommet de la digue et 30 pieds de largeur dans le bas et qui traverse toute l'épaisseur et jusqu'au noyau terrier de la digue et à environ 10 pieds au dessus du sol des marais, de manière que vraisemblablement la mer entrera dans les dits marais…
3) Que du dit chemin de la Colombel à la pointe de Saint Louis et dans une longueur de 450 toises la mer y a formé six brèches de 100, 200, 300 et même 400 pieds de longueur, lesquelles brèches occupent presque toute l'épaisseur de la dite digue, que les pierres,[…], les piquets, les pilotis, qui y avaient été placés pour la consolider ont été enlevés et entrainés sur la grève et la majeur partie des pierres est tombée sans la rivière du Couesnon qui coule au pied des dites digues ; qu'entre les brèches il y des parties de digue qui n'ayant pas été atteintes de la mer sont dans le meilleur état.
4) Que de la pointe de Saint louis et allant vers les Quatre Salines, la mer y a fait trois autres brèches dont deux ont 300 pieds de largeur en prenant presque toute l'épaisseur de la digue. et la troisième a environ cent pieds de longueur et s'étend sur la moitié de l'épaisseur de la digue. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 4 janvier 1794 : 100 le matin et 99 l'après-midi
Le 5 janvier 1794 : 97 le matin et 95 l'après-midi
Le 6 janvier 1794 : 91 le matin et 87 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 4 janvier 1794 : 13,46 mètres le matin et 13,11 mètres l'après-midi
Le 5 janvier 1794 : 13,32 mètres le matin et 12,87 mètres l'après-midi
Le 6 janvier 1794 : 12,94 mètres le matin et 12,40 mètres l'après-midi

1, 2, 3 et 4 mars 1794	Marais de Dol	1794 (b1)

▶ **Source : Lettre adressée aux citoyens administrateurs de l'Ingénieur en Chef d'Ille-et-Vilaine, 19 ventôse an 2 (9 mars 1794), (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« Je m'empresse de vous adresser une lettre en date d'hier du Citoyen Foulon Ingénieur chargé de la surveillance des Digues de Dol, par laquelle il me prévient que les marées du 13 et 14 ont été si violentes en ces parages que la mer a rompu la digue, y a formé des brèches de 100 toises de longueur, a sapé la contre digue et s'est répandue sur les terres cultivées du marais ou elle a exercé des ravages. »

▶ **Source : Lettre du Ministre provisoire de l'intérieur aux administrateurs du Département d'Ille-et-Vilaine, le 17 Germinal de l'an 2 de la République (6 avril 1794), une et indivisible (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« J'ai reçu la lettre que vous m'avez écrite le 19 de ce moi par laquelle vous me faite connaitre les dégâts occasionnés par les marées des 11 et 12 ventôse (1 et 2 mars 1794) qui vous donnent lieu de craindre la submersion totale des marais de Dol. Vous m'observez que les brèches ouvertes sont de 560 toises, que les digues s'écroulent sur une étendue de 2200 toises et qu'il ne reste de parties intactes que celles rétablies suivant le devis de l'ingénieur en chef du 6 janvier 1792 et qu'elles courent encore le risque d'être emportées faute d'être garnies de pierres. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 3 mars 1794 : 117 le matin et 118 l'après-midi
Le 4 mars 1794 : 117 le matin et 114 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 3 mars 1794 : 14,34 mètres le matin et 14,16 mètres l'après-midi
Le 4 mars 1794 : 14,43 mètres le matin et 14,07 mètres l'après-midi

1, 2, 3 et 4 mars 1794	Saint-Broladre	1794 (b2)

▶ **Source : copie d'une lettre du Citoyen Foulon, Ingénieur aux digues de Dol à l'Ingénieur en Chef du Département d'Ille-et-Vilaine, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« Citoyen, je te préviens que la digue a été attaquée par la mer avec une violence sans pareille par les marées du matin des 13 et 14 du présent ; savoir depuis la chapelle Sainte Anne jusque vers et proche le perré de Saint Louis, près Paluel qu'elle a détruite presqu'en totalité.

La mer a passé dans les marais par une brèche de fond de 100 toises d'ouverture au dessus des Croix Morel du côté du perré de Saint-Louis, le reste de cette partie de digue et les réparations commencées, tout a été entrainé. A peine reste-t-il le glacis extérieur dans le surplus de cette digue à Paluel. La petite contre digue nouvellement construite derrière cette partie a été également sapée de fond sur une longueur de 150 toises. La partie du coude de Sainte Anne à Colombel est presque totalement sapée de fond. La rivière du Couesnon coule toujours à peu près dans la même direction ; j'observai seulement qu'elle s'approche de plus en plus vers Cherrueix, qu'elle attaque considérablement la plage de l'Anse de Sainte Anne et la grève vers Cherrueix, et elle sape le pied de la digue de la Chapelle Sainte Anne, laquelle ne présente qu'un aspect le plus effrayant, dégarnie totalement de pierre.

Je n'ai remarqué seulement que deux parties de cette digue qui ont résisté aux efforts combinés de la mer, l'une au coude de Sainte Anne ; sur une longueur de 60 toise et l'autre à Colombel sur une longueur de 100 toises… »

▶ **Source : Rapport sur les dégradations des digues de Dol occasionnées par les marées du 13 et 14 ventôse an 2 de la république française (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Les nouvelles dégradations survenues aux digues de Dol dans les marées du 13 et 14 de ce mois n'ayant été annoncées par la lettre du 18 du citoyen et ingénieur chargé de leurs réparations je n'ai pu, faute de chevaux me porter sur les lieux que le 25. […]

Arrivés aux digues le 25 […] Nous avons reconnu que la mer a fait une brèche dans les digues sur plusieurs points d'une étendue de 1908 toises, comprise entre les Echaudroux et la Chapelle Sainte Anne. Quelques unes de ces brèches ont près de 100 toises de longueur sur quinze pieds de hauteur et que la contre digue a été emportée […] ainsi la mer a entré dans le marais mais elle n'a pas sensiblement endommagée les cultures, les canaux ayant suffi pour contenir toute la quantité d'eau qui y est entrée.

Les causes premières de ces désastres sont depuis long temps connues et constatées : l'une est le voisinage de la rivière du Couesnon qui coulant au-delà de ces remparts y creuse un précipice continu, l'autre, la mauvaise qualité de leur massif qui n'étant composé que de sable infiniment atténué les rend plus fluides […] »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 1 mars 1794 : 99 le matin et 105 l'après-midi
Le 2 mars 1794 : 111 le matin et 115 l'après-midi
Le 3 mars 1794 : 117 le matin et 118 l'après-midi
Le 4 mars 1794 : 117 le matin et 114 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 1 mars 1794 : 13,03 mètres le matin et 13,21mètres l'après-midi
Le 2 mars 1794 : 13,85 mètres le matin et 13,86 mètres l'après-midi
Le 3 mars 1794 : 14,34 mètres le matin et 14,16 mètres l'après-midi
Le 4 mars 1794 : 14,43 mètres le matin et 14,07 mètres l'après-midi

1, 2, 3 et 4 mars 1794	Roz-sur-Couesnon	1794 (b3)

▶ **Source : copie d'une lettre du Citoyen Foulon, Ingénieur aux digues de Dol à l'Ingénieur en Chef du Département d'Ille-et-Vilaine, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« Citoyen, je te préviens que la digue a été attaquée par la mer avec une violence sans pareille ; par les marées du matin des 13 et 14 du présent ; savoir depuis la chapelle Sainte Anne jusque vers et proche le perré de Saint Louis, près Paluel qu'elle a détruite presqu'en totalité.

La mer a passé dans les marais par une brèche de fond de 100 toises d'ouverture au dessus des Croix Morel du côté du perré de Saint-Louis, le reste de cette partie de digue et les réparations commencées, tout a été entrainé. A peine reste-t-il le glacis extérieur dans le surplus de cette digue à Paluel. La petite contre digue nouvellement construite derrière cette partie a été également sapée de fond sur une longueur de 150 toises. La partie du coude de Sainte Anne à Colombel est presque totalement sapée de fond.»

▶ **Source : Lettre des administrateurs d'Ille-et-Vilaine aux Ministre de l'Intérieur, 25 ventôse de l'an 2 (15 mars 1794), (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L948)**

« Les marées des 11 et 12 ventôse du présent mois ont été si violentes que les travaux dont on s'occupe journellement aux digues de Dol n'ont pu résister à l'impétuosité de la mer en fureur, elle a passé dans les marais par une brèche de fond de 100 toises d'ouverture au dessus des Croix Morel du côté du perré de Saint-Louis »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 1 mars 1794 : 99 le matin et 105 l'après-midi

Le 2 mars 1794 : 111 le matin et 115 l'après-midi

Le 3 mars 1794 : 117 le matin et 118 l'après-midi

Le 4 mars 1794 : 117 le matin et 114 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 1 mars 1794 : 13,03 mètres le matin et 13,21mètres l'après-midi

Le 2 mars 1794 : 13,85 mètres le matin et 13,86 mètres l'après-midi

Le 3 mars 1794 : 14,34 mètres le matin et 14,16 mètres l'après-midi

Le 4 mars 1794 : 14,43 mètres le matin et 14,07 mètres l'après-midi

31 mars et 1er avril 1794	Cherrueix	1794 (c1)

▶ **Source : Ponts et chaussées, Département d'Ille et Vilaine, rapport de la visite des digues et marais de Dol du 14 germinal an 2 (*3 avril 1794*), (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Nous Jean-françois Foulon fils, ingénieur chargé de la surveillance des travaux des digues de Dol, rapportons que ce jour douze germinal de l'an deuxième de la République française, une et indivisible, nous avons écrit au directoire du district de Dol, pour l'inviter à nommer l'un de ses membres à l'effet de se rendre avec nous sur les digues pour y constater les nouvelles dégradations que les marées des 11 et 12 du présent (31 mars et 1er avril 1794) y ont occasionnées. Le citoyen Pleinfossé ayant été nommé commissaire à cet effet, nous nous sommes réunis le 14 suivant sur la digue où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la maison de la Pichardiaire à l'Ouest de la Chapelle Sainte Anne jusque vers et proche Paluel, sur une étendue de 2200 toises, les digues ont été attaquées par la mer et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites en différents points et que les brèches réunies forment près de deux tiers de cette longueur.

La mer a passé dans le marais par dix principales brèches ; la première de quatre vingt toises de largeur à 60 toises au dessus du coude de Saint Anne en remontant vers Paluel, la seconde à 130 toises au dessus de la première sur une largeur de 120 toises ; la troisième à 20 toises au dessus du magasin des Croix Morel, sur une largeur de 30 toises ; la quatrième à 60 toises au dessus de la précédente sur une largeur de 180 toises, la cinquième à Saint Louis, sur une largeur de soixante toises ; ce qui donne une largeur total de brèches ouvertes de 560 toises.

Dans le surplus, la mer a enlevé la digue dans presque toute son épaisseur, il est même plusieurs parties où il reste à peine le glacis extérieur. La petite contre digue des Croix Morel à Paluel, nouvellement construite a été entièrement emportée de fond par la mer sur une longueur de 220 toises.

Nous avons remarqué seulement que quatre parties de cette digue, qui ont résisté aux efforts combinés de la rivière et de la mer, l'une à 60 toises au dessus de la Chapelle sainte Anne sur une longueur de 15 toises, la seconde au coude de Saint Anne sur une longueur de 60 toises, la troisième à Colombel sur une longueur de 100 toises, la quatrième près de la chapelle Saint Louis sur une longueur de 30 toises, qui donne en longueur totale de brèches réparées 205 toises devant lesquelles sont 1010 pieux nouvellement battus et garnis déjà de quelques pierres, suivant le mode indiqué dans le rapport de l'ingénieur chef du 6 janvier 1792 (vieux stile).

Nous observons que ces pieux n'étant pas suffisamment garnis de pierres, la mer sape la grève du pied de ces pieux, ce qu'on ne pourra arrêter que lorsqu'on y aura mis en œuvre toute la pierre nécessaire, mais on en manque sur le chantier, quoique les carrières en soient pleines et tous les efforts que l'administration du district de Dol et l'ingénieur chargé de la surveillance des travaux des digues ont faits pour en obtenir le transport ont été vains jusqu'à présent. Ce qui fait que 651 pieux qui sont battus dans différentes brèches du fond de l'anse de Sainte Anne à Paluel sont exposés à être enlevés à chaque instant par la mer.

La rivière de Couesnon qui se précipite avec impétuosité sur la partie de digue de la Chapelle de Sainte Anne et qui se dirige de plus en plus vers Cherrueix avec une violence absolument inquiétante, ne présente plus qu'un aspect le plus effrayant, dégarnie totalement de pierres et sappé presque perpendiculairement sur une hauteur de quarante pieds, laquelle n'est en partie composée que de sable volant et de rapport.

La grève depuis les premières maisons de Cherrueix au coude de Sainte Anne abaissée depuis un an entre huit à douze pieds.[...]

Le seul moyen que l'expérience démontre qui soit dans le cas de résister aux marées combinées avec un fort vent de nord-ouest est certainement celui que l'on emploie depuis un an.

Malgré tous les efforts de ce vent qu'on vient d'éprouver dans cette marée les 11, 12, 13 et 14 du courant et les 13 et 14 du mois dernier n'a pu réussir à ébranler ces massifs, quoique toute en furie et dont les lames s'élevaient à plus de 15 pieds au dessus de la digue tandis qu'elle emportait les parties recouvertes d'un clayonnage fait en 1791 (vieux stile).

Malgré les entraves et le dénuement de matériaux que l'on éprouve depuis deux ans, il a fallu maintenir la mer des ses bornes pour mettre la récolte de l'an dernier et celle ensemencée du marais à l'abri de ces invasions jusqu'à ce jour. [...]

L'administration jugera de l'état déplorable et du danger imminent où se trouvent les nombreux habitants répandus sur le sol le plus fertile de France, lequel est lui-même menacé à chaque instant d'être englouti par la mer ; elle jugera du secours pressant qui est nécessaire pour mettre ces habitants et ce sol précieux à l'abri d'un pareil désastre. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 31 mars 1794 : 112 le matin et 116 l'après-midi

Le 1er avril 1794 : 118 le matin et 118 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 31 mars 1794 : 13,89 mètres le matin et 13,98 mètres l'après-midi

Le 1er avril 1794 : 14,37 mètres le matin et 14,27 mètres l'après-midi

31 mars et 1er avril 1794	Saint-Broladre	1794 (c2)

▶ **Source : Ponts et chaussées, Département d'Ille et Vilaine, rapport de la visite des digues et marais de Dol du 14 germinal an 2 (*3 avril 1794*), (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Nous Jean-françois Foulon fils, ingénieur chargé de la surveillance des travaux des digues de Dol, rapportons que ce jour douze germinal de l'an deuxième de la République française, une et indivisible, nous avons écrit au directoire du district de Dol, pour l'inviter à nommer l'un de ses membres à l'effet de se rendre avec nous sur les digues pour y constater les nouvelles dégradations que les marées des 11 et 12 du présent (31 mars et 1er avril 1794) y ont occasionnées. Le citoyen Pleinfossé ayant été nommé commissaire à cet effet, nous nous sommes réunis le 14 suivant sur la digue où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la maison de la Pichardiaire à l'Ouest de la Chapelle Sainte Anne jusque vers et proche Paluel, sur une étendue de 2200 toises, les digues ont été attaquées par la mer et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites en différents points et que les brèches réunies forment près de deux tiers de cette longueur.

La mer a passé dans le marais par dix principales brèches ; la première de quatre vingt toises de largeur à 60 toises au dessus du coude de Saint Anne en remontant vers Paluel, la seconde à 130 toises au dessus de la première sur une largeur de 120 toises ; la troisième à 20 toises au dessus du magasin des Croix Morel, sur une largeur de 30 toises ; la quatrième à 60 toises au dessus de la précédente sur une largeur de 180 toises, la cinquième à Saint Louis, sur une largeur de soixante toises ; ce qui donne une largeur total de brèches ouvertes de 560 toises.

Dans le surplus, la mer a enlevé la digue dans presque toute son épaisseur, il est même plusieurs parties où il reste à peine le glacis extérieur. La petite contre digue des Croix Morel à Paluel, nouvellement construite a été entièrement emportée de fond par la mer sur une longueur de 220 toises.

Nous avons remarqué seulement que quatre parties de cette digue, qui ont résisté aux efforts combinés de la rivière et de la mer, l'une à 60 toises au dessus de la Chapelle sainte Anne sur une longueur de 15 toises, la seconde au coude de Saint Anne sur une longueur de 60 toises, la troisième à Colombel sur une longueur de 100 toises, la quatrième près de la chapelle Saint Louis sur une longueur de 30 toises, qui donne en longueur totale de brèches réparées 205 toises devant lesquelles sont 1010 pieux nouvellement battus et garnis déjà de quelques pierres, suivant le mode indiqué dans le rapport de l'ingénieur chef du 6 janvier 1792 (vieux stile).

Nous observons que ces pieux n'étant pas suffisamment garnis de pierres, la mer sape la grève du pied de ces pieux, ce qu'on ne pourra arrêter que lorsqu'on y aura mis en œuvre toute la pierre nécessaire, mais on en manque sur le chantier, quoique les carrières en soient pleines et tous les efforts que l'administration du district de Dol et l'ingénieur chargé de la surveillance des travaux des digues ont faits pour en obtenir le transport ont été vains jusqu'à présent. Ce qui fait que 651 pieux qui sont battus dans différentes brèches du fond de l'anse de Sainte Anne à Paluel sont exposés à être enlevés à chaque instant par la mer.

La rivière de Couesnon qui se précipite avec impétuosité sur la partie de digue de la Chapelle de Sainte Anne et qui se dirige de plus en plus vers Cherrueix avec une violence absolument inquiétante, ne présente plus qu'un aspect le plus effrayant, dégarnie totalement de pierres et sappé presque perpendiculairement sur une hauteur de quarante pieds, laquelle n'est en partie composée que de sable volant et de rapport.

La grève depuis les premières maisons de Cherrueix au coude de Sainte Anne abaissée depuis un an entre huit à douze pieds.[…]

Le seul moyen que l'expérience démontre qui soit dans le cas de résister aux marées combinées avec un fort vent de nord-ouest est certainement celui que l'on employe depuis un an.

Malgré tous les efforts de ce vent qu'on vient d'éprouver dans cette marée les 11, 12, 13 et 14 du courant et les 13 et 14 du mois dernier n'a pu réussir à ébranler ces massifs, quoique toute en furie et dont les lames s'élevaient à plus de 15 pieds au dessus de la digue tandis qu'elle emportait les parties recouvertes d'un clayonnage fait en 1791 (vieux stile).

Malgré les entraves et le dénuement de matériaux que l'on éprouve depuis deux ans, il a fallu maintenir la mer des ses bornes pour mettre la récolte de l'an dernier et celle ensemencée du marais à l'abri de ces invasions jusqu'à ce jour. [...]

L'administration jugera de l'état déplorable et du danger imminent où se trouvent les nombreux habitants répandus sur le sol le plus fertile de France, lequel est lui-même menacé à chaque instant d'être englouti par la mer ; elle jugera du secours pressant qui est nécessaire pour mettre ces habitants et ce sol précieux à l'abri d'un pareil désastre. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 31 mars 1794 : 112 le matin et 116 l'après-midi

Le 1er avril 1794 : 118 le matin et 118 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 31 mars 1794 : 13,89 mètres le matin et 13,98 mètres l'après-midi

Le 1er avril 1794 : 14,37 mètres le matin et 14,27 mètres l'après-midi

31 mars et 1er avril 1794	Roz-sur-Couesnon	1794 (c3)

▶ **Source : Ponts et chaussées, Département d'Ille et Vilaine, rapport de la visite des digues et marais de Dol du 14 germinal an 2 (*3 avril 1794*), (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Nous Jean-françois Foulon fils, ingénieur chargé de la surveillance des travaux des digues de Dol, rapportons que ce jour douze germinal de l'an deuxième de la République française, une et indivisible, nous avons écrit au directoire du district de Dol, pour l'inviter à nommer l'un de ses membres à l'effet de se rendre avec nous sur les digues pour y constater les nouvelles dégradations que les marées des 11 et 12 du présent (31 mars et 1er avril 1794) y ont occasionnées. Le citoyen Pleinfossé ayant été nommé commissaire à cet effet, nous nous sommes réunis le 14 suivant sur la digue où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la maison de la Pichardiaire à l'Ouest de la Chapelle Sainte Anne jusque vers et proche Paluel, sur une étendue de 2200 toises, les digues ont été attaquées par la mer et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites en différents points et que les brèches réunies forment près de deux tiers de cette longueur.

La mer a passé dans le marais par dix principales brèches ; la première de quatre vingt toises de largeur à 60 toises au dessus du coude de Saint Anne en remontant vers Paluel, la seconde à 130 toises au dessus de la première sur une largeur de 120 toises ; la troisième à 20 toises au dessus du magasin des Croix Morel, sur une largeur de 30 toises ; la quatrième à 60 toises au dessus de la précédente sur une largeur de 180 toises, la cinquième à Saint Louis, sur une largeur de soixante toises ; ce qui donne une largeur total de brèches ouvertes de 560 toises.

Dans le surplus, la mer a enlevé la digue dans presque toute son épaisseur, il est même plusieurs parties où il reste à peine le glacis extérieur. La petite contre digue des Croix Morel à Paluel, nouvellement construite a été entièrement emportée de fond par la mer sur une longueur de 220 toises.

Nous avons remarqué seulement que quatre parties de cette digue, qui ont résisté aux efforts combinés de la rivière et de la mer, l'une à 60 toises au dessus de la Chapelle sainte Anne sur une longueur de 15 toises, la seconde au coude de Saint Anne sur une longueur de 60 toises, la troisième à Colombel sur une longueur de 100 toises, la quatrième près de la chapelle Saint Louis sur une longueur de 30 toises, qui donne en longueur totale de brèches réparées 205 toises devant lesquelles sont 1010 pieux nouvellement battus et garnis déjà de quelques pierres, suivant le mode indiqué dans le rapport de l'ingénieur chef du 6 janvier 1792 (vieux stile).

Nous observons que ces pieux n'étant pas suffisamment garnis de pierres, la mer sape la grève du pied de ces pieux, ce qu'on ne pourra arrêter que lorsqu'on y aura mis en œuvre toute la pierre nécessaire, mais on en manque sur le chantier, quoique les carrières en soient pleines et tous les efforts que l'administration du district de Dol et l'ingénieur chargé de la surveillance des travaux des digues ont faits pour en obtenir le transport ont été vains jusqu'à présent. Ce qui fait que 651 pieux qui sont battus dans différentes brèches du fond de l'anse de Sainte Anne à Paluel sont exposés à être enlevés à chaque instant par la mer.

La rivière de Couesnon qui se précipite avec impétuosité sur la partie de digue de la Chapelle de Sainte Anne et qui se dirige de plus en plus vers Cherrueix avec une violence absolument inquiétante, ne présente plus qu'un aspect le plus effrayant, dégarnie totalement de pierres et sappé presque perpendiculairement sur une hauteur de quarante pieds, laquelle n'est en partie composée que de sable volant et de rapport.

La grève depuis les premières maisons de Cherrueix au coude de Sainte Anne abaissée depuis un an entre huit à douze pieds.[…]

Le seul moyen que l'expérience démontre qui soit dans le cas de résister aux marées combinées avec un fort vent de nord-ouest est certainement celui que l'on employe depuis un an.

Malgré tous les efforts de ce vent qu'on vient d'éprouver dans cette marée les 11, 12, 13 et 14 du courant et les 13 et 14 du mois dernier n'a pu réussir à ébranler ces massifs, quoique toute en furie et dont les lames s'élevaient à plus de 15 pieds au dessus de la digue tandis qu'elle emportait les parties recouvertes d'un clayonnage fait en 1791 (vieux stile).

Malgré les entraves et le dénuement de matériaux que l'on éprouve depuis deux ans, il a fallu maintenir la mer des ses bornes pour mettre la récolte de l'an dernier et celle ensemencée du marais à l'abri de ces invasions jusqu'à ce jour. [...]

L'administration jugera de l'état déplorable et du danger imminent où se trouvent les nombreux habitants répandus sur le sol le plus fertile de France, lequel est lui-même menacé à chaque instant d'être englouti par la mer ; elle jugera du secours pressant qui est nécessaire pour mettre ces habitants et ce sol précieux à l'abri d'un pareil désastre. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 31 mars 1794 : 112 le matin et 116 l'après-midi

Le 1er avril 1794 : 118 le matin et 118 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 31 mars 1794 : 13,89 mètres le matin et 13,98 mètres l'après-midi

Le 1er avril 1794 : 14,37 mètres le matin et 14,27 mètres l'après-midi

28, 29, 30, 31 Octobre, le 1e novembre 1795	Cherrueix	1795 (1)

▶ **Source : Ponts et Chaussées, Digues de Dol, rapport de l'administrateur Pleinfossé et de l'ingénieur du département d'Ille et Vilaine Foulon, le 10 brumaire an 4 (1er novembre 1795) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)**

« Rapportons nous être transportés ce jour du 10 Brumaire de l'an 4 de la République sur les digues de Sainte Anne à Paluel où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la dernière maison du Village de la Haute Rue en Cherrueix vers et proche Paluel sur une étendue de 4,870 kilomètres les digues ont été attaquées par la mer avec une violence sans pareille par les marées du matin des 6,7,8, 9, 10 du présent (28,29,30,31 octobre et le 1er novembre) et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites en différents points, que les brèches réunies forment ensemble 970 mètres de longueur : la première depuis le village de la Haute Rue en Cherrueix jusqu'au coude de Sainte Anne détruite radicalement sur une étendue de 580 mètres, ne restant dans cette partie de digue que le massif de la Chapelle Sainte Anne ébranlé depuis le sommet jusqu'à la racine et représentant plus qu'une masse sans liaison qui croule de toute part et s'affaisse sous son propre poids ;»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 28 octobre 1795 : 109 le matin et 112 l'après-midi

Le 29 octobre 1795 : 113 le matin et 113 l'après-midi

Le 30 octobre 1795 : 111 le matin et 108 l'après-midi

Le 31 octobre 1795 : 102 le matin et 96 l'après-midi

Le 1er novembre 1795 : 88 le matin et 81 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 28 octobre 1795 : 13,77 mètres le matin et 14,04 mètres l'après-midi

Le 29 octobre 1795 : 14,16 mètres le matin et 14,23 mètres l'après-midi

Le 30 octobre 1795 : 14,16 mètres le matin et 13,99 mètres l'après-midi

Le 31 octobre 1795 : 13,76 mètres le matin et 13,34 mètres l'après-midi

Le 1er novembre 1795 : 13,02 mètres le matin et 12,38 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

28, 29, 30, 31 Octobre, le 1e novembre 1795	Saint-Broladre	1795 (2)

▶ **Source : Ponts et Chaussées, Digues de Dol, rapport de l'administrateur Pleinfossé et de l'ingénieur du département d'Ille et Vilaine Foulon, le 10 brumaire an 4 (1er novembre 1795) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)**

« Rapportons nous être transportés ce jour du 10 Brumaire de l'an 4 de la République sur les digues de Sainte Anne à Paluel où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la dernière maison du Village de la Haute Rue en Cherrueix vers et proche Paluel sur une étendue de 4,870 kilomètres les digues ont été attaquées par la mer avec une violence sans pareille par les marées du matin des 6,7,8, 9, 10 du présent (28,29,30,31 octobre et le 1er novembre) et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites en différents points que les brèches réunis forment ensemble 970 mètres de longueurs : la première depuis le village de la Haute Rue en Cherrueix jusqu'au coude de Sainte Anne détruite radicalement sur une étendue de 580 mètres, ne restant dans cette partie de digue que le massif de la Chapelle Sainte Anne ébranlé depuis le sommet jusqu'à la racine et représentant plus qu'une masse sans liaison qui croule de toute part et s'affaisse sous son propre poids ; la seconde entre le dit coude et Colombel sur une étendue de 110 mètres ; finalement la contre digue nouvellement construite des Croix Morel à Saint Louis également sappée de fond sur une étendue de 273mètres. Les coups de mer ont été si violents que 40 pilotis ont été brisés et lancés par les lames plus de 50 mètres dans les marais près de la chapelle Sainte Anne et la mer a passé dans le marais de part en part de la brèche de la contre digue des Croix Morel les 8, 9 et 10 du présent.

Nous avons remarqué seulement que 6 parties de cette digue nouvellement construite formant ensemble une longueur de 1365 mètres, qu'ont résistées à l'impétuosité de la mer : la première au coude de Sainte Anne sur une étendue de 155 mètres ; la seconde à 100 de la précédente en remontant vers Colombel sur une étendue de 176 mètres ; la troisième en face des Dupines sur une longueur de 273 mètres ; la quatrième à Colombel sur une étendue de 234 mètres ; la cinquième à Saint Louis sur une étendue de 254 mètres ; la sixième enfin aux Echandroux sur une étendue de 273 mètres ; devant lesquelles sont des pilotis battus et garnis déjà de quelques pierres suivant le mode indiqué dans le rapport de l'ingénieur en chef de ce département du 6 janvier 1792 ... »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 28 octobre 1795 : 109 le matin et 112 l'après-midi
Le 29 octobre 1795 : 113 le matin et 113 l'après-midi
Le 30 octobre 1795 : 111 le matin et 108 l'après-midi
Le 31 octobre 1795 : 102 le matin et 96 l'après-midi
Le 1er novembre 1795 : 88 le matin et 81 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 28 octobre 1795 : 13,77 mètres le matin et 14,04 mètres l'après-midi
Le 29 octobre 1795 : 14,16 mètres le matin et 14,23 mètres l'après-midi
Le 30 octobre 1795 : 14,16 mètres le matin et 13,99 mètres l'après-midi
Le 31 octobre 1795 : 13,76 mètres le matin et 13,34 mètres l'après-midi
Le 1er novembre 1795 : 13,02 mètres le matin et 12,38 mètres l'après-midi

28, 29, 30, 31 Octobre, le 1e novembre 1795	Roz-sur-Couesnon	1795 (3)

▶ Source : Ponts et Chaussées, Digues de Dol, rapport de l'administrateur Pleinfossé et de l'ingénieur du département d'Ille et Vilaine Foulon, le 10 brumaire an 4 (1er novembre 1795) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)

« Rapportons nous être transportés ce jour du 10 Brumaire de l'an 4 de la République sur les digues de Sainte Anne à Paluel où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la dernière maison du Village de la Haute Rue en Cherrueix vers et proche Paluel sur une étendue de 4,870 kilomètres les digues ont été attaquées par la mer avec une violence sans pareille par les marées du matin des 6,7,8, 9, 10 du présent (28,29,30,31 octobre et le 1er novembre) et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites en différents points que les brèche réunis forment ensemble 970 mètres de longueurs : la première depuis le village de la Haute Rue en Cherrueix jusqu'au coude de Sainte Anne détruite radicalement sur une étendue de 580 mètres, ne restant dans cette partie de digue que le massif de la Chapelle Sainte Anne ébranlé depuis le sommet jusqu'à la racine et représentant plus qu'une masse sans liaison qui croule de toute part et s'affaisse sous son propre poids ; la seconde entre le dit coude et Colombel sur une étendue de 110 mètres ; finalement la contre digue nouvellement construite des Croix Morel à Saint Louis également sappée de fond sur une étendue de 273mètres. Les coups de mer ont été si violents que 40 pilotis ont été brisés et lancés par les lames plus de 50 mètres dans les marais près de la chapelle Sainte Anne et la mer a passé dans le marais de part en part de la brèche de la contre digue des Croix Morel les 8, 9 et 10 du présent.

Nous avons remarqué seulement que 6 parties de cette digue nouvellement construite formant ensemble une longueur de 1365 mètres, qu'ont résistées à l'impétuosité de la mer : la première au coude de Sainte Anne sur une étendue de 155 mètres ; la seconde à 100 de la précédente en remontant vers Colombel sur une étendue de 176 mètres ; la troisième en face des Dupines sur une longueur de 273 mètres ; la quatrième à Colombel sur une étendue de 234 mètres ; la cinquième à Saint Louis sur une étendue de 254 mètres ; la sixième enfin aux Echandroux sur une étendue de 273 mètres ; devant lesquelles sont des pilotis battus et garnis déjà de quelques pierres suivant le mode indiqué dans le rapport de l'ingénieur en chef de ce département du 6 janvier 1792 … »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 28 octobre 1795 : 109 le matin et 112 l'après-midi
Le 29 octobre 1795 : 113 le matin et 113 l'après-midi
Le 30 octobre 1795 : 111 le matin et 108 l'après-midi
Le 31 octobre 1795 : 102 le matin et 96 l'après-midi
Le 1er novembre 1795 : 88 le matin et 81 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 28 octobre 1795 : 13,77 mètres le matin et 14,04 mètres l'après-midi
Le 29 octobre 1795 : 14,16 mètres le matin et 14,23 mètres l'après-midi
Le 30 octobre 1795 : 14,16 mètres le matin et 13,99 mètres l'après-midi
Le 31 octobre 1795 : 13,76 mètres le matin et 13,34 mètres l'après-midi
Le 1er novembre 1795 : 13,02 mètres le matin et 12,38 mètres l'après-midi



19, 20 et 21 mars 1796	Cherrueix	1796 (a1)

▶ **Source : Rapport des ingénieurs Trillard et Foulon, Ponts et Chaussées d'Ille-et-Vilaine des digues de Dol, le 10 avril 1796 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S242)**

« Rapportons nous être transporté ce jour le 22 germinal de l'an 4 de la République Française, sur les digues de Sainte Anne à Paluel où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la Metairie à la Pichardière en Cherrueix vers et proche Paluel sur une étendue de 4871 mètres, les digues ont été attaquées par la mer avec une violence sans pareille par les marées du soir de nouvelle lune des 19, 20, 21 du présent et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites radicalement dans la partie de Sainte Anne. La première brèche depuis la Pichardiaire à la Chapelle Sainte Anne sur une étendue de 371 mètres : la seconde à 20 toises de la chapelle Sainte Anne vers la maison des Canaux sur une étendue de 254 mètres, lesquelles brèches réunies forment un ensemble d'une étendue de 1198 mètres. Dans le surplus de la partie de digue au coude de Sainte Anne à Paluel, la mer n'a attaqué que faiblement les parties de digue revêtues et garnies de pierres ; nous avons remarqué avec plaisir que les brèches de la contre digue des Croix Morel à Paluel nouvellement reconstruite n'ont exposé aucune dégradation.

Les coups de mer ont été si violents que 66 pilotis ont été brisés et entrainés dans les flots dans la partie de l'anse de Sainte Anne… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 19 mars 1796 : 51 le matin et 56 l'après-midi

Le 20 mars 1796 : 63 le matin et 70 l'après-midi

Le 21 mars 1796 : 77 le matin et 83 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 19 mars 1796 : 10,10 mètres le matin et 10,33 mètres l'après-midi

Le 20 mars 1796 : 10,87 mètres le matin et 11,21 mètres l'après-midi

Le 21 mars 1796 : 11,75 mètres le matin et 12,03 mètres l'après-midi

19, 20 et 21 mars 1796	Saint-Broladre	1796 (a2)

▶ **Source : Rapport des ingénieurs Trillard et Foulon, Ponts et Chaussées d'Ille-et-Vilaine des digues de Dol, le 10 avril 1796 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S242)**

« Rapportons nous être transporté ce jour le 22 germinal de l'an 4 de la République Française, sur les digues de Sainte Anne à Paluel où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la Metairie à la Pichardière en Cherrueix vers et proche Paluel sur une étendue de 4871 mètres, les digues ont été attaquées par la mer avec une violence sans pareille par les marées du soir de nouvelle lune des 19, 20, 21 du présent et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites radicalement dans la partie de Sainte Anne. La première brèche depuis la Pichardiaire à la Chapelle Sainte Anne sur une étendue de 371 mètres : la seconde à 20 toises de la chapelle Sainte Anne vers la maison des Canaux sur une étendue de 254 mètres, lesquelles brèches réunies forment un ensemble d'une étendue de 1198 mètres. Dans le surplus de la partie de digue au coude de Sainte Anne à Paluel, la mer n'a attaqué que faiblement les parties de digue revêtues et garnies de pierres ; nous avons remarqué avec plaisir que les brèches de la contre digue des Croix Morel à Paluel nouvellement reconstruite n'ont exposé aucune dégradation.

Les coups de mer ont été si violents que 66 pilotis ont été brisés et entrainés dans les flots dans la partie de l'anse de Sainte Anne… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 19 mars 1796 : 51 le matin et 56 l'après-midi

Le 20 mars 1796 : 63 le matin et 70 l'après-midi

Le 21 mars 1796 : 77 le matin et 83 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 19 mars 1796 : 10,10 mètres le matin et 10,33 mètres l'après-midi

Le 20 mars 1796 : 10,87 mètres le matin et 11,21 mètres l'après-midi

Le 21 mars 1796 : 11,75 mètres le matin et 12,03 mètres l'après-midi

19, 20 et 21 mars 1796	Roz-sur-Couesnon	1796 (a3)

▶ **Source : Rapport des ingénieurs Trillard et Foulon, Ponts et Chaussées d'Ille-et-Vilaine des digues de Dol, le 10 avril 1796 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S242)**

« Rapportons nous être transporté ce jour le 22 germinal de l'an 4 de la République Française, sur les digues de Sainte Anne à Paluel où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la Metairie à la Pichardière en Cherrueix vers et proche Paluel sur une étendue de 4871 mètres, les digues ont été attaquées par la mer avec une violence sans pareille par les marées du soir de nouvelle lune des 19, 20, 21 du présent et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites radicalement dans la partie de Sainte Anne. La première brèche depuis la Pichardiaire à la Chapelle Sainte Anne sur une étendue de 371 mètres : la seconde à 20 toises de la chapelle Sainte Anne vers la maison des Canaux sur une étendue de 254 mètres, lesquelles brèches réunies forment un ensemble d'une étendue de 1198 mètres. Dans le surplus de la partie de digue au coude de Sainte Anne à Paluel, la mer n'a attaqué que faiblement les parties de digue revêtues et garnies de pierres ; nous avons remarqué avec plaisir que les brèches de la contre digue des Croix Morel à Paluel nouvellement reconstruite n'ont exposé aucune dégradation.

Les coups de mer ont été si violents que 66 pilotis ont été brisés et entrainés dans les flots dans la partie de l'anse de Sainte Anne… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 19 mars 1796 : 51 le matin et 56 l'après-midi

Le 20 mars 1796 : 63 le matin et 70 l'après-midi

Le 21 mars 1796 : 77 le matin et 83 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 19 mars 1796 : 10,10 mètres le matin et 10,33 mètres l'après-midi

Le 20 mars 1796 : 10,87 mètres le matin et 11,21 mètres l'après-midi

Le 21 mars 1796 : 11,75 mètres le matin et 12,03 mètres l'après-midi

23 juillet 1796	Marais de Dol	1796 (b1)

▶ **Source : rapport de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées aux citoyens administrateurs du département d'Ille et vilaine, le 22 ventôse de l'an 5 (12 mars 1797) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)**

« […] les brèches d'une lieue d'étendue occasionnées par l'Ouragan du 5 thermidor de l'an 4, sont fermées et mises en un état de défense tel qu'on peut espérer qu'elles résistent aux hautes marées de l'équinoxe prochaine, s'il ne survient pas à cette époque de tempêtes violentes. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 23 juillet 1796 : 78 le matin et 77 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 23 juillet 1796 : 11,89 mètres le matin et 12,10 mètres l'après-midi

17, 18 et 19 octobre 1796	Saint-Broladre	1796 (c1)

▶ Source : Rapport de l'ingénieur Aufray, Ingénieur en chef du département d'Ille-et-Vilaine, Ponts et Chaussées d'Ille-et-Vilaine, le 10 novembre 1796 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S242)

« Nous voyons trop se réaliser ces fâcheux évènements surtout dans la partie de Sainte Anne, où la tempête des marées de Pleine Lune des 26, 27, et 28 vendémiaire (*17, 18 et 19 octobre 1796*) derniers a fini de culbuter dans la grève les pilotis et les enrochements de cette portion de digue dont il ne reste plus aucun vestige sur une étendue de 995 mètres. La grève de l'anse totalement sapée par la mer, la convéxité que la rivière de Couesnon forme s'est prolongée jusque dans le corps même de la grande digue dont la direction se trouve être maintenant celle du fond du lit de cette rivière. La mer qui n'a plus en cette partie que quelques faibles couches de sable à surmonter, y exerce à chaque gué des ravages plus ou moins considérables mais toujours propre à lui frayer un libre passage. »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :
Le 17 octobre 1796 : 101 le matin et 103 l'après-midi
Le 18 octobre 1796 : 104 le matin et 103 l'après-midi
Le 19 octobre 1796 : 102 le matin et 99 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 17 octobre 1796 : 13,35 mètres le matin et 13,57 mètres l'après-midi
Le 18 octobre 1796 : 13,64 mètres le matin et 13,69 mètres l'après-midi
Le 19 octobre 1796 : 13,64 mètres le matin et 13,47 mètres l'après-midi

14, 15, 16, 17 novembre 1796	Cherrueix	1796 (d1)

▶ Source : Ponts et chaussées du département d'Ille et Vilaine, digues de Dol, 27 Brumaire de l'an 5 de la République Française (Archive Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)

« Nous, Gabriel Gilles La Fontaine, commissaire Civil du département d'Ille et Vilaine et Jean-François Foulon Ingénieur des Ponts et Chaussées du même département, chargés de la direction de l'exécution des travaux des digues de Dol.

Rapportons nous être transportés ce jour 27 Brumaire de l'an 5 de la République française (*17 novembre 1796*), une et indivisible, sur les digues de Saint Anne à Paluel, où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis le village de la Haute Rue en Cherrueix, vers et proche de la Paluel, sur une étendue de 4 880 mètres, la digues a été attaquée avec une violence sans pareille par les marées de la pleine lune des 24 , 25, 26 et 27 du présent et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites radicalement dans la partie de Sainte Anne… La première brèche, depuis le village de la Haute Rue en Cherrueix au coude de Sainte Anne sur une étendue de 1560 mètres, la seconde à 40 mètres du coude vers Colombel sur une étendue de 98 mètres, la troisième à la contre digue des Croix Morel à Paluel en face de la grande brèche de Mauny sur une étendue de 293 mètres : lesquelles brèches forment ensemble une étendue de 1951 mètres. […]

Les coups de mer ont été si violents que tous les pilotis battus depuis la Chapelle Sainte Anne à Paluel ont été … et entrainés par les flots, qui ont également détruit le répaississement fait nouvellement en terre dans les brèches (anciennes brèches surement).

La mer a passé dans le marais, couvert une partie des terres […] dans la partie de Sainte Anne, et rempli tous les ateliers des sapeurs et des ouvriers des communes […] de sorte qu'il sera impossible de travailler en cette partie jusqu'à ce que les eaux ne soient entièrement écoulées. Pour arrêter les progrès déstructeurs des eaux sur ce terrain si fertile, il est plus urgent que jamais qu'il soit charroyé de la pierre en quantité sur cette partie de digue et que les travaux de la nouvelle contre digue de Sainte Anne soient poufiés avec la plus grande activité ; pour cet effet il faut contraindre les propriétaires des communes du marais de faire les charrois de matériaux nécessaires à ces réparations et rassembler un grand nombre d'ouvriers pour remettre ces travaux dans leur activité primitive… […]

Ce qui favorise les plus fréquentes irruptions de la mer, du côté de Dol, c'est la rivière de Couesnon, dont le cours rapide entrainé par la violence du flux, semble s'attacher depuis huit ans à saper les fondements d'une partie de ces digues […] mais il augmente en le choc de la lame, lorsque la mer est agitée par la tempête, en entretenant une plus grande hauteur d'eau contre les digues ce qui rend inutile et infructueux tout le travail qu'on y fait depuis plusieurs années… »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 14 novembre 1796 : 92 le matin et 97 l'après-midi

Le 15 novembre 1796 : 101 le matin et 103 l'après-midi

Le 16 novembre 1796 : 104 le matin et 104 l'après-midi

Le 17 novembre 1796 : 103 le matin et 100 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 14 novembre 1796 : 12,84 mètres le matin et 13,10 mètres l'après-midi

Le 15 novembre 1796 : 13,44 mètres le matin et 13,54 mètres l'après-midi

Le 16 novembre 1796 : 13,77 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 17 novembre 1796 : 13,77 mètres le matin et 13,46 mètres l'après-midi

14, 15, 16, 17 novembre 1796	Saint-Broladre	1796 (d2)

▶ **Source : Ponts et chaussées du département d'Ille et Vilaine, digues de Dol, 27 Brumaire de l'an 5 de la République Française (Archive Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Nous, Gabriel Gilles La Fontaine, commissaire Civil du département d'Ille et Vilaine et Jean-François Foulon Ingénieur des Ponts et Chaussées du même département, chargés de la direction de l'exécution des travaux des digues de Dol.

Rapportons nous être transportés ce jour 27 Brumaire de l'an 5 de la république française (*17 novembre 1796*), une et indivisible, sur les digues de Saint Anne à Paluel, où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis le village de la Haute Rue en Cherrueix, vers et proche de la Paluel, sur une étendue de 4 880 mètres, la digues a été attaquée avec une violence sans pareille par les marées de la pleine lune des 24 , 25, 26 et 27 du présent et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites radicalement dans la partie de Saint Anne… La première brèche, depuis le village de la haute Rue en Cherrueix au coude de Sainte Anne sur une étendue de 1560 mètres, la seconde à 40 mètres du coude vers Colombel sur une étendue de 98 mètres, la troisième à la contre digue des Croix Morel à Paluel en face de la grande brèche de Manny sur une étendue de 293 mètres : lesquelles brèches forment ensemble une étendue de 1951 mètres. […]

Les coups de mer ont été si violents que tous les pilotis battus depuis la Chapelle Sainte Anne à Paluel ont été … et entrainés par les flots, qui ont également détruit le répaississement fait nouvellement en terre dans les brèches (ancienne brèches surement).

La mer a passé dans le marais, couvert une partie des terres […] dans la partie de Sainte Anne, et rempli tous les ateliers des sapeurs et des ouvriers des communes […] de sorte qu'il sera impossible de travailler en cette partie jusqu'à ce que les eaux ne soient entièrement écoulées. Pour arrêter les progrès destructeurs des eaux sur ce terrain si fertile, il est plus urgent que jamais qu'il soit charroyé de la pierre en quantité sur cette partie de digue et que les travaux de la nouvelle contre digue de Sainte Anne soient poufiés avec la plus grande activité ; pour cet effet il faut contraindre les propriétaires des communes du marais de faire les charrois de matériaux nécessaires à ces réparations et rassembler un grand nombre d'ouvriers pour remettre ces travaux dans leur activité primitive… […]

Ce qui favorise les plus fréquentes irruptions de la mer, du côté de Dol, c'est la rivière de Couesnon, dont le cours rapide entrainé par la violence du flux, semble s'attacher depuis huit ans à saper les fondements d'une partie de ces digues […] mais il augmente en le choc de la lame, lorsque la mer est agitée par la tempête, en entretenant une plus grande hauteur d'eau contre les digues ce qui rend inutile et infructueux tout le travail qu'on y fait depuis plusieurs années… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 14 novembre 1796 : 92 le matin et 97 l'après-midi

Le 15 novembre 1796 : 101 le matin et 103 l'après-midi

Le 16 novembre 1796 : 104 le matin et 104 l'après-midi

Le 17 novembre 1796 : 103 le matin et 100 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 14 novembre 1796 : 12,84 mètres le matin et 13,10 mètres l'après-midi

Le 15 novembre 1796 : 13,44 mètres le matin et 13,54 mètres l'après-midi

Le 16 novembre 1796 : 13,77 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 17 novembre 1796 : 13,77 mètres le matin et 13,46 mètres l'après-midi

14, 15, 16, 17 novembre 1796	Roz-Sur-Couesnon	1796 (d3)

▶ **Source : Ponts et chaussées du département d'Ille et Vilaine, digues de Dol, 27 Brumaire de l'an 5 de la République Française (Archive Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)**

« Nous, Gabriel Gilles La Fontaine, commissaire Civil du département d'Ille et Vilaine et Jean-François Foulon Ingénieur des Ponts et Chaussées du même département, chargés de la direction de l'exécution des travaux des digues de Dol.

Rapportons nous être transportés ce jour 27 Brumaire de l'an 5 de la république française (*17 novembre 1796*), une et indivisible, sur les digues de Saint Anne à Paluel, où nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis le village de la Haute Rue en Cherrueix, vers et proche de la Paluel, sur une étendue de 4 880 mètres, la digues a été attaquée avec une violence sans pareille par les marées de la pleine lune des 24 , 25, 26 et 27 du présent et battues en brèche avec tant de force qu'elles sont détruites radicalement dans la partie de Saint Anne… La première brèche, depuis le village de la haute Rue en Cherrueix au coude de Sainte Anne sur une étendue de 1560 mètres, la seconde à 40 mètres du coude vers Colombel sur une étendue de 98 mètres, la troisième à la contre digue des Croix Morel à Paluel en face de la grande brèche de Manny sur une étendue de 293 mètres : lesquelles brèches forment ensemble une étendue de 1951 mètres. […]

Les coups de mer ont été si violents que tous les pilotis battus depuis la Chapelle Sainte Anne à Paluel ont été … et entrainés par les flots, qui ont également détruit le répaississement fait nouvellement en terre dans les brèches (ancienne brèches surement).

La mer a passé dans le marais, couvert une partie des terres […] dans la partie de Sainte Anne, et rempli tous les ateliers des sapeurs et des ouvriers des communes […] de sorte qu'il sera impossible de travailler en cette partie jusqu'à ce que les eaux ne soient entièrement écoulées. Pour arrêter les progrès destructeurs des eaux sur ce terrain si fertile, il est plus urgent que jamais qu'il soit charroyé de la pierre en quantité sur cette partie de digue et que les travaux de la nouvelle contre digue de Sainte Anne soient poufiés avec la plus grande activité ; pour cet effet il faut contraindre les propriétaires des communes du marais de faire les charrois de matériaux nécessaires à ces réparations et rassembler un grand nombre d'ouvriers pour remettre ces travaux dans leur activité primitive… […]

Ce qui favorise les plus fréquentes irruptions de la mer, du côté de Dol, c'est la rivière de Couesnon, dont le cours rapide entrainé par la violence du flux, semble s'attacher depuis huit ans à saper les fondements d'une partie de ces digues […] mais il augmente en le choc de la lame, lorsque la mer est agitée par la tempête, en entretenant une plus grande hauteur d'eau contre les digues ce qui rend inutile et infructueux tout le travail qu'on y fait depuis plusieurs années… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 14 novembre 1796 : 92 le matin et 97 l'après-midi

Le 15 novembre 1796 : 101 le matin et 103 l'après-midi

Le 16 novembre 1796 : 104 le matin et 104 l'après-midi

Le 17 novembre 1796 : 103 le matin et 100 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 14 novembre 1796 : 12,84 mètres le matin et 13,10 mètres l'après-midi

Le 15 novembre 1796 : 13,44 mètres le matin et 13,54 mètres l'après-midi

Le 16 novembre 1796 : 13,77 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 17 novembre 1796 : 13,77 mètres le matin et 13,46 mètres l'après-midi

22, 23, 24, 25 et 26 août 1797	Saint-Broladre	1797 (a1)

▶ Source : Ponts et chaussées du département d'Ille et Vilaine, digues de Dol, 9 fructidor (*27 août 1797*) de l'an 5 de la République (Archive Départementales d'Ille-et-Vilaine, L1236)

« Nous, Gabriel Gilles La Fontaine, commissaire Civil du département d'Ille et Vilaine et Jean-François Foulon Ingénieur des ponts et Chaussées du même département, chargés de la direction de l'exécution des travaux des digues de Dol.

Rapportons nous être transportés, ce jour 9 fructidor de l'an 5 de la république française (*27 aout 1797*), sur les digues de Sainte Anne à Paluel ou nous avons reconnu ce qui suit :

Depuis la Chapelle Sainte Anne au coude de ce nom sur une étendue de 780 mètres, cette digue a été attaquée par la mer et battue en brèche avec tant de force par les marées de la nouvelle lune des 5,7,8 et 9 du présent qu'elle est radicalement détruite dans le fond de l'anse de Sainte Anne. La mer a passé de part en part par une ouverture de 38 mètres un peu à l'Est de la maison des canaux. Ce qui rend ce désastre plus effrayant pour l'avenir, c'est que le corps de la digue de cette partie qui a glissé sur la base et a été sapée perpendiculairement sur une profondeur de 17 mètres (égalent 52 pieds) ne laisse qu'un massif de terre sans liaison qui croule de toute part et s'affaisse chaque jour sous son propre poids avec une rapidité étonnante. Les canaux par l'effet de cette rupture, se trouvent maintenant remplis des eaux de la mer depuis le coude au rivage de la chapelle Sainte Anne. Ces eaux retenues par la nouvelle contre digue de cette partie n'ont point passé sur les terres du marais qui était encore alors couvert de la plus riche moisson qu'il ait produit depuis vingt ans.

C'est dans cette partie du coude de Sainte Anne que la mer, depuis des siècles, exerce plus constamment des ravages. Le procès verbal rapporté par monsieur Descartes, lors de sa descente sur ces digues en l'an 1643, nous en fournit la preuve. Dans ces terres les réparations et l'entretien des digues étaient à la charge des habitants, de leur esclave, et chacun y contribuait suivant l'étendue et l'endroit de ses propriétés à l'exception de la partie du coude de Sainte Anne qui se réparait en commun. Non seulement les trois territoires de Dol, Combourg et Châteauneuf, mais encore par tous les autres habitants du terrain des quatre lieux à la ronde, encore ne pouvaient-ils arriver à bout… »

▶ Source : Rapport du Commissaire Civil du Département d'Ille et Vilaine, pour l'activité des travaux des digues de Dol aux citoyens administrateurs de ce département, le 14 fructidor an 5 (31 août 1797) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L946)

« Je vous préviens que l'eau de la mer qui fut jetée par la dernière marée entre les deux digues, depuis la Chapelle Saint Anne jusqu'au coude de l'anse du même nom, en s'écoulant dans la grève a formé une brèche considérable et qu'elle a totalement mangé la grande digue, […]. Dans le plus mauvais état possible ; que cette brèche augmentant chaque jour, je me suis déterminé à faire travailler 30 sapeurs pour la réparer d'ici à la première marée qui sera celle de l'équinoxe. J'ai promis à ces sapeurs qu'ils seraient payés en peu et récompensés de leur zèle…. »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 22 août 1797 : 99 le matin et 104 l'après-midi
Le 23 août 1797 : 108 le matin et 110 l'après-midi
Le 24 août 1797 : 110 le matin et 109 l'après-midi
Le 25 août 1797 : 106 le matin et 103 l'après-midi
Le 26 août 1797 : 97 le matin et 90 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 22 août 1797 : 12,89 mètres le matin et 13,46 mètres l'après-midi
Le 23 août 1797 : 13,46 mètres le matin et 13,94 mètres l'après-midi
Le 24 août 1797 : 13,70 mètres le matin et 14,04 mètres l'après-midi
Le 25 août 1797 : 13,60 mètres le matin et 13,77 mètres l'après-midi
Le 26 août 1797 : 13,16 mètres le matin et 13,15 mètres l'après-midi

20 et 21 septembre 1797	Marais de Dol	1797 (b1)

▶ Source : Transmission d'une copie de la lettre de l'ingénieur aux digues par la cours civil du département d'Ille-et-Vilaine pour l'activité des travaux des digues de Dol, le 5ème jour complémentaire de l'an 5 de la République française (21 septembre 1797), (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L948)

« Je vous transmets, ci-inclus copie de la lettre adressée ce jour par l'ingénieur aux digues. Cette lettre vous fera connaitre les dégâts faits par la marée de nouvelle lune, qui a été poussée par un très grand vent d'Ouest, un des plus funeste pour les digues et un très gros temps qui a rendu la mer étonnamment houleuse et l'a fait monter à une hauteur extraordinaire ce qui a occasionné ces dégradations dans toutes les parties les plus basses et les plus faibles, que nous n'avons pu réparer faute d'argent. »

▶ Source : Rapport de l'Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées aux administrateurs du Département d'Ille-et-Vilaine, le 7 Vendémiaire an 6 (28 septembre 1797), (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L940)

« Je reçois à l'instant, et je vous adresse et inclus, une lettre du Citoyen La Fontaine, votre Commissaire aux digues de Dol, un rapport du Citoyen Foulon, Ingénieur chargé des travaux des mêmes digues ; cette double expédition, en datte du 5e complémentaire où l'on constate d'immenses ravages faits par la mer aux digues et à la contre digue par la violence de la dernière marré.

Ces malheurs, citoyens administrateurs ont été occasionnés par l'effet de la suspension forcée des ateliers suite de la suspension des payements ordonnée.

La destruction de la digue et l'engloutissement des 18 communes du marais sous les eaux de la mer paraissent inévitables et prochaines.»

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 20 septembre 1797 : 102 le matin et 107 l'après-midi

Le 21 septembre 1797 : 110 le matin et 112 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 20 septembre 1797 : 13,15 mètres le matin et 13,69 mètres l'après-midi

Le 21 septembre 1797 : 13,71 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi

20 et 21 septembre 1797	Cherrueix	1797 (b2)

▶ Source : Copie de la lettre écrite le 5ème jour complémentaire de l'an 5 par l'ingénieur aux digues de Dol Foulon au Citoyen Gilles la Fontaine commissaire civil chargé de l'activité des travaux des mêmes digues. (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L948)

« Par ma lettre d'hier je vous prévenais que la mer menaçait de ruiner les digues, aujourd'hui, je m'empresse de vous prévenir par un exprès extraordinaire que la marée de ce matin a fait les grands ravages depuis la Pichardière à Saint-Louis.

1° Le perré fait derrière la chapelle est pour ainsi dire culbuté

2° Toute l'ancienne digue de l'anse sapée jusqu'à ses fondements, et la contre digue en face de ces brèches sapée au quart de son épaisseur. Les canaux du coude de Sainte Anne au Barrage de la Chapelle remplis des eaux de la mer, en se retirant forment des brèches énormes en profondeur.

3° Le coude de Sainte Anne a éprouvé beaucoup de dégradations et l'ancienne digue depuis ce coude à Colombel a éprouvé également beaucoup de dégradations principalement dans la partie des Dupines

4° Finalement l'enrochement fait sur le glacis intérieur de la contre-digue des Croix Morel à Paluel, en face de la brèche de Mauny a été en partie culbuté dans les canaux, dont plusieurs pierres lancées par la mer dans le marais. Cette digue se trouve sapée au tiers de son épaisseur dans toute l'étendue de cette brèche. Ces nouveaux ravages ne sont encore que les préludes de plus grands malheurs. Demain et après, les marées seront de 3 à 4 pieds au moins plus hautes que ces dernières et me font présager la ruine entière de la contre digue de Sainte Anne et des Croix Morel, et de voir, par le fait, les marais couverts des eaux de la mer.

Prévenu de suite, le département et l'ingénieur en chef de ces nouveaux ravages survenus aux digues de Dol, et dites leur qu'on ne peut attribuer ces malheurs qu'à la suspension de ces travaux, et que sans cette suspension, toutes les parties basses et faibles auraient été mises en état de réparation ainsi que tous les matériaux éparts dans les canaux comme pierre et pieux auraient été mis par la même raison en œuvre. »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 20 septembre 1797 : 102 le matin et 107 l'après-midi

Le 21 septembre 1797 : 110 le matin et 112 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 20 septembre 1797 : 13,15 mètres le matin et 13,69 mètres l'après-midi

Le 21 septembre 1797 : 13,71 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

20 et 21 septembre 1797	Saint-Broladre	1797 (b3)

▶ Source : Copie de la lettre écrite le 5ème jour complémentaire de l'an 5 par l'ingénieur aux digues de Dol Foulon au Citoyen Gilles la Fontaine commissaire civil chargé de l'activité des travaux des mêmes digues. (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L948)

« Par ma lettre d'hier je vous prévenais que la mer menaçait de ruiner les digues, aujourd'hui, je m'empresse de vous prévenir par un exprès extraordinaire que la marée de ce matin a fait les grands ravages depuis la Pichardière à Saint-Louis.

1° Le perré fait derrière la chapelle est pour ainsi dire culbuté

2° Toute l'ancienne digue de l'anse sapée jusqu'à ses fondements, et la contre digue en face de ces brèches sapée au quart de son épaisseur. Les canaux du coude de Sainte Anne au Barrage de la Chapelle remplis des eaux de la mer, en se retirant forment des brèches énormes en profondeur.

3° Le coude de Sainte Anne a éprouvé beaucoup de dégradations et l'ancienne digue depuis ce coude à Colombel a éprouvé également beaucoup de dégradations principalement dans la partie des Dupines

4° Finalement l'enrochement fait sur le glacis intérieur de la contre-digue des Croix Morel à Paluel, en face de la brèche de Mauny a été en partie culbuté dans les canaux, dont plusieurs pierres lancées par la mer dans le marais. Cette digue se trouve sapée au tiers de son épaisseur dans toute l'étendue de cette brèche. Ces nouveaux ravages ne sont encore que les préludes de plus grands malheurs. Demain et après, les marées seront de 3 à 4 pieds au moins plus hautes que ces dernières et me font présager la ruine entière de la contre digue de Sainte Anne et des Croix Morel, et de voir, par le fait, les marais couverts des eaux de la mer.

Prévenu de suite, le département et l'ingénieur en chef de ces nouveaux ravages survenus aux digues de Dol, et dites leur qu'on ne peut attribuer ces malheurs qu'à la suspension de ces travaux, et que sans cette suspension, toutes les parties basses et faibles auraient été mises en état de réparation ainsi que tous les matériaux éparts dans les canaux comme pierre et pieux auraient été mis par la même raison en œuvre. »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 20 septembre 1797 : 102 le matin et 107 l'après-midi

Le 21 septembre 1797 : 110 le matin et 112 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 20 septembre 1797 : 13,15 mètres le matin et 13,69 mètres l'après-midi

Le 21 septembre 1797 : 13,71 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi

20 et 21 septembre 1797	Roz-sur-Couesnon	1797 (b4)

▶ Source : Copie de la lettre écrite le 5ème jour complémentaire de l'an 5 par l'ingénieur aux digues de Dol Foulon au Citoyen Gilles la Fontaine commissaire civil chargé de l'activité des travaux des mêmes digues. (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L948)

« Par ma lettre d'hier je vous prévenais que la mer menaçait de ruiner les digues, aujourd'hui, je m'empresse de vous prévenir par un exprès extraordinaire que la marée de ce matin a fait les grands ravages depuis la Pichardière à Saint-Louis.

1° Le perré fait derrière la chapelle est pour ainsi dire culbuté

2° Toute l'ancienne digue de l'anse sapée jusqu'à ses fondements, et la contre digue en face de ces brèches sapée au quart de son épaisseur. Les canaux du coude de Sainte Anne au Barrage de la Chapelle remplis des eaux de la mer, en se retirant forment des brèches énormes en profondeur.

3° Le coude de Sainte Anne a éprouvé beaucoup de dégradations et l'ancienne digue depuis ce coude à Colombel a éprouvé également beaucoup de dégradations principalement dans la partie des Dupines

4° Finalement l'enrochement fait sur le glacis intérieur de la contre-digue des Croix Morel à Paluel, en face de la brèche de Mauny a été en partie culbuté dans les canaux, dont plusieurs pierres lancées par la mer dans le marais. Cette digue se trouve sapée au tiers de son épaisseur dans toute l'étendue de cette brèche. Ces nouveaux ravages ne sont encore que les préludes de plus grands malheurs. Demain et après, les marées seront de 3 à 4 pieds au moins plus hautes que ces dernières et me font présager la ruine entière de la contre digue de Sainte Anne et des Croix Morel, et de voir, par le fait, les marais couverts des eaux de la mer.

Prévenu de suite, le département et l'ingénieur en chef de ces nouveaux ravages survenus aux digues de Dol, et dites leur qu'on ne peut attribuer ces malheurs qu'à la suspension de ces travaux, et que sans cette suspension, toutes les parties basses et faibles auraient été mises en état de réparation ainsi que tous les matériaux éparts dans les canaux comme pierre et pieux auraient été mis par la même raison en œuvre. »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 20 septembre 1797 : 102 le matin et 107 l'après-midi

Le 21 septembre 1797 : 110 le matin et 112 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 20 septembre 1797 : 13,15 mètres le matin et 13,69 mètres l'après-midi

Le 21 septembre 1797 : 13,71 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi

19, 20 et 21 octobre 1797	Saint-Broladre	1797 (c1)

▶ Source : Lettre du commissaire civil du département d'Ille-et-Vilaine chargé de la surveillance et activité des travaux des digues de Dol, aux citoyens membres de l'administration centrale du département d'Ille-et-Vilaine, 1er brumaire de l'an 6 de la République Française (22 octobre 1797), (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L948)

« Les digues de Dol ont tellement été ravagées les 28, 29 et 30 du mois dernier, qu'il m'est impossible de vous faire connaître en ce moment l'état déplorable où elles sont. La tempête qu'il a fait pendant 3 jours a été on ne peut plus forte. Ce qu'il y a de certain, c'est que jamais elles n'ont éprouvés de si fortes dégradations, qu'elles n'ont jamais été sapées par un si grand nombre d'endroits à la fois et qu'il n'y a jamais eu de brèches aussi longues, que celles qui viennent d'être faites. Les contre digues des Croix Morel et de Sainte Anne, ont été aussi si maltraitées qu'il est presqu'impossible qu'elles puissent résister à la nouvelle marée. »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 19 octobre 1797 : 100 le matin et 104 l'après-midi

Le 20 octobre 1797 : 106 le matin et 107 l'après-midi

Le 21 octobre 1797 : 106 le matin et 104 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 19 octobre 1797 : 13,13 mètres le matin et 13,55 mètres l'après-midi

Le 20 octobre 1797 : 13,58 mètres le matin et 13,85 mètres l'après-midi

Le 21 octobre 1797 : 13,70 mètres le matin et 13,79 mètres l'après-midi

19, 20, 21 octobre 1797	Roz-sur-Couesnon	1797 (c2)

▶ **Source : Lettre du commissaire civil du département d'Ille-et-Vilaine chargé de la surveillance et activité des travaux des digues de Dol, aux citoyens membres de l'administration centrale du département d'Ille-et-Vilaine, 1er brumaire de l'an 6 de la République Française (22 octobre 1797), (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L948)**

« Les digues de Dol ont tellement été ravagées les 28, 29 et 30 du mois dernier, qu'il m'est impossible de vous faire connaître en ce moment l'état déplorable où elles sont. La tempête qu'il a fait pendant 3 jours a été on ne peut plus forte. Ce qu'il y a de certain, c'est que jamais elles n'ont éprouvé de si fortes dégradations, qu'elles n'ont jamais été sapées par un si grand nombre d'endroits à la fois et qu'il n'y a jamais eu de brèches aussi longues, que celles qui viennent d'être faites. Les contre digues des Croix Morel et de Sainte Anne, ont été aussi si maltraitées qu'il est presqu'impossible qu'elles puissent résister à la nouvelle marée. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 19 octobre 1797 : 100 le matin et 104 l'après-midi
Le 20 octobre 1797 : 106 le matin et 107 l'après-midi
Le 21 octobre 1797 : 106 le matin et 104 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 19 octobre 1797 : 13,13 mètres le matin et 13,55 mètres l'après-midi
Le 20 octobre 1797 : 13,58 mètres le matin et 13,85 mètres l'après-midi
Le 21 octobre 1797 : 13,70 mètres le matin et 13,79 mètres l'après-midi

10 au 13 septembre 1798	Marais de Dol	1798 (1)

▶ **Source : Digues et Marais de Dol, procès-verbal des séances de la nouvelle assemblée des propriétaires des Marais de Dol, convoquée en exécution de l'arrêté de l'Administration centrale d'Ille et Vilaine, du 18 frimaire an 7 (8 décembre 1798) et tenue dans la commune de Dol, les 30 nivôse, 1er, 10 et 15 pluviôse an 7 de la République Française, une et Indivisible (19,20, 29 janvier et le 3 février 1799), (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L940)**

« […] il y a donc un déficit de 660,903 francs 20 centimes, auquel on doit ajouter 235,960 francs, somme à laquelle montent les dépenses urgentes nécessitées par les dégradations survenues aux digues par la tempête et les marées du 24 au 27 fructidor derniers (10 au 13 septembre 1798) […]. La somme de 896,863 francs est donc reconnue, par les hommes de l'art, nécessaire à l'entière réparation de vos digues. […]

L'état déplorable où se trouvent ses digues, par la tempête, l'impétuosité des coups de mer qui ont eu lieu au mois de fructidor dernier ; le nombre et l'importance des causes de destruction qui agissent contr'elles, principalement la rivière du Couesnon, dont le cours, au pied des digues, en a détruit et sapé la base ; fléau qu'il ne dépendait pas de vous d'écarter, et qui sera sans cesse la cause de nouveaux désastres, et même de la perte totale de vos priorités, si la dérivation de cette rivière, à l'Est du Mont Saint-Michel, n'est promptement décrétée et mise à exécution, et si l'intrigue et le chétif intérêt d'un très petit nombre d'habitant du département de la Manche ne cesse d'entraver une opération dont la nécessité a été évidemment démontrée par la commission des Ponts et Chaussées, reconnue et sollicitée par le directoire exécutif dans plusieurs messages, enfin proposée au conseil des cinq cent par ses différentes commissions spéciales, mais dont la discussion a été, par malheur pour vous, continuellement ajournée. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 10 septembre 1798 : 99 le matin et 104 l'après-midi
Le 11 septembre 1798 : 108 le matin et 110 l'après-midi
Le 12 septembre 1798 : 110 le matin et 109 l'après-midi
Le 13 septembre 1798 : 106 le matin et 103 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 10 septembre 1798 : 13,08 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi
Le 11 septembre 1798 : 13,72 mètres le matin et 14,21 mètres l'après-midi
Le 12 septembre 1798 : 14,01 mètres le matin et 14,33 mètres l'après-midi
Le 13 septembre 1798 : 13,90 mètres le matin et 14,01 mètres l'après-midi

10 au 13 septembre 1798	Saint-Benoit-des-Ondes

▶ Source : Rapport de l'administration municipale du Canton de Dol aux citoyens administrateurs du département d'Ille et Vilaine concernant les ravages de la mer dans les journées des 24, 25,26 et 27 fructidor de l'an 6 (10, 11,12 et 13 septembre 1798), Dol le 1er jour complémentaire de l'an 6 de la République, une et indivisible (17 septembre 1798) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L944)

« Nous nous sommes assemblés hier extraordinairement, aux deux heures de l'après midi, pour entendre le récit affligeant des ravages affreux que les marées de nouvelles lunes des 24, 25, 26 et 27 fructidor ont fait à divers points des digues établies pour la conservation des marais de Dol et pour vous présenter les moyens que nous croyons nécessaires de mettre en usage, sans aucun délai, pour prévenir la destruction totale d'une des plus fertiles contrées de la République, et la ruine entière de 30 000 familles.

Vous savez sans doute déjà, citoyens, que les funestes effets de ces marées se sont faits sentir depuis Port-Malo jusqu'au près d'Avranches, et vous ne serez pas surpris d'apprendre qu'elle a enlevé une des portes du pont Blanc Essai, fortement ébranlé et endommagé le port du Vivier, et presque anéanti celui du Bec de l'Ane ; mais c'est surtout envers les marais de Cherrueix, Saint-Broladre, Roz-sur-Couesnon et Saint-Georges de Grehaine que cet élément perfide a exercé ses plus grandes fureurs. Il serait inutile de vous les retracer ici ; vous en verrez l'effrayant tableau dans une copie du rapport des citoyens Foulon, ingénieur et chargé de la direction des travaux des Digues… »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 10 septembre 1798 : 99 le matin et 104 l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 108 le matin et 110 l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 106 le matin et 103 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 septembre 1798 : 13,08 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 13,72 mètres le matin et 14,21 mètres l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 14,01 mètres le matin et 14,33 mètres l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 13,90 mètres le matin et 14,01 mètres l'après-midi

10 au 13 septembre 1798	Le Vivier-sur-Mer	1798 (3)

▶ Source : Rapport de l'administration municipale du Canton de Dol aux citoyens administrateurs du département d'Ille et Vilaine concernant les ravages de la mer dans les journées des 24, 25,26 et 27 fructidor de l'an 6 (10, 11,12 et 13 septembre 1798), Dol le 1er jour complémentaire de l'an 6 de la République, une et indivisible (17 septembre 1798) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L944)

« Nous nous sommes assemblés hier extraordinairement, aux deux heures de l'après midi, pour entendre le récit affligeant des ravages affreux que les marées de nouvelles lunes des 24, 25, 26 et 27 fructidor ont fait à divers points des digues établies pour la conservation des marais de Dol et pour vous présenter les moyens que nous croyons nécessaires de mettre en usage, sans aucun délai, pour prévenir la destruction totale d'une des plus fertiles contrées de la République, et la ruine entière de 30 000 familles.

Vous savez sans doute déjà, citoyens, que les funestes effets de ces marées se sont faits sentir depuis Port-Malo jusqu'au près d'Avranches, et vous ne serez pas surpris d'apprendre qu'elle a enlevé une des portes du pont Blanc Essai, fortement ébranlé et endommagé le port du Vivier, et presque anéanti celui du Bec de l'Ane ; mais c'est surtout envers les marais de Cherrueix, Saint-Broladre, Roz-sur-Couesnon et Saint-Georges de Grehaine que cet élément perfide a exercé ses plus grandes fureurs. Il serait inutile de vous les retracer ici ; vous en verrez l'effrayant tableau dans une copie du rapport des citoyens Foulon, ingénieur et chargé de la direction des travaux des Digues… »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 10 septembre 1798 : 99 le matin et 104 l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 108 le matin et 110 l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 106 le matin et 103 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 septembre 1798 : 13,08 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 13,72 mètres le matin et 14,21 mètres l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 14,01 mètres le matin et 14,33 mètres l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 13,90 mètres le matin et 14,01 mètres l'après-midi

10 au 13 septembre 1798	Cherrueix	1798 (4)

▶ **Source : Rapport des Ponts et Chaussées sur les Digues de Dol, le 28 fructidor an 6 (14 septembre 1798), (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)**

« La tempête qui s'est élevée avec la marée de nouvelle lune des 24, 25, 26 et 27 du présent mois de fructidor, poussée par un vent impétueux de l'ouest, a fait des ravages impétueux et affreux à divers points des digues des marais de Dol.

La mer, agitée par cette tempête, a sappé de fond toutes les digues depuis le pont du Bec de l'Ane jusqu'à Saint Anne, sur une étendue de 7880 mètres, elle a détruit tous les jardins situés le long de cette digue et a monté à hauteur de 1m50 dans toutes les maisons de la grève de Cherrueix depuis le Bec de l'Ane jusqu'à la Haute Rue. La grande digue, depuis Sainte Anne jusqu'à Paluel sur une longueur de 4870 mètres a été sappée de la base au sommet dans toute sa masse et les forts enrochements faits au devant des pilotis battus dans les brèches de Sainte Anne, du coude des Dupines et des Croix Morel ont entièrement été engloutis dans la grève, ne laissant après eux aucun vestige de cette ancienne digue.

La contre digue de Sainte Anne et des Croix Morel construites au derrière de la grande Digue, dans ces deux parties, quoique garnis de forts enrochements, sur leur glacis extérieur et élevées à 1m30 au dessus des plus grandes marées connues dans la Baye du Mont Saint Michel, eurent été renversées et détruites de la base au sommet, sur toute leur étendue, et les pierres formant leur enrochement, lancées par les lames de mer à 100 mètres dans le marais […].

La mer, depuis Paluel jusqu'à Pontorson, sur une étendue de 10797, s'est élevée au dessus de toutes les digues de cette partie. Les enrochements et pilotis de la partie du Pas au Bœuf ont été emportés et ensevelis dans les gouffres que la rivière de Couesnon forme au pied de cette digue depuis des mois. La partie orientale des marais de Dol, sur une surface de 50 mètres, s'est trouvée couverte, par l'effet de cette tempête, de 1 mètre à 1,50 mètre de hauteur d'eau de mer. La riche moisson de cette contrée, entassée dans les granges et dans les aires, exposée par les vagues, les chevaux, vaches et moutons à la nage ; en un mot dix mille familles consternées, fuyant et emportant leurs enfants dans leurs bras, sans savoir où trouver asile, telles sont les circonstances qui ont suivis d'après la destruction des digues des marais de Dol.

Le coup de vent qui annonce cette furieuse tempête, dès le 24 du courant, fut surtout si violent qu'il renversa des habitations entières, déracina des arbres, en brisa d'autres ; et bientôt après, la mer renversant et brisant à son tour toutes les barrières que l'art a pu lui apposer, roula ses flots écumants sur cette plaine vaste et fertile et vint développer ses lames jusqu'au pied de la côte de Saint-Broladre. Tel a été le spectacle effrayant de cette malheureuse contrée pendant quatre jours consécutifs. Les eaux se retirent et baissent en ce moment, parce que la tempête a cessé et que la mer a perdu de la hauteur, mais à quels autres malheurs ne doit-on pas s'attendre à la prochaine marée de nouvelle lune et aux marées suivantes.

Nous croyons pouvoir nous dispenser d'entrer dans aucun détail pour démontrer que la suspension de nos travaux qui durent depuis un an est l'unique cause de ces désastres ; et que les calamités aux quelles le pays des marais de Dol est en proie depuis six ans, tant par l'effet de la guerre intérieure que par celui des inondations successives des eaux douces et salées… »

▶ **Source : Rapport de l'administration municipale du Canton de Dol aux citoyens administrateurs du département d'Ille et Vilaine concernant les ravages de la mer dans les journées des 24, 25,26 et 27 fructidor de l'an 6 (10, 11,12 et 13 septembre 1798), Dol le 1er jour complémentaire de l'an 6 de la République, une et indivisible (17 septembre 1798) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L944)**

« Nous nous sommes assemblés hier extraordinairement, aux deux heures de l'après midi, pour entendre le récit affligeant des ravages affreux que les marées de nouvelles lunes des 24, 25, 26 et 27 fructidor ont fait à divers points des digues établies pour la conservation des marais de Dol et pour vous présenter les moyens que nous croyons nécessaires de mettre en usage, sans aucun délai, pour prévenir la destruction totale d'une des plus fertiles contrées de la République, et la ruine entière de 30 000 familles.Vous savez sans doute déjà, citoyens, que les funestes effets de ces marées se sont faits sentir depuis Port-Malo jusqu'au près d'Avranches, et vous ne serez pas surpris d'apprendre qu'elle a enlevé une des portes du pont Blanc Essai, fortement ébranlé et endommagé le port du Vivier, et presque anéanti celui du Bec de l'Ane ; mais c'est surtout envers les marais de Cherrueix, Saint-Broladre, Roz-sur-Couesnon et Saint-Georges de Grehaine que cet élément perfide a exercé ses plus grandes fureurs. Il serait inutile de vous les retracer ici ; vous en verrez l'effrayant tableau dans une copie du rapport des citoyens Foulon, ingénieur et chargé de la direction des travaux des Digues… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 10 septembre 1798 : 99 le matin et 104 l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 108 le matin et 110 l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 106 le matin et 103 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 septembre 1798 : 13,08 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 13,72 mètres le matin et 14,21 mètres l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 14,01 mètres le matin et 14,33 mètres l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 13,90 mètres le matin et 14,01 mètres l'après-midi

10 au 13 septembre 1798	Saint-Broladre	1798 (5)

▶ Source : Rapport du commissaire des digues de Dol aux citoyens administrateurs du département d'Ille et Vilaine, le 27 fructidor de l'an 6 de la république française (13 septembre 1798), (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)

« Je m'empresse de vous prévenir que a sont dérangées même les plus gros blocs ; enfin les dégâts sont à leur comble et tout fait craindre que les marées de ce soir et de demain ne détruisent totalement la grande digue dans plus d'une lieue de long… »

▶ Source : Rapport des Ponts et Chaussées sur les Digues de Dol, le 28 fructidor an 6 (14 septembre 1798), (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)

« La tempête qui s'est élevée avec la marée de nouvelle lune des 24, 25, 26 et 27 du présent mois de fructidor, poussée par un vent impétueux de l'ouest, a fait des ravages impétueux et affreux à divers points des digues des marais de Dol.

La mer, agitée par cette tempête, a sappé de fond toutes les digues depuis le pont du Bec de l'Ane jusqu'à Saint Anne, sur une étendue de 7880 mètres, elle a détruit tous les jardins situés le long de cette digue et a monté à hauteur de 1m50 dans toutes les maisons de la grève de Cherrueix depuis le Bec de l'Ane jusqu'à la Haute Rue. La grande digue, depuis Sainte Anne jusqu'à Paluel sur une longueur de 4870 mètres a été sappée de la base au sommet dans toute sa masse et les forts enrochements faits au devant des pilotis battus dans les brèches de Sainte Anne, du coude des Dupines et des Croix Morel ont entièrement été engloutis dans la grève, ne laissant après eux aucun vestige de cette ancienne digue.

La contre digue de Sainte Anne et des Croix Morel construites au derrière de la grande Digue, dans ces deux parties, quoique garnis de forts enrochements, sur leur glacis extérieur et élevées à 1m30 au dessus des plus grandes marées connues dans la Baye du Mont Saint Michel, eurent été renversées et détruites de la base au sommet, sur toute leur étendue, et les pierres formant leur enrochement, lancées par les lames de mer à 100 mètres dans le marais […].

La mer, depuis Paluel jusqu'à Pontorson, sur une étendue de 10797, s'est élevée au dessus de toutes les digues de cette partie. Les enrochements et pilotis de la partie du Pas au Bœuf ont été emportés et ensevelis dans les gouffres que la rivière de Couesnon forme au pied de cette digue depuis des mois. La partie orientale des marais de Dol, sur une surface de 50 mètres, s'est trouvée couverte, par l'effet de cette tempête, de 1 mètre à 1,50 mètre de hauteur d'eau de mer. La riche moisson de cette contrée, entassée dans les granges et dans les aires, exposée par les vagues, les chevaux, vaches et moutons à la nage ; en un mot dix mille familles consternées, fuyant et emportant leurs enfants dans leurs bras, sans savoir où trouver asile, telles sont les circonstances qui ont suivis d'après la destruction des digues des marais de Dol.

Le coup de vent qui annonce cette furieuse tempête, dès le 24 du courant, fut surtout si violent qu'il renversa des habitations entières, déracina des arbres, en brisa d'autres ; et bientôt après, la mer renversant et brisant à son tour toutes les barrières que l'art a pu lui apposer, roula ses flots écumants sur cette plaine vaste et fertile et vint développer ses lames jusqu'au pied de la côte de Saint-Broladre. Tel a été le spectacle effrayant de cette malheureuse contrée pendant quatre jours consécutifs. Les eaux se retirent et baissent en ce moment, parce que la tempête a cessé et que la mer a perdu de la hauteur, mais à quels autres malheurs ne doit-on pas s'attendre à la prochaine marée de nouvelle lune et aux marées suivantes.

Nous croyons pouvoir nous dispenser d'entrer dans aucun détail pour démontrer que la suspension de nos travaux qui durent depuis un an est l'unique cause de ces désastres ; et que les calamités aux quelles le pays des marais de Dol est en proie depuis six ans, tant par l'effet de la guerre intérieure que par celui des inondations successives des eaux douces et salées… »

…

10 au 13 septembre 1798 (Suite)	Saint-Broladre	1798 (5)

▶ **Source : Rapport de l'administration municipale du Canton de Dol aux citoyens administrateurs du département d'Ille et Vilaine concernant les ravages de la mer dans les journées des 24, 25,26 et 27 fructidor de l'an 6 (10, 11,12 et 13 septembre 1798), Dol le 1er jour complémentaire de l'an 6 de la République, une et indivisible (17 septembre 1798) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L944)**

« Nous nous sommes assemblés hier extraordinairement, aux deux heures de l'après midi, pour entendre le récit affligeant des ravages affreux que les marées de nouvelles lunes des 24, 25, 26 et 27 fructidor ont fait à divers points des digues établies pour la conservation des marais de Dol et pour vous présenter les moyens que nous croyons nécessaires de mettre en usage, sans aucun délai, pour prévenir la destruction totale d'une des plus fertiles contrées de la République, et la ruine entière de 30 000 familles.

Vous savez sans doute déjà, citoyens, que les funestes effets de ces marées se sont faits sentir depuis Port-Malo jusqu'au près d'Avranches, et vous ne serez pas surpris d'apprendre qu'elle a enlevé une des portes du pont Blanc Essai, fortement ébranlé et endommagé le port du Vivier, et presque anéanti celui du Bec de l'Ane ; mais c'est surtout envers les marais de Cherrueix, Saint-Broladre, Roz-sur-Couesnon et Saint-Georges de Grehaine que cet élément perfide a exercé ses plus grandes fureurs. Il serait inutile de vous les retracer ici ; vous en verrez l'effrayant tableau dans une copie du rapport des citoyens Foulon, ingénieur et chargé de la direction des travaux des Digues… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 10 septembre 1798 : 99 le matin et 104 l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 108 le matin et 110 l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 106 le matin et 103 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 septembre 1798 : 13,08 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 13,72 mètres le matin et 14,21 mètres l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 14,01 mètres le matin et 14,33 mètres l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 13,90 mètres le matin et 14,01 mètres l'après-midi

10 au 13 septembre 1798	Roz-sur-Couesnon	1798 (6)

▶ Source : Rapport des Ponts et Chaussées sur les Digues de Dol, le 28 fructidor an 6 (14 septembre 1798), (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)

« La tempête qui s'est élevée avec la marée de nouvelle lune des 24, 25, 26 et 27 du présent mois de fructidor, poussée par un vent impétueux de l'ouest, a fait des ravages impétueux et affreux à divers points des digues des marais de Dol.

La mer, agitée par cette tempête, a sappé de fond toutes les digues depuis le pont du Bec de l'Ane jusqu'à Saint Anne, sur une étendue de 7880 mètres, elle a détruit tous les jardins situés le long de cette digue et a monté à hauteur de 1m50 dans toutes les maisons de la grève de Cherrueix depuis le Bec de l'Ane jusqu'à la Haute Rue. La grande digue, depuis Sainte Anne jusqu'à Paluel sur une longueur de 4870 mètres a été sappée de la base au sommet dans toute sa masse et les forts enrochements faits au devant des pilotis battus dans les brèches de Sainte Anne, du coude des Dupines et des Croix Morel ont entièrement été engloutis dans la grève, ne laissant après eux aucun vestige de cette ancienne digue.

La contre digue de Sainte Anne et des Croix Morel construites au derrière de la grande Digue, dans ces deux parties, quoique garnis de forts enrochements, sur leur glacis extérieur et élevées à 1m30 au dessus des plus grandes marées connues dans la Baye du Mont Saint Michel, eurent été renversées et détruites de la base au sommet, sur toute leur étendue, et les pierres formant leur enrochement, lancées par les lames de mer à 100 mètres dans le marais […].

La mer, depuis Paluel jusqu'à Pontorson, sur une étendue de 10797, s'est élevée au dessus de toutes les digues de cette partie. Les enrochements et pilotis de la partie du Pas au Bœuf ont été emportés et ensevelis dans les gouffres que la rivière de Couesnon forme au pied de cette digue depuis des mois.

La partie orientale des marais de Dol, sur une surface de 50 mètres, s'est trouvée couverte, par l'effet de cette tempête, de 1 mètre à 1,50 mètre de hauteur d'eau de mer. La riche moisson de cette contrée, entassée dans les granges et dans les aires, exposée par les vagues, les chevaux, vaches et moutons à la nage ; en un mot dix mille familles consternées, fuyant et emportant leurs enfants dans leurs bras, sans savoir où trouver asile, telles sont les circonstances qui ont suivis d'après la destruction des digues des marais de Dol.

Le coup de vent qui annonce cette furieuse tempête, dès le 24 du courant, fut surtout si violent qu'il renversa des habitations entières, déracina des arbres, en brisa d'autres ; et bientôt après, la mer renversant et brisant à son tour toutes les barrières que l'art a pu lui apposer, roula ses flots écumants sur cette plaine vaste et fertile et vint développer ses lames jusqu'au pied de la côte de Saint-Broladre.

Tel a été le spectacle effrayant de cette malheureuse contrée pendant quatre jours consécutifs. Les eaux se retirent et baissent en ce moment, parce que la tempête a cessé et que la mer a perdu de la hauteur, mais à quels autres malheurs ne doit-on pas s'attendre à la prochaine marée de nouvelle lune et aux marées suivantes.

Nous croyons pouvoir nous dispenser d'entrer dans aucun détail pour démontrer que la suspension de nos travaux qui durent depuis un an est l'unique cause de ces désastres ; et que les calamités aux quelles le pays des marais de Dol est en proie depuis six ans, tant par l'effet de la guerre intérieure que par celui des inondations successives des eaux douces et salées… »

▶ Source : Rapport de l'administration municipale du Canton de Dol aux citoyens administrateurs du département d'Ille et Vilaine concernant les ravages de la mer dans les journées des 24, 25,26 et 27 fructidor de l'an 6 (10, 11,12 et 13 septembre 1798), Dol le 1er jour complémentaire de l'an 6 de la République, une et indivisible (17 septembre 1798) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L944)

« Nous nous sommes assemblés hier extraordinairement, aux deux heures de l'après midi, pour entendre le récit affligeant des ravages affreux que les marées de nouvelles lunes des 24, 25, 26 et 27 fructidor ont fait à divers points des digues établies pour la conservation des marais de Dol et pour vous présenter les moyens que nous croyons nécessaires de mettre en usage, sans aucun délai, pour prévenir la destruction totale d'une des plus fertiles contrées de la République, et la ruine entière de 30 000 familles.

Vous savez sans doute déjà, citoyens, que les funestes effets de ces marées se sont faits sentir depuis Port-Malo jusqu'au près d'Avranches, et vous ne serez pas surpris d'apprendre qu'elle a enlevé une des portes du pont Blanc Essai, fortement ébranlé et endommagé le port du Vivier, et presque anéanti celui du Bec de l'Ane ; mais c'est surtout envers les marais de Cherrueix, Saint-Broladre, Roz-sur-Couesnon et Saint-Georges de Grehaine que cet élément perfide a exercé ses plus grandes fureurs. Il serait inutile de vous les retracer ici ; vous en verrez l'effrayant tableau dans une copie du rapport des citoyens Foulon, ingénieur et chargé de la direction des travaux des Digues… »

…

10 au 13 septembre 1798 (Suite)	Roz-sur-Couesnon	1798 (6)

▶ **Source : Copie de la lettre écrite par le commissaire civil du département d'Ille et Vilaine chargé de l'activité des travaux des digues de Dol, le 5ème jour complémentaire an 6 de la république française (21 septembre 1798) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L946)**

« La tempête furieuse qui s'est élevée à l'époque de la marée de nouvelle lune dernière, vous est sans doute connue, vous n'ignorez pas aussi que les vents d'ouest et de nord ouest qui ont régnés depuis le 24 jusqu'au 27 fructidor ont été on ne peut plus violent, que la mer a été d'une hauteur extraordinaire et que de mémoire d'homme, il n'a existé une pareille tourmente sur nos côtes.

Tous ces évènements funestes ne pouvaient manquer d'occasionner les plus grands ravages aux faibles digues qui garantissent les marais de Dol. C'est avec la plus vive douleur, que je vous annonce leur destruction totale depuis Sainte Anne à Paluel, la grande digue à presque entièrement disparue. Les contre-digues de cette partie ont également été enlevées dans divers endroits par les efforts de cette mer orageuse qui, s'est répandue sur les terres, lesquelles étaient submergées et qui le seront pour toujours si, en attendant les secours qu'on réclame en ce moment, on ne s'occupe sans délai de réparer les brèches des contre-digues »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 10 septembre 1798 : 99 le matin et 104 l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 108 le matin et 110 l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 106 le matin et 103 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 septembre 1798 : 13,08 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 13,72 mètres le matin et 14,21 mètres l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 14,01 mètres le matin et 14,33 mètres l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 13,90 mètres le matin et 14,01 mètres l'après-midi

10 au 13 septembre 1798	Saint-Georges-de-Grehaigne	1798 (7)

▶ Source : Rapport des Ponts et Chaussées sur les Digues de Dol, le 28 fructidor an 6 (14 septembre 1798), (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L943)

« La tempête qui s'est élevée avec la marée de nouvelle lune des 24, 25, 26 et 27 du présent mois de fructidor, poussée par un vent impétueux de l'ouest, a fait des ravages impétueux et affreux à divers points des digues des marais de Dol.

La mer, agitée par cette tempête, a sappé de fond toutes les digues depuis le pont du Bec de l'Ane jusqu'à Saint Anne, sur une étendue de 7880 mètres, elle a détruit tous les jardins situés le long de cette digue et a monté à hauteur de 1m50 dans toutes les maisons de la grève de Cherrueix depuis le Bec de l'Ane jusqu'à la Haute Rue. La grande digue, depuis Sainte Anne jusqu'à Paluel sur une longueur de 4870 mètres a été sappée de la base au sommet dans toute sa masse et les forts enrochements faits au devant des pilotis battus dans les brèches de Sainte Anne, du coude des Dupines et des Croix Morel ont entièrement été engloutis dans la grève, ne laissant après eux aucun vestige de cette ancienne digue.

La contre digue de Sainte Anne et des Croix Morel construites au derrière de la grande Digue, dans ces deux parties, quoique garnis de forts enrochements, sur leur glacis extérieur et élevées à 1m30 au dessus des plus grandes marées connues dans la Baye du Mont Saint Michel, eurent été renversées et détruites de la base au sommet, sur toute leur étendue, et les pierres formant leur enrochement, lancées par les lames de mer à 100 mètres dans le marais [...].

La mer, depuis Paluel jusqu'à Pontorson, sur une étendue de 10797, s'est élevée au dessus de toutes les digues de cette partie. Les enrochements et pilotis de la partie du Pas au Bœuf ont été emportés et ensevelis dans les gouffres que la rivière de Couesnon forme au pied de cette digue depuis des mois. La partie orientale des marais de Dol, sur une surface de 50 mètres, s'est trouvée couverte, par l'effet de cette tempête, de 1 mètre à 1,50 mètre de hauteur d'eau de mer. La riche moisson de cette contrée, entassée dans les granges et dans les aires, exposée par les vagues, les chevaux, vaches et moutons à la nage ; en un mot dix mille familles consternées, fuyant et emportant leurs enfants dans leurs bras, sans savoir où trouver asile, telles sont les circonstances qui ont suivis d'après la destruction des digues des marais de Dol. Le coup de vent qui annonce cette furieuse tempête, dès le 24 du courant, fut surtout si violent qu'il renversa des habitations entières, déracina des arbres, en brisa d'autres ; et bientôt après, la mer renversant et brisant à son tour toutes les barrières que l'art a pu lui apposer, roula ses flots écumants sur cette pleine vaste et fertile et vint développer ses lames jusqu'au pied de la côte de Saint-Broladre. Tel a été le spectacle effrayant de cette malheureuse contrée pendant quatre jours consécutifs. Les eaux se retirent et baissent en ce moment, parce que la tempête a cessé et que la mer a perdu de la hauteur, mais à quels autres malheurs ne doit-on pas s'attendre à la prochaine marée de nouvelle lune et aux marées suivantes.

Nous croyons pouvoir nous dispenser d'entrer dans aucun détail pour démontrer que la suspension de nos travaux qui durent depuis un an est l'unique cause de ces désastres ; et que les calamités aux quelles le pays des marais de Dol est en proie depuis six ans, tant par l'effet de la guerre intérieure que par celui des inondations successives des eaux douces et salées... »

▶ Source : Rapport de l'administration municipale du Canton de Dol aux citoyens administrateurs du département d'Ille et Vilaine concernant les ravages de la mer dans les journées des 24, 25,26 et 27 fructidor de l'an 6 (10, 11,12 et 13 septembre 1798), Dol le 1er jour complémentaire de l'an 6 de la République, une et indivisible (17 septembre 1798) (Archives départementales d'Ille et Vilaine, L944)

« Nous nous sommes assemblés hier extraordinairement, aux deux heures de l'après midi, pour entendre le récit affligeant des ravages affreux que les marées de nouvelles lunes des 24, 25, 26 et 27 fructidor ont fait à divers points des digues établies pour la conservation des marais de Dol et pour vous présenter les moyens que nous croyons nécessaires de mettre en usage, sans aucun délai, pour prévenir la destruction totale d'une des plus fertiles contrées de la République, et la ruine entière de 30 000 familles. Vous savez sans doute déjà, citoyens, que les funestes effets de ces marées se sont faits sentir depuis Port-Malo jusqu'au près d'Avranches, et vous ne serez pas surpris d'apprendre qu'elle a enlevé une des portes du pont Blanc Essai, fortement ébranlé et endommagé le port du Vivier, et presque anéanti celui du Bec de l'Ane ; mais c'est surtout envers les marais de Cherrueix, Saint-Broladre, Roz-sur-Couesnon et Saint-Georges de Grehaine que cet élément perfide a exercé ses plus grandes fureurs. Il serait inutile de vous les retracer ici ; vous en verrez l'effrayant tableau dans une copie du rapport des citoyens Foulon, ingénieur et chargé de la direction des travaux des Digues... »

▶ Source : Shom (port de Cancale)

Coefficients des marées :

Le 10 septembre 1798 : 99 le matin et 104 l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 108 le matin et 110 l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 110 le matin et 109 l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 106 le matin et 103 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 septembre 1798 : 13,08 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

Le 11 septembre 1798 : 13,72 mètres le matin et 14,21 mètres l'après-midi

Le 12 septembre 1798 : 14,01 mètres le matin et 14,33 mètres l'après-midi

Le 13 septembre 1798 : 13,90 mètres le matin et 14,01 mètres l'après-midi

9 et 10 septembre 1799	Marais de Dol	1799 (1)

▶ **Source : Rapport de l'ingénieur en chef de Ponts et Chaussées sur l'entretien des canaux du syndicat et l'acquisition de matériel en application de l'arrêté interministériel du 16 novembre 1848, 4 avril 1949, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 1107W41)**

« Malheureusement les travaux de défense furent abandonnés pendant la période des troubles révolutionnaires, et en 1792, 6 000 hectares de terre furent à nouveau envahis par les eaux ; au cours des tempêtes des 23 et 24 fructidor de l'an VII de la République (1799), 800 hectares subissaient le même sort si bien que les habitants du littoral se demandèrent si le travail de tant de siècles n'allait pas être anéanti. »

▶ **Source : F.PELE, Dol de Bretagne, 1973, revue d'informations municipales**

« Pendant les troubles révolutionnaires, l'entretien des digues fut négligé aussi en 1792, douze mille Journaux de terre envahis par les eaux. Dans les tempêtes des 23 et 24 fructidor de l'an VII (1799) 1500 jours de terre subissaient le même sort : si bien que les habitants du littoral purent se demander si leur travail de tant de siècles n'allait pas être anéanti.»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 09 septembre 1799 : 40 le matin et 43 l'après-midi
Le 10 septembre 1799 : 49 le matin et 55 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 09 septembre 1799 : 9,50 mètres le matin et 9,82 mètres l'après-midi
Le 10 septembre 1799 : 9,94 mètres le matin et 10,56 mètres l'après-midi

13 février 1801	Cherrueix	1801 (1)

▶ **Source : Digues et Marais de Dol, procès-verbal de la séance de l'assemblée générale des députés des propriétaires des marais de Dol, Mairie de Dol, les 1er, 2, 12 et 22 de germinal, an 9 de la République française (22,23 mars et le 2, 12 avril 1801) (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L941)**

« […] 3° la réparation des dégradations survenues à la grande digue de la Pichardière à Sainte Anne dans les marées de nouvelle lune du 24 Pluviôse an 9 (13 février 1801), estimées à la somme de quatre mille francs.»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 13 février 1801 : 97 le matin et 101 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 13 février 1801 : 13,11 mètres le matin et 13,03 mètres l'après-midi

13 février 1801	Saint-Broladre	1801 (2)

▶ **Source : Digues et Marais de Dol, procès-verbal de la séance de l'assemblée générale des députés des propriétaires des marais de Dol, Mairie de Dol, les 1er, 2, 12 et 22 de germinal, an 9 de la République française (22,23 mars et le 2, 12 avril 1801) (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, L941)**

« […] 3° la réparation des dégradations survenues à la grande digue de la Pichardière à Sainte Anne dans les marées de nouvelle lune du 24 Pluviôse an 9 (13 février 1801), estimées à la somme de quatre mille francs »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 13 février 1801 : 97 le matin et 101 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 13 février 1801 : 13,11 mètres le matin et 13,03 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

24 février 1811	Saint-Benoit-des-Ondes	1811 (1)

▶ **Source : François Bouttes, Historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, Cetmef, 2010**
« On peut noter également dans les évènements forts de ce début de siècle, la tempête du 24 février 1811 où les digues (sur 360 m) à Saint Benoît et la chaussée du Sillon à Saint Malo ont été détruites (enquête de l'abbé Manet). Sont également marquants les divagations du cours du Couesnon et la destruction des polders normands.»

▶ **Source : dossier CRDP de Rennes concernant le marais de Dol consultable sur leur site internet**
« digue cassée sur 360 m de l'ouest de l'ancien perré du Blanc Essai jusqu'à l'ouest de la commune de Saint-Benoît des Ondes et sur 16 m entre le perré neuf et l'ancien perré du Blans Essai »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**
Coefficients des marées :
Le 24 février 1811 : 116 le matin et 118 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 24 février 1811 : 14,28 mètres le matin et 14,11 mètres l'après-midi

6 mars 1817	Marais de Dol	1817 (1)

▶ **Source : F.PELE, Dol de Bretagne, 1973, revue d'informations municipales**
« La marée la plus dévastatrice, qui stupéfia les gens de l'époque, fut celle du 6 mars 1817. La mer commençait à se retirer, lorsqu'un soulèvement extraordinaire, un raz de marée, la fit monter de cinq mètres au-dessus du niveau qu'elle venait d'atteindre. Elle rompit les digues sur une longueur de six kilomètres, et envahissant les marais, elle vint battre sous les murs de Dol. Les habitants furent réduits à monter dans leurs greniers, sur les toits ou dans les arbres. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**
Coefficients des marées :
Le 6 mars1817 : 111 le matin et 108 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 6 mars 1817 : 14,07 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

6 mars 1817	Hirel	1817 (2)

▶ **Source : Etat de proposition des Travaux à entreprendre pendant la campagne de 1825, pour l'entretien des digues, Ponts et Canaux, et l'amélioration des parties basses de l'intérieur périodiquement submergées, Digues et Marais de Dol, Article III, Partie de Vildé-la-Marine (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S109)**
« Nous observons encore que ces enrochements existent depuis plus de 60 ans, sans qu'il n'y ait été fait aucune réparation ; si l'on en excepte toutefois une petite brèche de 6 mètres de longueur, que la mer fit le 6 mars 1817 ; »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**
Coefficients des marées :
Le 6 mars1817 : 111 le matin et 108 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 6 mars 1817 : 14,07 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

6 mars 1817	Le Vivier-sur-Mer	1817 (3)

▶ **Source : Etat de proposition des Travaux à entreprendre pendant la campagne de 1825, pour l'entretien des digues, Ponts et Canaux, et l'amélioration des parties basses de l'intérieur périodiquement submergées, Digues et Marais de Dol Article I, Territoire du Vivier, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S109)**
« Le rivage du Vivier fut très-dégradé par la marée du 6 mars 1817 ;»

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**
Coefficients des marées :
Le 6 mars1817 : 111 le matin et 108 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 6 mars 1817 : 14,07 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

6 mars 1817	Cherrueix	1817 (4)

▶ **Source : Digues et Marais de Dol, Etat de proposition des travaux à entreprendre pendant la campagne de 1826, pour l'entretien des digues, canaux et ponts et pour le dessèchement des parties basses périodiquement submergées, exercice 1826 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine,7S109)**

Nous devons signaler aussi les empiètements que les riverains de la Larronière et de la haute-Rue ont l'imprudence de faire sur les nouvelles digues, pour augmenter de quelques pieds la longueur de leurs jardins. La marée du 6 mars 1817, détruisit les restes de ces digues qui, déjà avant cette époque si funeste aux habitations de ces deux villages, avaient été comme aujourd'hui, successivement diminuées par de semblables usurpations. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 6 mars1817 : 111 le matin et 108 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 6 mars 1817 : 14,07 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

6 mars 1817	Roz-sur-Couesnon	1817 (5)

▶ **Source : Etat de proposition des Travaux à entreprendre pendant la campagne de 1825, pour l'entretien des digues, Ponts et Canaux, et l'amélioration des parties basses de l'intérieur périodiquement submergées, Digues et Marais de Dol (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S109)**

« Qu'enfin, l'expérience démontre que des perrés élevés à la hauteur des marées moyennes, puis exhaussées en terre jusqu'au sommet des digues, comme ceux construits sur les rives de Ros-sur-Couesnon, peuvent soutenir, avec succès, les attaques les plus violentes des vagues de mer, et rien ne le prouve mieux, en effet, que l'état de conservation de ces beaux perrés exécutés en 1698 entre le grand éperon des Quatre-Salines et le pont de la Ruffele. Ces anciens ouvrages, construits suivant le système que nous proposons, n'ont pas encore eu besoin de réparations essentielles, quoique les eaux du Couesnon aient, à plusieurs époques, baigné leur base. La marée du 1817 déversa des lames d'eau considérables au-dessus de cette digue, mais elles firent de si faibles dégradations au terre-plein qui couronne les perrés, qu'on en peut tirer une nouvelle preuve en faveur de la solidité de ce genre d'ouvrage »

▶ **Source : Lettre adressée à Monsieur le Préfet, et transmis à M. l'Ingénieur des Ponts et Chaussées de Saint-Servan, 12 février 1850 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S124)**

«A la suite de la tentative qui fut faite pour la dérivation du Couesnon sur l'année 1810 mon père reçut un paiement des entrepreneurs, environ 4 hectares de terrain en avant des digues de l'association des marais de Dol ; dont 3 hectares en Roz, l'autre à Saint-Georges, il fit valoir ces terrains dans le principe puis ayant fait l'acquisition d'une plus grande propriété en Normandie, il loua. En 1817 vint une marée effrayante qui rasa toutes les digues qui protégeaient les nouveaux enclos de la baie, ayant beaucoup à faire en Normandie, mon père fut forcé de laisser refaire la digue en régie, mais ce ne fut qu'en 1820 que la mer le força d'abandonner entièrement cette propriété. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 6 mars1817 : 111 le matin et 108 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 6 mars 1817 : 14,07 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

6 mars 1817	Saint-Georges-de-Grehaine	1817 (6)

▶ **Source : Rapport du conducteur des Ponts et Chaussés, attaché au service extraordinaire des digues et marais de Dol, sur l'enlèvement des vases de mer dans la partie du Pas-au-Bœuf, 23 juin 1819 (Archives Départementales d'Ille et Vilaine, 7S244)**

« Cette circonscription de la rive gauche du Couesnon, que nous désirons en 4 parties pour faire de chacune l'analyse que nécessitent les différences du sol et les établissements qui le protègent, a 2300 mètres de longueur totale.

La première comprise entre l'épi de la rade et celui des hautes grèves est couvertes depuis deux ans seulement par une forte digue en terre qui remplace celle que la marée désastreuse du 6 mars 1817 avait entièrement détruite et sur l'emplacement de laquelle la mer déversa alors dans le marais près de 2 mètres de hauteur d'eau sur plus de 400 mètres de longueur. Cette digue faiblement soutenue à sa base par un petit enrochement et deux forts épis est très exposée aux coups de mer. Elle éprouvait autrefois des fréquentes avaries, mais depuis quelle a été reconstruite avec soin et avec des dimensions plus fortes on espère quelle pourra maintenant résister aux efforts de la mer si elle ne reçoit aucune altération… […]

Après la marée du 6 mars 1817, on répara tous les épis et toutes les digues du territoire du Pas-au-Bœuf, qui avait, plus tous les autres ouvrages des marais, éprouvé des funestes conséquences. »

▶ **Source : Lettre adressée à Monsieur le Préfet, et transmis à M. l'Ingénieur des Ponts et Chaussées de Saint-Servan, 12 février 1850 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S124)**

«A la suite de la tentative qui fut faite pour la dérivation du Couesnon sur l'année 1810 mon père reçut un paiement des entrepreneurs, environ 4 hectares de terrain en avant des digues de l'association des marais de Dol ; dont 3 hectares en Roz l'autre à Saint-Georges, il fit valoir ces terrains dans le principe puis ayant fait l'acquisition d'une plus grande propriété en Normandie, il loua. En 1817 vint une marée effrayante qui rasa toutes les digues qui protégeaient les nouveaux enclos de la baie, ayant beaucoup à faire en Normandie, mon père fut forcé de laisser refaire la digue en régie, mais ce ne fut qu'en 1820 que la mer le força d'abandonner entièrement cette propriété. »

▶ **Source : Digues et Marais de Dol, Etat de proposition des travaux à entreprendre pendant la campagne de 1828, pour la confection et l'entretien des digues, canaux et ponts, et pour le dessèchement des parties basses encore submergées (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S109)**

« Les dégâts inquiétant, les corrosions dangereuses qui s'exerçaient avec tant d'activité sur cette partie du Pas-au-Bœuf, si maltraitée par la marée du 6 mars 1817, ont été réparés avec le plus grand soin, et malgré la faible quantité des matériaux placée sur des talus très exposés à l'action des courants, aucune partie réparée n'a été endommagée…. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 6 mars1817 : 111 le matin et 108 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 6 mars 1817 : 14,07 mètres le matin et 13,68 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

10 novembre 1825	Hirel	1825 (1)

▶ Source : Digues et Marais de Dol, Etat de proposition des travaux à entreprendre pendant la campagne de 1826, pour l'entretien des digues, canaux et ponts et pour le dessèchement des parties basses périodiquement submergées, exercice 1826 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine,7S109)

« Nous pouvons cependant affirmer aujourd'hui que toute la ligne des digues offre généralement assez de résistance pour tenir contre les coups de mer des marées moyennes ; que seulement, si elles étaient ventées violemment, elles pourraient occasionner des corrosions partielles dans les parties privées d'enrochement, et des dégradations ordinaires au parement des perrés situés sous le vent ; que c'est en effet ce qui eut lieu aux marées moyennes d'automne 1818 et 1824, fortement ventées ; et c'est aussi ce qui vient de se renouveler, le mois de novembre dernier, par une marée cotée 103, favorisée par un vent d'Ouest très-impétueux : elle a considérablement dégradé, sous cette direction, tous les talus des petites digues de terre, à Hirel, le Vivier et Cherrueix.»

▶ Source : Shom

Coefficients des marées :
Le 10 novembre 1825 : 103 le matin et 106 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 10 novembre 1825 : 12,12 mètres le matin et 12,70 mètres l'après-midi

10 novembre 1825	Le Vivier-sur-Mer	1825 (2)

▶ Source : Digues et Marais de Dol, Etat de proposition des travaux à entreprendre pendant la campagne de 1826, pour l'entretien des digues, canaux et ponts et pour le dessèchement des parties basses périodiquement submergées, exercice 1826 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine,7S109)

« Nous pouvons cependant affirmer aujourd'hui que toute la ligne des digues offre généralement assez de résistance pour tenir contre les coups de mer des marées moyennes ; que seulement, si elles étaient ventées violemment, elles pourraient occasionner des corrosions partielles dans les parties privées d'enrochement, et des dégradations ordinaires au parement des perrés situés sous le vent ; que c'est en effet ce qui eut lieu aux marées moyennes d'automne 1818 et 1824, fortement ventées ; et c'est aussi ce qui vient de se renouveler, le mois de novembre dernier, par une marée cotée 103, favorisée par un vent d'Ouest très-impétueux : elle a considérablement dégradé, sous cette direction, tous les talus des petites digues de terre, à Hirel, le Vivier et Cherrueix.»

▶ Source : Shom (Port de Cancale)

Coefficients des marées :
Le 10 novembre 1825 : 103 le matin et 106 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 10 novembre 1825 : 12,12 mètres le matin et 12,70 mètres l'après-midi

10 novembre 1825	Cherrueix	1825 (3)

▶ Source : Digues et Marais de Dol, Etat de proposition des travaux à entreprendre pendant la campagne de 1826, pour l'entretien des digues, canaux et ponts et pour le dessèchement des parties basses périodiquement submergées, exercice 1826 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine,7S109)

« Nous pouvons cependant affirmer aujourd'hui que toute la ligne des digues offre généralement assez de résistance pour tenir contre les coups de mer des marées moyennes ; que seulement, si elles étaient ventées violemment, elles pourraient occasionner des corrosions partielles dans les parties privées d'enrochement, et des dégradations ordinaires au parement des perrés situés sous le vent ; que c'est en effet ce qui eut lieu aux marées moyennes d'automne 1818 et 1824, fortement ventées ; et c'est aussi ce qui vient de se renouveler, le mois de novembre dernier, par une marée cotée 103, favorisée par un vent d'Ouest très-impétueux : elle a considérablement dégradé, sous cette direction, tous les talus des petites digues de terre, à Hirel, le Vivier et Cherrueix.» Le couronnement du perré, dans l'angle rentrant, près le moulin de la Haute-Rue, a été couvert par les vagues de cette marée, et déplacé sur 25 mètres de longueur ; les eaux refoulées dans le golfe du Pas-au-Bœuf, et par suite dans le lit du Couesnon, ont surmonté quelques parties des digues et y ont faites de nombreuses corrosions.»

▶ Source : Shom (Port de Cancale)

Coefficients des marées :
Le 10 novembre 1825 : 103 le matin et 106 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 10 novembre 1825 : 12,12 mètres le matin et 12,70 mètres l'après-midi

15 octobre 1856	Marais de Dol	1856 (a1)

▶ **Source : Lettre destinée à M. Mosselman, passage Laudrié 6 à Paris, 27 novembre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S124)**

« Une violente tempête, survenue le 15 octobre dernier, a causé des dégâts assez considérables aux digues des marais de Dol, mais la mer a particulièrement exercé des ravages sur les terrains nouvellement conquis dans la grève du Mont Saint-Michel et qui font partie de la concession qui vous a été faite le 21 juillet dernier. Les digues qui protégeaient ces terrains ont été emportées et une quantité d'environ 3 à 400 hectares a été envahie et est aujourd'hui perdue pour l'agriculture.

La tempête du 15 octobre a donc été un véritable désastre pour le pays. Une nouvelle tempête étendrait sans doute plus loin encore ces ravages et pourrait causer les plus grands malheurs. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 15 octobre 1856 : 109 le matin et 113 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 15 octobre 1856 : 13 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi

15 octobre 1856	Saint-Benoit-des-Ondes	1856 (a2)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 19 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R3)**

« Dans la même marée, la digue protectrice des marais de Dol a été franchie partout et renversée en plusieurs endroits. Les vastes enclos cultivés qui s'étendaient sous Roz-Sous-Couesnon et Cherrueix n'existent plus. Les populations de ces communes, depuis Cherrueix, le Vivier, jusqu'à Saint-Benoît des Ondes, ont lutté une partie de la nuit contre la mer, qui entrait dans leurs maisons et dans leurs granges. Là aussi, les pertes éprouvées par les particuliers, et surtout par la commission des digues, sont fort considérables. Les renseignements qui nous arrivent de Cancale et de la côte de Saint-Briac ne sont pas moins alarmants.

Nous donnerons plus tard les détails qui nous seront adressés sur les effets de cette funeste et désastreuse marée, qui a surpris tout le monde. »

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 26 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R3)**

« Nous avons eu lieu de juger par nous même, ces jours derniers, de l'état des digues bretonnes, jusque sous Pontorson. Les flots ont déversé, en deçà, sur tous les points que nous avons désignés, mais elles n'ont été complètement sapées qu'en deux endroits, vers leur plus grande élévation, à Saint-Benoît des Ondes. En ce moment, le mal est déjà à moitié réparé, par la rapidité avec laquelle la commission des digues a porté ses ouvriers sur cette partie. »

▶ **Source : Rapport du Syndic sur l'endiguement de la baie du Mont Saint-Michel et la déviation du Couesnon, 15 mai 1857 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S110)**

« La marée du 26 octobre dernier, cotée à 114, nous a causé de grands dommages et je ne sache pas que depuis celle du 23 mars 1817, de si funeste mémoire, nous en ayons essuyé une semblable ; le matin, la mer, quoique s'étant élevée à une grande hauteur, mais qui était seulement agitée par une brise légère, ne nous avait laissé entrevoir aucun accident. Malheureusement, une tempête qui s'éleva dans l'après-midi, la rendit furieuse, et le soir, elle fondit sur les digues comme un torrent ; elle balaya en quelque sorte celles des terrains amodiés par le domaine, et le lendemain on apercevait à peine dans la grève quelques monticules épars, seuls indices de leur existence de la veille. Notre digue de la Larronnière fut gravement endommagée, le sommet de celle du Vivier fut bouleversé depuis le Gros-Orme jusqu'aux moulins, l'eau envahit la route, la dégrada et pénétra jusque dans les maisons ; une partie de la digue neuve de Hirel eut aussi beaucoup à souffrir ; mais c'est surtout à Saint- Benoit, à l'ouest du pont Blanc-Essay, que les sinistres furent considérables.

Il serait difficile, à moins d'en avoir été témoin, de se faire une idée de l'état de la mer ; elle déferlait avec une violence inexprimable ; le mugissement des vagues avait quelque chose de terrible ; les flots s'élevaient à une hauteur prodigieuse et retombaient avec un fracas épouvantable sur la digue, qu'ils dévastèrent dans une étendue de 75 mètres. L'épi qui avoisine fut presque totalement rasé, et les pierres qui le formaient, entrainées par les ressacs, furent précipitées dans la rivière. Le pont lui-même fut un moment compromis, et peut-être ne dut-il son salut qu'à un monceau de pierres déposé en approvisionnement, qui, étant venu à s'écrouler par la suite de la destruction de terrain contigu, arrêta les progrès du mal. La partie de la digue subjacente à la cabane d'Amelot fut également atteinte, et la cale située en face de sa maison radicalement anéantie. A Pont-Benoit, la mer causa aussi de grands ravages. Presque partout, elle ruisselait sur la chaussée ; elle s'introduisait dans beaucoup de maisons ; dans quelques-unes, elle s'éleva même à plus de 30 centimètres. L'effroi des habitants du littoral était à son comble ; ils avaient non seulement à redouter le danger présent, mais encore ils pouvaient craindre qu'à la marée prochaine, la mer ne vint achever son œuvre de destruction. La tempête s'étant heureusement apaisée avec le jusant, le péril disparut aussi avec elle. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 15 octobre 1856 : 109 le matin et 113 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 15 octobre 1856 : 13 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi

15 octobre 1856	Hirel	1856 (a3)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 19 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R3)**

« Dans la même marée, la digue protectrice des marais de Dol a été franchie partout et renversée en plusieurs endroits. Les vastes enclos cultivés qui s'étendaient sous Roz-Sous-Couesnon et Cherrueix n'existent plus. Les populations de ces communes, depuis Cherrueix, le Vivier, jusqu'à Saint-Benoît des Ondes, ont lutté une partie de la nuit contre la mer, qui entrait dans leurs maisons et dans leurs granges. Là aussi, les pertes éprouvées par les particuliers, et surtout par la commission des digues, sont fort considérables. Les renseignements qui nous arrivent de Cancale et de la côte de Saint-Briac ne sont pas moins alarmants.
Nous donnerons plus tard les détails qui nous seront adressés sur les effets de cette funeste et désastreuse marée, qui a surpris tout le monde. »

▶ **Source : Rapport du Syndic sur l'endiguement de la baie du Mont Saint-Michel et la déviation du Couesnon, 15 mai 1857 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S110)**

« La marée du 26 octobre dernier, cotée à 114, nous a causé de grands dommages et je ne sache pas que depuis celle du 23 mars 1817, de si funeste mémoire, nous en ayons essuyé une semblable ; le matin, la mer, quoique s'étant élevée à une grande hauteur, mais qui était seulement agitée par une brise légère, ne nous avait laissé entrevoir aucun accident. Malheureusement, une tempête qui s'éleva dans l'après-midi, la rendit furieuse, et le soir, elle fondit sur les digues comme un torrent ; elle balaya en quelque sorte celles des terrains amodiés par le domaine, et le lendemain on apercevait à peine dans la grève quelques monticules épars, seuls indices de leur existence de la veille. Notre digue de la Larronnière fut gravement endommagée, le sommet de celle du Vivier fut bouleversé depuis le Gros-Orme jusqu'aux moulins, l'eau envahit la route, la dégrada et pénétra jusque dans les maisons ; une partie de la digue neuve de Hirel eut aussi beaucoup à souffrir ; mais c'est surtout à Saint- Benoit, à l'ouest du pont Blanc-Essay, que les sinistres furent considérables. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 15 octobre 1856 : 109 le matin et 113 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 15 octobre 1856 : 13 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi

15 octobre 1856	Le Vivier-sur-Mer	1856 (a4)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 19 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R3)**

« Dans la même marée, la digue protectrice des marais de Dol a été franchie partout et renversée en plusieurs endroits. Les vastes enclos cultivés qui s'étendaient sous Roz-Sous-Couesnon et Cherrueix n'existent plus. Les populations de ces communes, depuis Cherrueix, le Vivier, jusqu'à Saint-Benoît des Ondes, ont lutté une partie de la nuit contre la mer, qui entrait dans leurs maisons et dans leurs granges. Là aussi, les pertes éprouvées par les particuliers, et surtout par la commission des digues, sont fort considérables. Les renseignements qui nous arrivent de Cancale et de la côte de Saint-Briac ne sont pas moins alarmants.
Nous donnerons plus tard les détails qui nous seront adressés sur les effets de cette funeste et désastreuse marée, qui a surpris tout le monde. »

▶ **Source : Rapport du Syndic sur l'endiguement de la baie du Mont Saint-Michel et la déviation du Couesnon, 15 mai 1857 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S110)**

« La marée du 26 octobre dernier, cotée à 114, nous a causé de grands dommages et je ne sache pas que depuis celle du 23 mars 1817, de si funeste mémoire, nous en ayons essuyé une semblable ; le matin, la mer, quoique s'étant élevée à une grande hauteur, mais qui était seulement agitée par une brise légère, ne nous avait laissé entrevoir aucun accident. Malheureusement, une tempête qui s'éleva dans l'après-midi, la rendit furieuse, et le soir, elle fondit sur les digues comme un torrent ; elle balaya en quelque sorte celles des terrains amodiés par le domaine, et le lendemain on apercevait à peine dans la grève quelques monticules épars, seuls indices de leur existence de la veille. Notre digue de la Larronnière fut gravement endommagée, le sommet de celle du Vivier fut bouleversé depuis le Gros-Orme jusqu'aux moulins, l'eau envahit la route, la dégrada et pénétra jusque dans les maisons ; une partie de la digue neuve de Hirel eut aussi beaucoup à souffrir ; mais c'est surtout à Saint- Benoit, à l'ouest du pont Blanc-Essay, que les sinistres furent considérables. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 15 octobre 1856 : 109 le matin et 113 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 15 octobre 1856 : 13 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi

15 octobre 1856	Cherrueix	1856 (a5)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 19 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4MI47R3)**

« Dans la même marée, la digue protectrice des marais de Dol a été franchie partout et renversée en plusieurs endroits. Les vastes enclos cultivés qui s'étendaient sous Roz-Sous-Couesnon et Cherrueix n'existent plus. Les populations de ces communes, depuis Cherrueix, le Vivier, jusqu'à Saint-Benoît des Ondes, ont lutté une partie de la nuit contre la mer, qui entrait dans leurs maisons et dans leurs granges. Là aussi, les pertes éprouvées par les particuliers, et surtout par la commission des digues, sont fort considérables. Les renseignements qui nous arrivent de Cancale et de la côte de Saint-Briac ne sont pas moins alarmants.
Nous donnerons plus tard les détails qui nous seront adressés sur les effets de cette funeste et désastreuse marée, qui a surpris tout le monde. »

▶ **Source : Rapport du Syndic sur l'endiguement de la baie du Mont Saint-Michel et la déviation du Couesnon, 15 mai 1857 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S110)**

« La marée du 26 octobre dernier, cotée à 114, nous a causé de grands dommages et je ne sache pas que depuis celle du 23 mars 1817, de si funeste mémoire, nous en ayons essuyé une semblable ; le matin, la mer, quoique s'étant élevée à une grande hauteur, mais qui était seulement agitée par une brise légère, ne nous avait laissé entrevoir aucun accident. Malheureusement, une tempête qui s'éleva dans l'après-midi, la rendit furieuse, et le soir, elle fondit sur les digues comme un torrent ; elle balaya en quelque sorte celles des terrains amodiés par le domaine, et le lendemain on apercevait à peine dans la grève quelques monticules épars, seuls indices de leur existence de la veille. Notre digue de la Larronnière fut gravement endommagée, le sommet de celle du Vivier fut bouleversé depuis le Gros-Orme jusqu'aux moulins, l'eau envahit la route, la dégrada et pénétra jusque dans les maisons ; une partie de la digue neuve de Hirel eut aussi beaucoup à souffrir ; mais c'est surtout à Saint- Benoit, à l'ouest du pont Blanc-Essay, que les sinistres furent considérables. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 15 octobre 1856 : 109 le matin et 113 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 15 octobre 1856 : 13 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi

15 octobre 1856	Roz-sur-Couesnon	1856 (a6)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 19 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R3)**

« Dans la même marée, la digue protectrice des marais de Dol a été franchie partout et renversée en plusieurs endroits. Les vastes enclos cultivés qui s'étendaient sous Roz-Sous-Couesnon et Cherrueix n'existent plus. Les populations de ces communes, depuis Cherrueix, le Vivier, jusqu'à Saint-Benoît des Ondes, ont lutté une partie de la nuit contre la mer, qui entrait dans leurs maisons et dans leurs granges. Là aussi, les pertes éprouvées par les particuliers, et surtout par la commission des digues, sont fort considérables. Les renseignements qui nous arrivent de Cancale et de la côte de Saint-Briac ne sont pas moins alarmants.
Nous donnerons plus tard les détails qui nous seront adressés sur les effets de cette funeste et désastreuse marée, qui a surpris tout le monde. »

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 26 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R3)**

« Nous avons eu lieu de juger par nous même, ces jours derniers, de l'état des digues bretonnes, jusque sous Pontorson. Les flots ont déversé, en deçà, sur tous les points que nous avons désignés, mais elles n'ont été complètement sapées qu'en deux endroits, vers leur plus grande élévation, à Saint-Benoît des Ondes. En ce moment, le mal est déjà à moitié réparé, par la rapidité avec laquelle la commission des digues a porté ses ouvriers sur cette partie.
Pour contempler des ruines étranges, en même temps que la nature fait de ces lieux un point-de-vue peut-être unique au monde, il faut s'avancer jusqu'aux confins de la Bretagne, sur la pointe extrême de Roz-sur-Couesnon, en regard du Mont-Saint-Michel.
A vos pieds, la vieille digue du onzième siècle, sans cesse consolidée depuis, est déchaussée jusqu'à la base par l'action dévastatrice du Couesnon, revenu à son ancien lit.
Plus loin, une grève immense, sillonnée par la charrue, et récemment dépouillée de ses récoltes, s'étend jusqu'aux approches du Mont-Saint-Michel, toujours côtoyée par le cours serpentant et dangereux du fleuve, qui coupe et dévore de plus en plus les espaces labourés, plus de 200 hectares, que la dernière marée a rendu impropre à la culture. Il n'est resté d'intact, au pied et en avant de la vieille digue, que l'enclos de Coqueret, de 15 hectares. Pendant toute la nuit, M. de Quincey, fermier de ce terrain, assisté d'une centaine d'ouvriers, a combattu avec succès l'action affaiblie des vagues, qui avaient nivelé toutes les autres digues plus avancées avant d'arriver à la sienne.
Maintenant, et à cette seule exception près, ces champs nouveaux de l'industrie humaine sont de toutes parts ouverts à l'Océan. Chaque grande marée les couvrira ; il n'est plus possible de les ensemencer. Ces débris si considérables d'une culture pleine d'avenir font mal à voir. Que d'efforts engloutis ! Que de richesses perdues ! Que de populations frustrées dans leurs espérances!
Puisse bientôt la puissante compagnie qui a entrepris l'endiguement de ces grèves les restituer définitivement à l'agriculture. Cette opération, très lucrative pour ses auteurs, ne présentera pas toutes les difficultés qu'on imagine, la mer étant sans force dans ces parages, et les riverains l'ayant eux-mêmes longtemps arrêtée avec de simples levées de terre.»

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 15 octobre 1856 : 109 le matin et 113 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 15 octobre 1856 : 13 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi

8 et 9 mars 1860	Saint-Benoit-des-Ondes	1860 (1)

▶ **Source : dossier CRDP de Rennes concernant le marais de Dol consultable sur leur site internet**

« Digue endommagée. Elle est relevée du côté de Saint-Benoît des Ondes d'une hauteur de 1 mètre sur 735,30 mètres. »

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 8 mars1860 : 115 le matin et 117 le soir
Hauteurs d'eau :
Le 8 mars 1860 : 14,10 mètres le matin et 13,99 mètres l'après-midi

9 et 10 mars 1868	Marais de Dol	1868 (1)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *Coup de vent du 8 mars. Départ des Navires pour la pêche à la morue,* 15 mars 1868 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R7)**

« Dans la nuit de dimanche à lundi, un coup de vent du N-O, s'est déclaré et a continué de souffler avec violence jusque dans l'après-midi du lundi, où enfin il s'est apaisé […] mais le N-O était si violent, et la mer, poussée par les flots, si grosse que l'on a du mettre à l'eau le bateau de sauvetage…. »

▶ **Source : dossier CRDP de Rennes concernant le marais de Dol consultable sur leur site internet**

«60 mètres de digue renversés. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 9 mars1868 : 111 le matin et 113 l'après-midi
Le 10 mars1868 : 113 le matin et 113 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 9 mars 1868 : 13,92 mètres le matin et 13,88 mètres l'après-midi
Le 10 mars 1868 : 14,19 mètres le matin et 13, 97 mètres l'après-midi

28 février au 2 mars 1869	Hirel	1869 (1)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La tempête et l'orage du 28 février et du 2 mars,* 7 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R8)**

« Les digues des marais, entre Dol et Hirel, ont été très menacées, et endommagées assez gravement, mais ne sont nulles part complètement rompues. On n'estime pas plus de 1 500 fr les dégâts causés à ces digues. […]
Le 2 mars, au matin, la tempête, sévissant avec plus de violence, encore, poussait de nouveau les vagues à l'assaut de la digue, sur le territoire du Vivier, et l'endommageait sur une longueur d'environ 140 mètres. on estime à 1000 fr la perte occasionnée par cette seconde irruption de la mer, qui se répandant sur la route impériale, entre Hirel et le Vivier, l'a aussi quelque peu ravinée. »

▶ **Source : Lettre à Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine du Ministre des Travaux Publics, Pour le Ministre et par autorisation : Le directeur général des Ponts et Chaussées et chemins de fers, 24 novembre 1871 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S124)**

« Monsieur le Préfet, vous m'avez fait l'honneur de m'adresser le 27 septembre dernier le projet de réenclôture du polder de Colombel dans la baie du Mont Saint Michel, présenté par la compagnie des polders de l'Ouest.
La compagnie expose que la digue des Polders de Colombel (polder qui a une superficie de 8 hectares) a été détruite par les marées des 28 février et 4 mars 1869. La compagnie avait eu l'intention de reporter la digue plus au large, à la limite même de la concession… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 28 février 1869 : 117 le matin et 117 l'après-midi
Le 1er mars 1869 : 114 le matin et 110 l'après-midi
Le 2 mars 1869 : 104 le matin et 97 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 28 février 1869 : 14,39 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi
Le 1er mars 1869 : 14,31 mètres le matin et 13,86 mètres l'après-midi
Le 2 mars 1869 : 12,99 mètres le matin et 12,35 mètres l'après-midi

28 février au 2 mars 1869	Le Vivier-sur-Mer	1869 (2)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La tempête et l'orage du 28 février et du 2 mars*, 7 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R8)**

« Voici ce qui s'est produit dans les deux communes les plus exposées, au Vivier et à Cherrueix . Le dimanche 28 février, quelques affaissements seulement furent remarqués à la digue, légèrement entamée sur divers points, et la mer, envahissant les routes et les champs voisins, causa des dommages évalués approximativement à 1 340 fr....

Le 2 mars, au matin, la tempête, sévissant avec plus de violence, encore, poussait de nouveau les vagues à l'assaut de la digue, sur le territoire du Vivier, et l'endommageait sur une longueur d'environ 140 mètres. On estime à 1000 fr la perte occasionnée par cette seconde irruption de la mer, qui se répandant sur la route impériale, entre Hirel et le Vivier, l'a aussi quelque peu ravinée. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 28 février 1869 : 117 le matin et 117 l'après-midi

Le 1er mars 1869 : 114 le matin et 110 l'après-midi

Le 2 mars 1869 : 104 le matin et 97 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 28 février 1869 : 14,39 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi

Le 1er mars 1869 : 14,31 mètres le matin et 13,86 mètres l'après-midi

Le 2 mars 1869 : 12,99 mètres le matin et 12,35 mètres l'après-midi

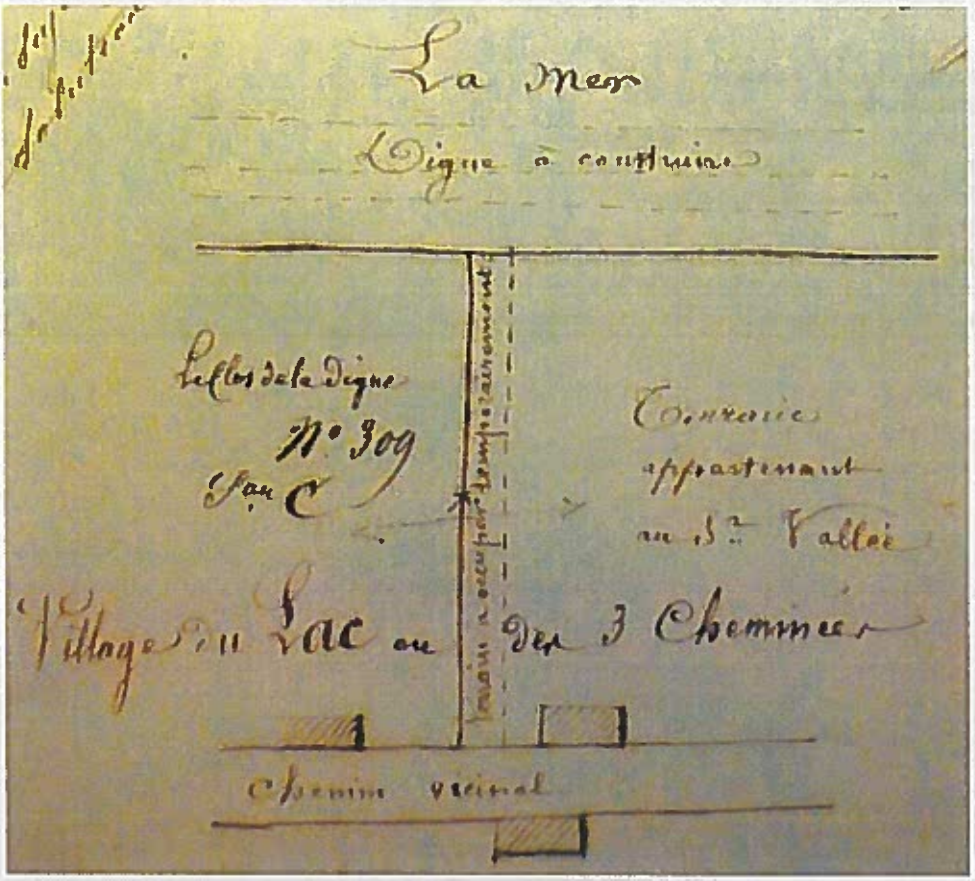
28 février au 2 mars 1869	Cherrueix	1869 (3)

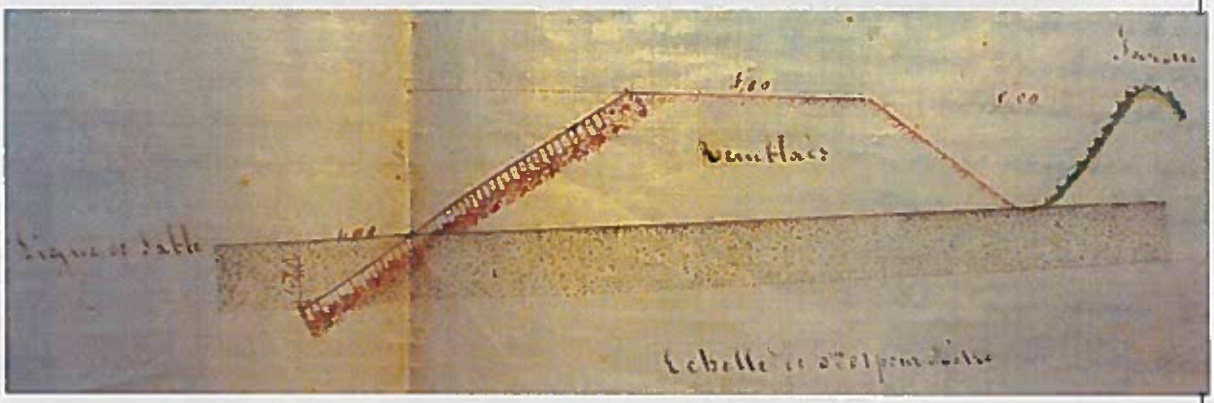
▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La tempête et l'orage du 28 février et du 2 mars*, 7 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R8)**

« Voici ce qui s'est produit dans les deux communes les plus exposées, au Vivier et à Cherrueix. Le dimanche 28 février, quelques affaissements seulement furent remarqués à la digue, légèrement entamée sur divers points, et la mer, envahissant les routes et les champs voisins, causa des dommages évalués approximativement à 1 340 fr…»

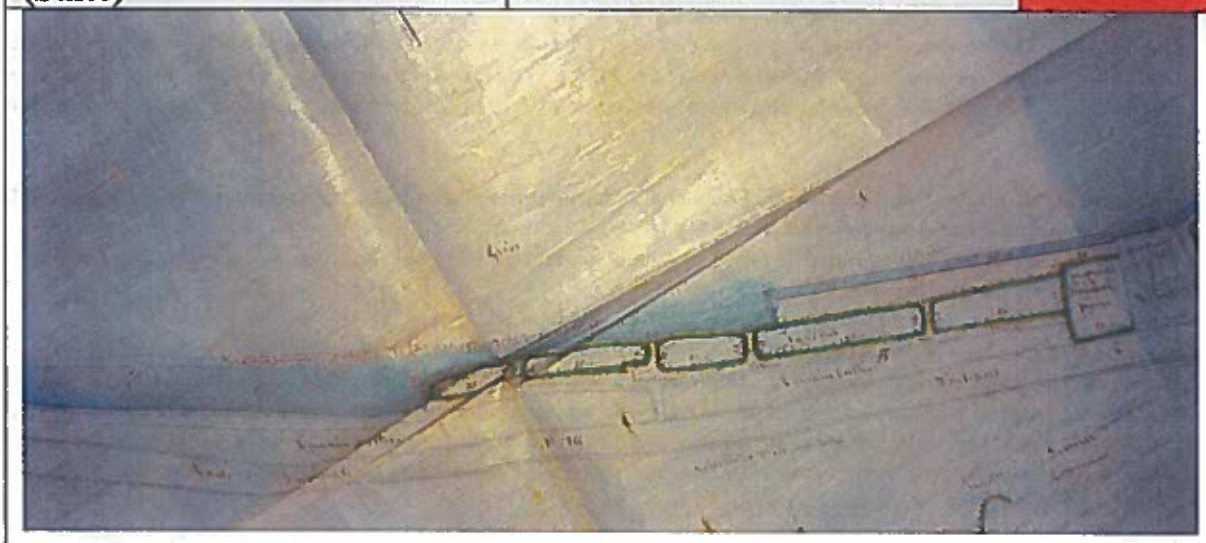
▶ **Source : Lettre du syndic pour Préfet d'Ille-et-Vilaine, 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S Digues et Marais de Dol, non cotée)**

« La marée du 28 février et du 2 mars derniers ont détruit les digues naturelles en sable, en droit de la commune de Cherrueix sur une longueur considérable et l'assemblée générale a voté des fonds pour les remplacer sans retard par des digues en perré maçonné. »





28 février au 2 mars 1869 (Suite)	Cherrueix	1869 (3)



▶ **Source : Shom (port de Cancale)**
Coefficients des marées :
Le 28 février 1869 : 117 le matin et 117 l'après-midi
Le 1er mars 1869 : 114 le matin et 110 l'après-midi
Le 2 mars 1869 : 104 le matin et 97 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 28 février 1869 : 14,39 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi
Le 1er mars 1869 : 14,31 mètres le matin et 13,86 mètres l'après-midi
Le 2 mars 1869 : 12,99 mètres le matin et 12,35 mètres l'après-midi

28 février au 2 mars 1869	Saint-Broladre	1869 (4)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La tempête et l'orage du 28 février et du 2 mars*, 7 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R8)**
« Il n'en est malheureusement pas ainsi des digues qui préservaient de vastes enclos conquis sur la mer par la société Moselmann, dans les communes de Saint-Broladre, de Saint-Marcan et de Roz- sur Couesnon. La mer a repris une partie de ces conquêtes sur une vaste étendue, comme on le verra plus loin, dans le récit des désastres qui nous est apporté du canton de Pleine-Fougères. »

▶ **Source : Lettre à Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine du Ministre des Travaux Publics, pour le Ministre et par autorisation : Le directeur général des Ponts et Chaussées et chemins de fers, 24 novembre 1871 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S124)**
« Monsieur le Préfet, vous m'avez fait l'honneur de m'adresser le 27 septembre dernier le projet de renclôture du polder de Colombel dans la baie du Mont Saint Michel, présenté par la compagnie des polders de l'Ouest.
La compagnie expose que la digue des Polders de Colombel (polder qui a une superficie de 8 hectares) a été détruite par les marées des 28 février et 4 mars 1869. La compagnie avait eu l'intention de reporter la digue plus au large, à la limite même de la concession… »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**
Coefficients des marées :
Le 28 février 1869 : 117 le matin et 117 l'après-midi
Le 1er mars 1869 : 114 le matin et 110 l'après-midi
Le 2 mars 1869 : 104 le matin et 97 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 28 février 1869 : 14,39 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi
Le 1er mars 1869 : 14,31 mètres le matin et 13,86 mètres l'après-midi
Le 2 mars 1869 : 12,99 mètres le matin et 12,35 mètres l'après-midi

28 février au 2 mars 1869	Roz-sur-Couesnon	1869 (5)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La tempête et l'orage du 28 février et du 2 mars*, 7 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R8)**

« Il n'en est malheureusement pas ainsi des digues qui préservaient de vastes enclos conquis sur la mer par la société Moselmann, dans les communes de Saint-Broladre, de Saint-Marcan et de Roz- sur Couesnon. La mer a repris une partie de ces conquêtes sur une vaste étendue, comme on le verra plus loin, dans le récit des désastres qui nous est apporté du canton de Pleine-Fougères. »

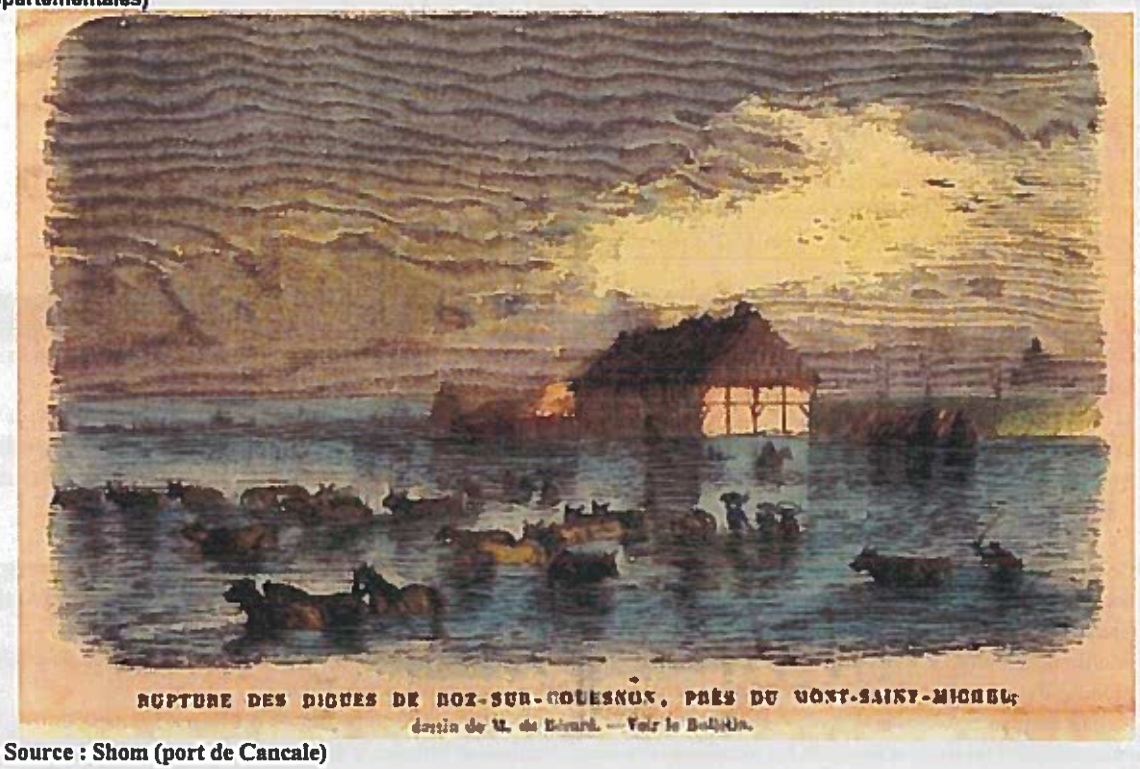
▶ **Source : lettre du directeur général des Ponts et Chaussées et des Chemins de Fer au préfet d'Ille-et-Vilaine 1871 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S124)**

« M.M, les ingénieurs du Département de la Manche exposent que la réenclôture de ce polder dont la digue avait été détruite en 1869 a été autorisé par décision du 8 août 1870. »

▶ **Source : F.PELE, Dol de Bretagne, 1973, revue d'informations municipales**

« La dernière invasion remonte au 28 février 1869 vers 5 heures du matin. L'on frappait violemment aux portes à Roz-sur-Couesnon, en criant : « la mer a rompu les digues » lorsque le jour se leva, l'on s'aperçut avec stupeur que la mer avait rompu les digues sur une longueur de deux kilomètres. Lorsque la mer se retira, tous les hommes valides se portèrent au secours des sinistrés, et sauvèrent les récoltes entreposées dans les greniers, ce qui surprit le plus ma grand-mère toute petite fille, fut cette poule sur son nid à la dérive du flot, qui continuait à couver ses œufs.»

▶ **Source : Illustration des conséquences d'une rupture de digues en 1869 sur la commune de Roz-Couesnon (Archives Départementales)**



RUPTURE DES DIGUES DE ROZ-SUR-COUESNON, PRÈS DU MONT-SAINT-MICHEL

dessin de M. de Bérard. — Voir le Bulletin.

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 28 février 1869 : 117 le matin et 117 l'après-midi

Le 1er mars 1869 : 114 le matin et 110 l'après-midi

Le 2 mars 1869 : 104 le matin et 97 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 28 février 1869 : 14,39 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi

Le 1er mars 1869 : 14,31 mètres le matin et 13,86 mètres l'après-midi

Le 2 mars 1869 : 12,99 mètres le matin et 12,35 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

28 février au 2 mars 1869	Saint-Georges-de-Grehaine	1869 (6)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La tempête et l'orage du 28 février et du 2 mars*, 7 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R8)**

« Au canton de PLEINE-FOUGERES. Ici, les ravages de la marée équinoxiale a pris les proportions d'un désastre : c'est par centaine d'hectares que l'on compte les terrains submergés, c'est à des centaines de mille francs que l'on évalue les pertes.

Dès les premières nouvelles de ces malheurs, M. le Préfet d'Ille-et-Vilaine, M. le Sous-Préfet de Saint-Malo, M. le capitaine de la gendarmerie de l'arrondissement, M. Ch. Rouxin, maire de Saint-Malo, conseiller général pour le canton de Cancale, et M. Bellinger, ingénieur, se sont rendus dans les communes désolées.

Le dimanche 28 février, vers 6 heures du matin, aux doubles roulements du tonnerre et des flots, au feu des éclairs, mêlés de pluies torrentielles, la mer, se frayant un passage à travers une digue neuve, solidement construite, en Saint-Georges de Grehaine, y pratiquait vingt-sept larges trouées, sur une longueur de trois kilomètres, et , causant à cette digue un dommage de 6000 fr., portait la dévastation sur deux cents hectares de belles terres nouvellement ensemencées, en Roz-sur-Couesnon et Saint-Georges.

Un agriculteur, à la ferme dite l'Espérance, M. Lorphelin, perd à lui seul 58 000 fr. en récoltes submergées, instruments aratoires détruits, logement qu'il faut abandonner, fourrages avariés, etc. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 28 février 1869 : 117 le matin et 117 l'après-midi

Le 1er mars 1869 : 114 le matin et 110 l'après-midi

Le 2 mars 1869 : 104 le matin et 97 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 28 février 1869 : 14,39 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi

Le 1er mars 1869 : 14,31 mètres le matin et 13,86 mètres l'après-midi

Le 2 mars 1869 : 12,99 mètres le matin et 12,35 mètres l'après-midi

10, 11 et 12 Mars 1883	Hirel	1883 (1)

▶ **Source : Lettre adressée au Préfet par le Syndicat des Digues et Marais de Dol, 8 juin 1883 ; (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S110)**

« Par suite des dégradations considérables causées par les tempêtes et les grandes marées du mois de Mars dernier à la digue naturelle en sable qui longe la route nationale n°155, en face de la borne 74, et qui est la seule garantie des marais de Dol, au village de la Quesmière, en la commune de Hirel, le Syndicat se trouve dans la nécessité absolue de construite, en avant de cette digue un perré maçonné pour faire suite à celui qui existe déjà dans la direction du bourg de Hirel. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 10 mars 1883 : 116 le matin et 118 l'après-midi
Le 11 mars 1883 : 117 le matin et 116 l'après-midi
Le 12 mars 1883 : 112 le matin et 107 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 10 mars 1883 : 14,20 mètres le matin et 14,13 mètres l'après-midi
Le 11 mars 1883 : 14,40 mètres le matin et 14,16 mètres l'après-midi
Le 12 mars 1883 : 14,16 mètres le matin et 13,79 mètres l'après-midi



15 octobre 1896	Marais de Dol	1896 (1)

▶ **Source : lettre destinée à M. Mosselman résidant au passage landrié 6, à paris, 28 octobre 1896 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Une violente tempête, survenue le 15 octobre dernier, a causé des dégâts assez considérables aux digues des marais de Dol, mais la mer a particulièrement exercée des ravages sur les terrains nouvellement conquis dans la grève du Mont –Saint-Michel et qui font par de la concession qui vous a été faite le 21 juillet dernier. Les digues qui protégeaient ces terrains ont été emportées et une quantité d'environ 3 à 400 hectares a été envahie et est aujourd'hui perdue pour l'agriculture.

La tempête du 15 octobre a donc été un véritable désastre pour le pays. Une nouvelle tempête étendrait sans doute plus loin encore ces ravages et pourrait causer des plus grands malheurs.»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 15 octobre 1896 : 36 le matin et 36 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 15 octobre 1896 : 9,16 mètres le matin et 9,44 mètres l'après-midi

Mars et avril 1905	Hirel	1905 (a1)

▶ **Source : Extrait du procès-verbal de la séance de l'assemblée générale du Syndicats des Digues et Marais de Dol en date du 19 juin 1905, 25 juillet 1905 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S110)**

« Monsieur le président expose à l'assemblée que les marées de mars et d'avril derniers, accompagnées de vents violents, ont causé des dégâts considérables aux digues à la mer.

Entre le bourg de Cherrueix et de Hirel sur près de 8 kilomètres de longueur où le rampant de la digue est recouvert d'un perré en pierre brute, le sable qui garantissait le pied des perrés a été enlevé par la mer ; il s'est produit des glissements et des dislocations nombreuses dans les perrés, notamment entre le Vivier et Hirel. »

Mars et avril 1905	Le Vivier-sur-Mer	1905 (a2)

▶ **Source : Extrait du procès-verbal de la séance de l'assemblée générale du Syndicats des Digues et Marais de Dol en date du 19 juin 1905, 25 juillet 1905 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S110)**

« Monsieur le président expose à l'assemblée que les marées de mars et d'avril derniers, accompagnées de vents violents, ont causé des dégâts considérables aux digues à la mer.

Entre le bourg de Cherrueix et de Hirel sur près de 8 kilomètres de longueur où le rampant de la digue est recouvert d'un perré en pierre brute, le sable qui garantissait le pied des perrés a été enlevé par la mer ; il s'est produit des glissements et des dislocations nombreuses dans les perrés, notamment entre le Vivier et Hirel. »

Mars et avril 1905	Cherrueix	1905 (a3)

▶ **Source : Extrait du procès-verbal de la séance de l'assemblée générale du Syndicats des Digues et Marais de Dol en date du 19 juin 1905, 25 juillet 1905 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S110)**

« Monsieur le président expose à l'assemblée que les marées de mars et d'avril derniers, accompagnées de vents violents, ont causé des dégâts considérables aux digues à la mer.

Entre le bourg de Cherrueix et de Hirel sur près de 8 kilomètres de longueur où le rampant de la digue est recouvert d'un perré en pierre brute, le sable qui garantissait le pied des perrés a été enlevé par la mer ; il s'est produit des glissements et des dislocations nombreuses dans les perrés, notamment entre le Vivier et Hirel. »

29,30 et 31 octobre 1905	Marais de Dol	1905 (b1)

▶ **Source : dossier CRDP de Rennes concernant le marais de Dol consultable sur leur site internet**

« Tempête + grande marée, digue démolie sur 1 kilomètre. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 29 octobre 1905: 115 le matin et 115 l'après-midi

Le 30 octobre 1905: 113 le matin et 110 l'après-midi

Le 31 octobre 1905: 105 le matin et 99 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 29 octobre 1905: 14,25 mètres le matin et 14,34 mètres le soir

Le 30 octobre 1905: 14,28 mètres le matin et 14,15 mètres l'après-midi

Le 31 octobre 1905: 13,91 mètres le matin et 13,55 mètres l'après-midi

29,30 et 31 octobre 1905	Hirel	1905 (b2)

▶ **Source : Article du Salut, *La digue d'Hirel menacée*, 21 novembre 1905 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Hier lundi, les députés des vingt-deux communes de l'enclave des digues et marais de Dol se sont réunis en Assemblée générale extraordinaire, sous la présidence de M. Lemarié, maire de Mont-Dol, président du Syndicat, pour délibérer sur les mesures à prendre dans le but de remédier aux graves dégâts occasionnées à la digue de Hirel, qui a été tant par la marée d'Avril que par celle de 30 octobre, à peu près complètement démolie sur une longueur d'environ huit cent mètres, est gravement endommagée sur une longueur de 7 à 8 kilomètres.

Si une autre marée semblable à celle du 30 octobre venait à se produire avant que les travaux de réfection ne soient exécutés, la route nationale N° 155 aurait certainement coupée par la mer, et le territoire de dix à douze communes envahi par les eaux. »

▶ **Source : Propositions de M. Cadieu, directeur des travaux des digues et marais des Dol, à l'assemblée générale des députés des Digues et Marais de Dol concernant la reconstruction des digues détruites en 1905, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S Digues et Marais de Dol, non cotée)**

« M. le Président rappelle que la marée de mars et avril 1905 avaient occasionné à la digue entre Cherrueix et Hirel , des dégradations considérables ; la marée du 30 octobre a aggravé cette situation dans de notables proportions et c'est en vue de remédier dans le plus bref délai à cette situation que M. le Préfet a autorisé le syndic à convoquer les députés des digues et marais à l'assemblée extraordinaire. [...]

M. Cadieu, directeur des travaux, fait alors connaître à l'assemblée que les marées des 30 et 31 octobre ont occasionné de nouveaux dégâts à la digue entre le bourg de Hirel et le village de la Quesnière sur environ 1 kilomètre de longueur ; le perré de la digue est entièrement démoli et devra être reconstruit à neuf sur une longueur d'environ 400 mètres et il estime que cette reconstruction s'élèvera approximativement à 12 000 francs et qu'il est absolument indispensable de créer des ressources nouvelles pour faire face à la dépense. »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le 29 octobre 1905: 115 le matin et 115 l'après-midi
Le 30 octobre 1905: 113 le matin et 110 l'après-midi
Le 31 octobre 1905: 105 le matin et 99 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 29 octobre 1905: 14,25 mètres le matin et 14,34 mètres le soir
Le 30 octobre 1905: 14,28 mètres le matin et 14,15 mètres l'après-midi
Le 31 octobre 1905: 13,91 mètres le matin et 13,55 mètres l'après-midi

29,30 et 31 octobre 1905	Cherrueix	1905 (b3)

▶ **Source : Propositions de M. Cadieu, directeur des travaux des digues et marais des Dol, à l'assemblée générale des députés des Digues et Marais de Dol concernant la reconstruction des digues détruites en 1905, 1905, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S Digues et Marais de Dol, non cotée)**

« M. le Président rappelle que la marée de mars et avril 1905 avaient occasionné à la digue entre Cherrueix et Hirel , des dégradations considérables ; la marée du 30 octobre a aggravé cette situation dans de notables proportions et c'est en vue de remédier dans le plus bref délai à cette situation que M. le Préfet a autorisé le syndic à convoquer les députés des digues et marais à l'assemblée extraordinaire. [...] »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

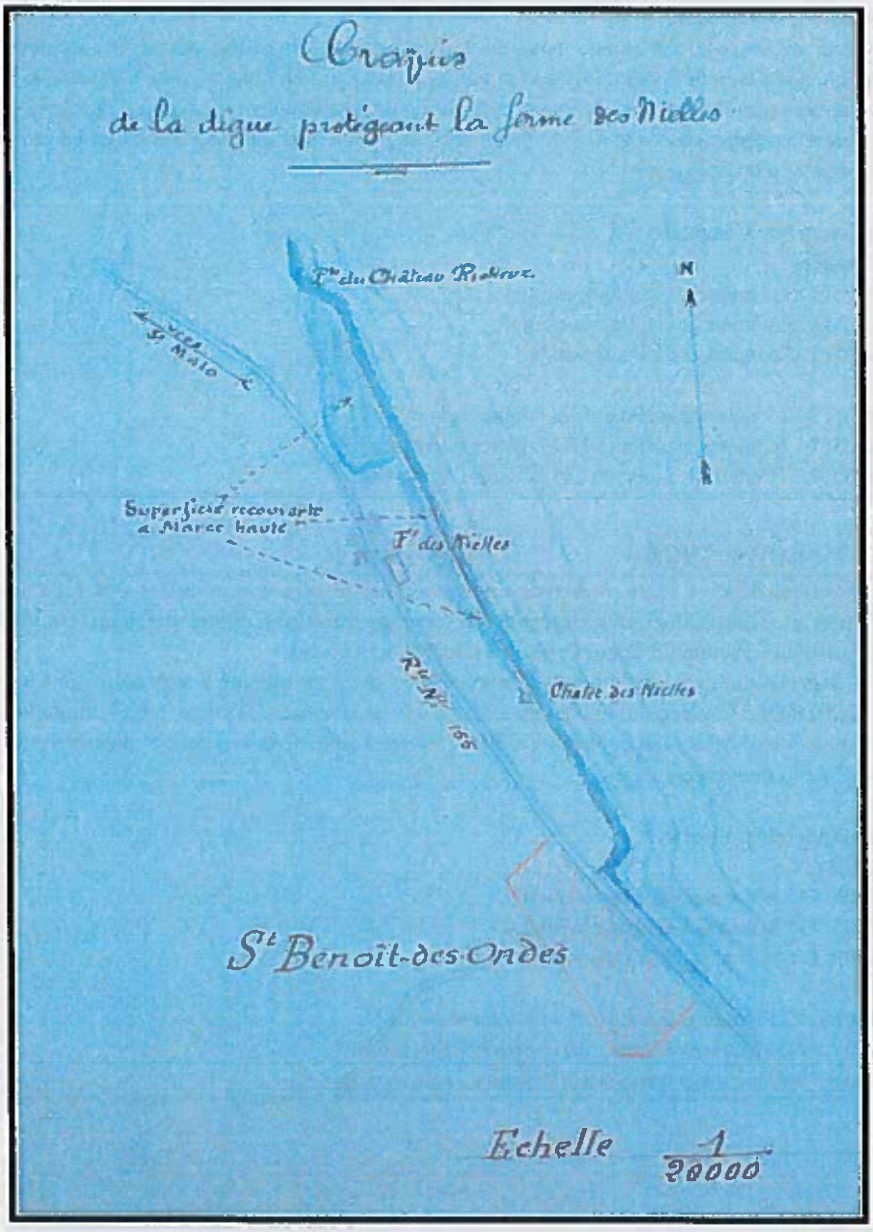
Coefficients des marées :
Le 29 octobre 1905: 115 le matin et 115 l'après-midi
Le 30 octobre 1905: 113 le matin et 110 l'après-midi
Le 31 octobre 1905: 105 le matin et 99 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 29 octobre 1905: 14,25 mètres le matin et 14,34 mètres le soir
Le 30 octobre 1905: 14,28 mètres le matin et 14,15 mètres l'après-midi
Le 31 octobre 1905: 13,91 mètres le matin et 13,55 mètres l'après-midi

1922-1923	Saint-Méloir-des-Ondes	1922-23 (1)

▶ **Source : Courrier du Sous-Secrétaire d'Etat des Ports de la Marine Marchande et des Pêches à Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine, 20 mars 1925 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

"j'ai été saisi par Madame Shaki, demeurant à Paris, 3 rue Mozart, propriétaire de la ferme des Nielles à Saint-Benoît-Saint-Méloir des Ondes (Canton de Cancale) d'une requête tendant à ce que l'Etat contribue aux dépenses à engager pour la réfection d'une digue protégeant les terrains concédés en 1863, à charge d'endiguement, à MM. DENINIAC et LEPAS et dont elle s'est rendue acquéreur en 1922 ; cet ouvrage a été endommagé par la mer en 1922-1923 et exige des réparations importantes dont la pétitionnaire ne pourrait assumer la charge. »

▶ **Source : Plan joint au courrier du Sous-Secrétaire d'Etat des Ports de la Marine Marchande et des Pêches à Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine, 20 mars 1925 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

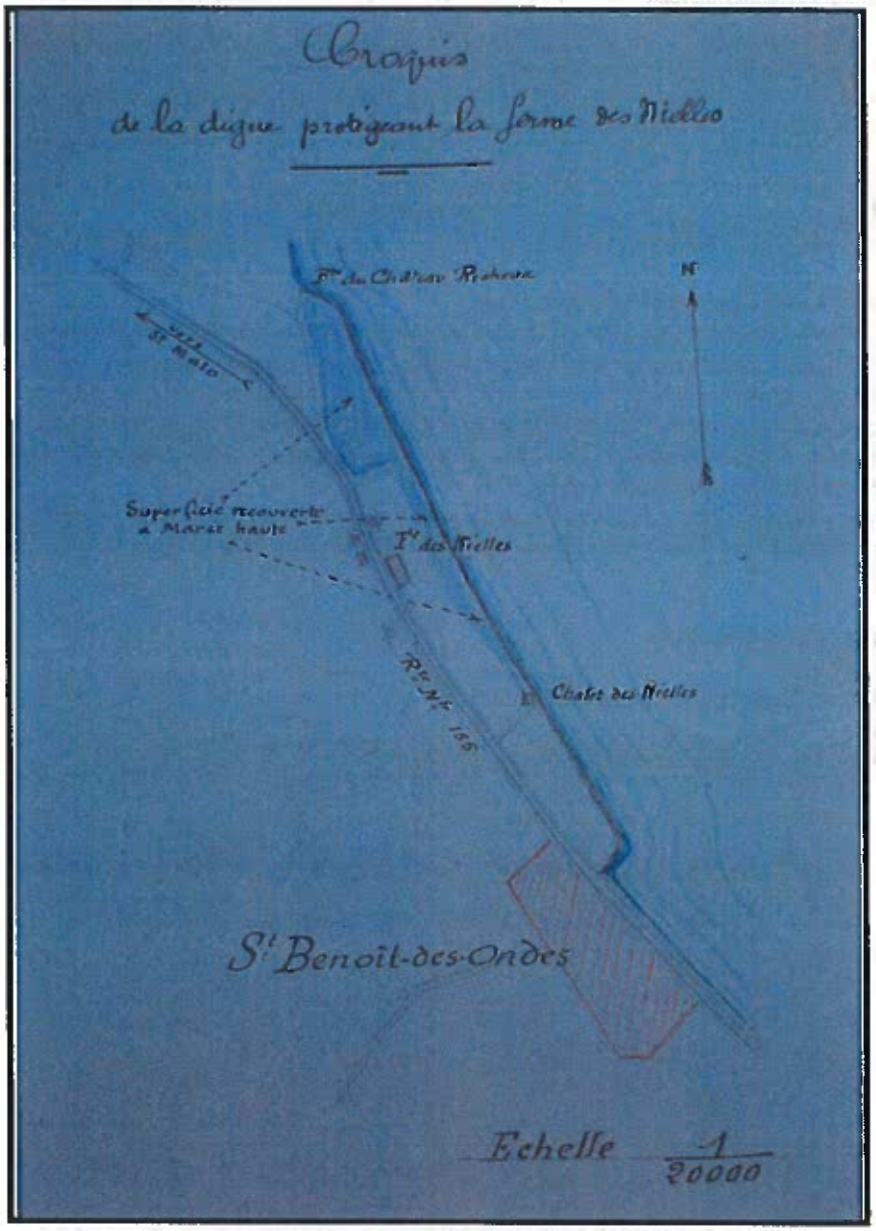


1922-1923	Saint-Benoit-des-Ondes	1922-23 (2)

▶ **Source : Courrier du Sous-Secrétaire d'Etat des Ports de la Marine Marchande et des Pêches à Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine, 20 mars 1925 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

"j'ai été saisi par Madame Shaki, demeurant à Paris, 3 rue Mozart, propriétaire de la ferme des Nielles à Saint-Benoît-Saint-Méloir des Ondes (Canton de Cancale) d'une requête tendant à ce que l'Etat contribue aux dépenses à engager pour la réfection d'une digue protégeant les terrains concédés en 1863, à charge d'endiguement, à MM. DENINIAC et LEPAS et dont elle s'est rendue acquéreur en 1922 ; cet ouvrage a été endommagé par la mer en 1922-1923 et exige des réparations importantes dont la pétitionnaire ne pourrait assumer la charge. »

▶ **Source : Plan joint au courrier du Sous-Secrétaire d'Etat des Ports de la Marine Marchande et des Pêches à Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine, 20 mars 1925 (Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**



3 avril 1923	Saint-Méloir-des-Ondes	1923 (1)

▶ **Source : lettre de Mme Shaky à Monsieur le Préfet, 10 avril 1923, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Je viens de porter à votre connaissance les faits suivants :

Je possède en Saint-Méloir-des-Ondes et en Saint-Benoit-des-Ondes, une propriété de 70 hectares environ appelée « LA FERME DES NIELLES ». Cette propriété a été édifiée sur des polders et une digue la protège des assauts de la mer. Ces terres sont très riches et on y cultivait principalement le blé, l'avoine, l'orge, la luzerne et les pommes de terre.

La grande marée d'octobre a démoli une partie de la digue, et la grande marée du 3 avril a envahi 17 hectares de ces terres déjà ensemencées, et l'eau y séjourne comme dans un lac. Ce lac s'étend jusqu'à l'ancienne digue des marais de Dol et est une menace pour les terres placées derrière cette digue.

C'est un désastre sans précédant, et je viens vous demander, Monsieur le Préfet, de bien vouloir obtenir des Ministères intéressés des secours pour m'aider à réparer cette digue, réparations très onéreuses et devant s'élever à plusieurs centaines de mille francs »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 3 avril 1923: 118 le matin et 117 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 3 avril 1923: 14,43 mètres le matin et 14,28 mètres l'après-midi

3 avril 1923	Saint-Benoit-des-Ondes	1923 (2)

▶ **Source : lettre de Mme Sharky à Monsieur le Préfet, 10 avril 1923, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Je viens de porter à votre connaissance les faits suivants :

Je possède en Saint-Méloir-des-Ondes et en Saint-Benoit-des-Ondes, une propriété de 70 hectares environ appelée « LA FERME DES NIELLES ». Cette propriété a été édifiée sur des polders et une digue la protège des assauts de la mer. Ces terres sont très riches et on y cultivait principalement le blé, l'avoine, l'orge, la luzerne et les pommes de terre.

La grande marée d'octobre a démoli une partie de la digue, et la grande marée du 3 avril a envahi 17 hectares de ces terres déjà ensemencées, et l'eau y séjourne comme dans un lac. Ce lac s'étend jusqu'à l'ancienne digue des marais de Dol et est une menace pour les terres placées derrière cette digue.

C'est un désastre sans précédant, et je viens vous demander, Monsieur le Préfet, de bien vouloir obtenir des Ministères intéressés des secours pour m'aider à réparer cette digue, réparations très onéreuses et devant s'élever à plusieurs centaines de mille francs »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 3 avril 1923: 118 le matin et 117 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 3 avril 1923: 14,43 mètres le matin et 14,28 mètres l'après-midi

Fin mars début avril 1924	Saint-Méloir-des-Ondes	1924 (1)

▶ **Source : Article du journal République française du 3 avril 1924, *100 hectares de terrain submergés par la mer* (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les dernières marées viennent de démolir presque complètement la digue des Nielles près de Saint-Malo, qui sur 3 kilomètres 500 défendaient à Saint-Méloir et à Saint-Benoît des Ondes les terrains conquis sur la mer. Les flots ont submergé plus de 100 hectares de terrain : venant battre le remblai de la route nationale. La mer a gagné 350 mètres sur les terres. »

▶ **Source : Article du journal Télégramme, 3 avril 1924, *Près de Saint-Malo la mer a endommagé une digue*, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les dernières marées viennent de causer d'importants dégâts à la digue des Nielles, qui protège, devant Saint-Benoit-des-Ondes et Saint-Méloir-des-Ondes, les terrains conquis sur la mer il y a 60 ans. Les flots ont culbuté cette digue, inondant plus de 100 hectares de terre, pour venir battre le remblai de la route nationale. L'avance de la mer sur les terres est d'environ 350 mètres. On craint, si des mesures ne sont prises, que la route ne soit menacée, ce qui amènerait l'envahissement de 600 hectares de terrain et la destruction des villages des Nielles. »

▶**Source : Article du journal Le Radical, 3 avril 1924, *Une digue est détruite près de Saint-Malo*, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les dernière marées viennent de démolir presque complètement la digue des Nielles, qui sur 3 kilomètres 500, défendait, à Saint-Méloir et à Saint-Benoit-des-Ondes, les terrains conquis sur la mer. Les flots ont submergé plus de 100 hectares de terrain, venant battre le remblai de la route nationale. La mer a gagné 350 mètres sur les terres. »

▶***Source :* Article du journal l'Information, 3 avril 1924, *La mer détruit des digues*, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les digues des Nielles, construites pour protéger les terrains conquis sur la mer à Saint-Benoit-des-Ondes et Saint-Méloir-des-Ondes, viennent d'être presque complètement démolies par les dernières marées. La mer a submergé 100 hectares de terres faisant une avancée de 350 mètres.

On craint, aux prochaines grandes marées, pour la route nationale qui contourne la baie de Cancale à cet endroit et pour les villages voisins des Nielles. »

▶**Source : Rapport du capitaine Nicolet commissaire de l'arrondissement sue la rupture d'une digue à Saint-Benoît des Ondes, 4 avril 1924 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« La digue construite en 1868 sur une longueur d'environ 2km800 entre château Richeux, en Saint-Méloir-des-Ondes, et la localité de Saint-Benoit-des-ondes, déjà rompue en plusieurs endroits au cours de l'année 1923, vient encore de céder dans sa partie nord sous la pression des marées de mars.

Entre le Château-Richeux et la ferme des nielles, les flots ont franchi la digue par les brèches entr'ouvertes et ont atteint sur une longueur d'environ 150 mètres, le pied ou remblai qui protège la route nationale n°155.

A marée haute une superficie d'environ 15 hectares, protégée jusqu'alors par la digue rompue, se trouve recouverte par la mer.

Le remblai qui protège la route national au point menacé est à une dizaine de mètres de cette route, il mesure environ 2m50 de hauteur..

Contrairement à ce qu'ont publié les journaux aucune infiltration ne s'est produite sous la chaussée et, dans l'état actuel, aucun village ne paraît être menacé.

La ferme des Nielles, située à l'est de la route nationale et qui comprend tous les terrains protégés par la digue est ou reste abandonnée depuis 1923.

A la suite des premières ruptures de la digue, le fermier a obtenu de madame Saki, la propriétaire, une résiliation de son bail… »

Fin mars début avril 1924	Saint-Benoit-des-Ondes	1924 (2)

▶ **Source : Article du journal République française du 3 avril 1924, *100 hectares de terrain submergés par la mer* (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les dernières marées viennent de démolir presque complètement la digue des Nielles près de Saint-Malo, qui sur 3 kilomètres 500 défendaient à Saint-Méloir et à Saint-Benoît des Ondes les terrains conquis sur la mer. Les flots ont submergé plus de 100 hectares de terrain : venant battre le remblai de la route nationale. La mer a gagné 350 mètres sur les terres. »

▶ **Source : Article du journal Télégramme, 3 avril 1924, *Près de Saint-Malo la mer a endommagé une digue*, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les dernières marées viennent de causer d'importants dégâts à la digue des Nielles, qui protège, devant Saint-Benoit-des-Ondes et Saint-Méloir-des-Ondes, les terrains conquis sur la mer il y a 60 ans. Les flots ont culbuté cette digue, inondant plus de 100 hectares de terre, pour venir battre le remblai de la route nationale. L'avance de la mer sur les terres est d'environ 350 mètres. On craint, si des mesures ne sont prises, que la route ne soit menacée, ce qui amènerait l'envahissement de 600 hectares de terrain et la destruction des villages des Nielles. »

▶**Source : Article du journal Le Radical, 3 avril 1924, *Une digue est détruite près de Saint-Malo*, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les dernière marées viennent de démolir presque complètement la digue des Nielles, qui sur 3 kilomètres 500, défendait, à Saint-Méloir et à Saint-Benoit-des-Ondes, les terrains conquis sur la mer. Les flots ont submergé plus de 100 hectares de terrain, venant battre le remblai de la route nationale. La mer a gagné 350 mètres sur les terres. »

▶**Source : Article du journal l'Information, 3 avril 1924, *La mer détruit des digues*, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les digues des Nielles, construites pour protéger les terrains conquis sur la mer à Saint-Benoit-des-Ondes et Saint-Méloir-des-Ondes, viennent d'être presque complètement démolies par les dernières marées. La mer a submergé 100 hectares de terres faisant une avancée de 350 mètres.

On craint, aux prochaines grandes marées, pour la route nationale qui contourne la baie de Cancale à cet endroit et pour les villages voisins des Nielles. »

▶**Source : Rapport du capitaine Nicolet commissaire de l'arrondissement sur la rupture d'une digue à Saint-Benoît des Ondes, 4 avril 1924 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« La digue construite en 1868 sur une longueur d'environ 2km800 entre château Richeux, en Saint-Méloir-des-Ondes, et la localité de Saint-Benoit-des-ondes, déjà rompue en plusieurs endroits au cours de l'année 1923, vient encore de céder dans sa partie nord sous la pression des marées de mars.

Entre le Château-Richeux et la ferme des nielles, les flots ont franchi la digue par les brèches entr'ouvertes et ont atteint sur une longueur d'environ 150 mètres, le pied ou remblai qui protège la route nationale n°155.

A marée haute une superficie d'environ 15 hectares, protégée jusqu'alors par la digue rompue, se trouve recouverte par la mer.

Le remblai qui protège la route national au point menacé est à une dizaine de mètres de cette route, il mesure environ 2m50 de hauteur.

Contrairement à ce qu'ont publié les journaux aucune infiltration ne s'est produite sous la chaussée et, dans l'état actuel, aucun village ne paraît être menacé.

La ferme des Nielles, située à l'est de la route nationale et qui comprend tous les terrains protégés par la digue est ou reste abandonnée depuis 1923.

A la suite des premières ruptures de la digue, le fermier a obtenu de madame Saki, la propriétaire, une résiliation de son bail... »



25 Avril 1951	Marais de Dol	1951 (1)

▶ **Source : Article de presse des archives de l'Association Syndicale des Propriétaires des Digues et Marais de Dol**

« A la marée, un malheureux oubli du préposé à la fermeture des vannes de protection à la mer des canaux secondaires arrosant le Bassin de la Bruyère et quelques terres avoisinant la Banche, a provoqué l'envahissement de plusieurs hectares de terres ensemencées et de prairies par les eaux de la mer, occasionnant ainsi d'importants dégâts.

Il était environ 4 heures du matin quand des riverains du Biez de Cardequin entendirent un fort grondement s'apparentant à un vent d'ouragan. S'étant levés en hâte, ils constatèrent avec un légitime effroi que ce bruit anormal était produit par les eaux du Biez, qui extrêmement grossies, sortaient de leur lit et se répandaient à flot tumultueux sur toutes les terres avoisinantes et jusqu'à l'entrée des habitations. Dans la partie inférieure du bassin de la Bruyère, derrière le Fedeuil, les eaux atteignaient près d'un mètre cinquante. Toutefois, la moyenne était beaucoup moins élevée et ne dépassait guère plus de 50 à 75 centimètres, mais des champs ensemencés en blé, en pommes de terre ou en betteraves sucrières étaient submergés et de nombreux bestiaux au pacage dans les prairies basses se trouvaient dans l'eau jusqu'au ventre. Ce fut avec beaucoup de difficultés qu'on put les tirer de leur malheureuse situation.

En quelques autres points avoisinant le canal des assis et le Biez Jean, la situation n'était pas meilleure, de même qu'en certains lieux bordant la Banche, notamment dans les parages du Pont au Roux et des Bas de Saint-Broladre. Aux alentours du Pont au Roux, les eaux submergeaient la route et on nous dit que de nombreux poissons de met purent être ainsi ramassés là sans difficulté…

Fort heureusement, à la marée descendante, quelques heures plus tard, les eaux se retirèrent assez sagement vers la mer, mais il n'en reste pas moins que pour les blés et les pommes de terre, momentanément submergés, l'eau salée pourrait fort bien avoir pour conséquence de nuire aux promesses de récolte future. C'est ce que croient les cultivateurs que nous avons interrogés.

D'autre part, l'eau de mer va continuer à séjourner sur les parties basses des prairies de Bruyère et l'abreuvement des bestiaux, réfractaires à l'eau salée, va poser un problème assez ardu.

Que s'était-il donc passé pour motiver un tel envahissement de l'eau de mer ? tout simplement ceci : le préposé à la fermeture des vannes de protection contre la mer avait oublié l'heure de la marée et avait laissé les portes grandes ouvertes ! oubli désastreux comme on l'a pu voir !...

Espérons qu'un tel oubli ne se renouvellera pas.

Des sanctions ont, du reste, été prises contre le préposé négligent ! »

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 25 avril 1951: 92 le matin et 86 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 25 avril 1951: 12,95 mètres le matin et 12,75 mètres l'après-midi

6 CONCLUSION

Les informations recueillies dans les archives consultées ont permis d'identifier une soixantaine d'évènements tempétueux qui ont occasionné des dommages sur la frange côtière du marais de Dol-de-Bretagne, entre 1081 et 1923. Parmi eux, près d'une trentaine a provoqué une submersion marine sur une ou plusieurs communes.

Si ces submersions marines se produisent dans des conditions météorologiques et océaniques défavorables (basses pressions atmosphériques et fort vent d'afflux agissant lors d'une pleine mer de vive eau), nous n'avons cependant retrouvé que très peu d'éléments dans les archives qui permettent de les caractériser précisément.

Il apparait toutefois très distinctement que les submersions marines les plus significatives s'observent lors de coefficients de marée supérieurs à 105 :

Submersion	Coefficient de marée	Submersion	Coefficient de marée
Mars 1606	105	Novembre 1795	113
Janvier 1735	105	Octobre 1796	109
Février 1781	105	Septembre 1798	110
Mars 1791	112	Mars 1817	111
Décembre 1791	107	Octobre 1869	117
Mars 1794	118	Octobre 1905	115
Avril 1794	118	Avril 1923	118

Ces inondations temporaires de la zone côtière par la mer peuvent durer de quelques heures à quelques jours, et exceptionnellement plusieurs mois comme lors de l'évènement de Janvier 1735.

On distingue trois modes de submersion marine:

• Submersion par débordement, lorsque le niveau marin est supérieur à la cote de crête de la digue de la Duchesse Anne ;

• Submersion par franchissements de paquets de mer liés aux vagues, lorsqu'après déferlement de la houle, les paquets de mer dépassent la cote de crête de la digue de la Duchesse Anne ;

• Submersion par rupture de la digue de la Duchesse Anne (formation de brèche dans la digue suite à l'attaque de la houle (énergie libérée lors du déferlement), au mauvais entretien de l'ouvrage, à une érosion chronique intensive, au phénomène de sur-verse,...).

On observe tout au long des années 1790, une forte augmentation du nombre d'évènements tempétueux qui occasionnent des brèches dans la digue de la Duchesse Anne. Ces dommages sont provoqués à la fois :

- par la divagation du cours du Couesnon qui vient saper la base de la digue, dans sa partie orientale (cf fiches n°1793-a4, 1794-b2, 1796-d1.2.3, 1798-1) ;
- par la mauvaise qualité du corps de la digue constitué de sable et de coquillages (cf fiche n°1794-b2) ;
- par la désorganisation des travaux d'entretien et de réparation de la digue (cf fiches n°1797-b1, 1797-b2, 1798-4) pendant le Révolution ainsi que les années suivantes.

Par ailleurs, on peut émettre l'hypothèse que ces submersions sont devenues extrêmement rares, depuis le début du 20ème siècle, en raisons de :

- de la surveillance accrue et de l'entretien régulier de la digue ;
- d'une réfraction plus accentuée de la houle liée à un exhaussement des fonds marins (colmatage du fond de la baie) ;
- d'un engraissement sédimentaire de la plage et de l'extension des herbus, en pied de digue.

F. Bouttes (2010) souligne que, au vu des déclarations de catastrophe naturelle, le risque le plus fréquent est aujourd'hui l'inondation par la pluie : 8 évènements classés catastrophe naturelle en 28 ans.

Toutefois, compte tenu du niveau de la digue de la Duchesse Anne, le risque de submersion demeure si l'on prend l'hypothèse 60 cm d'augmentation du niveau de la mer à l'horizon 2100 (hypothèse retenue par la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux).

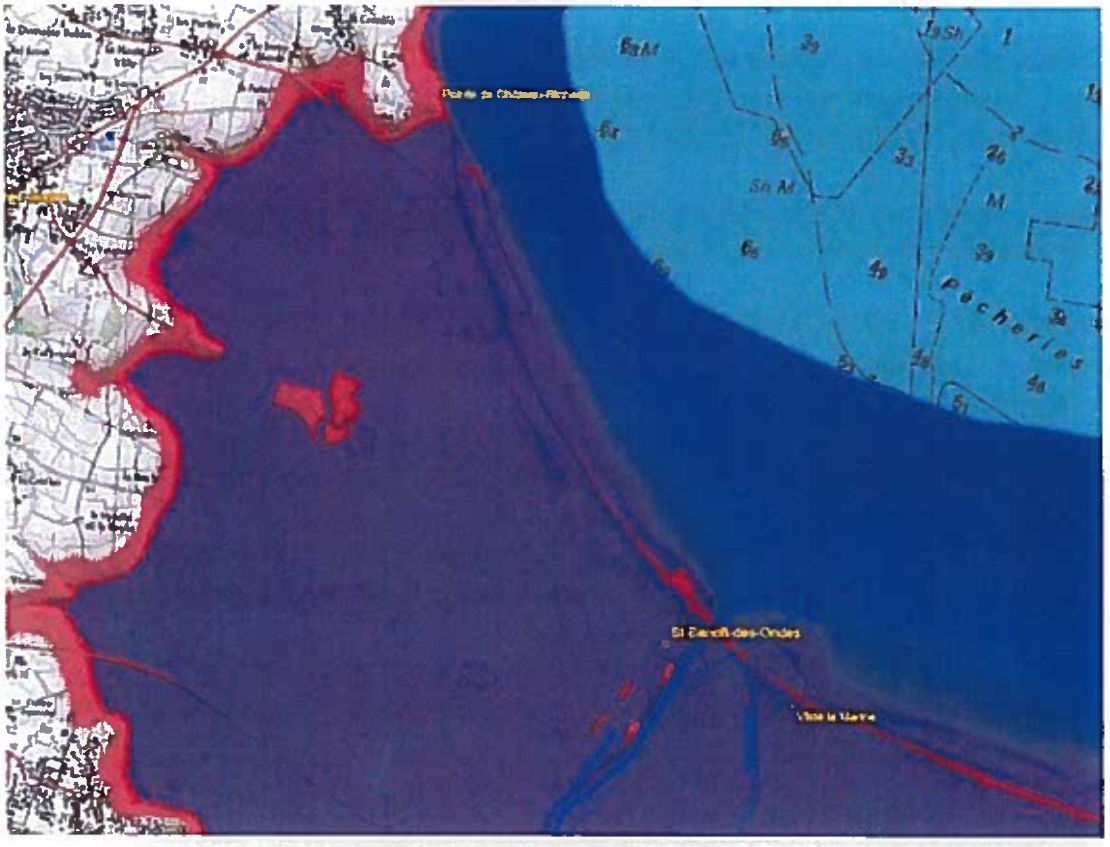


Figure 42 : visualisation de la partie de digue submergée pour un niveau marin de 8,80 m IGN69 entre la Pointe de Château-Richeux et St-Benoit-des-Ondes

7 BIBLIOGRAPHIE

ASSOCIATION SYNDICALE DES PROPRIETAIRES DES DIGUES ET MARAIS DE DOL, le Marais de Dol (Partie Occidentale), 1979

BAREAU R., L'administration du marais de Dol de 1560 à 1789, Mémoire de DEA, Faculté de Droit et de Science Politique, Université de Rennes I, 1993, 80 pages + annexes

BONNOT-COURTOIS C., CALINE B., L'HOMER A., LE VOT M. ,2002 – La Baie du Mont Saint-Michel et l'estuaire de la Rance. Environnements sédimentaires, aménagements et évolution récente – Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod., Mém. 26, 256 pp., 158 fig, 1 pl.

BOURDAIS A., Exposé sur l'Association syndicale des digues et marais de Dol, janvier 2009

BOUTTES F., Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, CETMEF, 8ème JST, Brest, décembre 2010

BRGM, Carte géologique de la Baie du Mont Saint-Michel, 1999

Centre Régional de Documentation Pédagogique de Bretagne, Le Marais de Dol, Dossier élaboré par A. Goumelen, en collaboration avec L. Blin et M. Daniel, 2002
www.cndp.fr/crdp-rennes/crdp/crdp_dossiers/dossiers/maraisdol/

Communauté de Communes Baie du Mont Saint-Michel, De Saint-Anne au Mont Saint-Michel – marais et polders de la baie, 103 p, juillet 2008

LANGOUET L., et MORZADEC-KERFOURN M.T., (Dir.), 1995 – Baie du Mont Saint-Michel et Marais de Dol ; milieux naturels et peuplements dans le passé, Les Dossiers du Ce.R.A.A., Suppl. n°R, 135 pages

PIRAZZOLI P.A. (2007) – « Projet DISCOBOLE – Rapport final. » CNRS –UMR N°8591, Meudon, 241 p.

SAFEGE, Application de la réglementation relative à la sécurité des ouvrages hydrauliques, Mémoire de fin d'étude de Brice Do Huy, 2011

SHOM/CETMEF, Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France (Manche et Atlantique), 2008 et 2012

VERGER F., DESDOIGTS J.Y., La morphologie du marais de Dol occidental, Norois n° 66, 1970, pp. 252 – 255

VERGER F., Marais et estuaires du littoral français, Belin, 2005

VERGER F., Zones humides du littoral français, Belin, 2009

ANNEXE 6

Rapport phase 2
Caractérisation des aléas

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX
PPRL MARAIS DE DOL



Photo : Geos AEL ©

Phase 2 : caractérisation de l'aléa

Version du 28 octobre 2014

SOMMAIRE

1 OBJET 3

2 CARACTERISATION DE L'ALEA SUBMERSION MARINE 5

2.1 DEFINITION DE LA SUBMERSION 5
2.2 DEFINITION DE L'EVENEMENT DE REFERENCE 5
2.2.1 Préambule 5
2.2.2 Niveau marin extrême centennal 6
2.2.3 Houle du large 7
2.3 QUALIFICATION DE L'ALEA DE SUBMERSION MARINE 10
2.3.1 Méthodologie 10
2.3.2 Logiciel utilisé : Hydrariv 10
2.3.3 Scénarios étudiés 12
2.3.4 Définition de la condition aux limites marines 18
2.4 RESULTATS DU MODELE 19
2.4.1 Scénario 1 : Evénement de référence actuel, en l'absence d'ouvrages 19
2.4.2 Scénario 2 : Evénement de référence actuel avec les hypothèses de brèches 20
2.4.3 Scénario 3 : Evénement de référence à horizon 2100 avec les hypothèses de brèches 21
2.5 CARACTERISATION DE L'ALEA 23

ANNEXE 1

1.1 CALCUL DES SURCOTE DE PLEIN MER 27
1.2 ANALYSE PAR LA METHODE POT 36
1.3 CONVOLUTION SURCOTE/MAREE 40

ANNEXE 2

2.1 PRESENTATION GENERALE 45
2.1.1 Présentation générale 45
2.1.2 Architecture du logiciel 46
2.1.3 Flexibilité d'utilisation 47
2.1.4 Découpage en sous-modèles 49
2.2 LE MODULE HYDRAULIQUE 49
2.2.1 Le domaine filaire (ou multifilaire selon les cas) 49
2.2.2 Le domaine casier 51
2.2.3 Le domaine bidimensionnel (2D) 51
2.2.4 Prise en compte des singularités 51
2.2.5 Les liaisons latérales 51
2.2.6 Couplage 1D-2D 52
2.2.7 Le domaine Zone Urbaine Inondable (ZUI) 53
2.3 MODULE HYDRAULIQUE : FORMULATIONS MISES EN OEUVRE 54
2.3.1 Tronçon de vallée en représentation filaire 54
2.3.2 Tronçon de collecteur 59
2.3.3 Les singularités en ligne 61
2.3.4 Domaine casier 62
2.3.5 Liaisons latérales 63
2.3.6 Domaine 2D 64
2.3.7 Discussion 69
2.3.8 Le module hydrosédimentaire 70
2.3.9 Cartographie des zones inondables 70

1 OBJET

La vulnérabilité d'une grande partie du littoral français s'illustre à travers des phénomènes tels que le recul du trait de côte, la submersion marine ou l'érosion des dunes. Ces processus directement liés à l'action marine peuvent être aggravés par les activités humaines.
Le littoral constitue également une zone de forte fréquentation, ce qui se traduit par une urbanisation intensive de plus en plus proche de la mer et donc de plus en plus vulnérable aux aléas liés à la mer.

Afin de limiter la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) sont élaborés.
L'élaboration des Plans de Prévention des Risques «littoraux» sur différentes communes du département d'Ille-et-Vilaine ont été prescrits suite à la circulaire « XYNTHIA » du 7 avril 2010.

Dans ce contexte, c'est en association avec **Asconit Consultants** et **Géos-AEL** que la société **Hydratec** a réalisé l'étude nécessaire à l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Littoraux du Marais de Dol pour le compte de la DDTM d'Ille-et-Vilaine.

Les Plans de préventions des risques naturels prévisibles sont régis par les articles L 562-1 à L562-9 du Code de l'environnement. Le décret n°95 1089, modifié par les décrets n°2005-3 du 4 janvier 2005, n°2007-1467 du 16 octobre 2007 et la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, précise les procédures et dispositions relatives à l'élaboration des plans de préventions des risques naturels prévisibles
La méthodologie suivie pour l'étude repose également sur les recommandations et directives décrites dans la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux et sur le guide méthodologique relatif au Plan de prévention des risques littoraux (actualisé en mai 2014) réalisé sous maîtrise d'ouvrage de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie (MEDDE).

La réalisation de cette étude comprend **5 phases** :
- **Phase 1** : analyse préalable du site
- **Phase 2** : Caractérisation de l'aléa
- **Phase 3** : Définition des enjeux
- **Phase 4** : Cartographie de zonage réglementaire
- **Phase 5** : Assistance à la maitrise d'ouvrage pour l'enquête publique

La phase 1 a permis d'apporter des éléments nécessaires aux choix de l'événement naturel de référence, de la méthodologie de caractérisation et des différentes hypothèses.

La caractérisation des aléas site se décompose en trois étapes :
- Détermination des scénarios étudiés et de leurs caractéristiques
- Choix de la méthode de caractérisation des aléas
- Qualification de l'aléa submersion marine

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

Ce rapport présente les résultats de la caractérisation de l'aléa de submersion marine sur le marais de Dol.

La submersion tant par franchissement que par rupture est simulée à l'aide du logiciel de modélisation hydraulique HydraRiv V6.0, logiciel sous licence Hydratec.

2 CARACTERISATION DE L'ALEA SUBMERSION MARINE

2.1 DEFINITION DE LA SUBMERSION

La submersion marine se différencie des inondations de plaine par le caractère brutal du phénomène. Elle résulte de la concomitance de phénomènes complexes qui se cumulent et prennent part à l'élévation de la mer. La marée, la surcote atmosphérique et l'influence des houles sont les principaux paramètres à court terme. Les tendances à long terme seront prises en compte pour faire des propositions de projection du niveau marin de référence à l'horizon 2100.

La caractérisation de l'aléa de submersion marine consiste à déterminer les hauteurs d'eau et la dynamique de submersion dans le marais de Dol. Trois modes de submersion marine sont distingués :

- submersion par débordement,
- submersion par franchissements de paquets de mer liés aux vagues,
- submersion par rupture du système de protection.

La caractérisation de l'aléa de submersion marine se base sur l'analyse des conséquences d'un événement de référence, élément fondateur du PPR. Cet évènement correspond soit à l'évènement centennal ou l'événement historique de plus fort connu dès lors que celui-ci est supérieur à l'événement centennal.

2.2 DEFINITION DE L'EVENEMENT DE REFERENCE

2.2.1 Préambule

Comme le rappel le guide méthodologique de la DPGR, « le choix de l'événement naturel de référence est réalisé indépendamment du choix des caractéristiques des structures de protection et du choix des hypothèses concernant leur comportement face à un tel événement. »
Un événement de tempête résulte de la combinaison de plusieurs caractéristiques (niveau marin, hauteur de houle, intensité du vent, etc.) rendant compte des différents phénomènes météo-marins. Il sera caractérisé par deux paramètres au minimum, le niveau marin à la côte et la hauteur significative de la houle, conditionnant les volumes d'eau entrants.

Le niveau marin de référence comprendra les paramètres suivant :

- le niveau marin Z intégrant la surcote liée à la houle ;
- une marge de sécurité permettant de prendre en compte les incertitudes ;
- une augmentation du niveau marin de 20 cm correspondant à une première prise en compte immédiate de l'élévation du niveau moyen de la mer liée au changement climatique (Circulaire du 27 juillet 2011).

Pour définir les conditions océano-météorologiques combinées caractérisant un événement d'occurrence centennal, il sera nécessaire d'appliqué une analyse statistique des paramètres croisés. Les méthodes simplifiées d'analyse des concomitances (CIRIA, CUR, CETMEF, 2009 ; DEFRA, 2005) permettent de définir les caractéristiques de l'événement centennal combinant un niveau d'eau extrême et une hauteur de houle exceptionnelle au large. La

définition de l'événement centennale revient donc à définir un couple de niveau de mer / houle du large.

2.2.2 *Niveau marin extrême centennal*

Comme signalé en phase 1, les phénomènes de marée et de surcote sont bien connus et mesurés à Saint-Malo et les études de « statistiques des niveaux marins extrême le long des côtes de France » fournit les courbes des périodes de retour des hauteurs d'eau au port de Saint-Malo. L'absence de point secondaire dans la baie du Mont-Saint-Michel pour l'interpolation de ces cartes fait que les résultats dans la baie ne sont pas fiables et ne peuvent être directement exploités.

Disposant de mesures au niveau du Mont-Saint-Michel, une approche indirecte de la détermination de ce niveau d'eau a été réalisée en combinant les résultats de l'analyse de la marée et de la surcote de pleine mer. Le détail de cette analyse est fourni en annexe.

Calcul des surcote de plein mer

Les valeurs de surcotes maximales annuelles observées sur les mesures de 1997 à 2002 puis de 2011 à 2012sont les suivantes :

Date (UT)	Surcote de PM estimée au Mont-Saint-Michel (marée SHOM)	Surcote observée à Saint-Malo
13/02/1997 10:00	**82. cm**	20. cm
24/02/1997 19h30	76. cm	41. cm
02/01/1998 08 :20	**93. cm**	62. cm
02/01/1999 18 :20	**65. cm**	29. cm
30/10/2000 07 :30	**181. cm**	**110. cm**
08/02/2001 06 :10	71. cm	31. cm
26/01/2001 19 :30	**80. cm**	35. cm
26/02/2002 05:20	**75. cm**	56. cm
17/06/2011 19:10	**68. cm**	39. cm
24/01/2012 19:10	**53. cm**	12. cm
09/04/2012 20 :10	45. cm	26. cm

Les surcotes exprimées ici sont des surcotes de pleine mer à la chapelle Saint-Aubert, correspondant à la différence entre le niveau maximum mesuré et la pleine mer de la marée prédite par le SHOM au Mont-Saint-Michel.
La surcote maximale de pleine mer mesurée est de 1,81 m (1,10 m à Saint-Malo) lors de la tempête du 30 octobre 2000 qui a touché la Vendée, la Bretagne et le Cotentin, ainsi que l'Ile-de-France, le Cambrésis et l'Alsace (source Prim.net).

Comme préconisé par le CETMEF, nous avons ajusté une loi de probabilité paramétrique aux valeurs extrêmes des surcotes par la méthode POT (Peak Over Threshold). Le détail des calculs est fourni en annexe 1. La surcote de période de retour centennale ainsi obtenue

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

à une valeur de 1,44 m avec un intervalle de confiance à 95% de - 0,31 m en borne inférieur et + 0,90 m en borne supérieur.

A partir de la densité de probabilité des hauteurs de marée de pleine mer et de la fonction de répartition des surcote de pleine mer, on a utilisé la méthode dite de « convolution » pour obtenir la période de retour d'un niveau centennal.
Ainsi, par exemple, le niveau 8,53 m peut être atteint par les combinaisons surcote + marée (SHOM) suivantes :

- 0,50 + 8,03 : période de retour = 1998 ans
- 0,52 + 8,01 : période de retour = 1056 ans
- 0,54 + 7,99 : période de retour = 2295 ans
- 0,64 + 7,96 : période de retour = 2721 ans
- ...

La période de retour résultante est alors de 90 ans

En considérant ici, les surcotes de pleine mer et les hauteurs de marée de pleine mer comme dé-corrélées, on obtient le tableau suivant :

Période de retour	90	100	150	200	300
Niveau extrême	8.53	8.55	8.60	8.64	8.69
Intervalle de confiance à 95 %	8.29	8.31	8.36	8.40	8.45
	8.77	8.79	8.84	8.90	8.96
Intervalle de confiance à 70 %	8.31	8.33	8.38	8.42	8.47
	8.75	8.77	8.82	8.87	8.92

En conclusion, compte tenu des différentes sources d'information à notre disposition, il ne semble pas opportun d'avoir recours à une modélisation hydrodynamique de la marée et des surcotes de tempêtes. **Nous proposons de retenir l'hypothèse d'un niveau marin extrême centennal de 8,55 m (IGN 69).**

2.2.3 Houle du large

Les données des houles du large ont été obtenues à partir de la base de données CANDHIS du CETMEF et des données numériques d'ANEMOC (cf. Rapport de phase 1).

Pour définir les conditions océano-météorologiques combinées caractérisant un événement d'occurrence centennal, il est nécessaire d'appliqué une analyse statistique des paramètres croisés. Selon le guide méthodologique relatif au Plan de prévention des risques littoraux de la DPGR, la valeur de facteur de dépendance recommandée pour la Mer du Nord, la Manche et l'Atlantique est de 25 (faible dépendance), on obtient alors les couples de période de retour niveau d'eau / vague à prendre en compte suivant :

T_c = 100 ans - Facteur de dépendance : 25 – Faible dépendance (706 valeurs par an)

Tn	100	50	20	10	5	3,5	2	1,8	1	0,7	0,4	0,2	0,07	0,04
Tv	0,04	0,07	0,2	0,4	0,7	1	1,8	2	3,5	5	10	20	50	100

Avec Tn la période de retour du niveau d'eau et Tv la période de retour des vagues.

Ainsi pour un niveau marin de période de retour centennale, la houle associée a une période de retour de 0,04 ans. Selon la méthode préconisée, si pour les périodes de retour très faibles (inférieures à 0,5 an), les valeurs ne sont pas connues, on prend la première valeur connue supérieure. Ainsi, en se référant aux niveaux extrêmes estimés au Mont-Saint-Michel et le diagramme de niveau de retour au point ANEMOC COAST_2646, ont obtiendrait les couples niveau d'eau / vague suivant :

Niveau marin (m IGN 69) au Mont-Saint-Michel	8,55	8,37	8,26	8,19
Houle au large (Hm0 en m)	3,25	3,25	3;25	3,6

Ce tableau montre que compte tenu de l'hypothèse retenue pour les périodes de retour très faibles dont les valeurs ne sont pas connues, le couple N_{marin} = 8,55 m / H_{m0} = 3,25 m sera vraisemblablement la valeur la plus critique pour le site.

Set-up lié à la houle

Les données recueillies en phase 1 ont montrées que les houles atteignant le rivage du marais de Dol sont largement diffractées et atténuées par les hauts-fonds et des îles Anglo-Normandes avant de s'épanouir dans la baie du Mont Saint-Michel qui constitue une large zone d'expansion des houles du large.

En appliquant la formule empirique de Stockdon et al. (2006) pour l'estimation du *set-up* à notre site, nous retiendrons les hypothèses suivantes :

- Pente moyenne avant la plage : de 14 à 0 m de profondeur sur 4 km soit 0,35% ;
- Correction de propagation des vagues du large à la côte de 0,25[1] ;

Tn	100	50	20	10
Niveau marin (m IGN 69) au Mont-Saint-Michel	8.55	8.37	8.26	8.19

Tv	0,2	0,2	0,2	0,4
Houle au large (Hm0 en m)	3.25	3.25	3.25	3.6
Ls = Hs/0,05	65	65	65	72
K : coefficient de propagation	0.25	0.25	0.25	0.25
Es : nombre d'Iribaren	0.03	0.03	0.03	0.03

Set-up (m) Zs (Stockdon 2006)	0.12	0.12	0.12	0.13
Run-up (m) (Stockdon 2006)	0.31	0.31	0.31	0.35
Z_{marin} (m)	**8.67**	**8.49**	**8.38**	**8.32**

[1] Au niveau du Mont-Saint-Michel (où est faite l'estimation du niveau marin extrême) l'étude de propagation menée par le CETMEF (octobre 1999), dans le cadre du projet de « rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel », donne une estimation du coefficient d'amortissement de 70-80%, entre l'entrée de la grande baie et le nord du Mont-Saint-Michel. C'est pourquoi le coefficient de propagation K retenu est 0,25.

A noter que prendre plus de deux chiffres derrière la virgule n'a pas grand sens avec les incertitudes des hypothèses.
Le niveau marin le plus haut est donc obtenu avec un *set-up* de 12 cm pour une houle au large de 3,25 m (H_{m0} issu de la base de données CANDHIS) corrélée à un niveau de pleine mer à 8,55 m (IGN 69) au Mont-Saint-Michel (cf. § précédent).

On considère donc, en première approximation, que le niveau marin centennal Z peut atteindre 8.67 m (IGN69).

Mouvements verticaux terrestres (surrection/subsidence)

Les recherches de données menées en phase 1 n'ont pas permis de récolter d'éléments explicites sur les mouvements verticaux terrestres au niveau du Mont-Saint-Michel, ni auprès du BRGM, ni du CETMEF. Cependant la question a été évoqué en 1998 lors d'une commission scientifique pour la question hydrosédimentaire dans le cadre du projet de « rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel », que le Finistère se relèverait d'environ 0,5 mm/an alors que l'Ille-et-Vilaine s'enfonce. Cependant M. Levasseur n'a pas précisé de combien lors de son intervention.

Nous proposons de retenir une **valeur de surrection/subsidence nulle.**

Prise en compte des incertitudes

Conformément au guide de la DPGR, « Premiers éléments méthodologiques pour l'élaboration des PPRL », les phénomènes non pris en compte dans la méthode retenue et les incertitudes liées à la mise en œuvre de cette méthode seront à prendre en compte dans l'estimation du niveau marin de référence.

Nous retiendrons qu'une **marge forfaitaire de 25 cm** sera rajoutée au niveau marin de référence.

Prise en compte du changement climatique

Une **augmentation du niveau marin de 20 cm** correspondant à une première prise en compte immédiate de l'élévation du niveau moyen de la mer liée au changement climatique sera rajoutée, en plus de la marge de prise en compte des incertitudes, au niveau marin de référence. (Circulaire du 27 juillet 2011).

Proposition de niveau marin pour définir l'événement de référence

Le niveau marin de référence retenu pour la caractérisation de l'aléa submersion marine se décompose comme suit :

- un **niveau marin Z de 8,67 m (IGN69)** intégrant la surcote liée à la houle ;
- aucuns mouvements verticaux terrestres : **surrection/subsidence nulle ;**
- une **marge de sécurité de 25 cm** permettant de prendre en compte les incertitudes ;
- une **augmentation du niveau marin de 20 cm** correspondant à une première prise en compte immédiate de l'élévation du niveau moyen de la mer liée au changement climatique.

Le niveau marin de référence retenu est de 9,12 m (IGN 69)

Ce niveau s'avère cohérent avec l'altitude moyenne de la crête de la digue située à +9,3 m (IGN 69). En effet l'analyse historique menée en phase 1 a confirmé que la digue de la Duchesse Anne a rarement été surversée par le passé, justifiant ainsi que le niveau qui la surverse est un niveau rare.

2.3 QUALIFICATION DE L'ALEA DE SUBMERSION MARINE

2.3.1 Méthodologie

La méthode de caractérisation est la méthode mise en œuvre pour connaître les caractéristiques de la submersion à terre : hauteurs, vitesse d'écoulement, vitesse de montée des eaux...
Le choix de la méthode dépend principalement des caractéristiques du site et des données disponibles.

Compte tenu de l'étendue de la zone d'étude et des données topographiques disponibles (MNT LIDAR 2012), nous préconisons l'utilisation d'un modèle numérique pour calculer l'enveloppe de la submersion marine.

L'étude de submersion s'appuie sur une modélisation des écoulements mise en œuvre avec le logiciel HYDRARIV, développé par Hydratec. Les conditions aux limites définies par les conditions en mer (définies ci-dessus) et des débits des cours d'eau, sous formes de débits d'injection.

2.3.2 Logiciel utilisé : Hydrariv

L'étude de submersion s'appuie sur une modélisation des écoulements mise en œuvre avec le logiciel HydraRiv, développé et commercialisé par hydratec.

Hydrariv est un progiciel de modélisation hydrologique et hydraulique bidimensionnel adapté aux cours d'eau et estuaires ainsi qu'aux vallées et plaines inondables. Il est conçu pour intégrer dans un même modèle des schémas de représentation contrastés, tels que la schématisation filaire, les casiers et les maillages bidimensionnels. Cette souplesse permet d'adapter au mieux la modélisation à la spécificité des configurations rencontrées dans les domaines fluvial et estuarien et aux objectifs de modélisation poursuivis.
Le logiciel assure la résolution complète des équations de Barré-St-Venant, prenant notamment en compte les effets de remous aval, et de mises en charge des ouvrages. Il permet la représentation de tous les types de singularités rencontrés classiquement dans les systèmes fluviaux : ponts, digues, barrages et chaussées, vannages. Il prend en compte les effets du vent.

Une présentation d'HYDRARIV est annexée au rapport. Les notices détaillées peuvent être téléchargées sur le site internet *http://www.hydratec-software.com/*.

Caractéristiques du modèle

Un modèle d'écoulement bidimensionnel a été mis en œuvre sur l'ensemble du marais de Dol. Il est défini par les éléments suivants :

- Les données topographiques issues du LIDAR (2012),

- Les conditions aux limites définies par les conditions en mer (définies dans la note précédente) sous formes de débits d'injection pour les canaux et par une loi cote en fonction du temps (loi Z(t)) pour la limite maritime,
- Une distribution du coefficient de rugosité définie en fonction de l'occupation des sols.

L'ensemble du domaine d'étude (prairies, champs cultivé, zone urbaine, ...) est définit par un maillage 2D à maille fine : 13 800 mailles de l'ordre de 100 m, parfois moins, dont la précision est fonction de la topographie. Le maillage s'appuie sur les singularités formé par les remblais, les routes et les chenaux (à noter la particularité du système de casiers (44) en zone de marais des Polders de l'Ouest). Les biez et canaux sont pris en compte par un modèle filaire 1D et sont définis à l'aide de profils en travers.
Pour représenter certaines singularités urbaines, le modèle a été affiné sur une partie des bourgs de Saint-Benoît, du Vivier et de Cherrueix.

Le calage consiste à ajuster les paramètres du modèle, en particulier les coefficients de Strickler caractérisant les rugosités des lits mineurs et lits majeurs, de sorte à retrouver par le calcul les niveaux de submersion observés. Ici l'absence d'événement récent observé et quantifié a conduit à retenir conventionnellement les coefficients de Strickler Ks suivant :

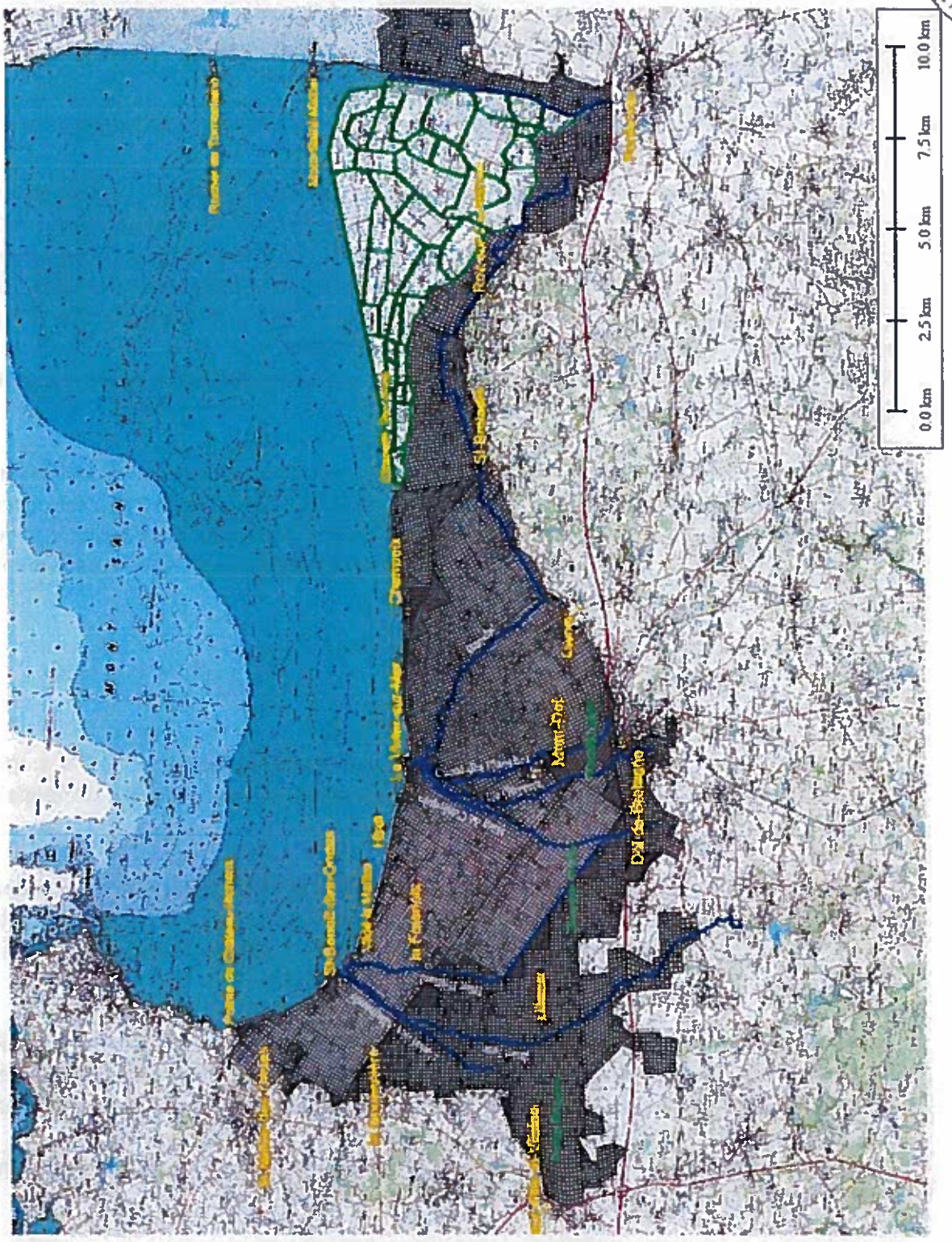
- Casiers agricoles : 15
- Biefs 2D Surfaces agricoles : 15
- Biefs 2D Surfaces urbanisées : 7
- Biefs 1D Canaux : 35

Le paramètre de la hauteur d'eau minimale dans le modèle du marais de Dol a été fixé à 5cm. C'est-à-dire qu'en deçà de cette valeur, les mailles ou les casiers du modèle sont considérés mis au sec.

Les brèches sont gérées par des liaisons spécifiques gérant une loi de seuil, dont la condition limite aval est la variation du niveau de la mer, qui alimente le casier ou le bief 2D si la mer est plus haute que le seuil, ou qui vidange le casier ou le bief 2D dans le cas contraire.

Les débits des cours d'eau entrant dans le marais ont été fixés au débit journalier décennal lorsque l'information existe, c'est-à-dire au Canal des Allemands (8,4 m^3/s) et le Guyoult (5,2 m^3/s). On rappellera que ce dernier n'a aucune connexion fonctionnelle avec le marais de Dol, qu'il ne fait que traverser via un chenal aménagé.
Lorsqu'aucune donnée n'était disponible le débit a conventionnellement été pris à 1m^3/s : le Biez Jean, le Cardequin, le Canal des Planches et la Banche.

La figure page suivante montre une vue en plan du modèle :



2.3.3 *Scénarios étudiés*

Prise en compte des systèmes de protection

Le choix du scénario de défaillance de l'ouvrage a été réalisé en se basant sur les résultats du diagnostic de la digue de la Duchesse Anne réalisé dans le cadre de l'étude de danger (SAFEGE, 2013), à partir du levé LIDAR et des préconisations du rapport d'expertise

Forray/Marbouty. Par ailleurs, la méthode préconisée par la circulaire du 27 juillet 2011, peut se résumé ainsi :

- Ruine généralisée des ouvrages surversés par plus de 20cm ;
- Brèche forfaitaire par tronçon d'ouvrage homogène et au droit des espaces urbanisés, fonction de la dimension des ouvrages et de leur état.

Nous rappelons ci-dessous les recommandations et préconisations suivies par hydratec pour l'élaboration des scénarios suite à la mission de l'expertise du projet de plan de prévention des risques de submersion marine des marais de Dol relatifs à la modélisation de l'aléa.

La doctrine de non fiabilité des digues est pertinente même si l'énergie des vagues à la côte est faible à modérée (pour les grosses surcotes, où la profondeur d'eau est plus importante) dans la zone étudiée.

Le scénario modélisé est une combinaison d'événements susceptibles d'avoir lieu simultanément. Ainsi, il a été retenu des apports décennaux liés aux pluies depuis le bassin versant du marais. Il est posé également que les portes à la mer sont anormalement restées ouvertes, du fait d'encombres par exemple. Cet aspect n'a guère d'impact sur l'inondation de la zone côtière.

Pour les brèches, il convient à la fois de considérer qu'elles n'auront pas toutes lieu en même temps, mais que leur localisation précise sur les tronçons identifiés n'est pas connue à l'avance. Aussi, le modèle est-il relancé plusieurs fois pour modéliser des brèches placées différemment, avec une distance suffisante entre elles à chaque modélisation pour que deux brèches simultanées n'interfèrent pas hydrauliquement entre elles.

Pour les brèches, il est recommandé de passer d'une formation linéaire à une ouverture lente, s'accélérant après un quart d'heure. La mission préconise de déclencher la brèche à la marée haute.

L'état de la digue telle que connu aujourd'hui, défauts ponctuels du perré, affaissements limités, rainures de batardage manquantes ou dégradées n'est pas pris en compte dans les éléments de scénario, leur développement ne mettant pas la digue en péril au regard de la durée des petites réparations à entreprendre. Il n'en est pas de même là où le diagnostic a montré l'absence de perré, dans des secteurs présentant par ailleurs d'autres défauts.

La ruine complète dès lors que le niveau de l'eau dépasse de 20 cm la crête de la digue est confirmée, même si la durée de celui-ci est assez faible. Le film d'une rupture de digue sous une surverse centimétrique présenté le 16 mars illustrait bien de ce scénario. L'existence de la route en appui de la digue n'est pas suffisante pour protéger l'ouvrage. Elle sera arrachée, et ruinée dans son tracé en zone rurale.

Dans les secteurs urbains, la hauteur d'eau est plus modeste. Les conditions topographiques sont prises en compte : enrochement massif vers le large (Le Vivier, Saint-Benoît), largeur du tertre, front bâti quasi-continu. Elles conduisent à des surverses sans brèche. Les rues menant vers l'intérieur du marais seront parcourues par de l'eau mise en vitesse pendant une durée limitée, le revêtement routier sera peut-être arraché, mais sans que l'érosion

puisse rejoindre l'avant de la digue, et provoquer une brèche. La rue de la cale à Cherrueix est également concernée.

Les secteurs où la digue est la face avant d'une butte large, probablement des bancs coquilliers datant d'avant le XIe siècle, sont considérés comme des tertres, sans rupture. Les cales, dotées ou non de batardeaux sont des points de fragilité, et leur adaptation, voire un réaménagement complet (Cherrueix) lors des travaux est recommandée. En l'absence de brèche, les bandes de précaution seront supprimées dans le zonage du PPR.

A Vildé, dès que l'eau surversera l'enrochement des parcs conchylicoles, elle pourra passer par la brèche existante dans la digue, qui s'agrandira jusqu'à 50 m.
La définition des critères de rupture internes est le point délicat, en l'état de la très médiocre connaissance de la géotechnique de la digue. Le CEREMA a accepté de procéder à quelques calculs simples en utilisant les règles de Blight et Lane, et en considérant deux types de matériaux, des sables très fins et des sables fins. La géométrie de différents tronçons de digues a été utilisée pour procéder à des calculs, avec des cheminements de l'eau plus ou moins longs. Les situations les plus critiques sont celles où la différence de niveau entre la mer et le terrain naturel au revers de digue est la plus importante pour une distance aussi courte que possible.

Après examen de différents cas, une règle simple compatible avec les résultats obtenus, pour la topographie des terrains rencontrés, consiste à considérer que les largeurs de digue supérieures à 30 m à la cote 8 m NGF sont stables, et assimilées, en baie, à des tertres. Pour les secteurs ne satisfaisant pas à ce critère, la largeur de la brèche - 50 ou 100 m - est fonction de la géométrie de la digue. Pour une largeur de digue comprise entre 20 et 30 m à 8 m NGF, la brèche fera forfaitairement 50 m. Pour une largeur plus faible au même niveau, la brèche fera 100 m. Ces situations correspondent à une largeur en crête faible, moins de 5 m à 9,12 m NGF, et à un terrain naturel atteignant rapidement 7, voire 6,5 m NGF.

Le tableau suivant synthétise l'analyse par tronçon des différents paramètres retenus pour estimer la probabilité d'apparition d'une brèche sur la digue de la Duchesse Anne. Ces critères sont la cote de crête moyenne du tronçon, l'état du péret, la ligne de rivage, la largeur de la digue et la hauteur en pied de digue potentiellement soumis à l'assaut des vagues.

Lieu dit	Tronçon EDD	Cote de crête (min/moyen)	Batarde aux	Altérations du perré	Ligne de rivage 21/02/15 **	Cote de pied estimée côté mer	Largeur mesurée à 8 m NGF	Largeur mesurée à 9,12 m NGF	Scénario
Chapelle Ste Anne	1	9,28 / 9,50		vides	1 et 2	7,8	28	14	B 50
	2	9,60 / 10,40	C		1 et 3	7,8	17	7	
Le Han	3	9,5 / 10,	O		1 et 2	7,9	15	8	
	4m	9 / 9,7		arbres	3 et 2		150	25	
	5	9 / 9,25					100	31	
Chemoulx	6	/ 9	O			7,5 à 7,9	50	-	Surverse par la rue de la cale
	7	9,1 / 9,25			1 et 2		80	-	
	8	/ 9,2	O		1 et 2	7,8	82	5	Surverses ponctuelles
	9	9,2 / 9,3			1 et 2	7,8	68	32	
	10	/9,2			2	7,7 à 7,3	/ 90	4 / 7	
	11	/ 9,3				7,3	44	8	Surverses locales
	12	9 / 9,3		affaissements	3	7,7	46 / 21	34 / 3	
	13	9,15 / 9,25			3	7,8	18	4	
	14	8,75 / 9,20	O		2		17	4	
	15 et 16 E	9,4 / 9,5					15	3	
La Lanonnière	16 O	9,25 / 9,55	B				30	5	
	17	9,47 / 9,55			3	8,3 à 7,8	40 / 30	7	
	18 O	8,90 / 9			3	8	15	-	Surverse sans effacement 300 m
	18 E et 19	9,20 / 8,8		Absent	3	8	18	-	Effacement 150 m
Port du Vivier	19 '	8,25 / 8,55 / 9				4,2 à 7	120 / 300	-	Surverse sans effacement
Le Vivier : la Grève	20	9,1* / 9,35	2B_1C			7,2 à 7,6	130	7	
le gros Orme	21	9,15 / 9,25			2		93	8	
	22	9,16 / 9,4			4		25	4	
	23	9,3 / 9,5			3		29	4	B 50
	24	9,55 / 9,8			3	7,8	18	5	
Hirel bourg	25	9,4 / 9,55				7,5 à 8	62	7	
Bel air	26 + 27 E	9,5 / 9,9			3 et		55	25	
	27 O	9,82 / 10			2		22	12	
La Quesnière	28	10 / 10,3			3	7,8	30	24	
	29+ 30 E	9,5 / 10,3		Absences de perré + vides	1,2,3 et 4		45 / 25	24 / 17	B 50
	30 + 31	9,28 / 9,55			1 et 2		40	15	
	31 O+ 32 E						20	7	B 50
Vildé bourg	32 O	9,06 / 9,4	O		3		20	5	B 50
Bassins Vildé	33	8,30 / 9,4			1 et	Enrochement avant 8,25	20	3	B 50 et protection non visible
biez / StBenoit	33'	8,90 / 9,2				P	Mini 40 à 150	-	Surverse sans effacement
	34	9,12 / 9,30	D		2 et	7,8	45 / +150	1	
	35	9,10 / 9,40	B		2	7,2	30	1	
	36	8,35 / 8,65	O				13	-	Effacement 650 m
Nielles	37	8,3 / 8,45				7,6	15	-	Effacement 920 m
Bassins Nielles	38	7,80 / 8,4				Enrochement avant 8,35	22	-	Effacement 920 m
	39	8,15 / 8,75		vides	1 et	7,2 à 7,4		-	Effacement 230 m

* cote du profil en long, corrigée sur les cales par le MNT ** Ligne de rivage le 21/02/2015

1 mer séparée de la digue par un herbu ou banc coquillier large, supérieur à 20m au moins souvent plus
2 mer ayant contourné un banc coquillier, ou une ligne d'herbu et proche de la digue
3 haut de plage étroit, inférieur à 20 m par rapport à la digue
4 mer à la digue, pas de hauteur d'eau ni de vagues
5 mer s'élevant contre la digue, vagues et jets de vague

Figure 1 : Critères de brèche retenue sur la digue de la Duchesse Anne

La carte suivante positionne les limites des tronçons homogènes identifiés :

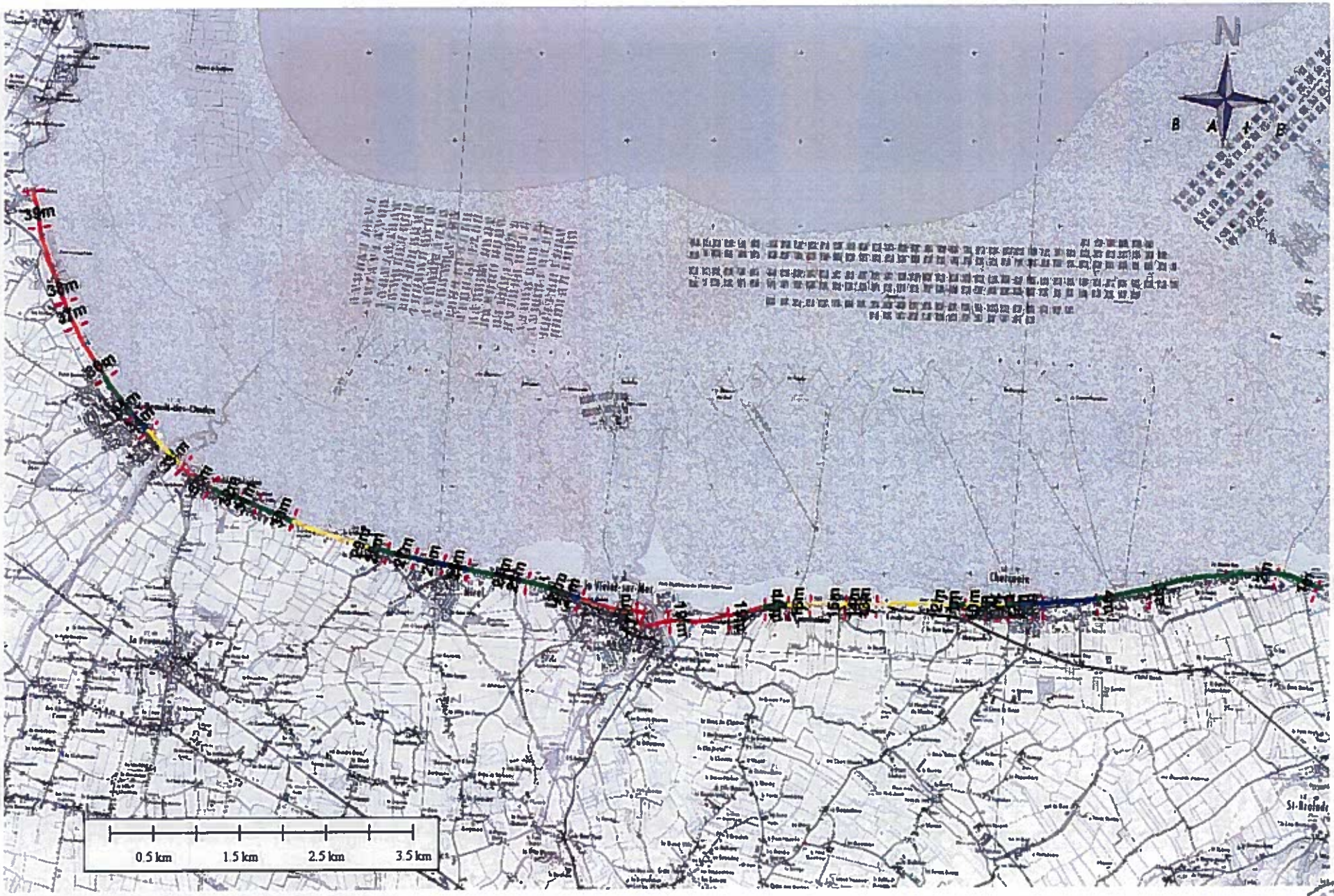


Figure 2 : Carte des tronçons homogènes de la digue de la Duchesse Anne

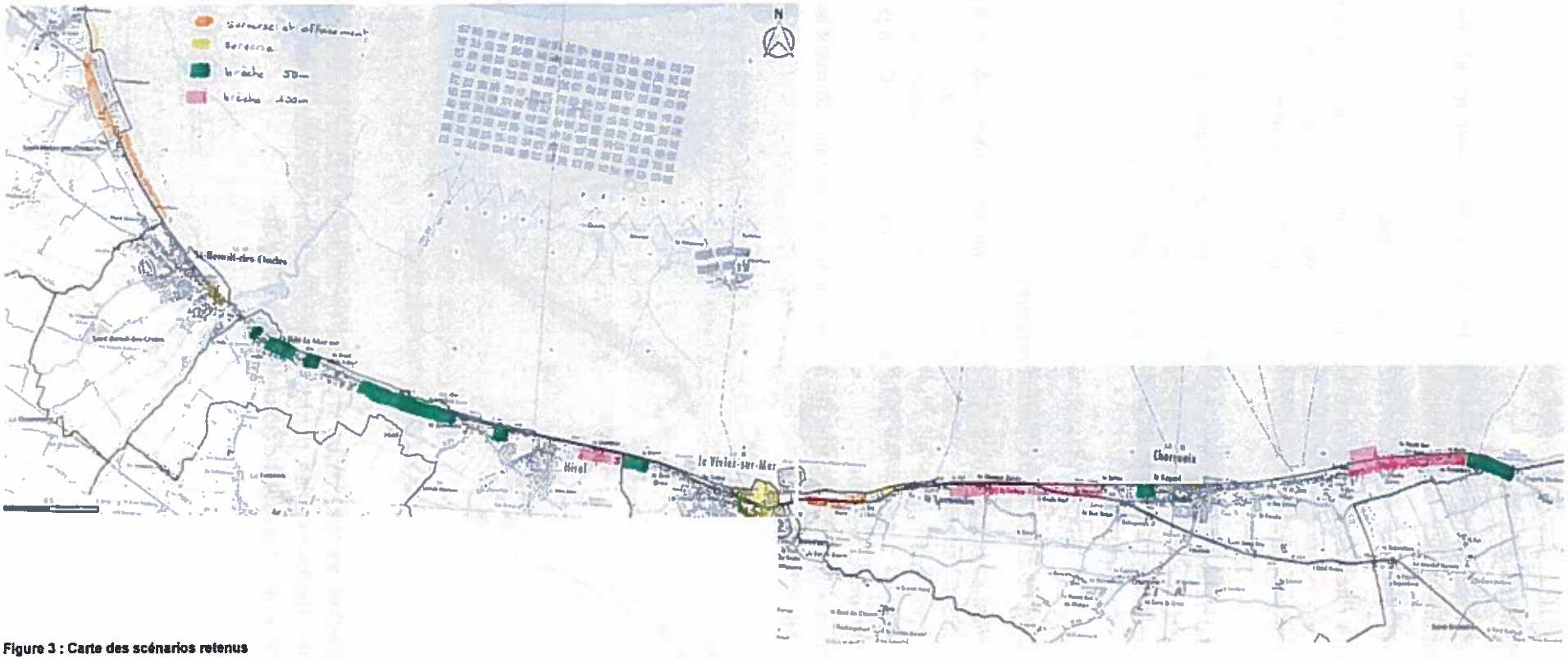


Figure 3 : Carte des scénarios retenus

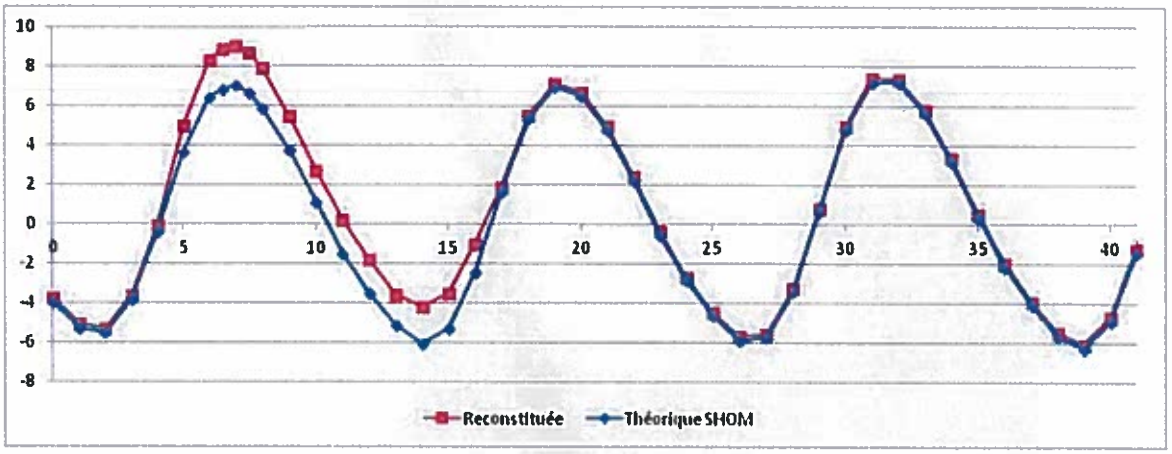
Proposition de scénarios étudiés

Compte tenu des éléments précités et de l'analyse du fonctionnement du site réalisé en phase1, les 3 scénarios suivants ont été étudiés :

1. Evénement de référence actuel, en l'absence d'ouvrages ;
2. Evénement de référence actuel avec les hypothèses de brèches sur les structures de protection, ruine généralisée localement et un dysfonctionnement des vannes des exutoires du marais de Dol, mais également sur un dysfonctionnement du barrage du Couesnon ;
3. Evénement de référence à horizon 2100 avec les hypothèses de brèches sur les structures de protection, ruine généralisée localement et un dysfonctionnement des vannes des exutoires du marais de Dol, mais également sur un dysfonctionnement du barrage du Couesnon ;

2.3.4 Définition de la condition aux limites marines

Une chronique de niveaux marins à la côte (3 cycles de marées) a reconstituée, à partir de la marée théorique prédite à cancale le 19 février 2011, en prenant le niveau marin extrême de pleine mer calculer précédemment pour le premier cycle et un niveau de pleine mer correspondant à coefficient 115 pour les deux suivantes, augmenter de 20 cm pour la prise en compte du changement climatique.
Le graphique ci-dessous illustre la courbe de marée ainsi reconstituée donnant la côte d'eau en fonction du temps injectée dans le modèle :

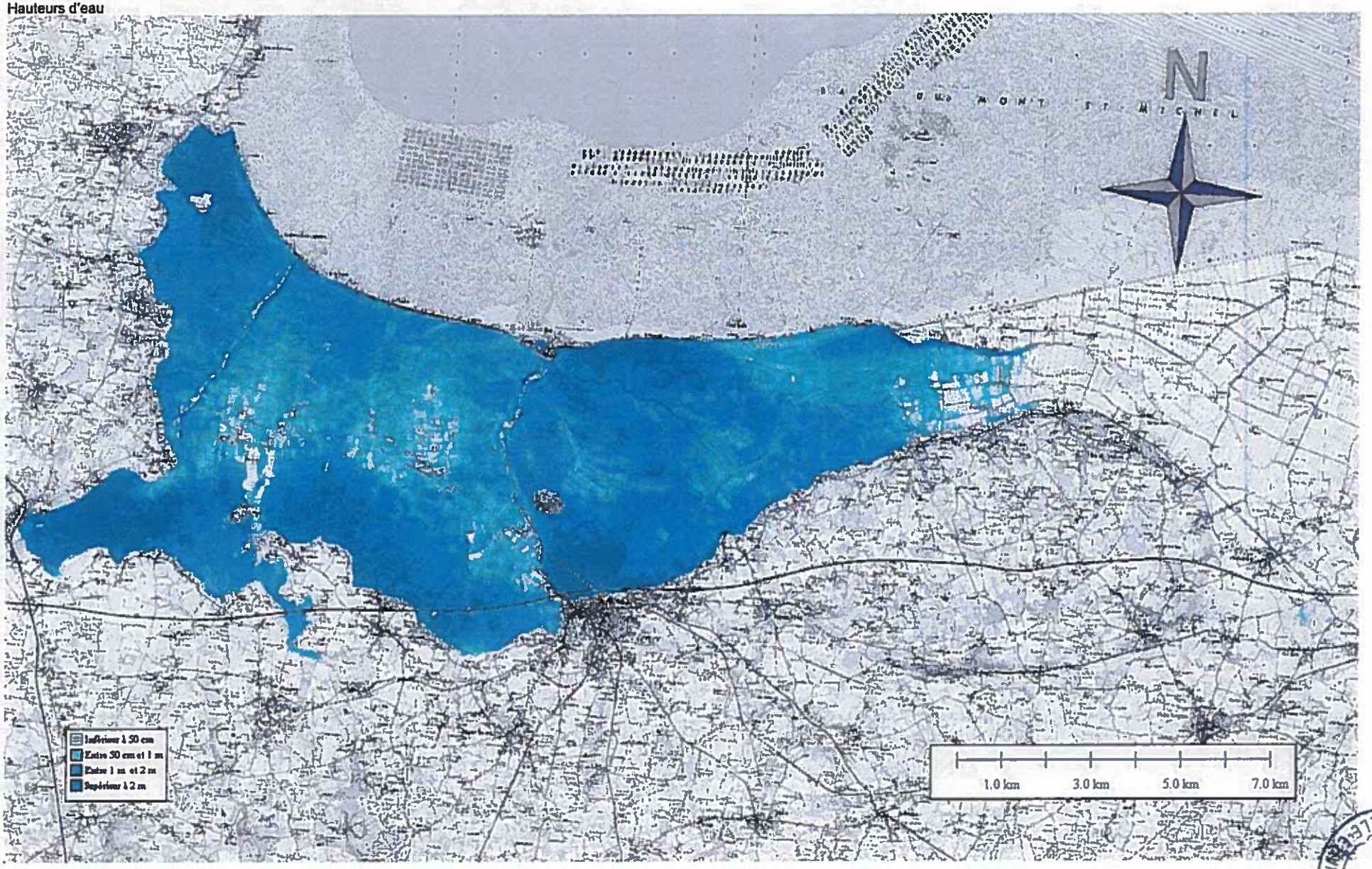


La formation des brèches se fait lorsque la charge hydraulique devient importante avec une cinétique de 30 min, tandis que les parties surversées sont ouvertes dans la simulation lorsque le niveau de la mer dépasse de 20 centimètres la crête.

2.4 RESULTATS DU MODELE

2.4.1 Scénario 1 : Evénement de référence actuel, en l'absence d'ouvrages

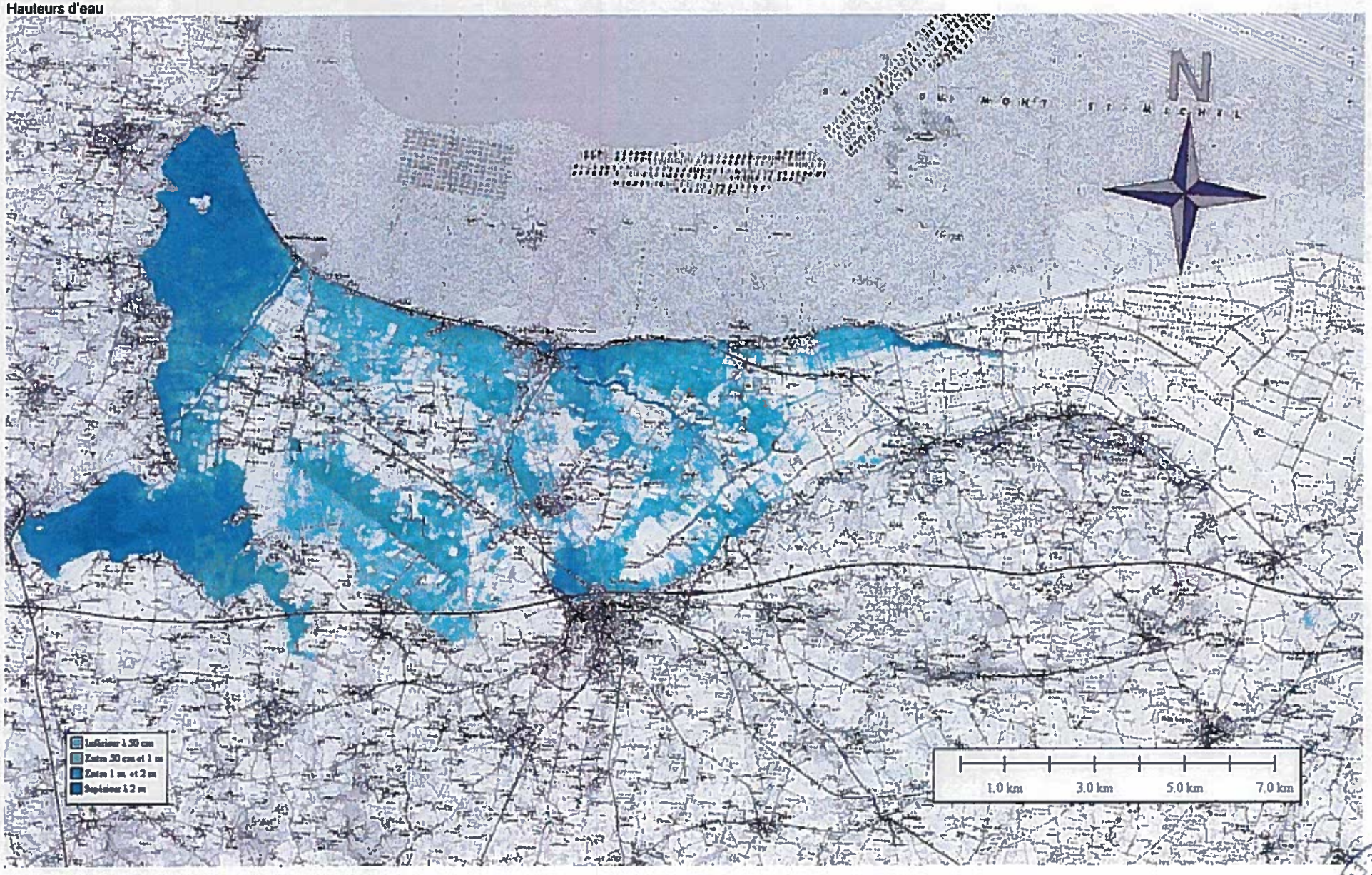
Hauteurs d'eau



2.4.2 *Scénario 2 : Evénement de référence actuel avec les hypothèses de brèches*

sur les structures de protection, ruine généralisée localement et un dysfonctionnement des vannes des exutoires du marais de Dol, mais également sur un dysfonctionnement du barrage du Couesnon

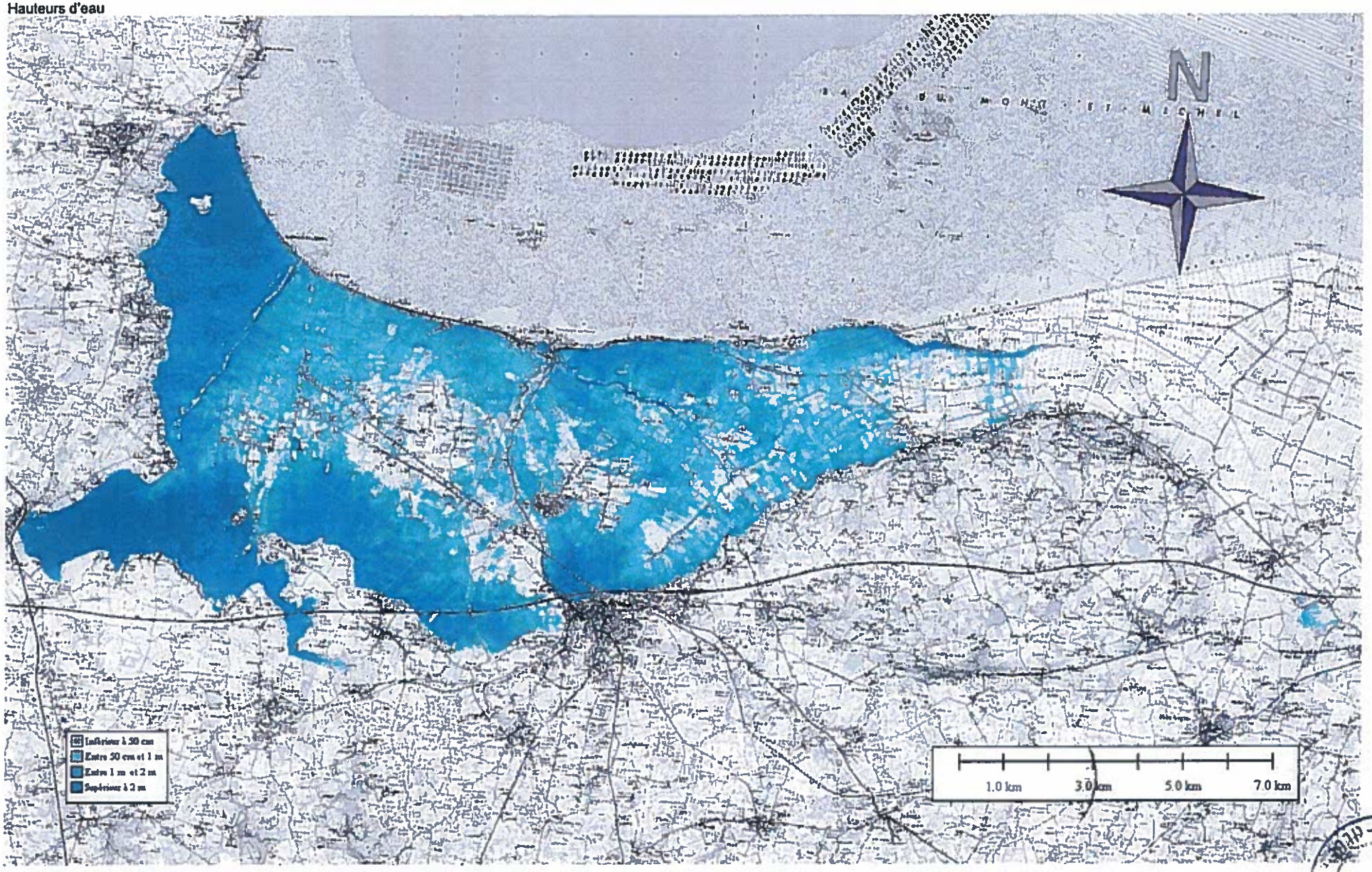
Hauteurs d'eau



2.4.3 Scénario 3 : Evénement de référence à horizon 2100 avec les hypothèses de brèches

sur les structures de protection et un disfonctionnement des vannes des exutoires du marais de Dol et également sur un dysfonctionnement du barrage du Couesnon

Hauteurs d'eau



2.5 CARACTERISATION DE L'ALEA

Le niveau de l'aléa submersion marine est zoné en 4 classes (faible, moyen, fort, très fort) par croisement des paramètres suivants :

- la hauteur d'eau maximale durant l'évènement (m),
- la vitesse d'écoulement (m/s),
- la rapidité de submersion ou vitesse verticale de montée des eaux (m/h).

La cartographie réalisée à partir des scenarii retenus a été réalisée en s'appuyant sur le croisement de ces paramètres définit dans le tableau suivant :

Vitesse (courant) Hauteur (H)	faibles V<0,25 m/s	moyennes 0,25≤V<05 m/s	fortes V≥0,5 m/s	Très fortes V≥1,25 m/s
faible - H<0,5 m	faible	moyen	fort	
moyenne - 0,5≤H<1 m	moyen	moyen	fort	
forte - 1≤H<2 m	fort	fort		
très forte - H≥2 m				

De plus si la hauteur de submersion est supérieure à 0.5m et si la rapidité de submersion est supérieure à 1,5 m/h, alors l'indice d'aléa trouvé pour le couple (H, V) est incrémenté d'une unité.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VIL

ANNEXE 1

ANALYSE STATISTIQUES DES HAUTEURS D'EAU EXTREMES

AU MONT-SAINT-MICHEL

1.1 CALCUL DES SURCOTE DE PLEIN MER

Afin de s'affranchir des dérives temporelles du signal mesuré et donc du déphasage entre les hauteurs prédites et observées, nous avons travaillé sur la notion de surcote de pleine mer qui correspond à la différence entre le niveau d'eau maximum observé au voisinage de la plein mer et le niveau de pleine mer prédit. Compte tenu du dispositif de mesure, ces surcotes n'ont été évaluées que pour des niveaux marins supérieurs à 5,5 m IGN 69.

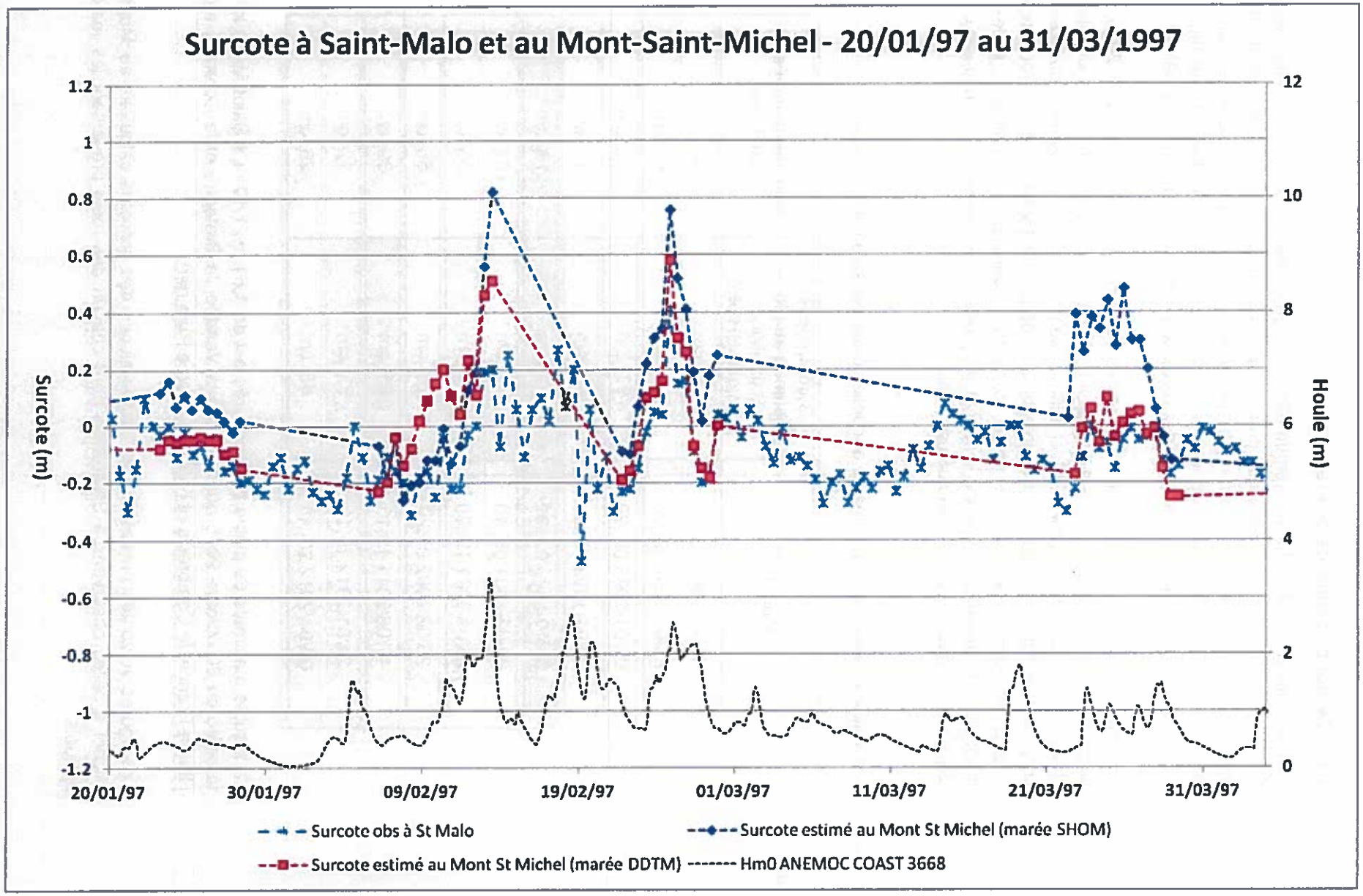
En analysant les données, pour les mesures des années 2003 à 2004 et 2008 à 2010, aucune décote de pleine mer n'a été observée (?) et la surcote moyenne de pleine mer observée est comprise entre 0.36 et 0.58m, contre 0.16m en moyenne pour les autres années. Il est donc fortement probable qu'une dérive de l'appareil est à l'origine de ces écarts. Ne connaissant pas la valeur corrective éventuelle à appliquer, celle-ci étant probablement variable du fait de la dérive progressive de la sonde en absence de relevé régulier, ces mesures ont été exclues de l'analyse.

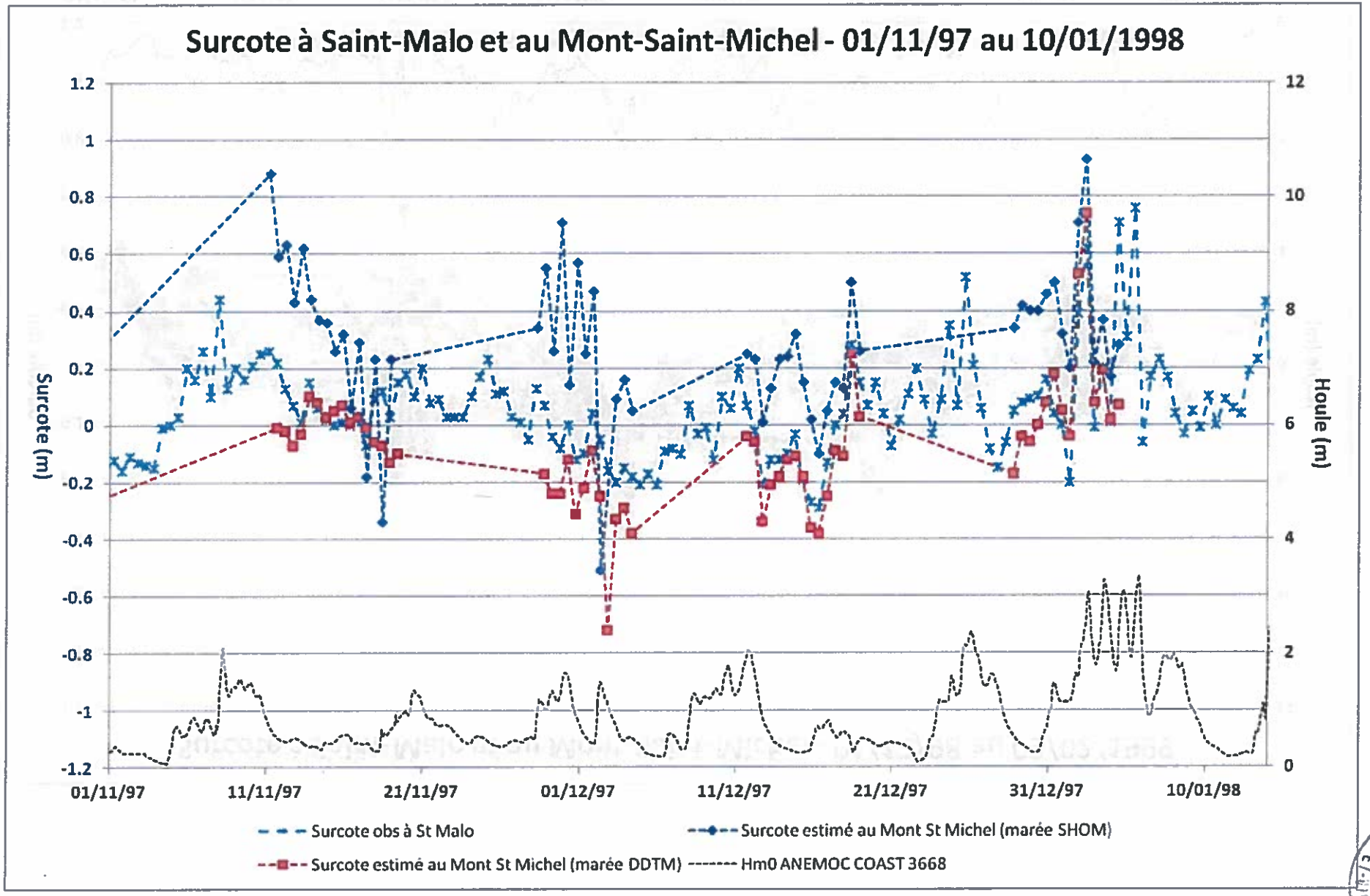
Les valeurs de surcotes maximales annuelles observées sont les suivantes :

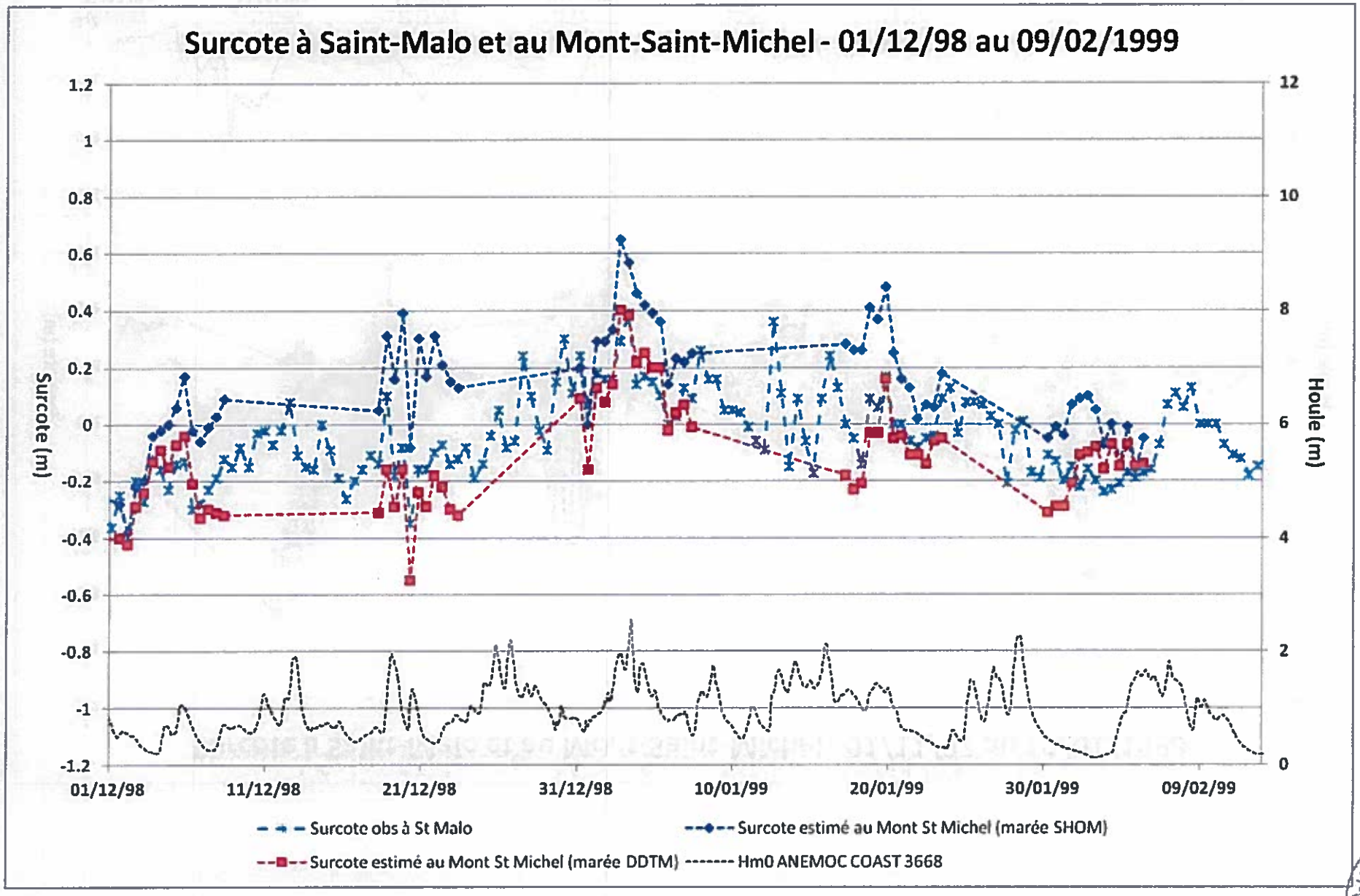
Date (UT)	Surcote de PM estimée au Mont-Saint-Michel (marée SHOM)	Surcote observée à Saint-Malo
13/02/1997 10:00	**82. cm**	20. cm
24/02/1997 19h30	76. cm	41. cm
02/01/1998 08 :20	**93. cm**	62. cm
02/01/1999 18 :20	**65. cm**	29. cm
30/10/2000 07 :30	**181. cm**	**110. cm**
08/02/2001 06 :10	71. cm	31. cm
26/01/2001 19 :30	**80. cm**	35. cm
26/02/2002 05:20	**75. cm**	56. cm
17/06/2011 19:10	**68. cm**	39. cm
24/01/2012 19:10	**53. cm**	12. cm
09/04/2012 20 :10	45. cm	26. cm

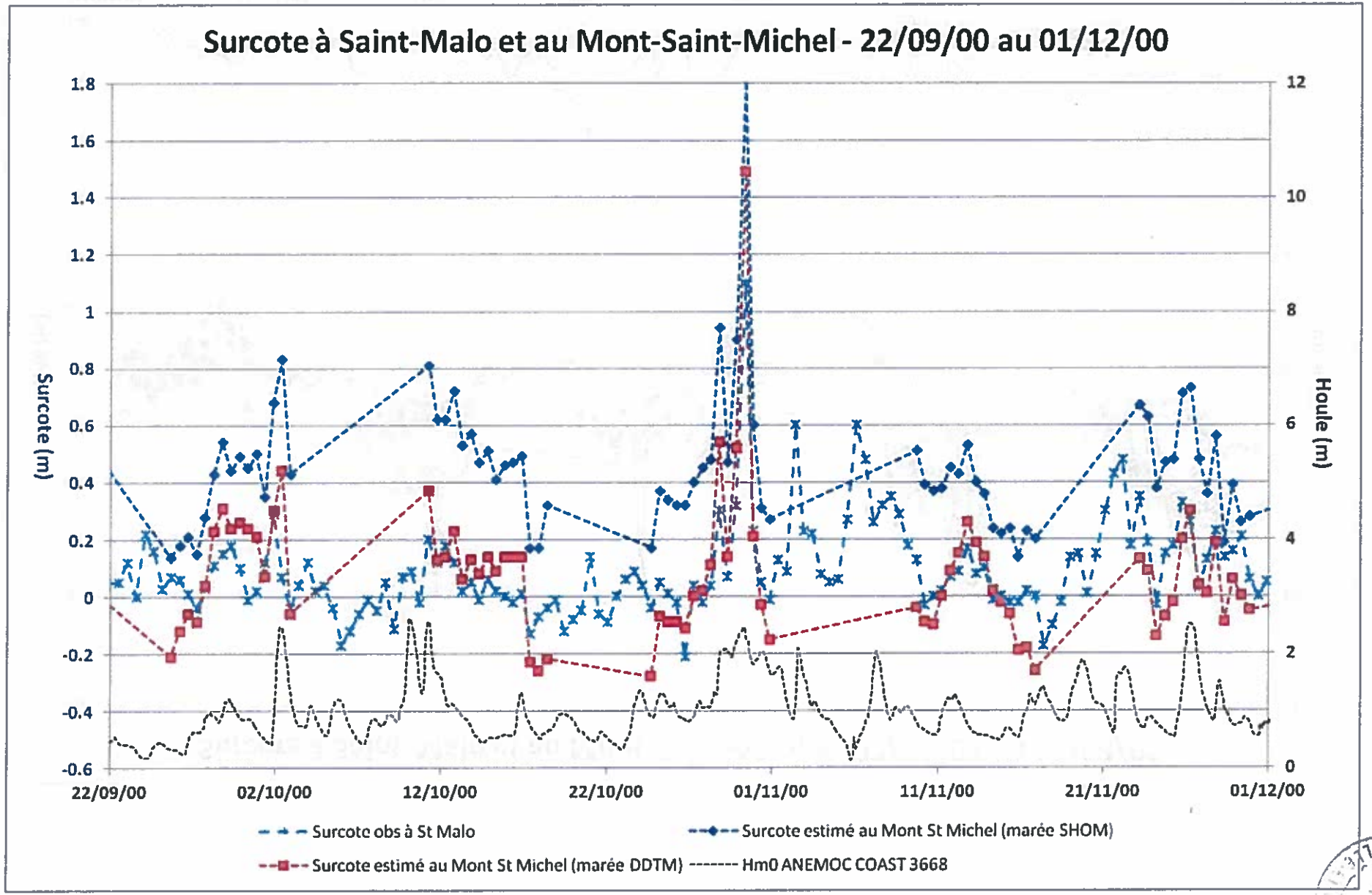
La surcote maximale de pleine mer mesurée est de 1,81 m (1,10 m à Saint-Malo) lors de la tempête du 30 octobre 2000 qui a touché la Vendée, la Bretagne et le Cotentin, ainsi que l'Ile-de-France, le Cambrésis et l'Alsace (source Prim.net).

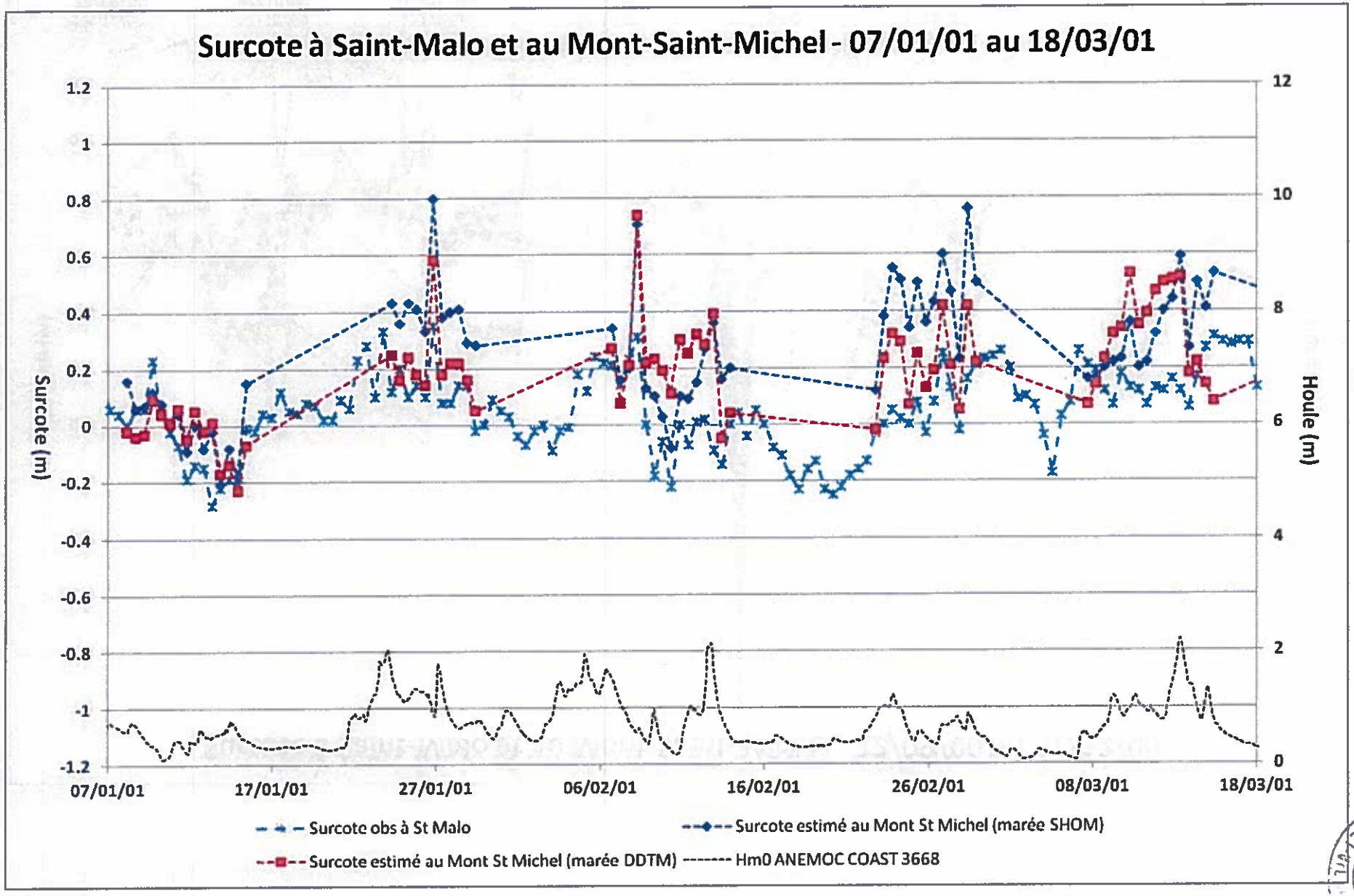
Les figures suivantes présentent les comparaisons des surcotes calculées au Mont-Saint-Michel à celles observées à Saint-Malo pour chacun des mois présentant les maximums annuels :

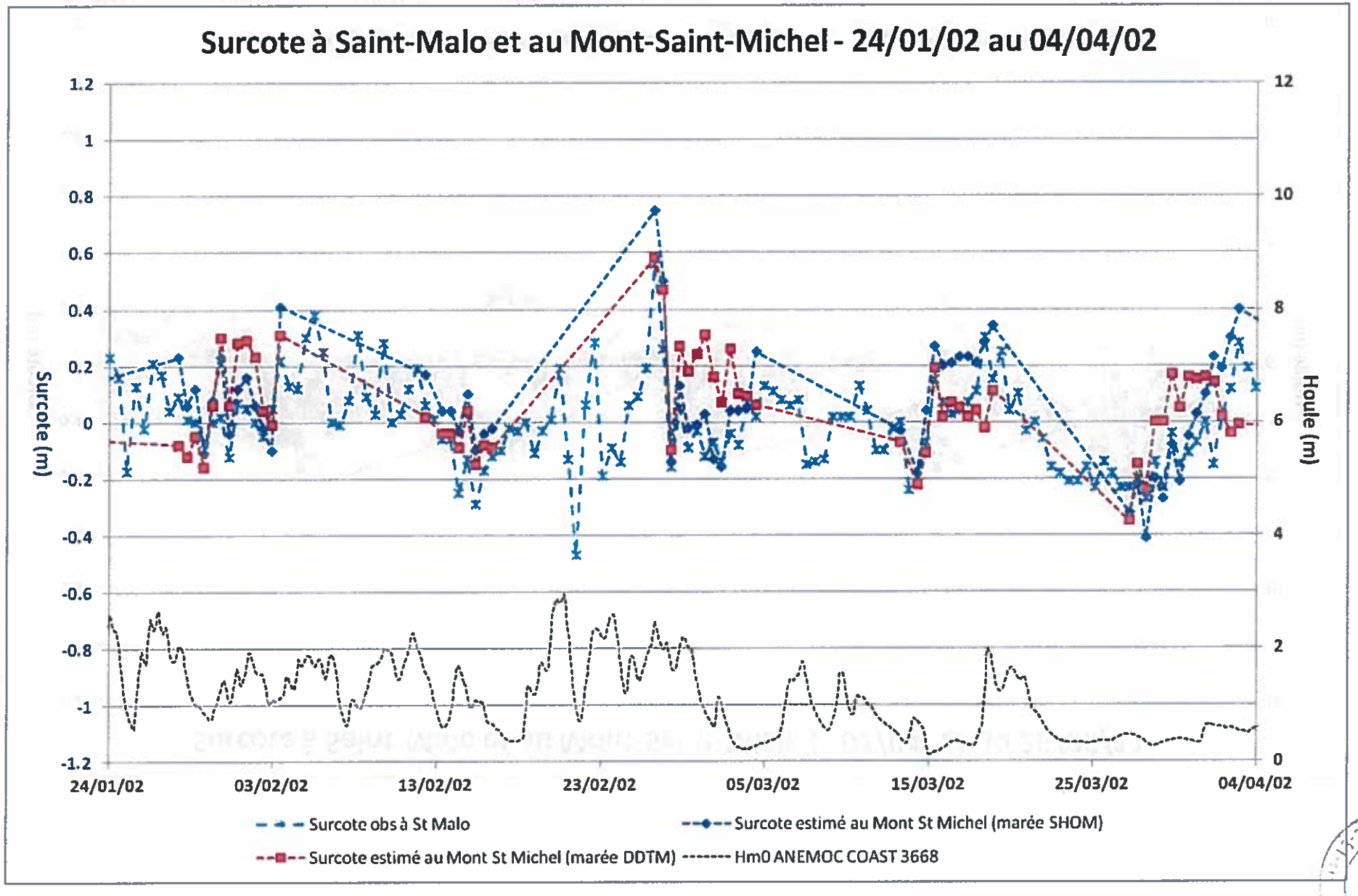

Surcote à Saint-Malo et au Mont-Saint-Michel - 20/01/97 au 31/03/1997
Surcote (m)
Houle (m)
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-1.2
12
10
8
6
4
2
0
20/01/97
30/01/97
09/02/97
19/02/97
01/03/97
11/03/97
21/03/97
31/03/97
Surcote obs à St Malo
Surcote estimé au Mont St Michel (marée SHOM)
Surcote estimé au Mont St Michel (marée DDTM)
Hm0 ANEMOC COAST 3668


Surcote à Saint-Malo et au Mont-Saint-Michel - 01/11/97 au 10/01/1998
Surcote (m)
Houle (m)
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-1.2
12
10
8
6
4
2
0
01/11/97
11/11/97
21/11/97
01/12/97
11/12/97
21/12/97
31/12/97
10/01/98
Surcote obs à St Malo
Surcote estimé au Mont St Michel (marée SHOM)
Surcote estimé au Mont St Michel (marée DDTM)
Hm0 ANEMOC COAST 3668

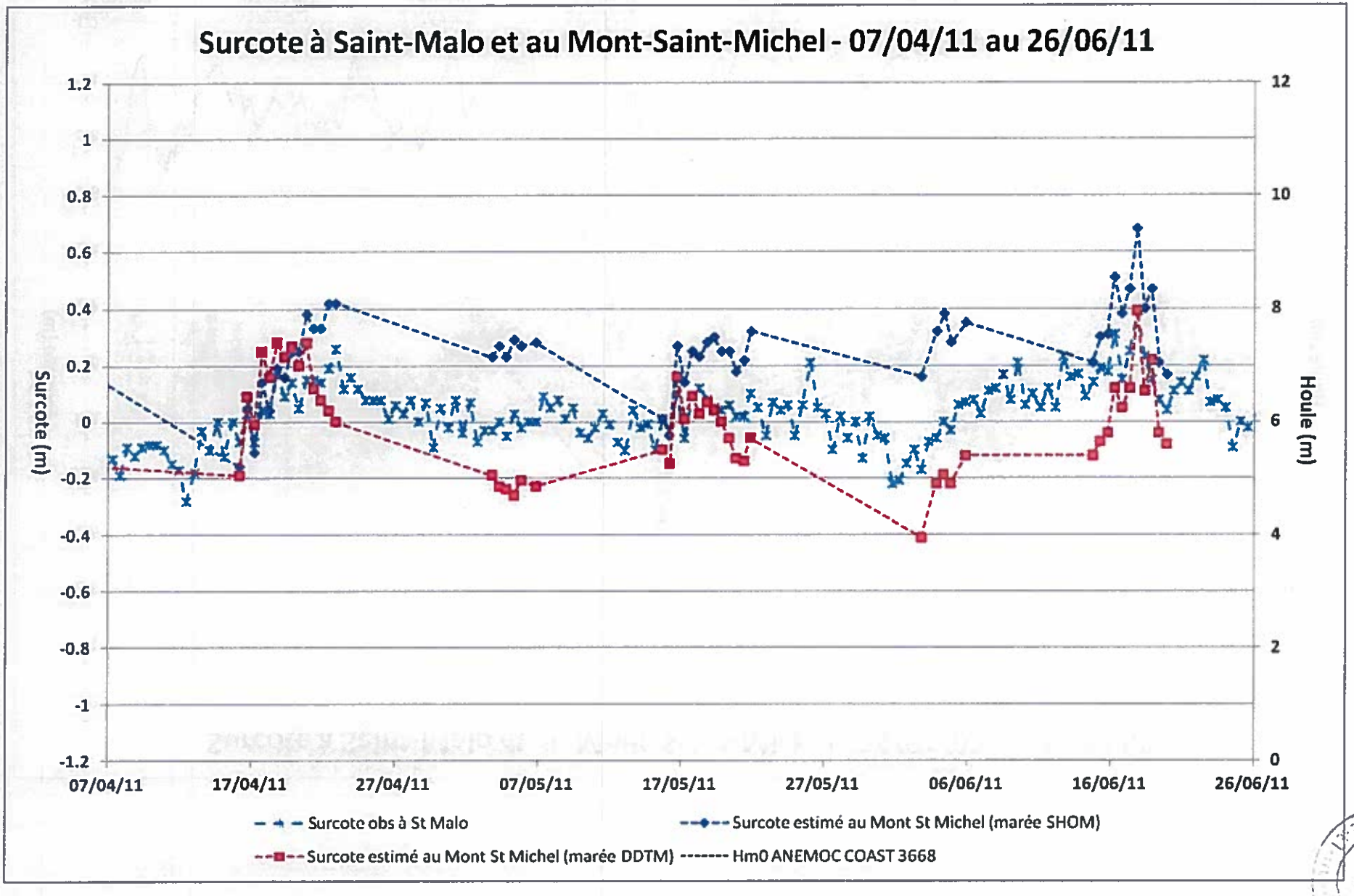

Surcote à Saint-Malo et au Mont-Saint-Michel - 01/12/98 au 09/02/1999
Surcote (m)
Houle (m)
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-1.2
12
10
8
6
4
2
0
01/12/98
11/12/98
21/12/98
31/12/98
10/01/99
20/01/99
30/01/99
09/02/99
Surcote obs à St Malo
Surcote estimé au Mont St Michel (marée SHOM)
Surcote estimé au Mont St Michel (marée DDTM)
Hm0 ANEMOC COAST 3668

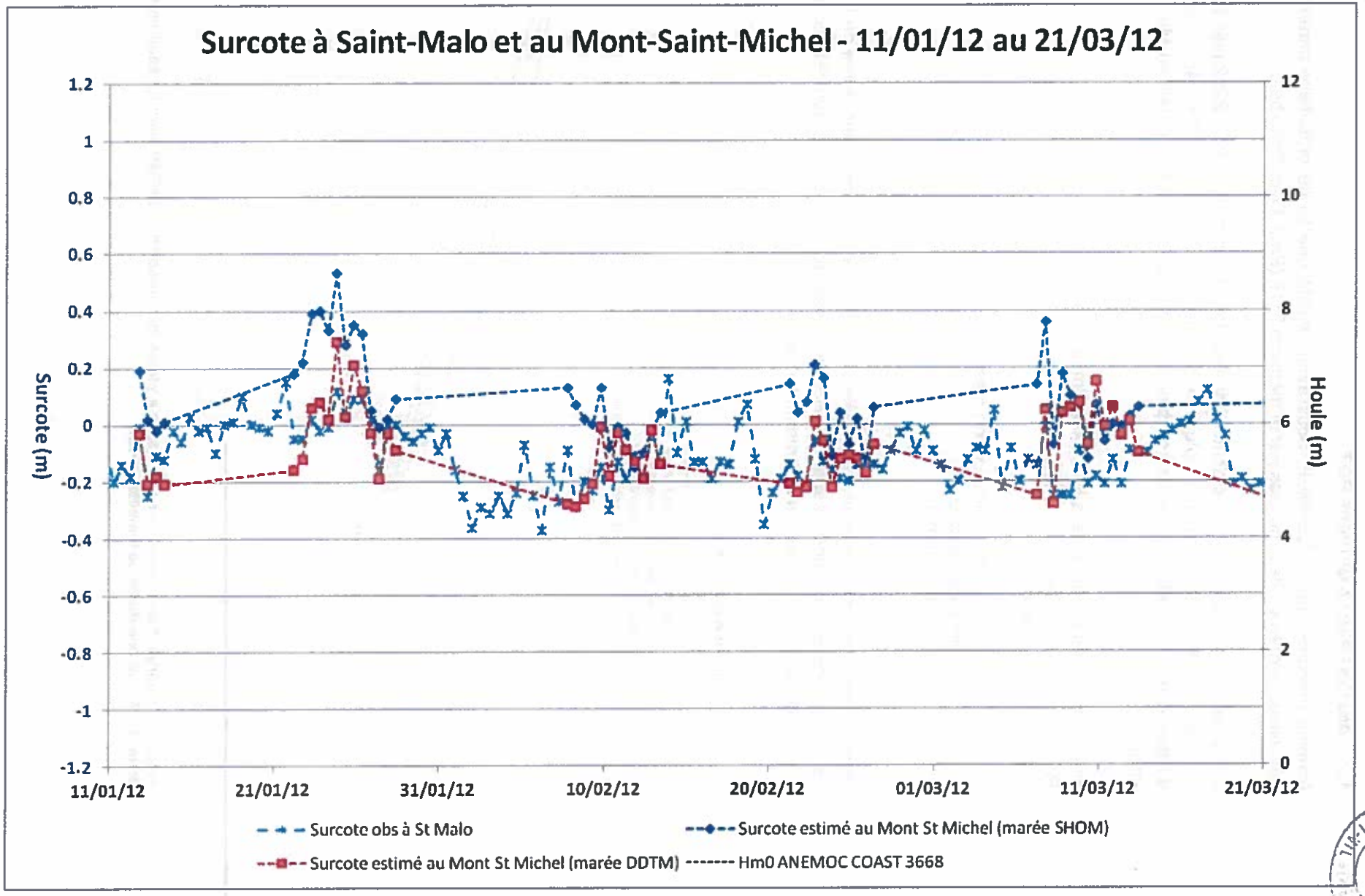

Surcote à Saint-Malo et au Mont-Saint-Michel - 22/09/00 au 01/12/00
Surcote (m)
Houle (m)
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
12
10
8
6
4
2
0
22/09/00
02/10/00
12/10/00
22/10/00
01/11/00
11/11/00
21/11/00
01/12/00
Surcote obs à St Malo
Surcote estimé au Mont St Michel (marée SHOM)
Surcote estimé au Mont St Michel (marée DDTM)
Hm0 ANEMOC COAST 3668


Surcote à Saint-Malo et au Mont-Saint-Michel - 07/01/01 au 18/03/01
Surcote (m)
Houle (m)
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-1.2
12
10
8
6
4
2
0
07/01/01
17/01/01
27/01/01
06/02/01
16/02/01
26/02/01
08/03/01
18/03/01
Surcote obs à St Malo
Surcote estimé au Mont St Michel (marée SHOM)
Surcote estimé au Mont St Michel (marée DDTM)
Hm0 ANEMOC COAST 3668



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE


Surcote à Saint-Malo et au Mont-Saint-Michel - 07/04/11 au 26/06/11
Surcote (m)
Houle (m)
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-1.2
12
10
8
6
4
2
0
07/04/11
17/04/11
27/04/11
07/05/11
17/05/11
27/05/11
06/06/11
16/06/11
26/06/11
Surcote obs à St Malo
Surcote estimé au Mont St Michel (marée SHOM)
Surcote estimé au Mont St Michel (marée DDTM)
Hm0 ANEMOC COAST 3668


Surcote à Saint-Malo et au Mont-Saint-Michel - 11/01/12 au 21/03/12
Surcote (m)
Houle (m)
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-1.2
12
10
8
6
4
2
0
11/01/12
21/01/12
31/01/12
10/02/12
20/02/12
01/03/12
11/03/12
21/03/12
Surcote obs à St Malo
Surcote estimé au Mont St Michel (marée SHOM)
Surcote estimé au Mont St Michel (marée DDTM)
Hm0 ANEMOC COAST 3668

1.2 ANALYSE PAR LA METHODE POT

Comme préconisé par le CETMEF, nous avons ajusté une loi de probabilité paramétrique aux valeurs extrêmes des surcotes par la méthode POT (Peak Over Threshold).

L'analyse POT sur les surcotes a donc portée sur les mesures de 1997 à 2002 puis de 2011 à 2012. Soit 1286 pleine mer de plus de 5.5 m IGN, c'est-à-dire 1286/245 = **5.25 ans d'observation**, 245 étant le nombre de pleine par an supérieur à 5.5 m IGN au Mont-Saint-Michel.

L'ajustement des surcotes se fait avec la formule :

$Pr(S>s \mid s+u>n_0 \ \& \ S>s_0)=(1-F(s))$

avec
- s : surcote
- u : marée
- n_0 : niveau d'eau minimum de mesure
- s_0 : seuil de tempête
- F(.) : loi d'ajustement

Dans un premier temps, le seuil de tempête a été défini à 0.5 m pour une durée de tempête de 72h. La population étudiée est alors de 36 tempêtes, soit près de 6.86 tempêtes par an. On obtient alors les courbes d'ajustements suivantes :

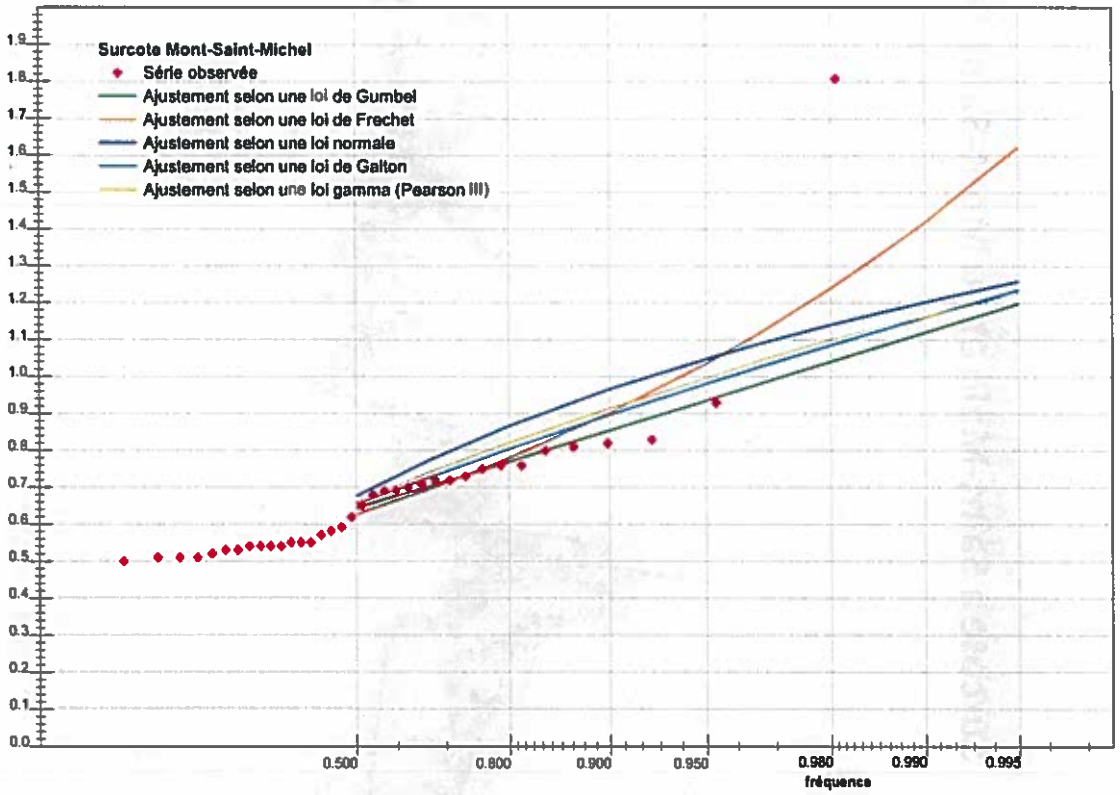


Figure 4 : Courbe d'ajustement des surcotes de pleine mer (prédiction SHOM) avec un seuil de tempête défini à 0.5 m et une durée de tempête de 72h

Les tests de normalité donnent les résultats suivants :

	Gumbel	Frechet	Normale	Galton	Pearson
Test de: Anderson-Darling - Niveau de siginification: 5 % - Valeur critique: 2.4986					
Statistique	1.1510	0.8750	3.0815	1.3905	1.6326
Test de: Cramer-Von-Mises - Niveau de siginification: 5 % - Valeur critique: 0.2186					
Statistique	0.1666	0.1228	0.4647	0.1809	0.2391
Test de: Kolmogorov-Smirnov - Niveau de siginification: 5 % - Valeur critique: 0.2214					
Statistique	0.1784	0.1321	0.2181	0.1436	0.1611

Dans un second temps, le seuil de tempête a été défini à 0.6 m pour une durée de tempête de 72h. La population étudiée est alors de 19 tempêtes, soit près de 3.62 tempêtes par an. On obtient alors les courbes d'ajustements suivantes :

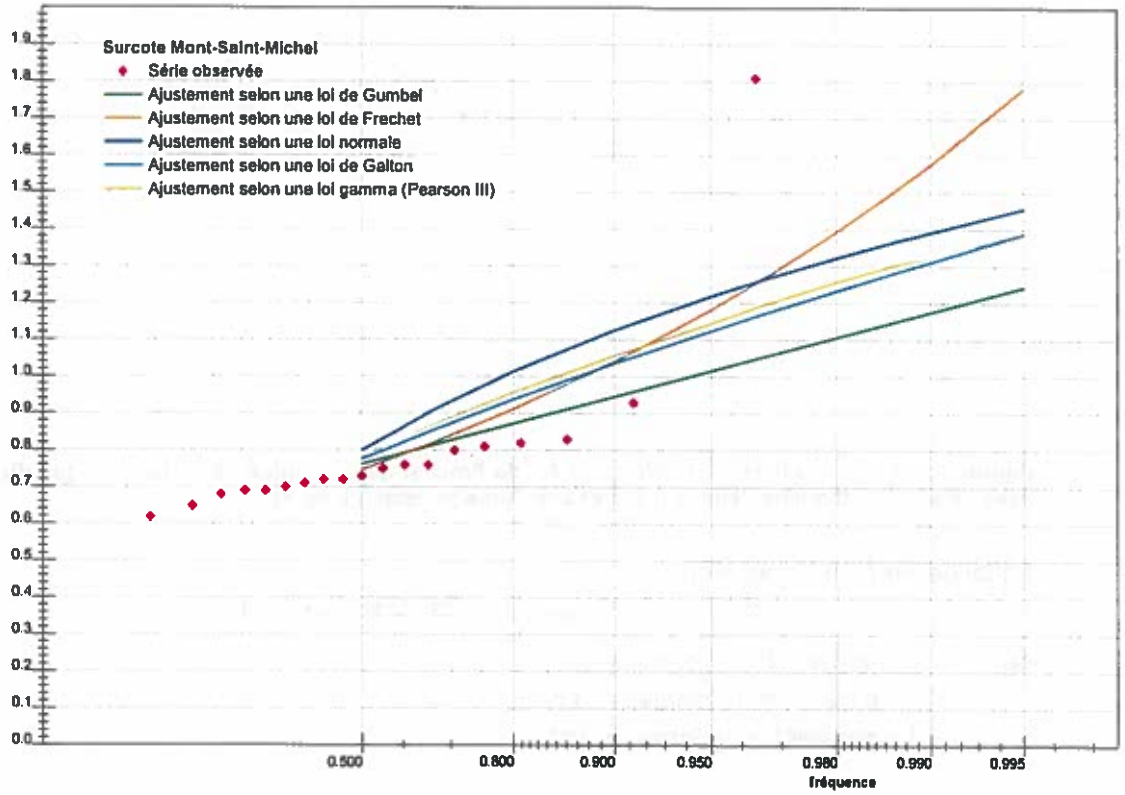


Figure 5 : Courbe d'ajustement des surcotes de pleine mer (prédiction SHOM) avec un seuil de tempête défini à 0.6 m et une durée de tempête de 72h

Les tests de normalité donnent les résultats suivants :

	Gumbel	Frechet	Normale	Galton	Pearson
Test de: Anderson-Darling - Niveau de siginification: 5 % - Valeur critique: 2.4986					
Statistique	1.1059	1.3476	3.3346	2.1207	2.3419
Test de: Cramer-Von-Mises - Niveau de siginification: 5 % - Valeur critique: 0.2170					
Statistique	0.1518	0.2251	0.6092	0.3568	0.4317
Test de: Kolmogorov-Smirnov - Niveau de siginification: 5 % - Valeur critique: 0.3014					
Statistique	0.1888	0.2115	0.3463	0.2758	0.3005

Au vu des résultats précédents, l'ajustement selon une Loi de Frechet, paramètres estimés selon la méthode des moments, est la plus pertinente appliquée à un échantillon avec un seuil de tempête défini à 0.5 m et une durée de tempête de 72h. La courbe suivante représente cet ajustement avec les intervalles de confiance à 95 % et 70% :

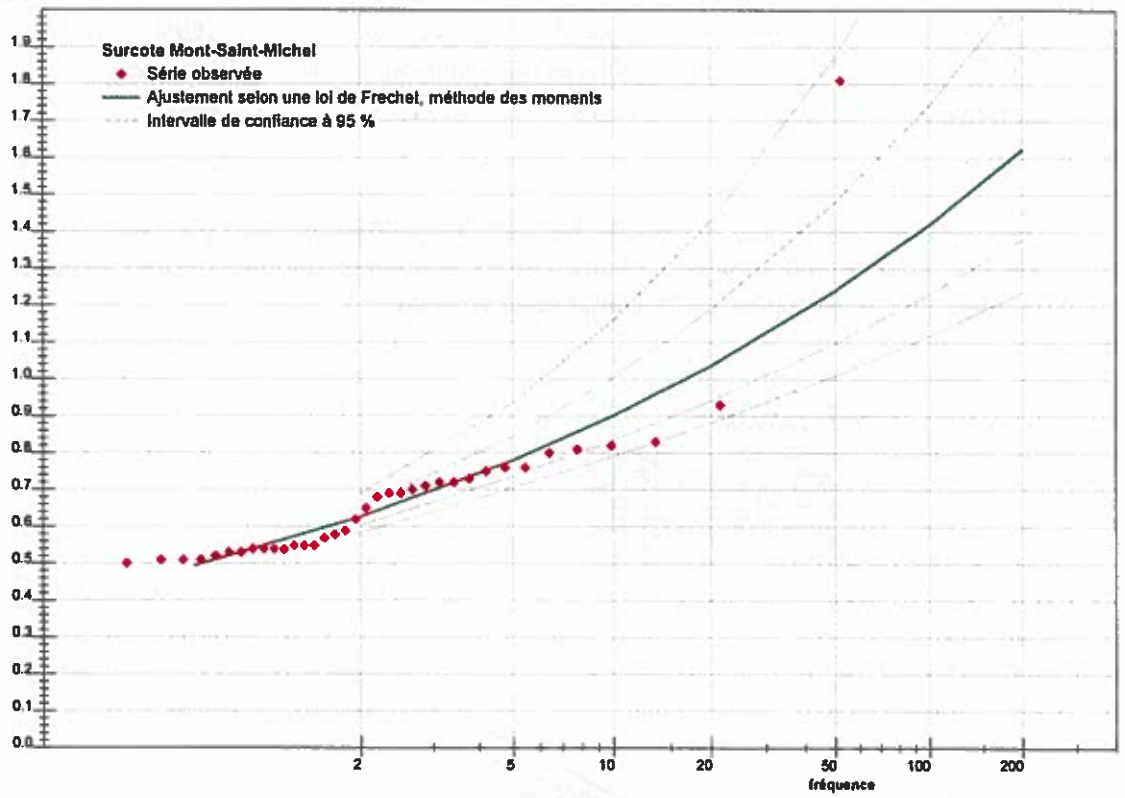


Figure 6 : Courbe d'ajustement selon une loi de Frechet des surcotes de pleine mer (prédiction SHOM) avec un seuil de tempête défini à 0.5 m et une durée de tempête de 72h

La loi de Fréchet s'écrit alors :

$$F(x) = e^{-e^{-u}} \text{ avec } u = \frac{\log(x-x_0)-s}{\delta} \text{ et } x \in]\, x_0, +\infty[$$

ou x_0 = paramètre d'origine = 0.0
s = paramètre d'échelle = -0,539
δ = paramètre de forme = 0.19

Les valeurs associées sont résumées dans le tableau suivant :

Période de retour	5	10	20	50	100	200
surcote (m)	1.15	1.31	1.49	1.77	2.04	2.43
Intervalle de	0.96	1.05	1.16	1.32	1.47	1.67
confiance à 95 %	1.67	2.05	2.49	3.22	3.99	5.13
Intervalle de	1.03	1.15	1.29	1.48	1.67	1.95
confiance à 70 %	1.35	1.59	1.86	2.29	2.72	3.33

Ainsi pour un ajustement selon une loi de Frechet des surcotes de pleine mer (prédiction SHOM) avec un seuil de tempête défini à 0.5 m et une durée de tempête de 72h, la surcote de période de retour centennale à une valeur de 2,04 m avec un intervalle de confiance à

95% de - 0,57 m en borne inférieur et + 1,95 m en borne supérieur et de respectivement - 0,37 m et + 0,67 m pour un intervalle de confiance à 70%.

En faisant le même traitement sur un échantillon pour lequel la valeur de 1.81 serait traitée comme un horsain, on obtient le résultat suivant :

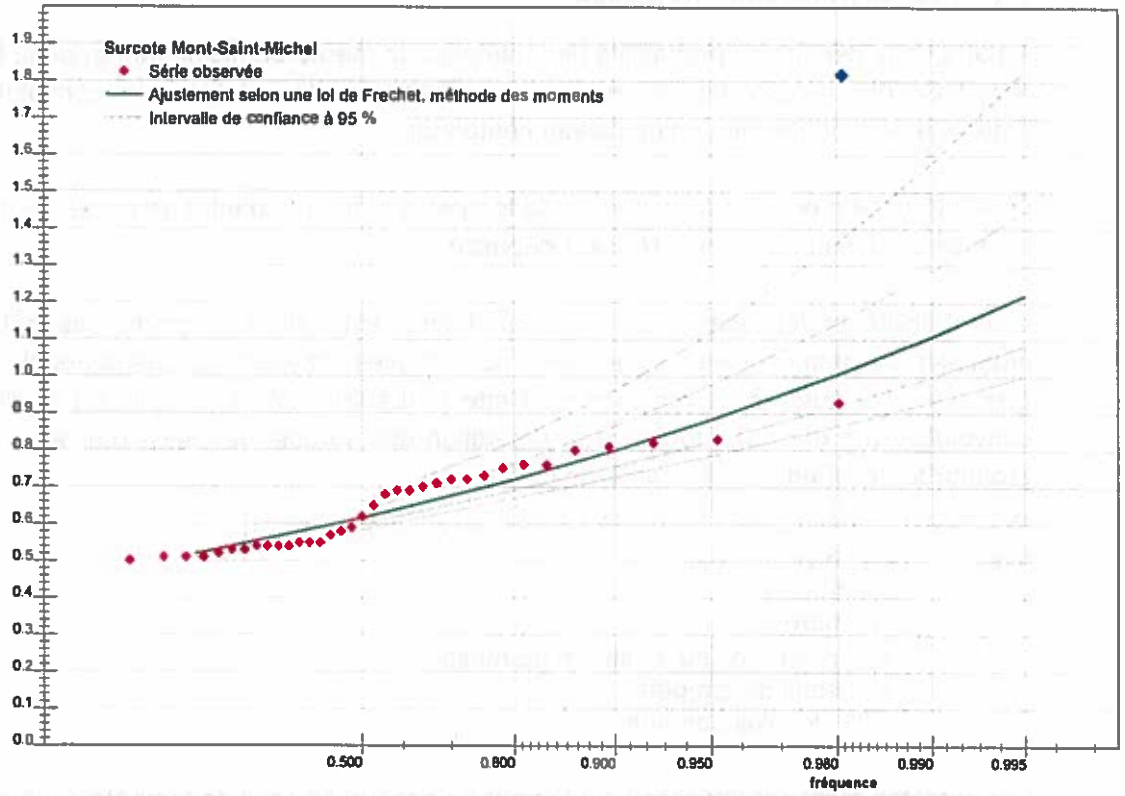


Figure 7 : Courbe d'ajustement selon une loi de Frechet des surcotes de pleine mer (prédiction SHOM) avec un seuil de tempête défini à 0.5 m et une durée de tempête de 72h et en traitant la valeur de 1,81 comme un horsain (point bleu)

La loi de Fréchet s'écrit alors :

$$F(x) = e^{-e^{-u}} \text{ avec } u = \frac{\log(x-x_0)-s}{\delta} \text{ et } x \in]\, x_0, +\infty[$$

ou x_0 = paramètre d'origine = 0.0

s = paramètre d'échelle = -0,536

δ = paramètre de forme = 0.14

Les valeurs associées sont résumées dans le tableau suivant :

Période de retour	5	10	20	50	100	200
surcote (m)	0.95	1.04	1.15	1.30	1.44	1.62
Intervalle de	0.83	0.89	0.95	1.04	1.13	1.23
confiance à 95 %	1.24	1.44	1.66	2.00	2.34	2.80
Intervalle de	0.87	0.95	1.03	1.14	1.24	1.38
confiance à 70 %	1.07	1.20	1.34	1.56	1.76	2.04

Ainsi pour un ajustement selon une loi de Frechet des surcotes de pleine mer (prédiction SHOM) avec un seuil de tempête défini à 0.5 m et une durée de tempête de 72h, la surcote de période de retour centennale à une valeur de 1,44 m avec un intervalle de confiance à

95% de - 0,31 m en borne inférieur et + 0,90 m en borne supérieur et de respectivement - 0,19 m et + 0,32 m pour un intervalle de confiance à 70%.

1.3 CONVOLUTION SURCOTE/MAREE

A partir de la densité de probabilité des hauteurs de marée de pleine mer et de la fonction de répartition des surcote de pleine mer, on utilise la méthode dite de « convolution » pour obtenir la période de retour d'un niveau centennal.

On s'intéresse aux seuls événements de tempêtes correspondant à un pic de surcote et pour lesquels le niveau de 5.5m IGN69 est dépassé.

La probabilité de dépasser un niveau d'eau donnée est égale à la somme des probabilités de dépasser ce même niveau d'eau avec des couples différents de hauteurs de marée de pleine mer et surcote de pleine mer. Cette probabilité s'écrit en utilisant la méthode de convolution à partir de la fonction de répartition des surcote de pleine mer et la densité de probabilité des hauteurs de marée de pleine mer :

$$Pr\left(Z>z_0 \mid z_0>n_0\right)=\sum_i Pr\left(U=u_i\right).Pr\left(S>s \mid s=z_0-u_i \,\&\, s+u_i>n_0\right)$$

avec
- z_0 : niveau d'eau
- s : surcote
- u : marée
- n_0 : niveau d'eau minimum de mesure
- s_0 : seuil de tempête
- F(.) : loi d'ajustement

Les surcotes étant caractérisées seulement au-dessus du seuil de tempête s_0, la convolution ne peut pas reproduire les niveaux inférieurs à $u_{max}+s_0$ soit respectivement 0,5 + 8,03 = 8,53 m avec la marée prédite par le SHOM.
Les intervalles de confiance donnés ici pour information sont ceux estimés pour le niveau des plus hautes mers sur la période de Saros auxquels ont été retranchés/ajoutés 20 cm correspondant aux incertitudes sur la marée et les surcotes qui en ont été déduites.

Ainsi, par exemple, le niveau 8,53 m peut être atteint par les combinaisons surcote + marée (SHOM) suivantes :

- 0,50 + 8,03 : T = 1998 ans
- 0,52 + 8,01 : T = 1056 ans
- 0,54 + 7,99 : T = 2295 ans
- 0,64 + 7,96 : T = 2721 ans
- ...

La période de retour résultante est alors de 90 ans

En se basant sur la seule partie paramétrique de la loi de probabilité des surcotes, on obtient les tableaux suivants :

Période de retour	90	100	150	200	300
Niveau extrême	8.53	8.55	8.60	8.64	8.69
Intervalle de confiance à 95 %	8.29	8.31	8.36	8.40	8.45
	8.77	8.79	8.84	8.90	8.96
Intervalle de confiance à 70 %	8.31	8.33	8.38	8.42	8.47
	8.75	8.77	8.82	8.87	8.92

Rappelons que le nombre de données disponibles est assez faible (5.25 années de mesures), sur lesquels on ne retient que les marées dont le niveau est supérieur à 5,5m IGN réduisant encore l'échantillon d'un tiers, ce qui rend au final l'ajustement statistique très peu fiable pour des extrapolations à 100 ans.

ANNEXE 2

PRESENTATION D'HYDRARIV

L'étude de submersion marine du marais de Dol a été réalisée à l'aide du logiciel HYDRARIV, le logiciel général de simulation dynamique des écoulements dans les cours d'eau et les vallées inondables développé depuis 30 ans par hydratec et commercialisé depuis 2005 - cf. site internet www.hydratec-software.com.
Le code de calcul est le code Hydra décrivant les écoulements en régime transitoire en résolvant les équations de Barré de St-Venant.

2.1 PRESENTATION GENERALE

2.1.1 Présentation générale

HYDRARIV est un progiciel de modélisation hydrologique et hydraulique des espaces fluviaux entièrement développé par hydratec. Il est conçu pour intégrer dans un même modèle des schémas de représentation contrastés, tels que la schématisation filaire, les casiers et les maillages bi dimensionnels. Cette souplesse permet d'adapter au mieux la modélisation à la spécificité des configurations rencontrées dans le domaine fluvial et aux objectifs de modélisation poursuivis.
HYDRARIV permet de produire les cartes d'aléa hauteur vitesse et d'analyser à l'échelle de la maille de calcul les dommages liés aux submersions.
HYDRARIV est une application totalement autonome, gérant tout à la fois la génération et l'édition des modèles via une interface graphique dédiée, le pilotage des calculs et l'exploitation des résultats. Elle est organisée autour d'un module de pilotage développé en VB6 et d'une base de données spécifique, interne à l'application : aucune licence externe n'est requise.
Le noyau de calcul est constitué par le logiciel HYDRA, développé et exploité par Hydratec depuis plus de 20 ans. Ce noyau développé en Fortran englobe des algorithmes généraux intéressant les écoulements superficiels, il est utilisé dans plusieurs domaines d'intervention, dont l'hydraulique fluviale. La chaîne de simulation HYDRA est totalement transparente à l'utilisateur car elle est pilotée par l'interface d'HYDRARIV.
Les concepts de modélisation manipulés par HYDRARIV présentent un haut niveau d'intégration avec pour avantages :

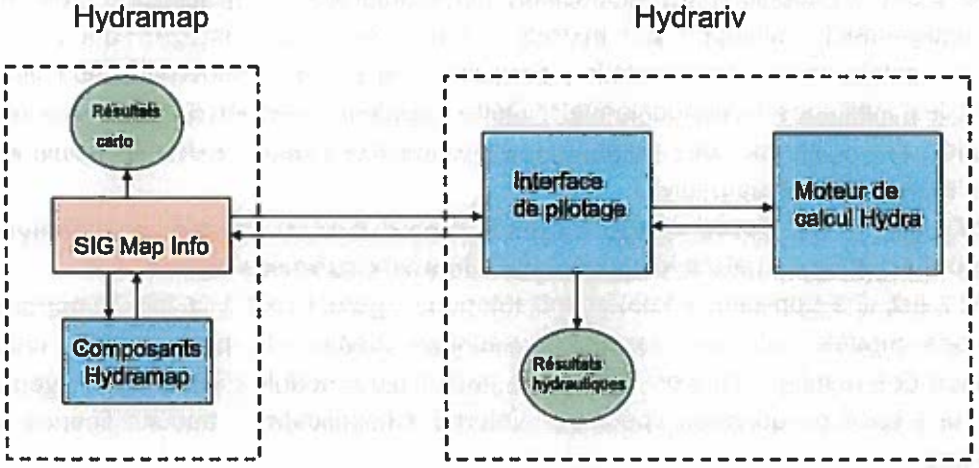
- L'ergonomie : la description d'un domaine fluvial est basée sur des schémas de modélisation diversifiés accordant une grande latitude de choix au modélisateur selon sa compréhension du fonctionnement hydraulique du système modélisé. Par ailleurs HYDRARIV est conçu pour fonctionner dans un environnement WINDOWS. Il respecte les « guides de style Windows », ainsi que les règles d'ergonomie des environnements Windows.
- La fiabilité et la robustesse : la génération d'un modèle hydraulique subit de nombreux contrôles de cohérence des données et active automatiquement les options de calcul les plus appropriées aux caractéristiques du modèle défini par l'utilisateur,
- La performance : l'organisation interne des entités de modélisation est entièrement prise en charge par des programmes de génération spécifiques. Ceux-ci sont conçus pour optimiser la taille des systèmes matriciels et donc minimiser les temps de calcul.

HYDRARIV ne dispose pas de fonctions SIG proprement dite, ces fonctions sont assurées par un logiciel d'accompagnement : HYDRAMAP, pour toutes les taches mettant en œuvre un Modèle Numérique de Terrain en prétraitement ou post traitement. HYDRAMAP est un module applicatif de MAPINFO et fonctionne donc dans l'environnement de ce dernier. Il agit comme pré processeur d'HYDRARIV pour générer en lot certaines entités de modélisation comme le maillage et les liaisons internes d'un sous domaine bi dimensionnel et donc

faciliter le renseignement de ces objets. Le lien entre ces deux applicatifs est assuré par des procédures d'importations et d'exportations gérées par HYDRARIV.
Cette distinction entre HYDRAMAP et HYDRARIV est voulue : elle assure une optimisation des traitements en valorisant au mieux les fonctionnalités de chaque environnement de travail selon l'étape de modélisation.
Toutes les informations complémentaires sur le logiciel HYDRARIV sont accessibles sur le site internet : http://www.hydratec-software.com/

2.1.2 Architecture du logiciel

HYDRARIV est articulé autour des blocs fonctionnels schématisés sur la figure ci-dessous.



Le logiciel HYDRARIV proprement dit comprend une interface de pilotage graphique et un moteur de calcul composé de la chaîne de simulation Hydra.
L'interface remplit les fonctions principales suivantes :

- importation de données externes générées par d'autres applicatifs tels que les SIG,
- génération, éditions des entités de modélisation,
- paramétrage des scénarios,
- pilotage et contrôle des calculs de simulation. Ces derniers sont réalisés en sous tâche par la chaîne de simulation Hydra et sont totalement transparents pour l'utilisation,
- Exploitation des résultats hydrauliques à partir des fichiers de résultats bruts produits par Hydra : courbes x(t), profils en long, cartes bi dimensionnelles d'écoulement,
- Conditionnement et exportation de fichiers résultats au format MIF/MID en vue d'un post-traitement cartographique par un SIG, couplé à un M.N.T.

L'interface se présente comme indiqué sur la figure ci-après. Elle se compose :

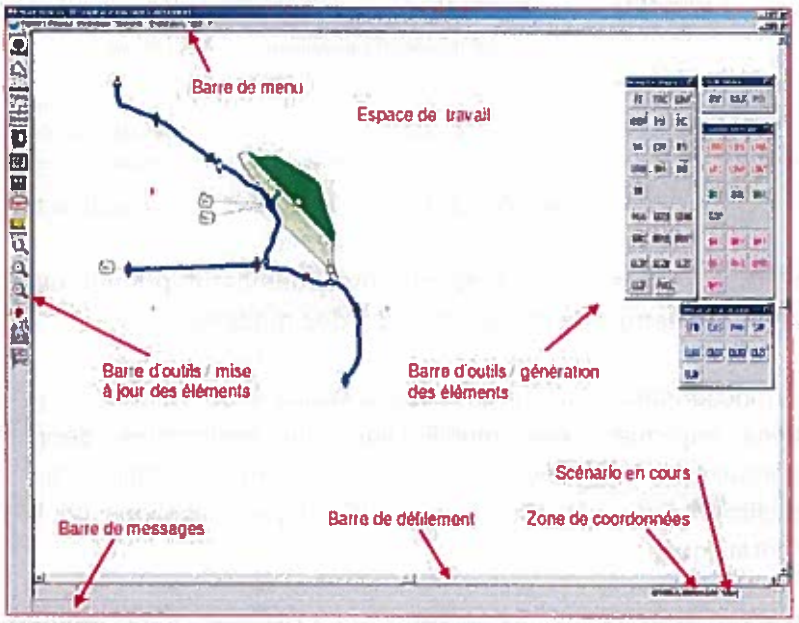
- D'une barre de menus contenant toutes les fonctionnalités disponibles d'HYDRARIV,
- D'une barre d'outils contenant des icônes pour l'activation de certaines tâches,
- D'une barre d'outils pour la création des éléments constitutifs du réseau,
- D'une (ou plusieurs) fenêtre(s) contenant chacune l'espace de travail d'un fichier réseau (.HRV)

L'espace de travail contient le schéma du réseau. Il ne se limite pas aux dimensions de la fenêtre et l'utilisateur peut se déplacer sur le réseau à l'aide des barres de défilement en bas et à droite de la fenêtre. Dans chaque fenêtre apparaissent :

Une barre de message,

Une zone indiquant les coordonnées de la position du curseur (si le réseau est calé dans un repère donné),

Une zone indiquant le scénario actif.



Interface d'HydraRiv

L'interface permet le calage d'un fond de plan raster (cartes, orthophotoplans, ...).
L'application Hydramap n'est pas strictement nécessaire pour construire un modèle, HYDRARIV possédant toutes les fonctionnalités nécessaires. Elle est cependant très utile pour certaines modélisations nourries par des semis de points et pour lesquels la définition des paramètres géométriques requiert des traitements de masse de données topographiques.

Hydramap est formé par la juxtaposition de deux applicatifs :

le SIG Map Info,

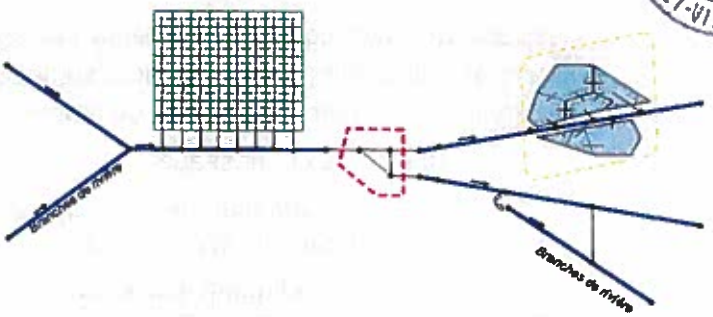
une bibliothèque de composants dédiés à l'application HYDRARIV, permettant de transformer des données topo brutes en entités de modélisation, telles qu'un maillage bi dimensionnel, la génération de liaisons par lots, le calcul de courbes de remplissage cote-surface dans les casiers etc ...

Les tables crées sous Hydramap sont ensuite exportées vers HYDRARIV pour venir enrichir un modèle existant, ou même de créer l'ossature d'un modèle qui est ensuite affiné et enrichi à l'aide des fonctionnalités disponibles dans HYDRARIV.

2.1.3 Flexibilité d'utilisation

La connexion des différents domaines de modélisation (filaire, casier, bi dimensionnel et station de gestion) est assurée par les liaisons latérales, de natures différentes selon la topographie ou le type d'ouvrage. Cette conception offre la **possibilité d'étendre ou d'affiner localement le schéma de modélisation d'un modèle existant.**

Les figures ci-contre illustrent les différents domaines pouvant co-éxister dans un même sous modèle.



Entités de modélisation	Applications
branche de calcul (domaine filaire)	Fluvial + Assainissement
domaine bidimensionnel	Fluvial
domaine casiers	Fluvial
station de gestion	Assainissement
liaison latérale	Fluvial + Assainissement
maillage / dérivation	Fluvial + Assainissement

Entités de modélisation présentes dans le modèle hydraulique

Le module de **« complexe de réseaux »** présenté précédemment permet une grande flexibilité dans les phases de construction et d'exploitation des modèles.

Hydrariv dispose d'une fonctionnalité dite de **« Configurations »** qui permet de générer et de tracer des scénarios impliquant des modifications de paramètres géométriques, topographiques et hydrauliques attachées aux objets de modélisation d'un modèle hydraulique donné : coefficients de frottements, cotes de digues, sections de lit mineur, ouverture d'ouvrages hydrauliques, ...

Hydrariv dispose également d'un module de **gestion de contrôle et de régulation des ouvrages** hydrauliques. Les ouvrages hydrauliques ponctuels modélisés dans Hydrariv sont paramétrés par défaut dans l'interface de façon à fonctionner en mode local : la plupart des actionneurs sont fixes, d'autres sont mobiles et régulés par rapport à une consigne de déplacement, de niveau ou de débit. L'état des variables géométriques et les consignes de gestion de l'ensemble de ces ouvrages peuvent également être pilotées par un fichier externe contenant un script de programmation plus ou moins complexe totalement interactif avec les algorithmes de calcul hydrauliques du noyau de calcul d'Hydrariv. Cette possibilité permet de prendre en compte des systèmes d'asservissement complexes, faisant intervenir tout un ensemble de paramètres d'état du système et d'actionneurs, pour lesquels la régulation locale n'est plus adaptée.

Ces caractéristiques d'Hydrariv offrent à l'utilisateur une très forte souplesse pour faire évoluer un modèle donné :

- Extension par ajout d'éléments complémentaires,
- Intégration d'aménagements hydrauliques tels que des protections rapprochées, le recalibrage d'un cours d'eau, l'abaissement ou la rehausse de cotes de digues, ... et quantification des incidences engendrées,
- Modification des règles de gestion d'ouvrages asservis (modification de la cote de régulation d'un barrage en fonction de la saison par exemple).

La conception d'Hydrariv assure par ailleurs une totale traçabilité des différentes simulations menées.

2.1.4 *Découpage en sous-modèles*

Le logiciel HYDRARIV permet de construire des sous modèles séparés et de les raccorder pour la phase de calcul ; les sous modèles n'en constituent alors plus qu'un seul pour la simulation des différents scénarios et la production des cartographies associées.
Ces possibilités sont exploitées pour l'élaboration de modèles complexes nécessitant une sous structuration par cours d'eau et/ou le travail de plusieurs équipes en parallèle ; elles ont notamment été mises en œuvre pour les modèles de la Maine et de ses affluents, de l'Oise et de l'Aisne, de la Seine, de la Saône, de la Charente ...
Ce module de « complexe de réseaux » présente en outre le grand avantage d'alléger considérablement l'exploitation du modèle global et de ne s'intéresser si on le souhaite qu'à un sous-système hydraulique donné.

2.2 LE MODULE HYDRAULIQUE

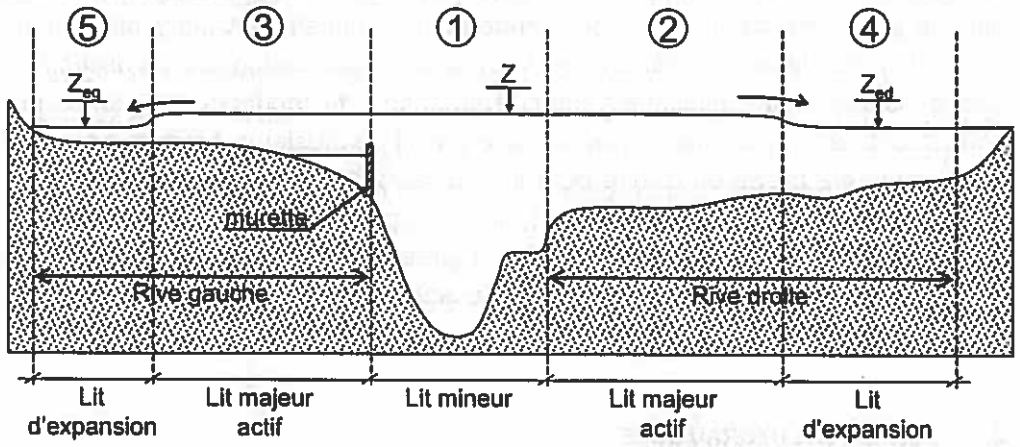
Hydrariv propose différents domaines de modélisation, interconnectés entre eux par le biais de liaisons hydrauliques spécifiques.
On présente ici les différents modes de représentations proposés par le logiciel.
Les formulations mises en œuvre sont présentées en annexe 2.

2.2.1 *Le domaine filaire (ou multifilaire selon les cas)*

La schématisation filaire repose sur la résolution des équations de Barré de Saint Venant à lits composés, avec des lois de partage entre les différents lits qui sont conçues pour reproduire au mieux les cotes d'eau dans le lit mineur, les temps de propagation et la déformation des ondes de crues influencées par l'action de laminage joué par le lit majeur. A chaque nœud de calcul sont associées plusieurs variables : la cote d'eau dans la section composée et les débits longitudinaux dans chaque lit. Outre les équations des tronçons de vallée HYDRARIV propose un large choix de singularités spécialement adaptés aux types d'ouvrages et d'obstacles rencontrés dans les vallées fluviales.
Le domaine filaire modélise l'écoulement le long d'un bief de rivière ou de vallée inondable, caractérisé par une direction privilégiée d'écoulement le long de son axe longitudinal. Le bief de vallée, dénommé « branche », est composé d'une succession de tronçons de rivière entrecoupés de singularités hydrauliques formant obstacle à l'écoulement.
Le domaine filaire modélisé par Hydrariv se présente comme une juxtaposition de sous-réseaux arborescents. Un sous-réseau consiste en un assemblage de branches de calcul connectées les unes aux autres par des confluences ou des liaisons latérales. A chaque branche est associé un système de repérage curviligne kilométrique qui lui est propre, avec des PK croissants de l'amont vers l'aval de la branche. Une branche est jalonnée d'une succession ordonnée de modules hydrauliques. Chaque module est délimité par un PK amont et un PK aval. On distingue :

- **Les tronçons élémentaires de rivière ou de vallée** régis par les équations de Barré de St Venant ; les équations distinguent pour chaque section de vallée 7 zones d'écoulements contrastés dans la direction transversale (voir figure ci-après) :
  - le lit moyen où coule l'eau en l'absence de débordement,
  - le lit majeur actif, c'est-à-dire la fraction de la plaine inondable qui participe à l'écoulement longitudinal en vallée après débordement, en distinguant la rive gauche et la rive droite,

- le lit d'expansion qui simule les poches de stockage et d'accumulation dans le lit majeur.

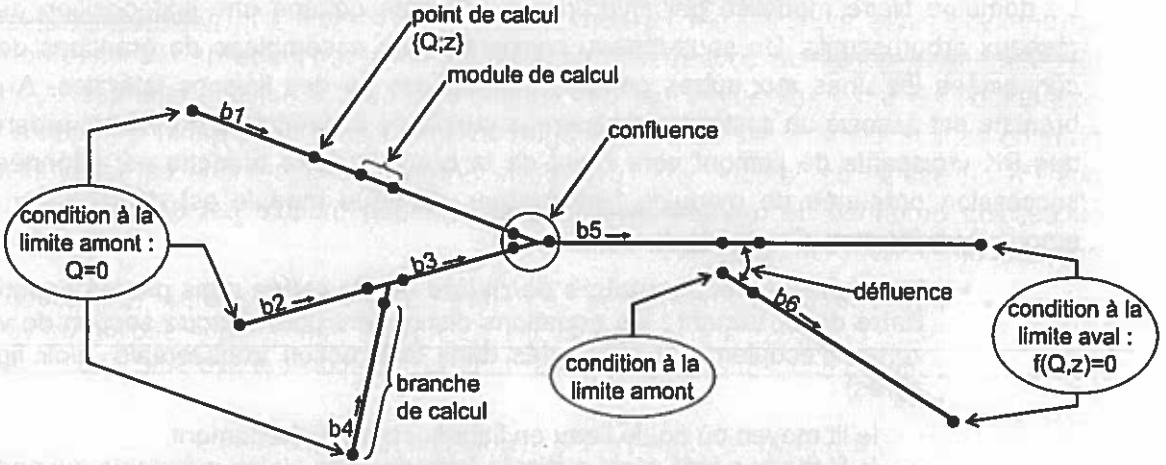


Schématisation de la vallée : coupe transversale

L'hydraulicien synthétise les profils en travers levés par le géomètre. Il interpole des profils supplémentaires pour rester fidèle à la géométrie du lit du fleuve.

- Les **singularités hydrauliques** ; sont classés dans cette catégorie tous les ouvrages hydrauliques apportant une modification à l'écoulement le long d'un tronçon de rivière, et plus généralement, le long d'une branche 1D. Par extension une singularité est définie dans Hydrariv comme toute loi d'écoulement régie par des équations autres que celles du tronçon de vallée. Une singularité peut :
  - se caractériser par une discontinuité de débit (hydrogramme d'apport ou dérivation), ou de cote piézométrique, ou les deux à la fois,
  - être de type passif (ouvrage statique) ou actif (organe régulable).

Chaque branche est constituée en définitive d'une succession de points de calculs. A chaque point sont calculés une cote Z et un débit longitudinal Q le long de la branche. Ce débit est positif lorsque le courant s'écoule de l'amont vers l'aval de la branche, c'est-à-dire dans le sens croissant des PK. Il est négatif dans le cas contraire.
Les conditions à la limite aval sont définies au nœud aval par une relation généralement de la forme : f(Q,Z) = 0 (courbe de tarage) ou Z=f(T) (marégramme, ...).



Schématisation d'un domaine filaire maillé

2.2.2 *Le domaine casier*

Il s'agit d'une zone d'accumulation dans le lit majeur avec faible vitesse moyenne, où les transferts de débit sont conditionnés par des lois d'échange aux frontières.
Le domaine casier remplace le lit majeur du domaine filaire lorsque les écoulements y sont faibles. Il s'agit surtout de zones de stockage.
Le domaine casier est donc notamment adapté dans les cas suivants :

- plan d'eau endigué,
- lit majeur derrière remblai,
- ilot d'habitation dense en centre-ville...

Les casiers sont définis par une loi de remplissage surface en fonction de la cote altimétrique.
Cette information est issue de traitements cartographiques à partir de **semis de points**.

2.2.3 *Le domaine bidimensionnel (2D)*

Le domaine 2D comprend une collection de mailles quadrangulaires ou triangulaires, appelées pavés. Chaque pavé est converti en interne en un nœud de calcul caractérisé par :

- une cote d'eau Z,
- les composantes ux et uy de la vitesse d'écoulement,
- une capacité de stockage décrite par une cote moyenne de fond Zf et une surface S.

La modélisation bidimensionnelle repose sur la résolution des équations de Barré de Saint Venant à deux dimensions à l'aide d'une méthode de volumes finis : les inconnues sont la cote d'eau et la composante de la vitesse dans chaque direction, calculées au centroïde de la maille.
Le maillage s'appuie notamment sur des limites physiques contraignant les écoulements (digues, remblais, ...), la taille des mailles étant définie par le modélisateur en fonction des de la précision attendue et de la morphologie de la vallée.
Les singularités ponctuelles au droit des franchissements routiers ou ferrés sont schématisées par des liaisons spécifiques reliant les mailles amont et aval :

- des lois d'orifice pour les buses et les ponceaux de décharge,
- des lois de seuil pour les routes, chemins, digues, murets, ... submersibles.

2.2.4 *Prise en compte des singularités*

HydraRiv dispose d'un panel de singularités hydrauliques ponctuelles permettant de **schématiser** ces différentes situations. Des singularités ou liaisons binodales sont également disponibles, afin de tenir compte des échanges de débits entre deux points différents d'un bief par exemple (ou entre deux biefs, ou un bief et un casier).
Les ponts sont modélisés par une perte de charge prenant en compte la taille et l'emplacement des culées et des éventuelles piles du pont.

2.2.5 *Les liaisons latérales*

Les liaisons latérales symbolisent des relations de transfert de débit entre des nœuds de calcul attachés aux éléments des différents domaines. Elles concernent :
- les relations entre objets appartenant au même domaine (domaine 2D par exemple),
- les relations entre objets de deux domaines distincts : par exemple entre les nœuds d'une branche filaire et les pavés adjacents d'un domaine 2D

L'équation associée à chaque liaison est de la forme :
$f(Q_L, Z_1, Z_2)$ où : Q_L est le débit d'échange entre les nœuds 1 et 2,

- Z_1 et Z_2 sont les cotes d'eau aux nœuds 1 et 2 respectivement,
- f est une fonction spécifique à la nature hydraulique de la liaison : frottement, seuil, orifice, poreuse, ...

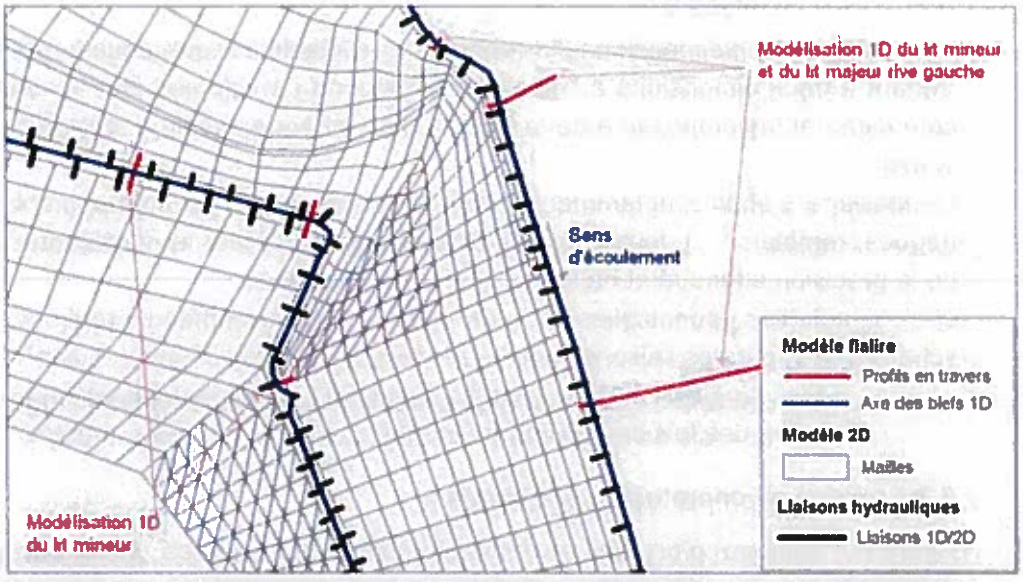
Dans le cas d'une liaison uninodale, la relation est de la forme : g (Q_L, Z_1) = 0. La liaison s'apparente alors à une condition à la limite appliquée au nœud 1.

2.2.6 Couplage 1D-2D

Hydrariv propose deux fonctionnalités de couplage des domaines 1D et 2D, basées sur la création de liaisons latérales entre les éléments de ces deux domaines. Les berges de chaque lit de cours d'eau sont connectées au domaine bidimensionnel par l'intermédiaire de liaisons spécifiques apparentées à des déversoirs, la cote et la largeur de chacune étant fonction du profil de la berge.

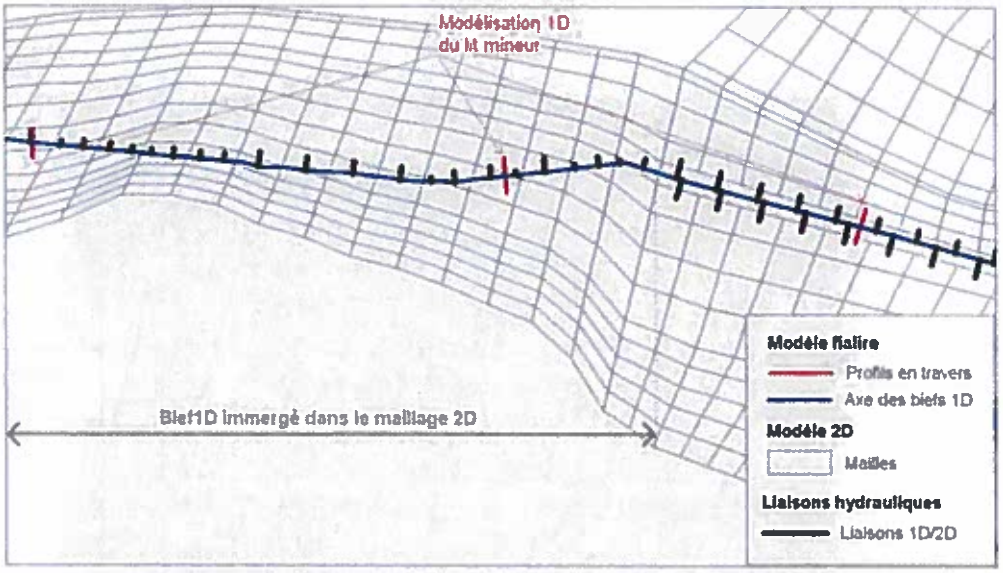
Maillage 2D appuyé sur les limites du domaine 1D

Les liaisons latérales schématisent les capacités de débordement du bief 1D vers le maillage 2D à partir des caractéristiques géométriques de la berge considérée (altimétrie), de la géométrie de chacune des mailles (largeur de contact avec la berge) et de l'occupation du sol (frottement).



Bief 1D immergé dans le maillage 2D

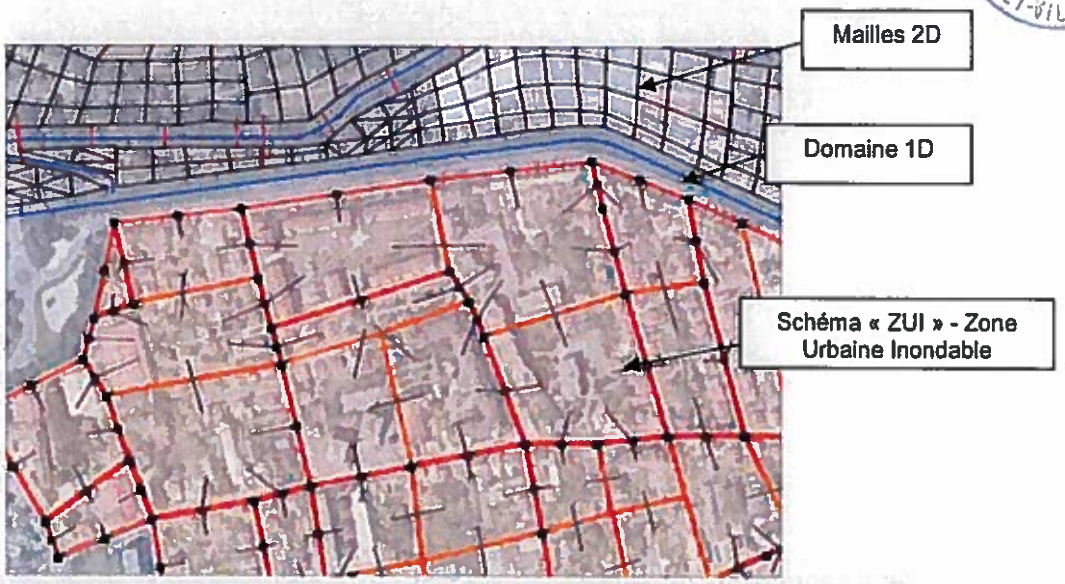
Le bief 1D intègre uniquement le lit mineur du cours d'eau concerné, et ne constitue pas une limite au maillage 2D ; les caractéristiques géométriques des liaisons du bief 1D vers les mailles 2D sont simplifiées : une liaison vers chaque maille traversée, celle-ci englobant la largeur de débordement des rives gauche et droite.



Cette représentation simplifiée est mise en œuvre lorsque la capacité du cours d'eau est faible et lorsque ses berges ne constituent pas un obstacle à l'écoulement des eaux en lit majeur (absence de digues) ; elle permet d'intégrer simplement à un maillage global du lit majeur la présence de petits cours d'eau ou fossés dont le rôle peut être important dans la dynamique d'écoulement des débordements du cours d'eau principal et le ressuyage du lit majeur. L'intégration d'un cours d'eau par cette schématisation dans un modèle existant est très simple puisqu'elle elle ne nécessite pas de reprendre le maillage. De même, l'étude relative à une restauration de cours d'eau secondaire, la suppression ou l'ajout de fossés en lit majeur se fait par simple modification des caractéristiques des éléments 1D existants (section des profils, rugosité, ...) ou ajout de nouveaux éléments 1D venant se superposer au maillage du lit majeur existant.
Cette représentation est aussi très utile dans le cas de réseaux souterrains couplés avec des écoulements de surface. Les débordements potentiels des réseaux sont représentés par des liaisons entre les biefs filaires souterrains et les mailles de surface, au droit des regards.

2.2.7 Le domaine Zone Urbaine Inondable (ZUI)

Le domaine des zones urbaines inondables, ou ZUI, est conçu spécifiquement pour la simulation des inondations en milieu urbain, permettant de représenter plus finement la propagation des écoulements à travers les rues et les îlots en tenant compte des effets d'obstacles (bâti), grâce à une triangulation adéquate : il implique de disposer d'une topographie détaillée des secteurs concernés, telle qu'un LIDAR.
Les zones urbanisées sont découpées sur la base d'objets « ilots », régis comme des casiers de stockage, et d'objets « rues », vecteurs privilégiés de la propagation des écoulements. Si l'on dispose d'une couche cadastrale représentant le bâti, les ilots peuvent être modélisés plus finement par une triangulation s'appuyant sur les centroïdes des bâtiments, ce qui permet de restituer les chemins privilégiés d'écoulements entre les bâtiments et donc à la fois les vitesses d'écoulement entre bâtiments et l'impact d'obstacles individualisés sur la propagation de l'onde de crue.
Ce mode de représentation est une alternative très avantageuse à la représentation 2D classique, en termes de souplesse d'exploitation des modèles. Elle a été développée spécifiquement pour la simulation des écoulements des zones urbanisées et est appliquée de façon opérationnelle sur les études PPRI ou PAPI.



2.3 MODULE HYDRAULIQUE : FORMULATIONS MISES EN OEUVRE

2.3.1 Tronçon de vallée en représentation filaire

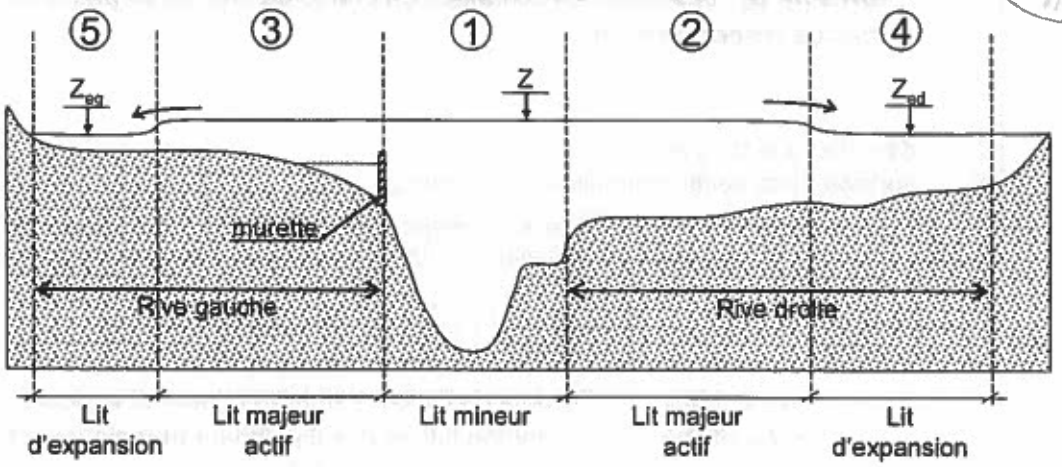
La schématisation **filaire** repose sur la résolution des équations de Barré de Saint Venant à lits composés, avec des lois de partage entre les différents lits qui sont conçues pour reproduire au mieux les cotes d'eau dans le lit mineur, les temps de propagation et la déformation des ondes de crues influencées par l'action de laminage joué par le lit majeur. A chaque nœud de calcul sont associés plusieurs variables : la cote d'eau dans la section composée et les débits longitudinaux dans chaque lit. Outre les équations des tronçons de vallée HYDRARIV propose un large choix de singularités spécialement adaptés aux types d'ouvrages et d'obstacles rencontrés dans les vallées fluviales.

Formulation de base

La représentation filaire d'un tronçon de vallée convient lorsque l'écoulement s'organise préférentiellement le long d'une direction privilégiée, orientée le long de l'axe longitudinal de la vallée, à l'échelle spatiale du problème considéré. Le bief de vallée est composé d'une succession de tronçons de rivières entrecoupés de singularités hydrauliques formant obstacle à l'écoulement dans le sens longitudinal.
Le module de calcul de base s'applique à un tronçon élémentaire de vallée avec 5 zones d'écoulements contrastés dans la direction transversale (voir figure ci-dessous) :

- le lit mineur où coule l'eau en l'absence de débordement et auquel sont appliquées les équations de St Venant (zone 1),
- le lit majeur actif, c'est-à-dire la fraction de la plaine inondable qui participe à l'écoulement longitudinal en vallée après débordement, en distinguant la rive gauche et la rive droite (zones 2 et 3),
- le lit d'expansion qui simule les poches de stockage et d'accumulation dans le lit majeur (zones 4 et 5).

Figure 2.1 : schématisation de la vallée : coupe transversale



Equations du modèle filaire : tronçon de vallée

Equations généralisées de Barré de Saint Venant : formulation de base

Continuité (lits mineur + majeur actif) :

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(S_m + \frac{S_M}{s}\right) + \frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{(q_{eg} + q_{ed})}{s} + q_a$$

Quantité de mouvement (lits mineur + majeur actif) :

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}\left(\beta \frac{Q^2}{S_m + S_M}\right) + g(S_m + S_M)\left[\frac{\partial Z}{\partial x} + \frac{Q|Q|}{D^2}\right] = 0$$

Continuité (lits d'expansion) :

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial t}(S_{eg}) = -\frac{q_{eg}}{s} \\ \frac{\partial}{\partial t}(S_{ed}) = -\frac{q_{ed}}{s} \end{cases}$$

t : temps
x : abscisse curviligne le long du lit mineur
s : coefficient de sinuosité
Q : débit total le long du lit mineur +lit majeur actif
q_a : débit d'apport latéral réparti par mètre linéaire
q_{eg}, q_{ed} : débits d'échange latéral entre lits majeurs et lits d'expansions :

$$\begin{cases} q_e = -\mu_1 \sqrt{2g}\ (Z - Z_e)^{3/2} & \text{si } Z > Z_e \\ q_e = +\mu_2 \sqrt{2g}\ (Z_e - Z)^{3/2} & \text{si } Z < Z_e \end{cases}$$

avec μ_1, μ_2 : coefficients d'échanges en phase de crue et en phase de décrue respectivement

Z : cote d'eau le long du lit mineur
S_m : surface de la section mouillée du lit mineur
S_M : surface de la section mouillée du lit majeur actif (rive droite + rive gauche)
S_{eg}, S_{ed} : surfaces des sections mouillées du lit d'expansion en rive gauche et en rive droite

D : débitance $= A S_m K_m R_m^{2/3} + \sqrt{s.\left[1+\frac{S_m}{S_M}\left(1-A^2\right)\right]}.S_M K_M R_M^{2/3}$

avec
- K_m et K_M : coefficients de Strickler des lits mineur et majeurs actifs
- R_m et R_M : rayons hydrauliques des lits mineur et majeurs actifs
- A : coefficient de Debord $= 0{,}9\left(\frac{K_m}{K_M}\right)^{0{,}1666}$

β : coefficient d'échange de quantité de mouvement entre lits mineur et majeur :

$$\beta = \left(\frac{1}{S_M}+\frac{\eta^2}{S_m}\right)\left(\frac{S_m+S_M}{1+\eta^2}\right) \quad \text{avec} \quad \eta = \frac{Q_m}{Q_M} = \frac{A S_m K_m R_m^{2/3}}{S_M K_M R_M^{2/3}.\sqrt{s.\left[1+\frac{S_m}{S_M}\left(1-A^2\right)\right]}}$$

Les équations intégrées de Barré de St Venant sur une section transversale sont exprimées ci-avant.

Quelques remarques :

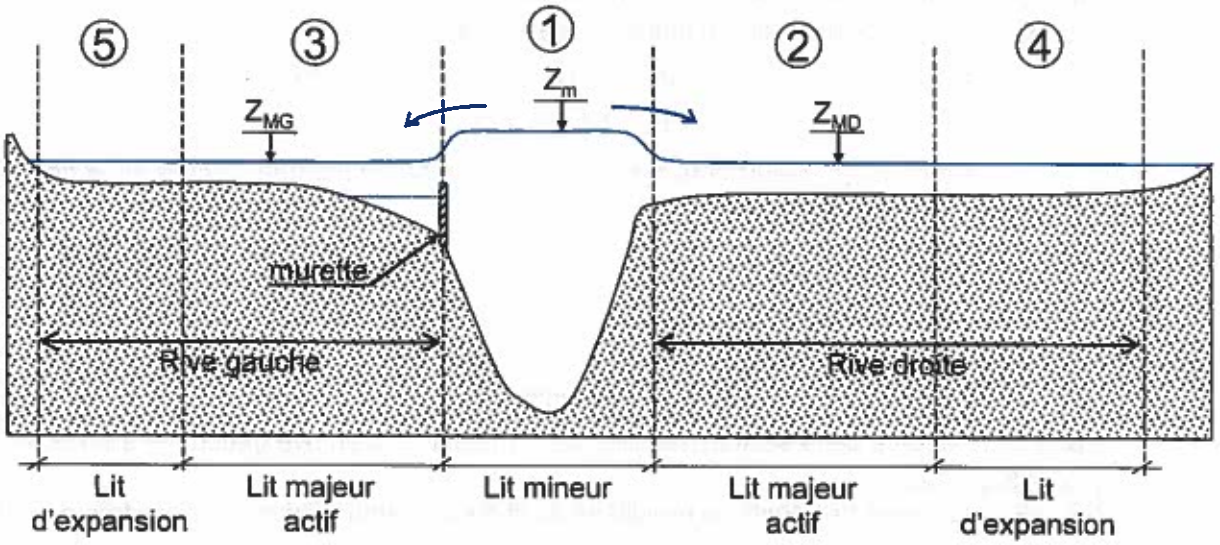
- la longueur de cheminement moyen le long du lit mineur est généralement supérieure à celle le long du lit majeur en raison de la sinuosité du cours d'eau : ceci se traduit par la présence dans les équations du coefficient de sinuosité s.
- le lit majeur ne se remplit pas instantanément au droit d'une zone de débordement : ceci se traduit par un décalage entre les niveaux d'eau Z et Z_e approximé par une loi d'échange de type déversoir et des coefficients d'échange qui diffèrent généralement en phase de remplissage et en phase de ressuyage.
- La débitance totale fait intervenir un coefficient A résultant de l'hypothèse « Debord » : des essais au LNH ont en effet montré que la différence de vitesse d'écoulement entre le lit mineur et le lit majeur actif crée un frottement supplémentaire par cisaillement. Le coefficient A a été calé expérimentalement par des essais en laboratoire.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

Formulation variante

Une formulation alternative disponible dans HYDRA consiste à supposer un décrochement de ligne d'eau entre le lit mineur et le lit majeur et non entre le lit majeur actif et le lit d'expansion.

Figure 2.2 : schématisation de la vallée formulation variante : coupe transversale



Les équations intégrées de Barré de St Venant sur une section transversale sont exprimées ci-après :

Equations du modèle filaire : tronçon de vallée

Equations généralisées de Barré de Saint Venant : formulation variante

Continuité (lit mineur) :

$$\frac{\partial}{\partial t}(S_m)+\frac{\partial Q_m}{\partial x}=\frac{(q_g+q_d)}{s}+q_a$$

Quantité de mouvement (lits mineur + majeur actif) :

$$\frac{\partial Q}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\beta\frac{Q^2}{S_m+S_M}\right)+g(S_m+S_M)\left[\frac{\partial Z}{\partial x}+\frac{Q|Q|}{D^2}\right]=0$$

Continuité (lits majeur actif + expansion) :

$$\begin{cases}\dfrac{\partial}{\partial t}(S_{eg}+S_{Mg})=-\dfrac{q_g}{s}\\[2ex]\dfrac{\partial}{\partial t}(S_{ed}+S_{Md})=-\dfrac{q_d}{s}\end{cases}$$

t : temps
x : abscisse curviligne le long du lit mineur
s : coefficient de sinuosité
Q : débit total le long du lit mineur +lit majeur actif
q_a : débit d'apport latéral réparti par mètre linéaire
q_g, q_d : débits d'échange latéral entre lits majeurs et lit mineur :

$$\begin{cases} q = -\mu_1 \sqrt{2g}\ (Z - Z_M)^{3/2} & \text{si } Z > Z_M \\ q = +\mu_2 \sqrt{2g}\ (Z_M - Z)^{3/2} & \text{si } Z < Z_M \end{cases}$$

avec μ_1, μ_2 : coefficients d'échanges en phase de montée de crue et en phase de décrue respectivement

Z : cote d'eau le long du lit mineur
Z_{Mg}, Z_{Md} : cotes d'eau du lit majeur
S_m : surface de la section mouillée du lit mineur
S_{Mg}, S_{Md} : surface de la section mouillée du lit majeur actif en rive gauche et en rive droite
$S_M = S_{Mg} + S_{Md}$
S_{eg}, S_{ed} : surfaces des sections mouillées du lit d'expansion en rive gauche et en rive droite

$$D : \text{débitance} = A\, S_m K_m R_m^{2/3} + \sqrt{s\left[1 + \frac{S_m}{S_M}\left(1 - A^2\right)\right]}\, S_M K_M R_M^{2/3}$$

avec
- K_m et K_M : coefficients de Strickler des lits mineur et majeurs actifs
- R_m et R_M : rayons hydrauliques des lits mineur et majeurs actifs
- A : coefficient de Debord = $0{,}9\left(\frac{K_m}{K_M}\right)^{0{,}1666}$

β : coefficient d'échange de quantité de mouvement entre lits mineur et majeur :

$$\beta = \left(\frac{1}{S_M} + \frac{\eta^2}{S_m}\right)\left(\frac{S_m + S_M}{1+\eta^2}\right) \quad \text{avec } \eta = \frac{Q_m}{Q_M} = \frac{A S_m K_m R_m^{2/3}}{S_M K_M R_M^{2/3} \sqrt{s\left[1 + \frac{S_m}{S_M}\left(1 - A^2\right)\right]}}$$

Dans cette formulation modifiée, on fait l'hypothèse simplificatrice d'un même gradient hydraulique le long du lit mineur et de chaque lit majeur : cette simplification permet de garder la même structure que la formulation de base pour l'équation de quantité de mouvement ; la définition des termes D et β reste inchangée.

☐ *Comparaison des deux formulations*

La formulation de base reste la plus classique mais elle présente un inconvénient : le coefficient μ d'échange entre lit majeur actif et lit d'expansion devrait en effet régler le déphasage entre la montée de la crue dans le lit mineur et le remplissage du lit majeur total et non pas seulement le lit d'expansion. La distorsion induite est faible lorsque le rapport

entre le lit majeur actif / lit d'expansion est petit, c'est-à-dire inférieur à 0,1 ou 0,2. Elle devient appréciable au-delà.
Dans la formulation variante, cet inconvénient disparaît : les deux paramètres de calage μ et λ peuvent être ajustés de façon indépendante : c'est pourquoi elle est désormais préférée à la formulation de base. Les deux options sont néanmoins disponibles dans HYDRA.

2.3.2 Tronçon de collecteur

Formulation de base

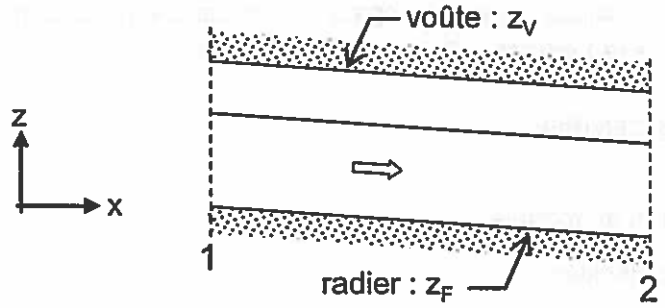
Les équations mises en œuvre pour le régime transitoire sont récapitulées :

Figure 3.2 : Ecoulement dans un collecteur
Formulation de base

- DEFINITION

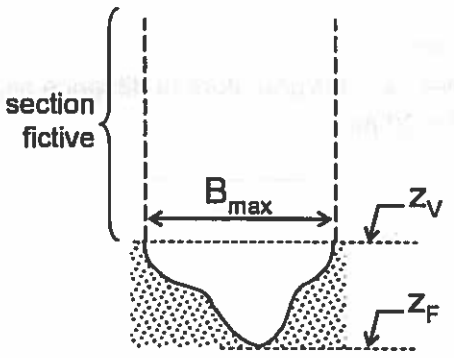
Ecoulement dans un tronçon de collecteur ou de canal régi par les équations complètes de Barré de S^t Venant avec possibilité de mise en charge et de débordement sur chaussée.

- GEOMETRIE



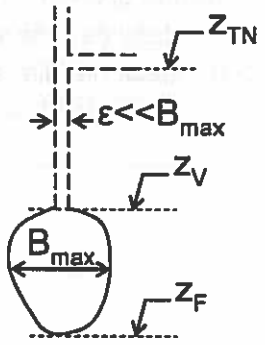
Les sections de collecteurs en 1 et 2 peuvent être de type ouvert ou fermé.

Section ouverte : canal



Pour $Z>Z_V$: le canal est prolongé par des parois verticales fictives de largeur B_{max}.

Section fermée : collecteur



Pour $Z>Z_V$: l'effet de mise en charge est simulé par une fente de faible largeur comparée à B_{max}.
Pour $Z>Z_{TN}$: le débordement sur la chaussée peut être simulé par une loi d'orifice.

- **EQUATIONS**

Les équations de Barré de St Venant entre les sections 1 et 2 s'écrivent :

$$\begin{cases} \dfrac{\partial S}{\partial t} + \dfrac{\partial Q}{\partial x} = q_{ap} - I_4 \cdot q_f & \text{(Equation de continuité)} \\ \dfrac{\partial Q}{\partial t} + I_3 \cdot \dfrac{\partial}{\partial x}\left(\dfrac{Q^2}{S}\right) + g S\left(\dfrac{\partial Z}{\partial x} + \dfrac{Q|Q|}{D^2}\right) = 0 & \text{(Equation dynamique)} \end{cases}$$

S : section mouillée
D : débitance = S K $R^{2/3}$
K : coefficient de Strickler
R : rayon hydraulique
I_3 : paramètre d'activation du terme convectif : 1 ou 0
I_4 : paramètre d'activation du débit de fuite : 1 ou 0
q_{ap} : débit d'apport latéral par unité de longueur supposé constant
q_f : débit de fuite par débordement sur chaussée (considéré comme perdu par le modèle)

$$q_f = \begin{cases} 0 & si\ Z < Z_{TN} \\ \dfrac{\sqrt{2g} \cdot S_o}{ND} \cdot (Z - Z_{TN})^{3/2} & si\ z > z_{TN} \end{cases}$$

avec : S_0 : section d'orifice, supposée égale à 1 m² dans le programme
ND : distance (en mètres) séparant deux orifices

- **PARAMETRES D'ENTREE**

▫ Données propres au module

K : coefficient de Strickler

▫ Données de contrôle du module

I_3 = { 0 : termes convectifs non activés
1 : termes convectifs activés et mise à zéro automatiquement lorsque le nombre de Froude approche l'unité

ND = { 0 : débit de fuite sur chaussée non activé : I_4 = 0
> 0 : débit de fuite sur chaussée activé. ND désigne alors la distance séparant deux orifices et I_4 = 1 (par défaut, ND = 20 m)

Commentaires

- **Mise en charge des collecteurs**

  On adopte l'artifice de la fuite : le collecteur est prolongé verticalement par une fuite de faible épaisseur non régulière, qui, en pratique, est choisie égale à 5% ou 0.5% de la largeur moyenne du collecteur suivant l'application.

- **Débordement**

  Lorsque la cote piézométrique atteint la cote du terrain naturel, il y a débordement sur chaussée.
  On suppose que le volume débordé est perdu.
  Le débordement est modélisé par des lois de déversoir de 1 m de largeur chacun et disposés tous les 50 m dans une zone de débordement.

2.3.3 Les singularités en ligne

Sont classés dans cette catégorie tous les ouvrages hydrauliques apportant une modification à l'écoulement le long d'un collecteur, d'un canal ou tronçon de rivière, et plus généralement, le long d'une branche 1D. Par extension une singularité est définie dans HYDRA comme toute loi d'écoulement régie par des équations autres que celles du tronçon de collecteur, de cours d'eau ou de vallée.
Une singularité peut :

- être courte (localisée en un seul PK) ou longue (étendue entre un PK début et un PK fin le long d'une branche de calcul),
- se caractériser par une discontinuité de débit (hydrogramme d'apport ou dérivation), ou de cote piézométrique, ou les deux à la fois,
- être de type passif (ouvrage statique) ou actif (organe régulable).

On distingue les principaux types suivants :

- les écoulements graduellement variés le long d'un tronçon figé par un PK amont et un PK aval,
- les apports hydrologiques,
- les pertes de charge en ligne,
- les dérivations et les maillages,
- les ouvrages de stockage,
- les conditions à la limite aval.

2.3.4 *Domaine casier*

Le casier est une zone d'expansion du lit majeur caractérisée par des vitesses d'écoulement généralement faibles et dont le contour s'appuie sur la topographie naturelle ou sur des obstacles artificiels à l'écoulement des eaux.
L'équation de base d'un casier exprime la loi de conservation de la masse :

$$S \frac{d Z_c}{dt} = \sum_i Ql_i \ (Z_c, Z_i)$$

où :
S : surface au miroir du casier
Z_C : cote d'eau (supposée uniforme dans le casier)
ql_i : débit échangé avec un autre domaine. Les liaisons latérales disponibles sont présentées section 2.5
Z_i : cote d'eau des autres domaines

Il est à noter que le casier constitue une approximation très simplificatrice de la réalité. Son utilisation ainsi que celle des liaisons associées exigent donc un certain discernement.
Les casiers sont généralement regroupés à plusieurs pour former un « domaine casier » identifié par un numéro de branche fictive. Cette entité est utilisée dans les applications fluviales.

Remarque : dans le cas d'un écoulement « plein champ » la liaison adéquate est la liaison de type « Strickler ». Elle s'exprime sous la forme :

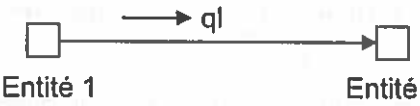
$$Q_{ij} = K_i \cdot (H_{ij})^{\frac{5}{3}} \cdot l_{ij} \cdot \sqrt{\frac{Z_i - Z_j}{L_{ij}}}$$

ou :
H_{ij} : hauteur d'eau moyenne dans les blocs i et j
l_{ij} : largeur du segment commun aux deux blocs i et j
L_{ij} : distance entre les centroïdes de chaque bloc

2.3.5 *Liaisons latérales*

Les liaisons latérales binodales permettent de connecter hydrauliquement des entités définies par ailleurs le long des branches de collecteurs, dans les domaines casier et dans les stations de gestion.

La liaison binodale est connectée à chaque extrémité à une entité.



Le débit véhiculé par la liaison est régi par l'équation :

$ql = f(\overline{z_1}, \overline{z_2})$ où :

$\overline{z_1}$ est la cote d'eau moyenne associée à l'entité 1

$\overline{z_2}$ est la cote d'eau moyenne associée à l'entité 2

Les entités connectables à une liaison sont :

- Les tronçons de vallées LMME, pour lesquels les positions des nœuds amont et aval ont été spécifiées explicitement,
- Le tronçon de collecteur LM, pour lequel les positions des nœuds amont et aval ont été spécifiées explicitement,
- Le bassin de stockage BO en série le long d'une branche de collecteur,
- Le regard BAS positionné le long d'une branche de collecteur,
- Un casier quelconque situé dans un domaine CASIER,
- Un nœud quelconque situé dans une station de gestion.
- Un pavé quelconque situé dans un domaine 2D

2.3.6 *Domaine 2D*

La modélisation **bidimensionnelle** repose sur la résolution des équations de Barré de Saint Venant à deux dimensions à l'aide d'une méthode de volumes finis : les inconnues sont la cote d'eau et la composante de la vitesse dans chaque direction, calculées au centroïde de la maille. Le schéma numérique de résolution à chaque pas de temps repose sur une méthode originale en deux étapes:

- dans l'étape 1 on calcule la cote et les débits d'échange à travers les facettes de chaque maille à l'aide de l'équation de continuité, en supposant connue la direction locale du champ de vitesse,
- dans l'étape 2 les composantes du vecteur vitesse sont calculées au centroïde de chaque maille par intégration locale des équations de quantité de mouvement.

Cette méthode intègre tous les termes intervenant dans les équations de Barré de Saint Venant, y compris les termes convectifs qui peuvent influencer les cotes des lignes d'eau dans les zones à fort gradients de vitesse, ainsi que la structure du champ de vitesse.

Equations de base du problème bidimensionnel en régime transitoire

Les équations de Barré de St Venant s'expriment classiquement sous forme différentielle :

- Continuité :

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}(uh)+\frac{\partial}{\partial y}(vh)=0$$

- Dynamiques selon x et y :

$$\begin{cases}\dfrac{\partial u}{\partial t}+u\dfrac{\partial u}{\partial x}+v\dfrac{\partial u}{\partial y}+g\left(\dfrac{\partial z}{\partial x}-j_x\right)=0\\ \dfrac{\partial v}{\partial t}+u\dfrac{\partial v}{\partial x}+v\dfrac{\partial v}{\partial y}+g\left(\dfrac{\partial z}{\partial y}-j_y\right)=0\end{cases}$$

avec :
h : hauteur d'eau
u,v : composantes de la vitesse
g : accélération de la gravité
z : cote de la surface libre
x, y : abscisse et ordonnée du point où sont définis (h, u, v)
j_x, j_y : gradient de perte de charge engendré par le frottement

Cette formulation intègre les échanges de quantités de mouvement. Elle est utilisée préférentiellement dans les problèmes de courantologie et notamment les écoulements dans les lacs, les espaces estuariens ou les lits mineurs de cours d'eau.

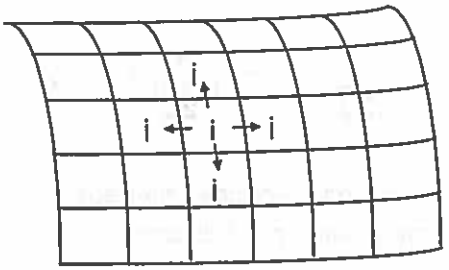
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

Equations variantes

Les équations ci-dessus traduisent les relations de conservation de masse et de quantités de mouvement sous forme différentielle. On préfère, pour des raisons de robustesse et de performance numérique, introduire une formulation alternative basée sur :

- l'écriture de la loi de conservation de masse sous une forme intégrale,
- l'expression du débit d'échange entre deux mailles adjacentes au moyen de l'équation de conservation de l'énergie le long d'une ligne locale de courant (équation de Bernouilli),
- l'écriture des lois de conservation de la quantité de mouvement sous une forme intégrale.

Le domaine 2D est assimilé dans HYDRA à un assemblage fin de mailles de forme quadrangulaire et/ou triangulaire, et interconnectés par des liaisons internes à chaque segment :



Chaque maille i est défini par :

- La position de ses sommets, définis de façon à ce que le maillage soit le plus orthogonal possible,
- La surface au miroir Sc,
- La cote moyenne de fond Zf_i,
- Le coefficient de Strickler du fond : K_i

Equations de conservation de la masse

La variation de la cote d'eau Z_i est décrite par l'équation :

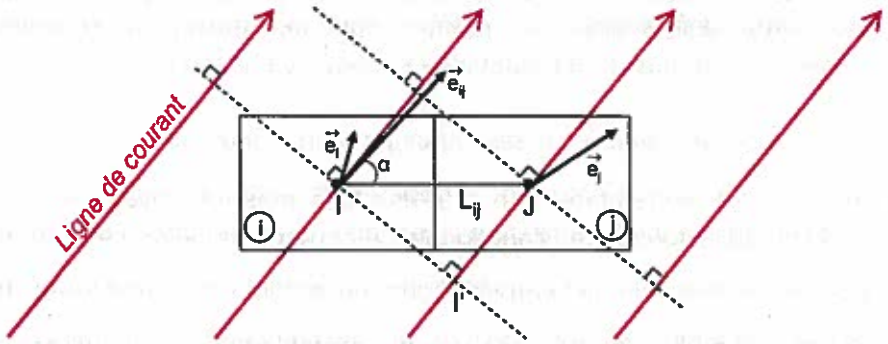
$$S_i \frac{dZ_i}{dt} = \sum_{j=1}^{4} Q_{ij} \qquad (1)$$

où Q_{ij} est le débit échangé avec les blocs voisins.

Calcul du débit échangé entre deux mailles à l'aide de l'équation de Bernouilli

Le débit d'échange entre deux pavés est calculé en appliquant localement le théorème de Bernoulli le long de la ligne de courant qui traverse la frontière commune de ces deux pavés. Ceci revient à considérer le système d'équation unidirectionnel localement.
On suppose connue la distribution du vecteur vitesse au centroïde du pavé i et la direction $\overrightarrow{e_i}$ du vecteur vitesse au centroïde du pavé i. De même pour le pavé j.

On calcule une direction moyenne $\overrightarrow{e_{ij}}$ en faisant la somme vectorielle pondérée des vecteurs $\overrightarrow{e_i}$ et $\overrightarrow{e_j}$. $\overrightarrow{e_{ij}}$ fait un angle α avec la direction IJ.



Appliquons le théorème de Bernoulli le long de la ligne de courant I'J, sachant que la charge en I' est la même qu'au point I :

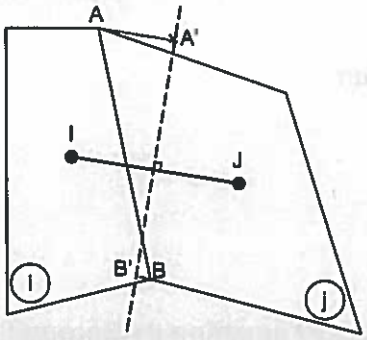
$$H_{I'} = H_I = Z_I + \frac{1}{2g}u_I^2 = Z_j + \frac{1}{2g}u_j^2 + J.\ \cos\alpha.\ L_{ij} \qquad (2)$$

où : | L_{ij} : distance séparant les centroïdes de deux pavés
| J : perte de charge linéaire par frottement

Les grandeurs $|u_i|$ et $|u_j|$ sont approximées comme suit :

$$\begin{cases} u_i = \dfrac{Q_{ij}}{h_i l_{ij}^*} \times \dfrac{1}{\cos\alpha} \\ u_j = \dfrac{Q_{ij}}{h_j l_{ij}^*} \times \dfrac{1}{\cos\alpha} \end{cases} \qquad (3)$$

où l_{ij}^* est la projection de la longueur de la frontière séparant les pavés i et j sur la normale à la direction IJ.



l_{ij}^* = A'B'
= projection de [AB] sur la perpendiculaire à (IJ)

La perte de charge J est exprimée sous la forme :

$$J = \frac{u|u|}{K^2 h^{4/3}} = \frac{Q_{ij}|Q_{ij}|}{K^2 h^{10/3}} \cdot \frac{1}{l_{ij}^{*2}} \cdot \frac{1}{\cos^2\alpha} = \frac{Q_{ij}|Q_{ij}|}{D^2 \cos^2\alpha} \qquad (4)$$

où $h = \sqrt{h_1 h_2}$ est la hauteur d'eau moyenne des deux pavés,

$D = Kh^{\frac{5}{3}} l_{ij}^*$

En substituant les différents termes dans l'équation de Bernoulli, on obtient :

$$(Z_i - Z_j) - \frac{Q_{ij}^2}{l_{ij}^{*2}\cos^2\alpha}\cdot\frac{(h_i - h_j)}{g\,h^3} = \frac{Q_{ij}|Q_{ij}|}{K^2\,h^{10/3}}\cdot\frac{1}{l_{ij}^{*2}}\cdot\frac{L_{ij}}{\cos\alpha} \quad (5)$$

L'équation (8) est réécrite en faisant apparaître explicitement le nombre local de Froude le long d'une ligne de courant :

$$\left(\frac{Z_i - Z_j}{L_{ij}}\right)(1 - F^2) = \left(\frac{Q_{ij}|Q_{ij}|}{D_*^2} - F^2 I\right) \quad (6)$$

I est la pente du TN : $I = (Zf_i - Zf_j)\ /L_{ij}$

Le nombre de Froude F est égal à : $F = \dfrac{Q_{ij}}{l_{ij}^{*}\,h\sqrt{gh}\cos\alpha}$ (7)

et la débitance équivalente : $D_* = D\sqrt{\cos\alpha}$ (8)

L'équation (6) peut être enrichie d'un terme d'inertie pour traiter les régimes transitoires rapides, pour lesquels la vitesse de variation des phénomènes est de l'ordre de grandeur de la célérité de l'onde $\sqrt{gh}$:

$$\frac{1}{gS}\frac{\partial Q_{ij}}{\partial t} + \left(\frac{Z_i - Z_j}{L_{ij}}\right)(1 - F^2) = \left(\frac{Q_{ij}|Q_{ij}|}{D_*^2} - F^2 I\right) \quad (9)$$

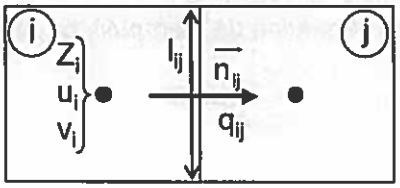
où : $S = h l_{ij}^{*}\cos\alpha$ (10)

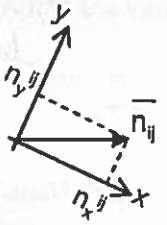
L'équation (6) (ou l'équation (7) sous une forme plus générale) est intéressante car le terme F peut être exprimé de façon explicite dans l'étape de discrétisation. L'avantage de cette formulation est discuté au chapitre 3.

Equations de conservation des quantités de mouvement

Les équations sont exprimées sous forme intégrale, les inconnues sont calculées au centroïde de chaque maille :

- la cote d'eau Z_i ;
- la composante horizontale de la vitesse u_i ;
- la composante verticale de la vitesse v_i.





Le bilan de quantité de mouvement pour chaque maille i s'écrit :

- Quantité de mouvement projetée horizontalement :

$$S_i \frac{\partial(u_i h_i)}{\partial t} + \sum_j Q_{ij} u_{ij} + \sum \frac{p_{ij}}{\rho} \cdot n_x^{ij} + \frac{1}{2} C_f S \sqrt{u_i^2 + v_i^2} \cdot u_i = 0 \qquad (11)$$

- Quantité de mouvement projetée verticalement :

$$S_i \frac{\partial(v_i h_i)}{\partial t} + \sum_j Q_{ij} v_{ij} + \sum_j \frac{p_{ij}}{\rho} \cdot n_y^{ij} + \frac{1}{2} C_f S \sqrt{u_i^2 + v_i^2} \cdot v_i = 0 \qquad (12)$$

avec :

ρ : masse volumique de l'eau
S_i : surface du pavé
h_i : hauteur d'eau au centre du pavé
q_{ij} : débit d'échange entre les pavés i et j, compté positivement de i vers j
p_{ij} : forces de pression appliquée sur la paroi via la frontière séparant les pavés i et j
$\overrightarrow{n_{ij}}$:vecteur normal à la frontière séparant les pavés i et j
uij, vij : composantes du vecteur vitesse à la frontière ij
C_f : coefficient de frottement sur le fond

Les termes de pression sont calculés en supposant une profondeur moyenne constante dans le pavé :

$$\begin{cases} \sum_j \frac{p_{ij}}{\rho} n_x^{ij} = g \cdot h_i \cdot \left(\frac{z_j - z_i}{2} \right) n_x^{ij} \cdot l_{ij} \\ \sum_j \frac{p_{ij}}{\rho} n_y^{ij} = g \cdot h_i \cdot \left(\frac{z_j - z_i}{2} \right) n_y^{ij} \cdot l_{ij} \end{cases} \qquad (13)$$

En définitive on retient les équations (1) (6), (8), (9) pour décrire les lois de comportement hydraulique du domaine bidimensionnel. Ces équations sont récapitulées ci-dessous :

Equations du domaine 2D – formulation alternative :

$$S_i \frac{dZ_i}{dt} = \sum_{j=1}^{4} Q_{ij} \quad (1)$$

$$\frac{1}{gS}\frac{\partial Q_{ij}}{\partial t} + \left(\frac{Z_i - Z_j}{L_{ij}}\right)\left(1 - F^2\right) = \left(\frac{Q_{ij}|Q_{ij}|}{D_*^2} - F^2 I\right) \quad (9)$$

$$S_i \frac{\partial(u_i h_i)}{\partial t} + \sum_j Q_{ij} u_{ij} + \sum_j \frac{p_{ij}}{\rho} \cdot n_x^{ij} + \frac{1}{2} C_f S \sqrt{u_i^2 + v_i^2} \cdot u_i = 0 \quad (11)$$

$$S_i \frac{\partial(v_i h_i)}{\partial t} + \sum_j q_{ij} v_{ij} + \sum_j \frac{p_{ij}}{\rho} \cdot n_y^{ij} + \frac{1}{2} C_f S \sqrt{u_i^2 + v_i^2} \cdot v_i = 0 \quad (12)$$

2.3.7 Discussion

La structure des équations retenues pour l'étape de discrétisation souligne le rôle particulier du paramètre α : ce paramètre lie les équations (6) et (8)-(9) :

- la connaissance de l'orientation du vecteur vitesse est nécessaire pour résoudre l'équation (6) en débit et cote ;
- la connaissance des paramètres débit et cote sert à calculer le vecteur vitesse et donc son orientation à l'aide des équations (8) et (9).

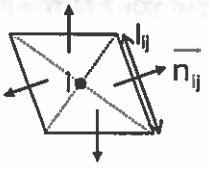
Formulation simplifiée

Négliger les paramètres « alpha » et « F » revient à découpler les équations : seules dans ce cas sont utilisées les équations (1) et (6) : cette formulation simplifiée est très exactement celle utilisée dans le domaine casier : les équations sont identiques à celles décrites dans la section 2.4.1.

La notion de vecteur vitesse d'écoulement a néanmoins un sens et peut être calculée à chaque centroïde de bloc élémentaire à partir des valeurs de cote d'eau et des débits échangés avec les blocs voisins.

Ce vecteur est calculé comme suit au centroïde du casier :

$$\overrightarrow{u_i} = \frac{1}{2}\sum_j \left(\frac{q_{ij}}{l_{ij} H_i}\overrightarrow{n_{ij}}\right)$$



où :

q_{ij} : débit échangé avec le pavé j,

$\overrightarrow{n_{ij}}$: Vecteur normal à la frontière commune entre les pavés i et j,

l_{ij} : longueur de la frontière commune entre les pavés i et j,

H_i : hauteur d'eau calculée dans le pavé i,

Cette formulation convient lorsque les termes convectifs sont négligeables par rapport aux termes de pression et de frottement : c'est généralement le cas lorsqu'on est intéressé par la reproduction d'une structure globale d'un champ de vitesse en lit majeur.

Formulation complète

La formulation complète, dans laquelle les 4 équations ci-dessus sont liées, peut être considérée comme un affinage de la formulation simplifiée, les termes convectifs vont contribuer à altérer localement le champ de vitesse issu de la formulation simplifiée, sans toutefois radicalement perturber les écoulements (du moins tant que le nombre de Froude reste inférieur à 1). Cette propriété suggère une méthode de résolution itérative intéressante, basée sur le fait que les équations (8)-(9) sont faiblement couplées aux équations (1)-(6). On procède en deux étapes à chaque pas de temps :

- dans l'étape 1 les débits et les cotes sont calculés avec les équations (1) et (6), en figeant l'angle α calculé au pas de temps précédent.
- Dans l'étape 2 les vitesses d'écoulement dans chaque maille sont calculées avec les équations (8) et (9), en figeant les termes de débits et de cotes calculés dans l'étape précédente.

Le gros intérêt de cette méthode réside dans sa robustesse et la vitesse d'exécution des calculs.

2.3.8 Le module hydrosédimentaire

Hydrariv possède un module hydrosédimentaire permettant la prise en compte du transport solide et son incidence sur les fonds. Il n'est pas décrit ici, sa mise en œuvre n'étant pas proposée dans le cadre de la mission.

2.3.9 Cartographie des zones inondables

La cartographie des zones inondées pour les différents scénarios modélisés est réalisée avec le post-processeur cartographique d'hydrariv, hydramap, par croisement entre la ligne d'eau calculée et le MNT. Hydramap soustrait le MNT à la grille de la ligne d'eau calculée pour restituer une grille des hauteurs de submersion, à un pas d'espace identique à celui du MNT, ainsi que les courbes d'iso-hauteurs de submersion suivant les intervalles définis par l'utilisateur.
Hydramap produit les classes d'iso-hauteurs de submersion sous forme vectorielle (fichiers Mif-Mid) et sous forme de grille au format ArcGis ASCII (dalles *.asc).

ANNEXE 7

Rapport phase 3
Définition des enjeux

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX
PPRL MARAIS DE DOL DE BRETAGNE



Photo : Geos AEL ©

hydratec
groupe setec

GEOS
Bureau d'études
Aménagement / Environnement Littoral

ASCONIT CONSULTANTS

Phase 3 : Définition des enjeux

Version de septembre 2015

SOMMAIRE

1 OBJET 3

2 METHODE 4

2.1.1 Enjeux ponctuels 4
2.1.2 Zones d'enjeux 5
2.1.3 Zones urbanisées 6

3 RESULTATS 8

3.1 ENJEUX LINEAIRES 9
3.2 ENJEUX PONCTUELS 12
3.3 ENJEUX SURFACIQUES 15

1 OBJET

La vulnérabilité d'une grande partie du littoral français s'illustre à travers des phénomènes tels que le recul du trait de côte, la submersion marine ou l'érosion des dunes. Ces processus directement liés à l'action marine peuvent être aggravés par les activités humaines.
Le littoral constitue également une zone de forte fréquentation, ce qui se traduit par une urbanisation intensive de plus en plus proche de la mer et donc de plus en plus vulnérable aux aléas liés à la mer.

Afin de limiter la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) sont élaborés. L'élaboration des Plans de Prévention des Risques «littoraux» sur différentes communes du département d'Ille-et-Vilaine ont été prescrits suite à la circulaire « XYNTHIA » du 7 avril 2010.
Le PPR littoral, risque submersion marine, du Marais de Dol a été prescrit le 23 juillet 2010.

Dans ce contexte, c'est en association avec **Asconit Consultants** et **Géos-AEL** que la société **Hydratec** a réalisé l'étude étude nécessaire à l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne pour le compte de la DDTM d'Ille-et-Vilaine.

Les Plans de préventions des risques naturels prévisibles sont régis par les articles L 562-1 à L562-9 du Code de l'environnement. Le décret n°95 1089, modifié par les décrets n°2005-3 du 4 janvier 2005, n°2007-1467 du 16 octobre 2007 et la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, précise les procédures et dispositions relatives à l'élaboration des plans de préventions des risques naturels prévisibles
La méthodologie suivie pour l'étude repose également sur les recommandations et directives décrites dans la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux et sur le guide méthodologique relatif au Plan de prévention des risques littoraux (décembre 2013, actualisé en mai 2014) réalisé sous maîtrise d'ouvrage de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie (MEDDE).

La réalisation de cette étude comprend **5 phases** :
- **Phase 1** : analyse préalable du site
- **Phase 2** : Caractérisation de l'aléa de submersion marine et érosion
- **Phase 3** : Définition des enjeux
- **Phase 4** : Cartographie de zonage réglementaire
- **Phase 5** : Assistance à la maitrise d'ouvrage pour l'enquête publique

Ce rapport présente la troisième phase de l'étude. Cette phase a pour objectifs de comprendre l'organisation et le fonctionnement du territoire. Cette phase d'étude fait notamment ressortir les différents points de vulnérabilité du territoire. Elle conduit à distinguer les zones non urbanisées, les espaces urbanisés et les centres urbains.

Cette analyse s'achève par la réalisation d'une représentation cartographique des enjeux.

2 METHODE

La caractérisation des enjeux a été réalisée selon plusieurs étapes :

- Analyse des bases de données existantes
- Réalisation de cartes provisoires et confrontation avec des observations sur le terrain et des entretiens avec des représentants de communes
- Complément à partir des fichiers recensant les derniers permis de construire accordés

Les enjeux ponctuels sont principalement des bâtiments : leur recensement permet de définir des zones d'enjeux homogènes, à partir desquelles le niveau d'urbanisation de la zone est ensuite défini.

Le recensement des enjeux et la qualification des zones ne sont présentés que pour la zone définie comme inondable par le modèle, et non pas sur tout le territoire.

2.1.1 Enjeux ponctuels

Le recensement des enjeux socio-économiques est effectué par commune à partir des documents existants (cartes, cadastres, photos,...) et de la consultation des élus.

Ces données ont été vérifiées sur le terrain et présentées aux élus.

Exemple d'enjeux :

- les habitations et bâtis annexes,
- les activités économiques,
- ...

Les visites des communes ont été effectuées ente le 20 février et le 10 avril 2012, selon les modalités précisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : date de visite des communes

Commune	Date	Personnes rencontrées	Modalités
Baguer-Pican	23/02/2012	-	Visite
Chateauneuf-d'Ille-et-Vilaine	21/02/2012	Joël MASSERON, Maire	Entretien individuel + visite
Cherrueix	23/02/2012	J-Luc BOURGEAUX, Maire	Entretien individuel + visite
Dol-de-Bretagne	21/02/2012	M. TRABUCCO, Directeur des services techniques	Entretien individuel + visite
Hirel	22/02/2012	Michel HARDOUIN, 1er adjoint au maire	Entretien individuel + visite
La Fresnais	21/02/2012	Daniel GASLAIN, Maire ; Dominique COLLET, Adjoint délégué à l'urbanisme ; M. ARNAUD, Conseiller municipal ; Gérard FLOUX, Conseiller municipal	Entretien individuel + visite
La Gouesnière	10/04/2012	-	Visite

Commune	Date	Personnes rencontrées	Modalités
Le-Vivier-sur-Mer	22/02/2012	Gérard SALARDAINE, Maire	Entretien individuel + visite
Lillemer	20/02/2012	Joseph ALIX, Maire ; Gérard MAUDUIT, Adjoint au maire	Entretien individuel + visite
Miniac-Morvan	23/02/2012	M. CHAPON, Maire	Entretien collectif (3 communes) + visite
Mont-Dol	20/02/2012	Marie-Elisabeth SOLIER, Maire	Entretien individuel + visite
Pleine-Fougères	21/02/2012	Joël DAVY, Adjoint au maire	Entretien collectif (4 communes) + visite
Plerguer	23/02/2012	M. TIERCELIN, Premier adjoint au maire ; Daniel BRADEJONC, Quatrième adjoint	Entretien collectif (3 communes) + visite
Roz-Landrieux	23/02/2012	M. MORDRELLE, Maire	Entretien collectif (3 communes) + visite
Roz-sur-Couesnon	21/02/2012	Pierre COCHEREL, 1er adjoint	Entretien collectif (4 communes) + visite
Saint-Benoît-des-Ondes	22/02/2012	Daniel JACQUES, Maire ; Serge FONTAINE, Secrétaire ; Gérard BAUDRY, Adjoint au Maire ; Christine THUAL, Adjoint au Maire	Entretien individuel + visite
Saint-Broladre	21/02/2012	J-Pierre LACAILLE, 1er adjoint ; Marie-Jeanne CHARMEUX, Adjointe au maire ; Guy VIDELOUP, Maire ; Daniel BONHOMME, Adjoint au maire	Entretien individuel + visite
Saint-George-de-Gréhaigne	21/02/2012	J-P HERY, Maire	Entretien collectif (4 communes) + visite
Saint-Guinoux	20/02/2012	Jean-Pierre CHOUIN, Conseiller Municipal ; Raoul LE PIVERT, Conseiller Municipal ; Michel AMARU, Secrétaire de mairie	Entretien collectif (2 communes) + visite
Saint-Marcan	21/02/2012	J-L LEPORT, Maire	Entretien collectif (4 communes) + visite
Saint-Méloir-des-Ondes	10/04/2012	M. LABBE, Adjoint urbanisme et travaux ; Mme LEMENER, Directrice Générale des Services	Entretien individuel + visite
Saint-Père	23/03/2012	Jérôme CARIO, Service urbanisme	Entretien collectif (2 communes) + visite

2.1.2 Zones d'enjeux

Ce zonage caractérise des parcelles, à partir des enjeux ponctuels précédemment identifiés :
Exemple de zones d'enjeux :

- zones d'habitat,
- zones agricoles,
- zones d'activités économiques,
- zones naturelles,
- ...

2.1.3 *Zones urbanisées*

Ce zonage répond à la méthodologie nationale d'élaboration des Plans de Prévention des Risques naturels. Trois types de zones sont définis, à partir des analyses précédentes :

- centres urbains : caractérisés par leur histoire, une occupation du sol de fait importante, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces, et services,
- zones urbanisées : zones d'habitat, zones d'activités économiques,
- zones non urbanisées : zones naturelles, zones agricoles...

Ce sont ces zones qui seront croisées avec les aléas pour définir le zonage réglementaire.

Ces enjeux sont fournis sous forme de tables, présentant les informations suivantes (structure de table élaborée par la DDTM selon les standards COVADIS et d'après le Guide méthodologique Plans de Prévention des Risques) :

TYPOLOGIES

- Urbanisation existante (U)
- ERP (E)
- Infrastructures de transports (I)
- Espace public (P)
- Ouvrage/équipement d'intérêt général (O)
- Enjeu économique (I)
- Enjeu environnemental ou patrimonial (N)

qualification générale du

maison, immeuble, autre_habitation, local_act_eco, administration, equip_public, autres

pour les ERP demandés détailler l'activité : ecole, creche, maison de retraite, hopital, caserne de pompiers; centre commercial, restaurant, cabinet médical salle de sport,...)

batiments/equipements sensibles

qualification de l'infra (route, equip_route, aire_service, voie_ferree, gare, equip_fer, canal, ligne_TMD, pole_intermodal, piste_cyclables)

preciser textuellement

château_eau, ligne_elec, antenne, central_tel, autres

qualification de l'activité économique du bâti

industrie, commerce, agriculture, bureaux, tourisme, autre

preciser textuellement

musee, château, donjon, ruine, ouvrage_art, autres

Structure for table : **N_ENJEU_PPRN_AAAANNNN_[S][L][P]_ddd**

Field	Name	Type	Width	Dec	
1	ID_MAP	Integer		11	16
2	ID_GASPAR	Character		18	16
3	DESCRIPT	Character		100	16
4	CATEGORIE	Character		5	16
5	IDENTANNEE	Character		4	16
6	ID_OBJET	Character		40	
7	SRCE_INFO	Character		100	
8	SRCE_ID	Character		100	
9	URBA				
10	ERP				
11	INFRA				
12	ESP_PC				
13	EQUIP				
14	ECO				
15	ENV				
16	PATR				
17	URBA_FUTURE				

Character 100

Principe : puisque l'enquête terrain permet de qualifier les bâti, donner la possibilité de saisir ces informations dans la table de manière plus précise que la demande COVADIS.

L_ENJEU_BATI_PPRN_AAAANNNN_[S][L][P]_ddd

Field	Name	Type	Width	Dec	
1	ID_MAP	Integer		11	16
2	ID_GASPAR	Character		18	16
3	ID_OBJET	Character		100	16
4	NBRE_LGT	entier			
5	NBRE_ETAGES	entier			
6	SS-SOL	Booleen			
7	SURELEVATION	Booleen			
8	PRTOTECTION_IND	Booleen			

Objets géographiques

↳ S, L, P 3 tables distinctes

LEGENDE

Attributs du standard COVADIS

Attributs supplémentaires

Attributs devant figurer dans la base mais qualification à renseigner uniquement si la donnée est produite lors du recensement terrain

3 RESULTATS

Les enjeux recensés sont présentés ci-dessous par type d'enjeux, classés par commune.

Les tableaux présentés ici présentent le nombre d'enjeux recensés ; comme précisé dans le chapitre 2 Méthode, des informations complémentaires sont enregistrées dans les tables.



3.1 ENJEUX LINEAIRES

Les enjeux linéaires regroupent :

- les lignes électriques ;
- les routes (route primaire, route nationale, route départementale, autre route, chemin, sentier) ;
- les voies ferrées (voie ferrée principale, voie ferrée non exploitée).

Les enjeux linéaires sur le territoire sont les suivants :

Tableau 2 : enjeux linéaires du territoire

ENJEUX LINEAIRES du territoire	LINEAIRE (km)
ligne_elec	**13,4**
infrastructure lineaire - ligne electrique	13,4
route	**242,3**
autre route	158,8
chemin	77,8
route departementale	1,8
sentier	3,9
voie_ferree	**5,2**
voie ferree non exploitee	0,3
voie ferree principale	5,0
Total général	**260,9**

Les enjeux linéaires par commune sont les suivants :

Tableau 3 : enjeux linéaires par commune

ENJEUX LINEAIRES par commune	LINEAIRE (km)
BAGUER-PICAN	**0,2**
autre route	0,1
chemin	0,1
CHATEAUNEUF-D'ILLE-ET-VILAINE	**1,6**
autre route	0,8
chemin	0,8
CHERRUEIX	**33,2**
autre route	23,6
chemin	9,3
route departementale	0,1
sentier	0,1
DOL-DE-BRETAGNE	**0,9**
autre route	0,3
chemin	0,2
infrastructure lineaire - ligne electrique	0,4
HIREL	**19,8**

ENJEUX LINEAIRES par commune	LINEAIRE (km)
autre route	11,7
chemin	3,8
infrastructure lineaire - ligne electrique	4,3
sentier	0,0
voie ferree principale	0,0
LA FRESNAIS	**42,6**
autre route	20,9
chemin	11,2
infrastructure lineaire - ligne electrique	8,6
voie ferree non exploitee	0,3
voie ferree principale	1,6
LA GOUESNIERE	**17,9**
autre route	7,8
chemin	5,7
route departementale	1,0
voie ferree principale	3,4
LE VIVIER-SUR-MER	**7,5**
autre route	6,7
chemin	0,8
sentier	0,1
LILLEMER	**6,0**
autre route	3,7
chemin	2,3
MINIAC-MORVAN	**5,7**
autre route	2,8
chemin	2,5
sentier	0,3
MONT-DOL	**46,1**
autre route	33,7
chemin	11,7
route departementale	0,3
sentier	0,3
PLEINE-FOUGERES	**1,9**
autre route	1,5
chemin	0,4
PLERGUER	**10,5**
autre route	5,2
chemin	5,2
ROZ-LANDRIEUX	**13,0**
autre route	7,0
chemin	6,0
ROZ-SUR-COUESNON	**2,3**
autre route	1,0

ENJEUX LINEAIRES par commune	LINEAIRE (km)
route departementale	0,3
sentier	1,0
SAINT-BENOIT-DES-ONDES	**10,7**
autre route	7,1
chemin	2,3
infrastructure lineaire - ligne electrique	0,1
sentier	1,2
SAINT-BROLADRE	**6,0**
autre route	4,2
chemin	1,8
SAINT-GUINOUX	**10,4**
autre route	6,2
chemin	4,1
SAINT-MELOIR-DES-ONDES	**19,8**
autre route	12,0
chemin	7,8
SAINT-PERE	**5,1**
autre route	2,5
chemin	1,7
sentier	0,9
Total général	**260,9**

3.2 ENJEUX PONCTUELS

Les enjeux ponctuels sont des ouvrages ou équipements d'intérêt général :

- décharge, usine d'incinération ;
- poste de détente gaz ;
- poste de relèvement ;
- poste de transformation EDF ;
- pylône électrique ;
- réservoir, château d'eau ;
- station de traitement, de lagunage ;
- téléphonique, relai, antenne.

Les enjeux ponctuels sur le territoire sont les suivants :

Tableau 4 : enjeux ponctuels sur le territoire

ENJEUX PONCTUELS du territoire	Nombre d'enjeux
eglise chapelle	3
enseignement	8
etablissement de soin	3
etablissements sportifs couverts	6
mairie	4
moulin	6
ouvrage ou equipement d'interet general - decharge, usine d'incineration	1
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de detente gaz	2
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de relevement	17
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	35
ouvrage ou equipement d'interet general - pylone electrique	39
ouvrage ou equipement d'interet general - reservoir, chateau d'eau	1
ouvrage ou equipement d'interet general - station de traitement, de lagunage	8
ouvrage ou equipement d'interet general - telephonique, relai, antenne	4
public administratif	9
salle des fetes	5
salle municipale intergenerationnelle	1
salles a usage d'audition, de conferences, de reunions, de spectacles	1
salles d'expositions	1
Total général	**154**

Les enjeux ponctuels par commune sont les suivants :

Tableau 5 : enjeux ponctuels par commune

ENJEUX PONCTUELS par commune	Nombre d'enjeux
CHATEAUNEUF-D'ILLE-ET-VILAINE	**2**
ouvrage ou equipement d'interet general - station de traitement, de lagunage	2
CHERRUEIX	**20**
enseignement	3
etablissement de soin	1
mairie	1
moulin	4
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	8
ouvrage ou equipement d'interet general - station de traitement, de lagunage	1
salle des fetes	1
salles d'expositions	1
DOL-DE-BRETAGNE	**2**
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de relevement	1
ouvrage ou equipement d'interet general - pylone electrique	1
HIREL	**21**
eglise chapelle	1
moulin	2
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de relevement	5
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	5
ouvrage ou equipement d'interet general - pylone electrique	6
ouvrage ou equipement d'interet general - station de traitement, de lagunage	1
salle municipale intergenerationnelle	1
LA FRESNAIS	**39**
enseignement	3
etablissement de soin	2
etablissements sportifs couverts	1
mairie	1
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de detente gaz	2
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de relevement	7
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	3
ouvrage ou equipement d'interet general - pylone electrique	12
ouvrage ou equipement d'interet general - reservoir, chateau d'eau	1
ouvrage ou equipement d'interet general - telephonique, relai, antenne	2
public administratif	3
salle des fetes	1
salles a usage d'audition, de conferences, de reunions, de spectacles	1
LA GOUESNIERE	**1**
ouvrage ou equipement d'interet general - station de traitement, de lagunage	1
LE VIVIER-SUR-MER	**14**
eglise chapelle	1
enseignement	1

ENJEUX PONCTUELS par commune	Nombre d'enjeux
etablissements sportifs couverts	2
mairie	1
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de relevement	1
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	8
LILLEMER	**3**
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	2
public administratif	1
MONT-DOL	**17**
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de relevement	1
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	3
ouvrage ou equipement d'interet general - pylone electrique	10
ouvrage ou equipement d'interet general - station de traitement, de lagunage	1
ouvrage ou equipement d'interet general - telephonique, relai, antenne	1
public administratif	1
PLERGUER	**3**
etablissements sportifs couverts	1
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	1
public administratif	1
SAINT-BENOIT-DES-ONDES	**18**
eglise chapelle	1
enseignement	1
mairie	1
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de relevement	2
ouvrage ou equipement d'interet general - poste de transformation EDF	5
ouvrage ou equipement d'interet general - pylone electrique	4
ouvrage ou equipement d'interet general - station de traitement, de lagunage	1
public administratif	2
salle des fetes	1
SAINT-BROLADRE	**1**
ouvrage ou equipement d'interet general - telephonique, relai, antenne	1
SAINT-GUINOUX	**4**
etablissements sportifs couverts	1
public administratif	1
salle des fetes	2
SAINT-MELOIR-DES-ONDES	**9**
etablissements sportifs couverts	1
ouvrage ou equipement d'interet general - decharge, usine d'incineration	1
ouvrage ou equipement d'interet general - pylone electrique	6
ouvrage ou equipement d'interet general - station de traitement, de lagunage	1
Total général	**154**

3.3 ENJEUX SURFACIQUES

Les enjeux surfaciques sont des bâtiments. Ils correspondent aux enjeux suivants :

Etablissements recevant du public :

- commerce (hôtels et pension de famille, magasins de vente, centres commerciaux, restaurants et débits de boissons)
- église chapelle (établissements de culte)
- enseignement (établissements d'enseignement, colonies de vacances)
- établissement de soin (établissements de soins, structures d'accueil pour personnes âgées et handicapées)
- établissements sportifs couverts
- gare de voyageurs
- mairie
- public administratif (administrations, banques, bureaux, bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives, salles a usage d'audition, de conférences, de réunions, de spectacles)
- salle des fêtes (salles à usage d'audition, de conférences, de réunions, de spectacles)
- salle municipale intergénérationnelle
- salles d'expositions

Economie :

- bâtiment agricole
- bâtiment industriel
- serre
- silo

Enjeu environnemental ou patrimonial

- moulin

Ouvrage/équipement d'intérêt général

- Déchetterie
- STEP

Urbanisation existante

- Habitations
- Autre (cabane, garage...)

Les enjeux surfaciques sur le territoire sont les suivants :

Tableau 6 : enjeux surfaciques sur le territoire

ENJEUX SURFACIQUES du territoire	Nombre d'enjeux
autre (cabane, garage...)	207
batiment agricole	310
batiment industriel	90
camping	9
cimetiere	8
commerce	22
dechetterie	1
eglise chapelle	5
enseignement	13
etablissement de soin	5
etablissements sportifs couverts	6
habitation	2806
habitation mixte	3
mairie	4
moulin	7
public administratif	10
salle des fetes	6
salle municipale intergenerationnelle	1
salles a usage d'audition, de conferences, de reunions, de spectacles	1
salles d'expositions	2
serre	17
silo	5
STEP	3
Total général	**3541**

Les enjeux surfaciques par commune sont les suivants :

Tableau 7 : enjeux surfaciques par commune

ENJEUX SURFACIQUES par commune	Nombre d'enjeux
CHATEAUNEUF-D'ILLE-ET-VILAINE	**3**
batiment industriel	2
STEP	1
CHERRUEIX	**573**
autre (cabane, garage...)	27
batiment agricole	76
batiment industriel	14
camping	2
cimetiere	2
commerce	6
enseignement	3
etablissement de soin	2
habitation	426
habitation mixte	1
mairie	1
moulin	4
salle des fetes	1
salles d'expositions	2
serre	4
silo	2
DOL-DE-BRETAGNE	**12**
habitation	12
HIREL	**496**
autre (cabane, garage...)	29
batiment agricole	12
batiment industriel	16
camping	1
cimetiere	2
commerce	1
eglise chapelle	1
enseignement	3
habitation	426
moulin	3
salle des fetes	1
salle municipale intergenerationnelle	1
LA FRESNAIS	**989**
autre (cabane, garage...)	72
batiment agricole	117
batiment industriel	11
cimetiere	1
commerce	7

ENJEUX SURFACIQUES par commune	Nombre d'enjeux
eglise chapelle	2
enseignement	4
etablissement de soin	2
etablissements sportifs couverts	1
habitation	760
mairie	1
public administratif	3
salle des fetes	1
salles a usage d'audition, de conferences, de reunions, de spectacles	1
serre	5
STEP	1
LA GOUESNIERE	**22**
autre (cabane, garage...)	4
batiment agricole	4
batiment industriel	1
habitation	13
LE VIVIER-SUR-MER	**336**
autre (cabane, garage...)	5
batiment agricole	7
batiment industriel	10
cimetiere	1
commerce	5
eglise chapelle	1
enseignement	1
etablissement de soin	1
etablissements sportifs couverts	2
habitation	300
habitation mixte	2
mairie	1
LILLEMER	**97**
autre (cabane, garage...)	10
batiment agricole	13
habitation	73
public administratif	1
MINIAC-MORVAN	**6**
batiment agricole	3
batiment industriel	1
habitation	2
MONT-DOL	**440**
autre (cabane, garage...)	13
batiment agricole	37
batiment industriel	5
camping	1
enseignement	1
habitation	377

ENJEUX SURFACIQUES par commune	Nombre d'enjeux
public administratif	1
serre	2
silo	3
PLEINE-FOUGERES	**1**
habitation	1
PLERGUER	**4**
autre (cabane, garage...)	1
etablissements sportifs couverts	1
habitation	1
public administratif	1
ROZ-LANDRIEUX	**4**
autre (cabane, garage...)	2
batiment agricole	1
habitation	1
SAINT-BENOIT-DES-ONDES	**432**
autre (cabane, garage...)	35
batiment agricole	10
batiment industriel	20
camping	3
cimetiere	2
commerce	3
eglise chapelle	1
enseignement	1
habitation	352
mairie	1
public administratif	3
salle des fetes	1
SAINT-BROLADRE	**13**
autre (cabane, garage...)	2
batiment agricole	5
habitation	6
SAINT-GUINOUX	**35**
batiment agricole	8
batiment industriel	1
etablissements sportifs couverts	1
habitation	18
public administratif	1
salle des fetes	2
serre	4
SAINT-MELOIR-DES-ONDES	**78**
autre (cabane, garage...)	7
batiment agricole	17
batiment industriel	9
camping	2
dechetterie	1

ENJEUX SURFACIQUES par commune	Nombre d'enjeux
etablissements sportifs couverts	1
habitation	38
serre	2
STEP	1
Total général	**3541**

ANNEXE 8

Cartographie en l'absence de digue

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

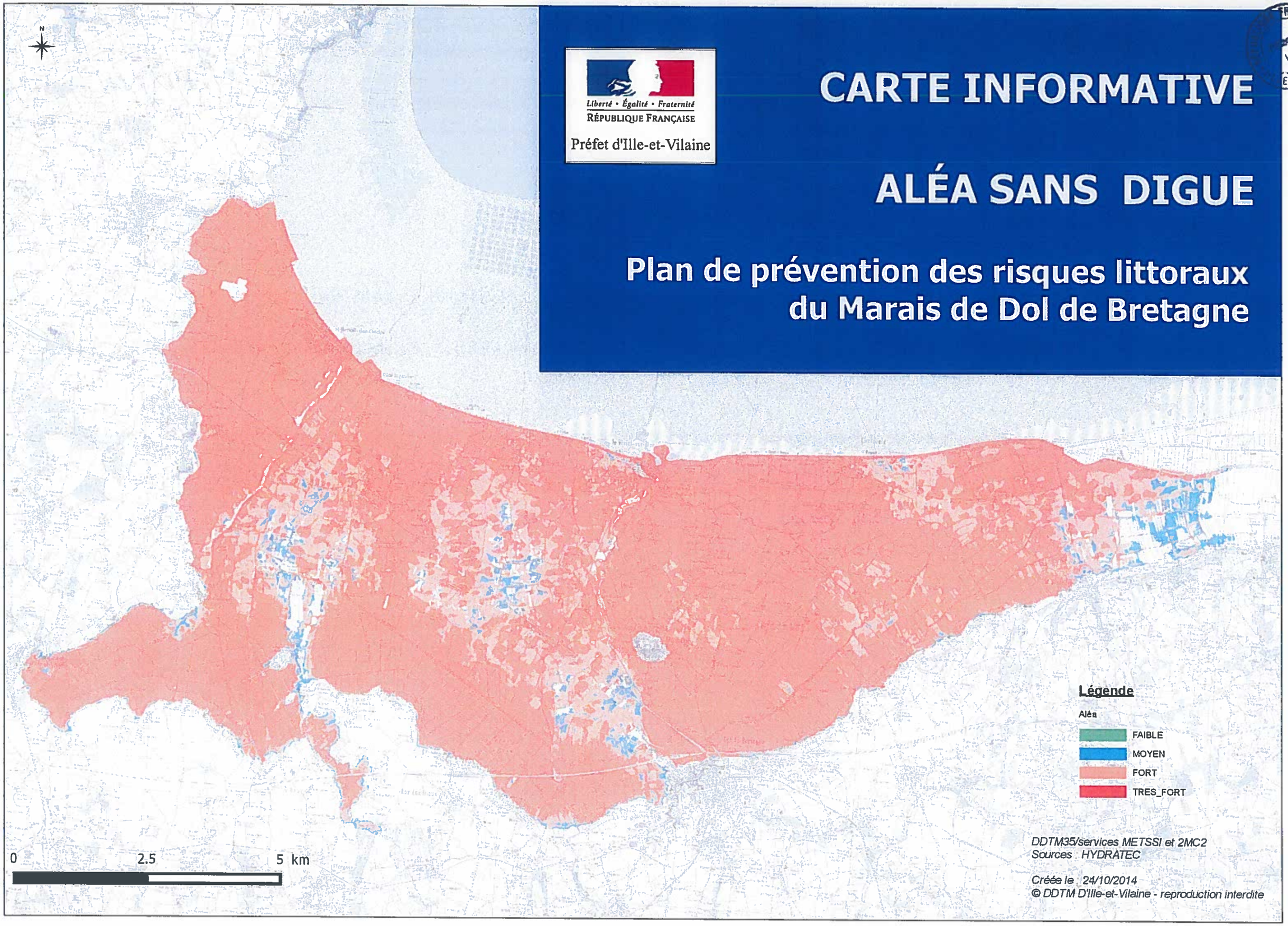
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

CARTE INFORMATIVE

ALÉA SANS DIGUE

Plan de prévention des risques littoraux du Marais de Dol de Bretagne



DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources HYDRATEC

Créée le 24/10/2014

© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

ANNEXE 9

Atlas cartes
aléa de référence

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

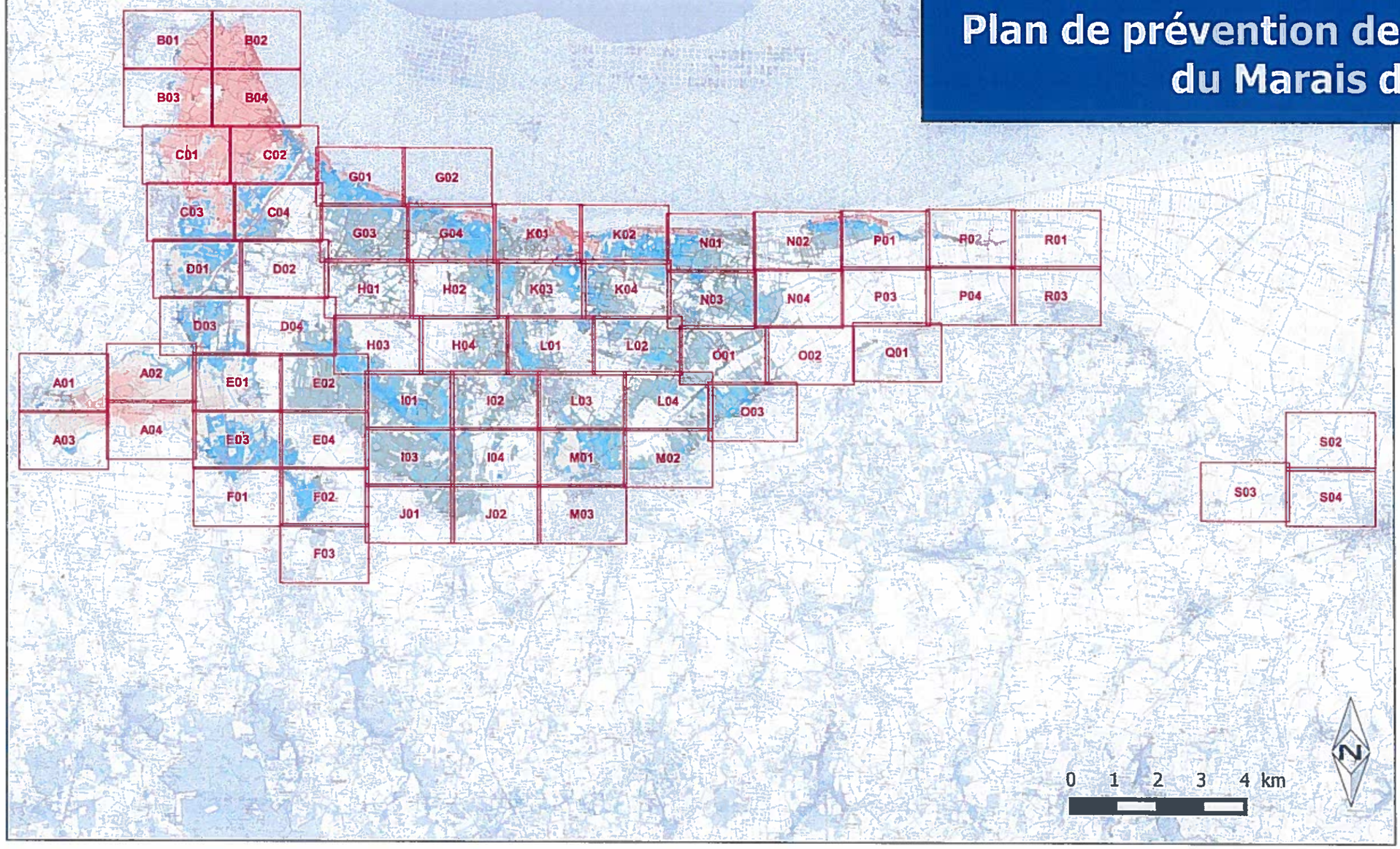
Christophe MIRMAND

Préfet d'Ille-et-Vilaine

ATLAS

ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Niveau d'aléa

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa très fort

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources Hydratec

Créée le : 27/07/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

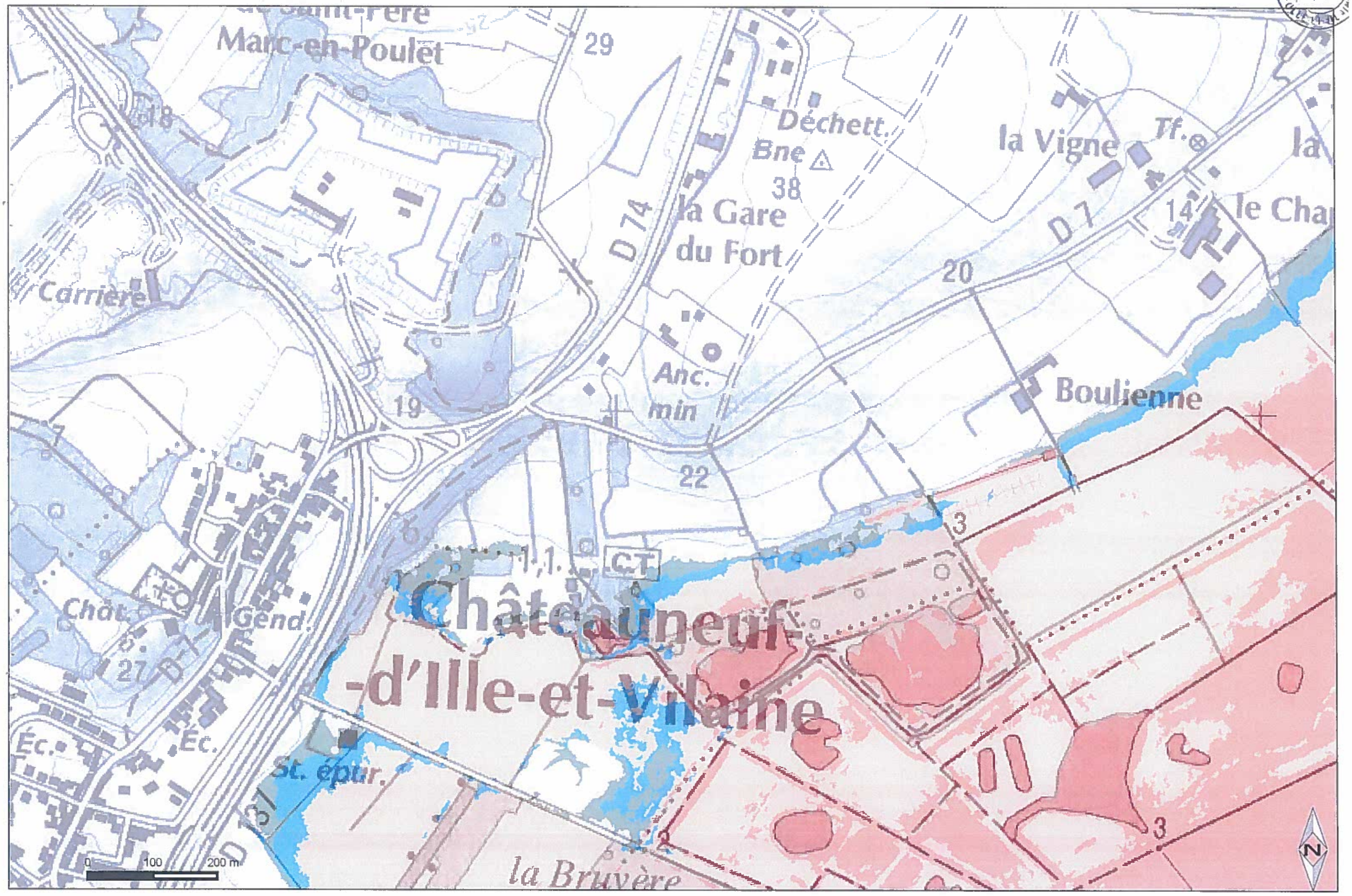
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

St-Guinoux
Cim.
St-G
Vanne
Lessard
le Bignon
a Motte
hamp Godal
le Meleuc
D8
6
18
10
4
5
3
2
0
100
200 m
N

Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

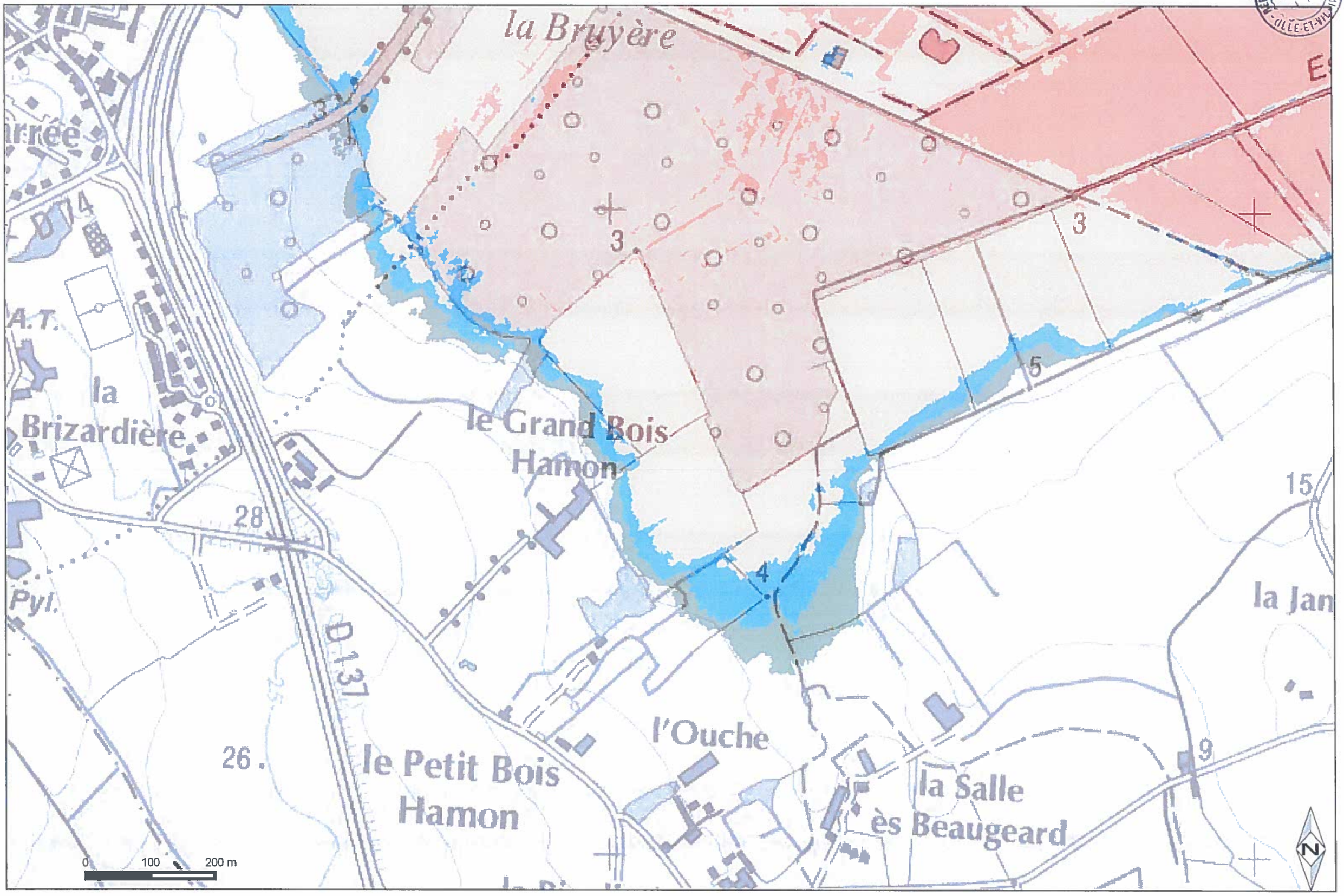
planche A03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

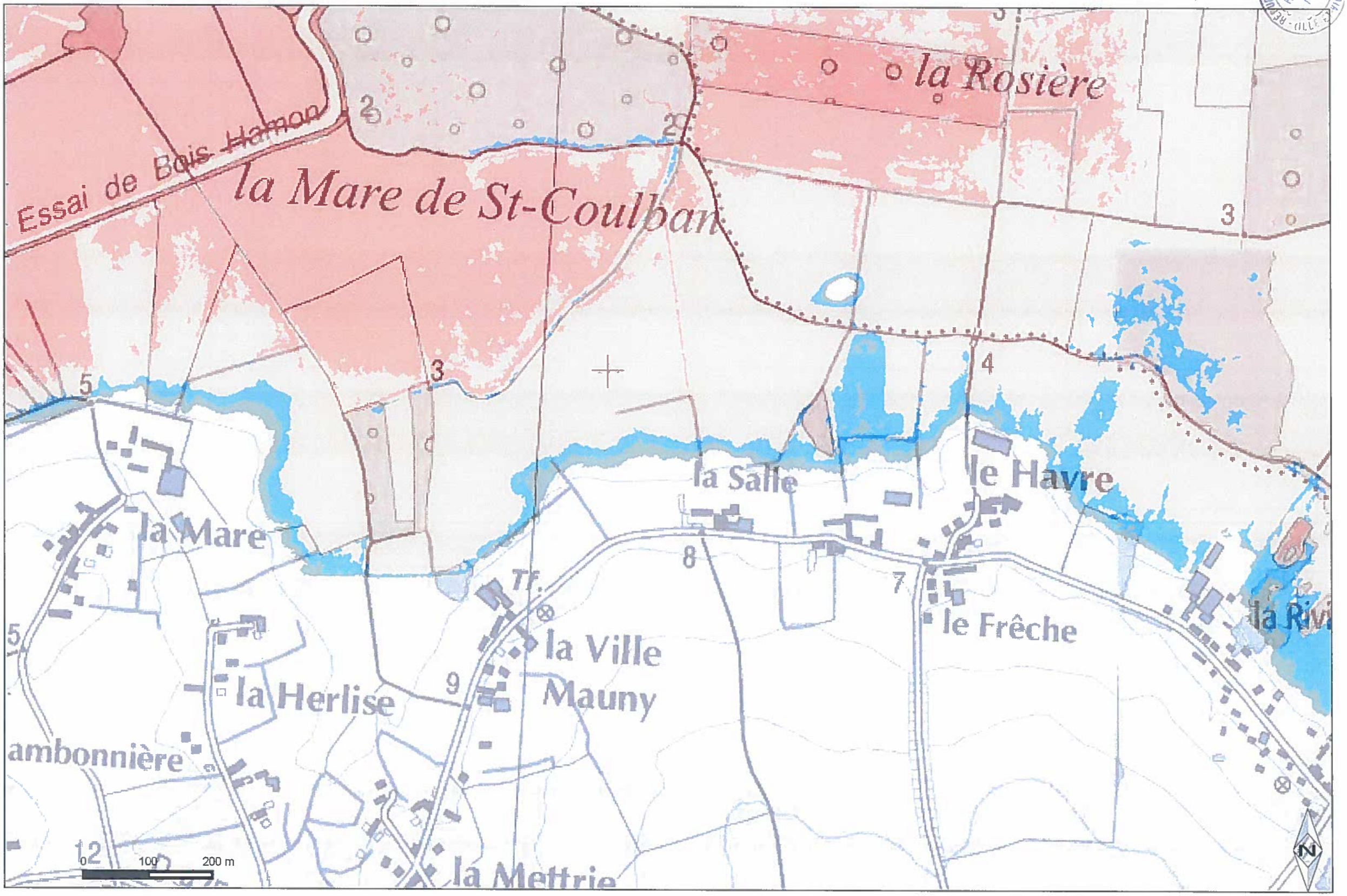
planche A04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

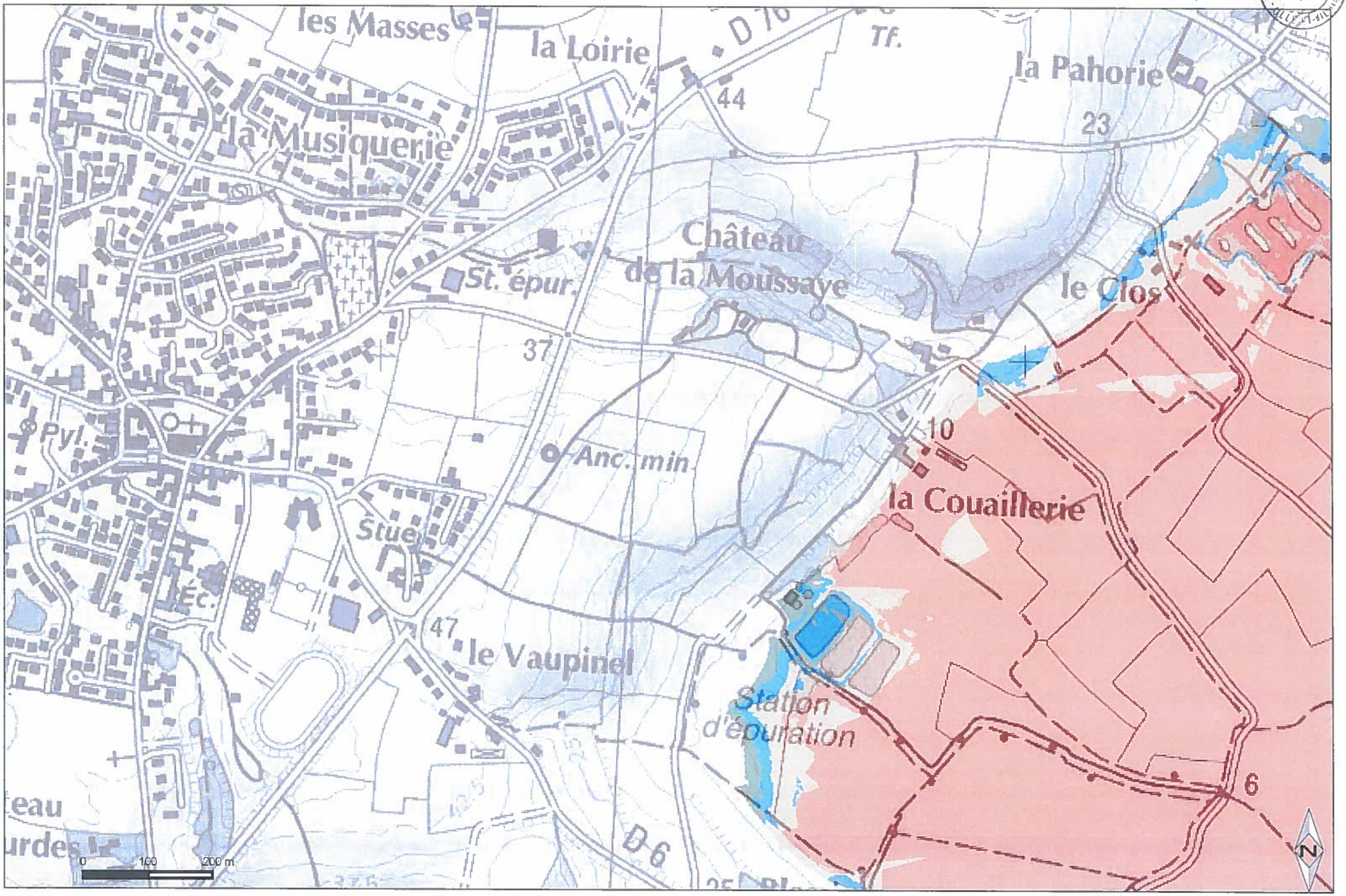
planche B01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

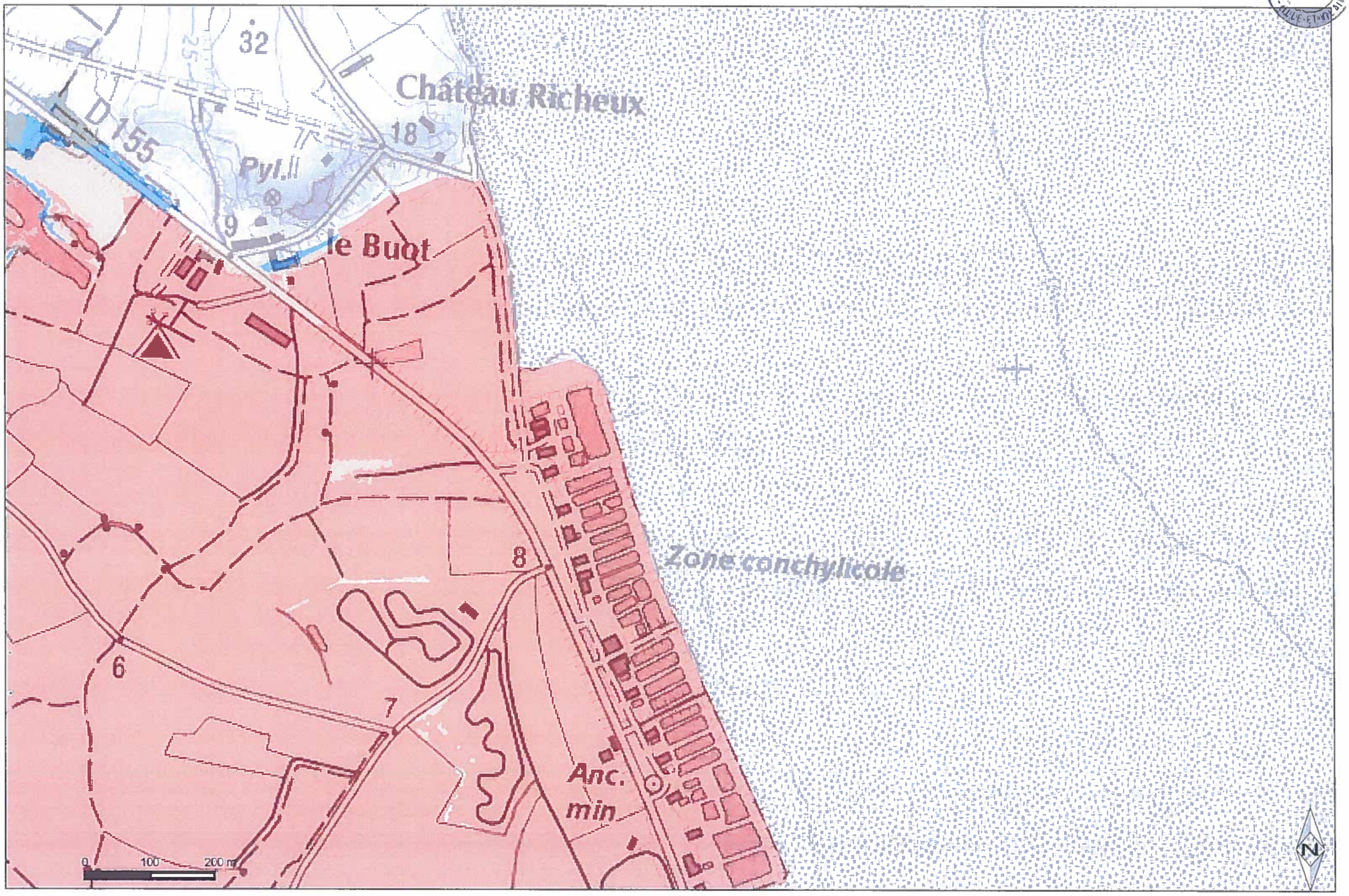
planche B02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

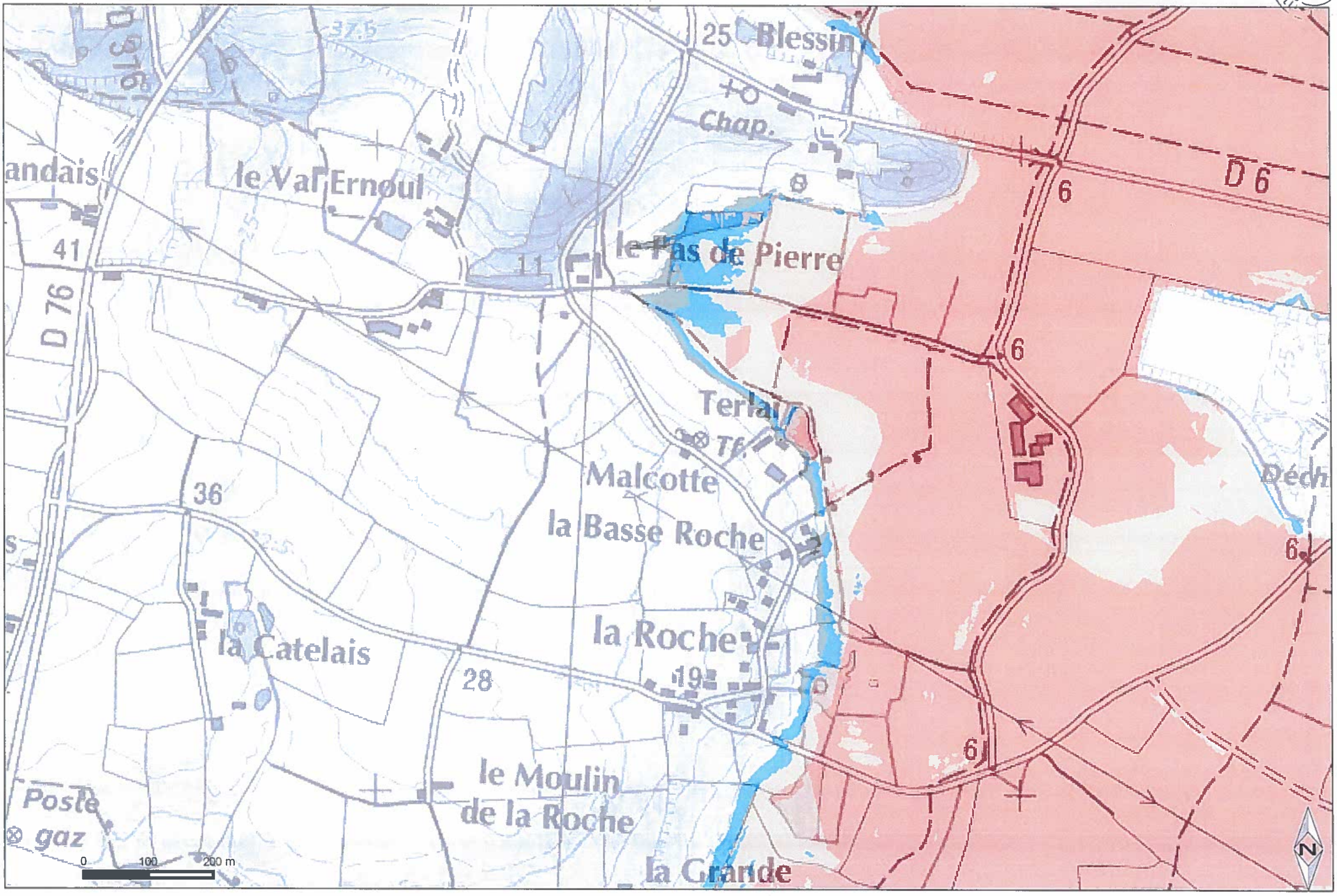
planche B03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

les Nielles
Anc. min
Pont Benoît
Blockhaus
les Dis
chetterie
St-
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

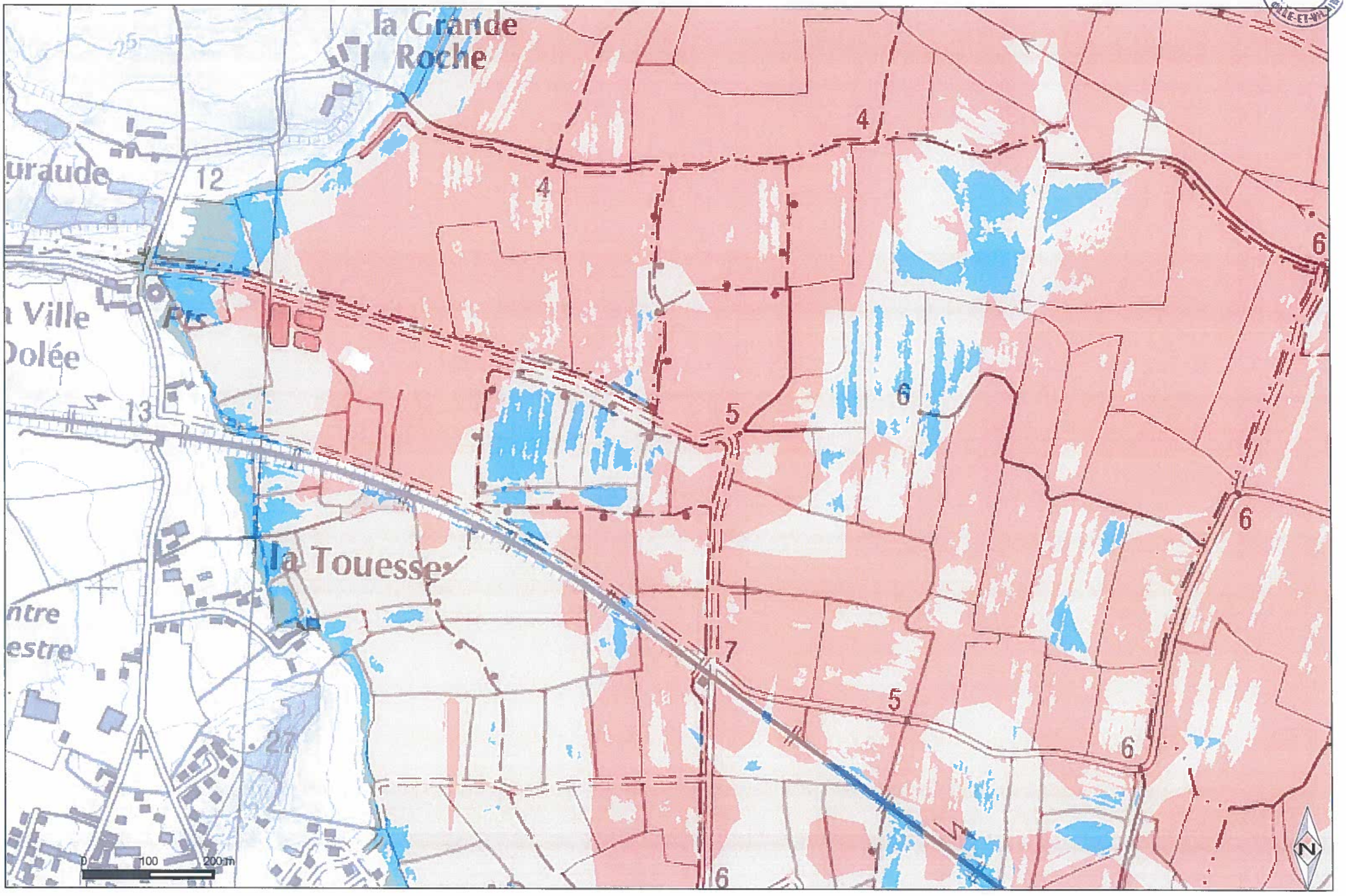
planche C01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

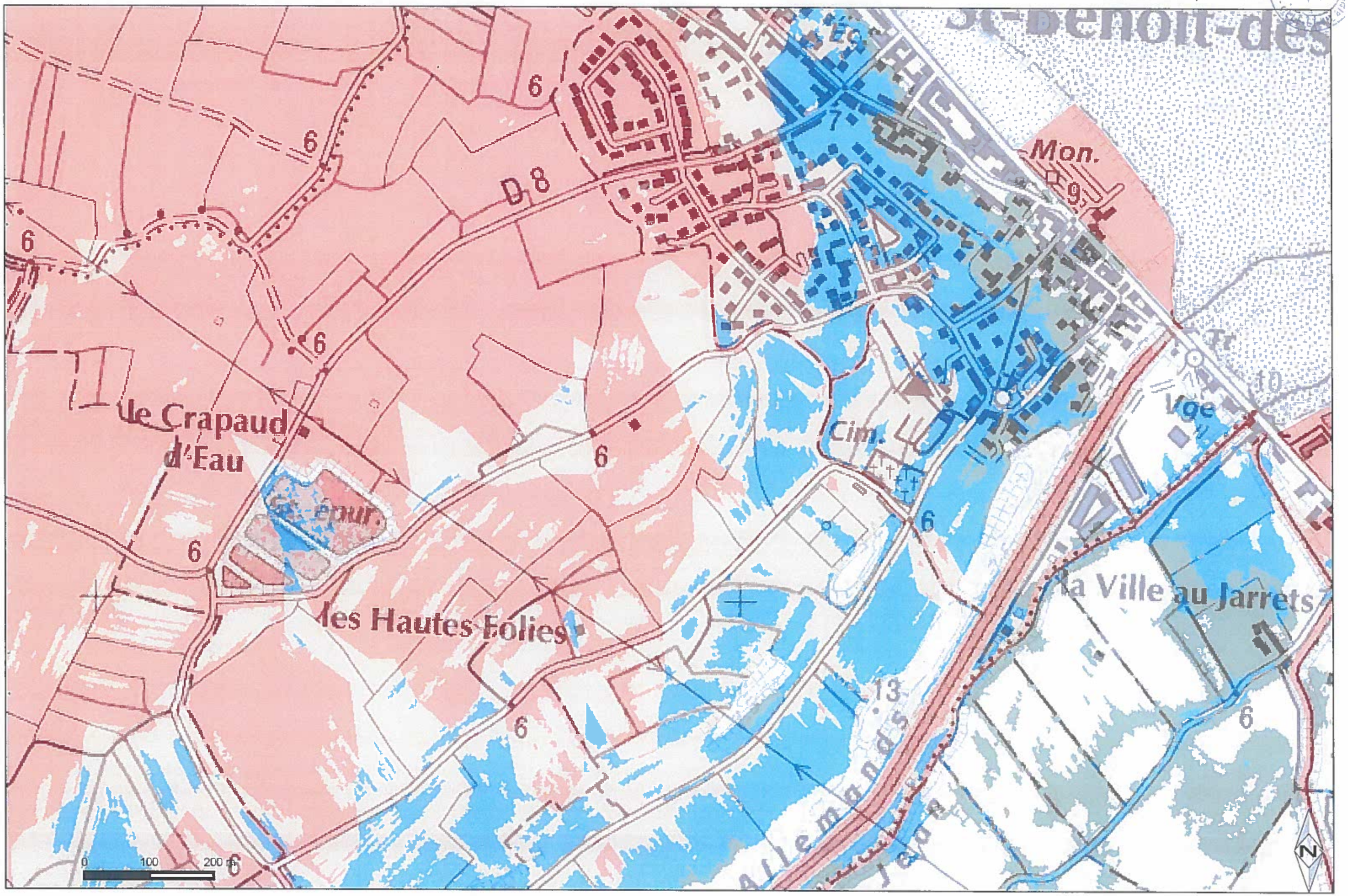
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

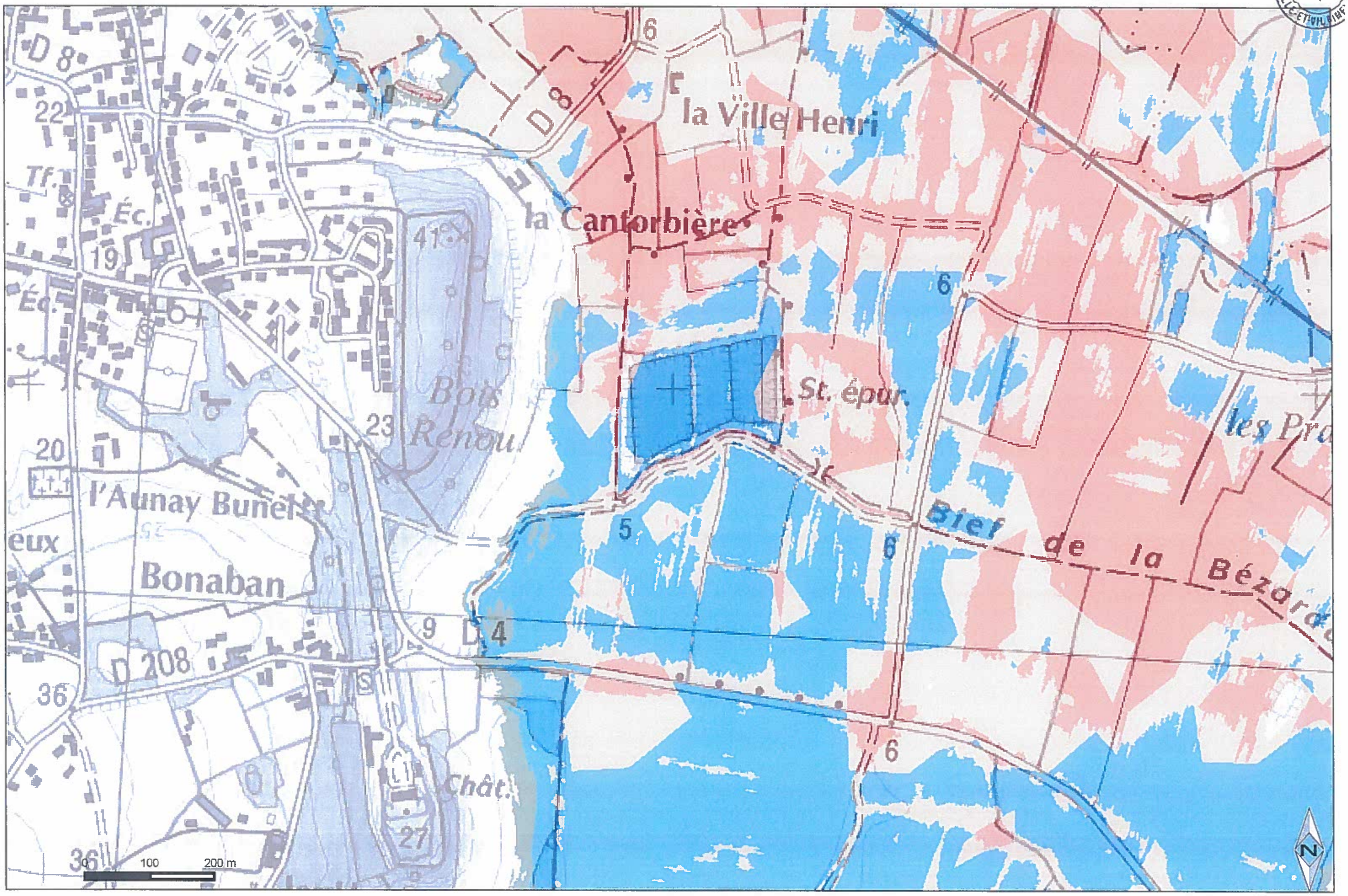
planche C03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

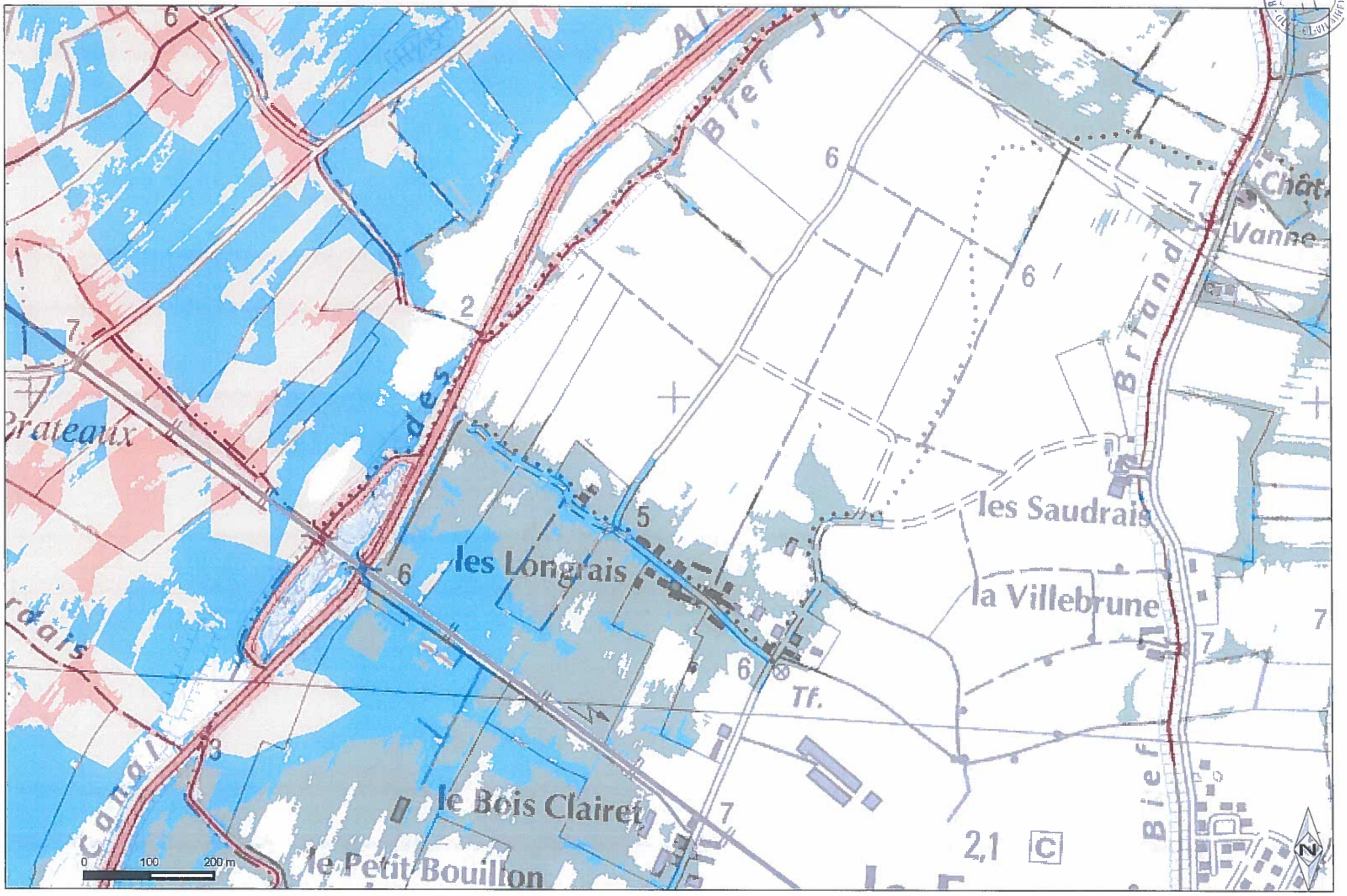
planche C04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

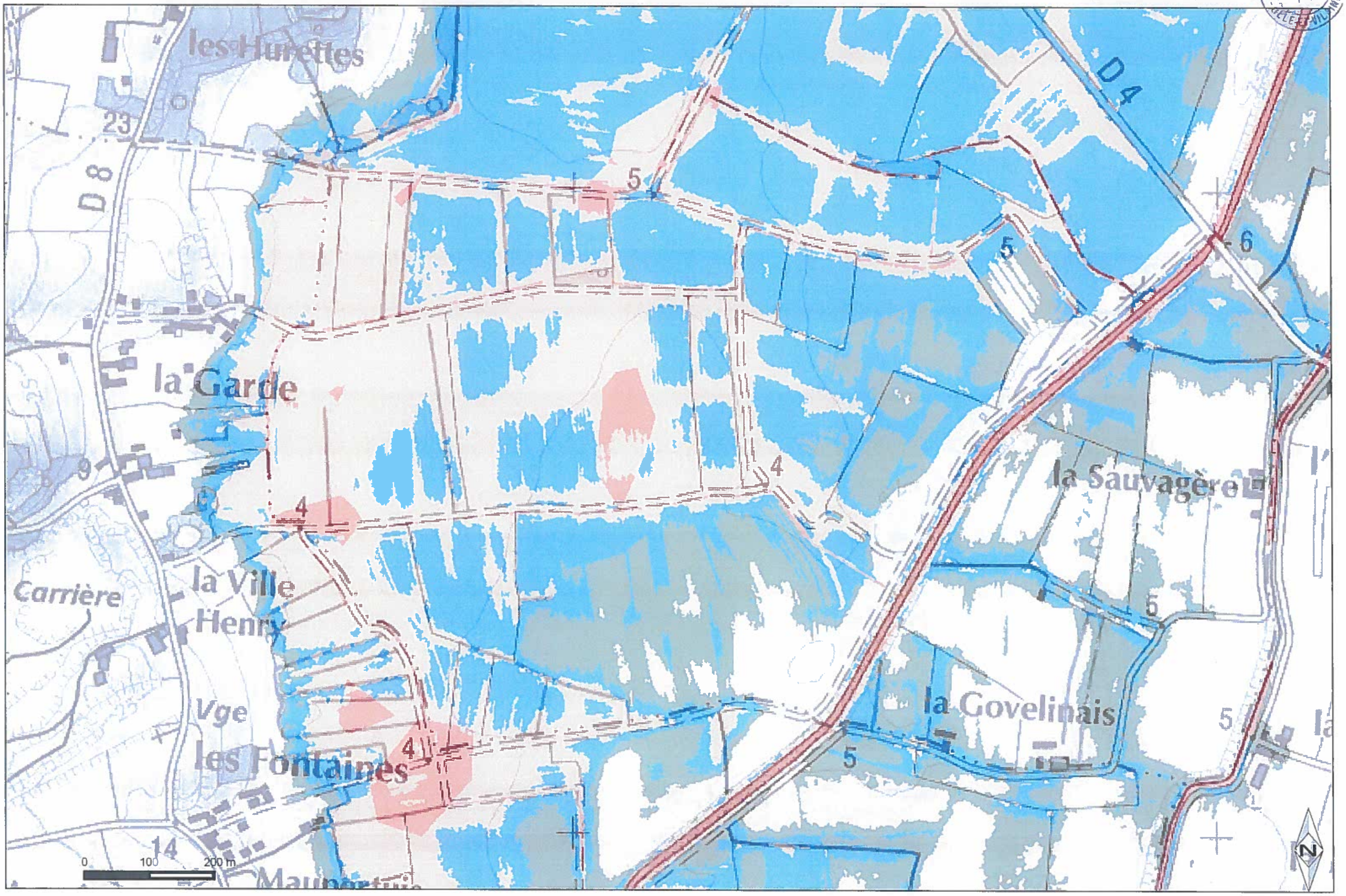
planche D01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

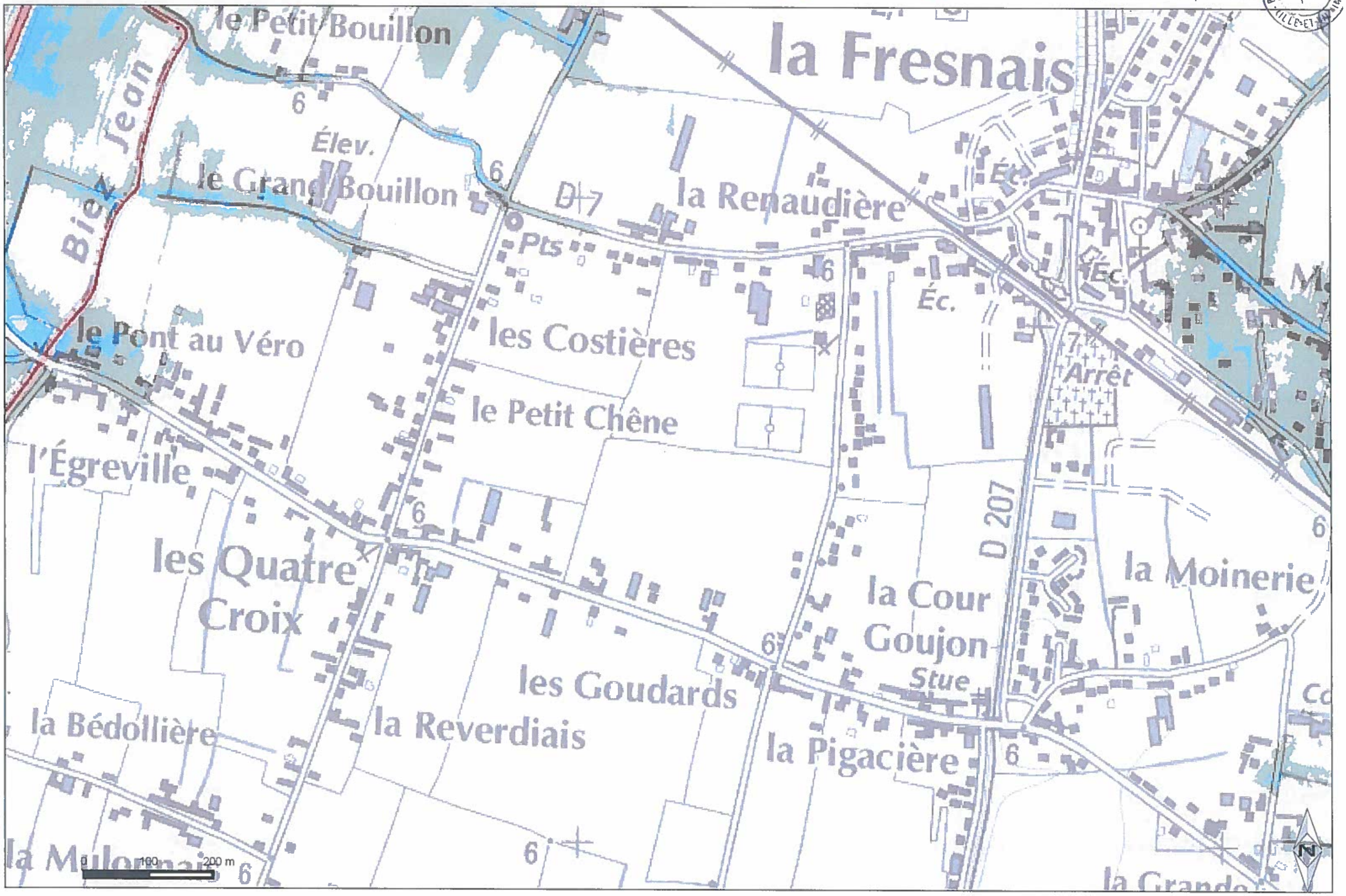
planche D02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE · ILLE-ET-VILAINE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

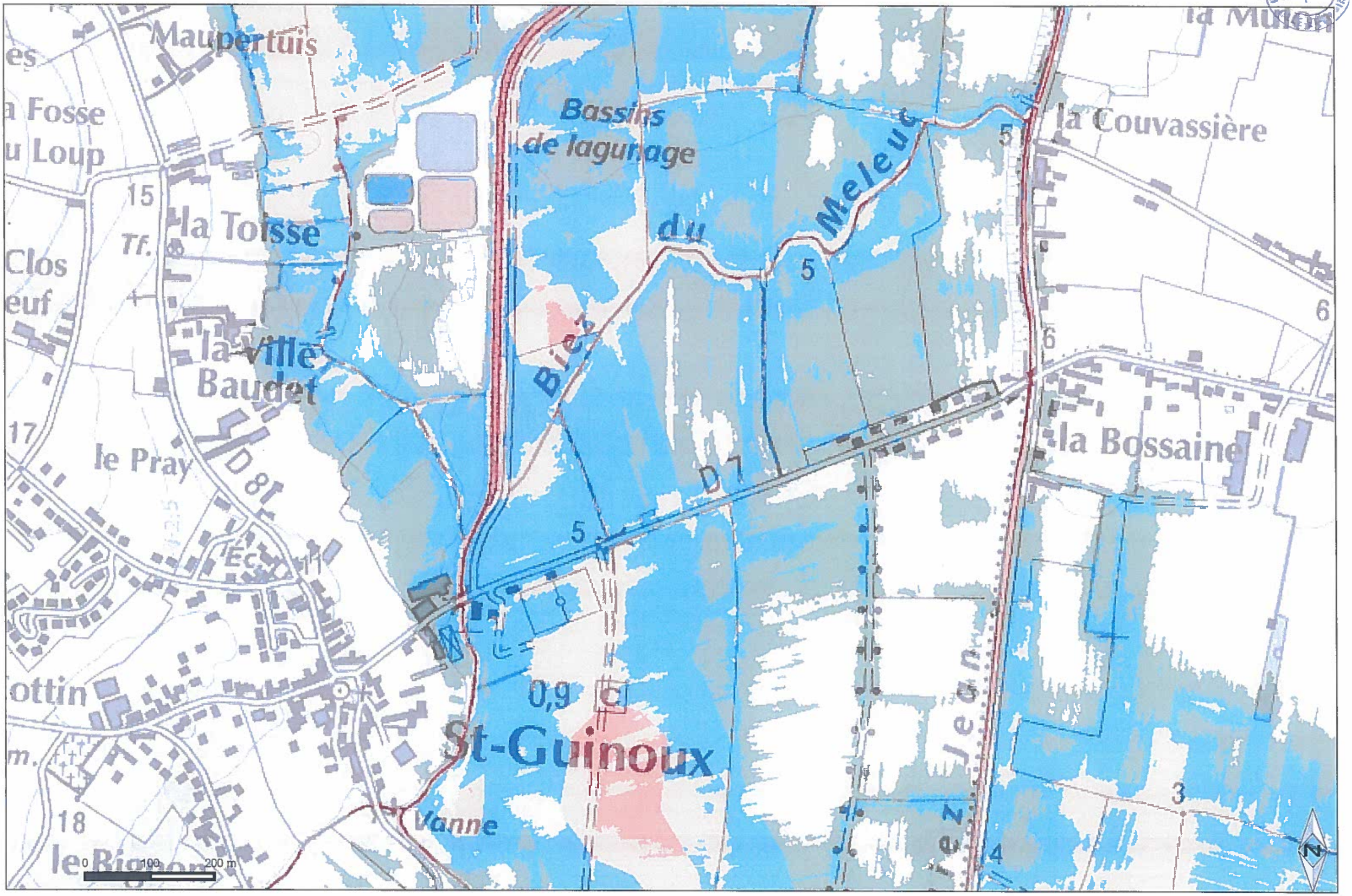
planche D03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

onnais
la Galopinais
la Fleuriais
les Terres Gabets
la Jagaudière
la Machine
le Broussay
la Ville aux Chartiers
la Grande Cour
la Cour d'Aval
la Foll
Vanne
Pont de la Goutte
Mih Ti
Robin
les Grandes Mares
Pont du Rosais
Biaz de
6
5
4
3
x 4

0 100 200 m

N

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

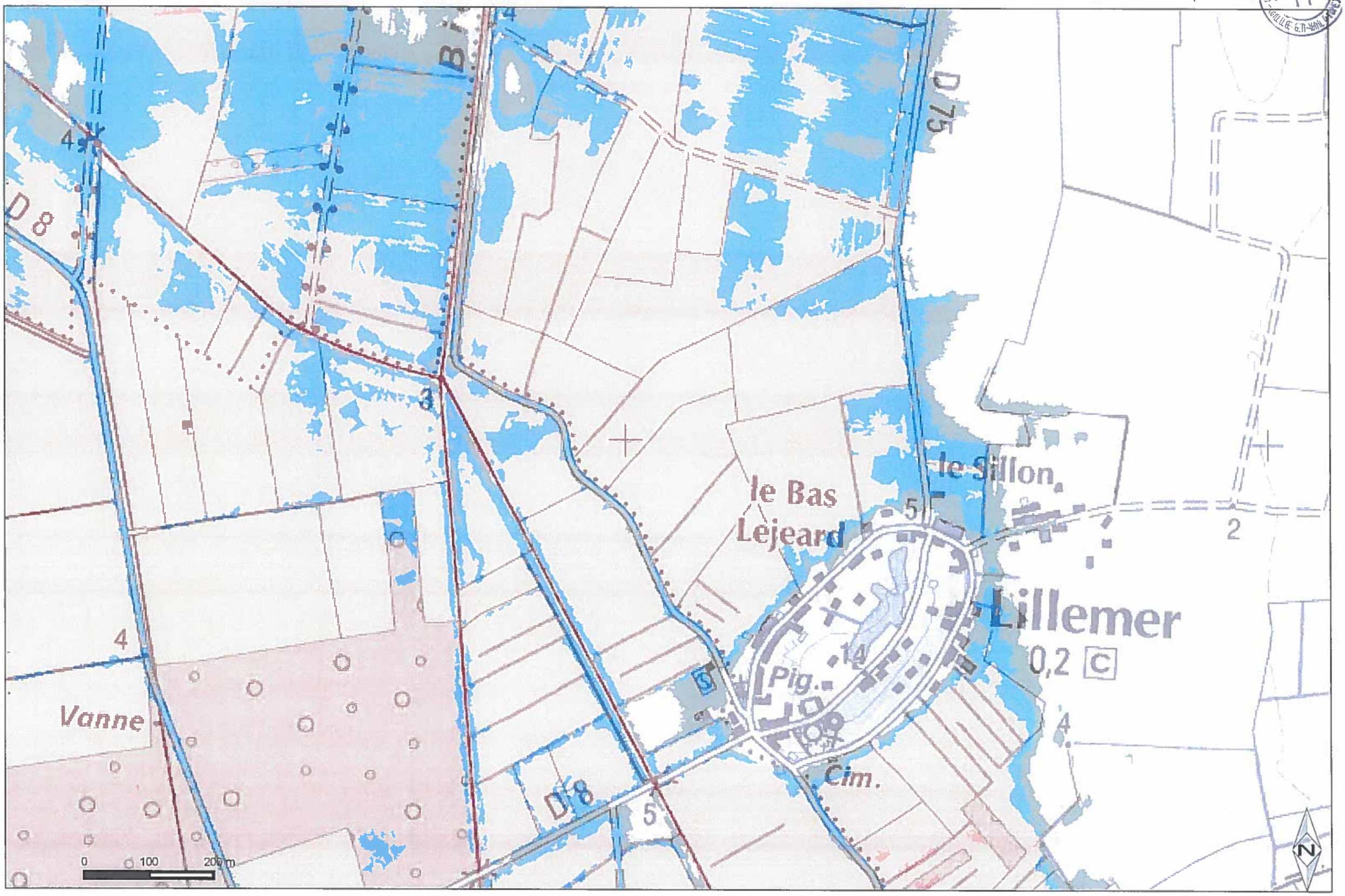
planche E01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

le Grand Rocher
le Petit Rocher
le Melleuc
Rivière
l'Angle
la Chambre
la Gaudinière
le Verger
D 15
Biez
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

le Grand Mongu
le Grand Souët
la Louvasserie
la Rochelle
Langas
le Petit Mongu
le Petit Souët
le Grand Chemin
les Mares
la Tresse
Landrieux
D 8
Plainfossé
Biez
Pican
la Croix

0 100 200 m

N

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

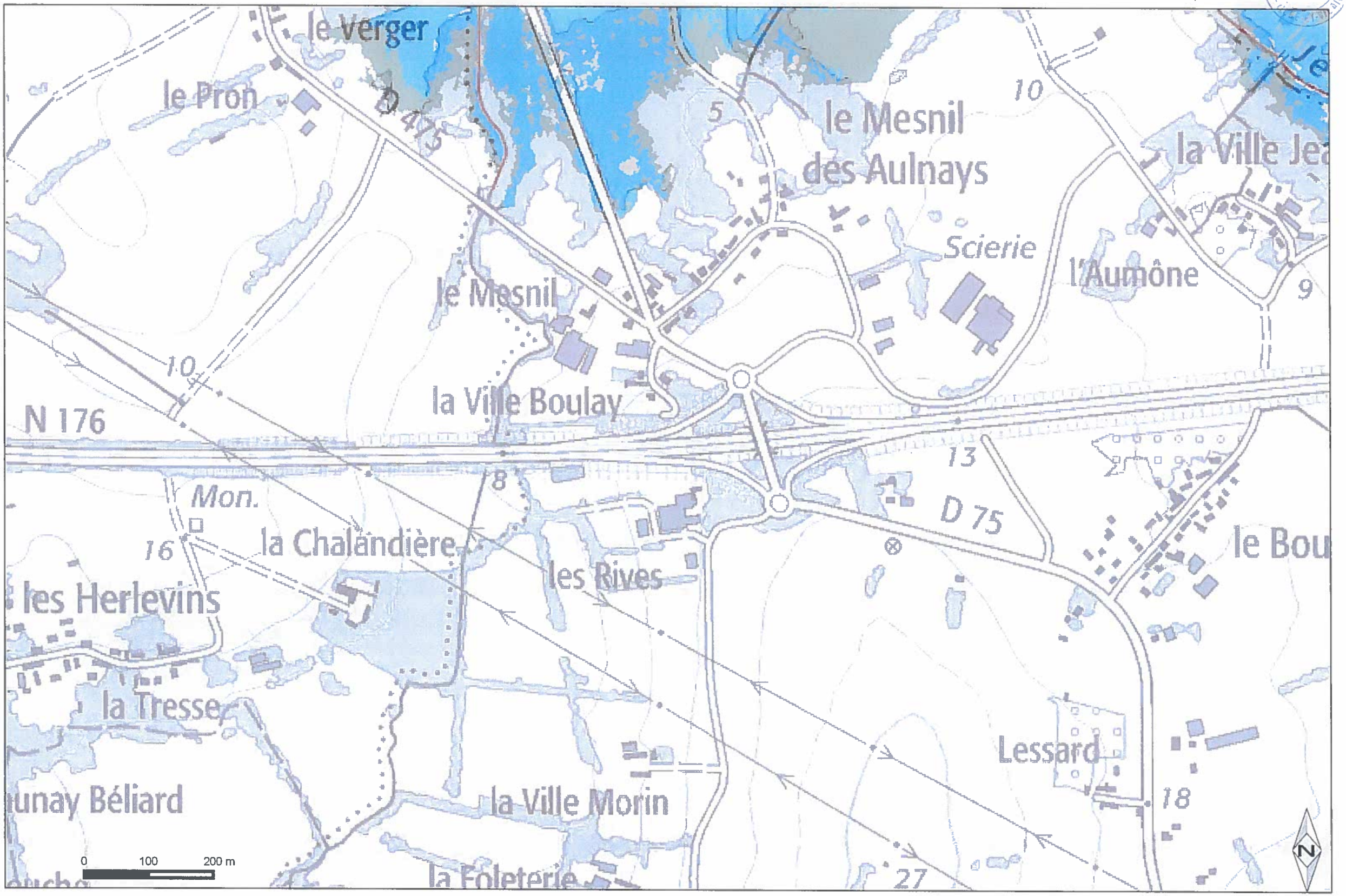
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

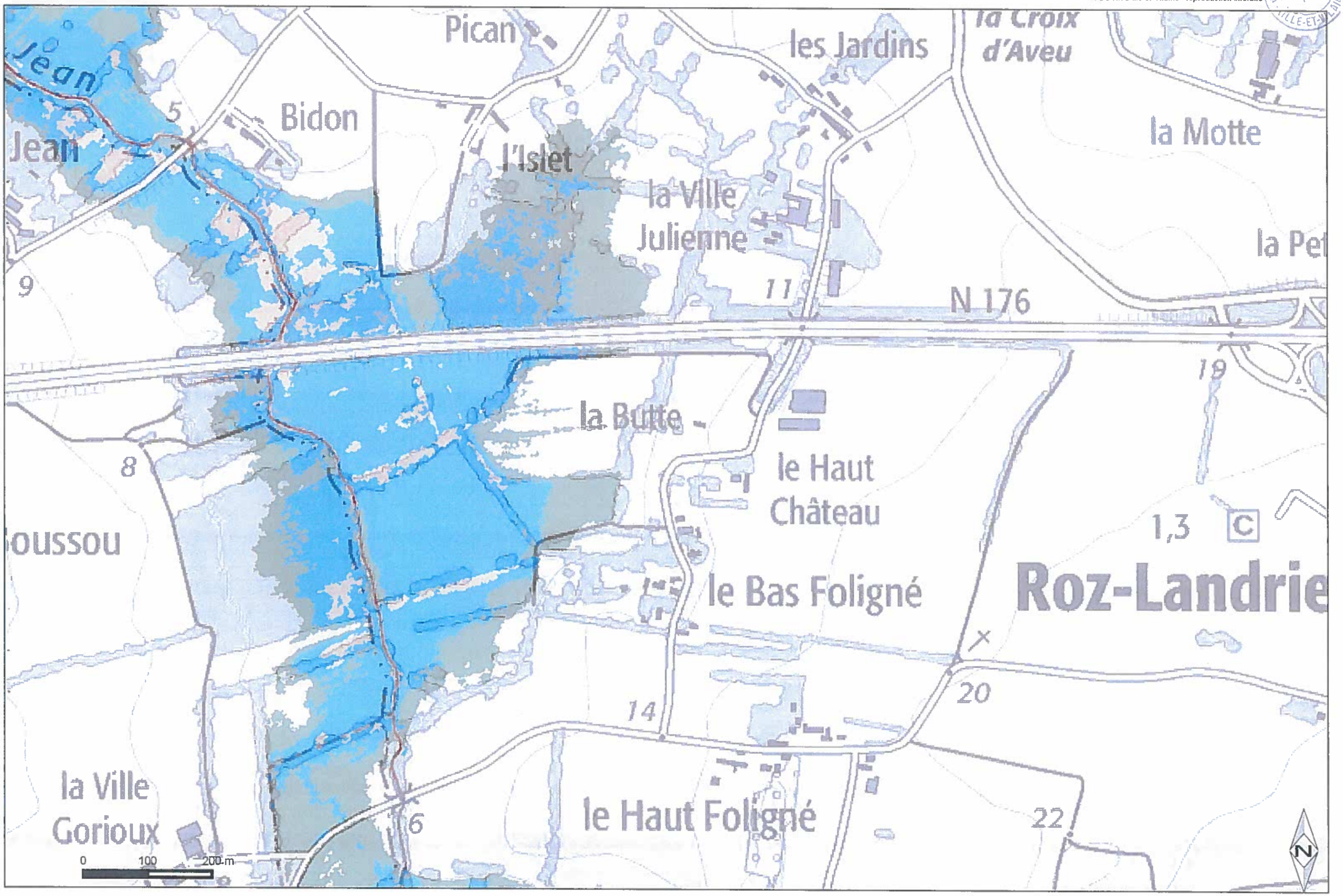
planche F02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

la Motte
Scé
St. épur. par lagunage
les Burons
Biez
l'Épine
St. pomp.
15
2,3 C
Plerguer
St. épur.
St. épur.
le Domaine
Sévin
D 676
Pille
Vildé Bido
Jean
Éc.
Éc.
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

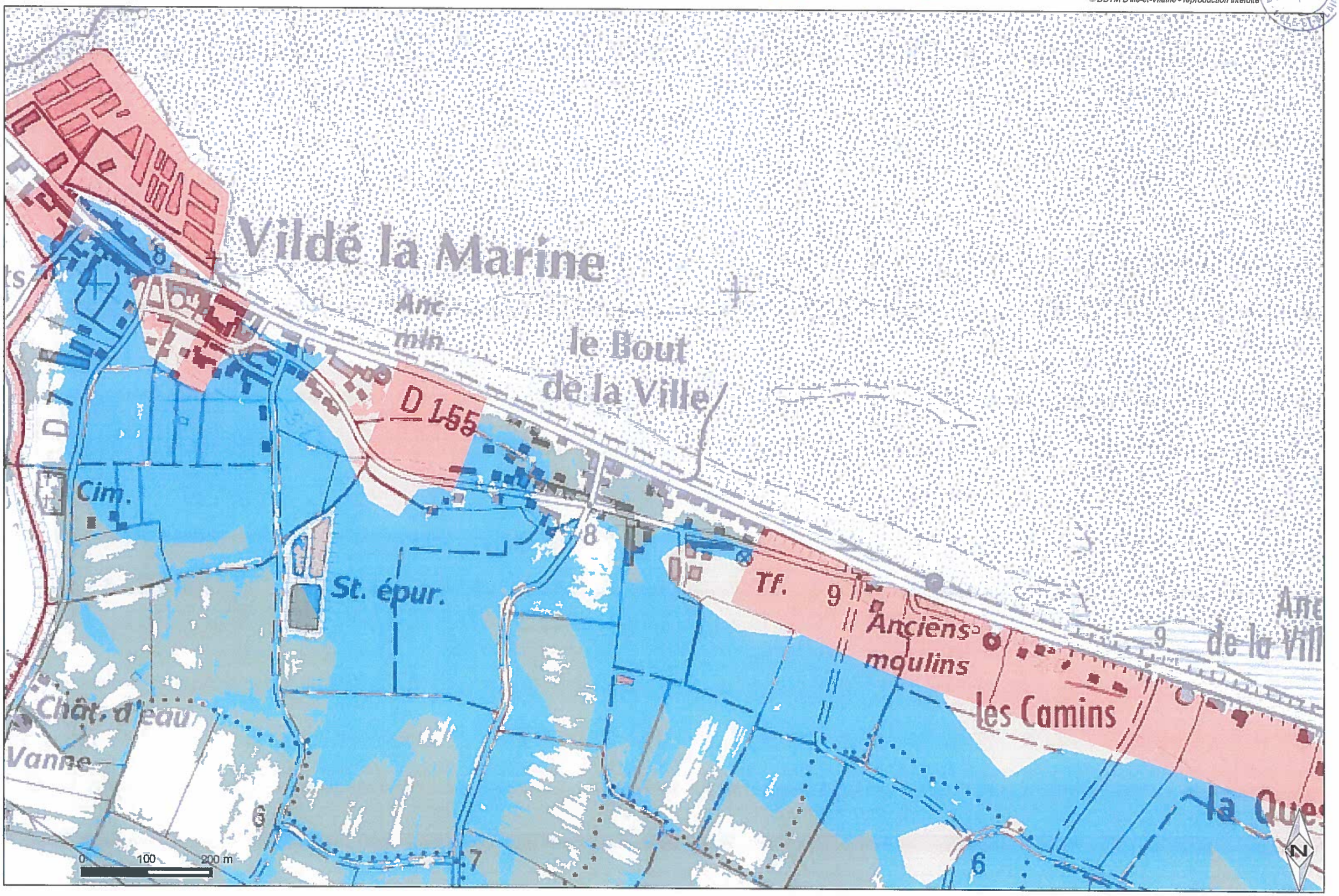
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

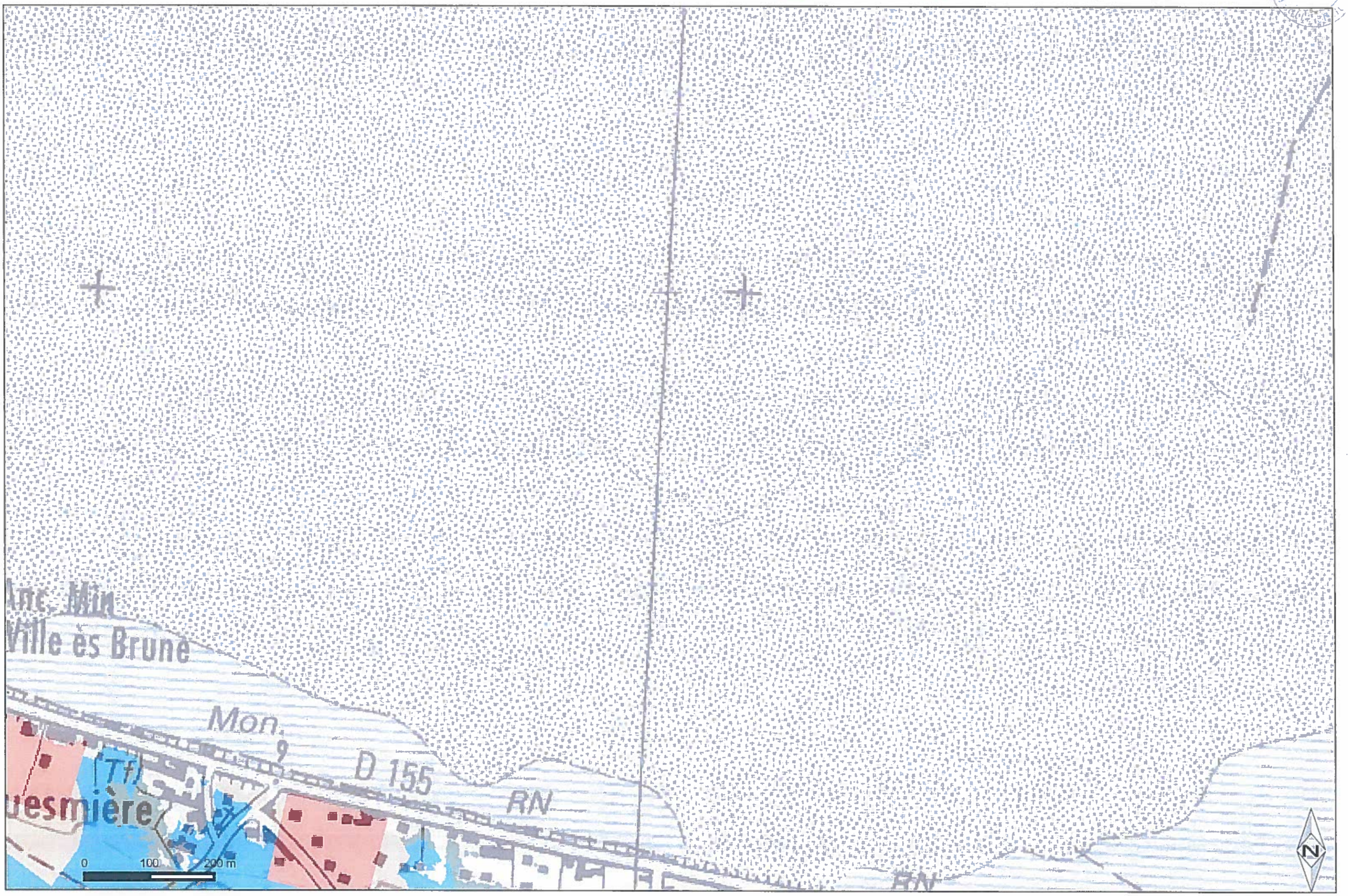
planche G02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

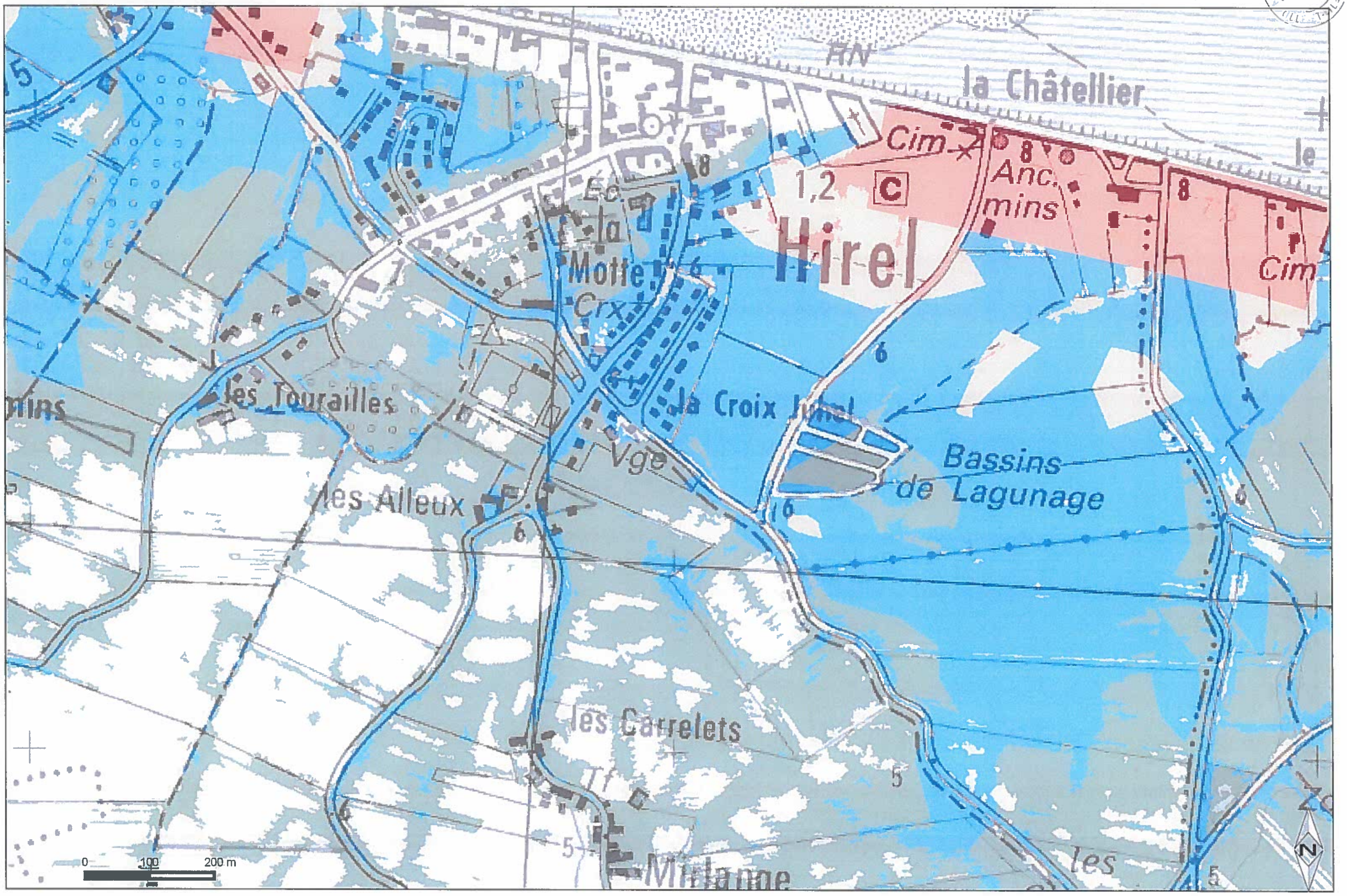
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

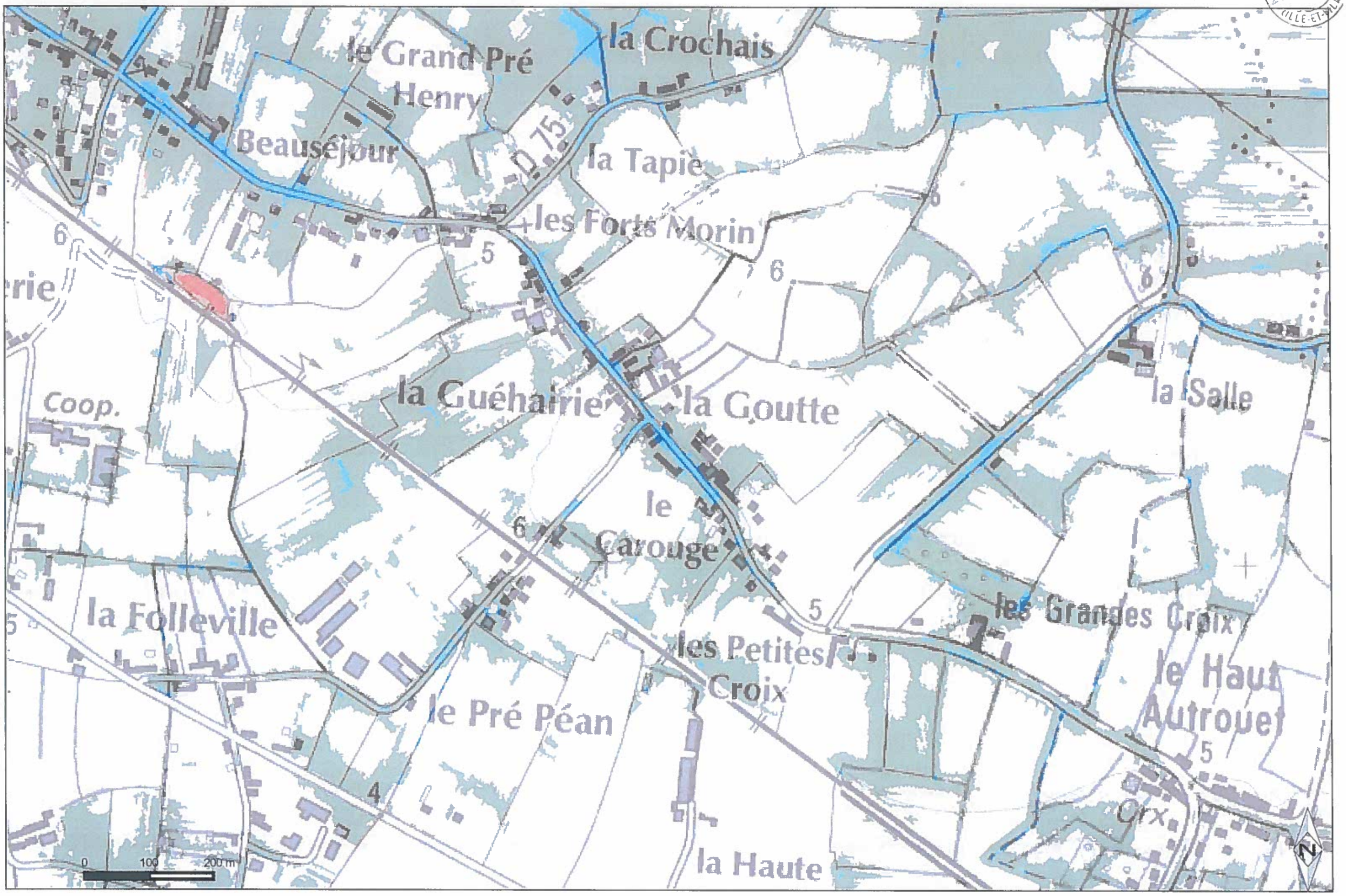
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

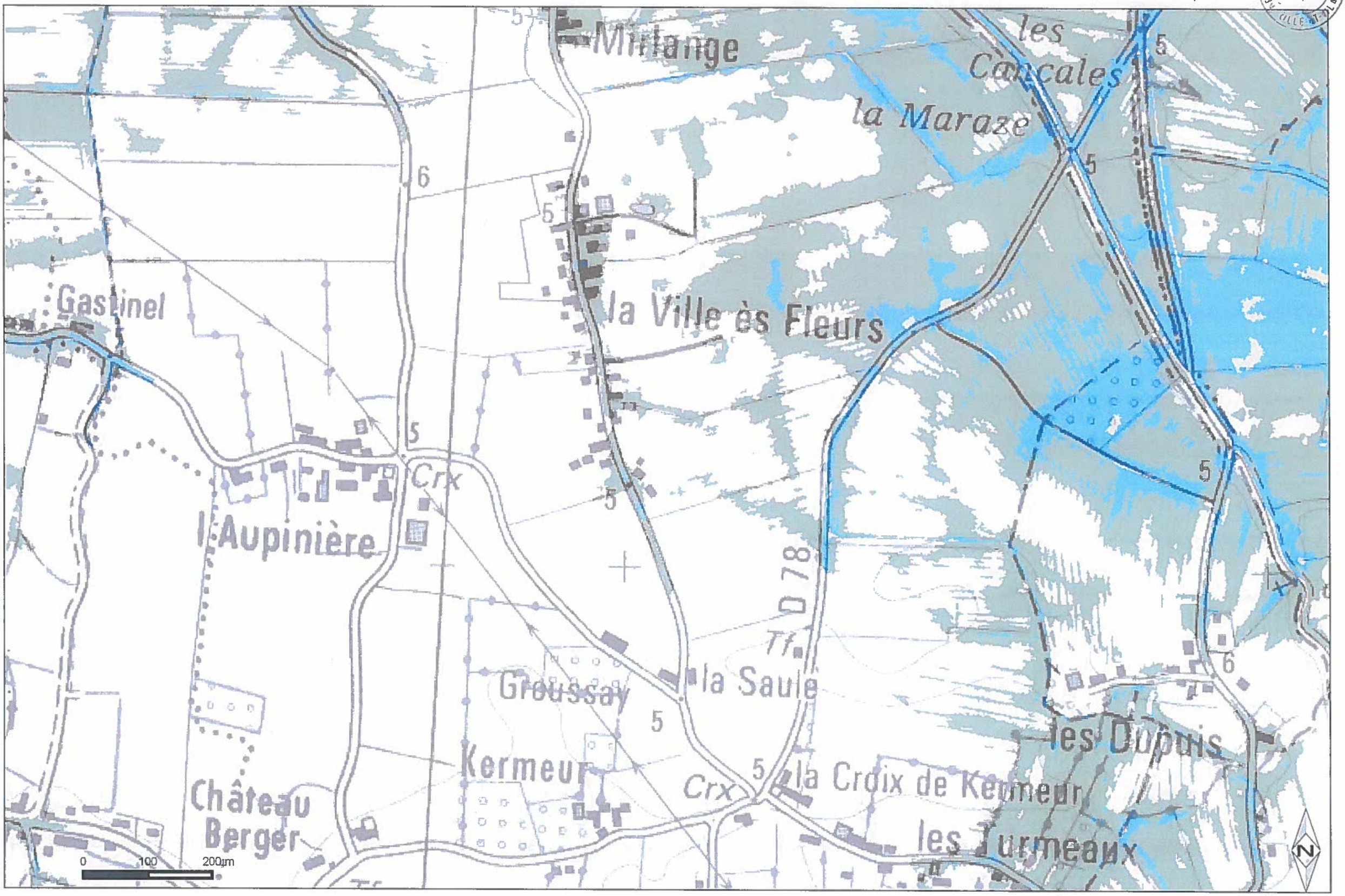
planche H02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

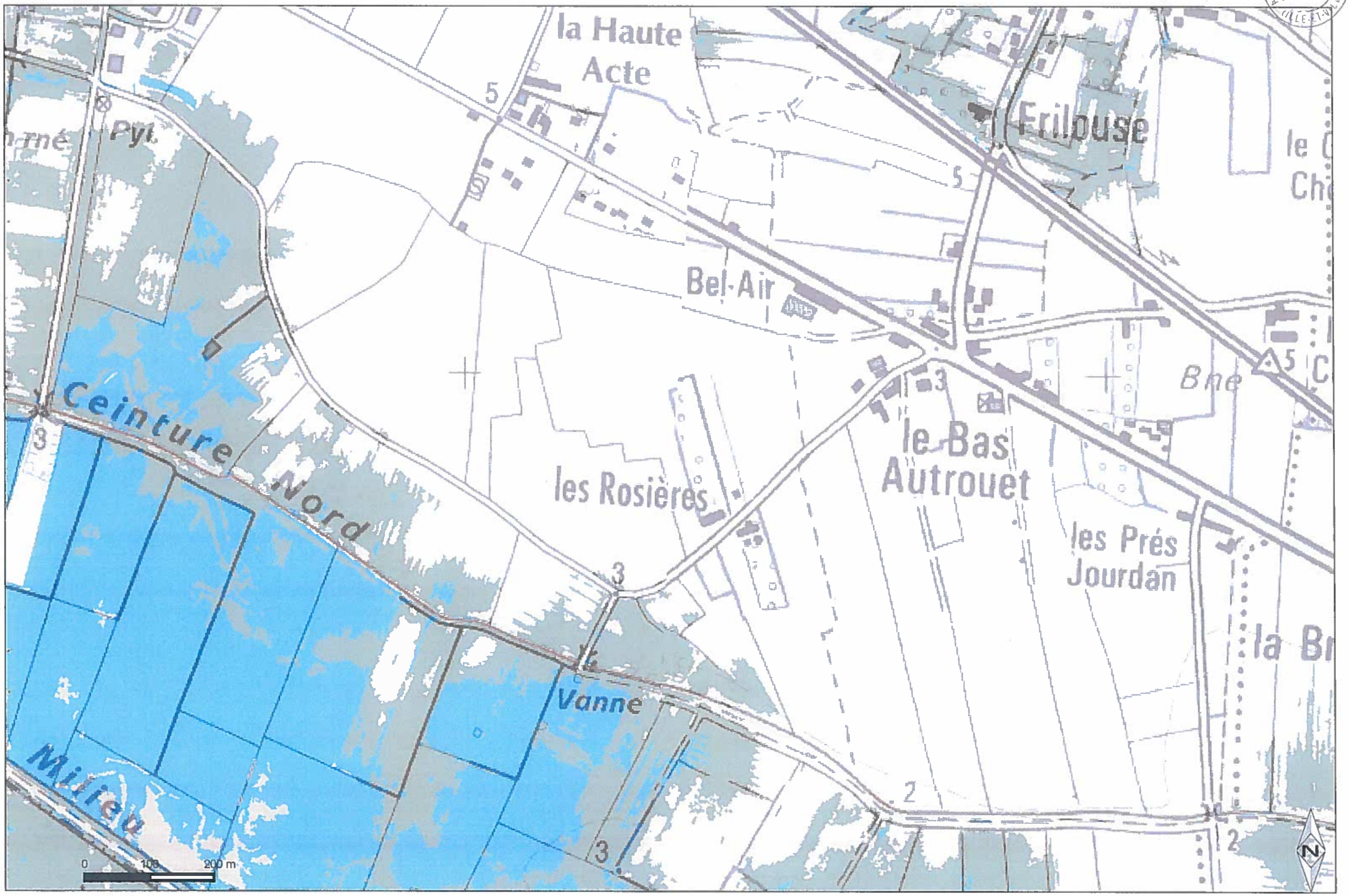
planche H03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

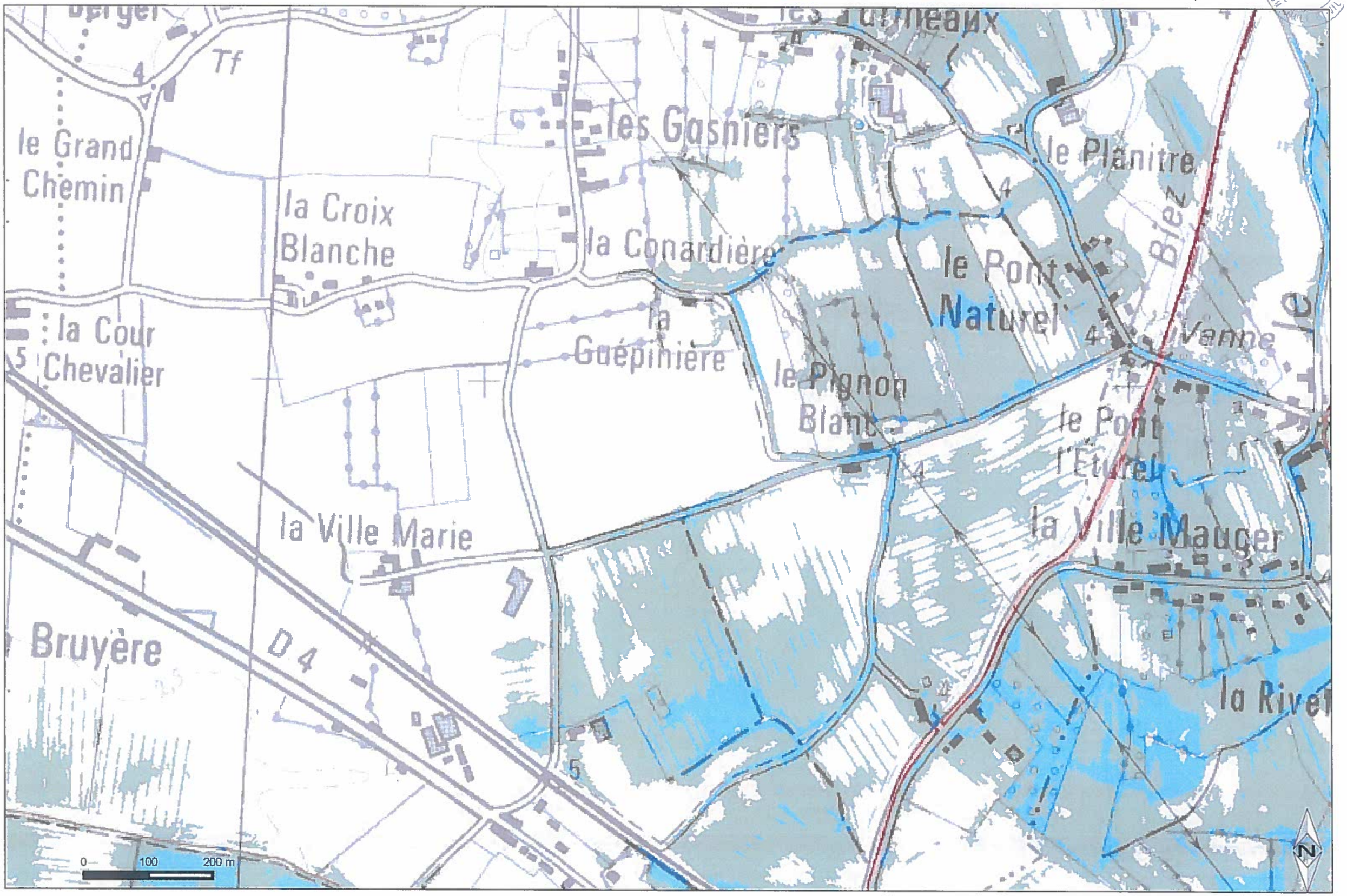
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

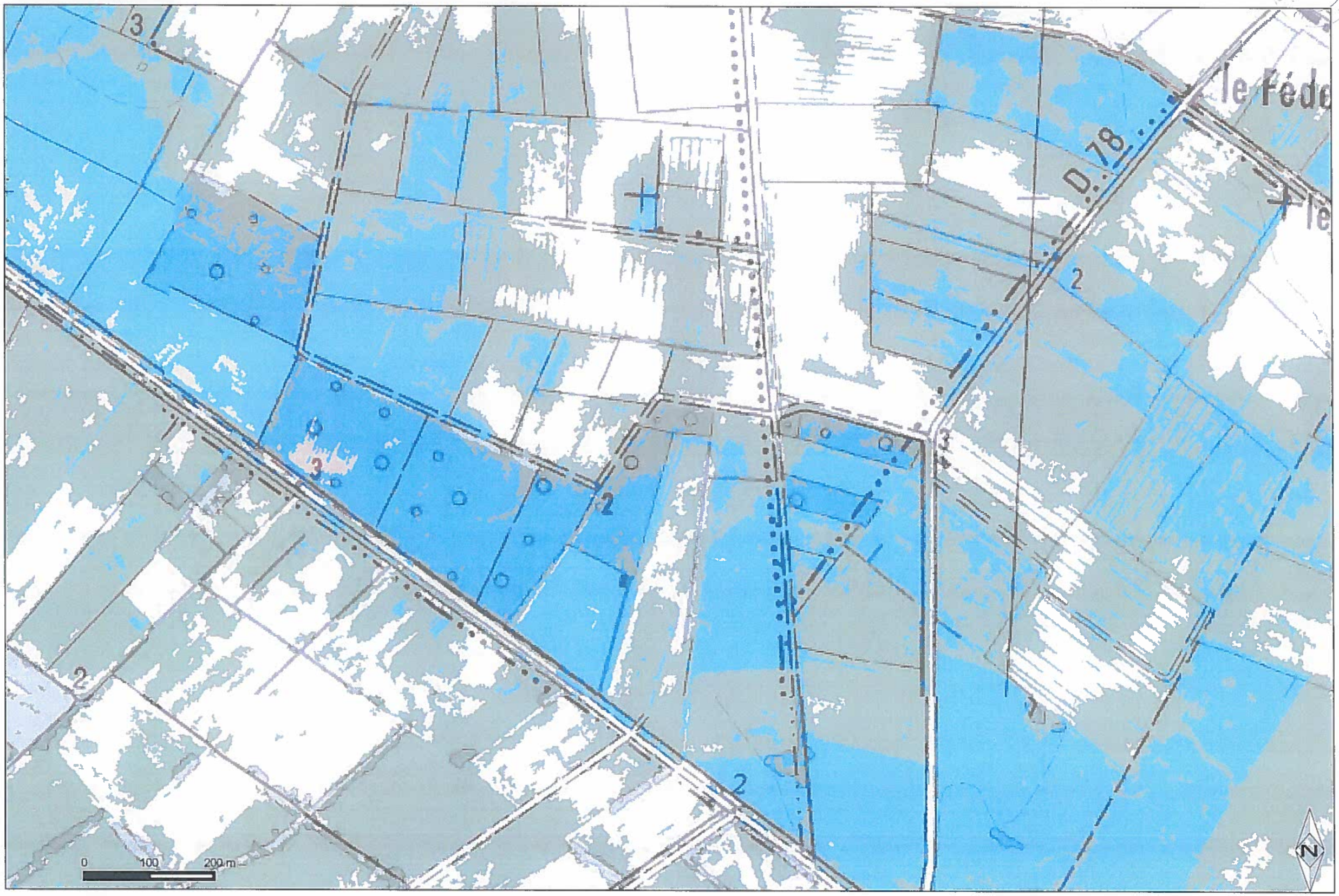
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

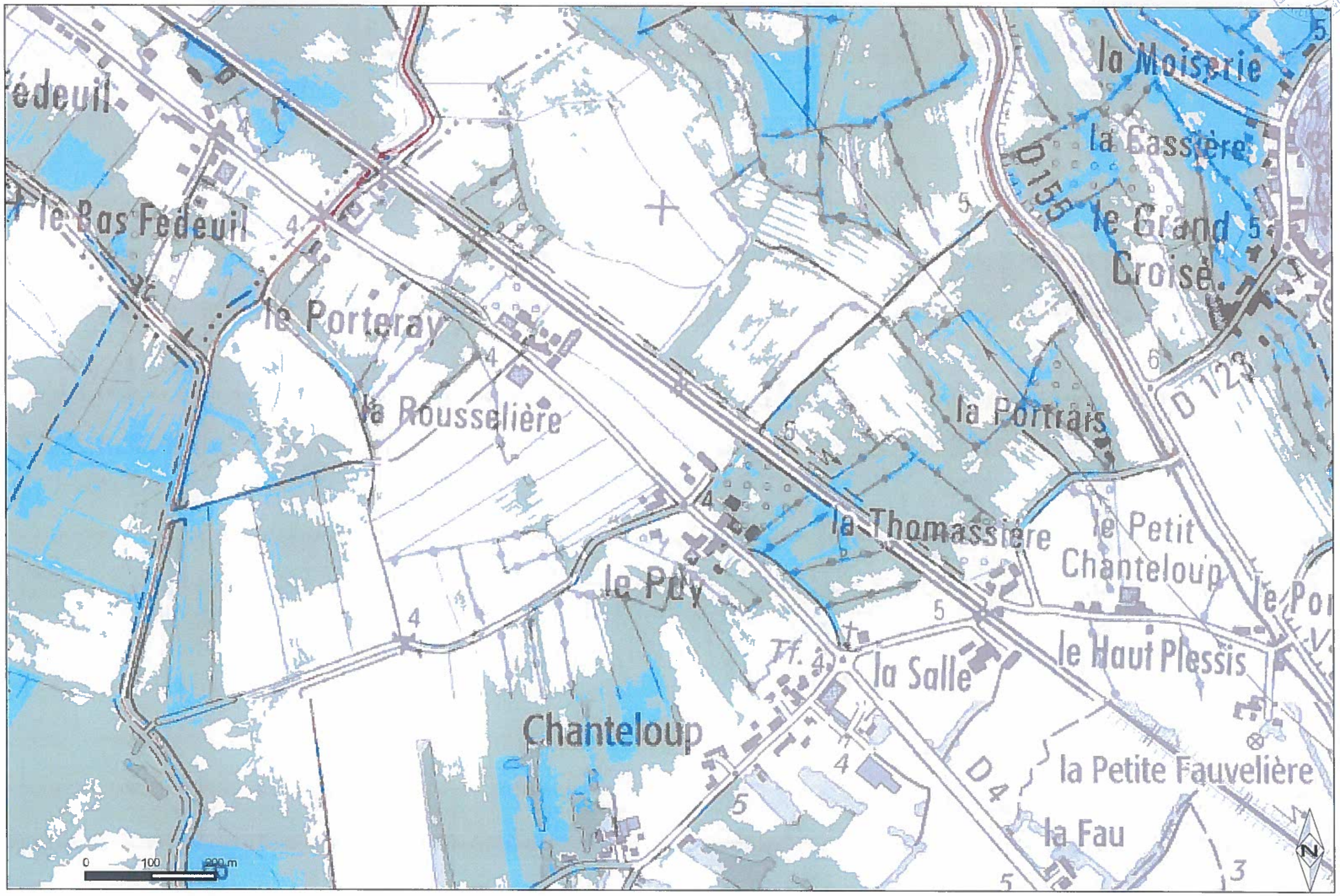
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

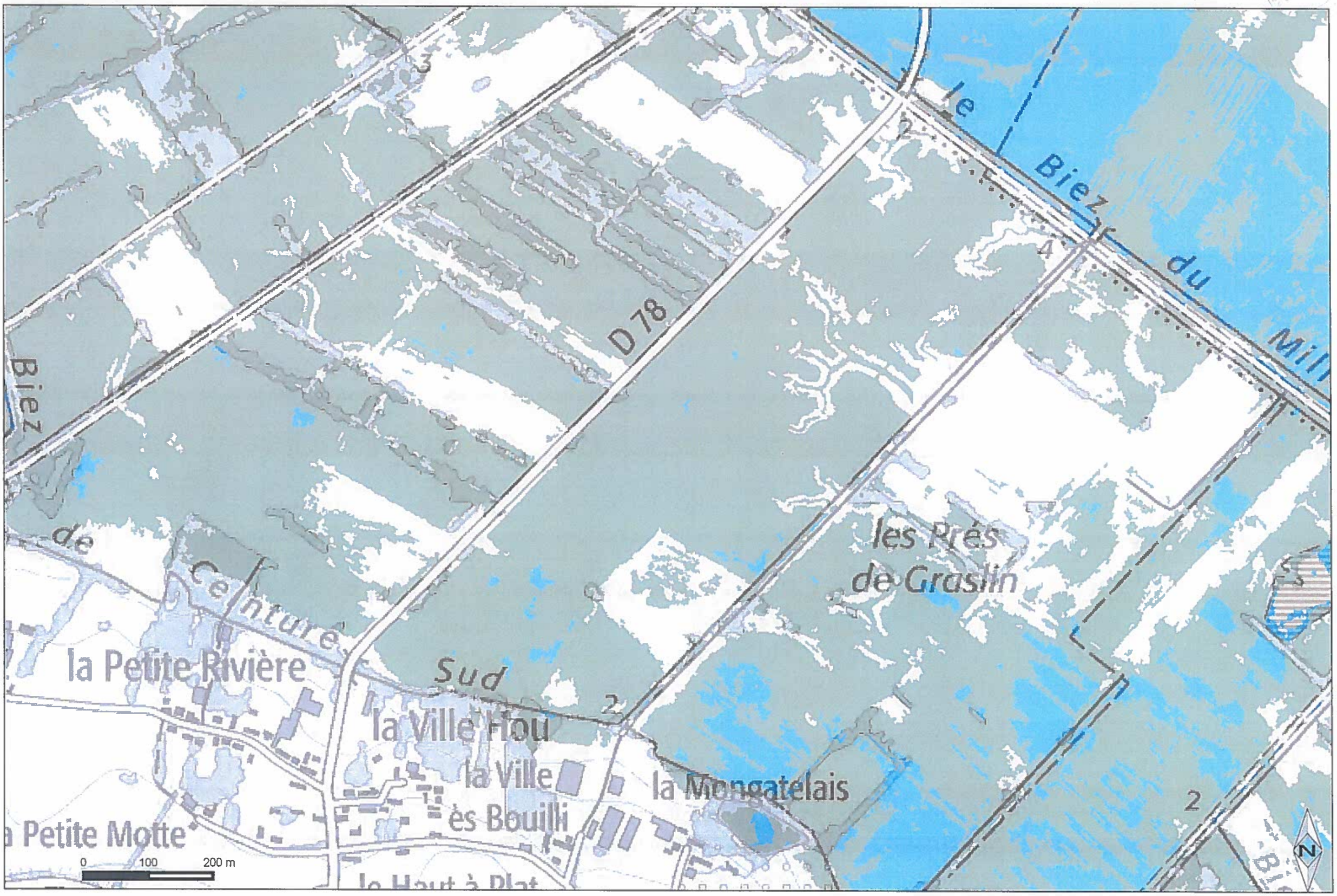
planche I03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

PUBLICITÉ FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

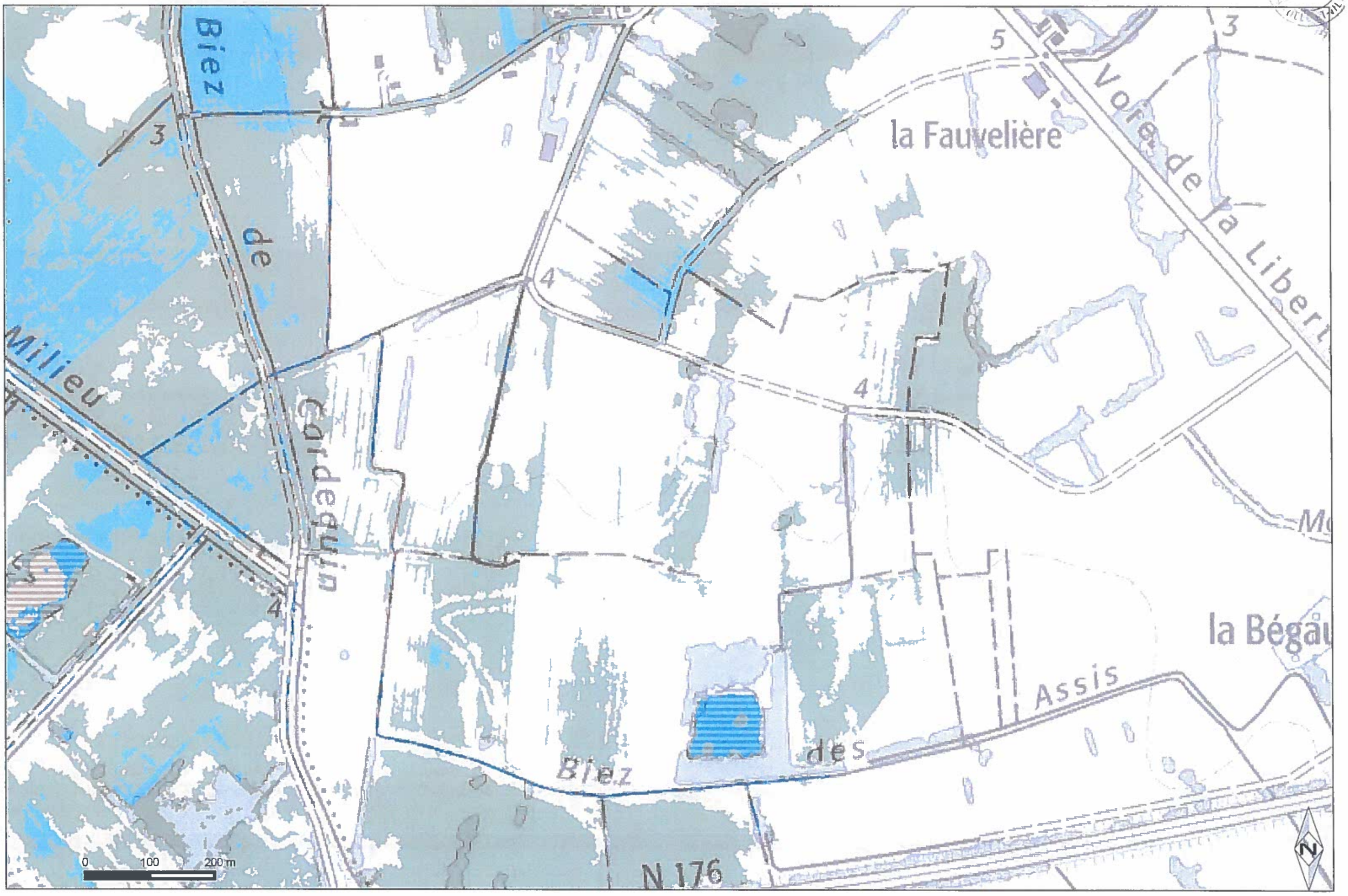
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

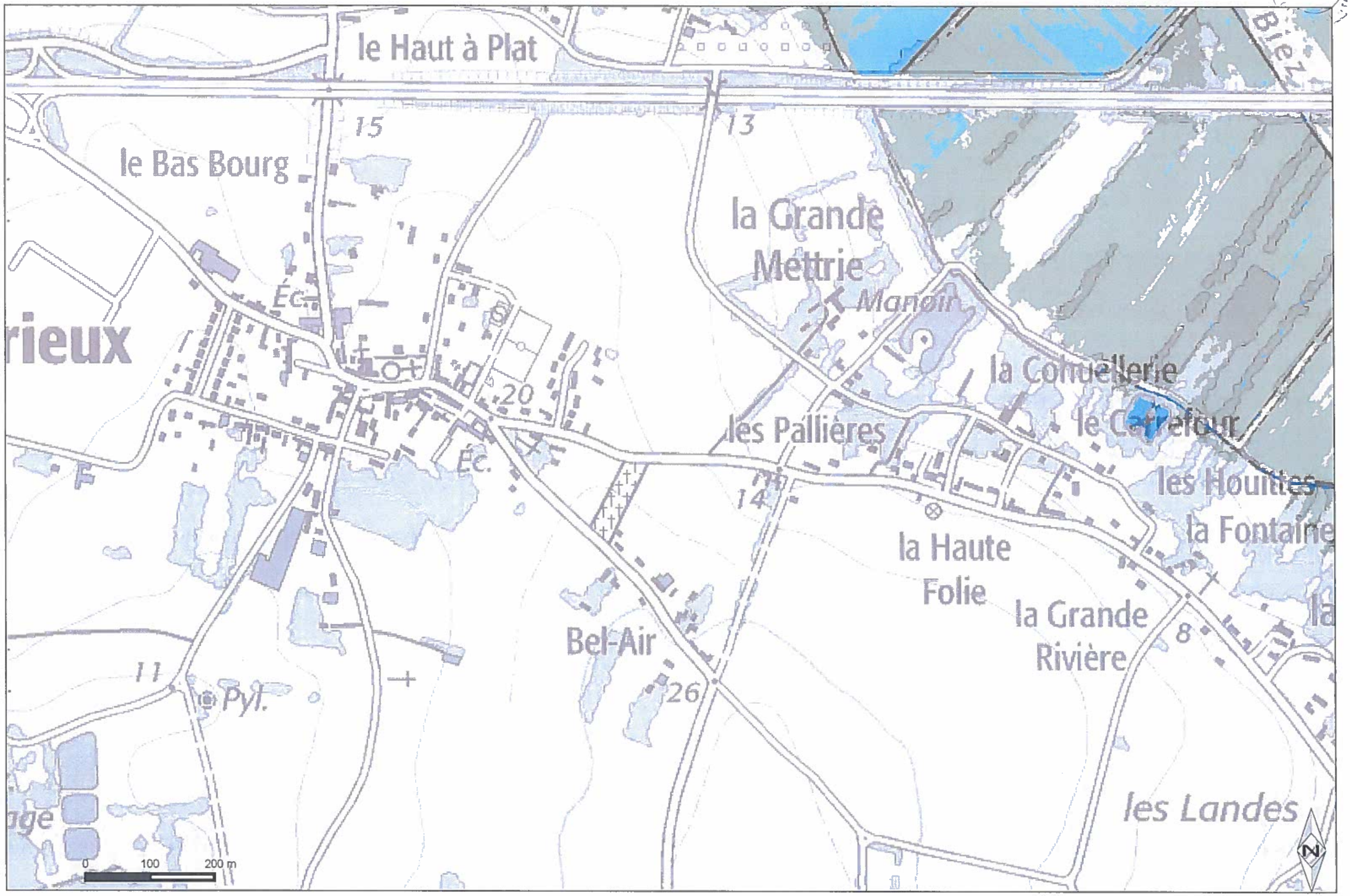
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

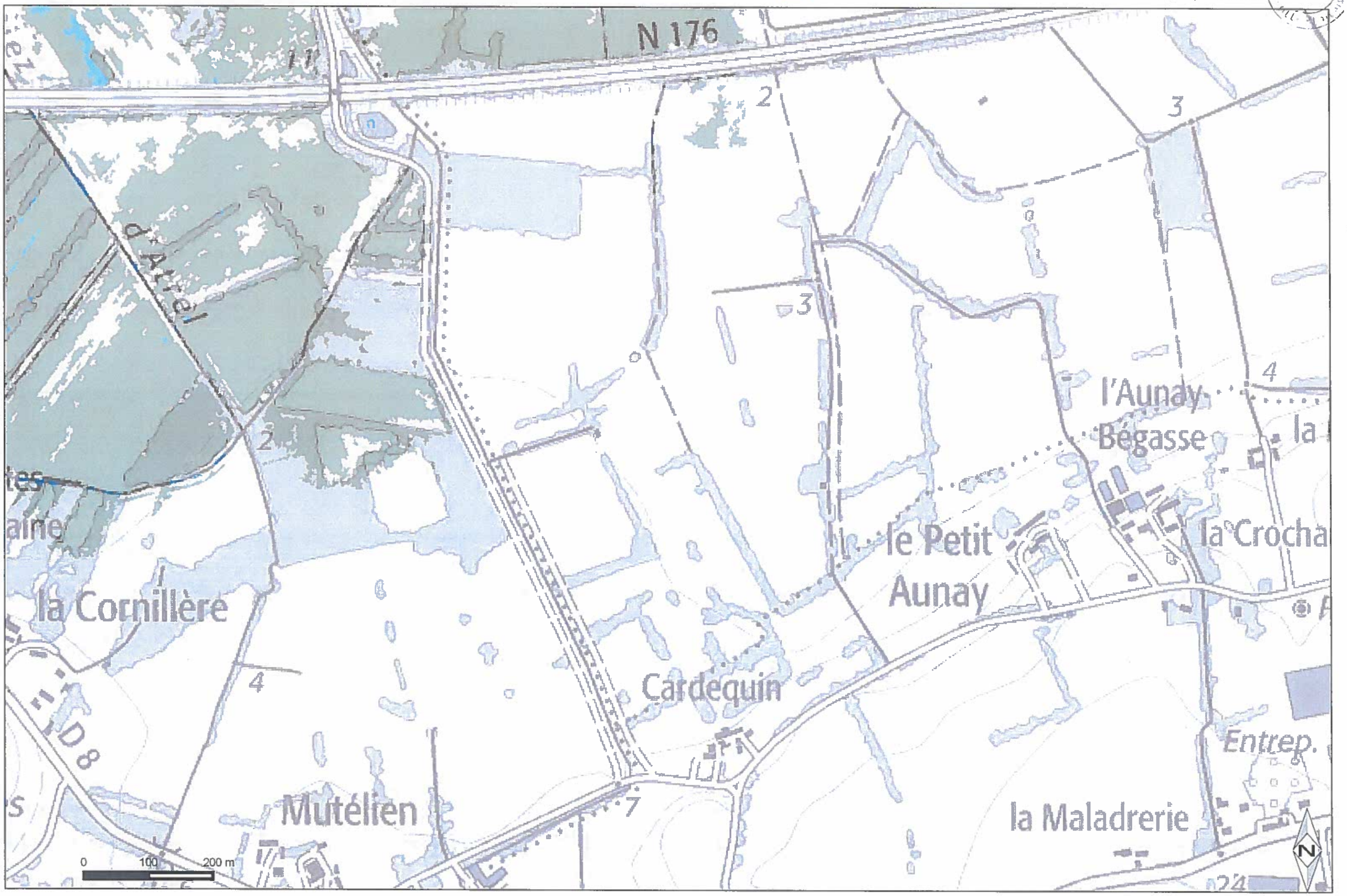
planche J02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

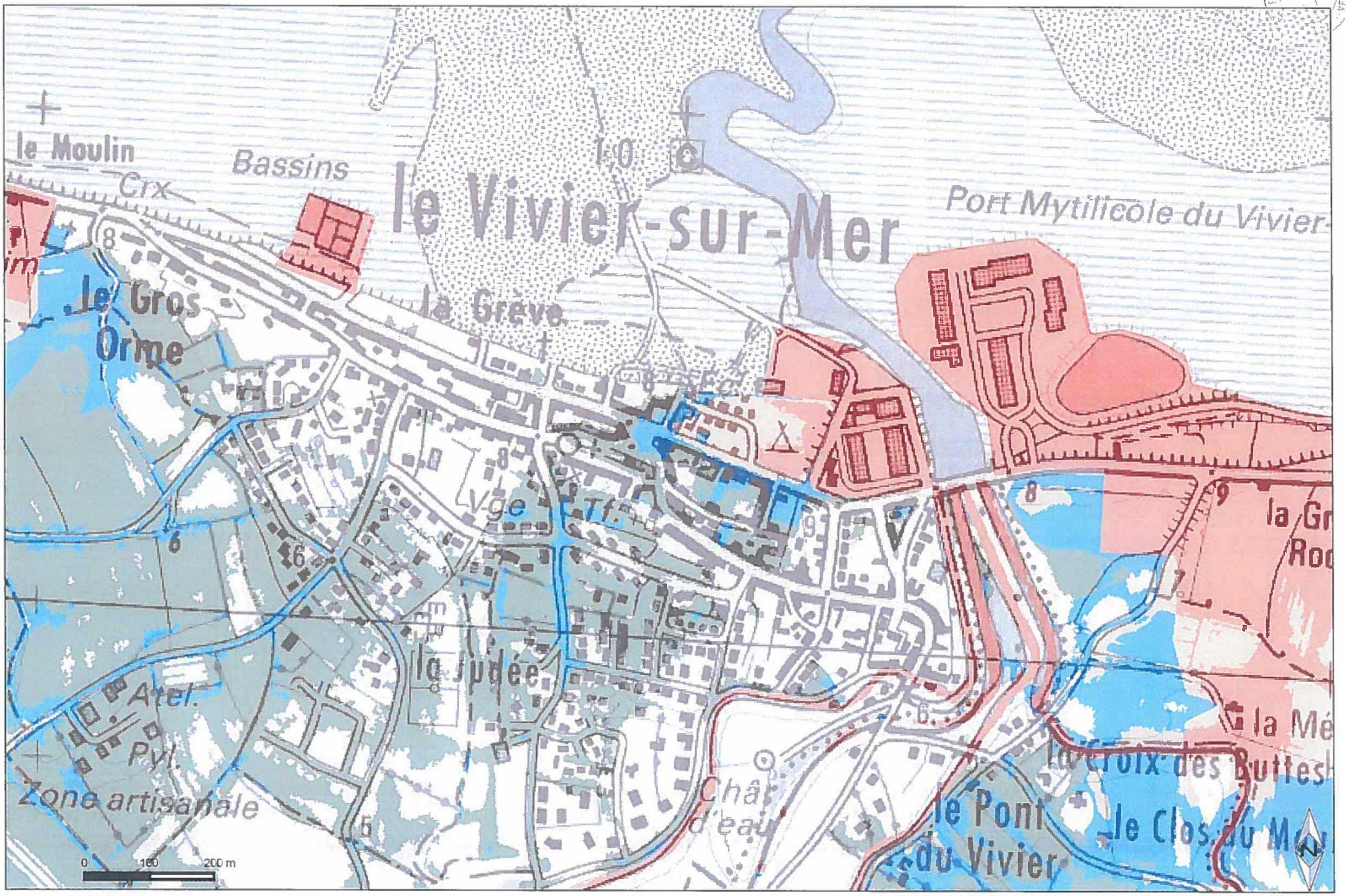
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

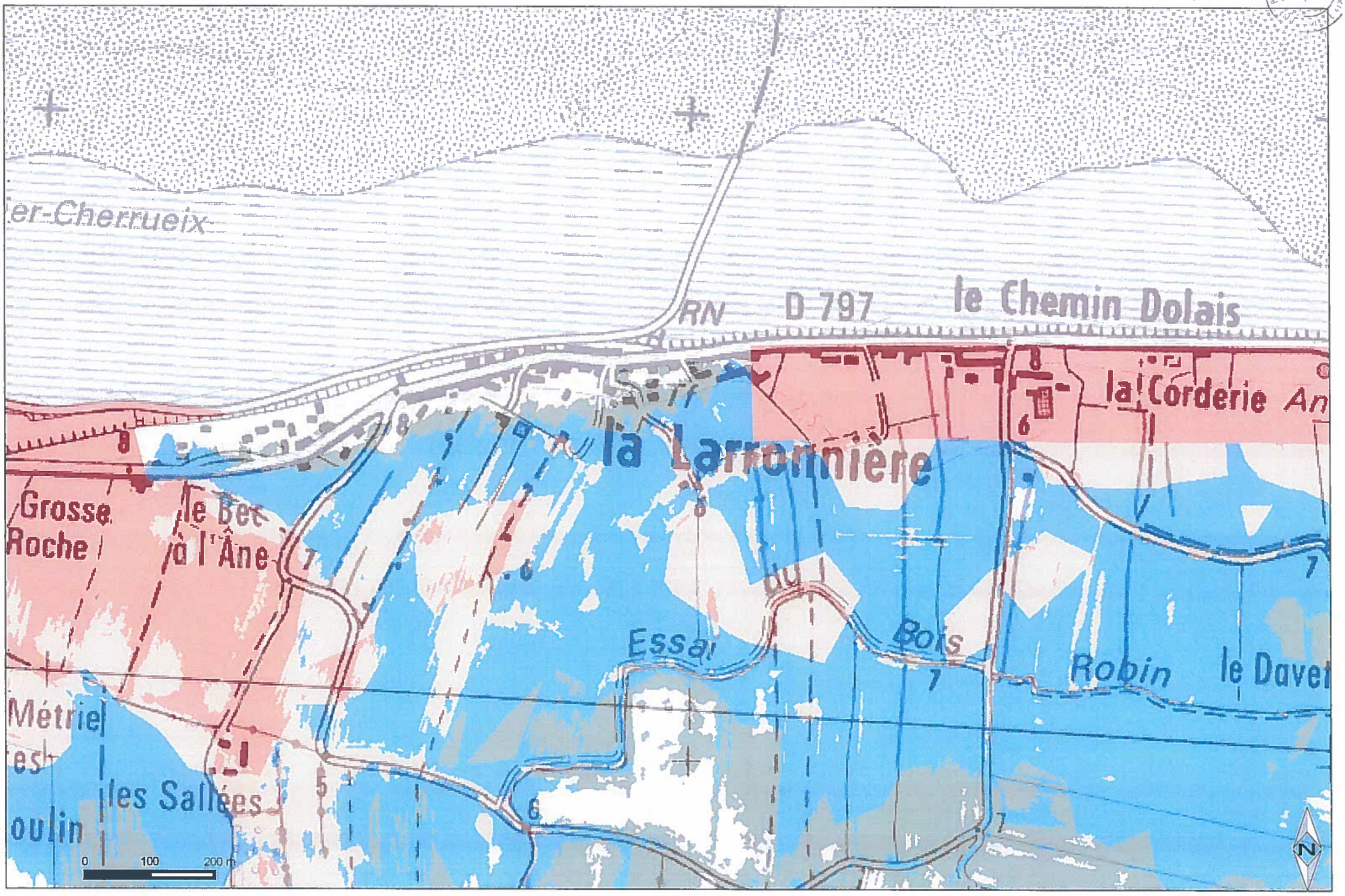
planche K02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

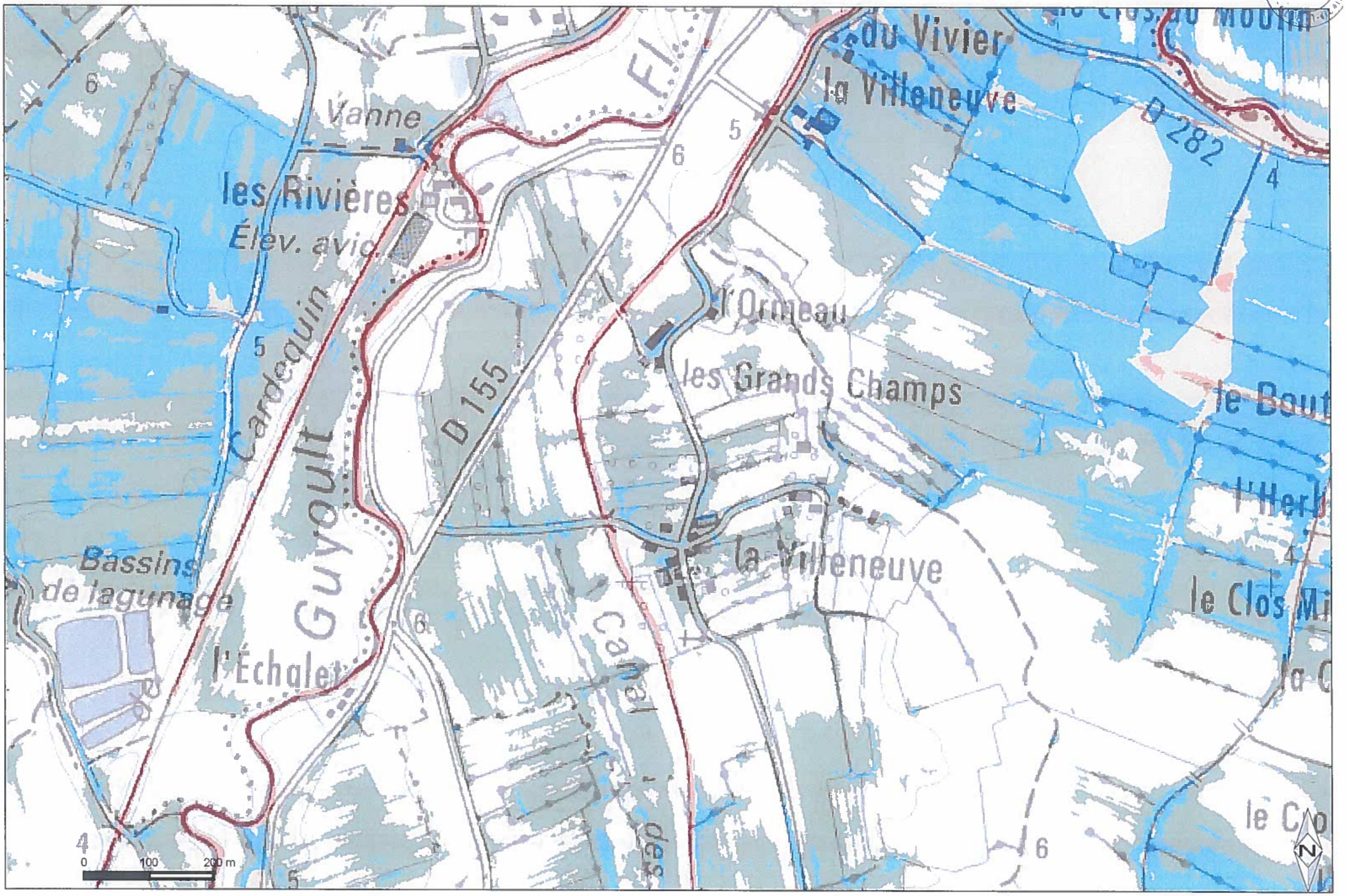
planche K03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

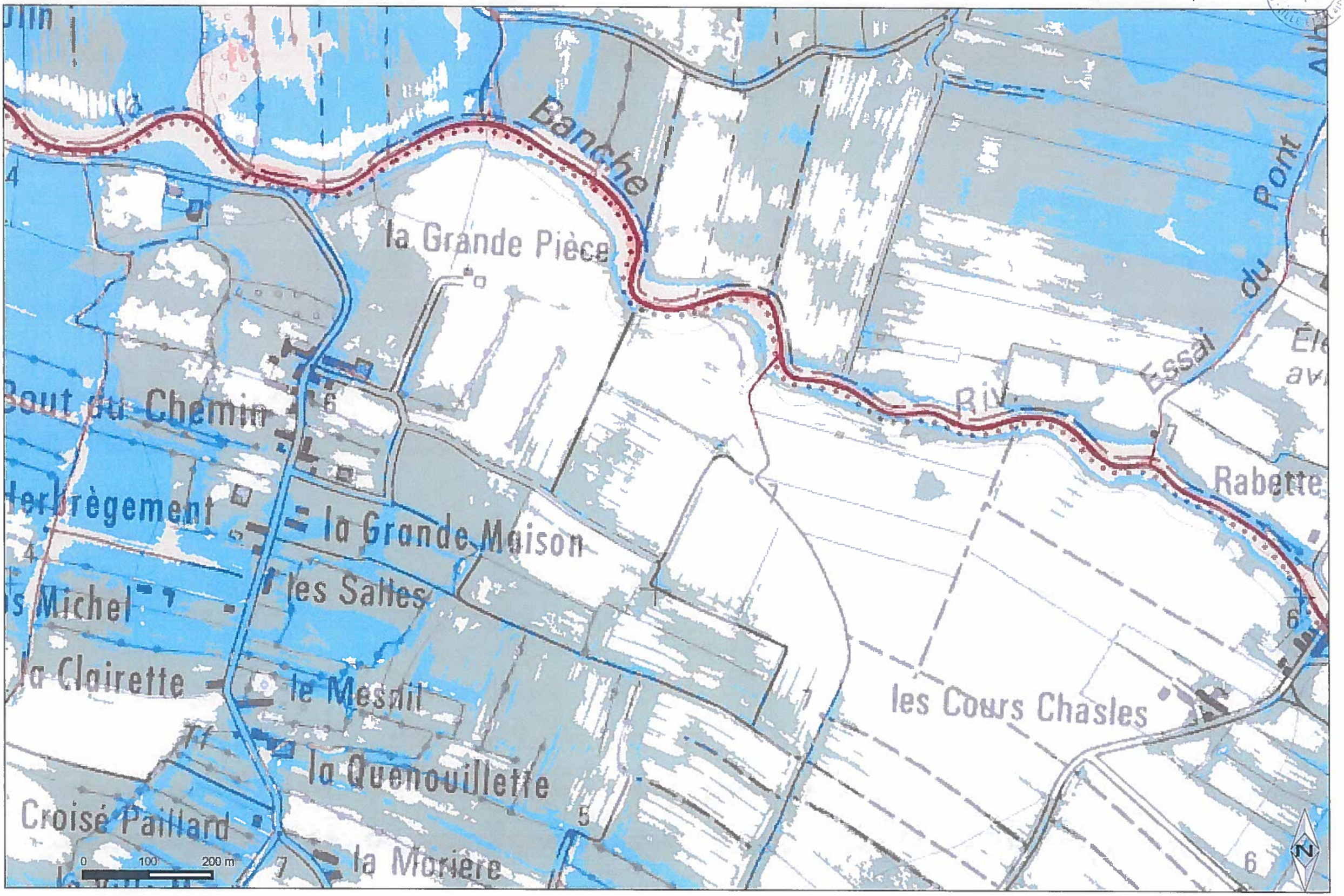
planche K04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

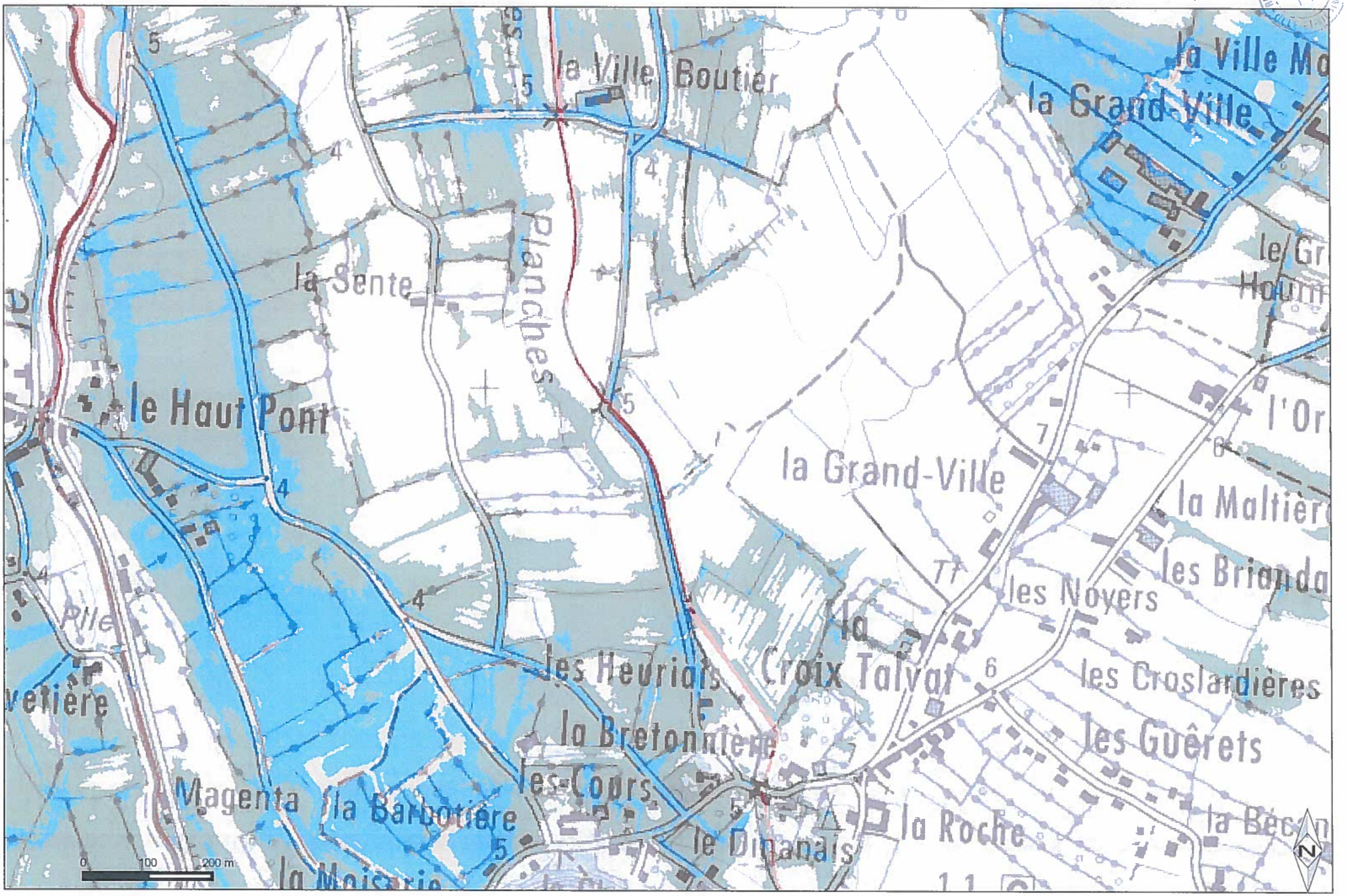
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

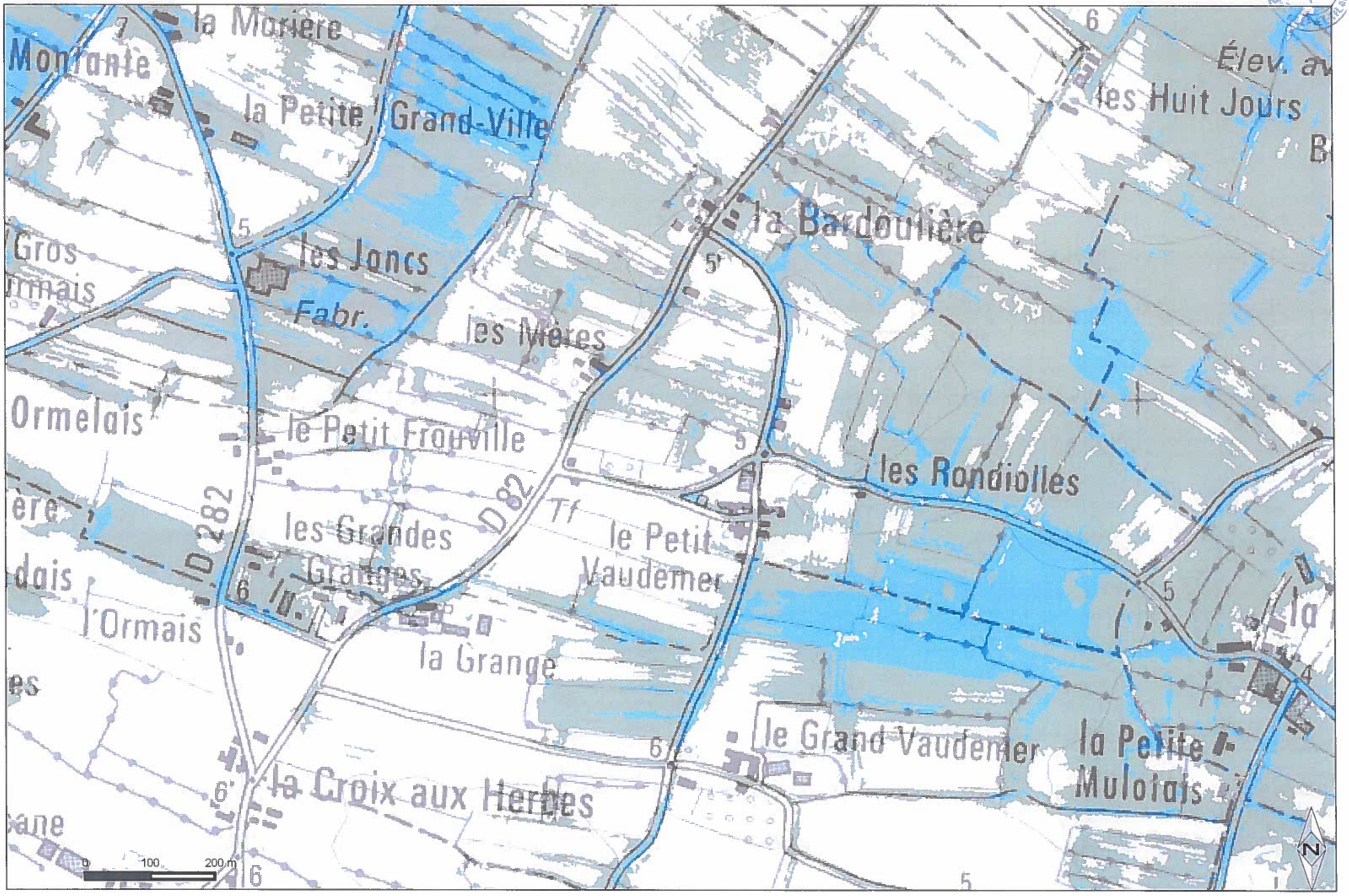
planche L02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

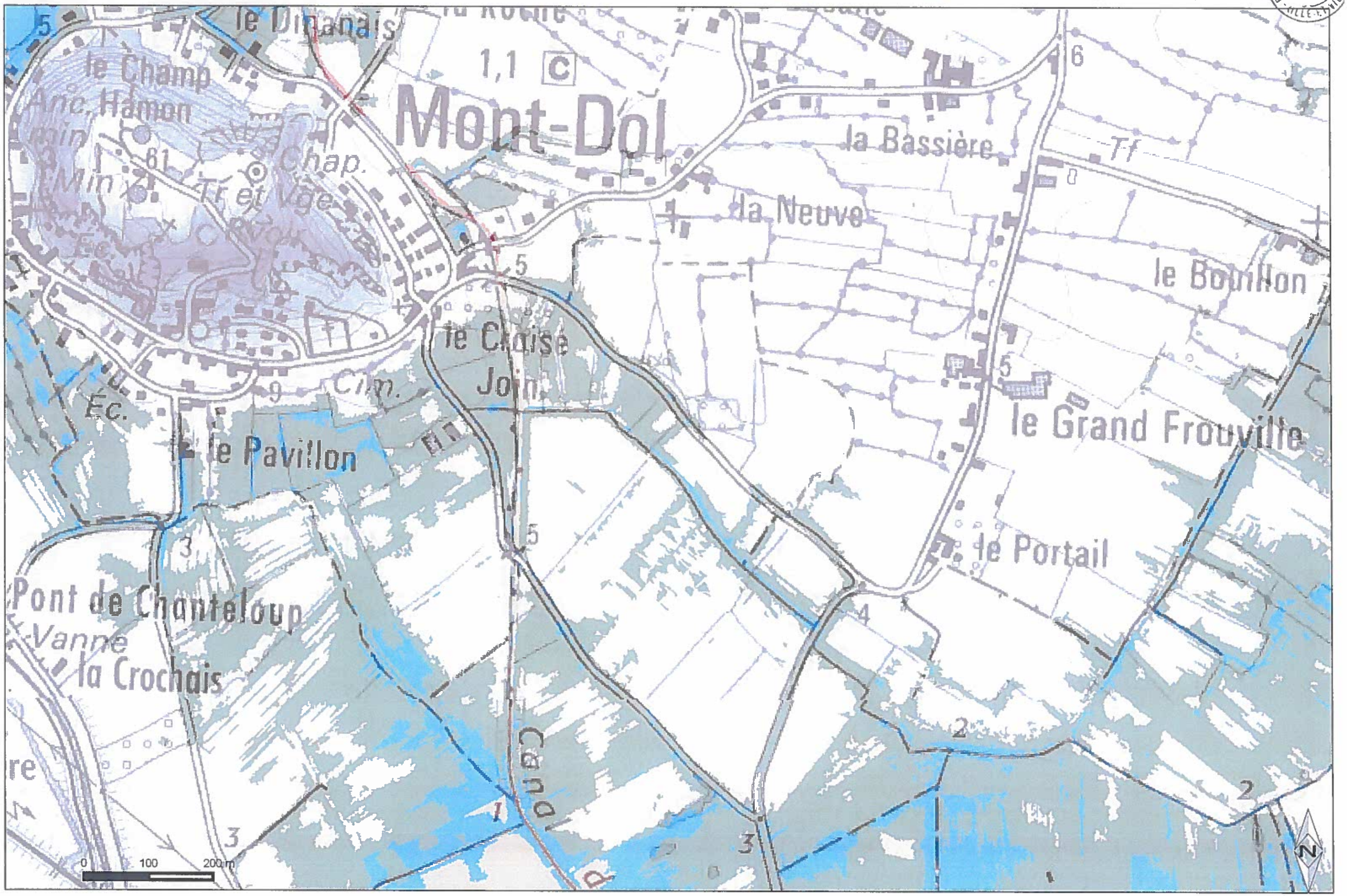
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

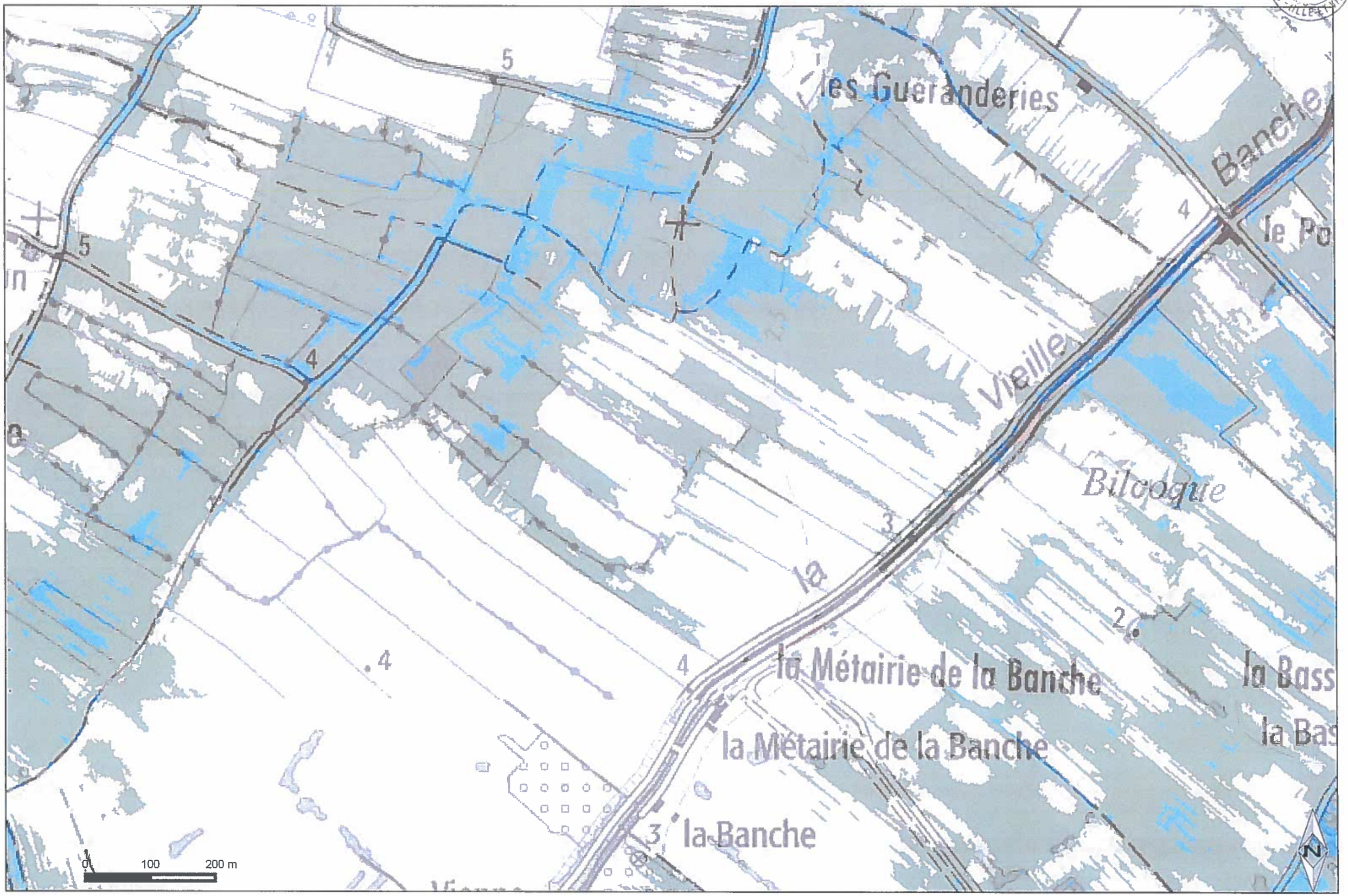
planche L04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

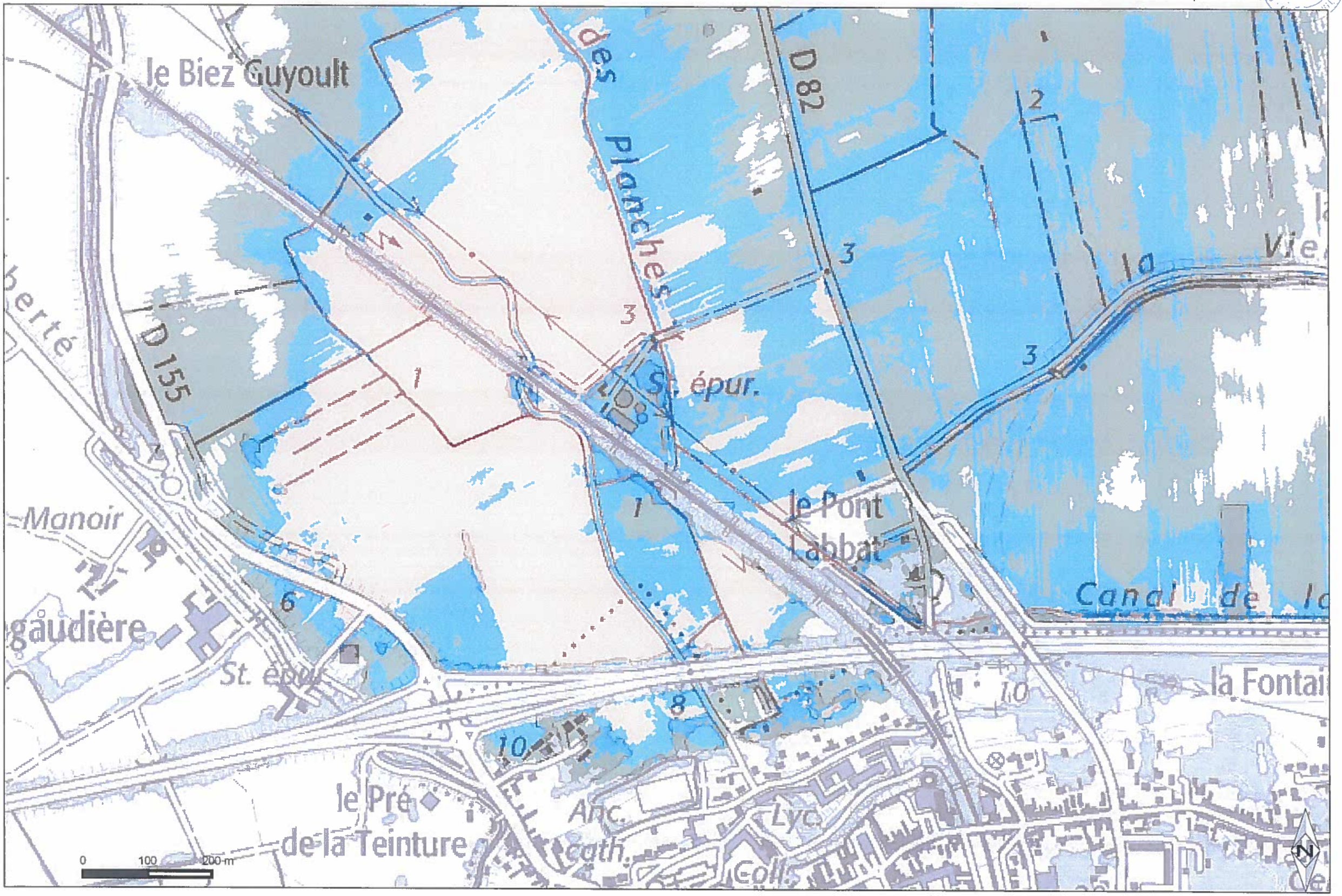
planche M01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

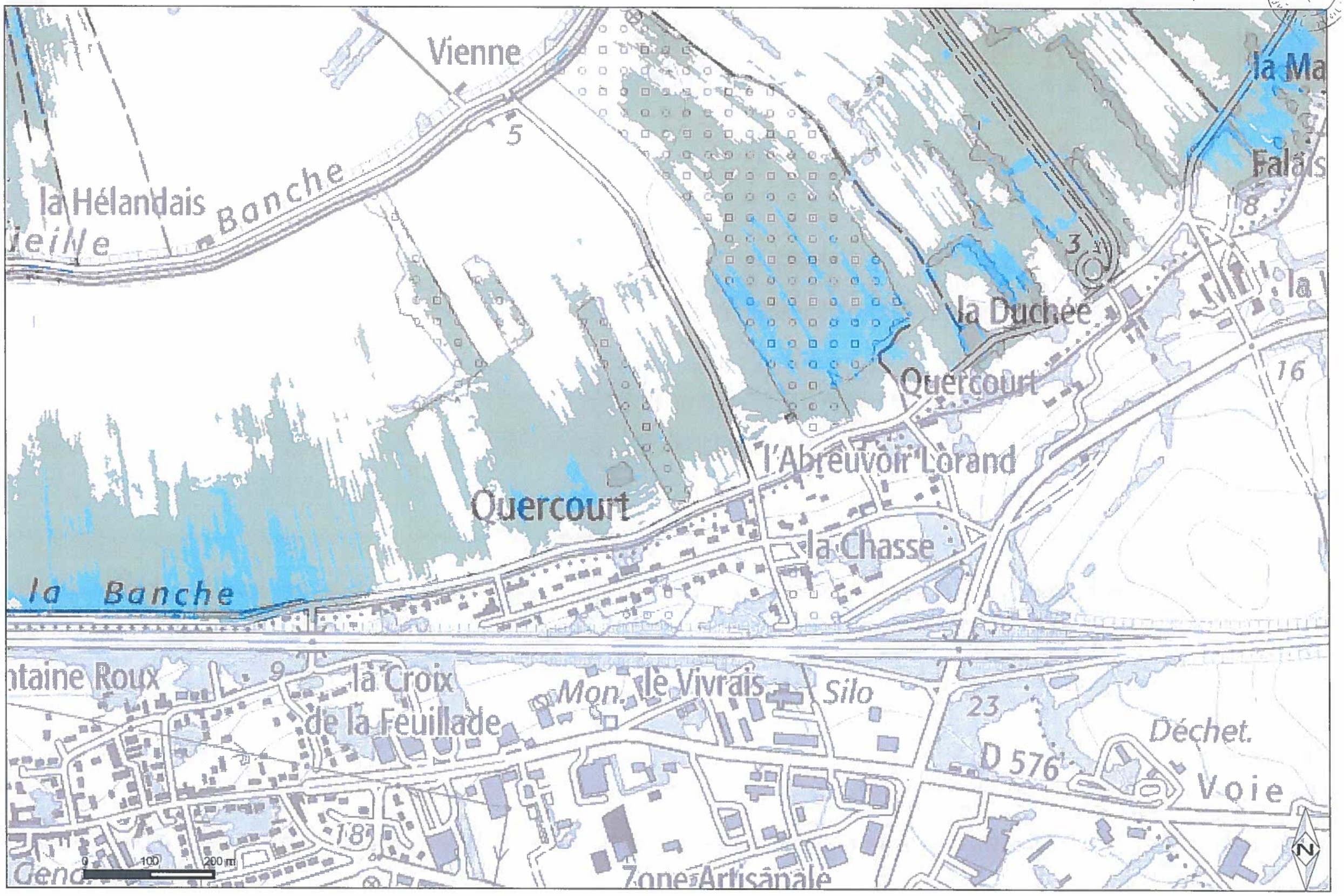
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

LIGNE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

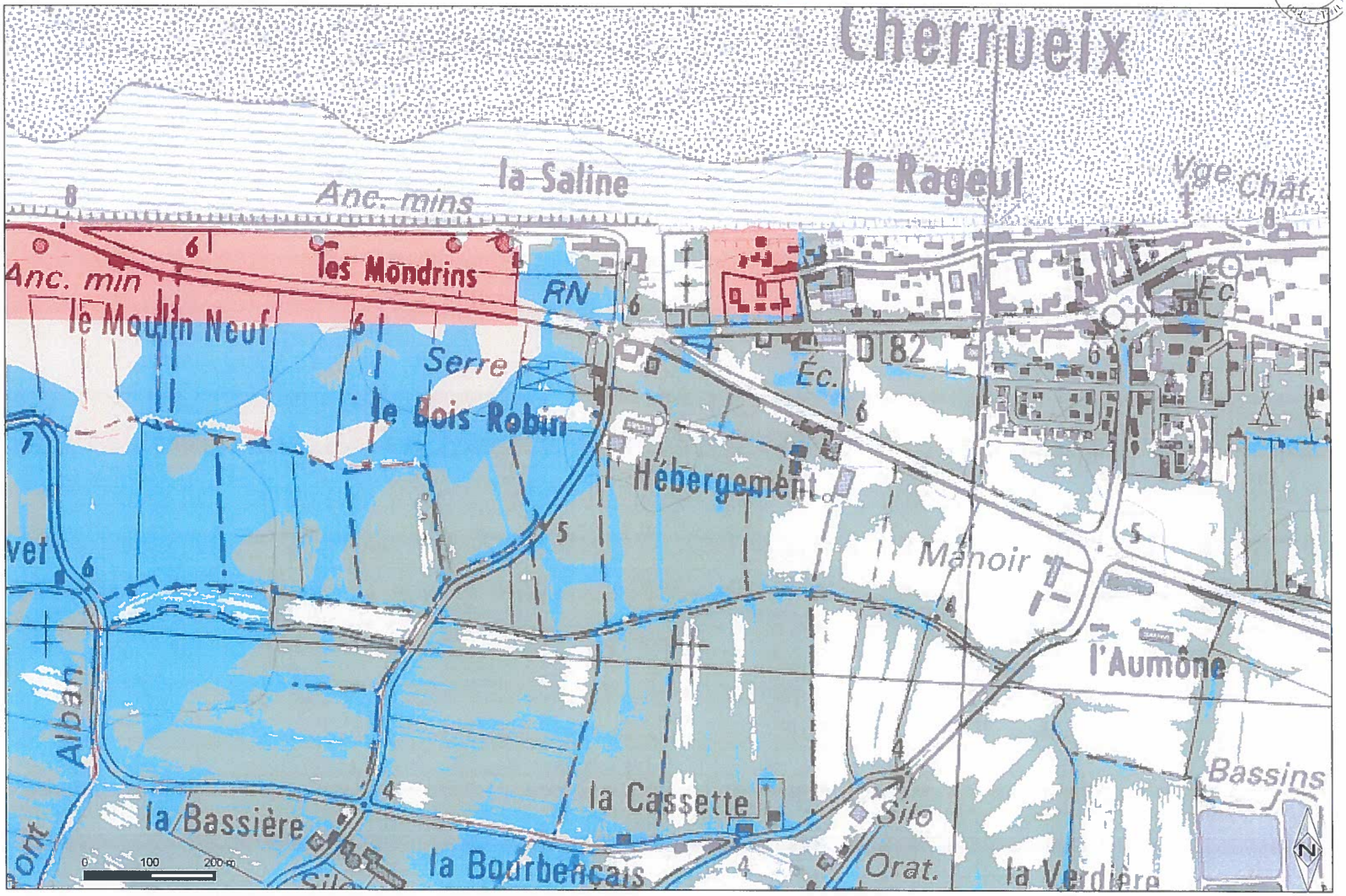
planche N01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

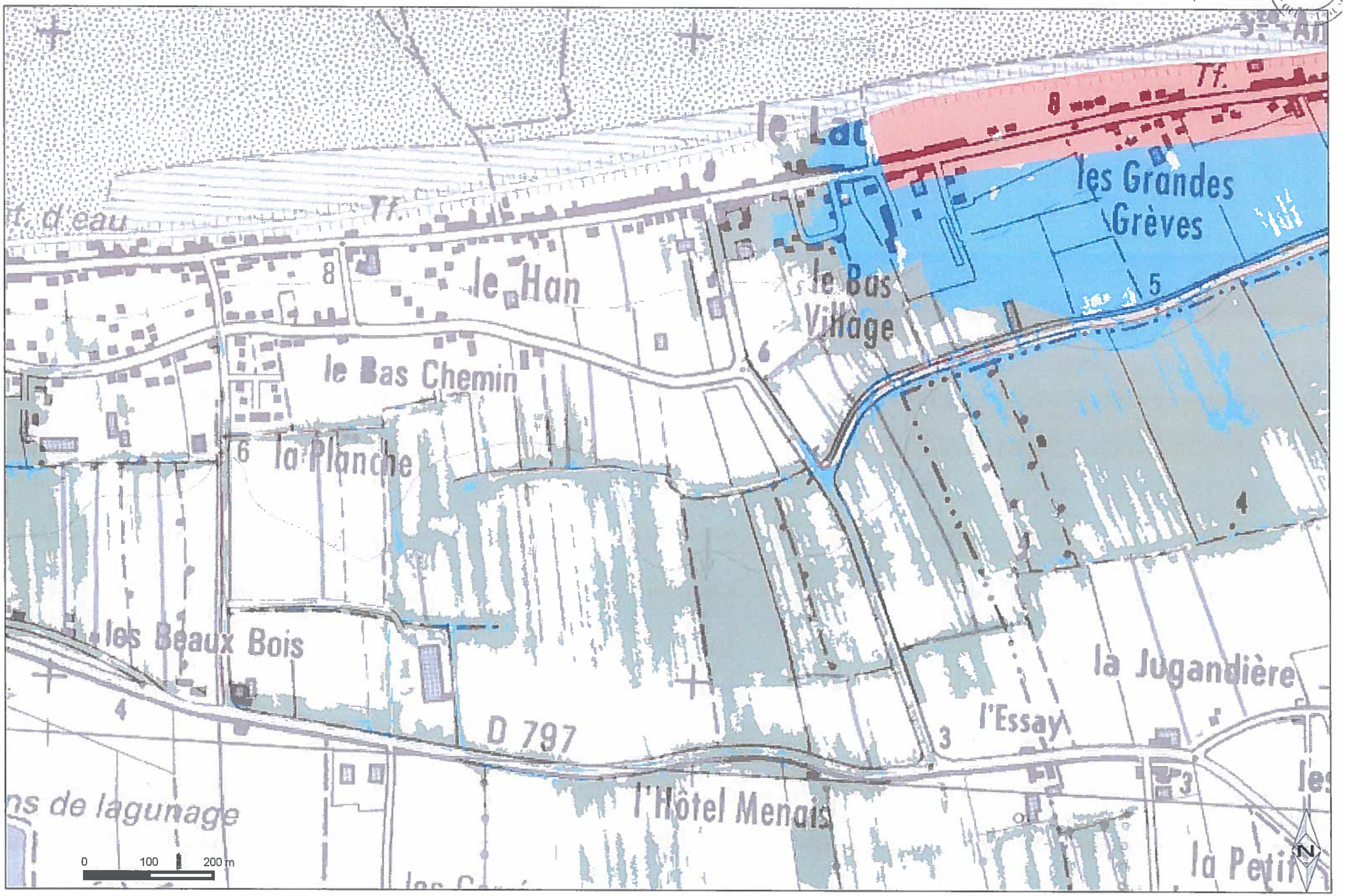
planche N02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

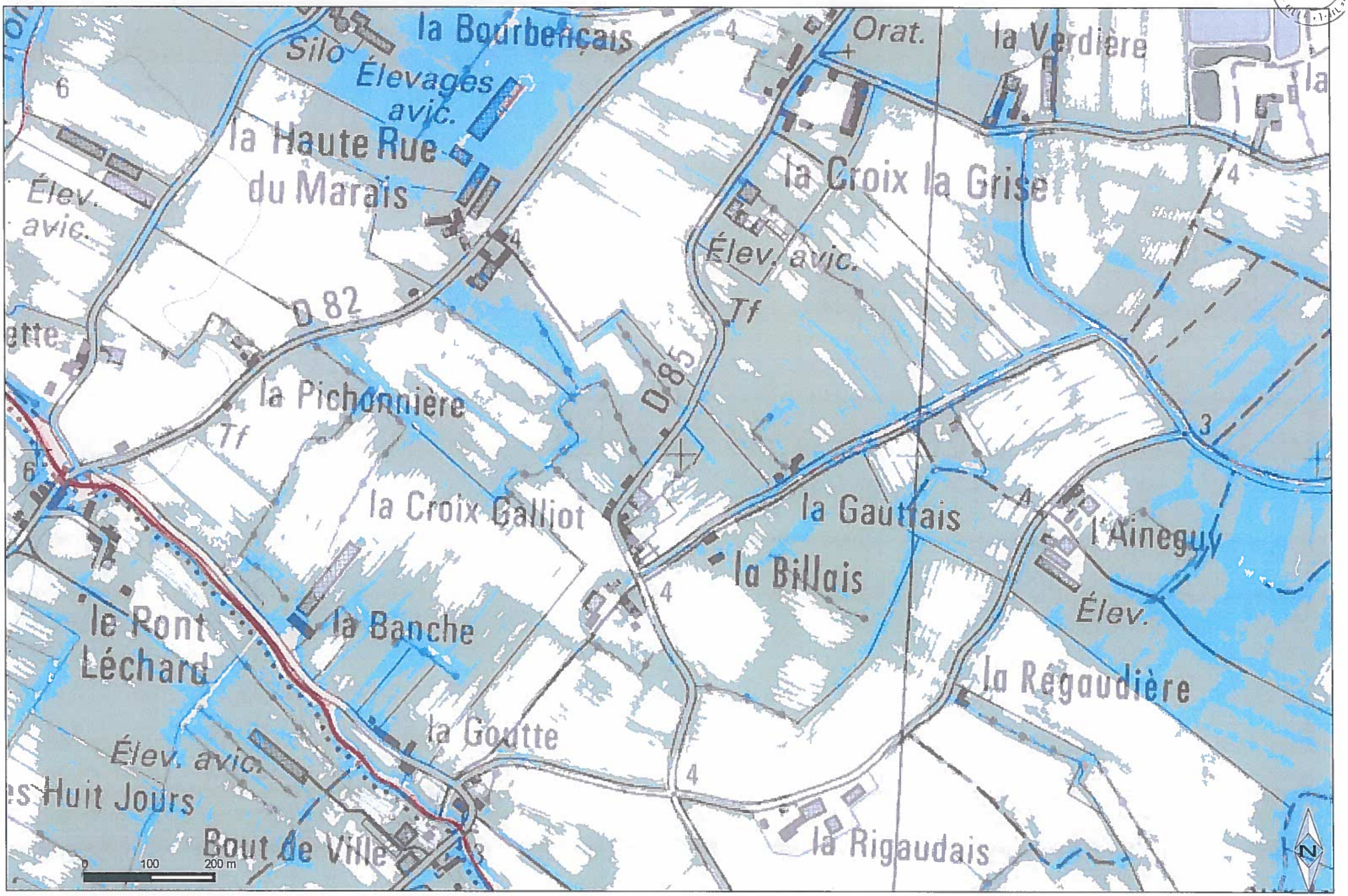
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

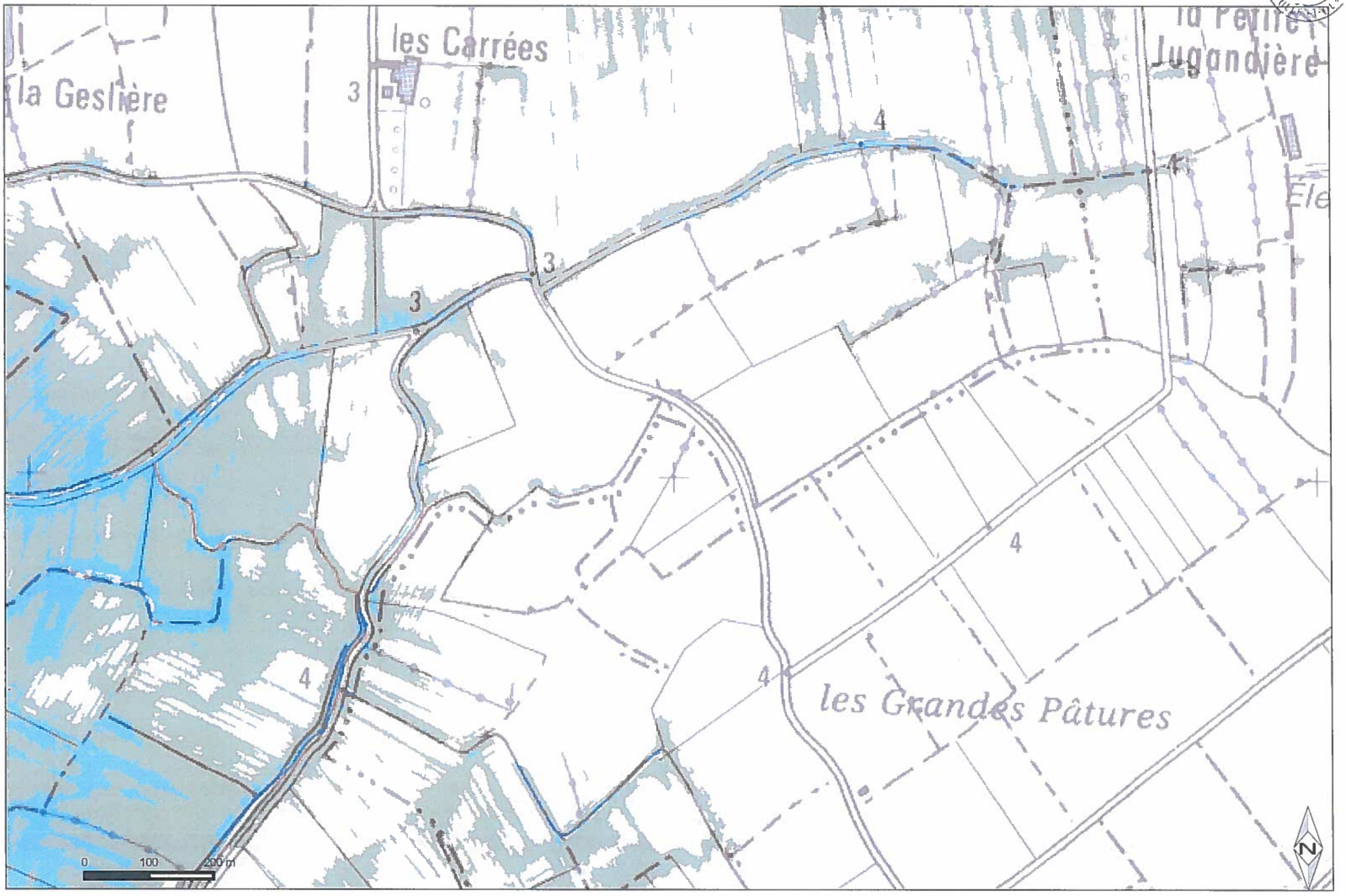
planche N04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

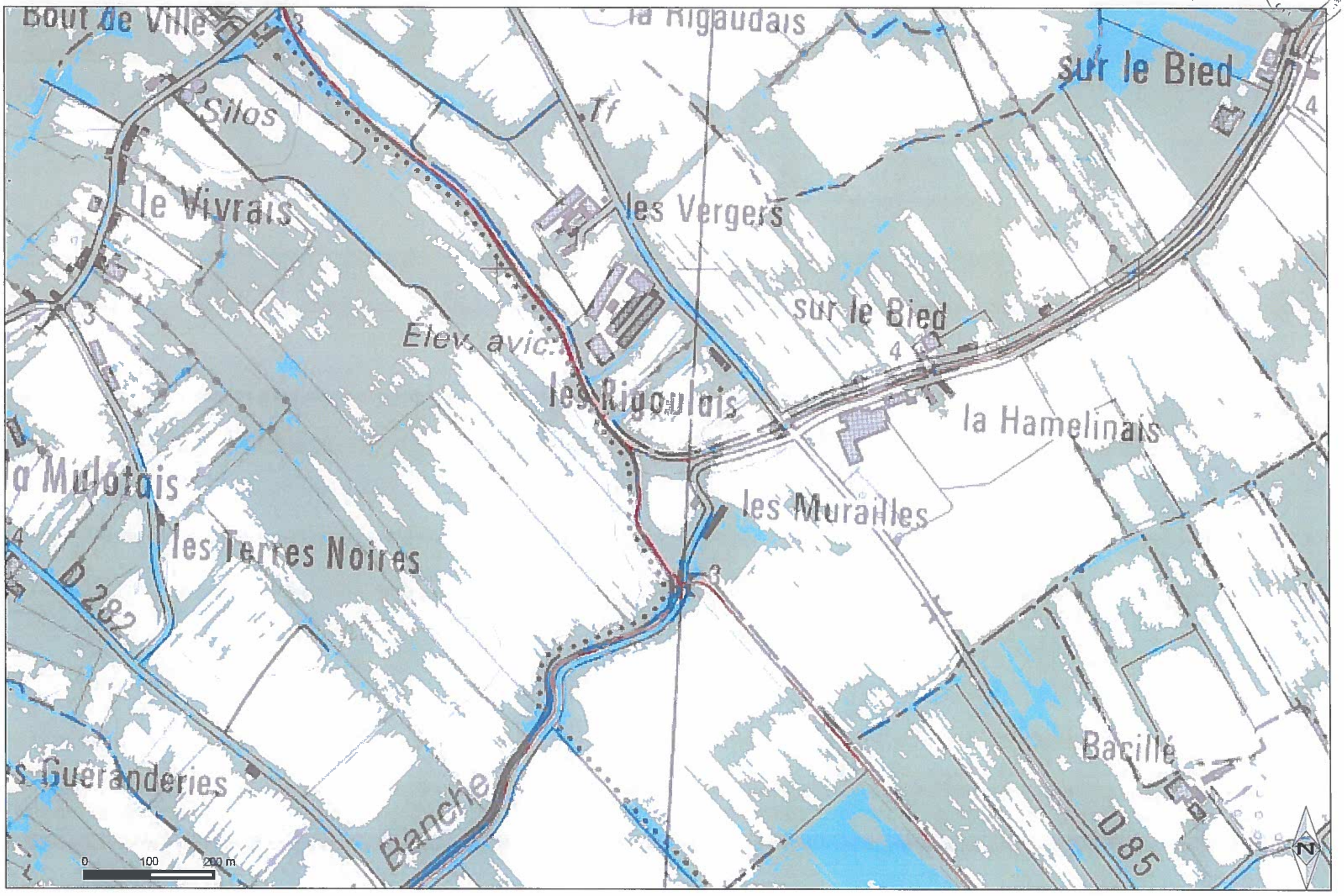
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

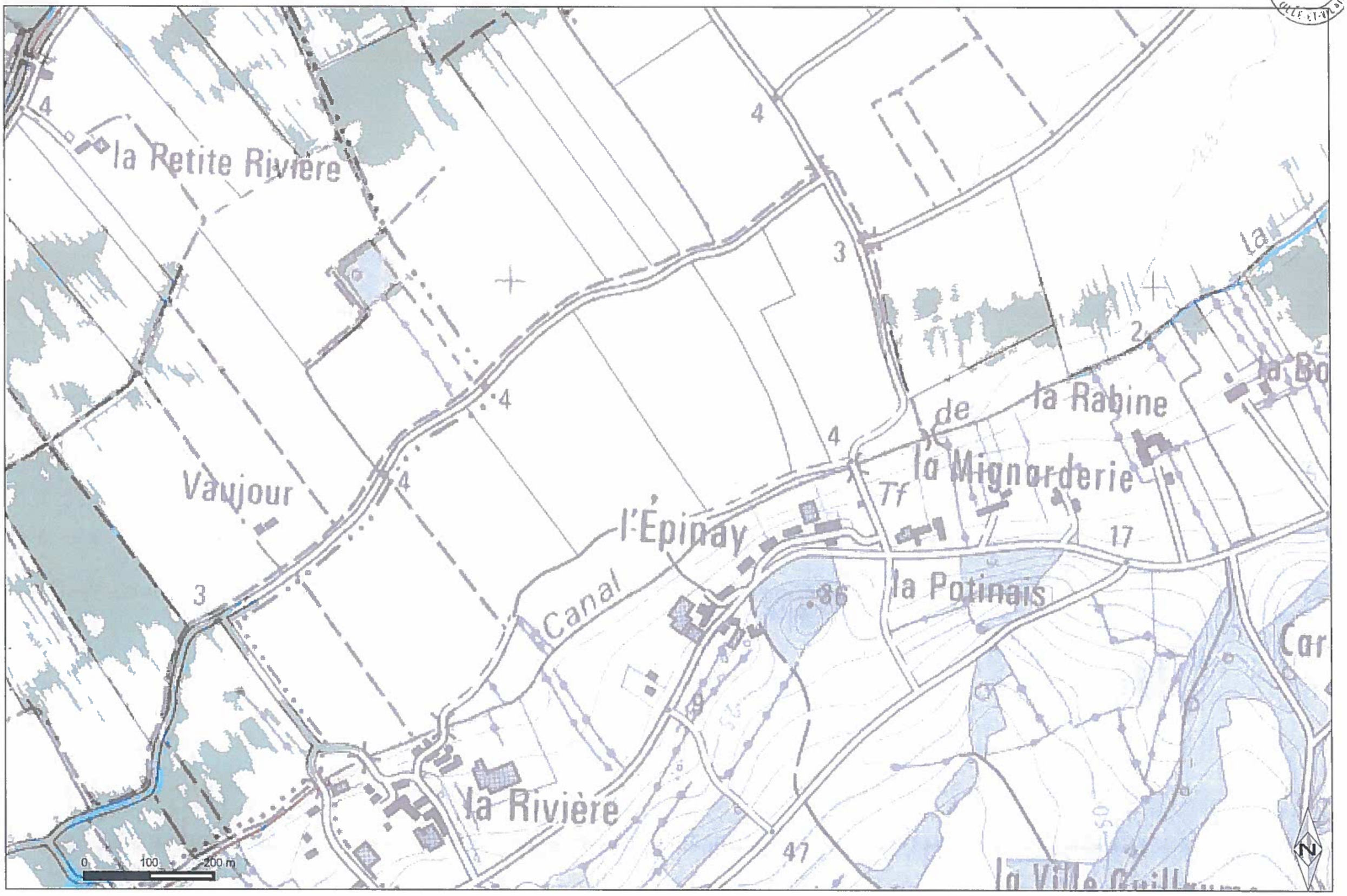
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

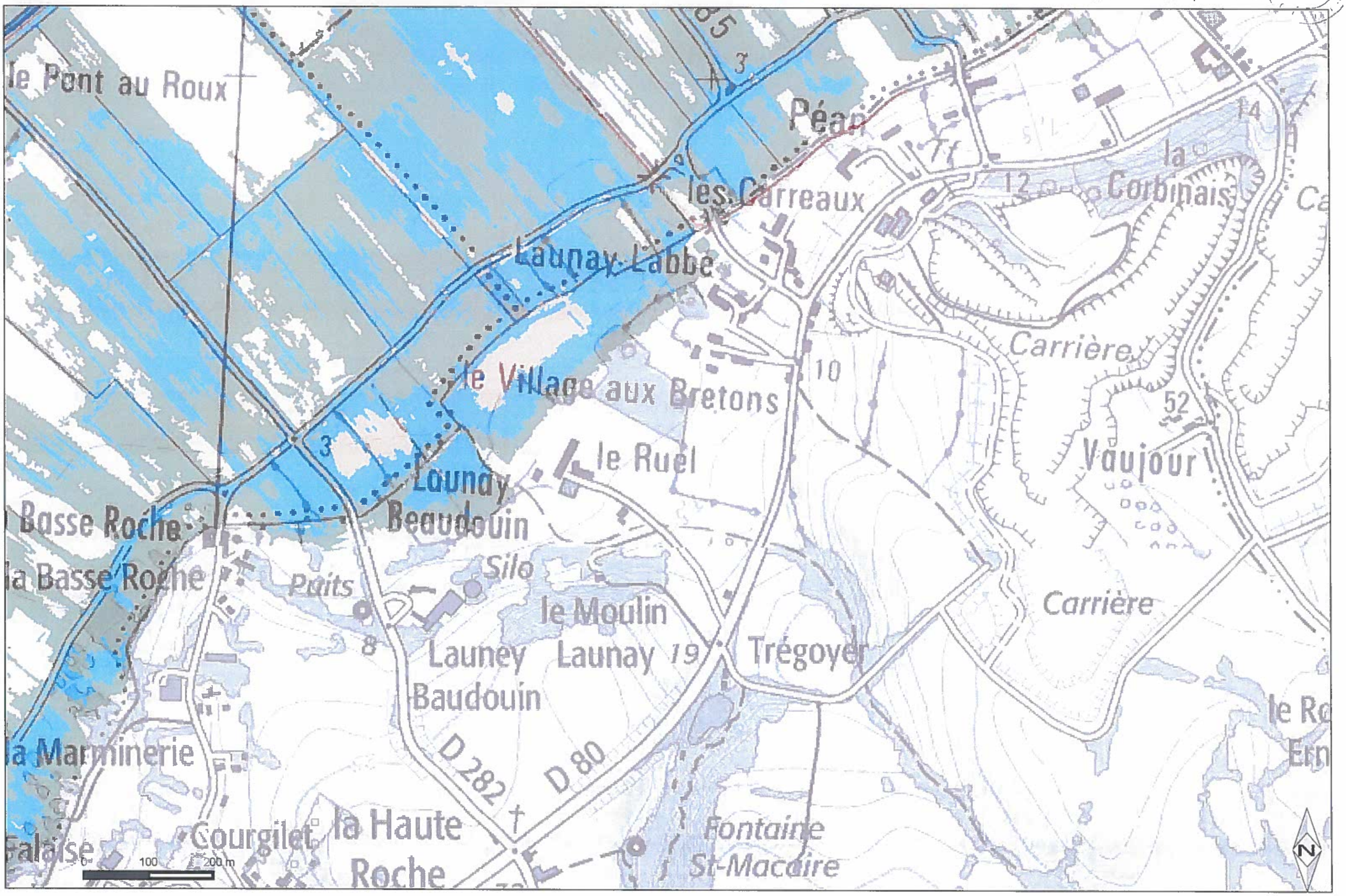
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

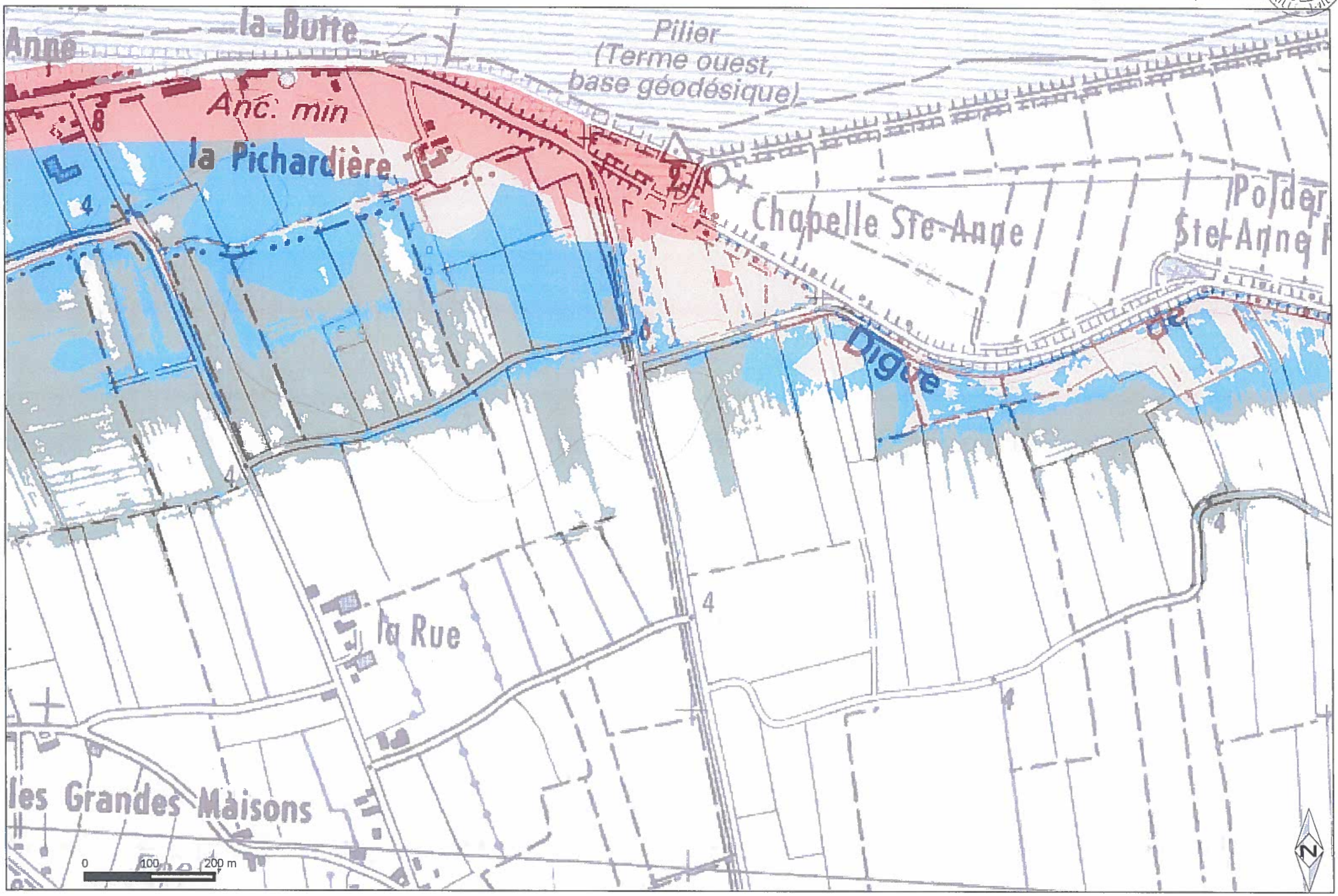
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Grange
Grange
Piste Hippique
Polder Colombel Fme
la Croix Morel
Duchesse
Anne
Sillons
Essai des Longs
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

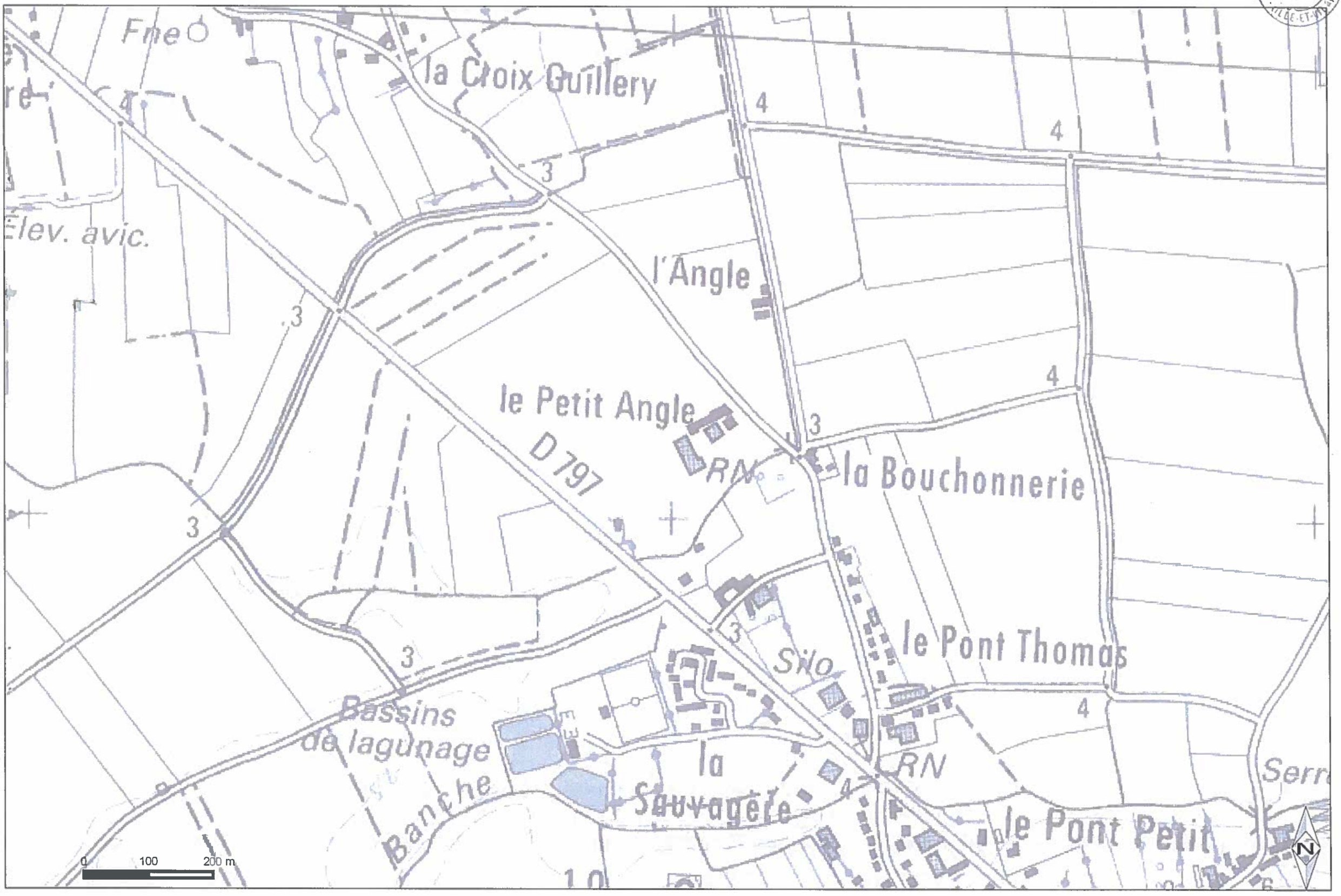
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

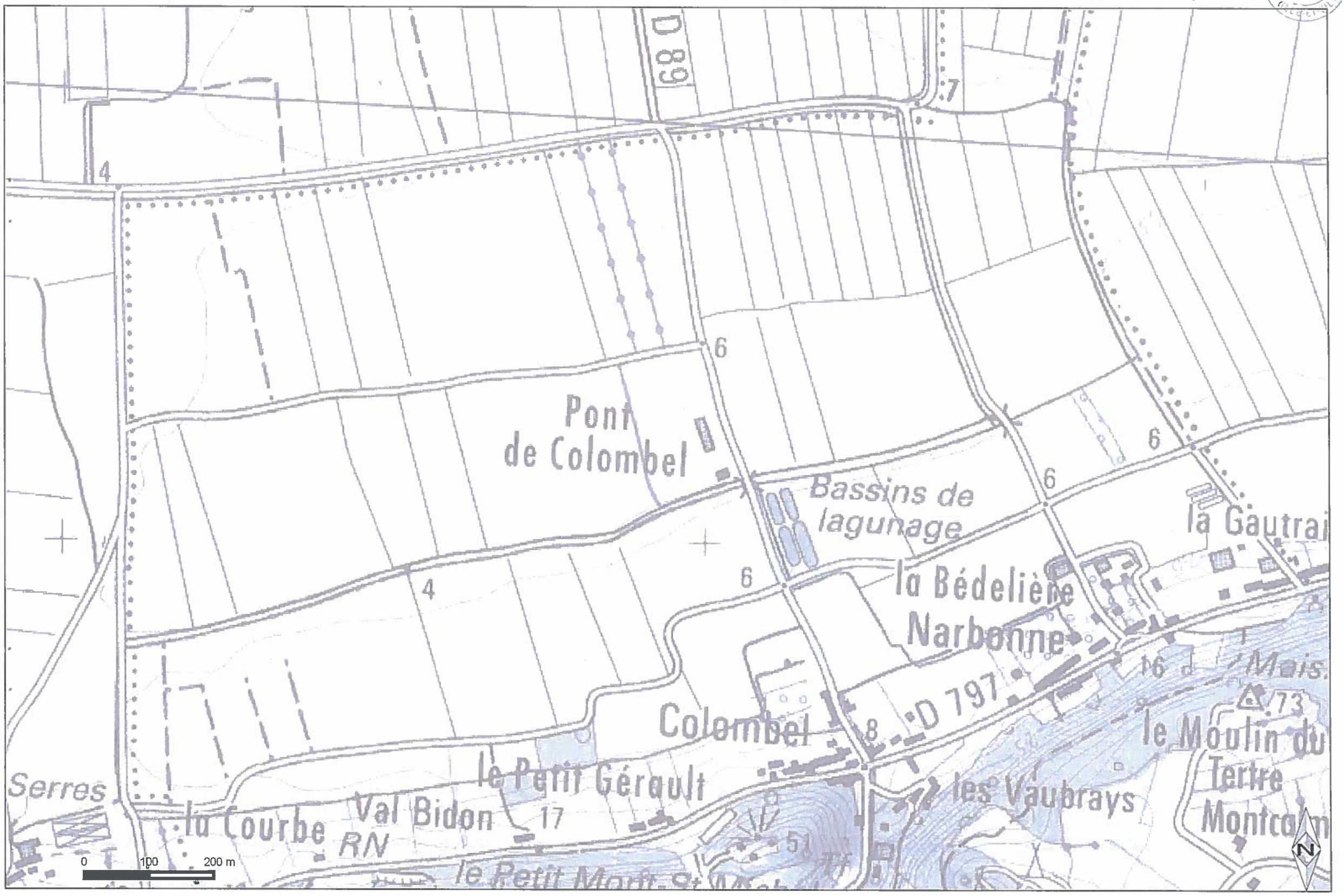
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

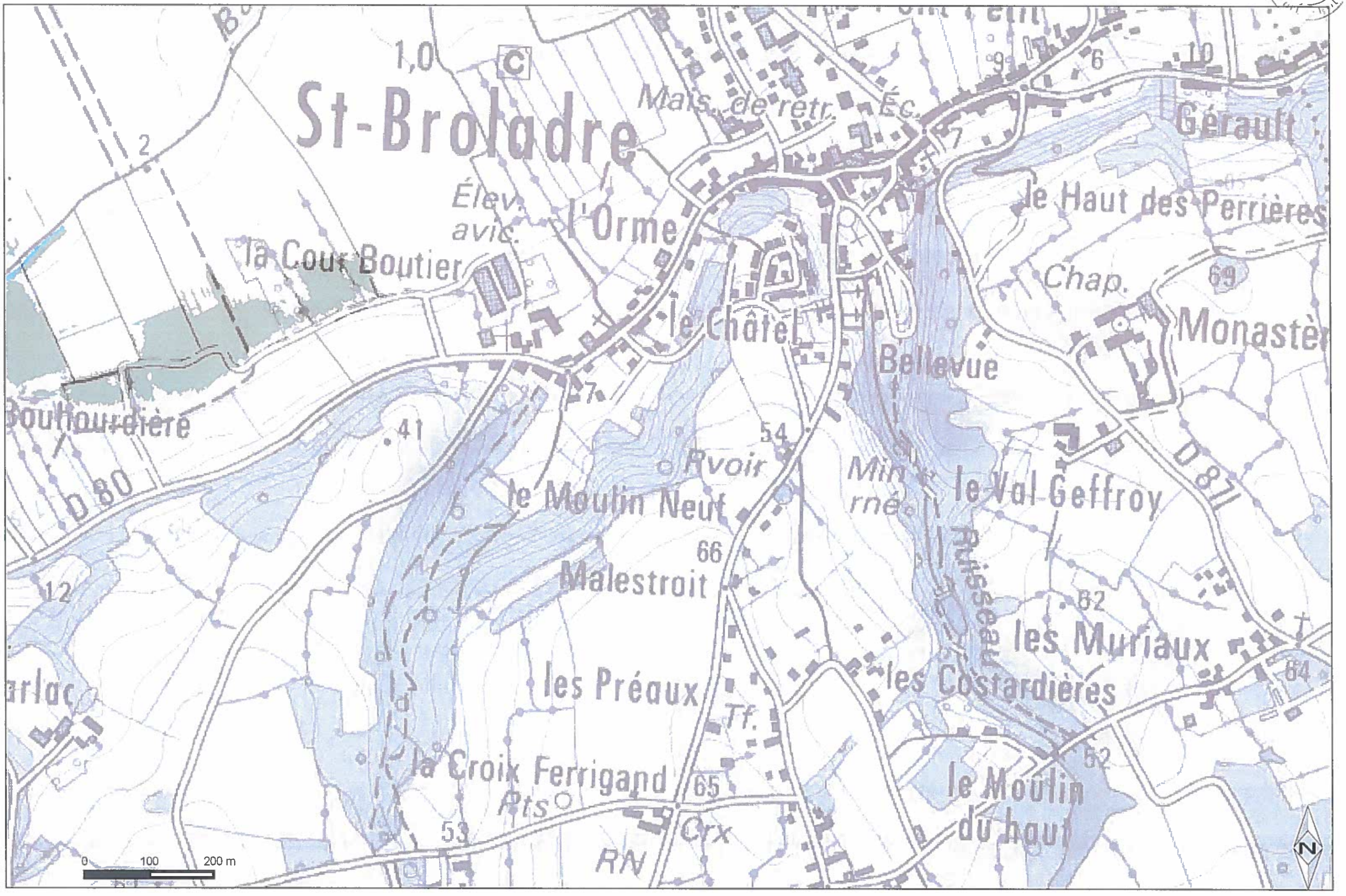
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche Q01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

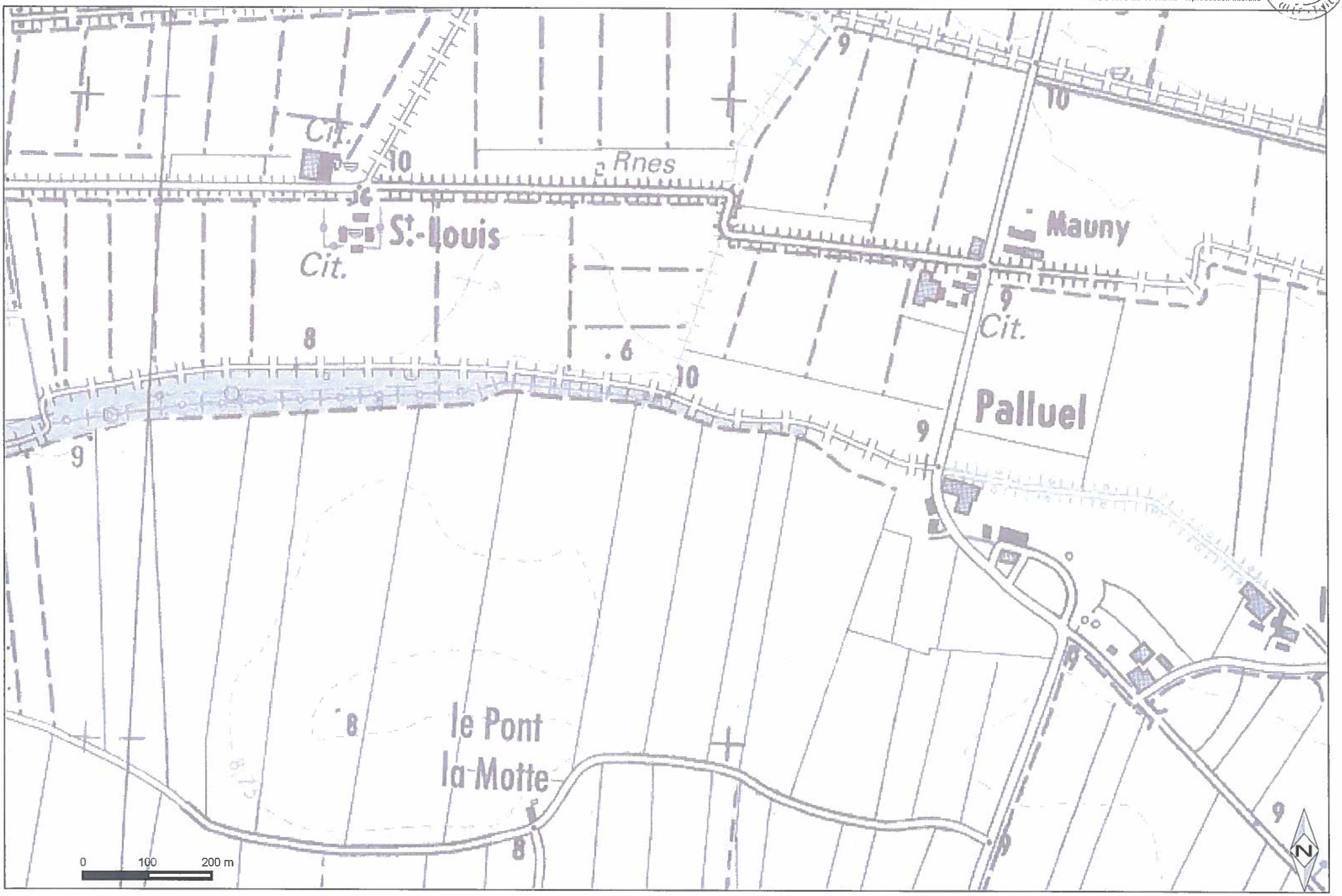
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Bassins de lagunage
la Poultière
Silo
Fabr.
la Tullerie
la Cour d'Enfer
D 797
RAV
la Haltière
Château Billy
les Goulets
Anc. carro
le Corps de Garde
Ville Betton
Tertre Rougi
D 280
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

les Chaudrons
l'Ile d'Aucy
D 976
8 l'Herbage
les Verdières
Couesnon
ass.
gunage
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

REPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



ANNEXE 10

Atlas cartes
aléa 2100

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

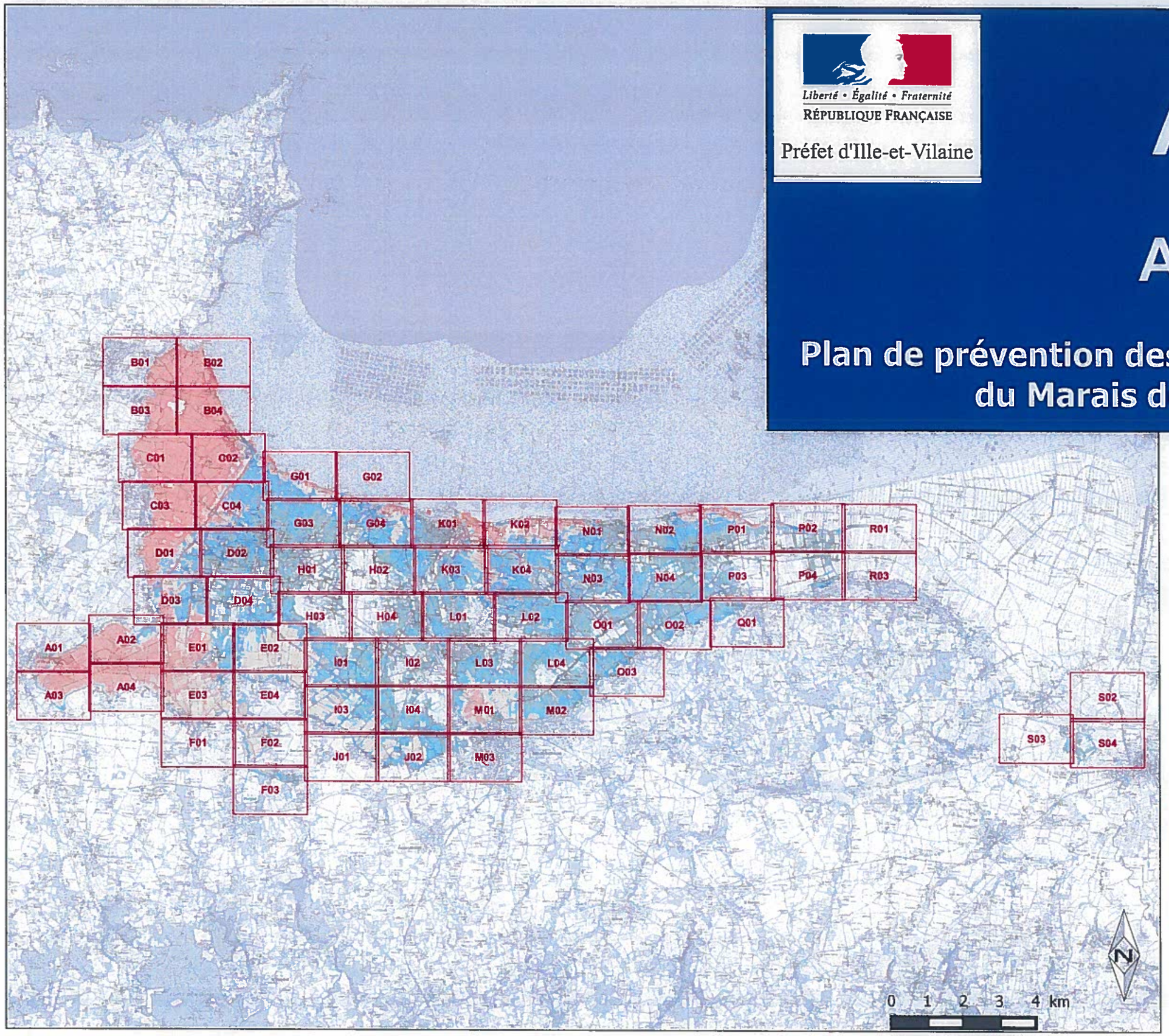
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

ATLAS

ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Niveau d'aléa

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa très fort

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources Hydratec

Créée le : 27/07/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

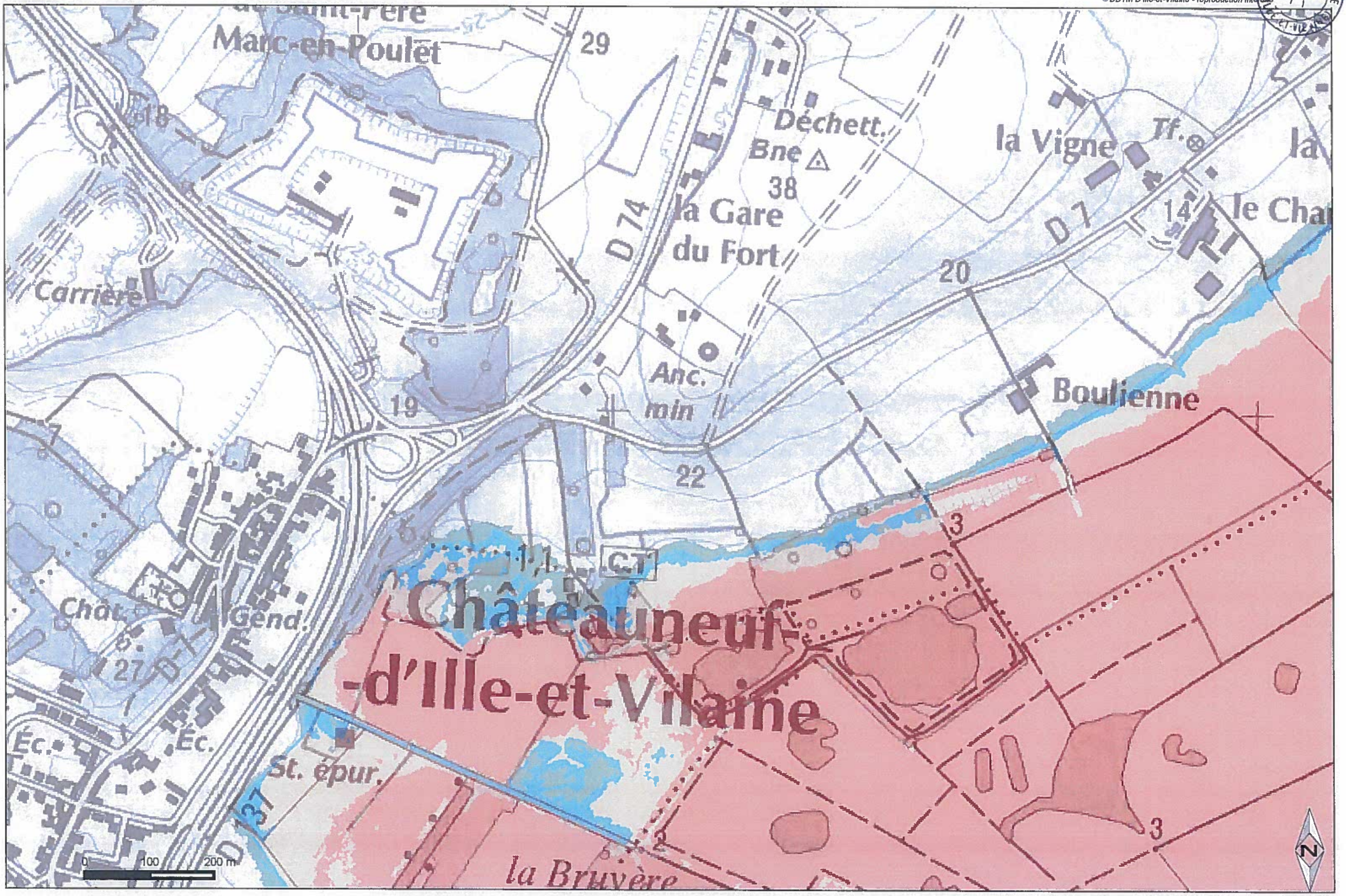
planche A01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture

St-Guinoux
Cim.
St-G
Vanne
Lessard
le Bignon
a Motte
hamp Godal
le Meleuc
D 8
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

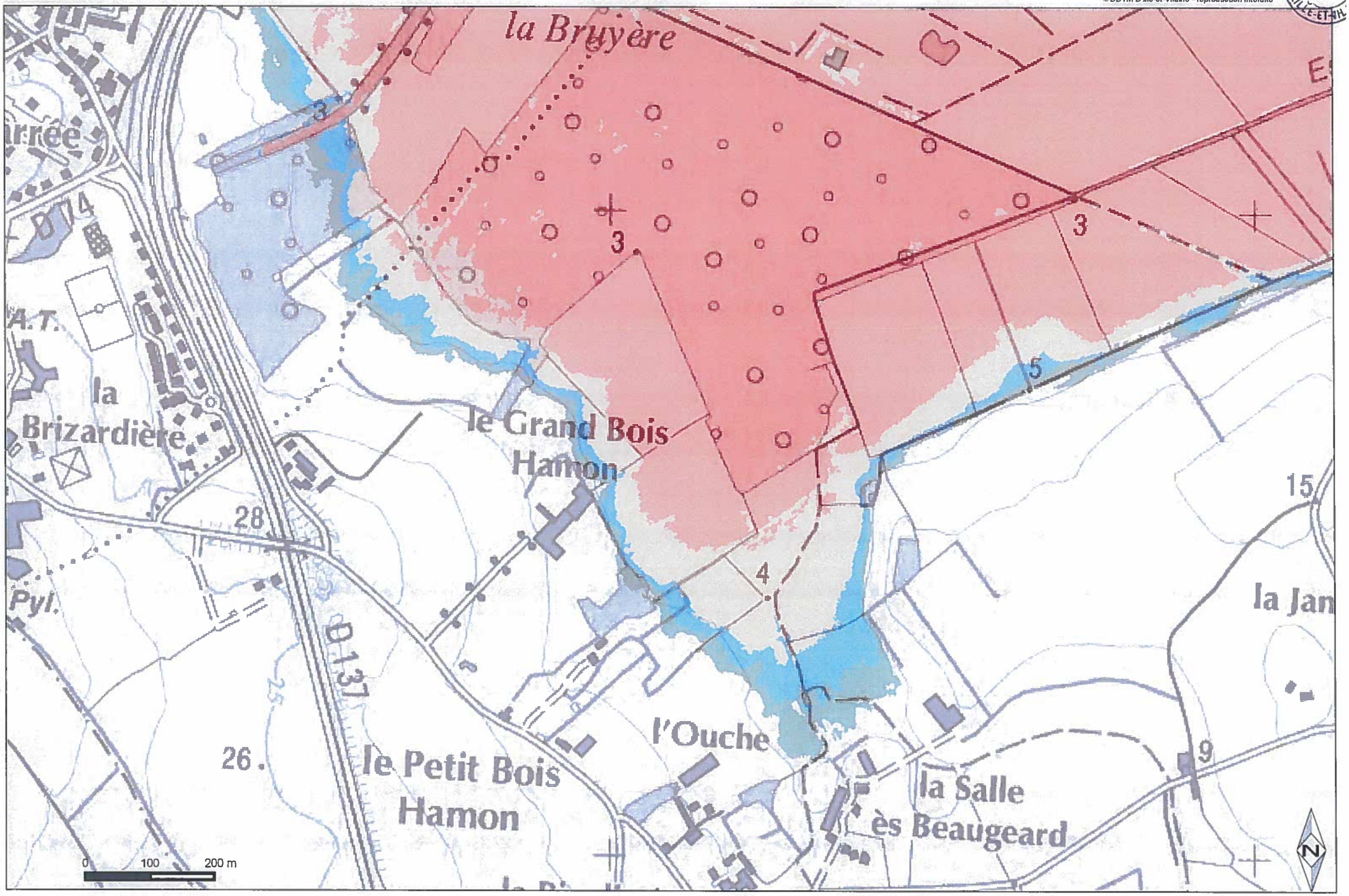
planche A03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRA... Préfecture ... ILLE-ET-VIL...



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Essai de Bois Hamon
la Mare de St-Coulban
la Rosière
la Mare
la Salle
le Havre
le Frêche
la Ville Mauny
la Herlise
ambonnière
la Mettrie
la Rivi
Tf.
2
3
4
5
7
8
9
12
0
100
200 m
N

ZONAGE ALÉA 2100

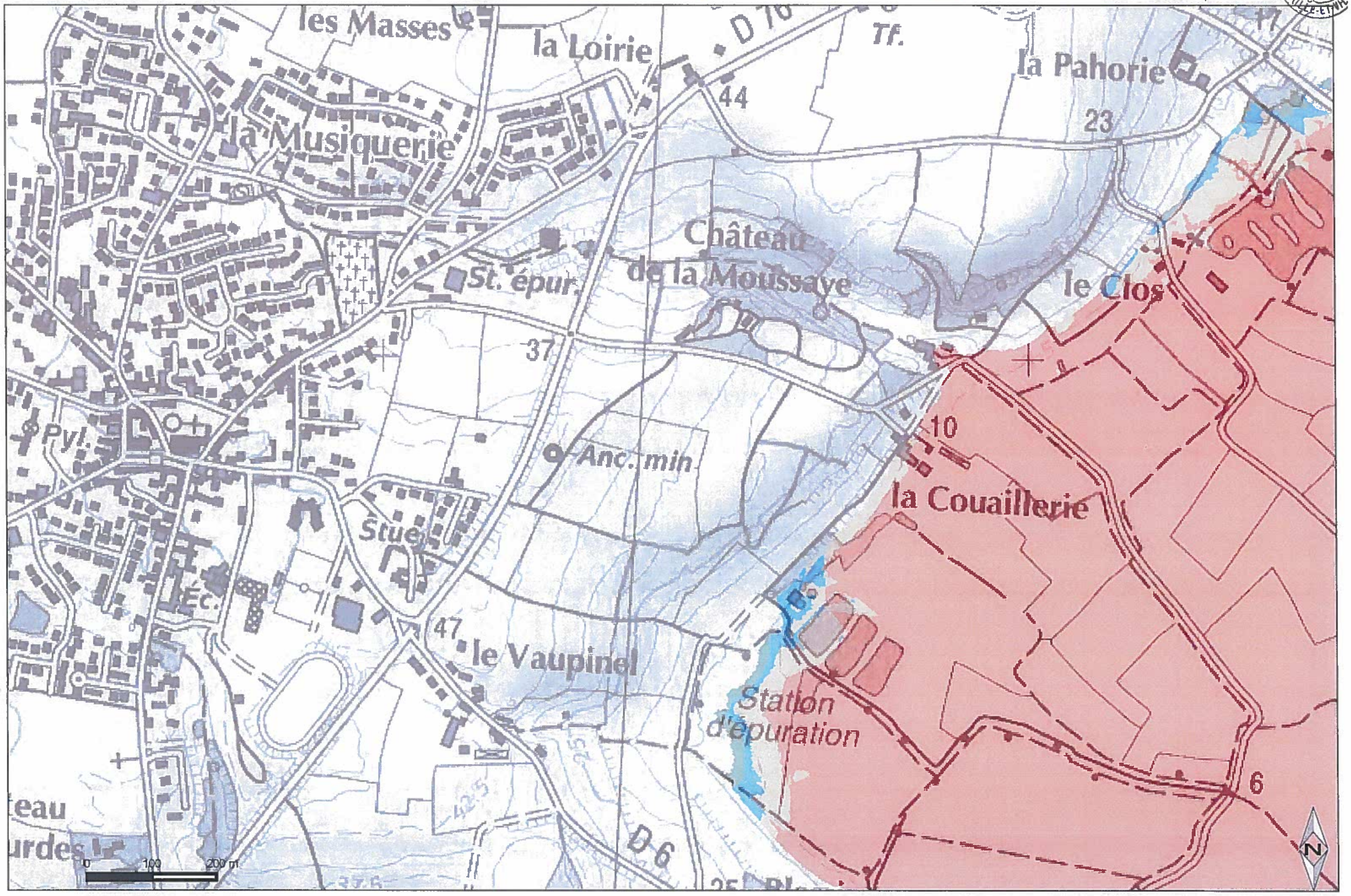
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

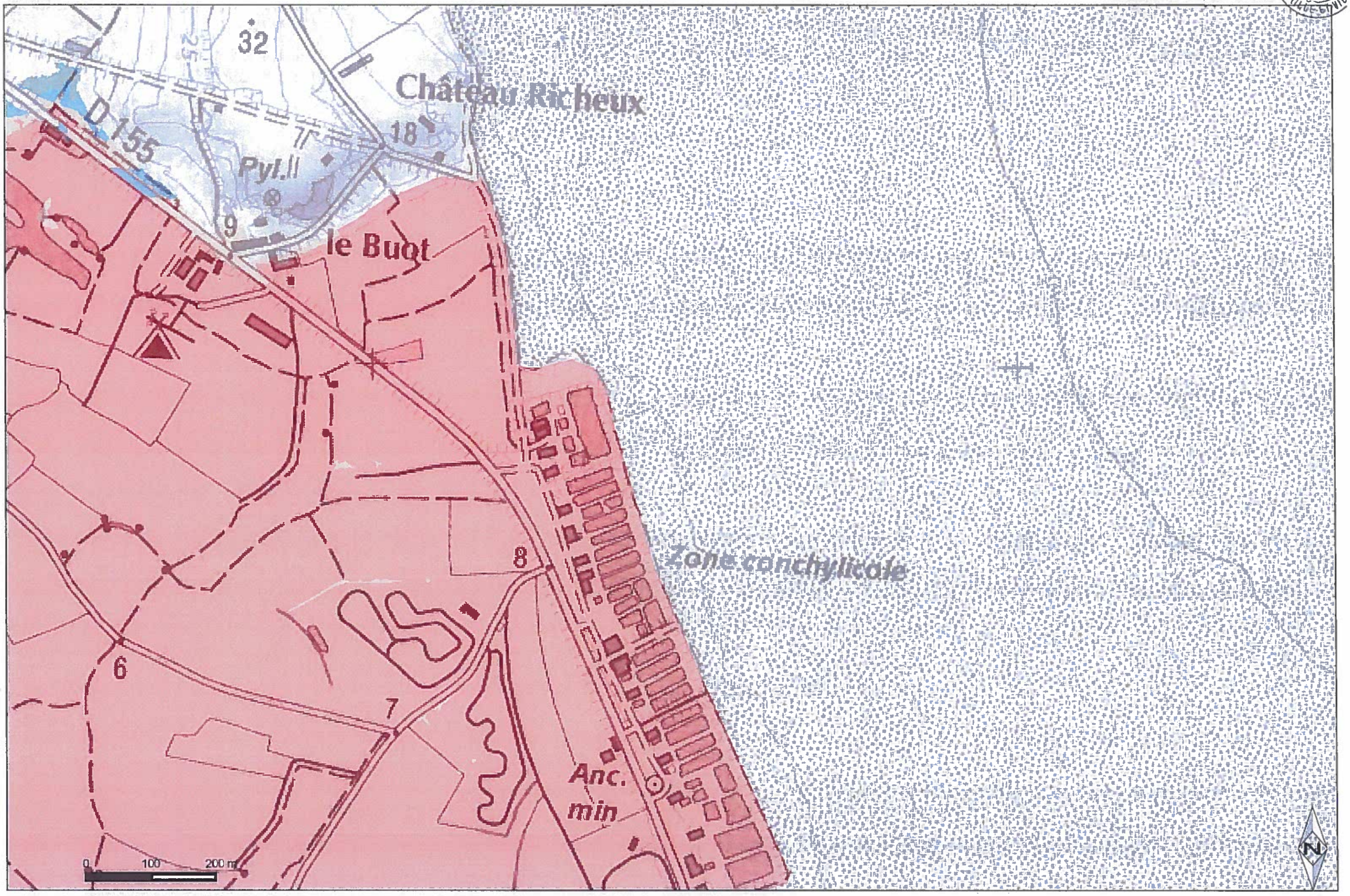
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

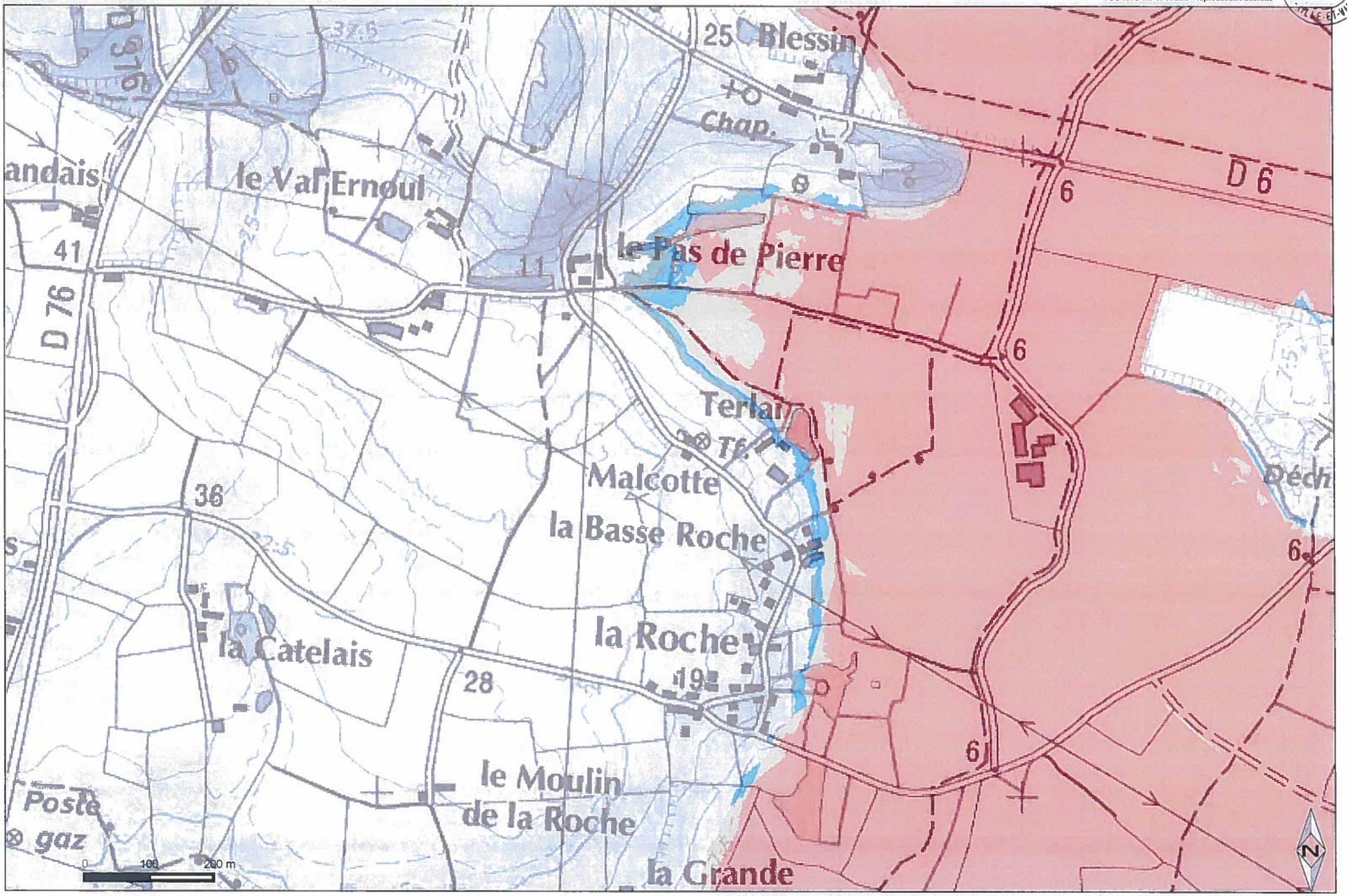
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

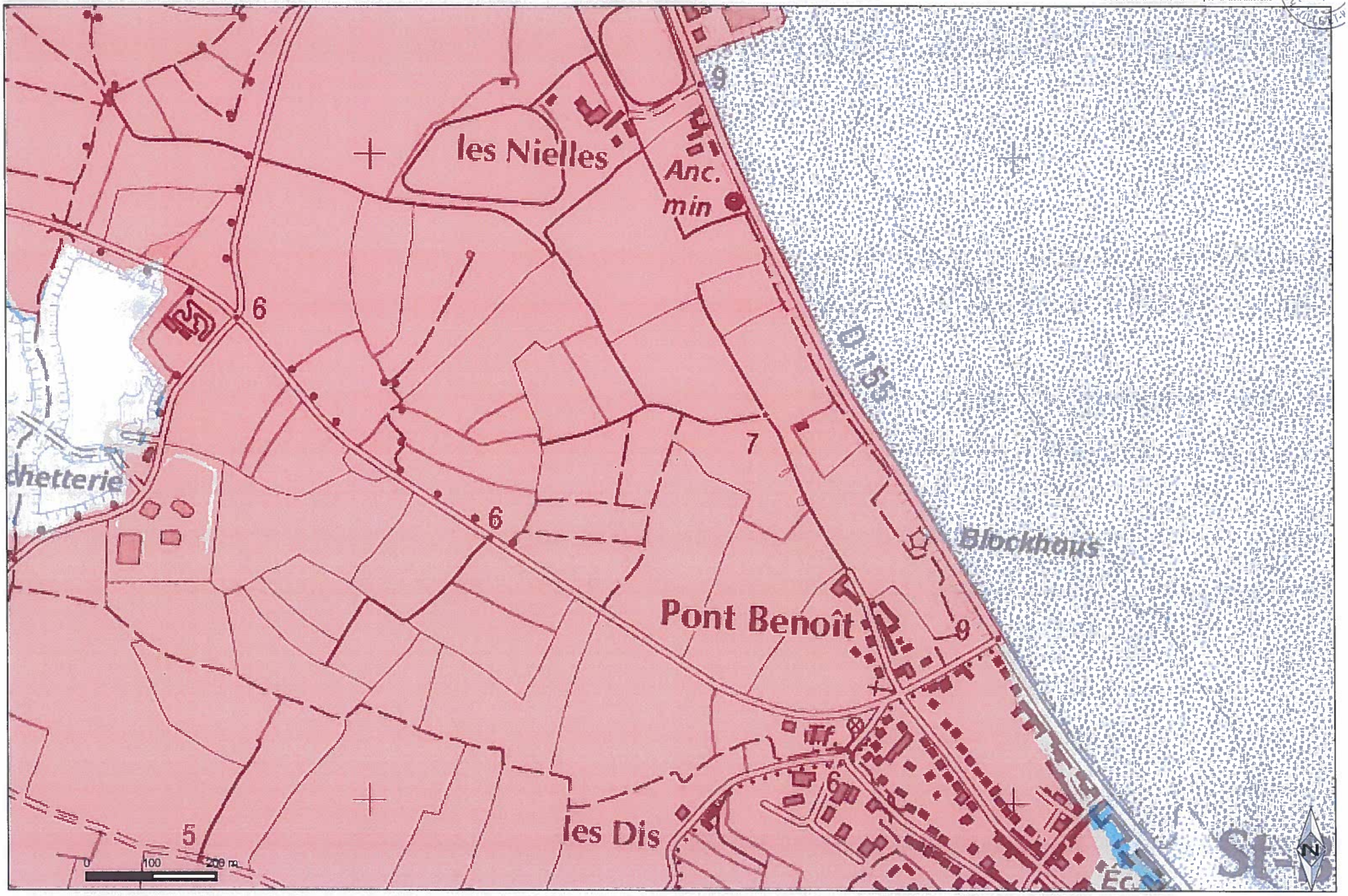
planche B04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

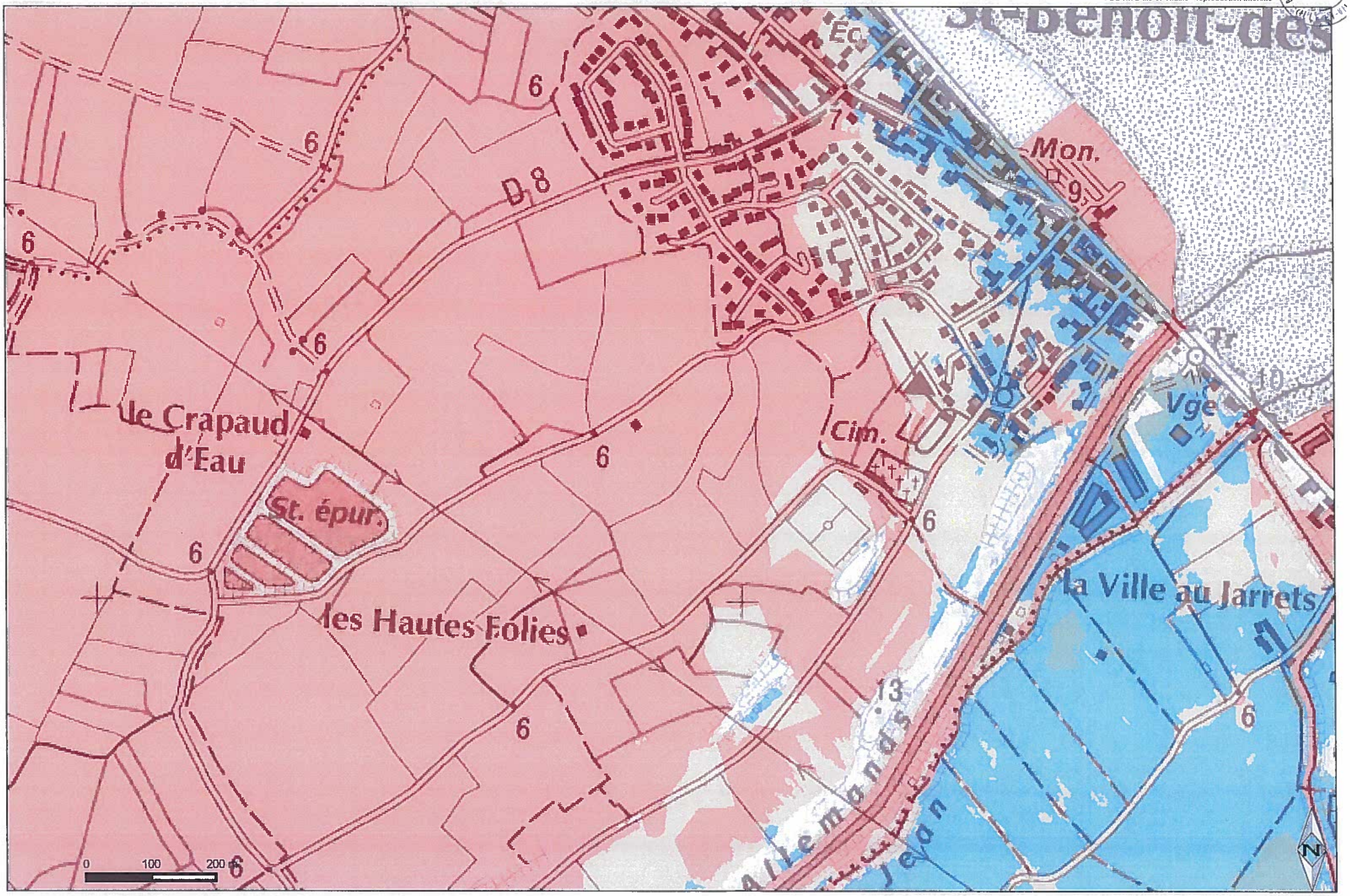
planche C02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

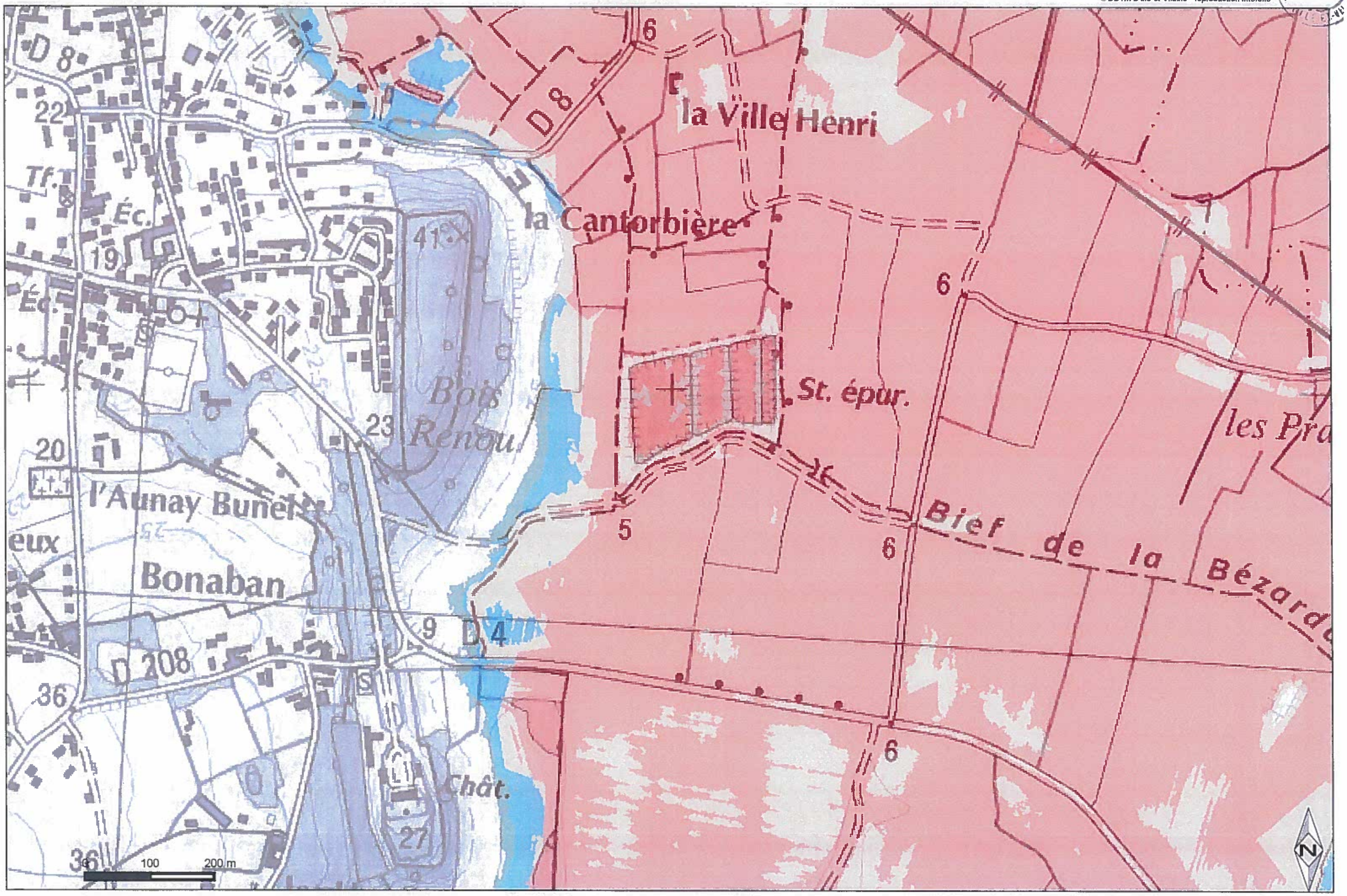
planche C03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C04

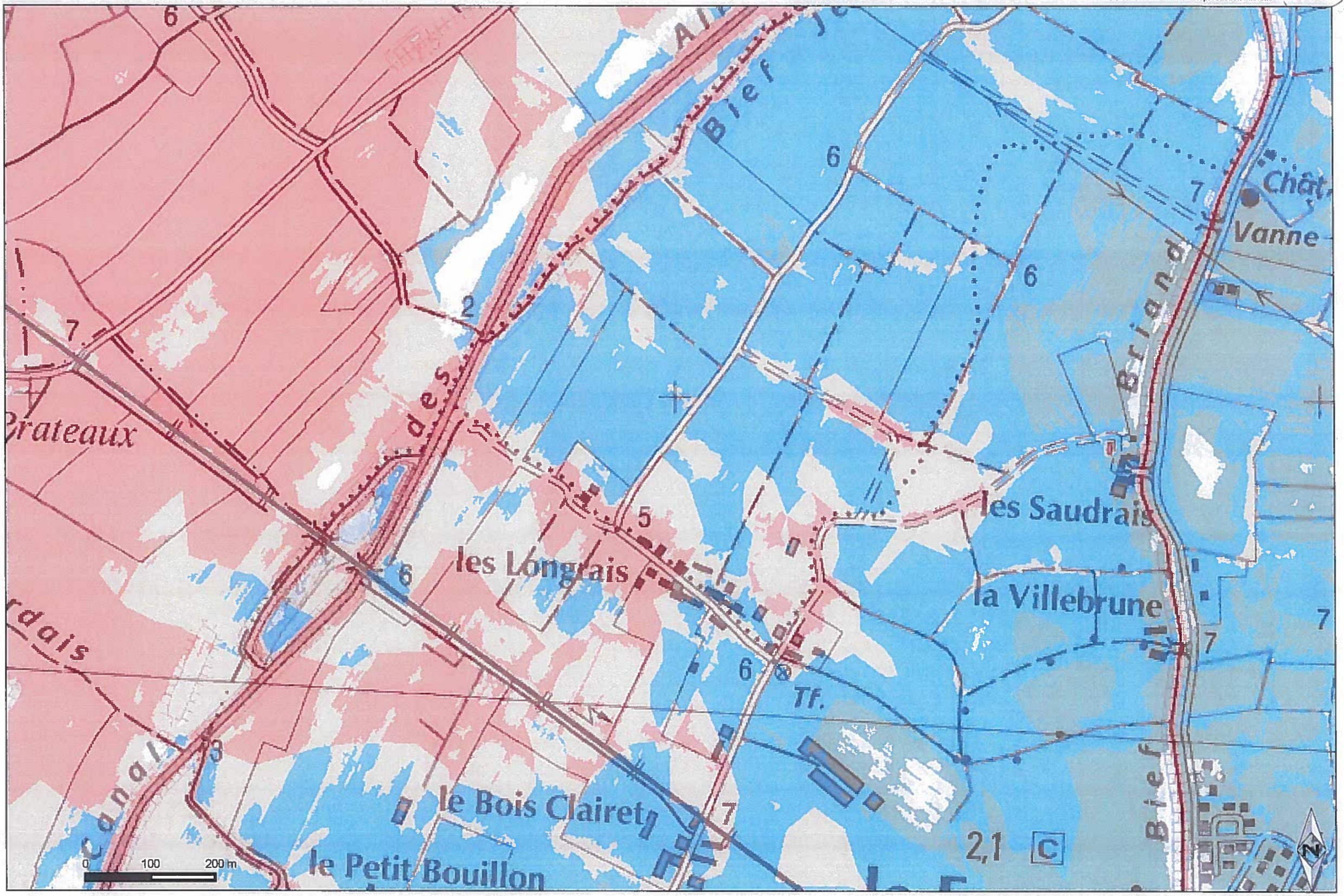
Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016

© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

LIBERTÉ FRANÇA... Protégeons



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

les Hunettes
la Garde
la Ville Henry
Carrière
Vge les Fontaines
la Sauvagère
la Govelinais
D8
D4
23
5
6
4
14
0 100 200 m
N

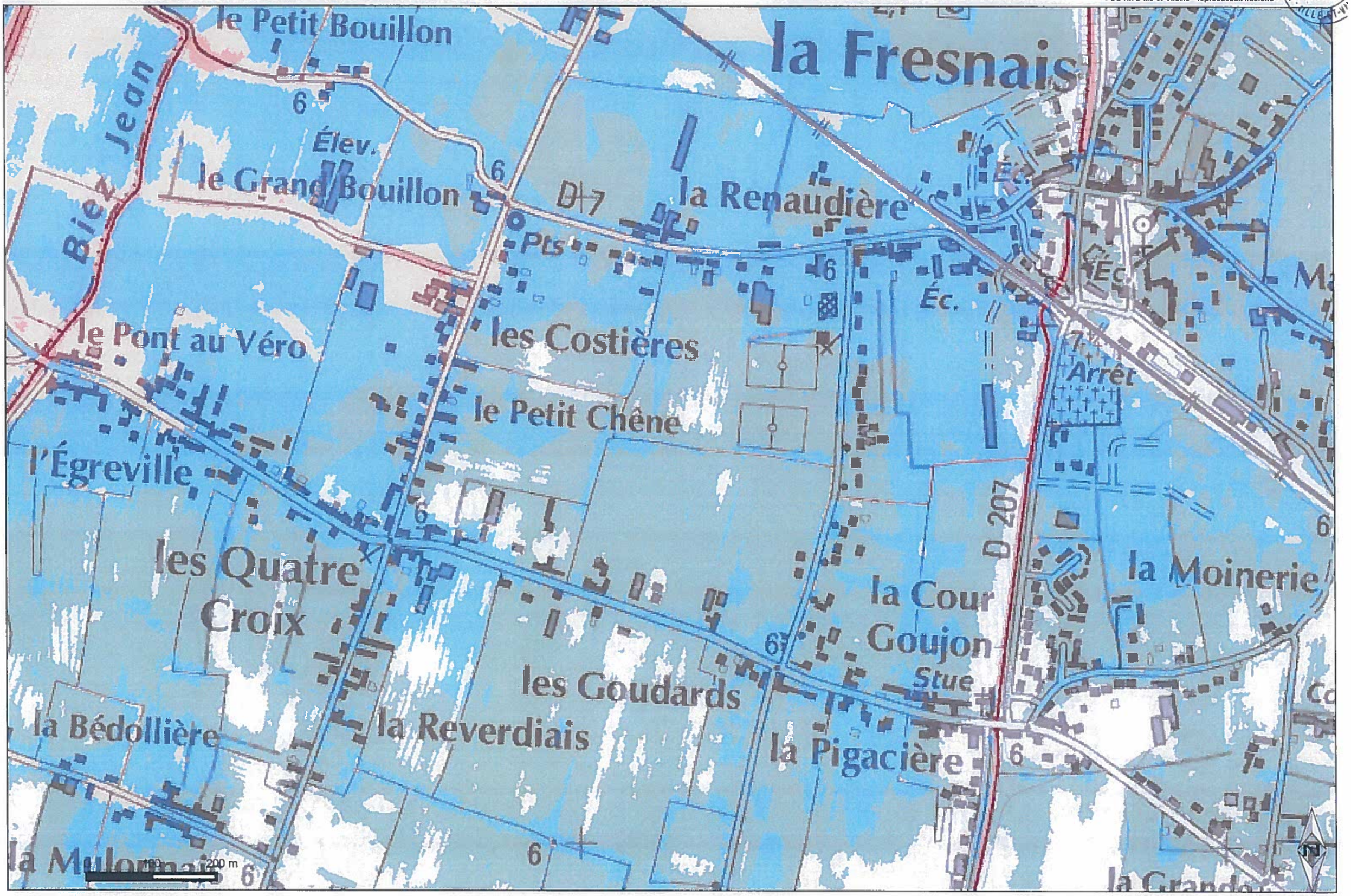
ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Maupertuis
Bassins de lagunage
Meleuc
la Couvassière
la Tolsse
la Ville Baudet
Biez du
le Pray
D81
D7
la Bossaine
St-Guinoux
Vanne
Biez Jean
0,9
0 100 200 m
N

Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA 2100

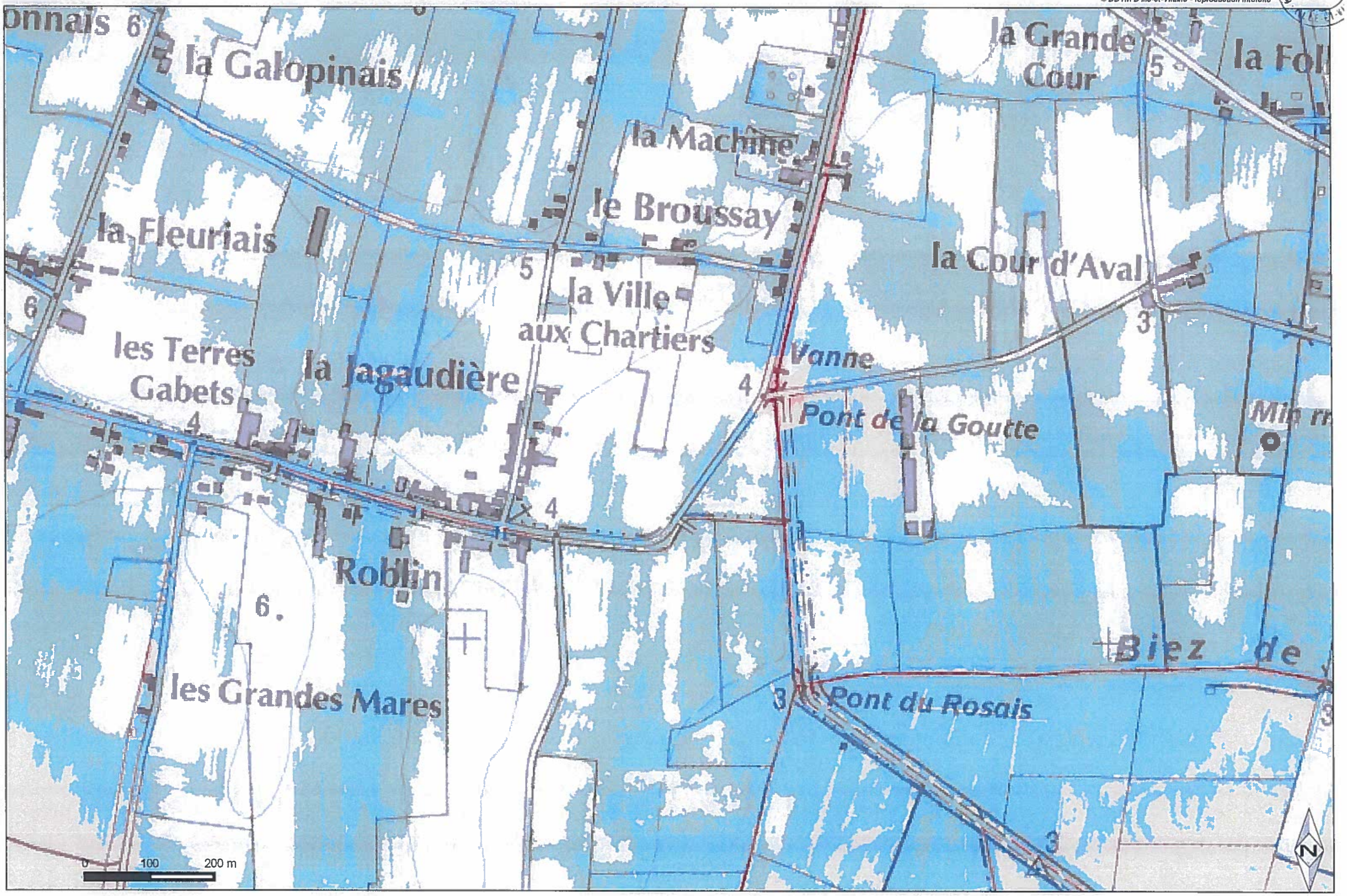
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ZONAGE ALÉA 2100

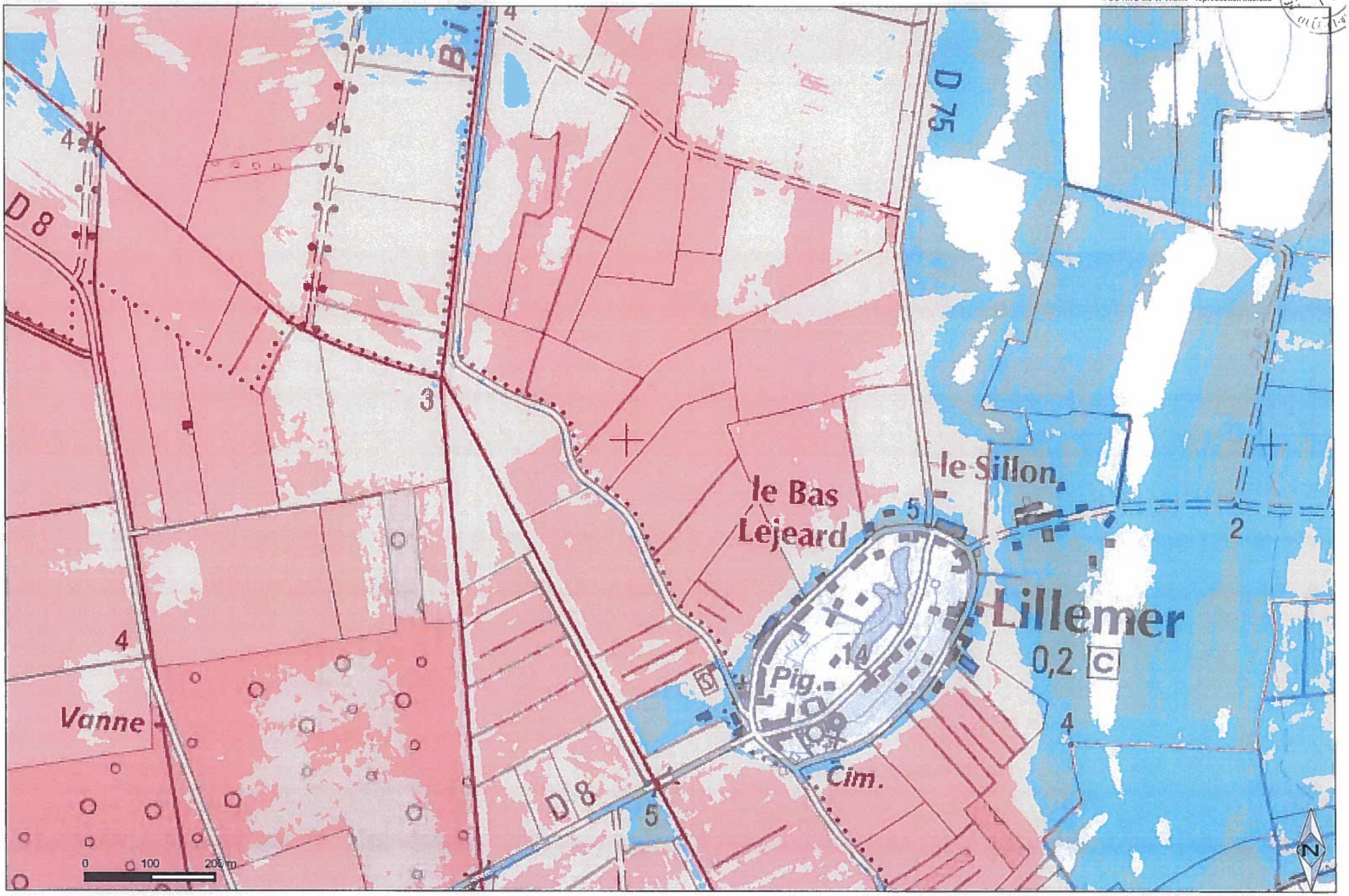
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

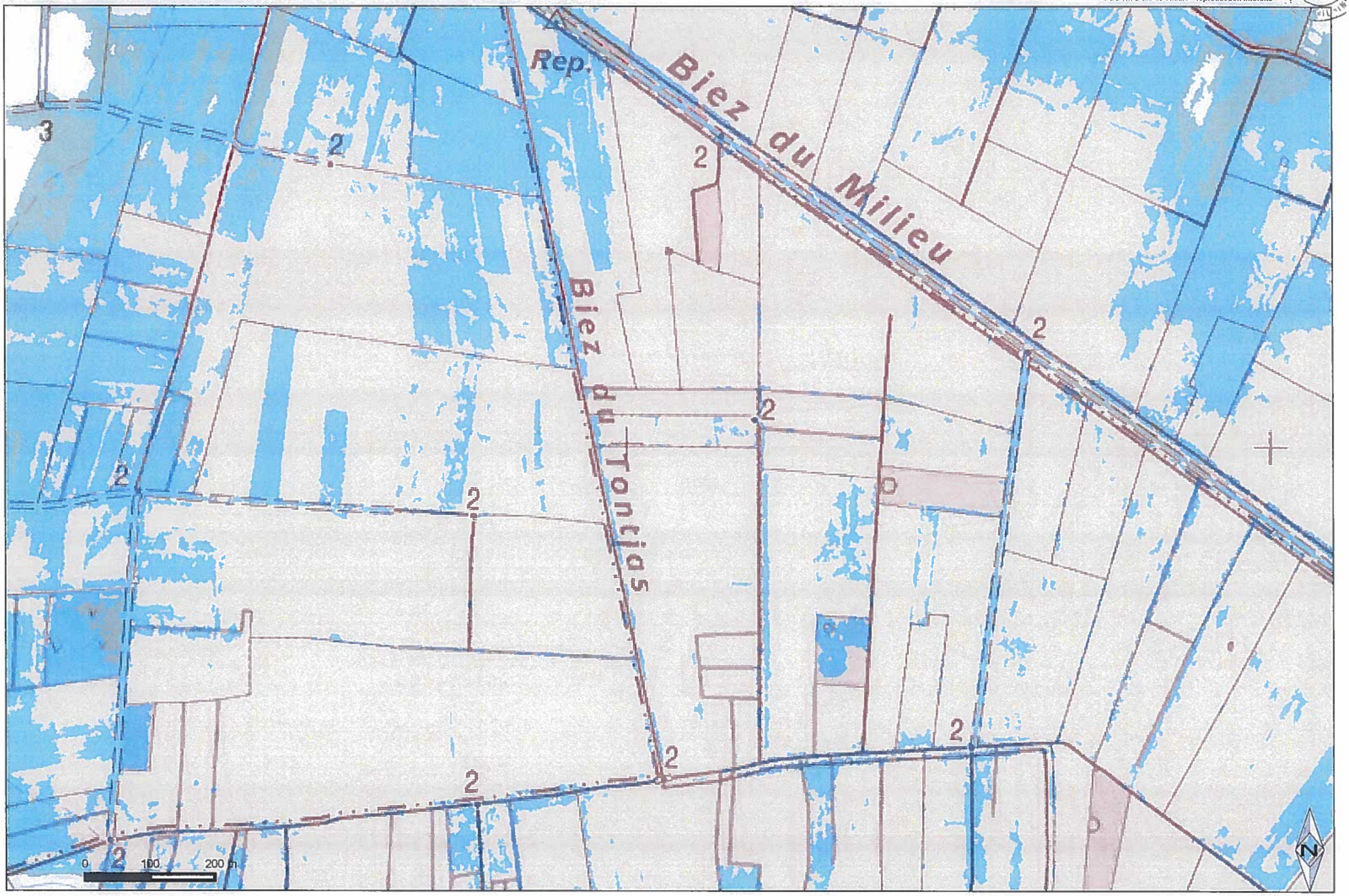
planche E02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

le Grand Rocher
le Petit Rocher
le Melleuc
Rivière
D 75
l'Angle
la Chambre
la Gaudinière
le Verger
Biez
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

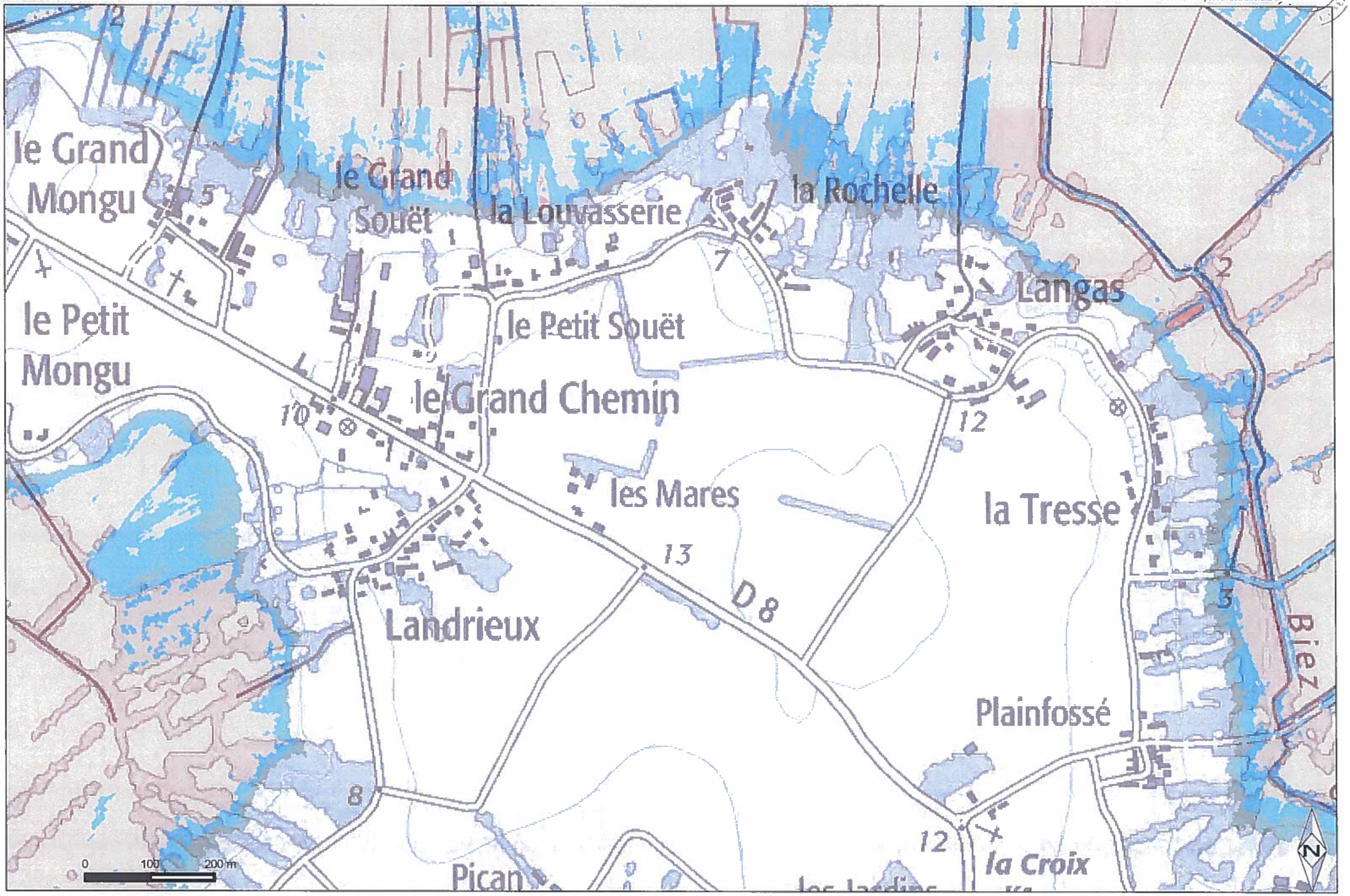
planche E04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

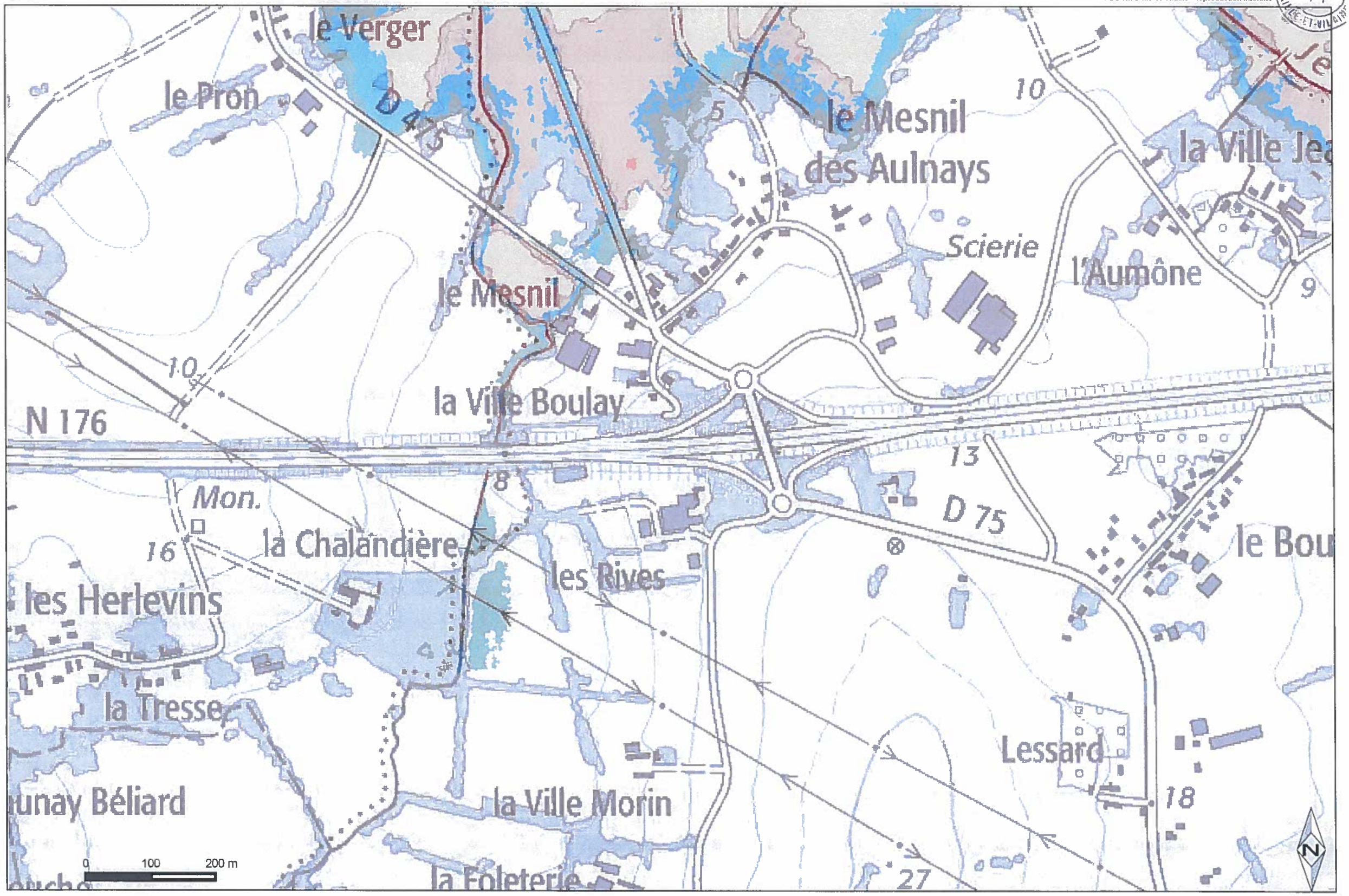
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

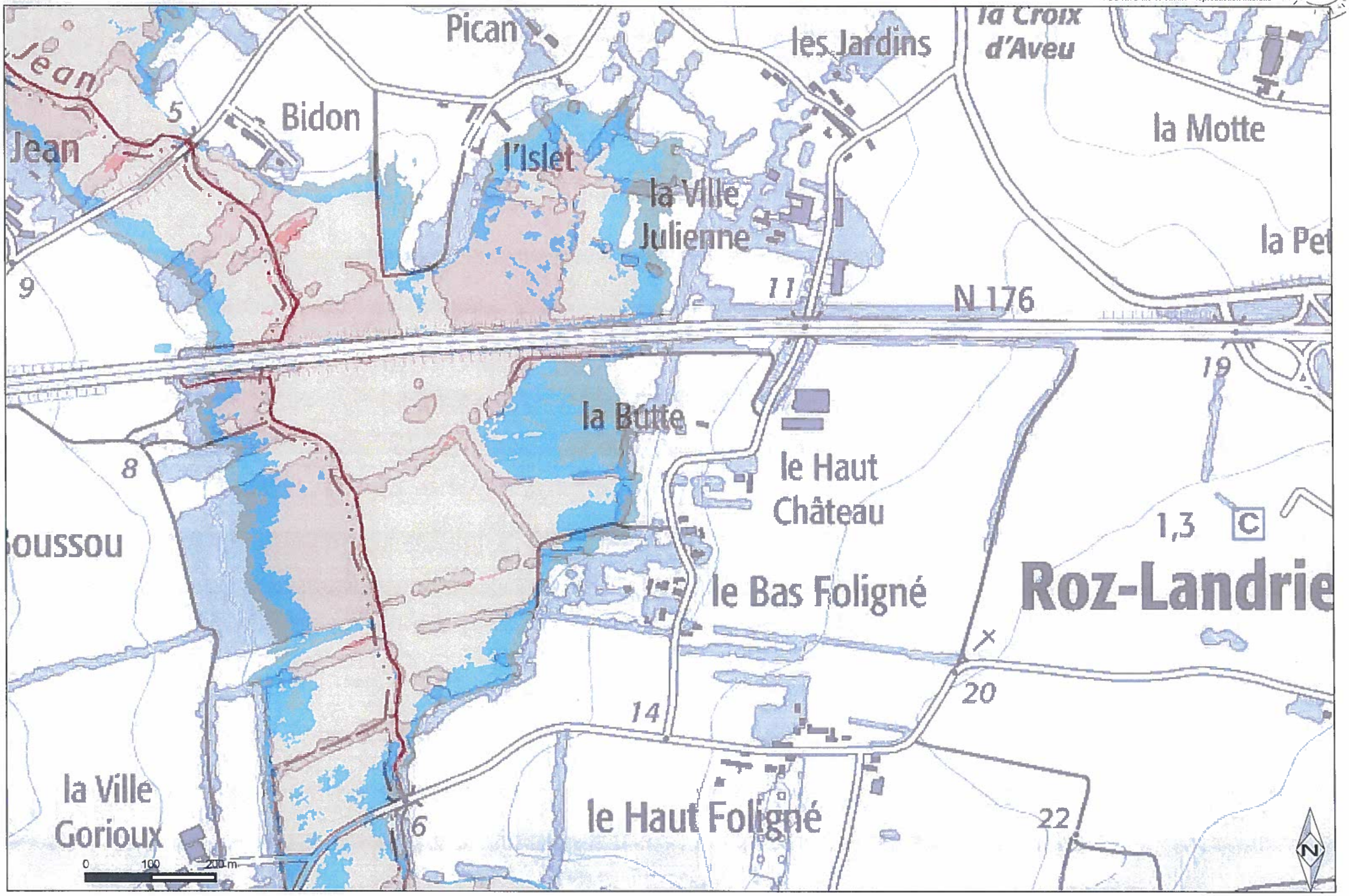
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

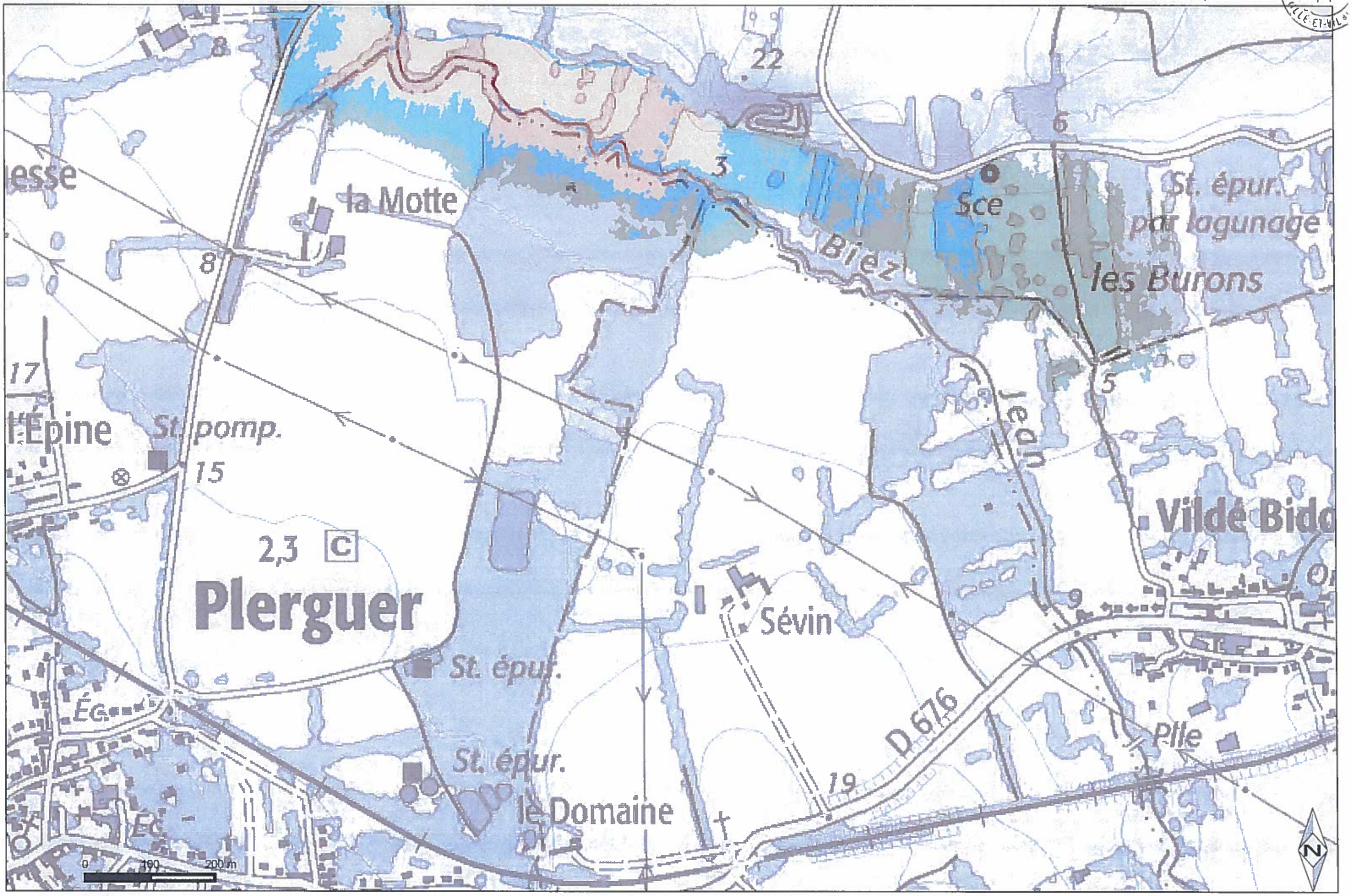
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE ALÉA 2100

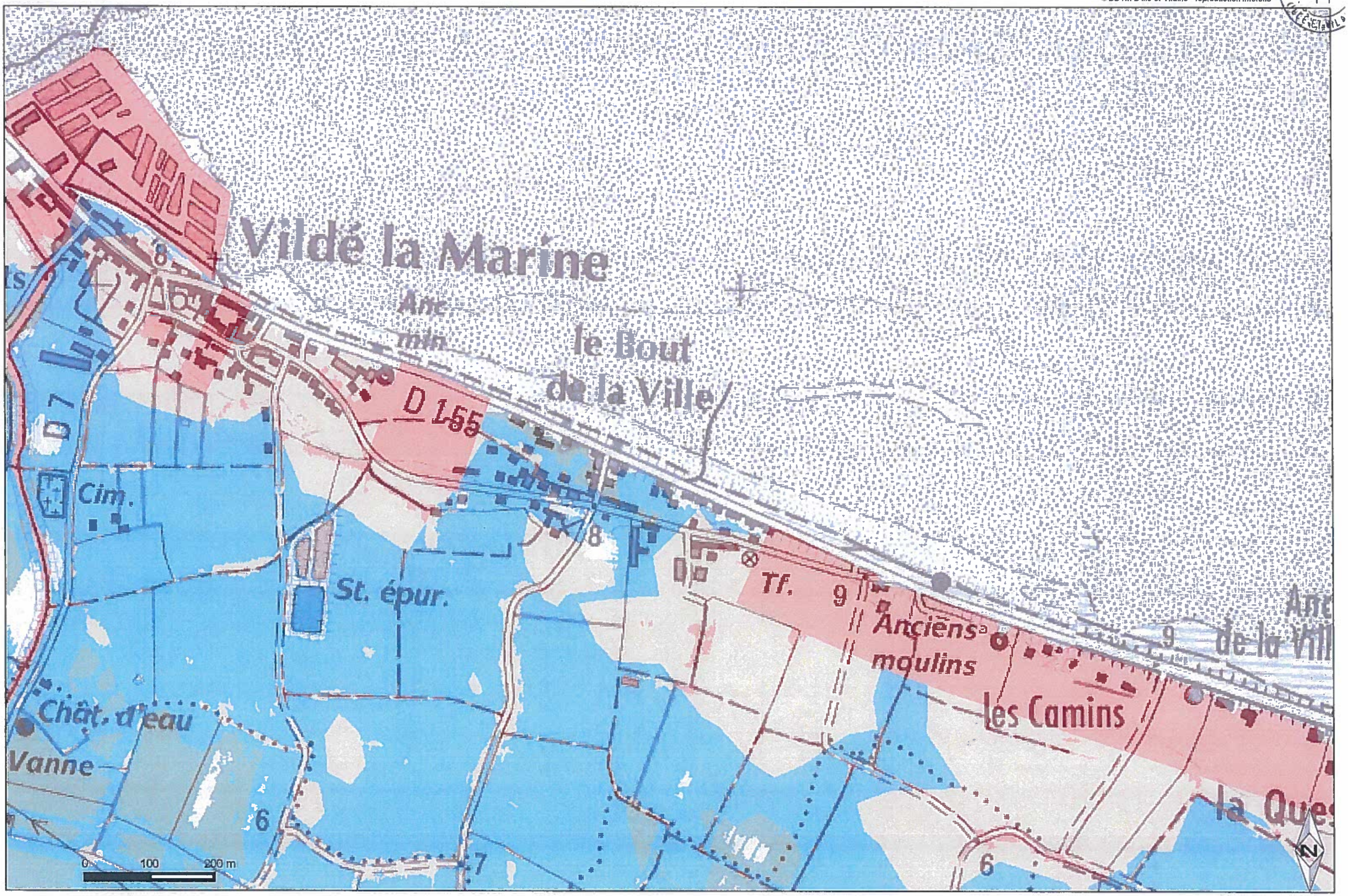
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

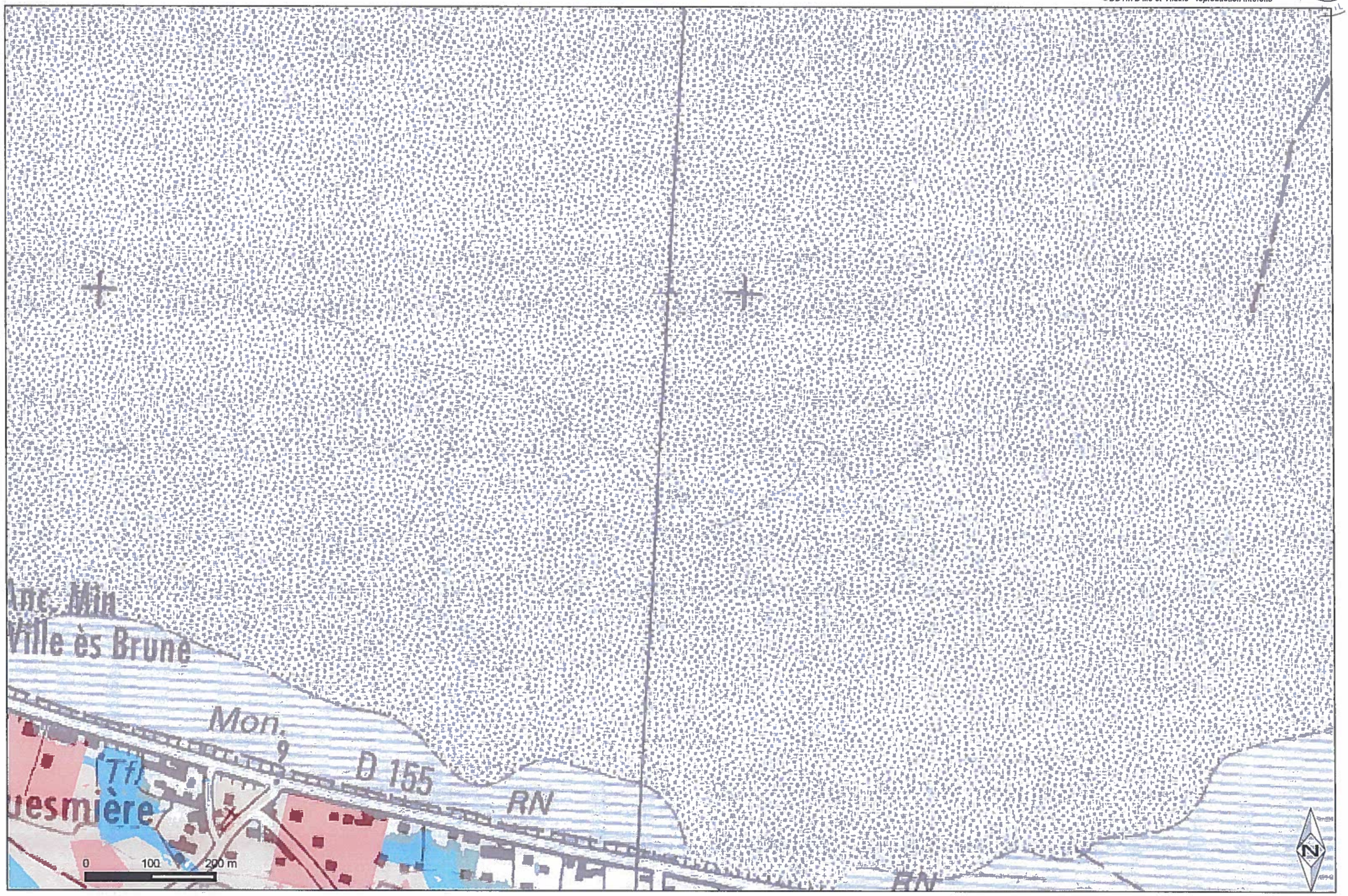
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

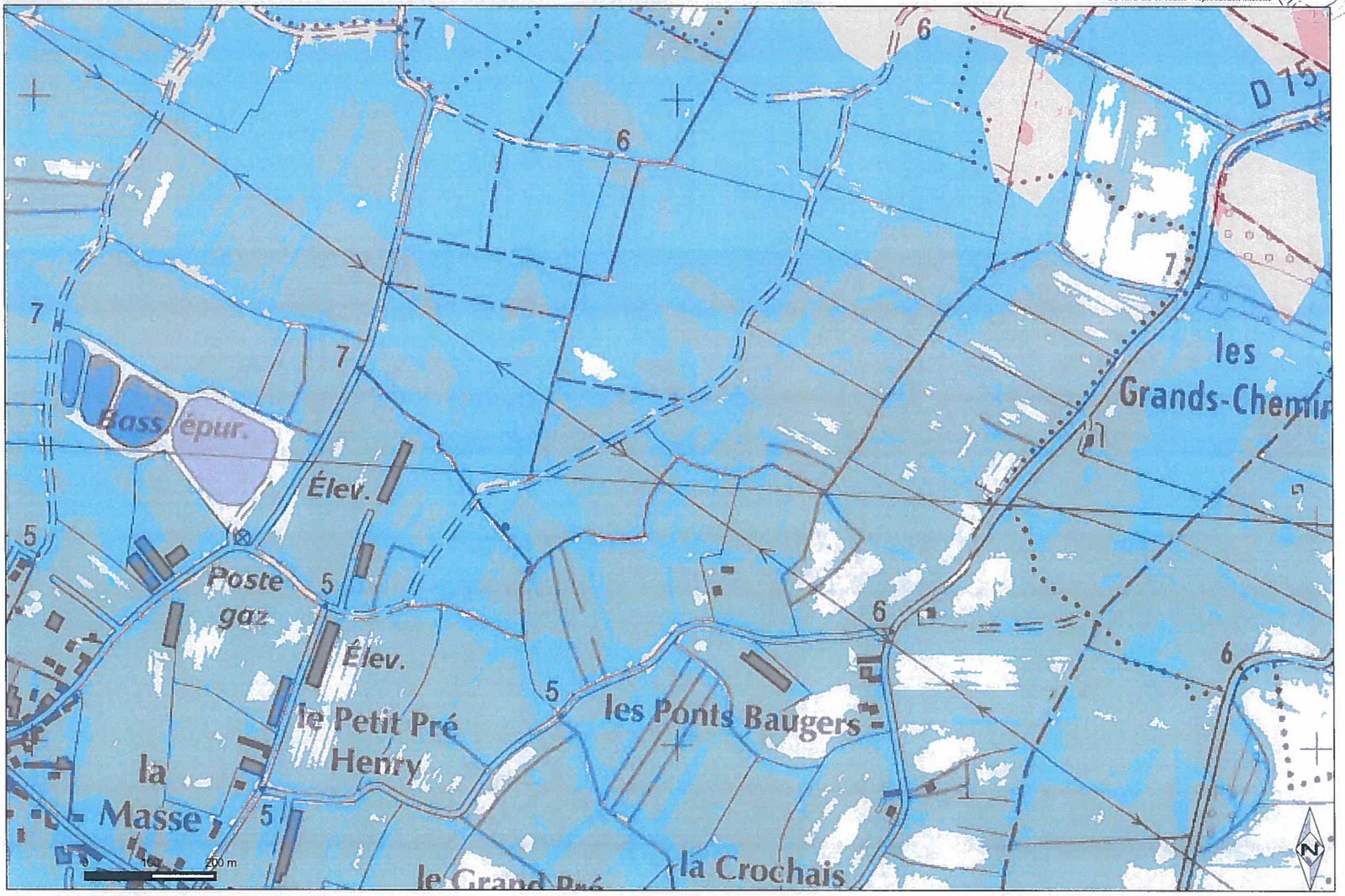
planche G03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

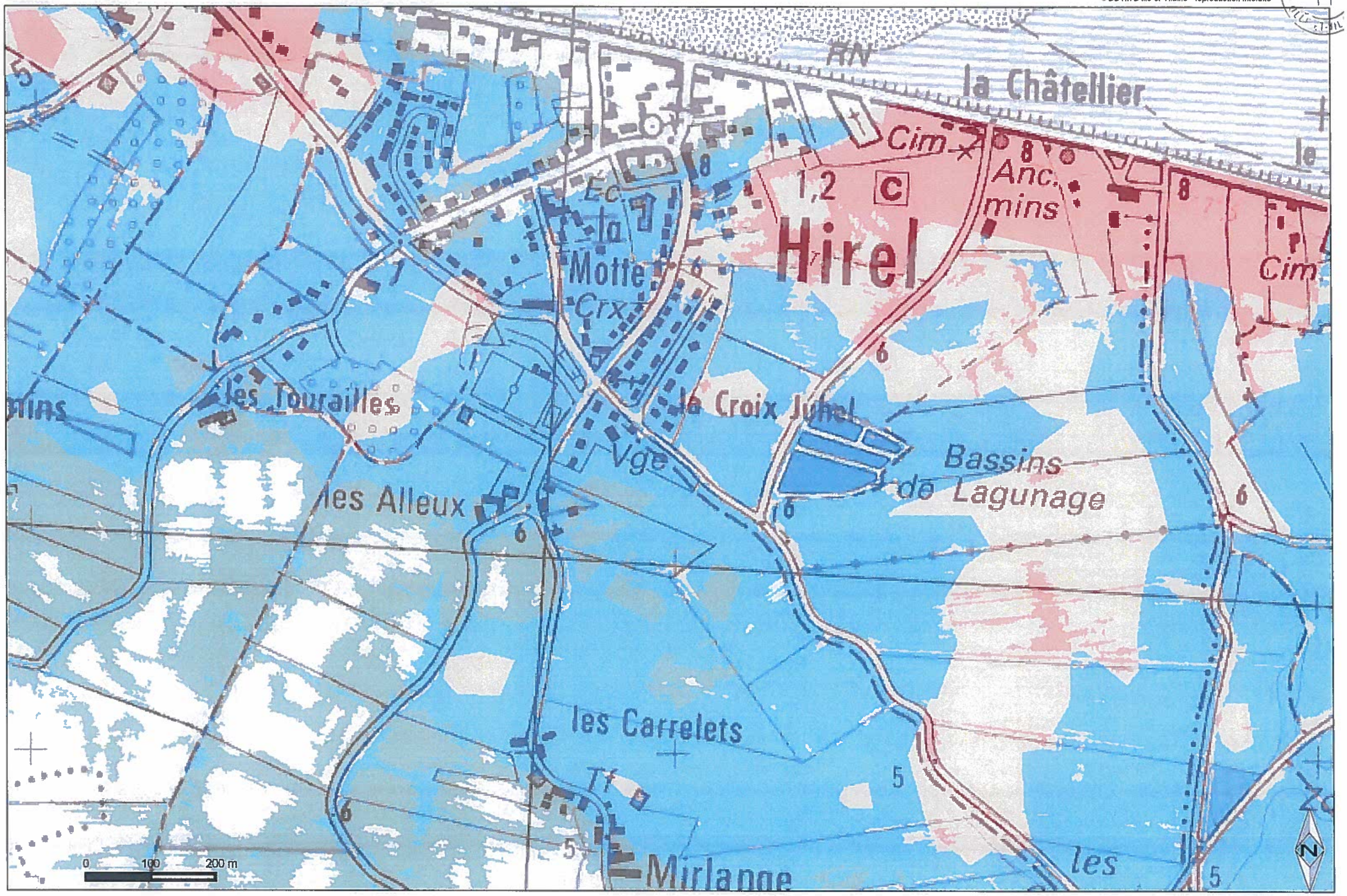
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



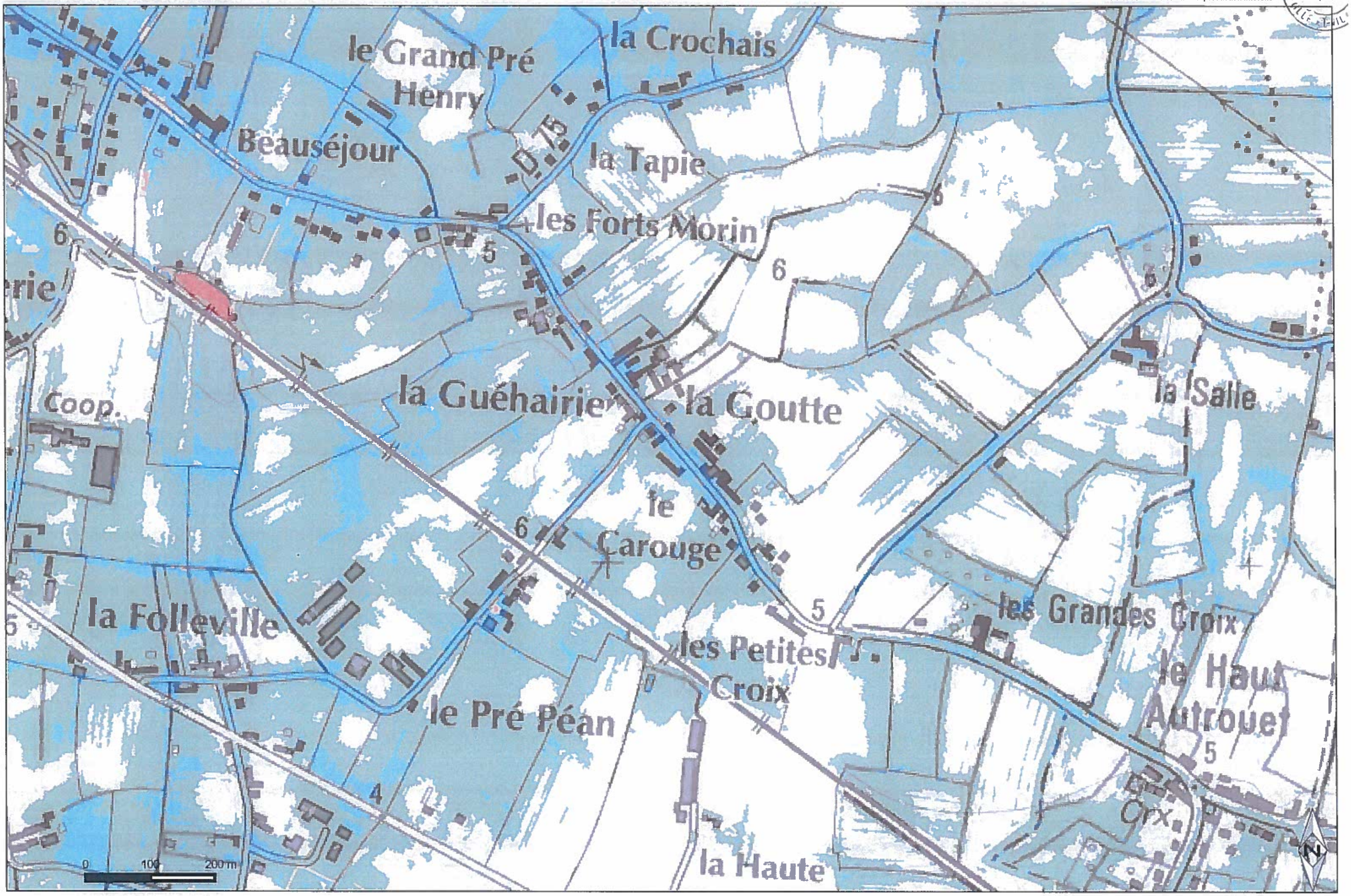
ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Mirlange
les Caucales
la Maraze
Gastinel
la Ville ès Fleurs
l'Aupinière
Crx
D 78
Groussay
la Saule
Kermeur
Château Berger
la Croix de Kermeur
les Dupuis
les Turmeaux
0 100 200m
N

ZONAGE ALÉA 2100

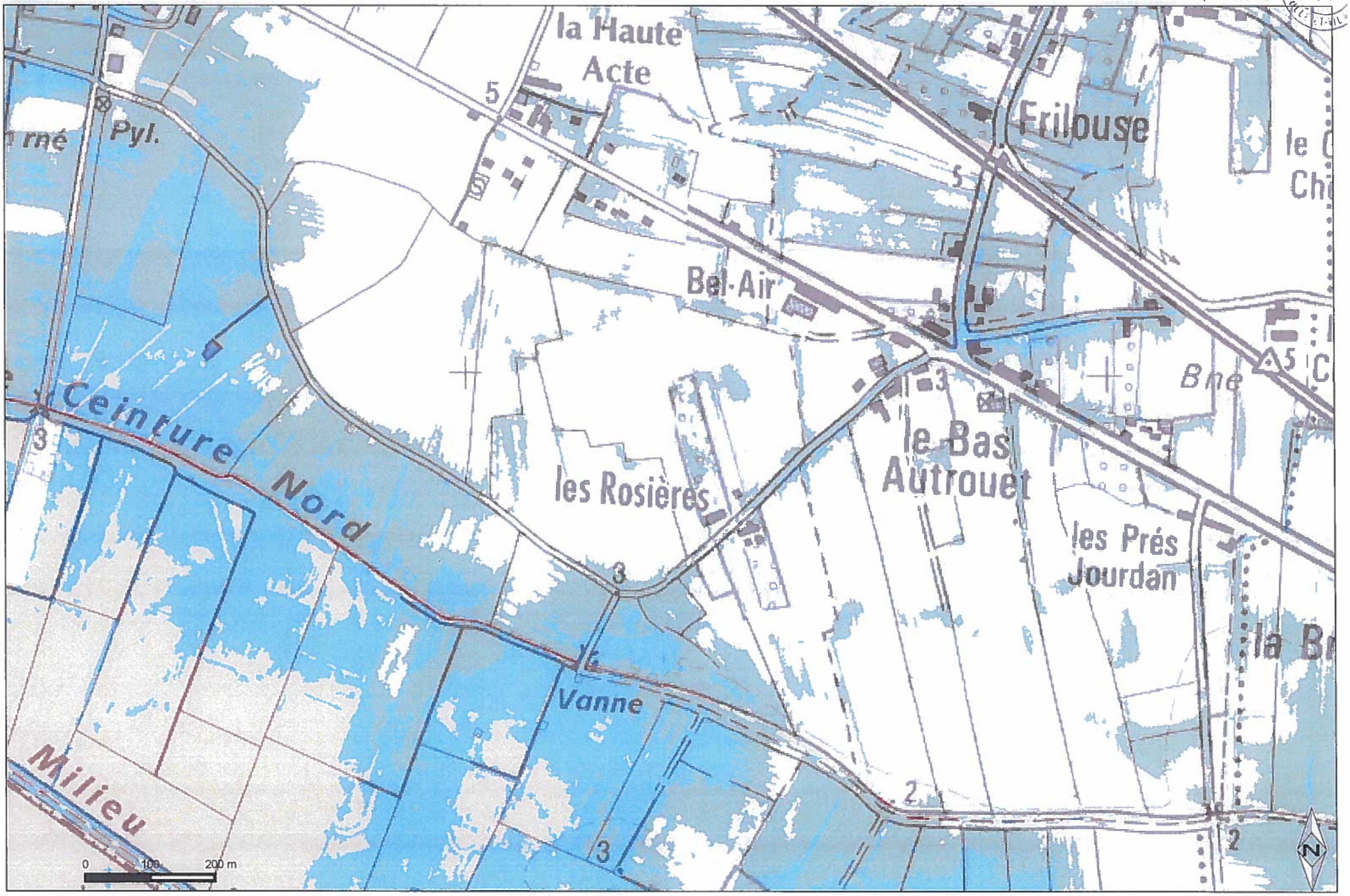
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

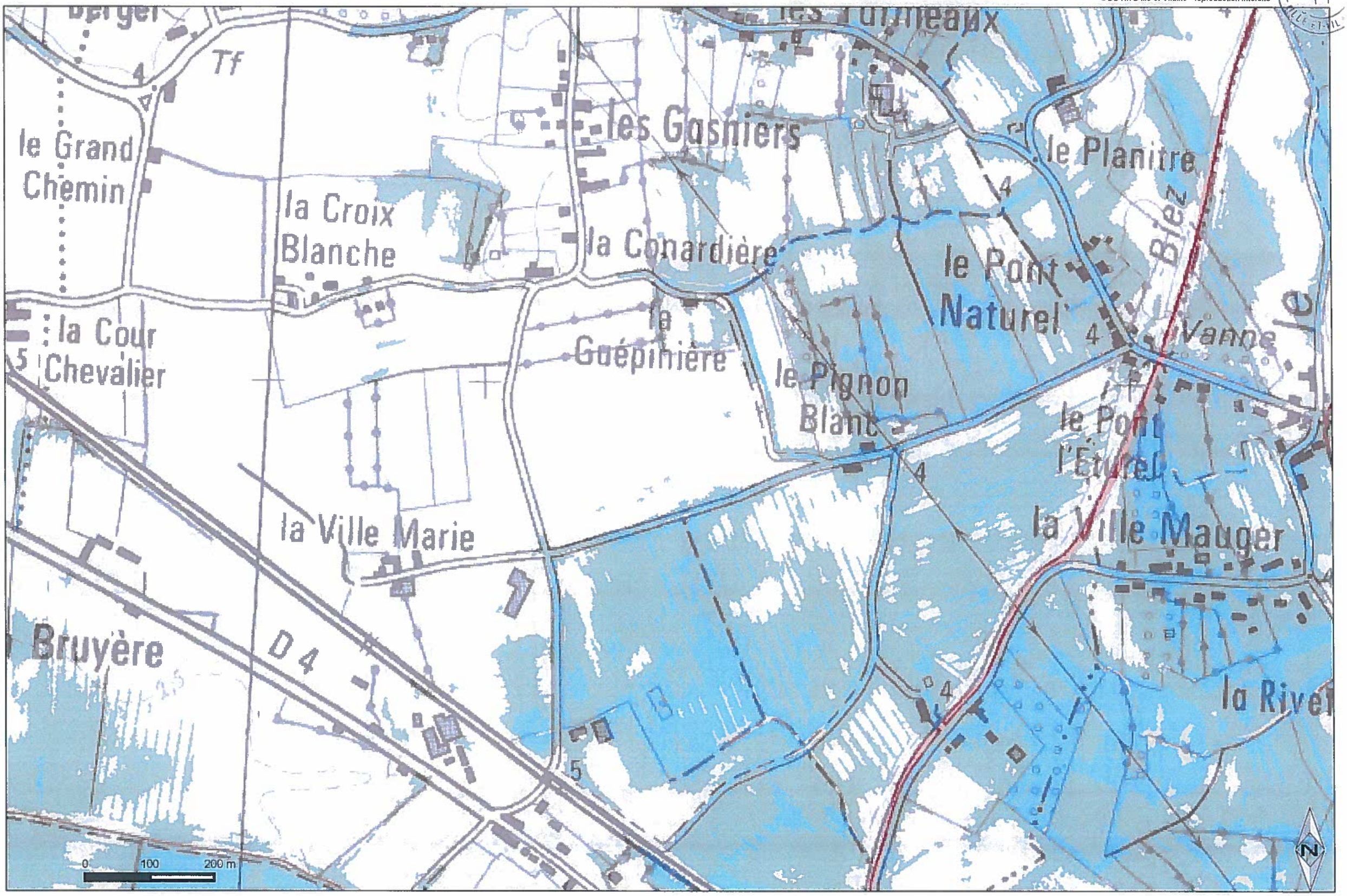
planche H04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA 2100

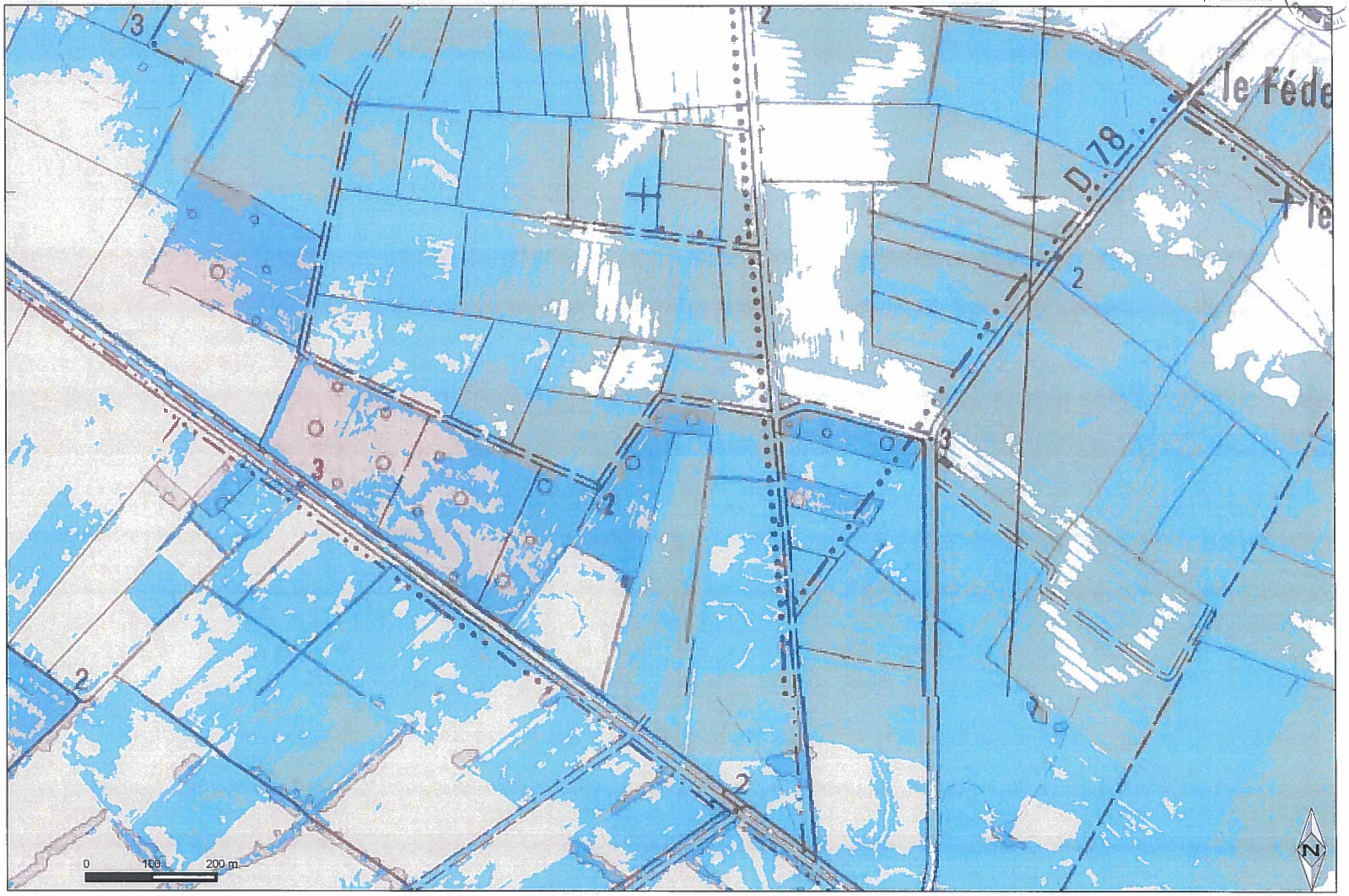
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

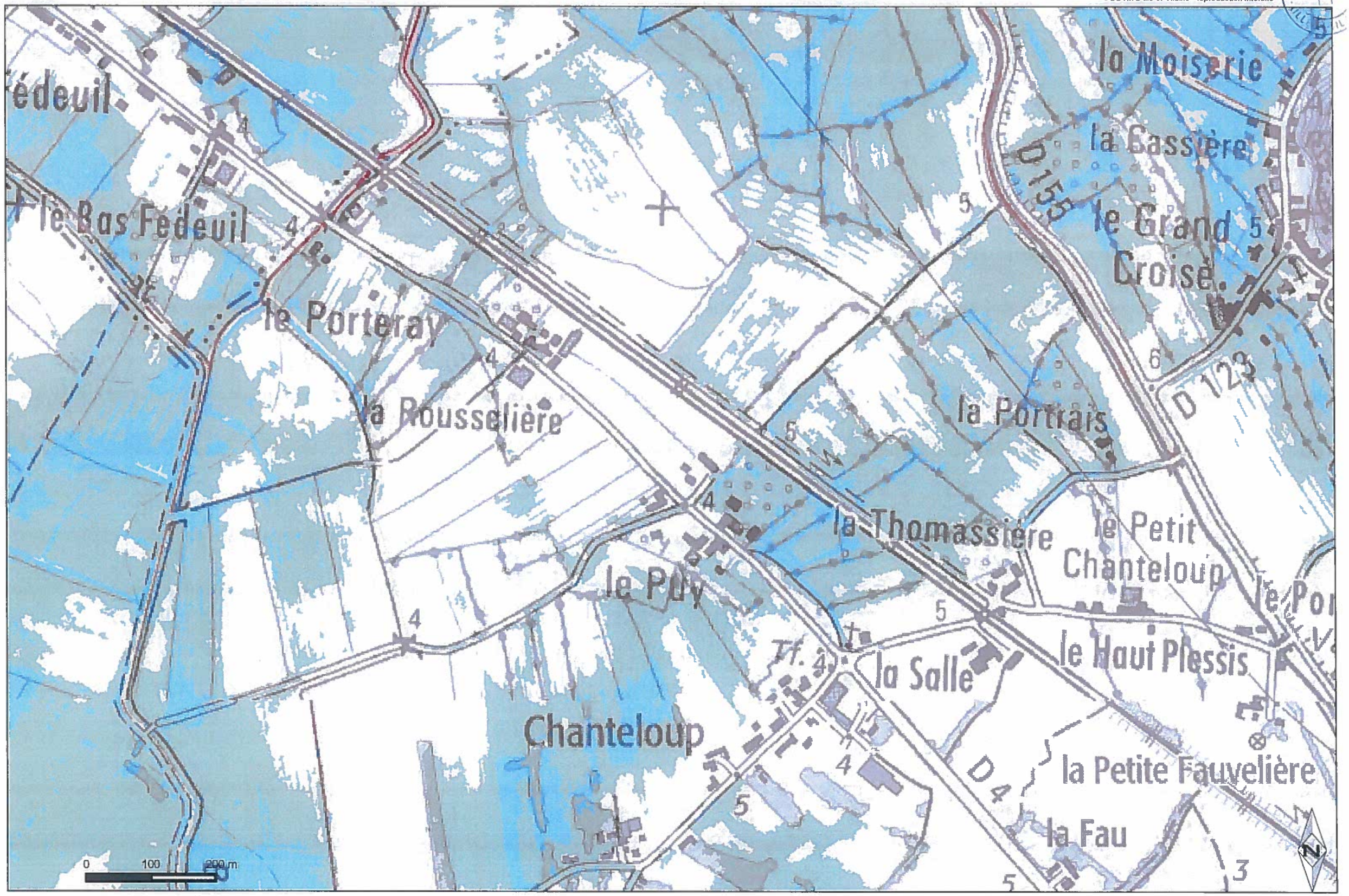
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

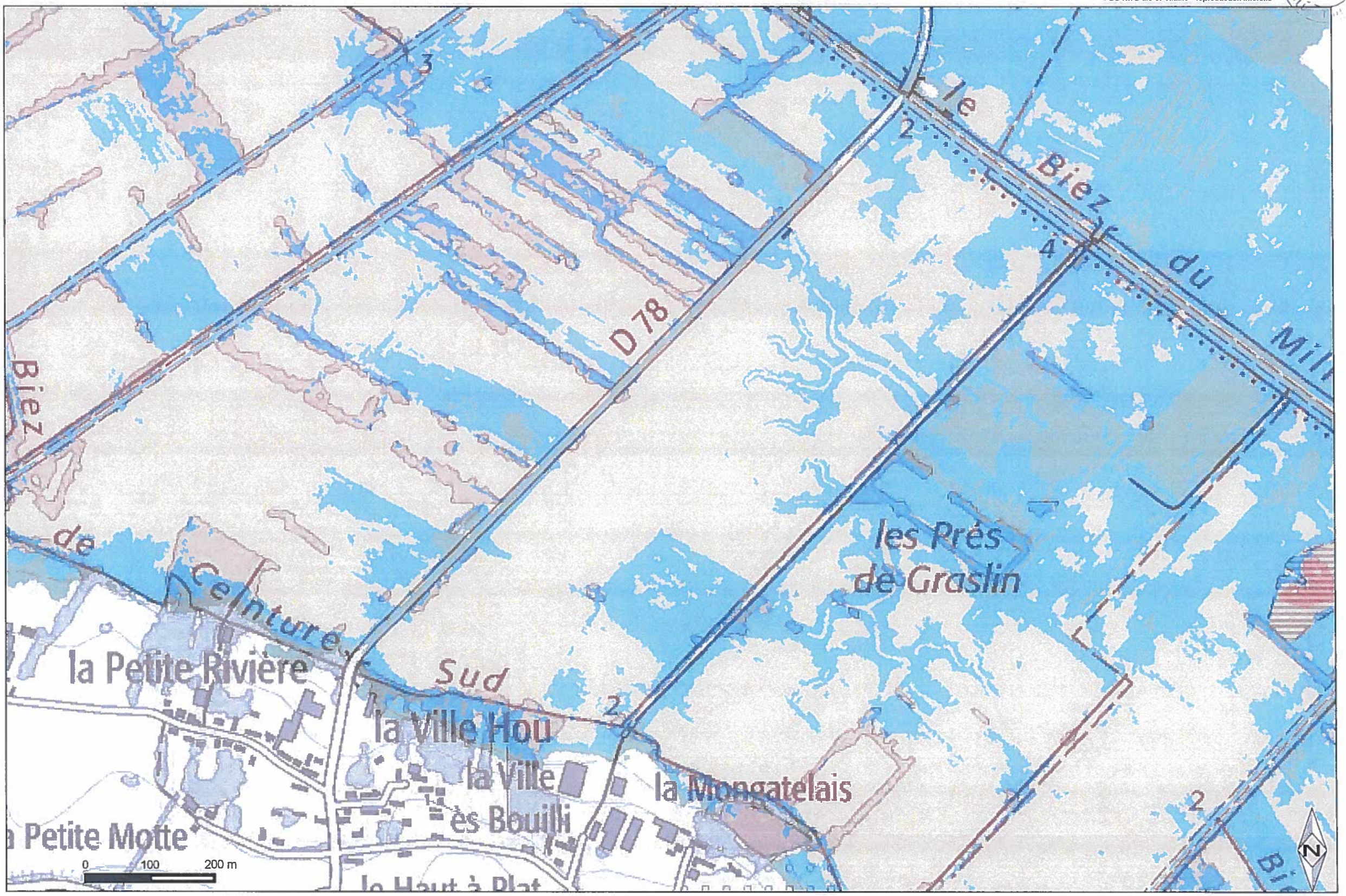
planche I03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRA
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

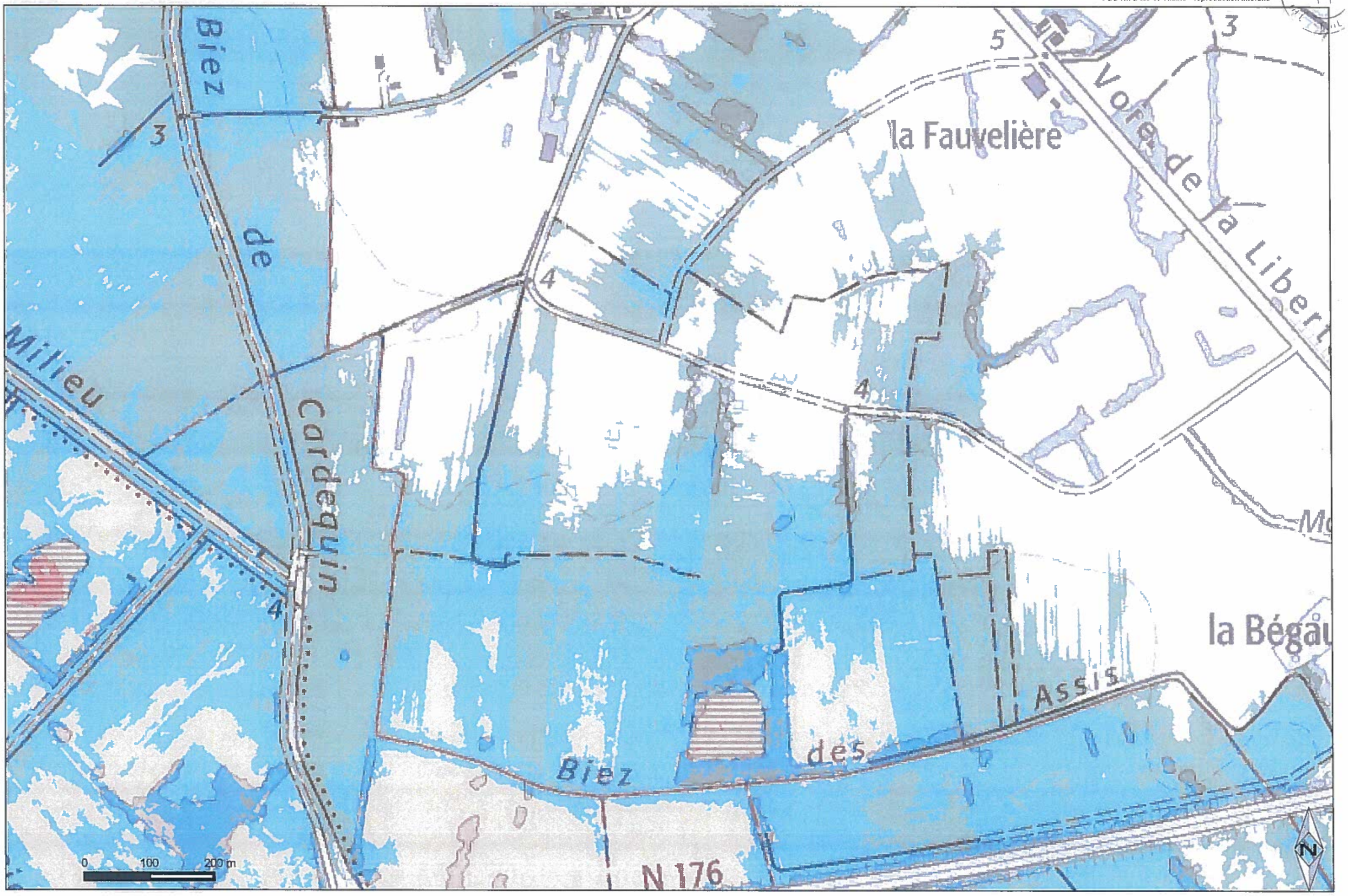
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FR
Préfecture

le Haut à Plat
le Bas Bourg
rieux
la Grande Mettrie
Manoir
la Cornuellerie
le Carrefour
les Houittes
la Fontaine
les Pallières
la Haute Folie
la Grande Rivière
Bel-Air
les Landes
Biez
Éc.
Pyl.
15
13
20
14
8
11
26
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

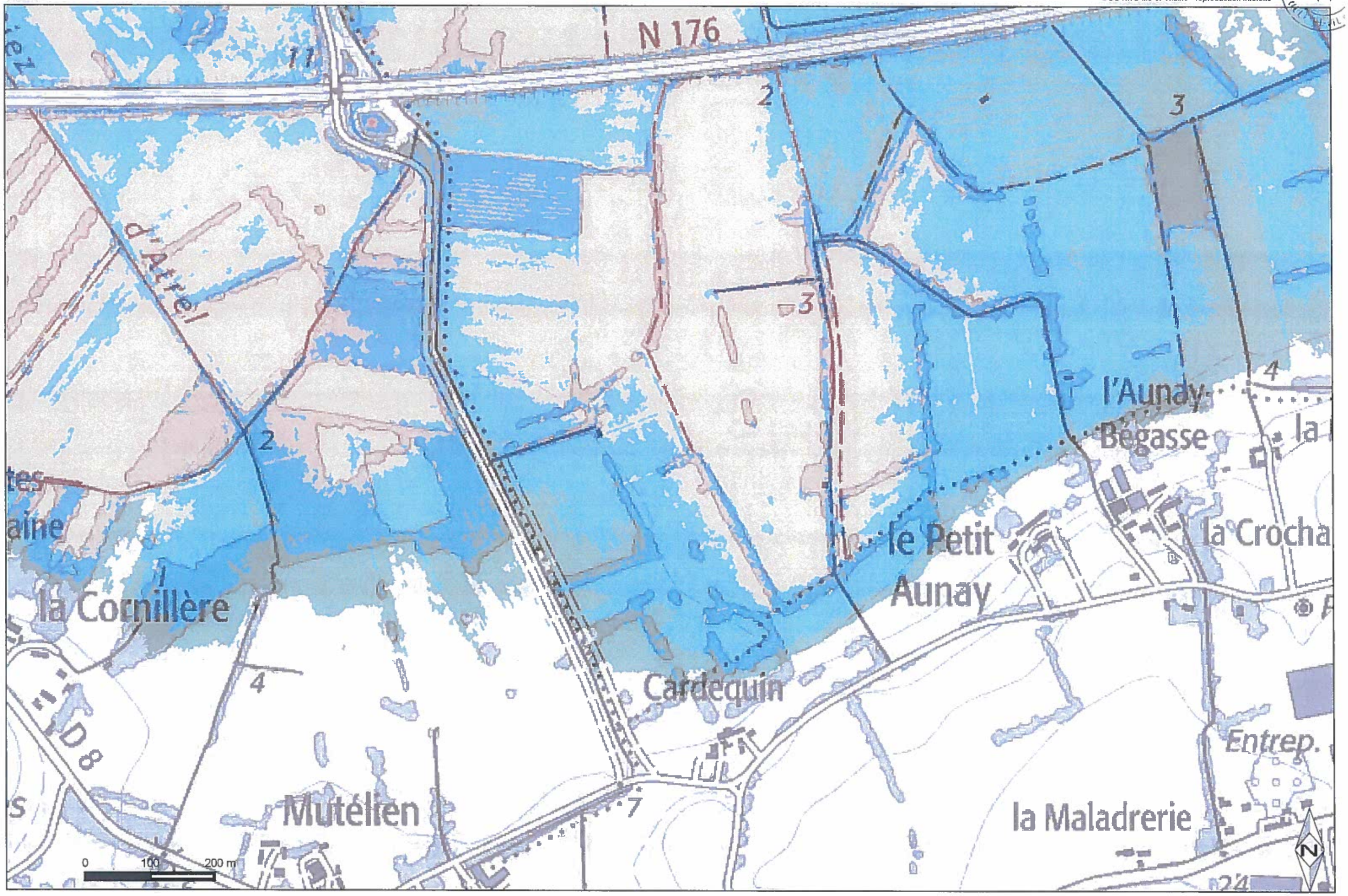
planche J02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRA
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

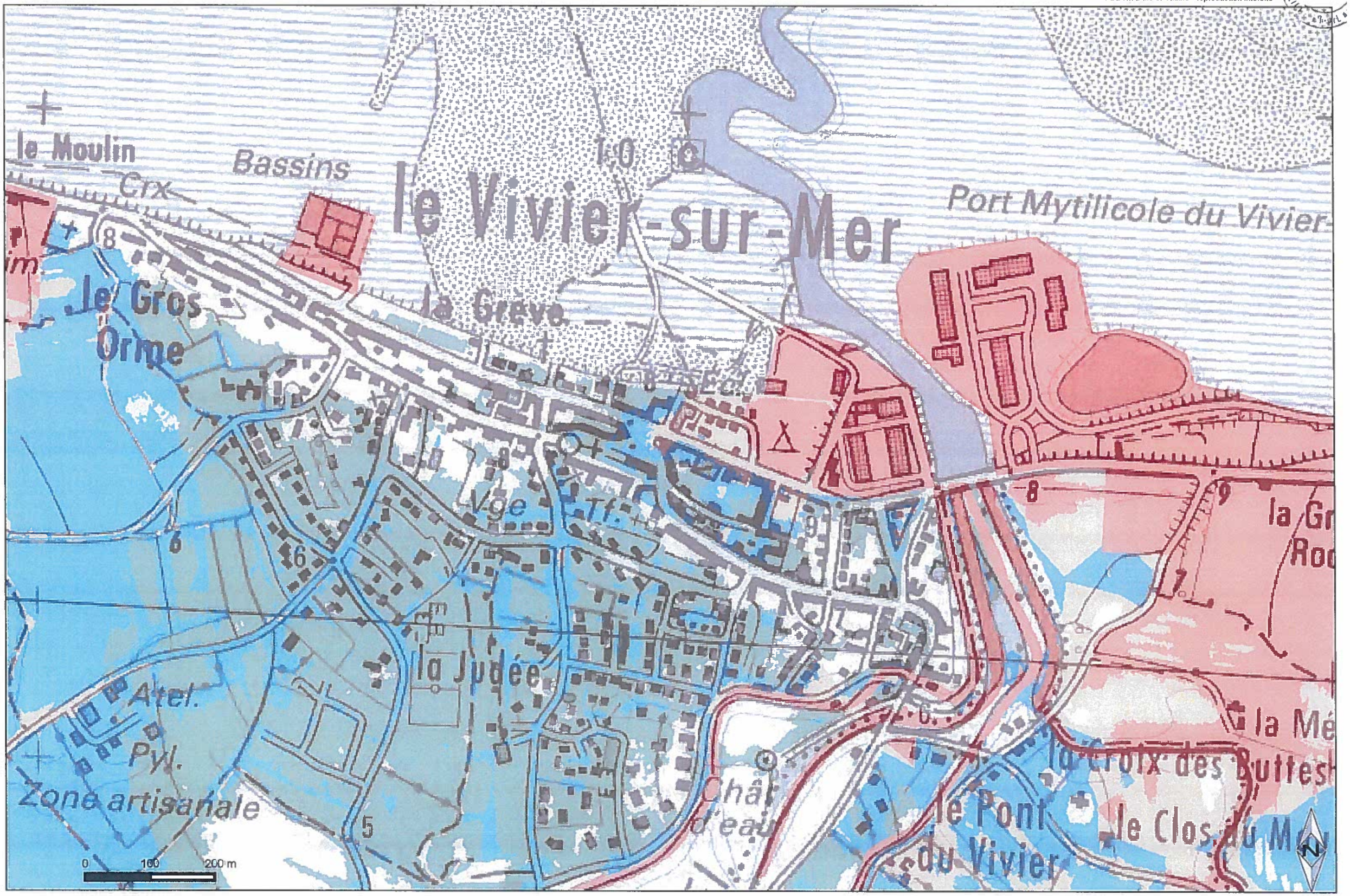
planche K01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRA
Préfecture



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

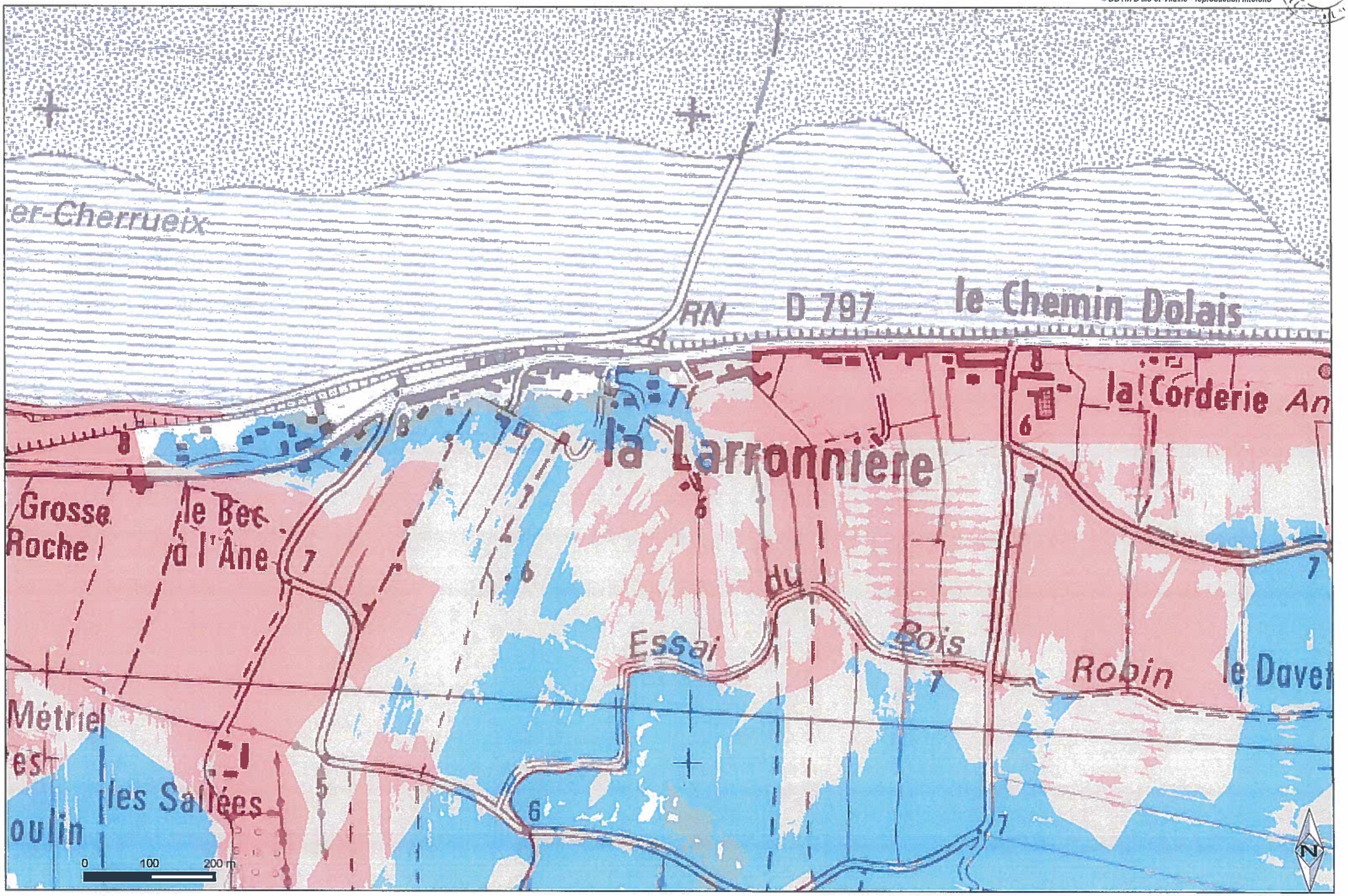
planche K02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRA... Préfecture



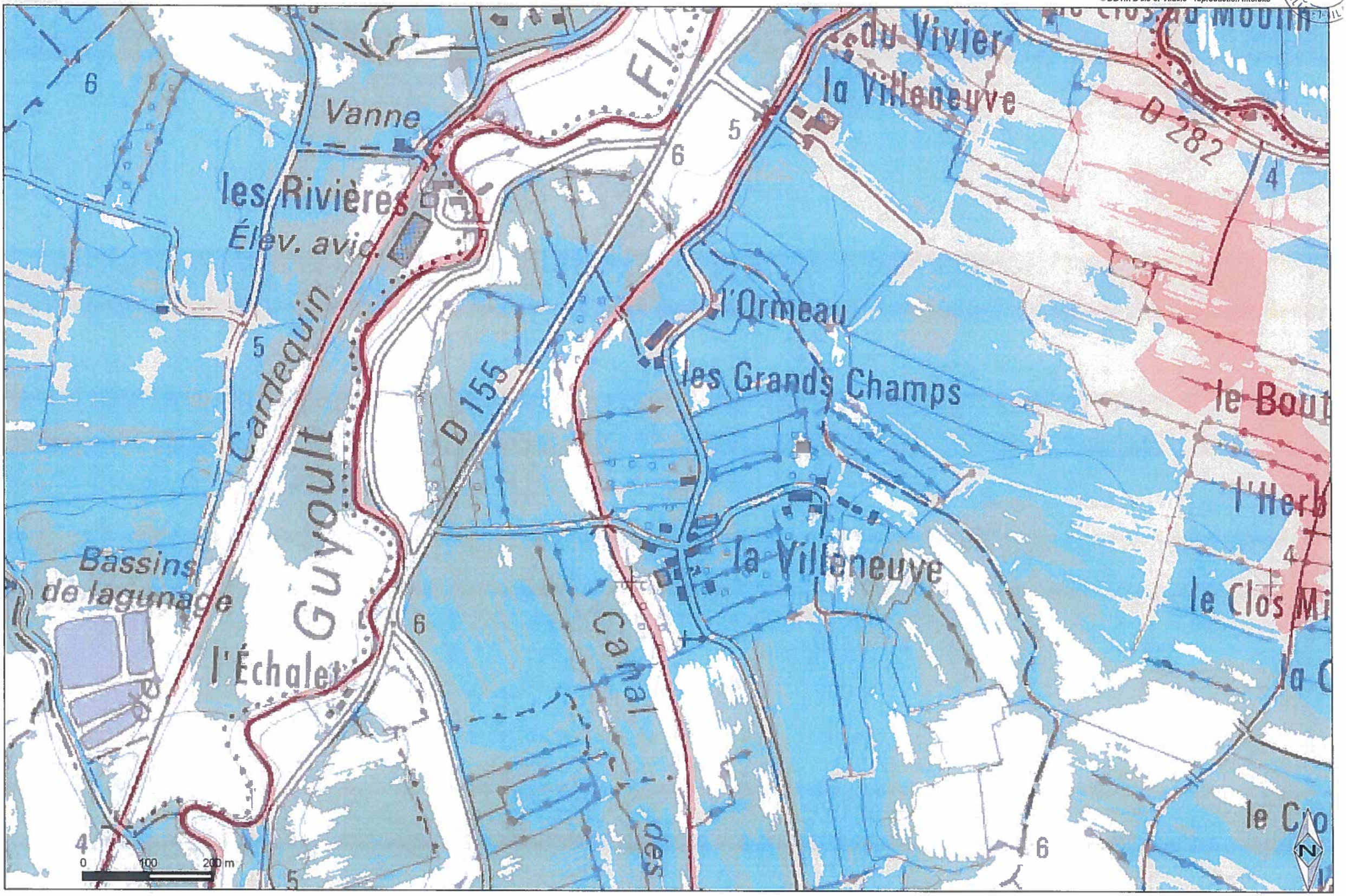
ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

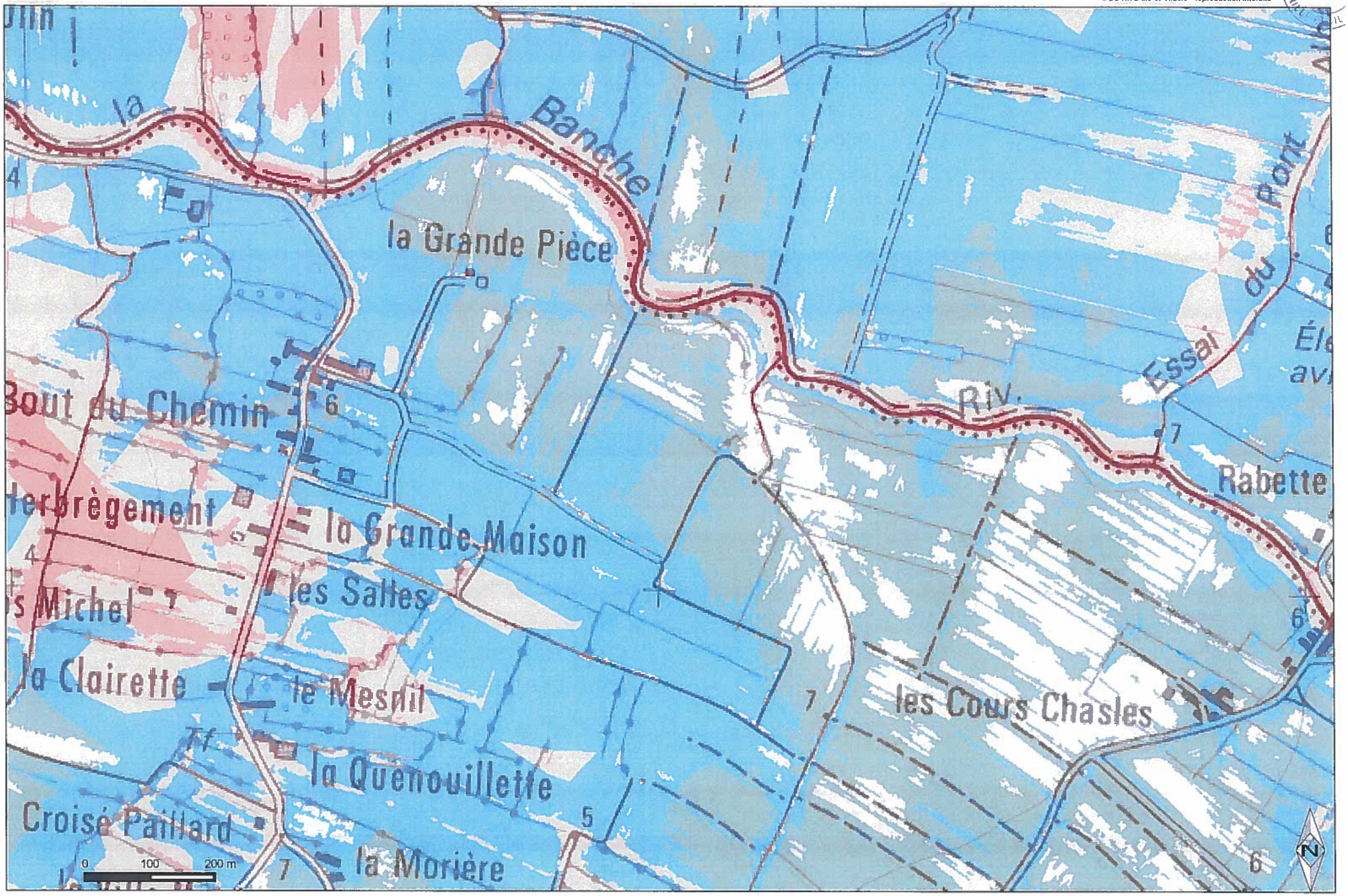
planche K04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRA
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

la Ville Boutier
la Grand-Ville
la Sente
le Haut Pont
Planches
la Grand-Ville
les Novers
la Croix Talvat
les Heuriais
la Bretonnière
les Cours
Magenta
la Barbotière
le Dinanais
la Roche
les Croslardières
les Guérets
la Maltière
les Briand
l'Or
la Bec
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

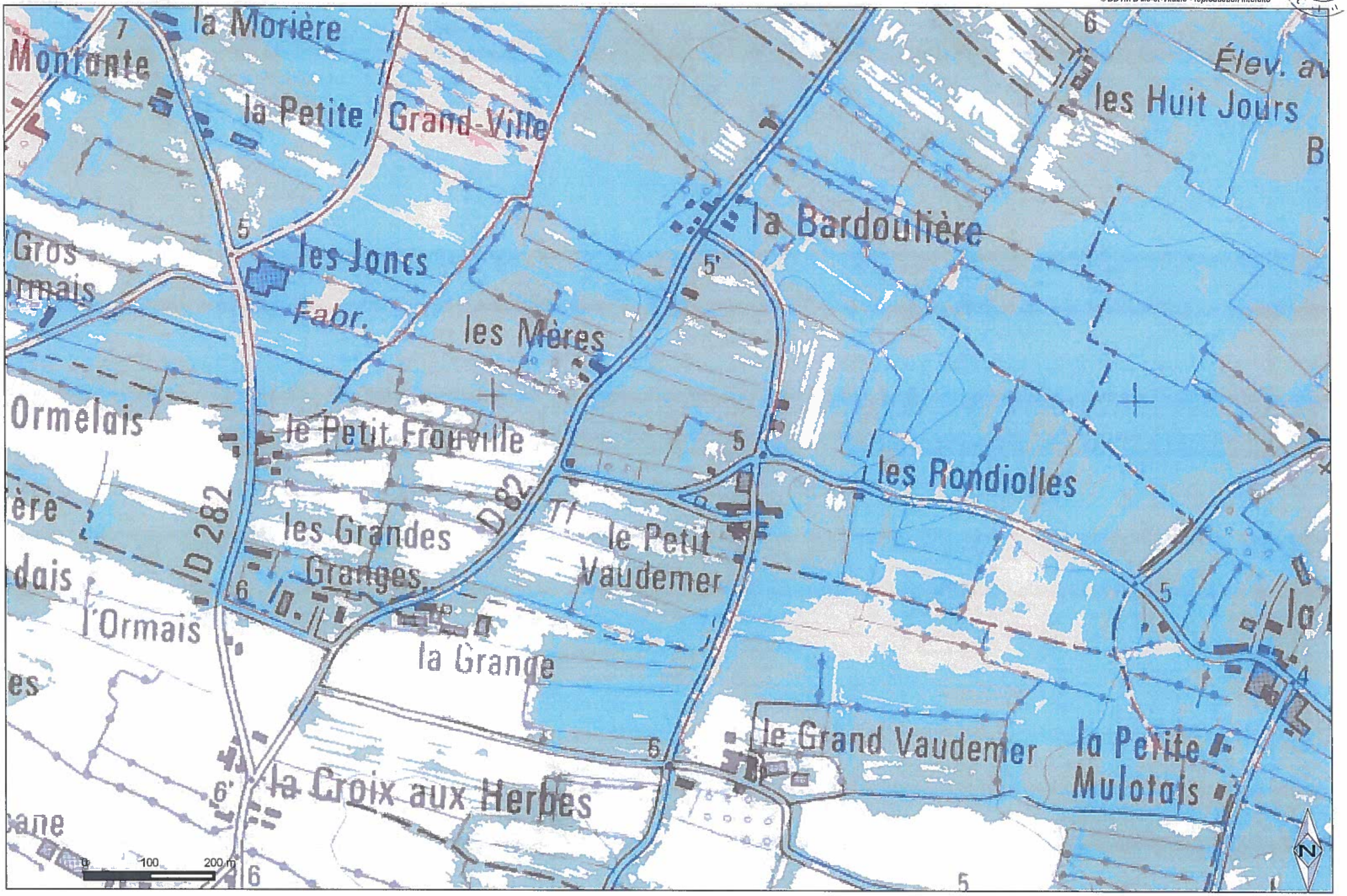
planche L02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

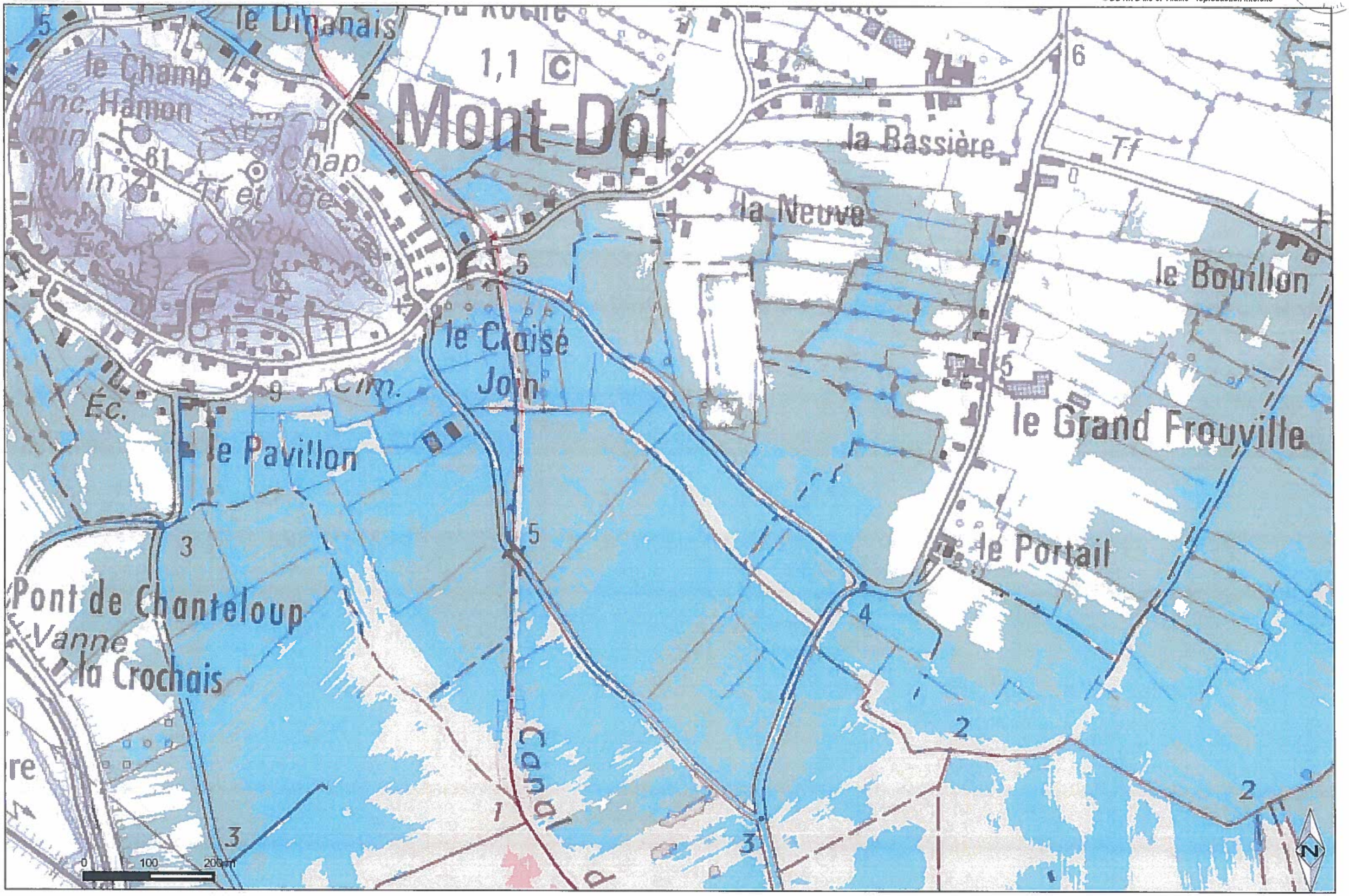
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Préfecture
11

les Guéranderies
Banche
le Po
Vieille
Bilcoque
la Métairie de la Banche
la Métairie de la Banche
la Banche
la Bass
la Bas
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA 2100

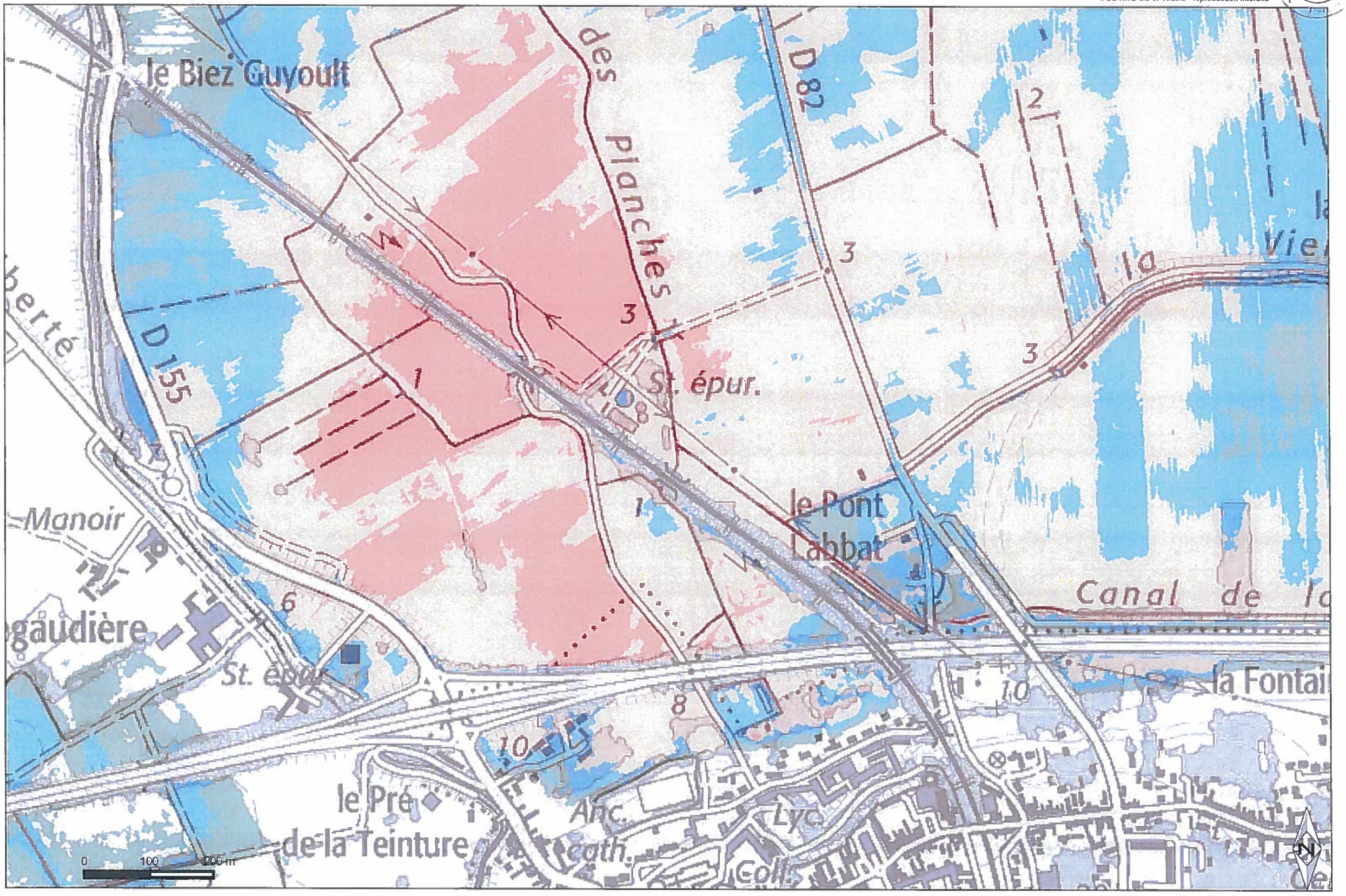
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Vienne
la Hélandais
Banche
ieille
la Ma
Falais
la Duchée
Quercourt
l'Abreuvoir Lorand
la Chasse
la Banche
ntaine Roux
la Croix
de la Feuillade
Mon. le Vivrais
Silo
Déchet.
D 576
Voie
Zone Artisanale
0 100 200 m
N

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

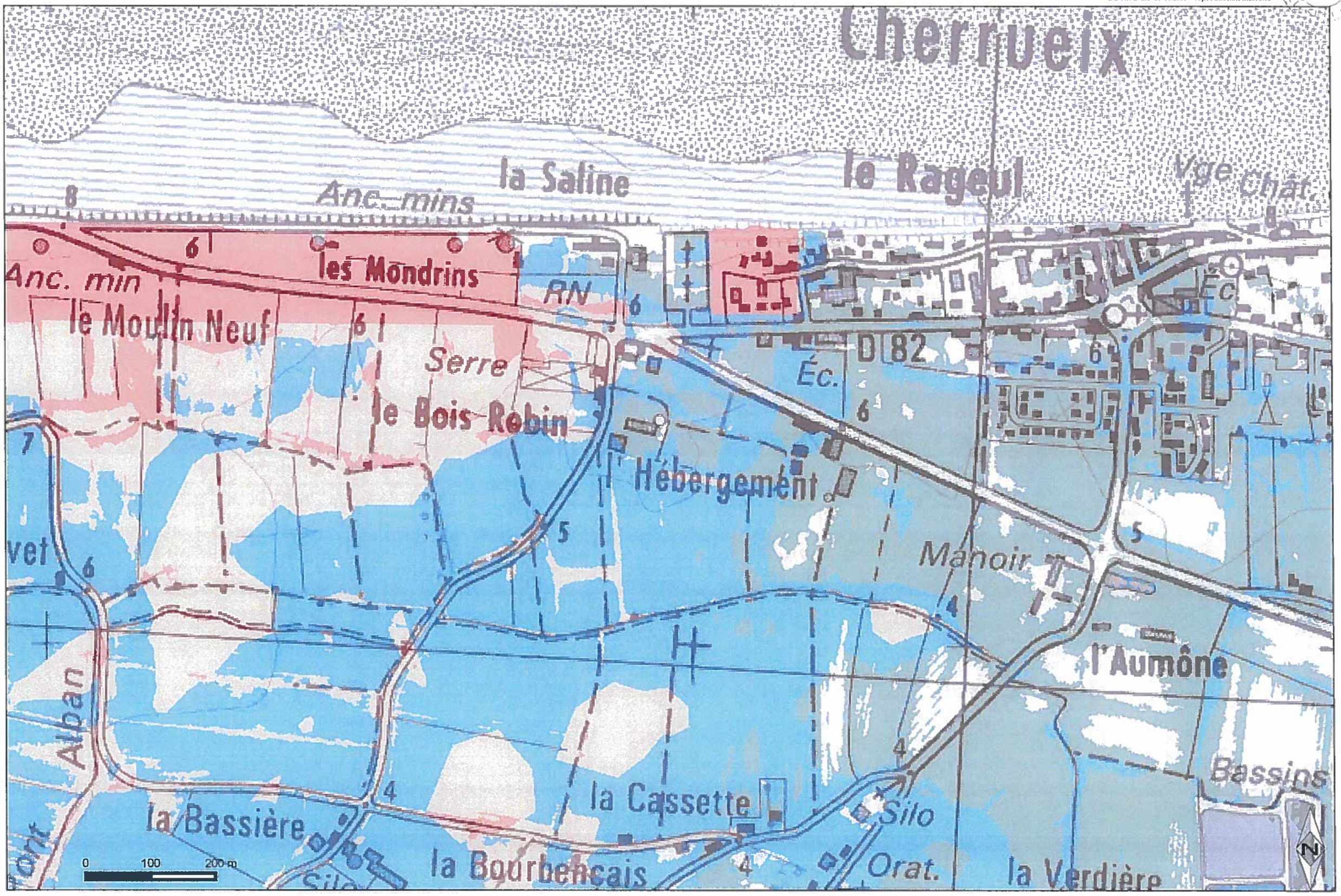
planche N01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRA... Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



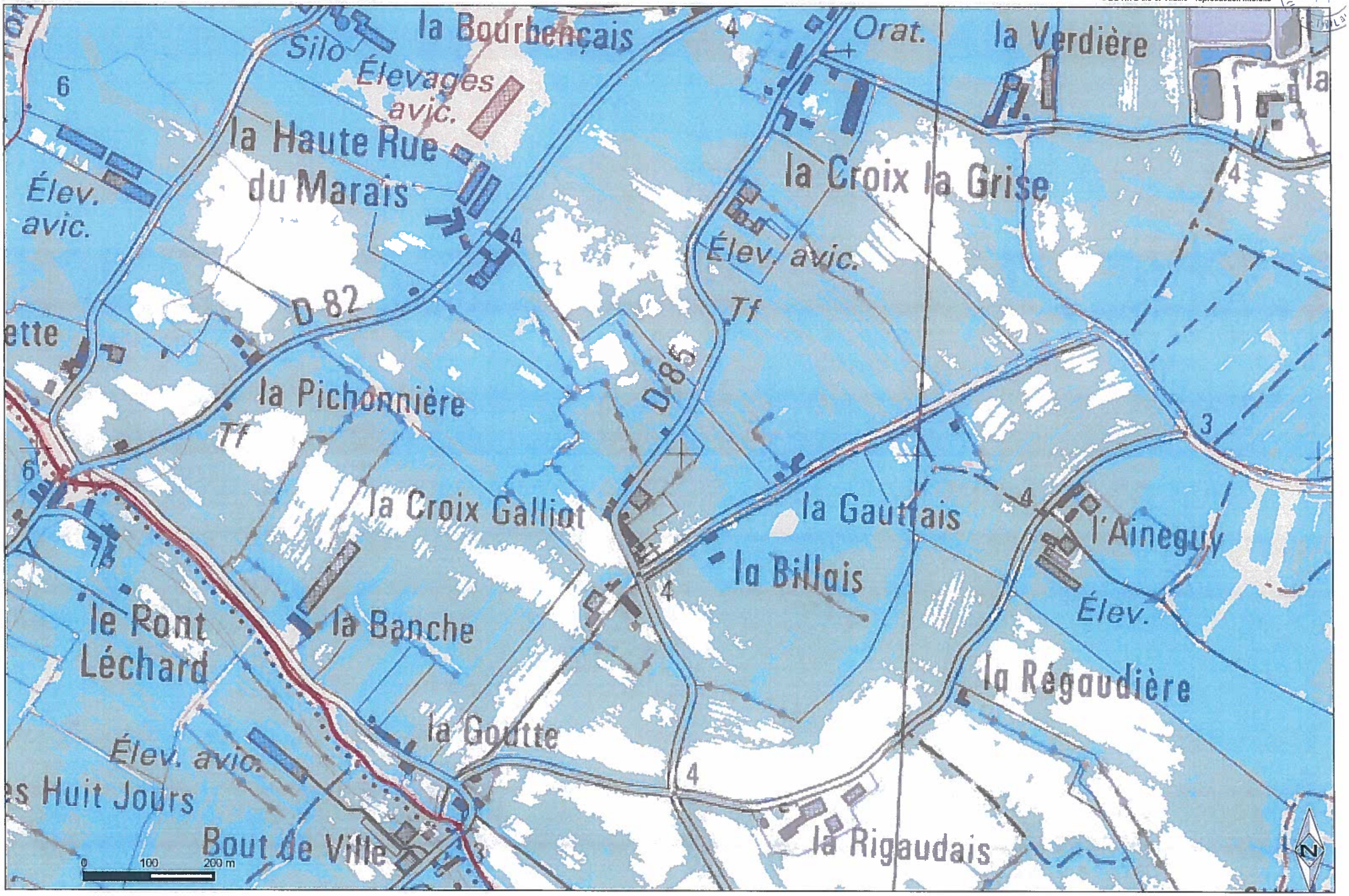
ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

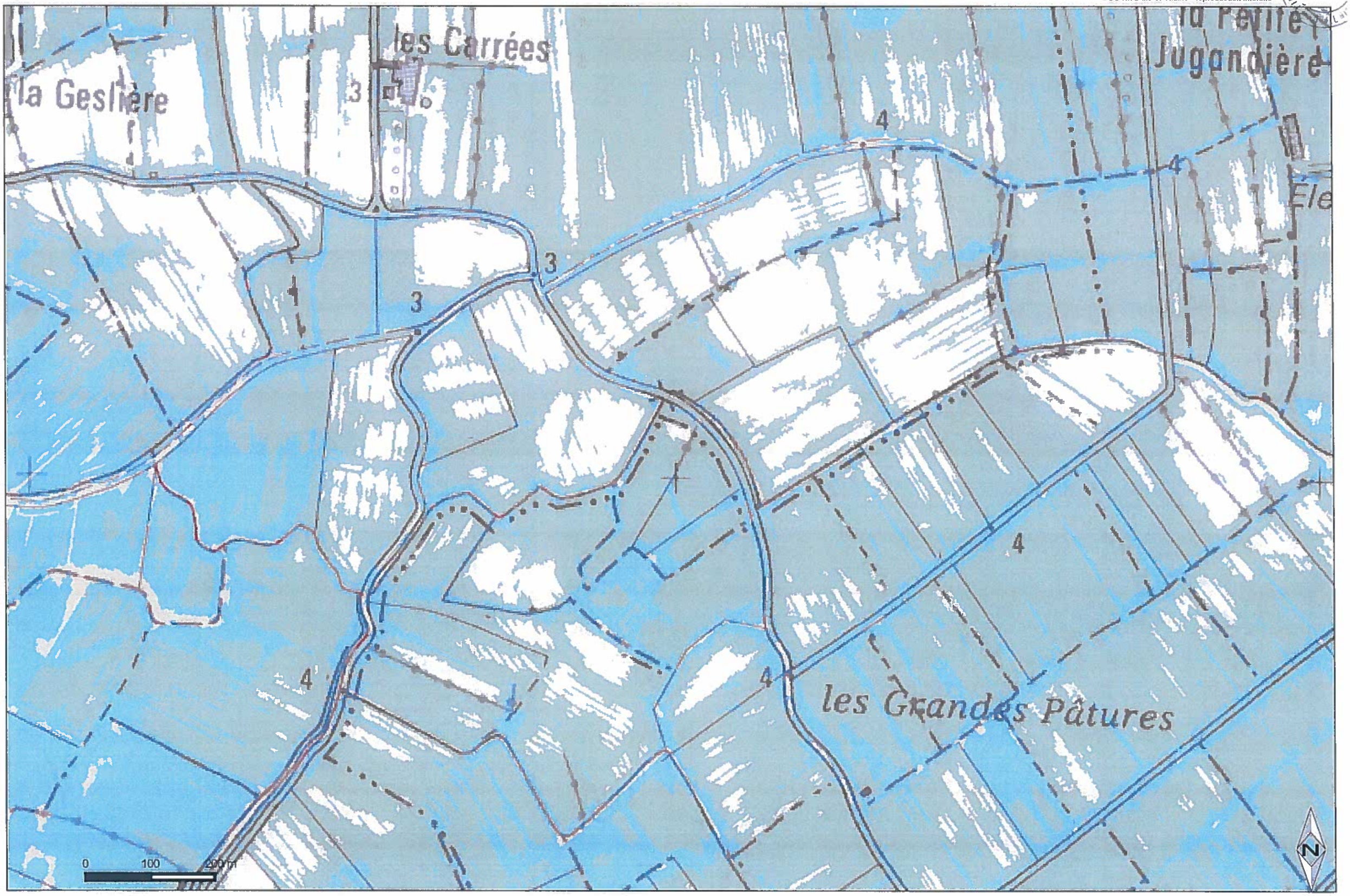
planche N04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

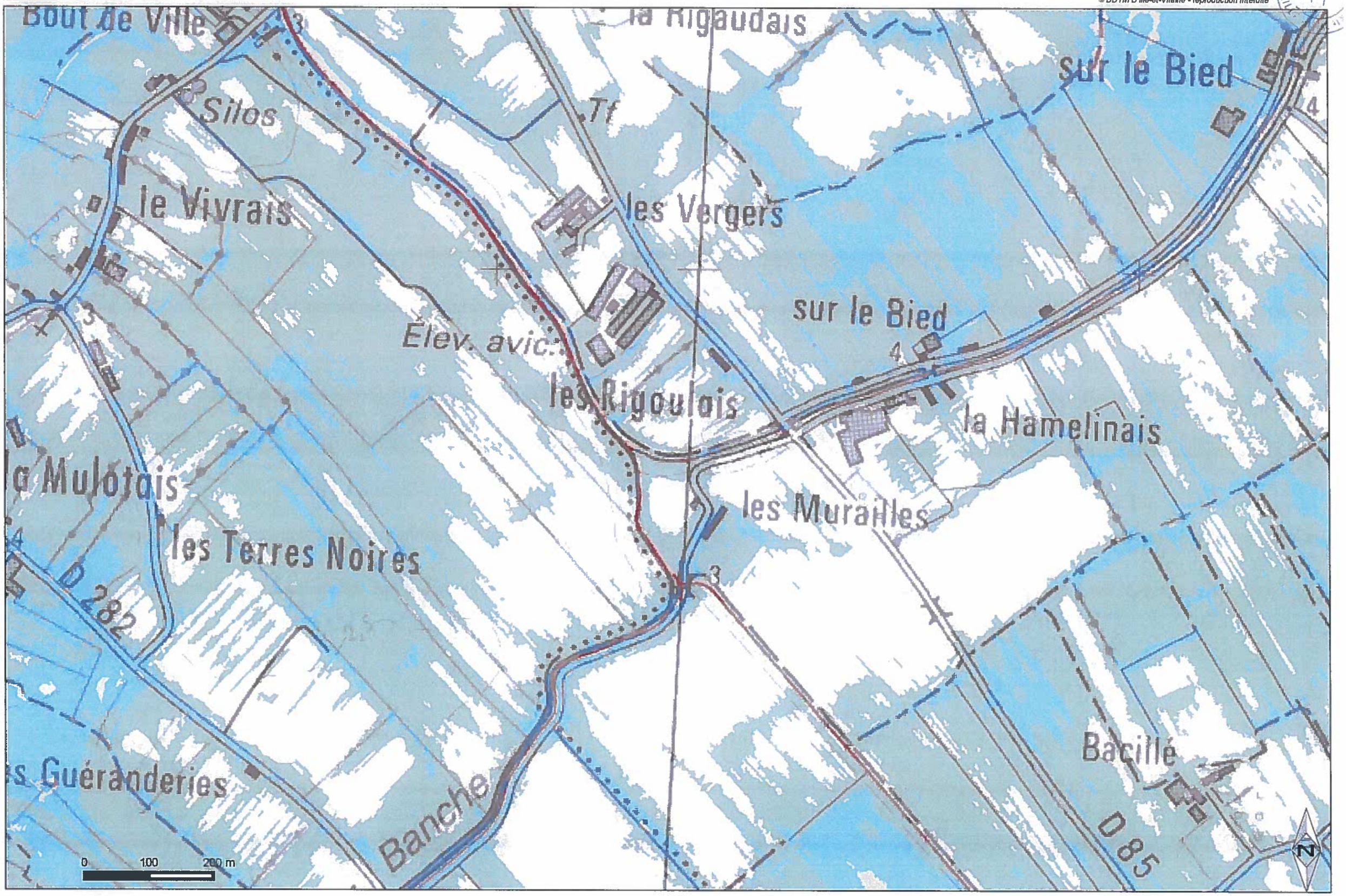
planche O01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



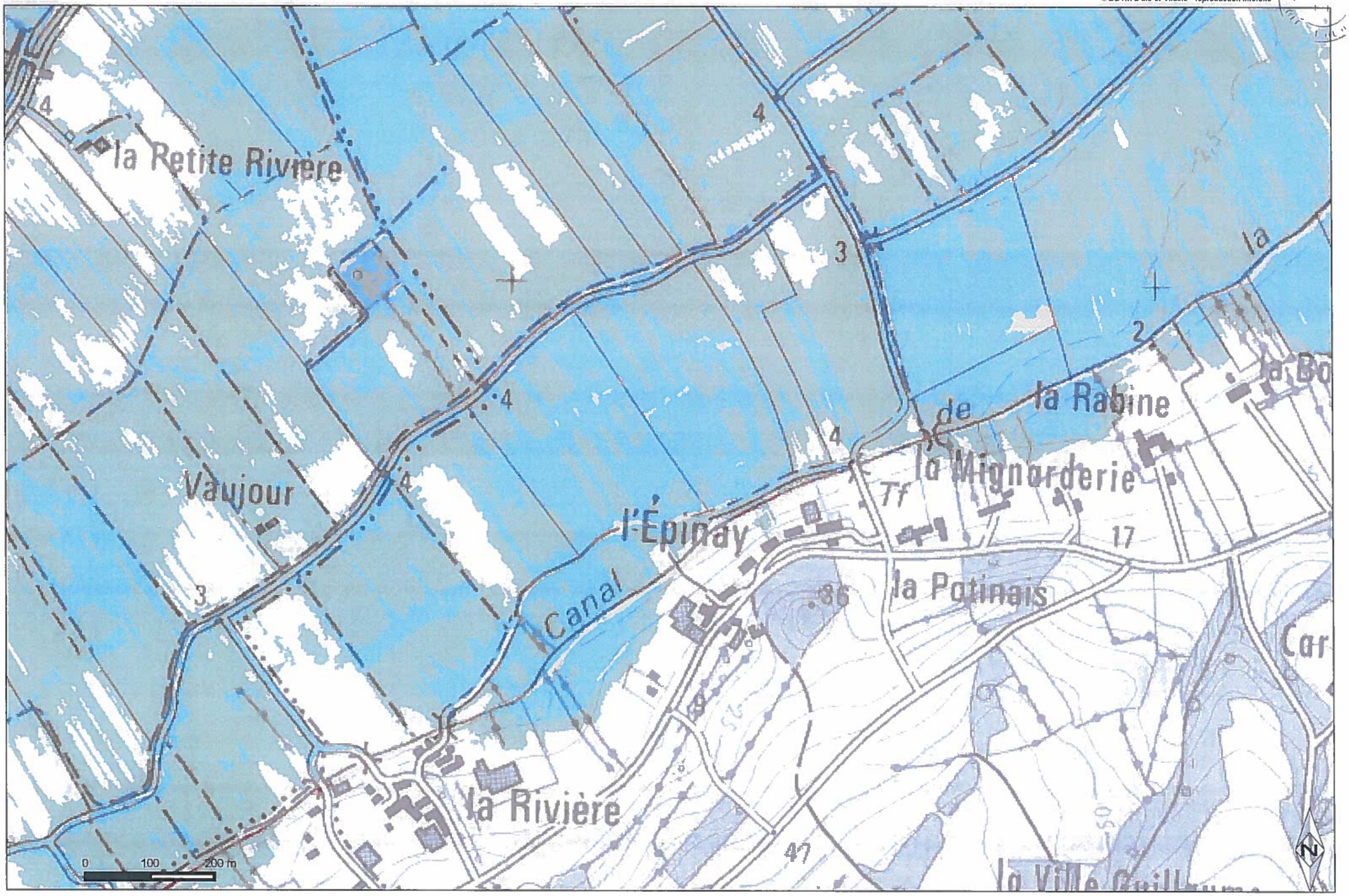
ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC
Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

le Pont au Roux
Péan
les Carreaux
la Corbinais
Launay Labbé
le Village aux Bretons
Carrière
le Ruel
Vaujour
Launay Beaudouin
Basse Roche
la Basse Roche
Puits
Silo
le Moulin
Launey Launay Baudouin
Trégoyer
la Marninerie
D 282
D 80
Falaise
Courgilet
la Haute Roche
Fontaine St-Macaire
100
200 m
N

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

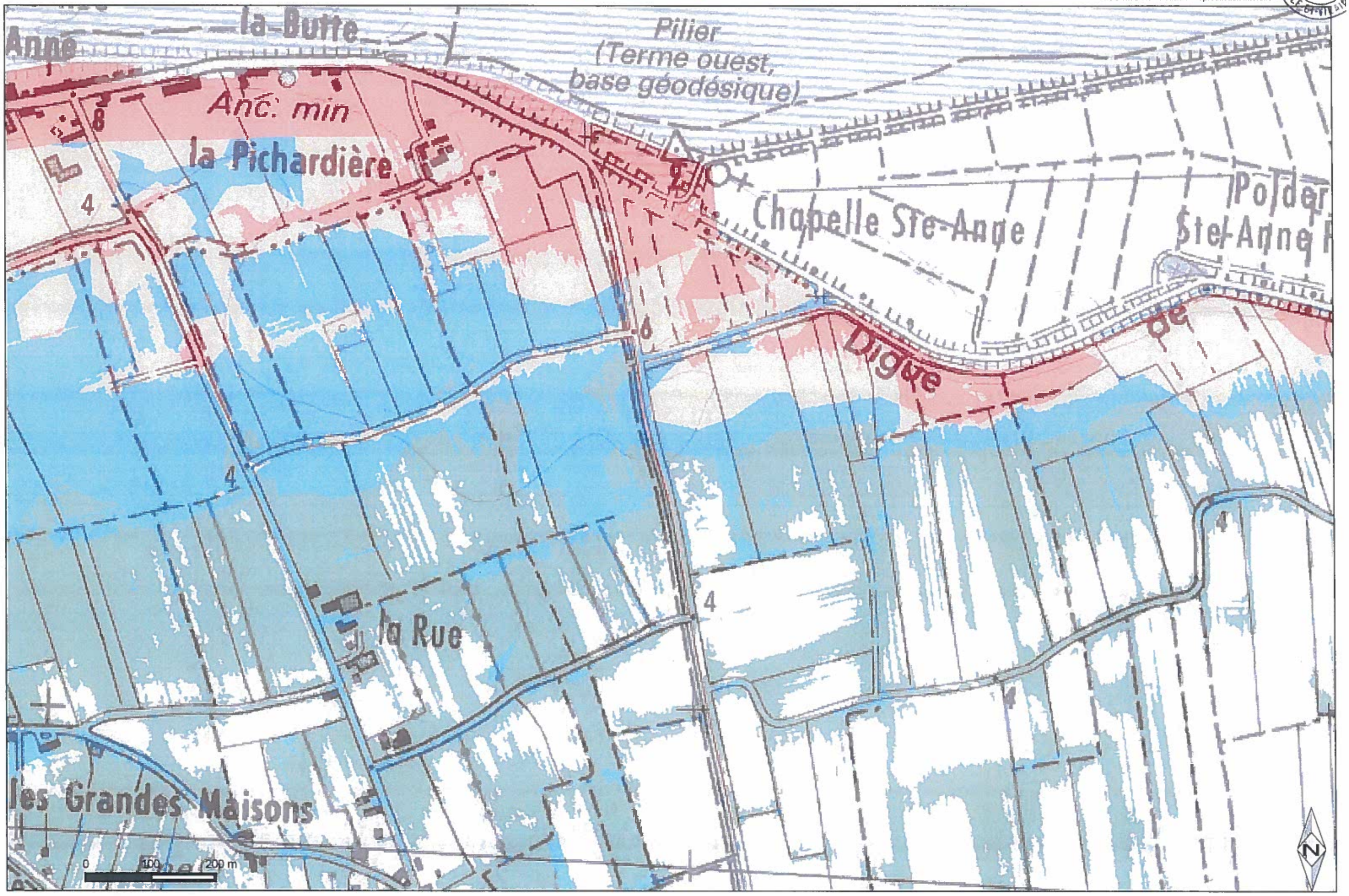
planche P01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

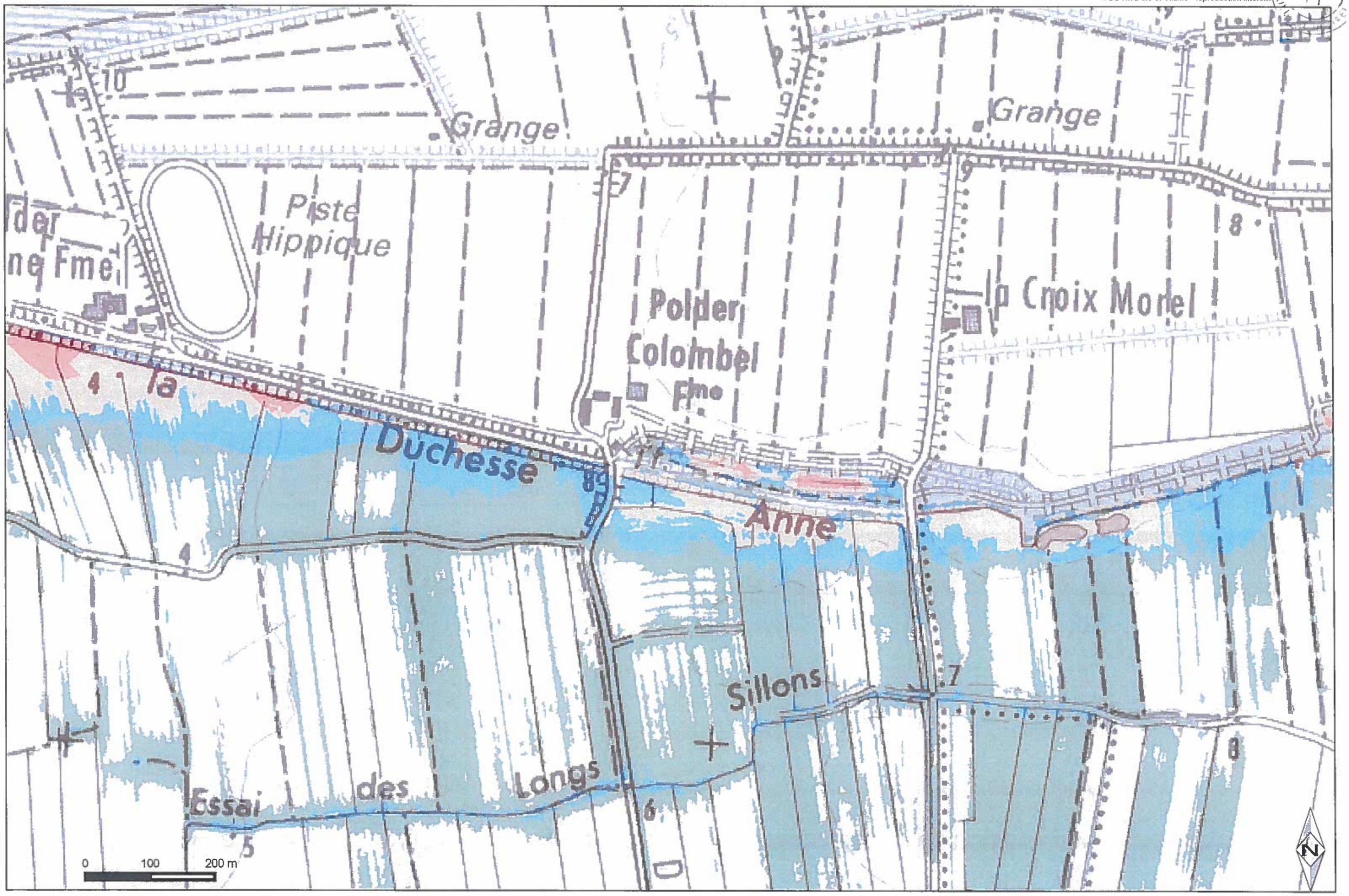
planche P02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

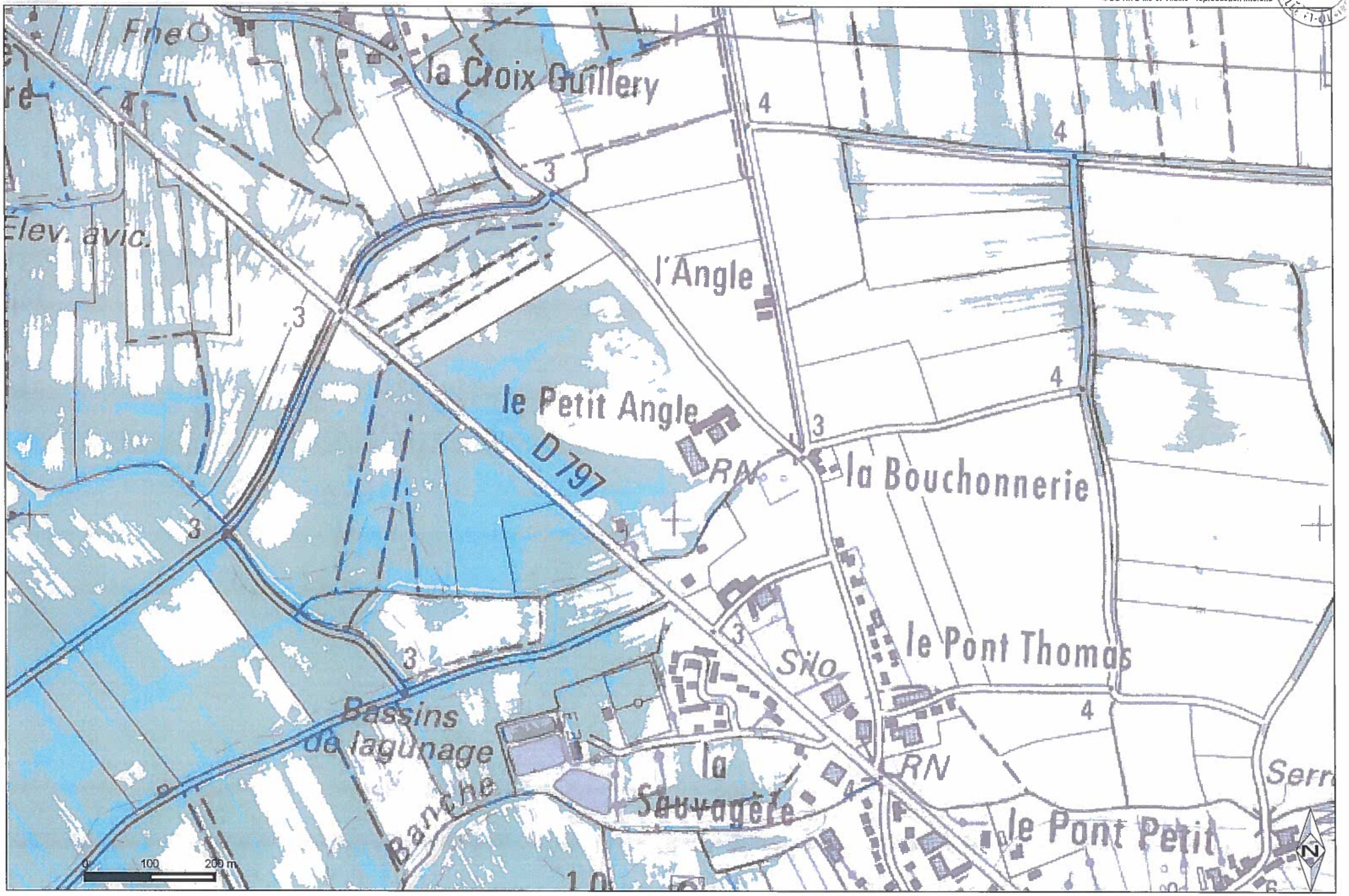
planche P03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE ALÉA 2100

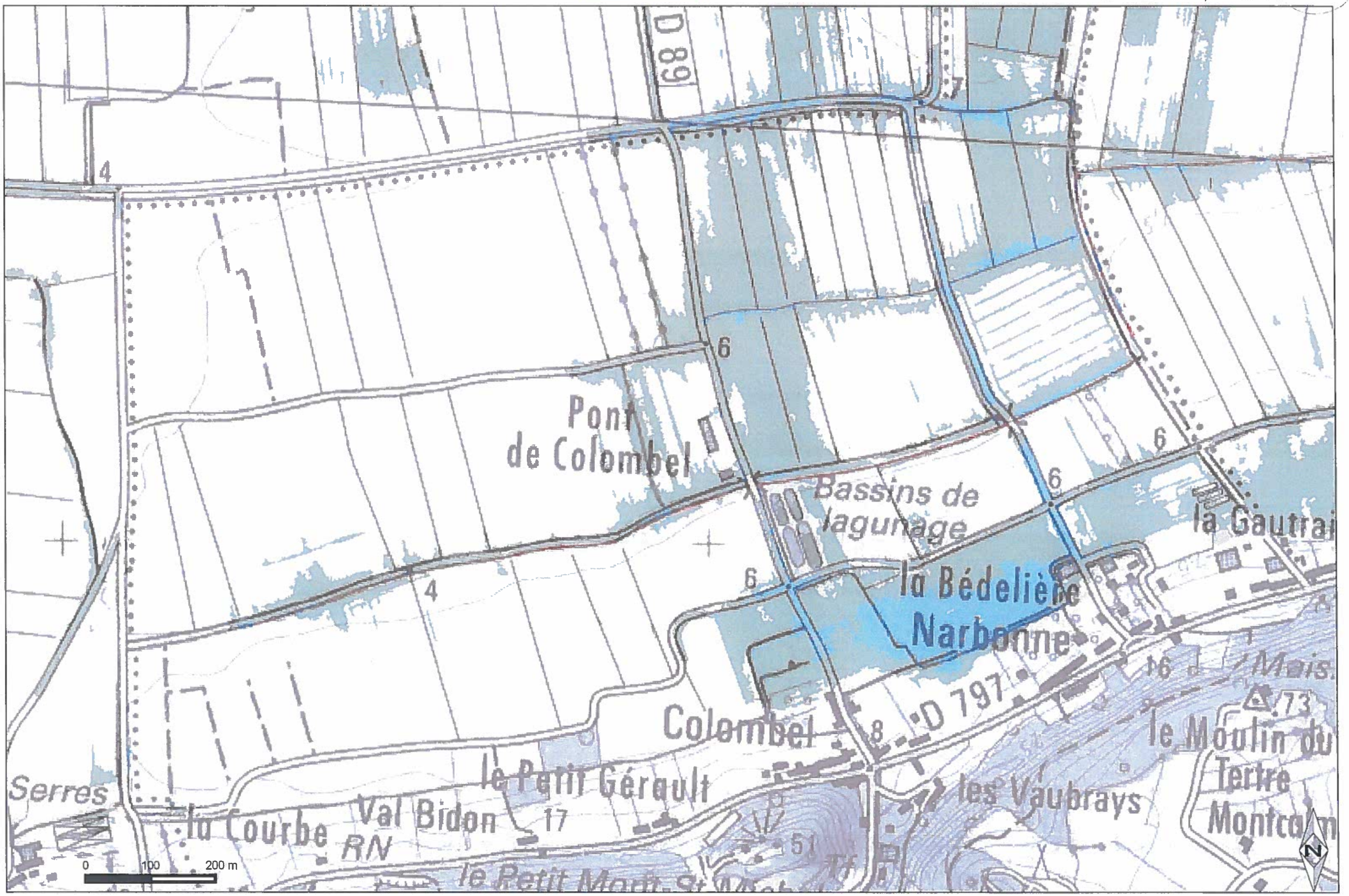
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

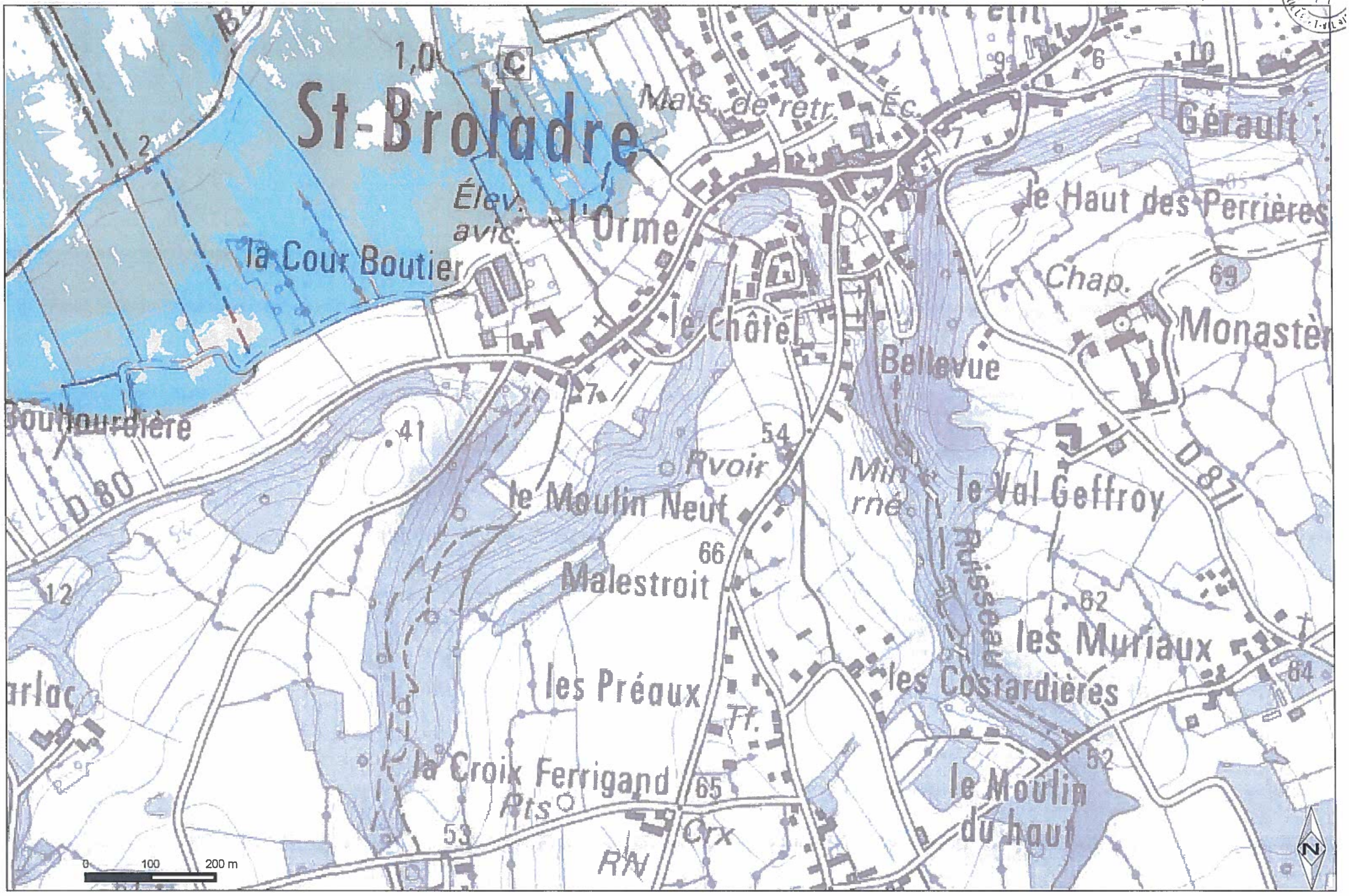
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche Q01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

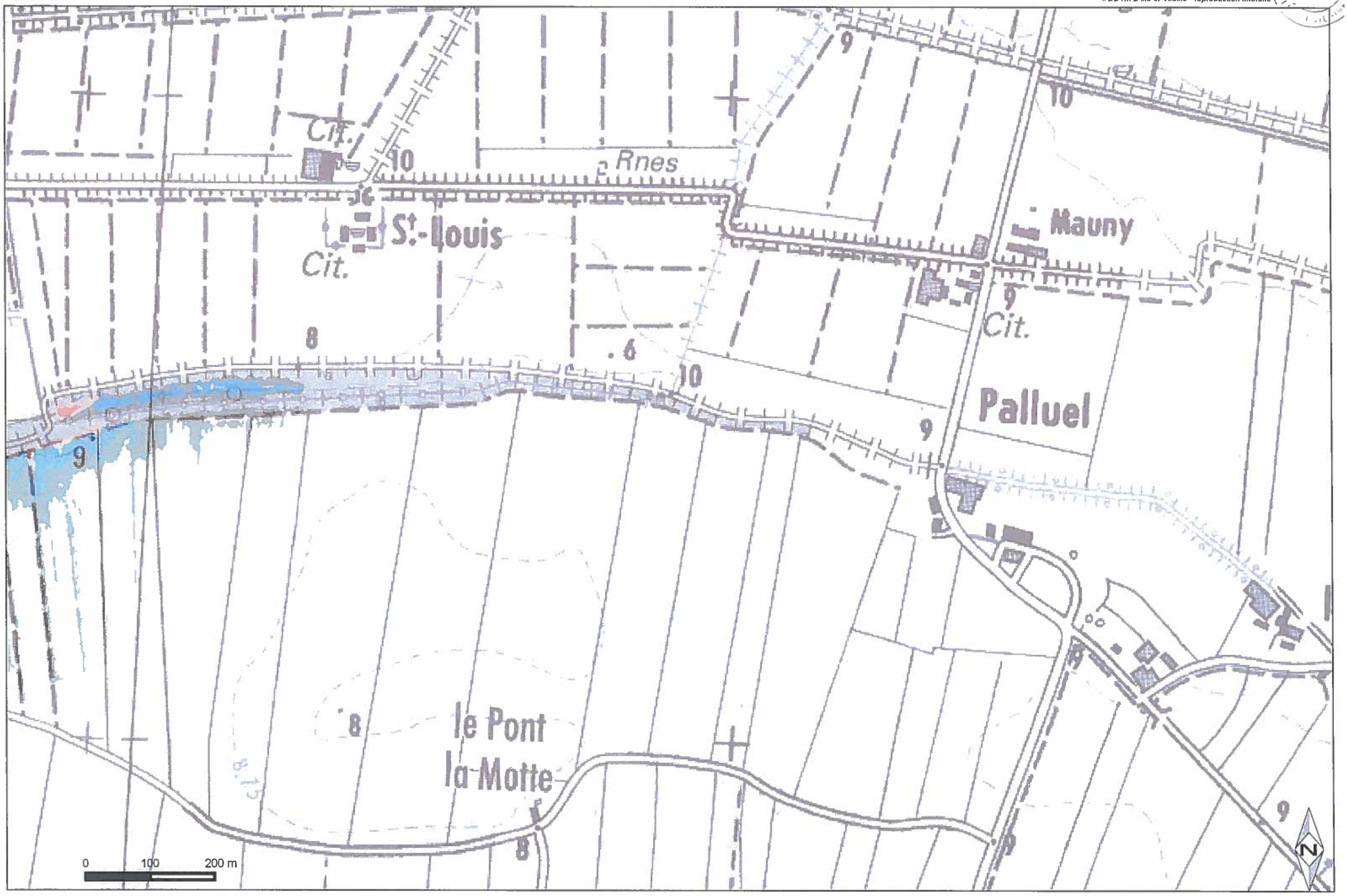
planche R01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

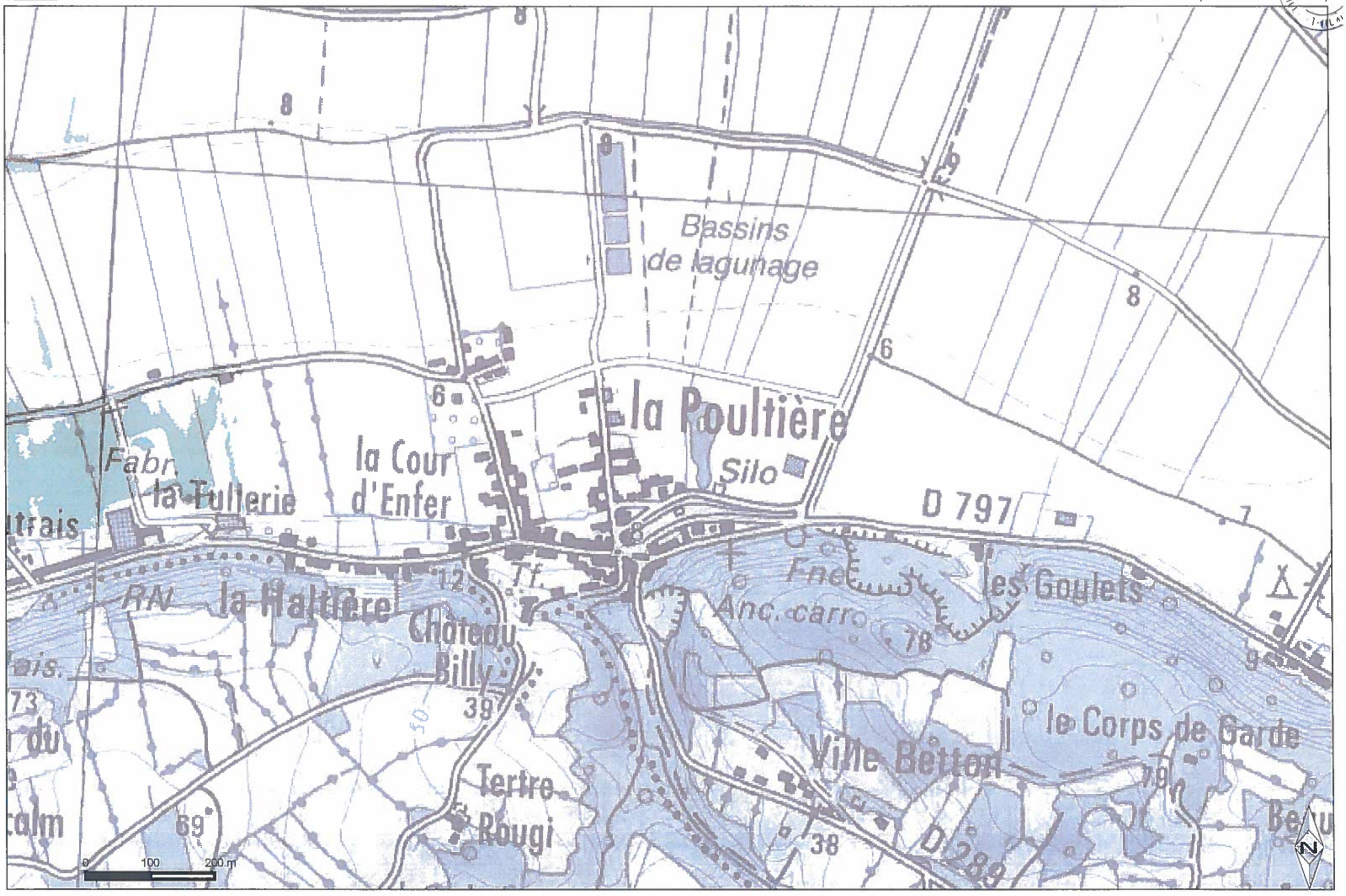
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

les Chaudrons
l'Ile d'Aucy
les Verdières
l'Herbage
Couesnon
B-976
0 100 200 m

ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

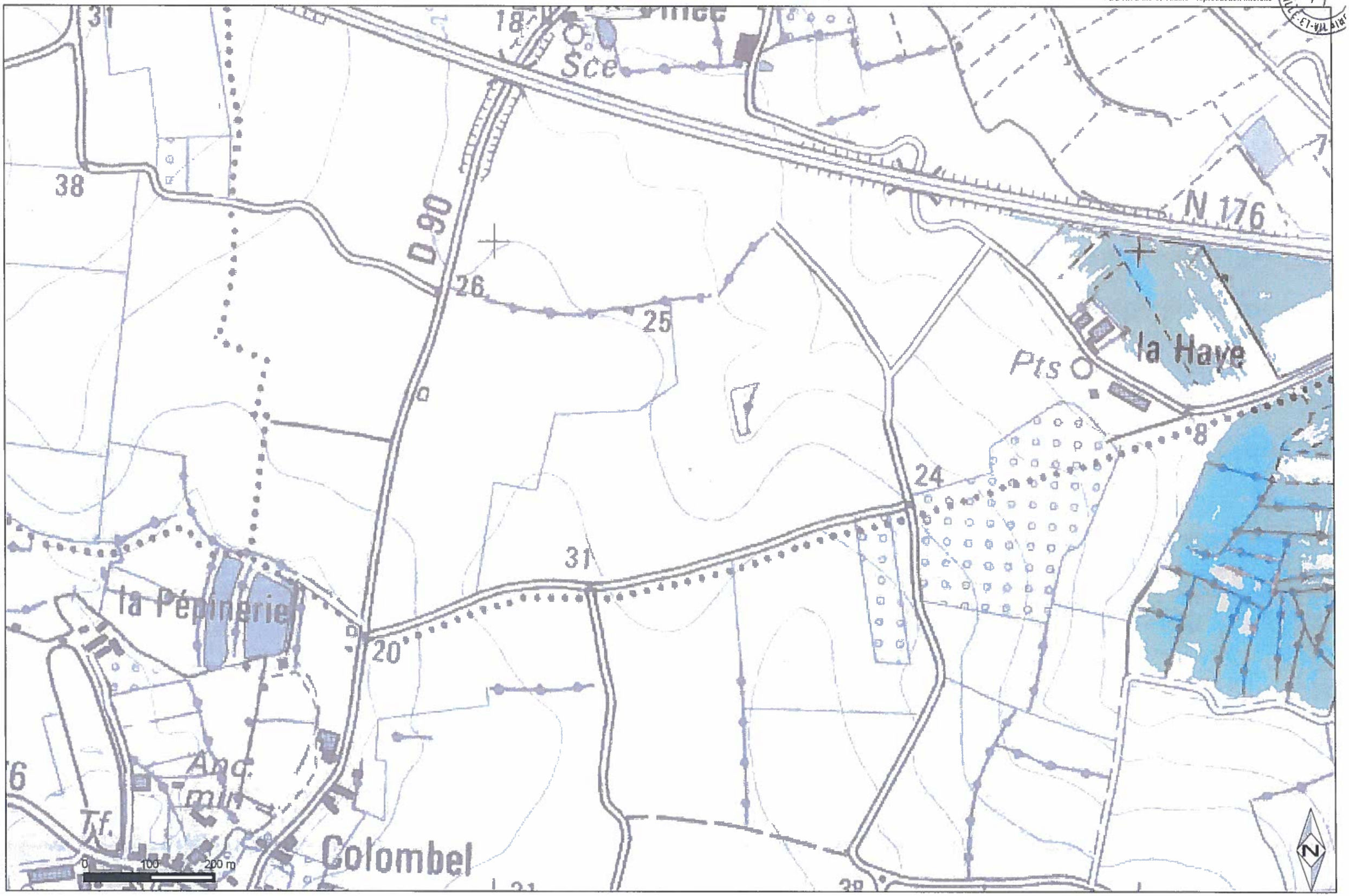
planche S03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONAGE ALÉA 2100

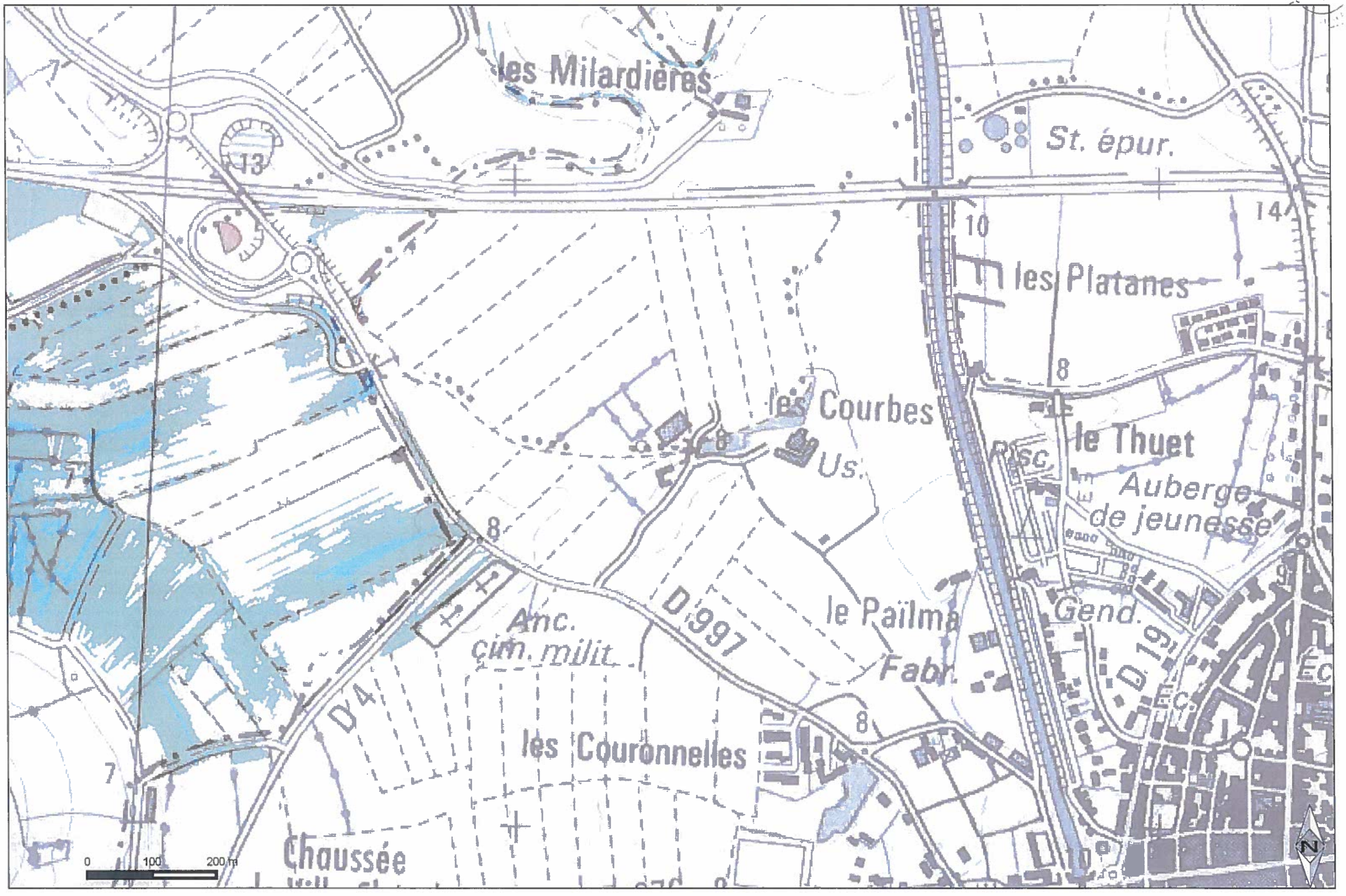
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

ANNEXE 11

Atlas cartes
des enjeux

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

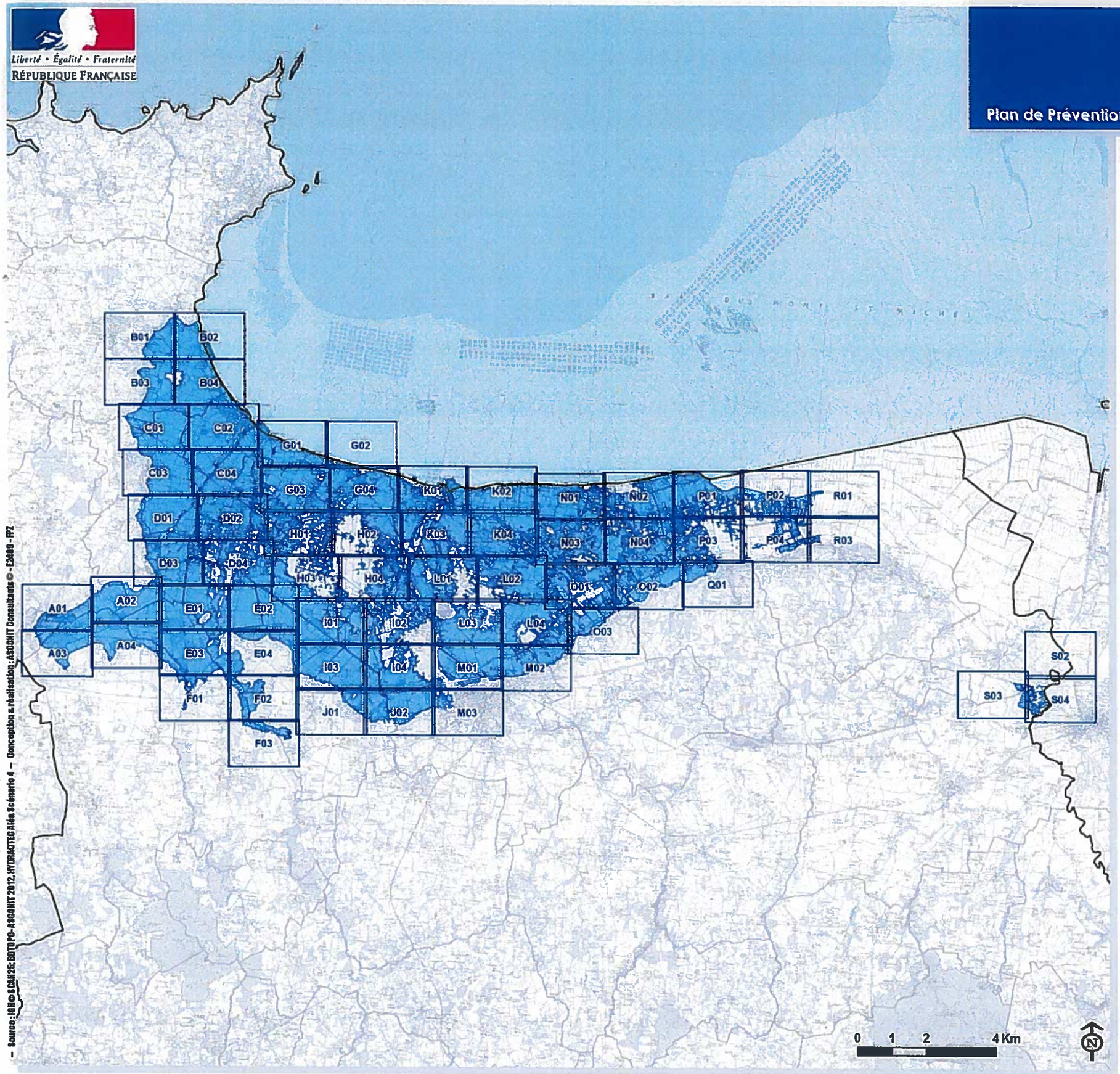
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ATLAS

RECENSEMENT DES ENJEUX

Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Légende

ENJEUX RECENSÉS DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Habitation
- Habitation
- Bâti léger

Espace économique
- Bâtiment agricole
- Bâtiment industriel
- Bâtiment commercial
- Camping

Espace ouvert recevant du public
- Cimetière

Ouvrage ou équipement d'interêt général
- Caserne de pompier
- Décharge, usine d'incinération
- Poste de détente gaz
- Poste de relèvement
- Poste de transformation EDF
- Réservoir, château d'eau
- Station de traitement, de lagunage
- Téléphonique, relai, antenne

Etablissement recevant du public
- Structures d'accueil pour personnes agées et handicapées
- Salles à usage d'audition, de conférences, de réunions, de spectacles
- Etablissements d'enseignement, colonies de vacances
- Bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives
- Etablissements sportifs couverts
- Etablissements de culte
- Administrations, banques, bureaux
- Etablissements de soins
- Gares accessibles au public
- Musées
- Salles d'expositions

Enjeu patrimonial
- Moulin

Infrastructures
- Route communale
- Route départementale
- Route nationale ou principale
- Chemin
- Sentier
- Pylone électrique
- Ligne électrique
- Voie ferrée principale
- Voie ferrée de service
- Voie ferrée non exploitée

- Limite de l'aléa pour le scenario de 2100 (sc04)
- Parcellaire
- Limites communales

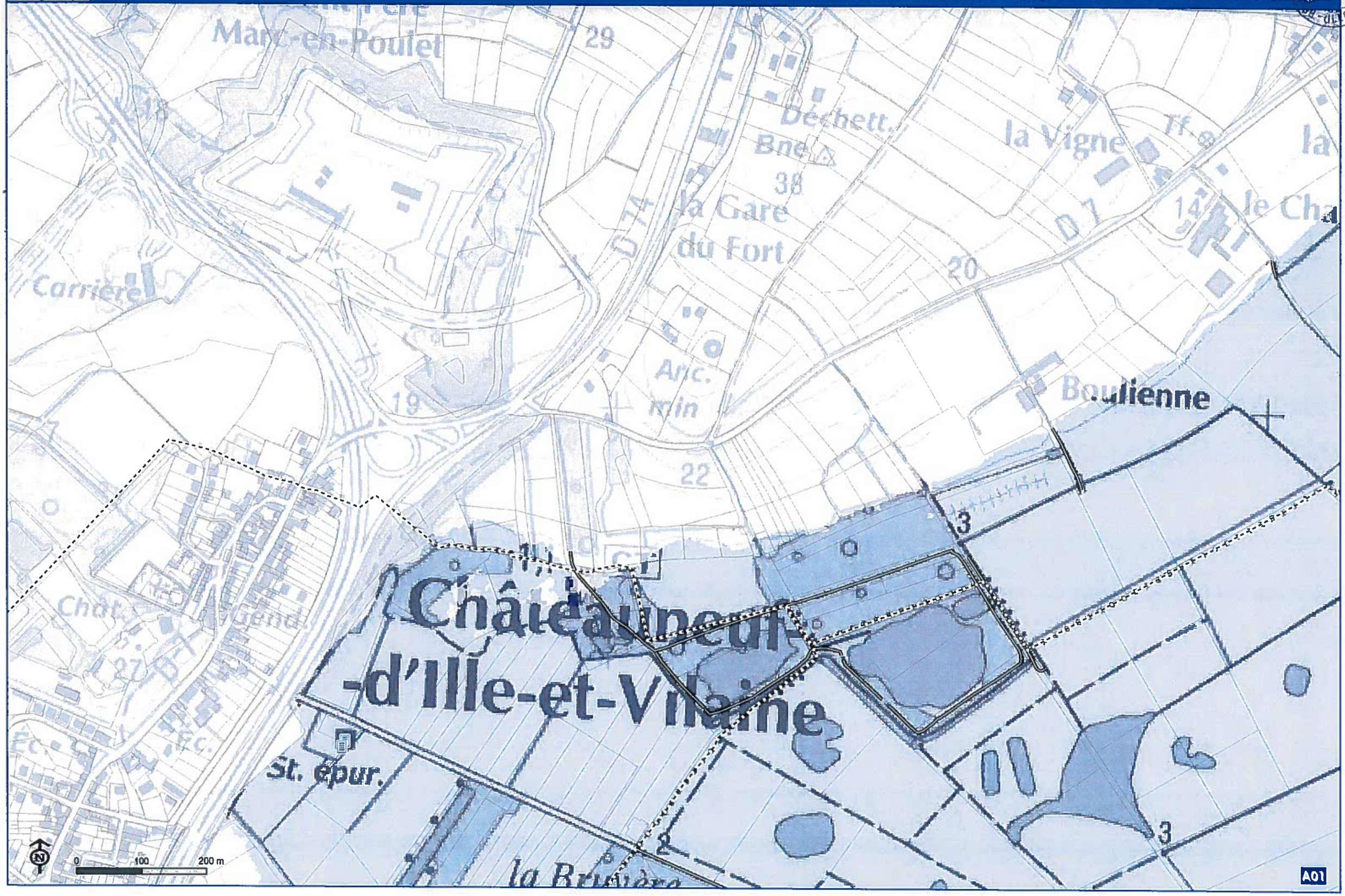
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

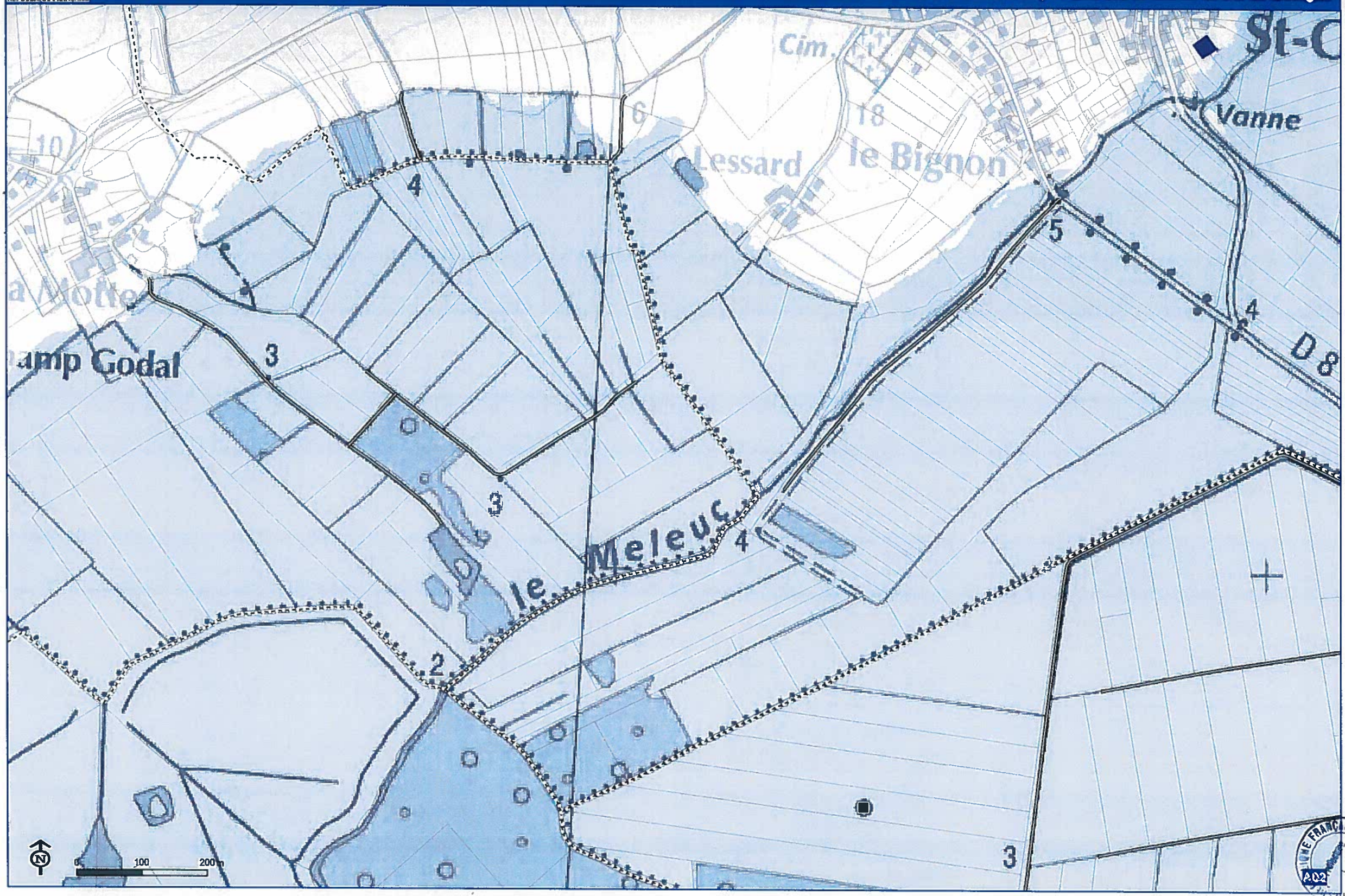
Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine
Christophe MIRMAND

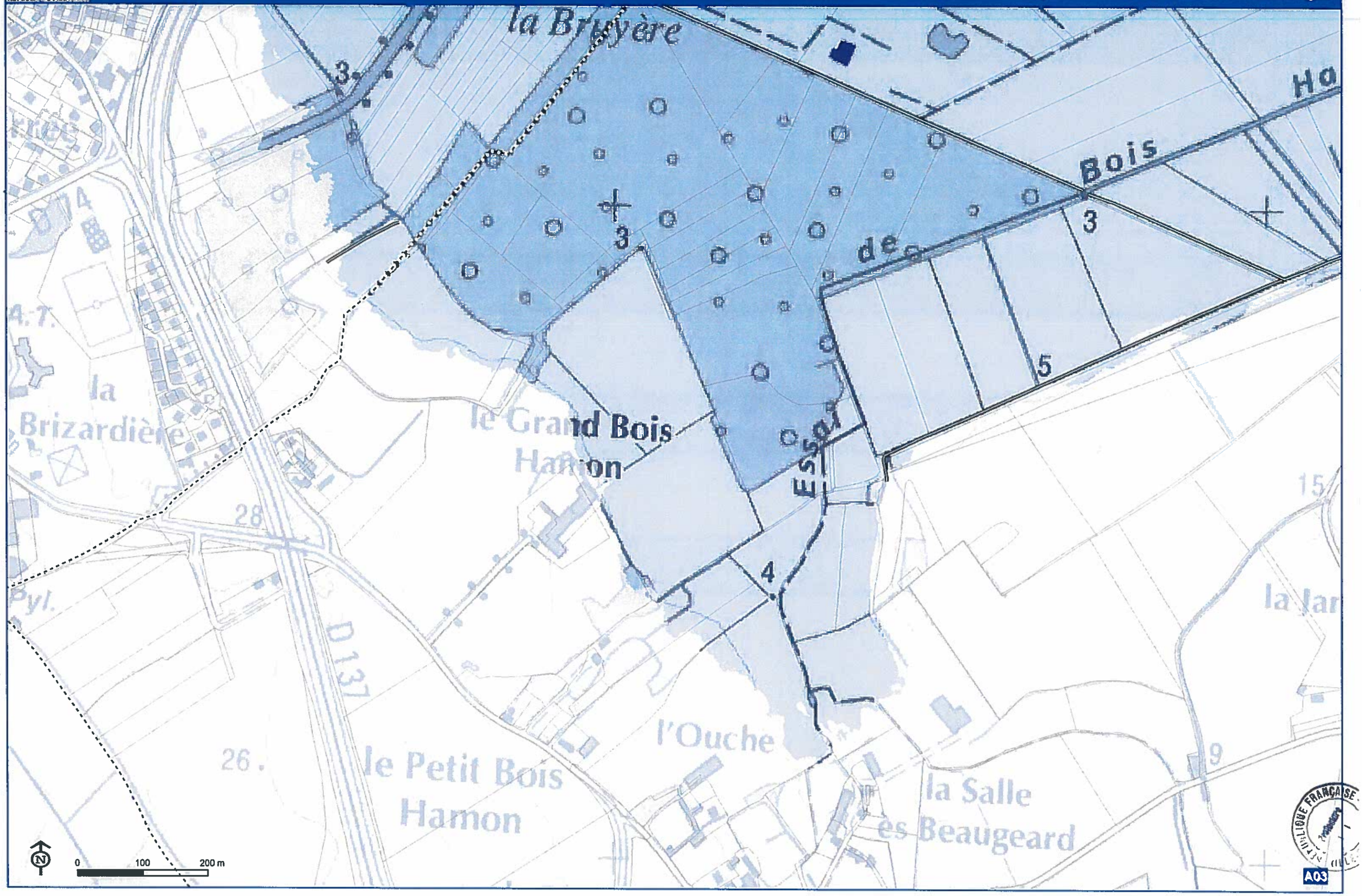
Echelle des planches : 1/5000e

– Sources : IGN © SCAN 25; BDTOPO-ASCONIT 2012, HYDRAOTEC Aléa Scénario 4 – Conception & réalisation : ASCONIT Consultants © - 2248 - PP2


Marc-en-Poulet
29
Déchett.
Bne
38
la Gare
du Fort
D74
la Vigne
Tf
D1
14
20
Carrière
Arc.
Rin
19
22
Boulienne
3
Châteauneuf-
-d'Ille-et-Vilaine
St. épur.
la Rivière
0
100
200 m
A01

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

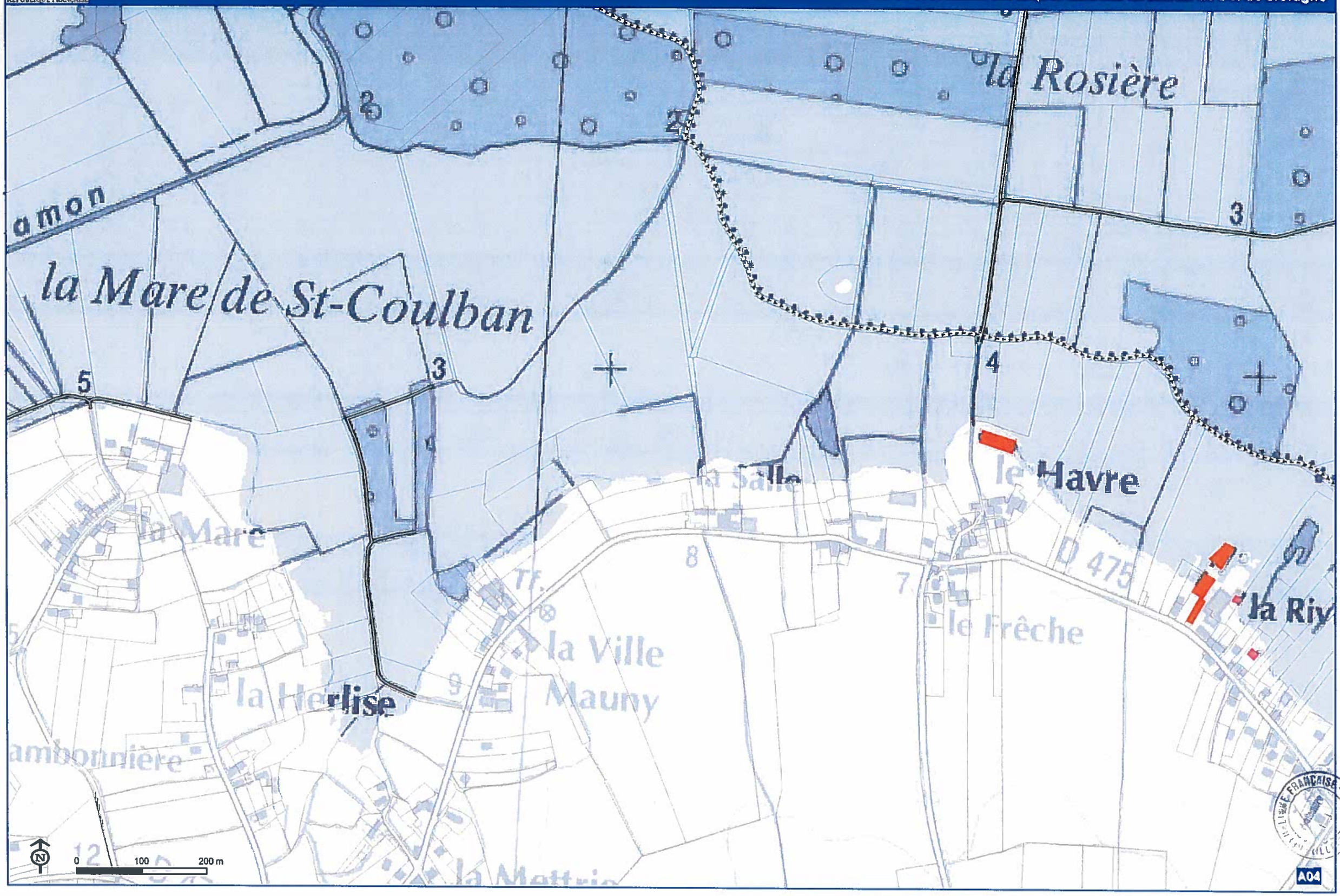



la Bruyère
3
3
Bois
de
3
5
Ha
Es50
4
le Grand Bois Hamon
la Brizardière
28
D137
26.
le Petit Bois Hamon
l'Ouche
la Salle
es Beaugeard
9
15
la Jar
0
100
200 m

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX

Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne

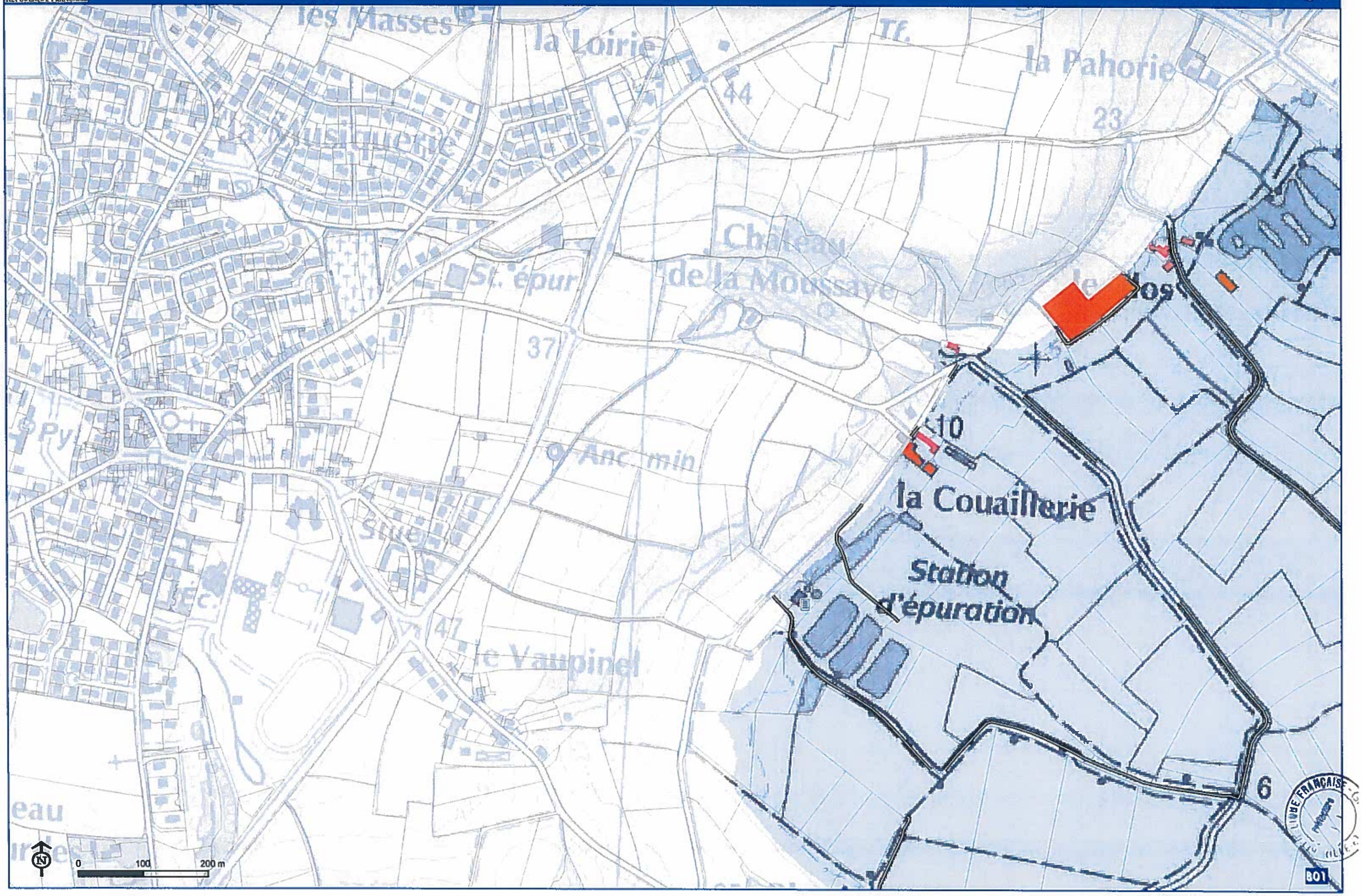


A04

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX

Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne

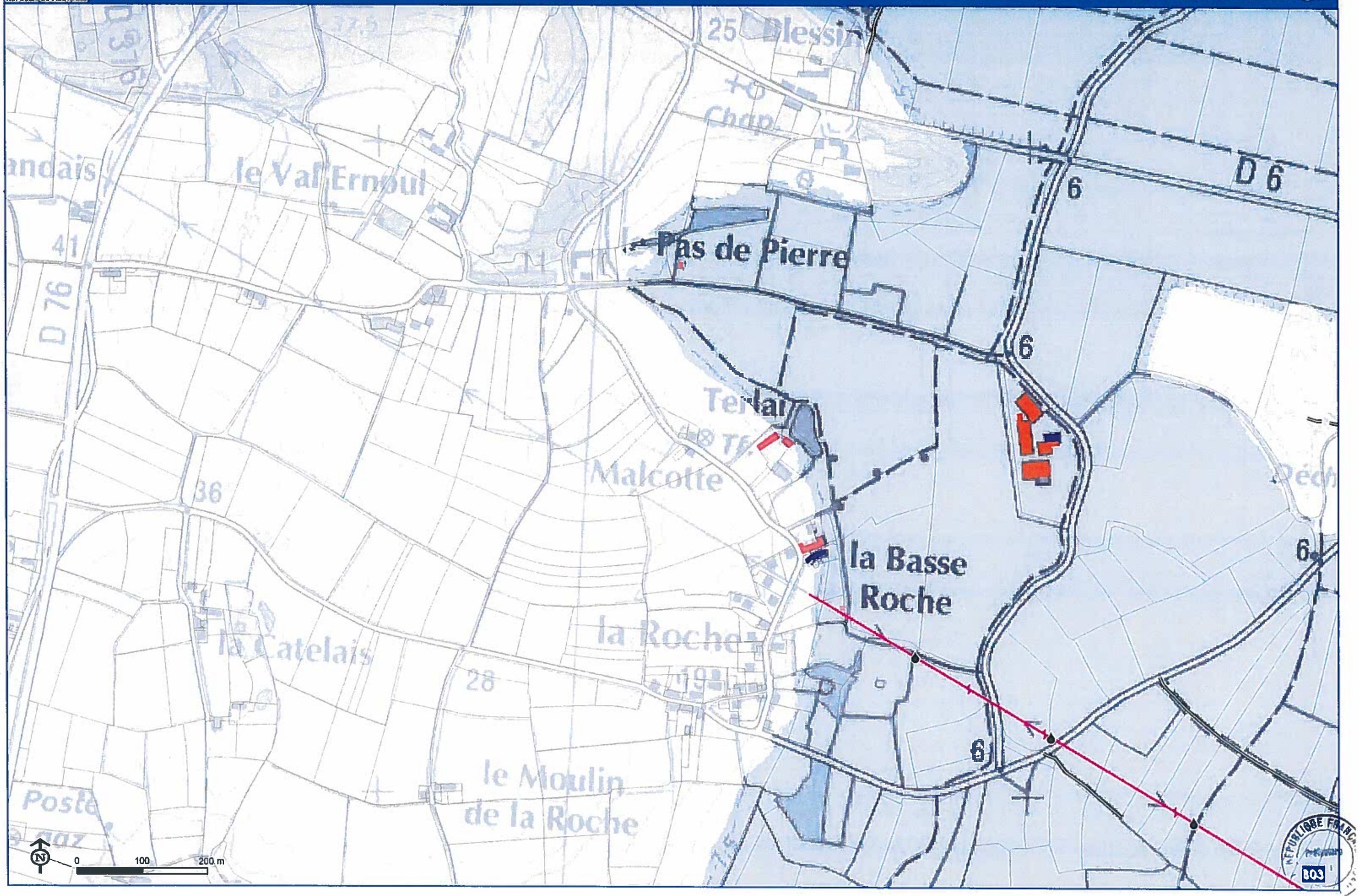


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne

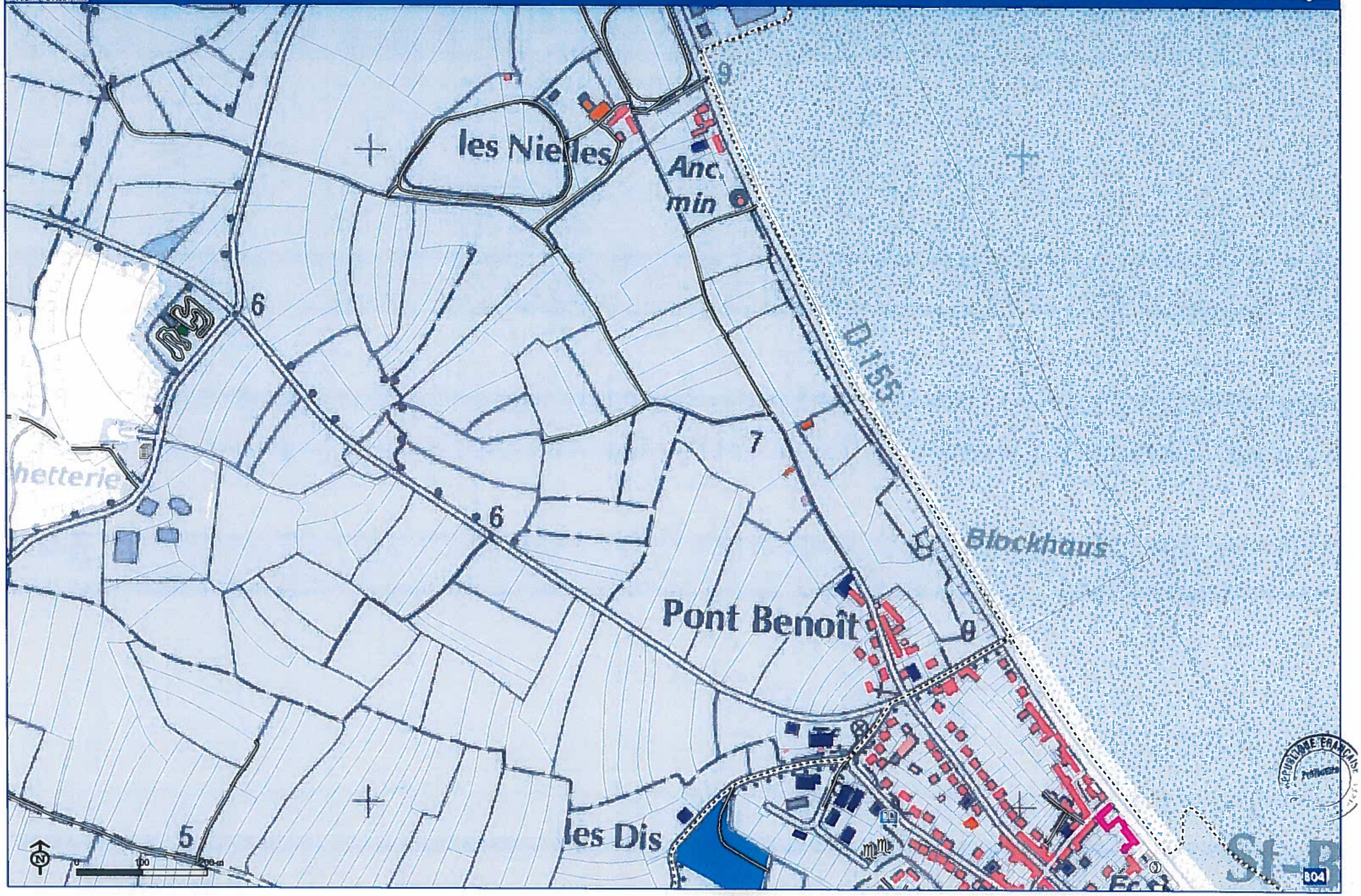


B02


Pas de Pierre
la Basse Roche
le Val Ernoul
la Malcotte
la Roche
le Moulin de la Roche
la Catelais
Poste
D 6
D 76
6
41
36
28
25
0
100
200 m

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

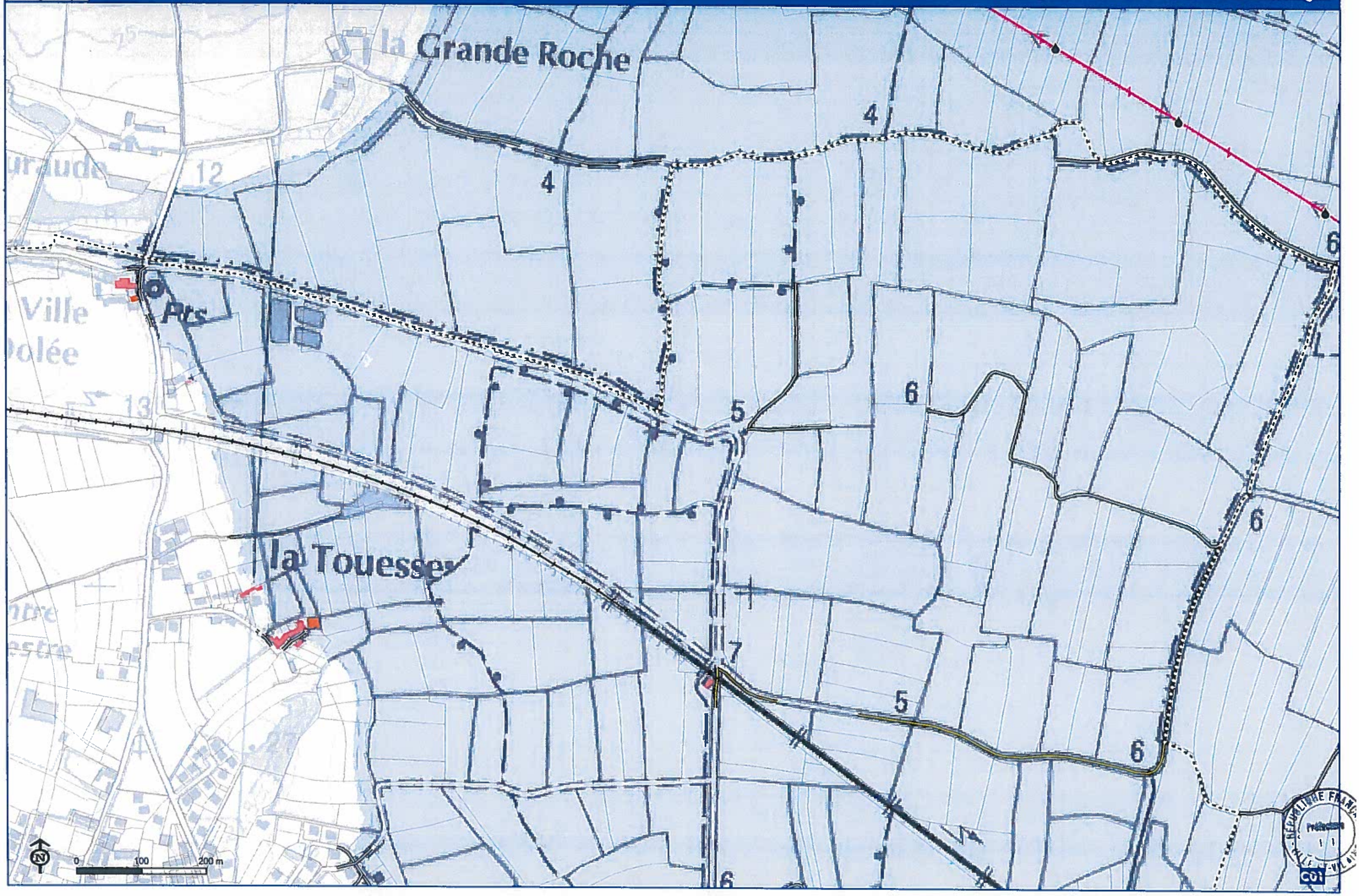
RECENSEMENT DES ENJEUX
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX

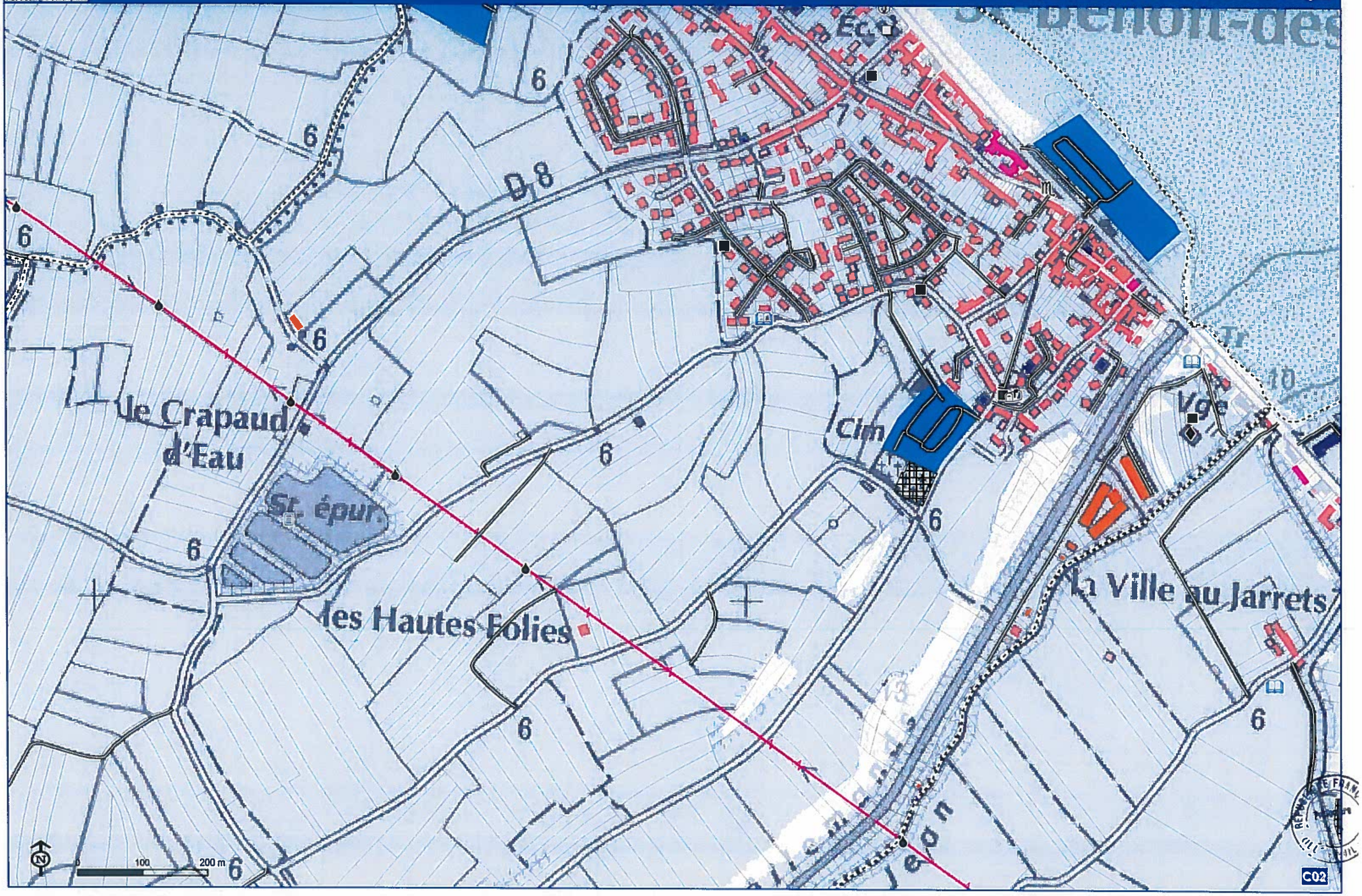
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne

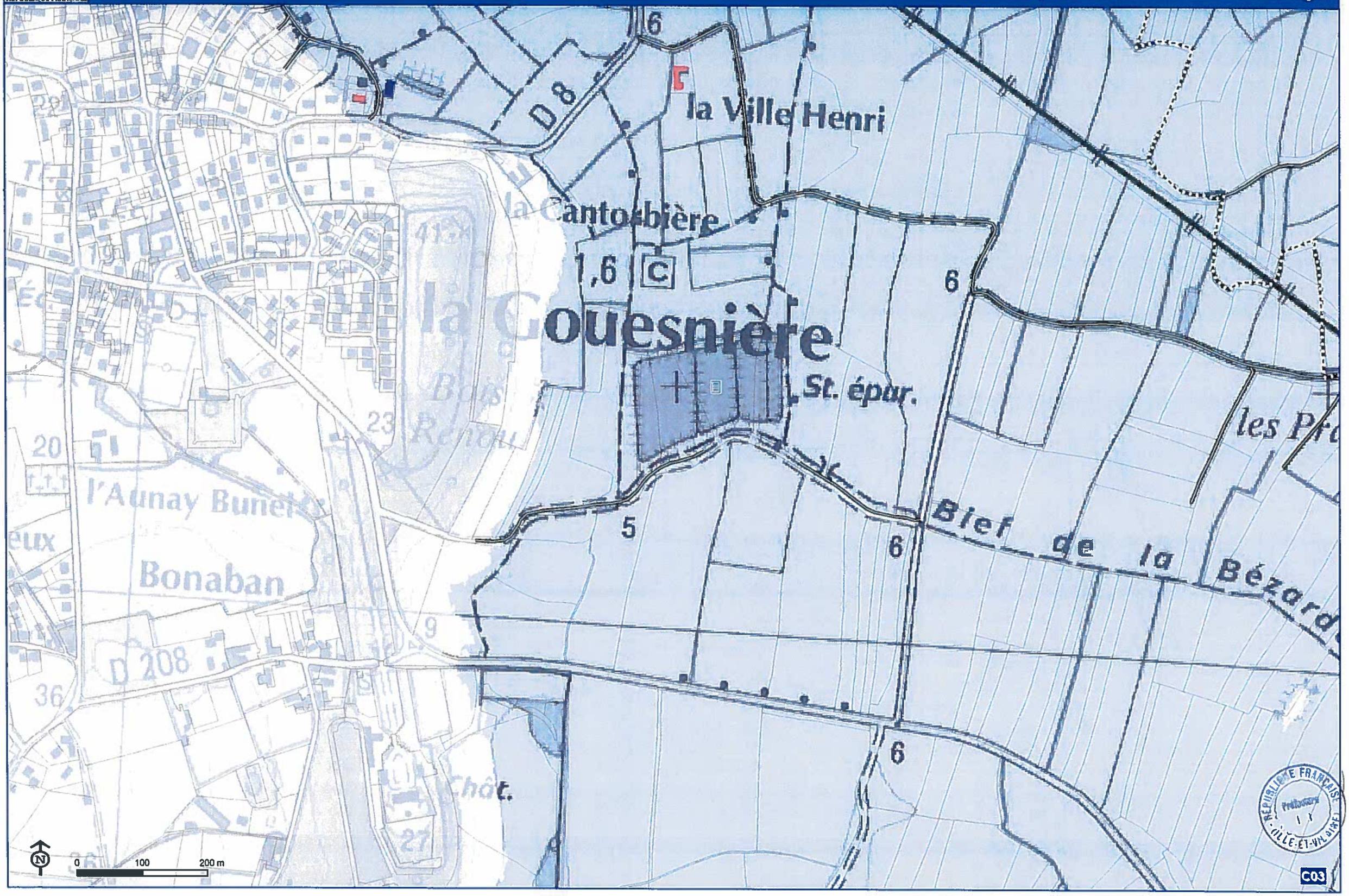


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

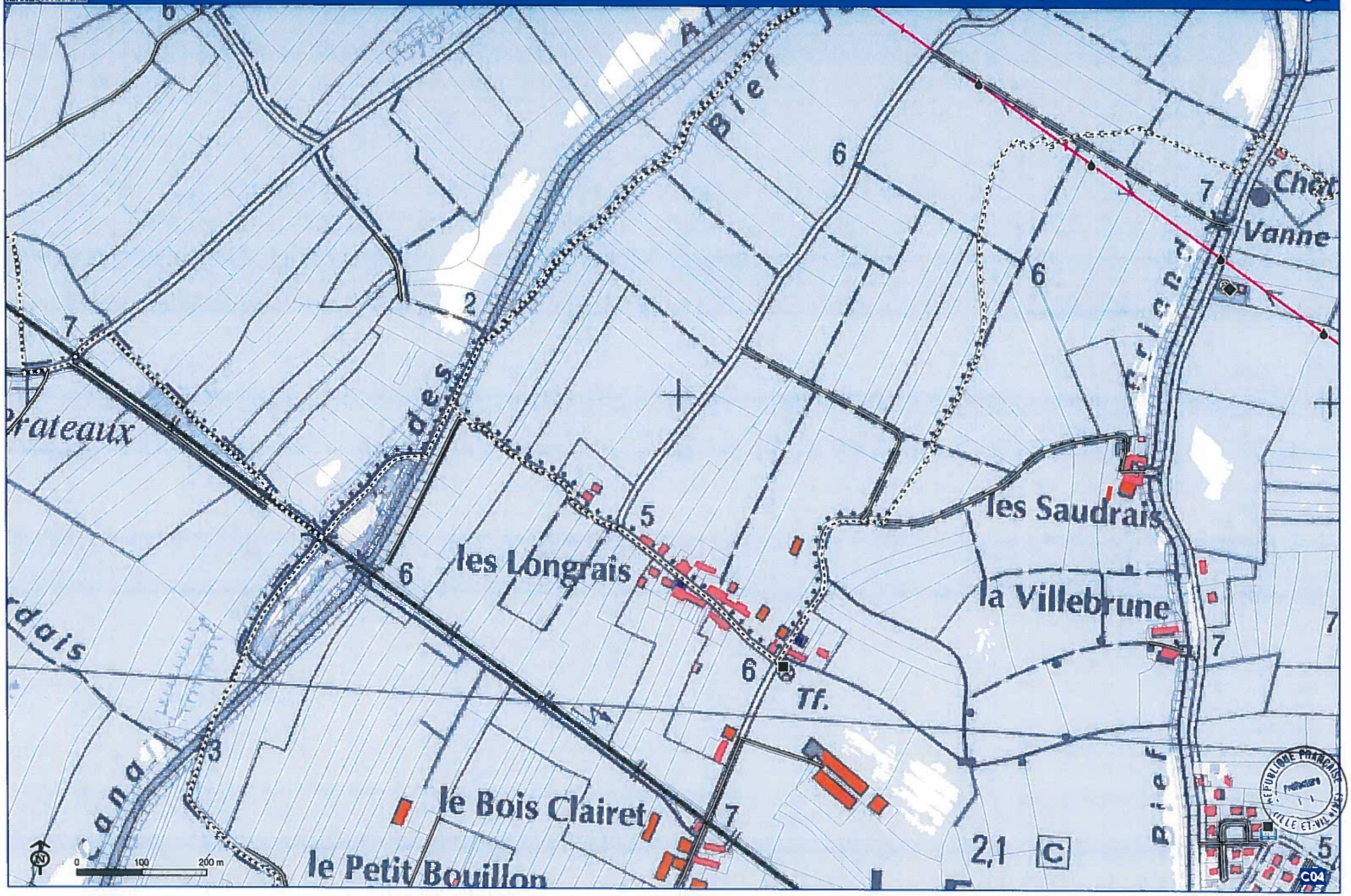
RECENSEMENT DES ENJEUX

Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne



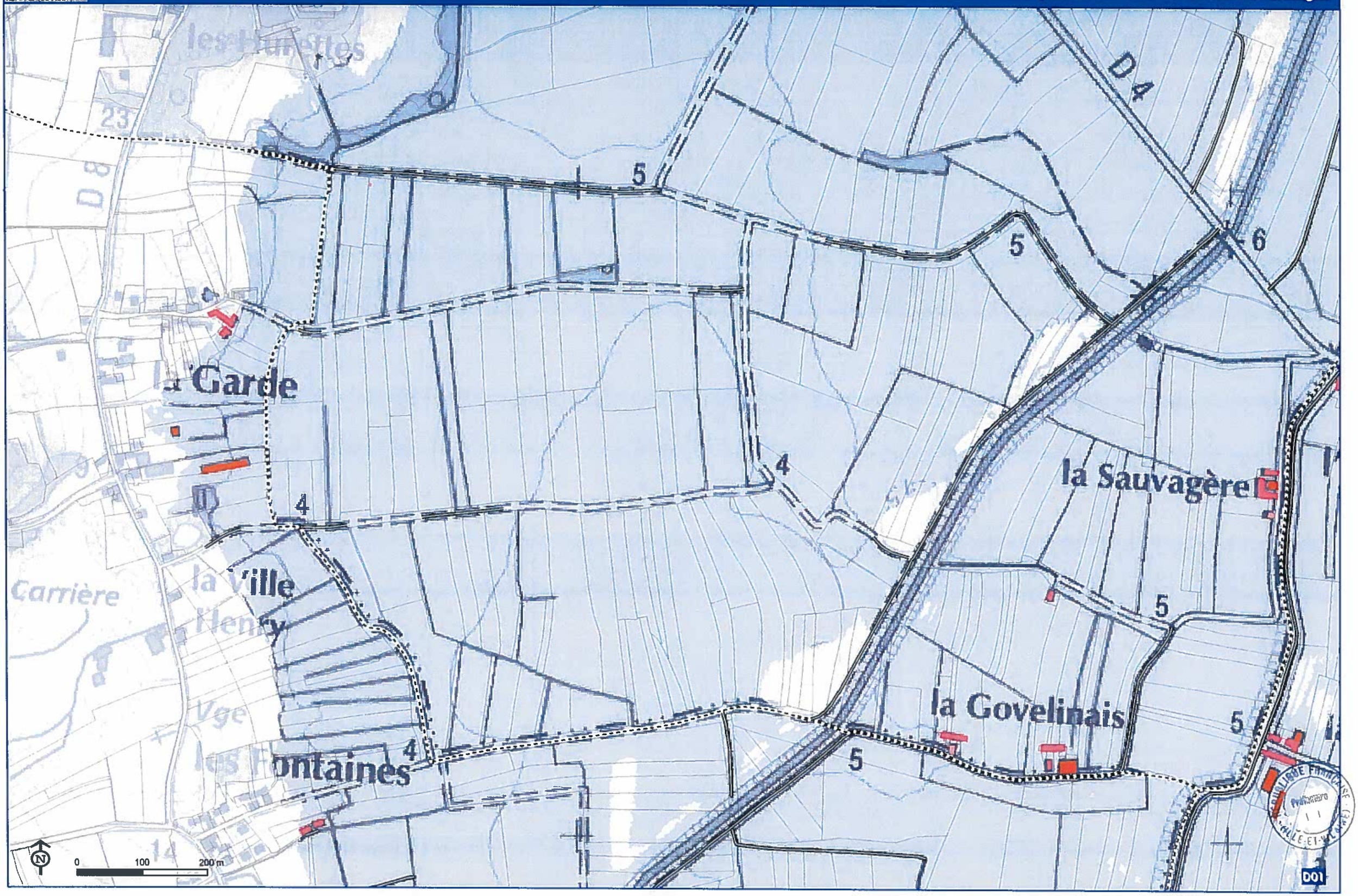


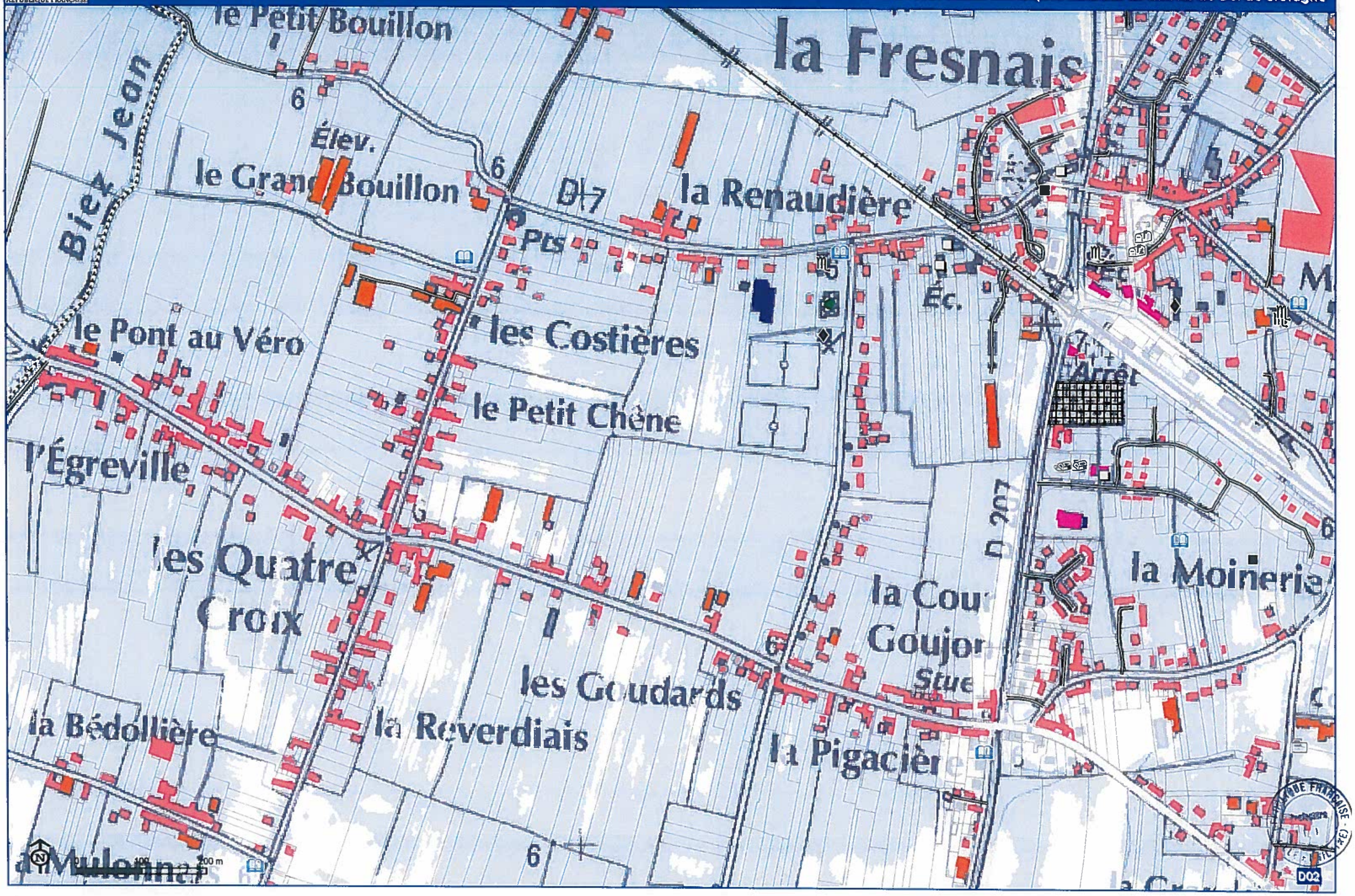
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE


Bief
Vanne
Chêt
Brief
les Saudrais
la Villebrune
les Longrais
Tf.
le Bois Clairet
le Petit Bouillon
Brief
2,1
C
0
100
200 m
C04

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

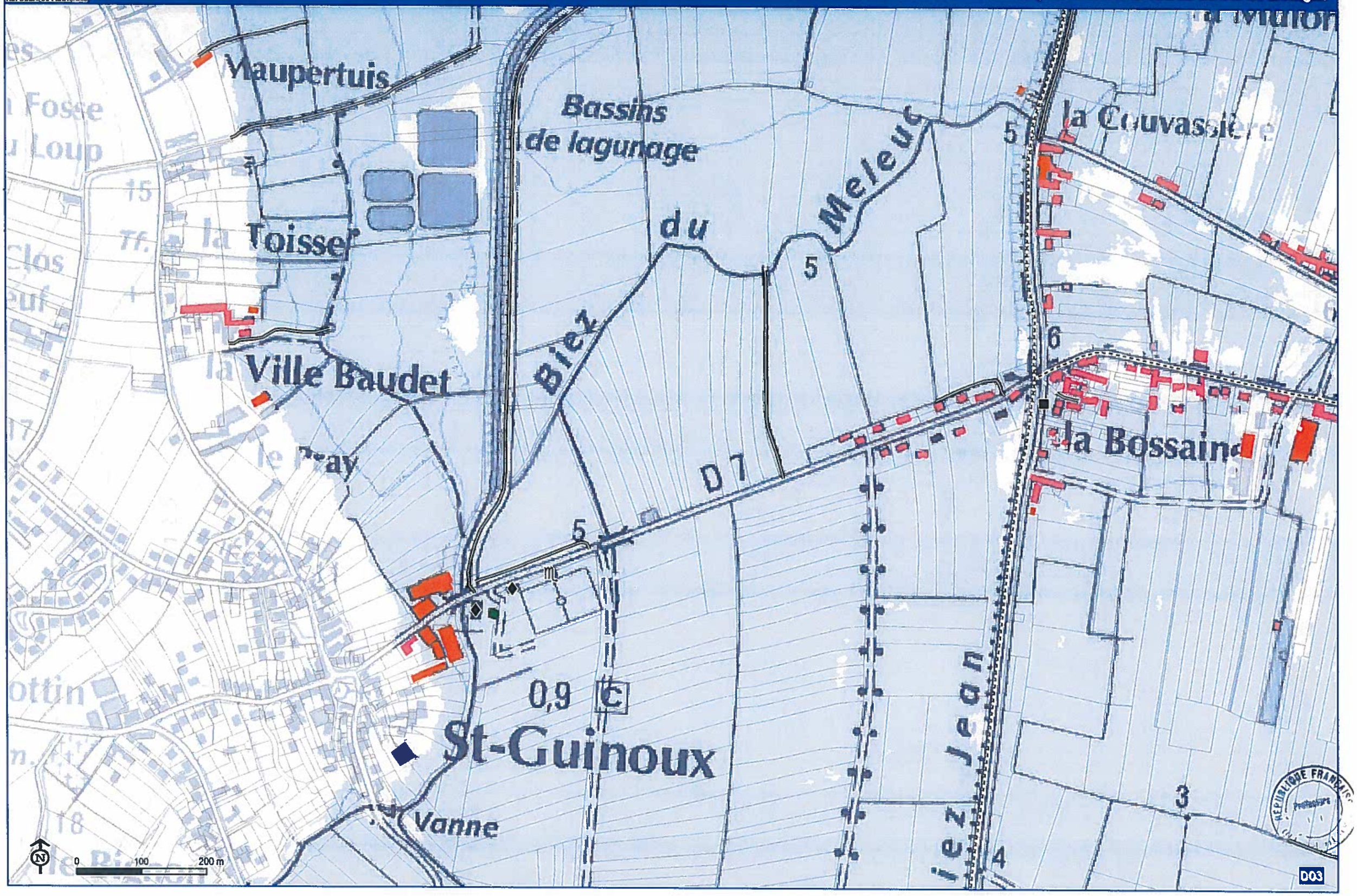
RECENSEMENT DES ENJEUX
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne



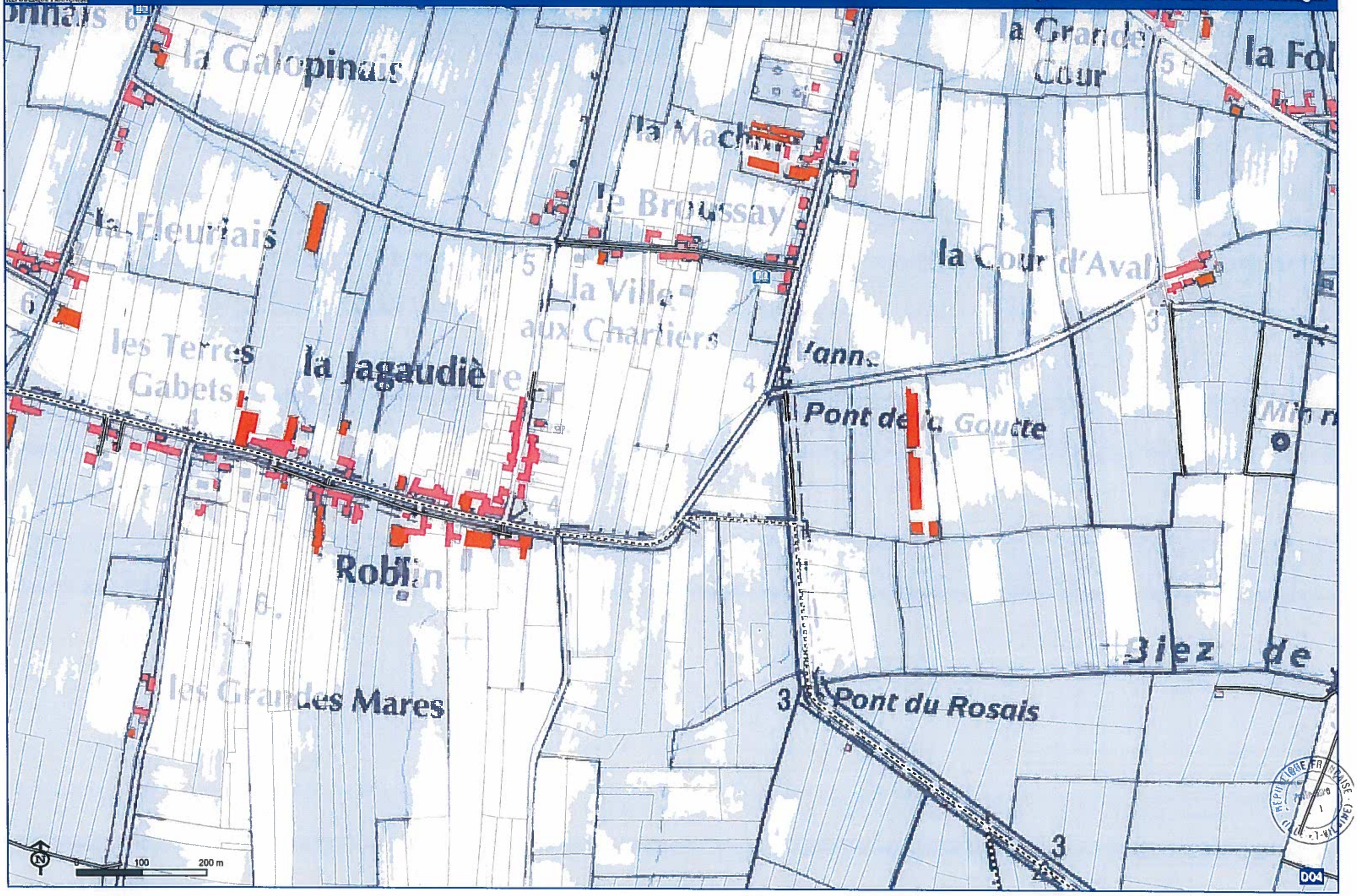

le Petit Bouillon
la Fresnais
Biez Jean
6
Élev.
le Grand Bouillon
6
D17
la Renaudière
Pts
Ec.
le Pont au Véro
les Costières
le Petit Chêne
l'Égreville
les Quatre Croix
6
la Cou
Goujor
Stue
la Moinerie
les Goudards
la Reverdiais
la Bédollière
la Pigacièr
6
200 m

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



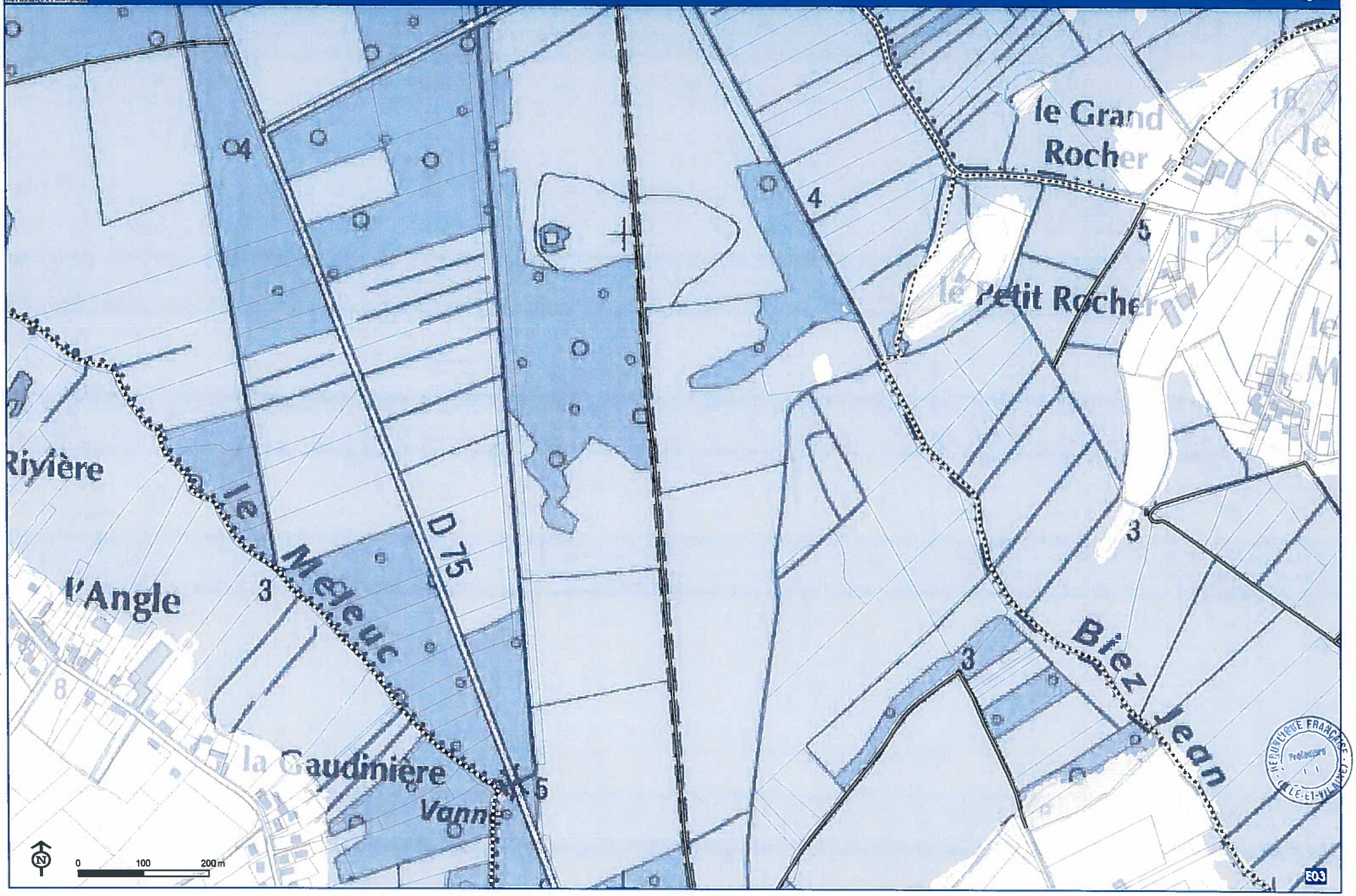
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX

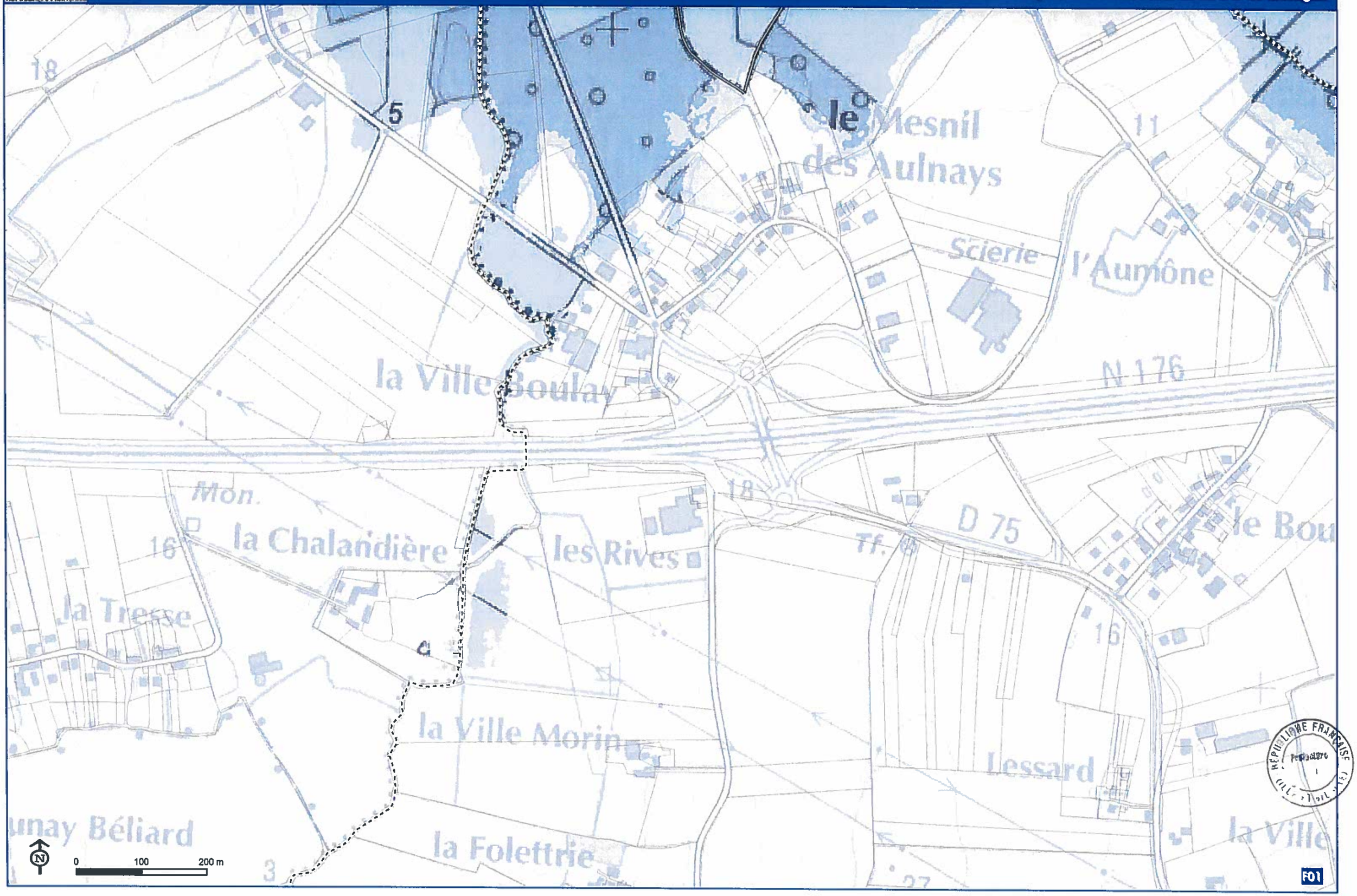
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne

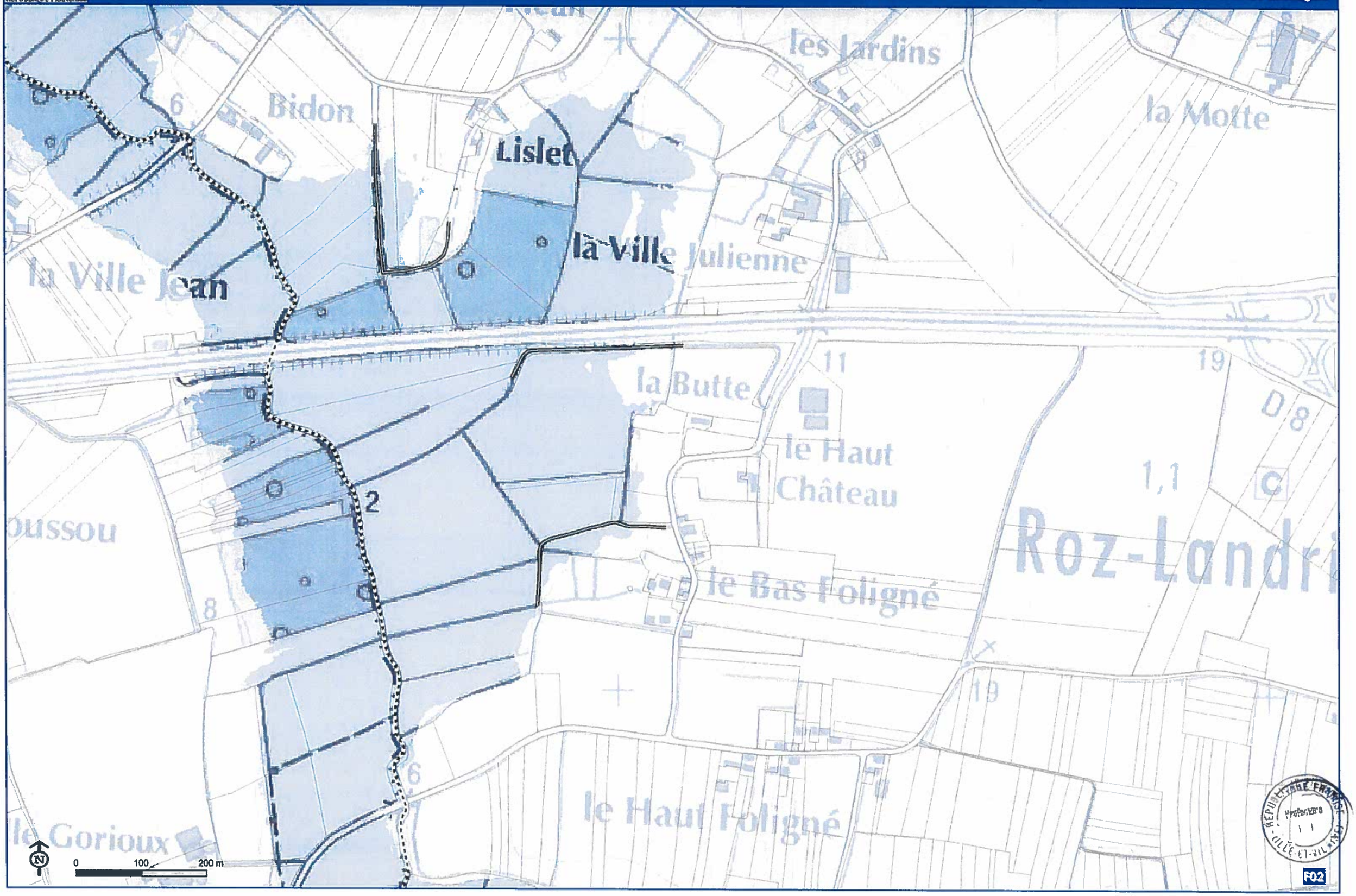



Rep.
Biez du Milieu
Biez du Tout Vent
3
2
0
100
200 m
E02


le Grand Rocher
le Petit Rocher
Rivière
l'Angle
le Meleuc
D 75
la Caudinière
Vanne
Biez Jean
4
5
3
6
8
0
100
200 m
E03

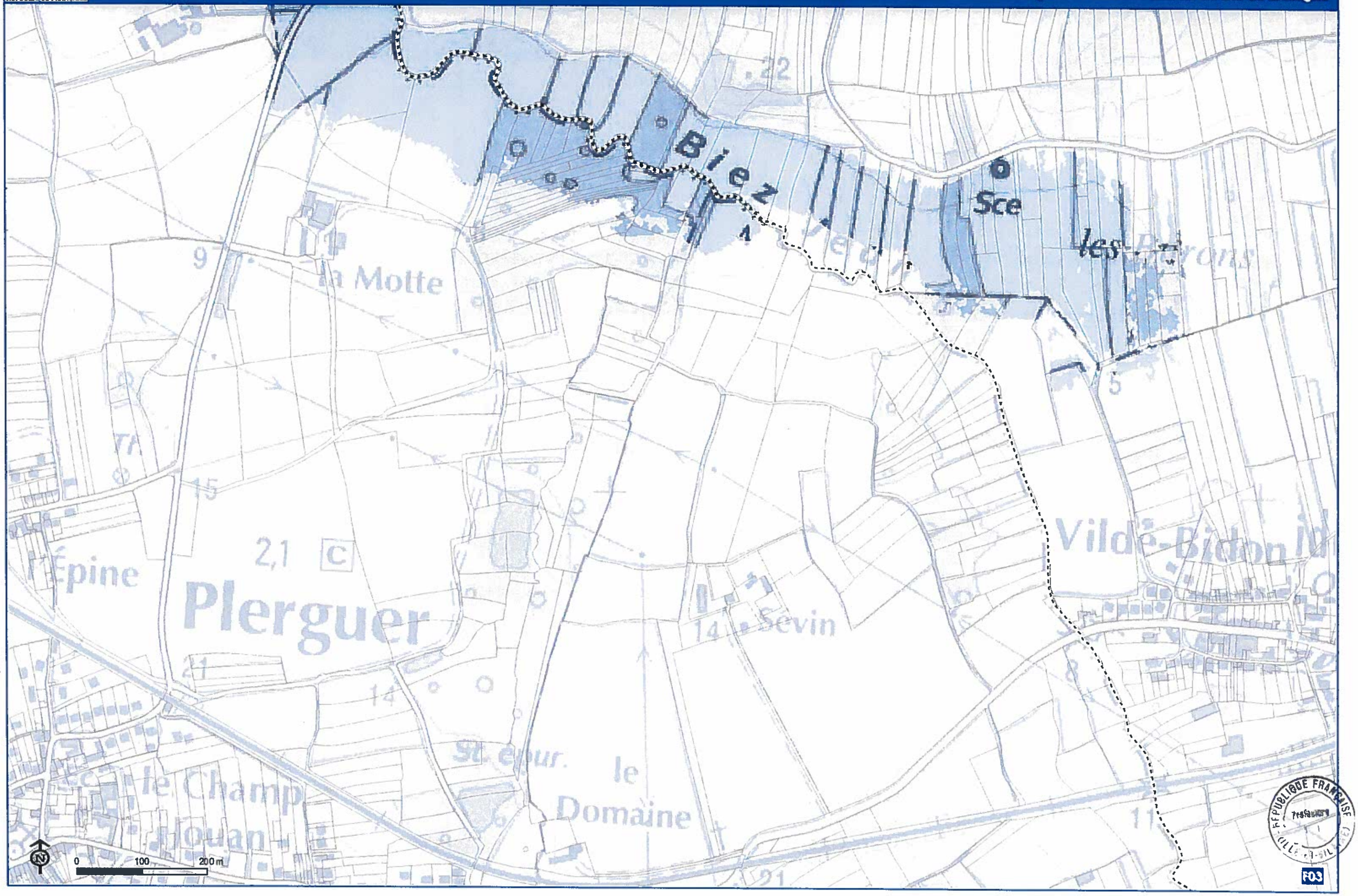

Rochelle
la Lor
Biez de Ceinture Sud
le Grand Mongu
le Petit Mongu
le Petit Souët
le Grand Chemin
les Mares
la Tresse
Landrieux
Plainfossé
Pican
0
100
200 m


18
5
le Mesnil des Aulnays
11
Scierie
l'Aumône
la Ville Boulay
N 176
Mon.
16
la Chalandière
les Rives
18
D 75
Tf.
la Tresse
la Ville Morin
Lessard
unay Béliard
la Folettrie
3
0
100
200 m
FOI


les Jardins
Bidon
la Motte
Lislet
la Ville
la Ville Jean
Julienne
la Butte
le Haut
Château
Roz-Landri
le Bas Foligné
le Haut Foligné
le Gorioux
oussou
6
11
19
D8
1,1
C
8
2
0
100
200 m

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Vildé la Marine

Anc.

le Bout de la Ville

D 155

Cim.

St. épur.

Tf.

Anciens moulins

Chât. d'eau

Vanne

la Que

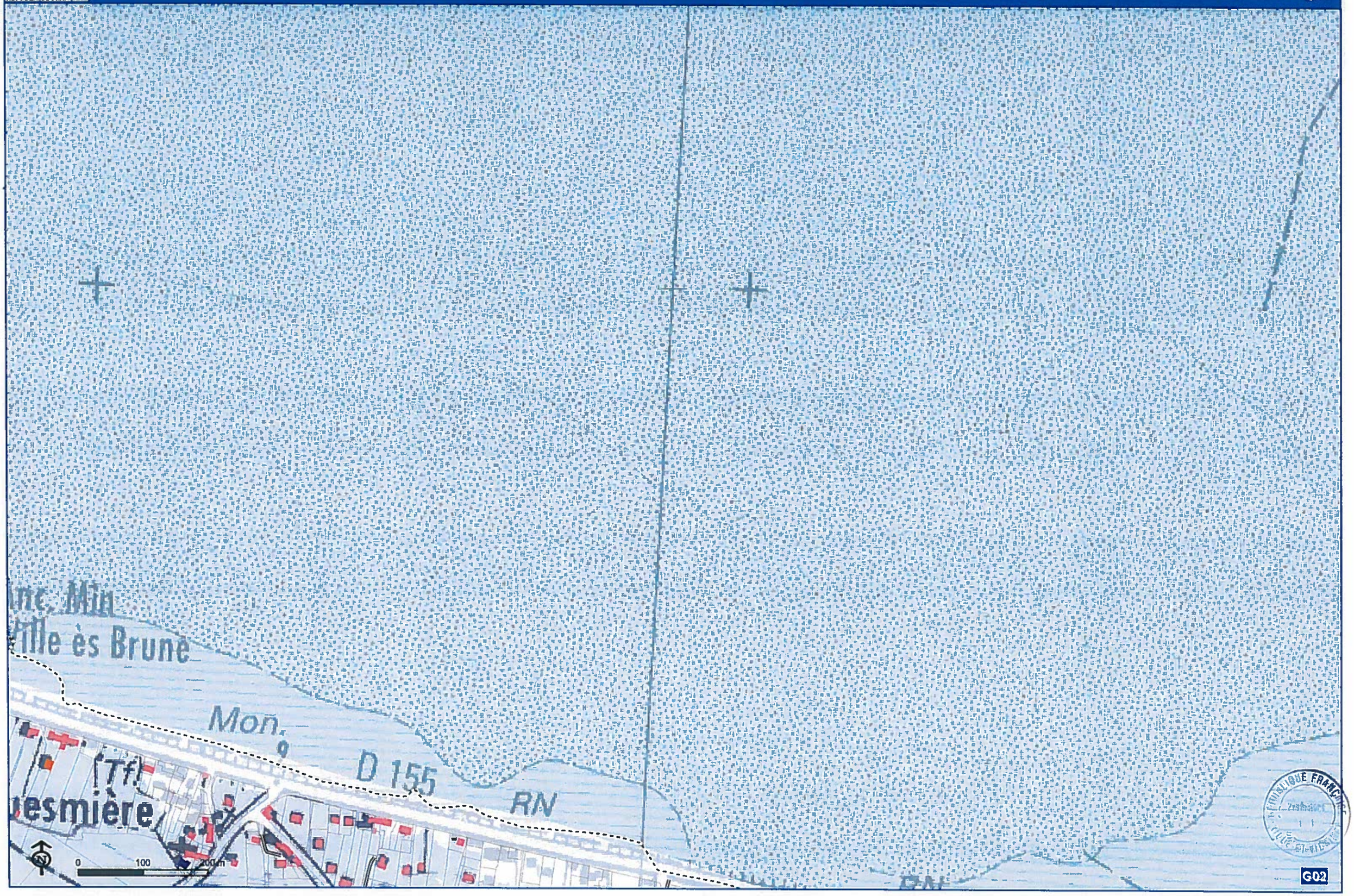
0 100 200 m

G01

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

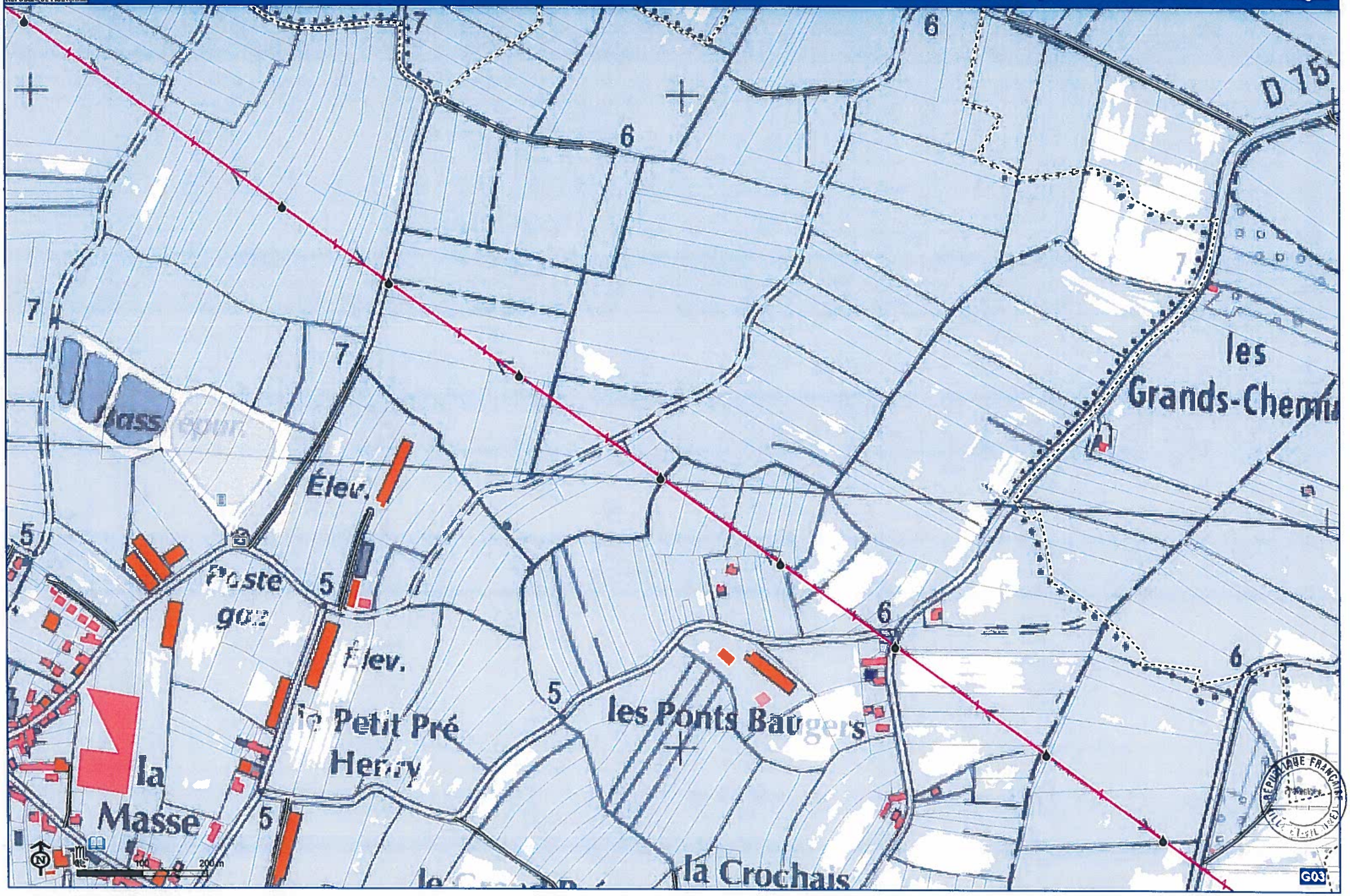
RECENSEMENT DES ENJEUX

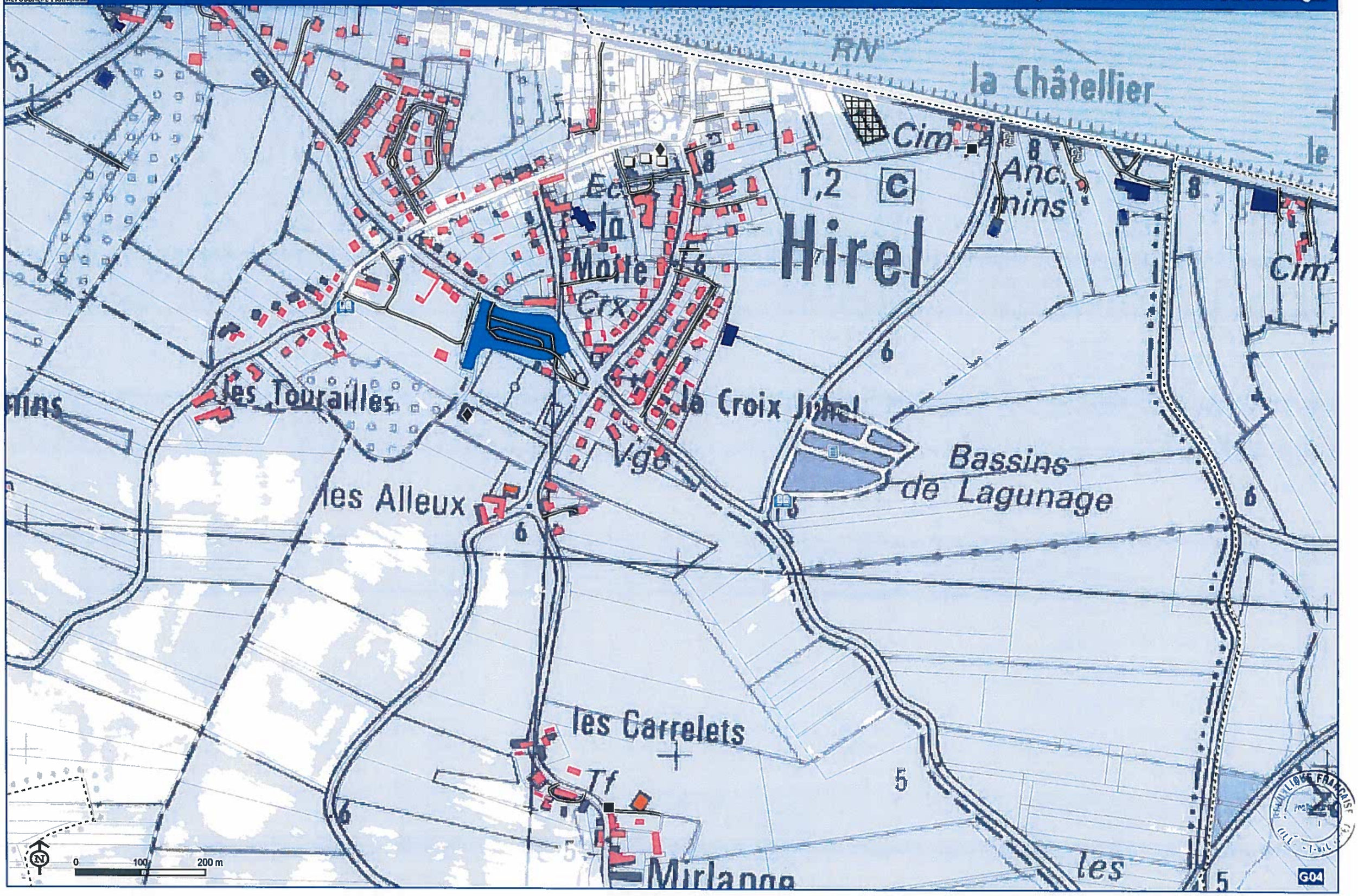
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne



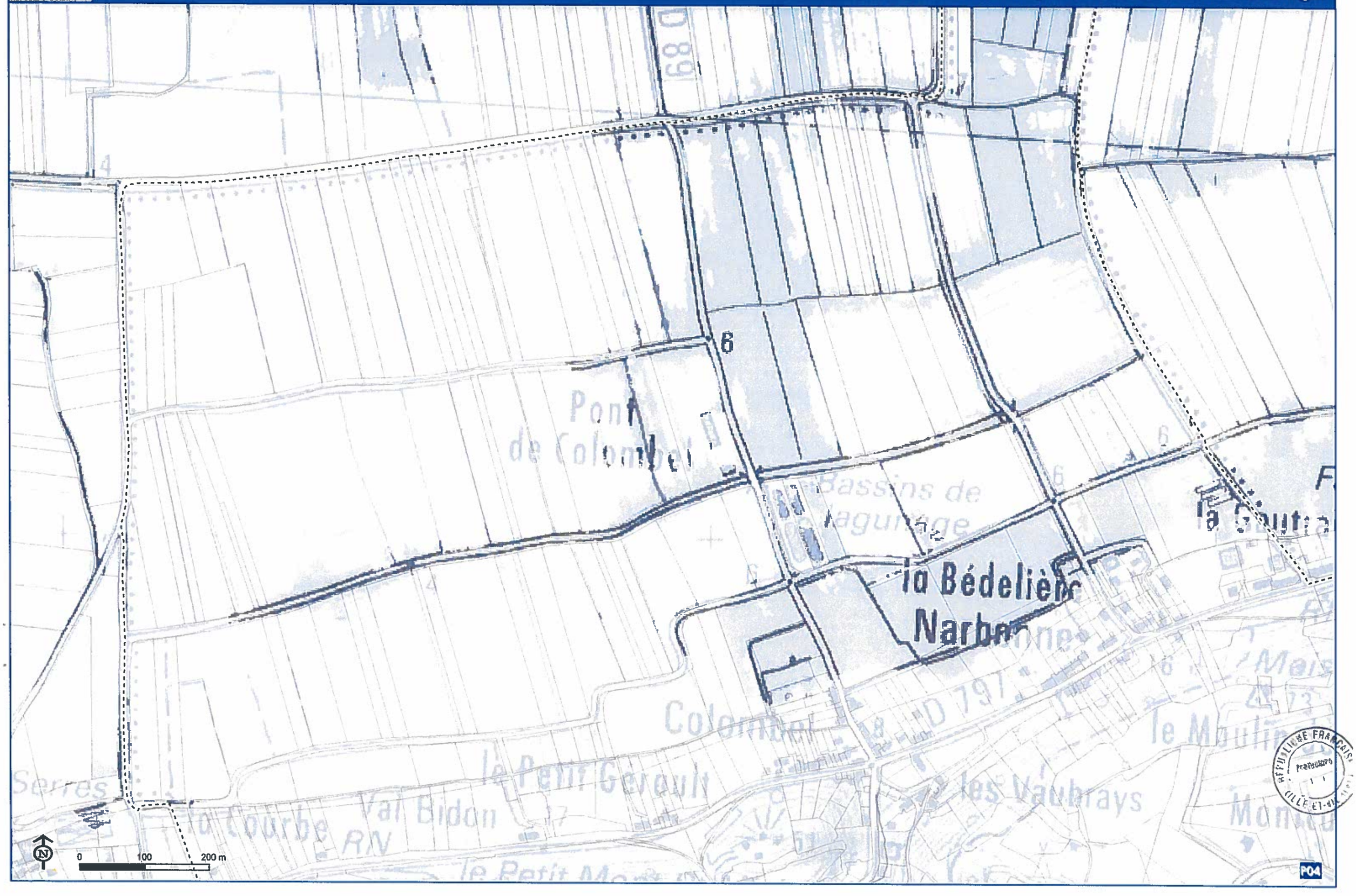

RN
la Châtellier
Cim
Anc
mins
le
1,2
C
Hirel
Ec
la
Motte
Crx
Cim
mins
les Tourailles
la Croix Jinel
Vge
Bassins
de Lagunage
les Alleux
les Carrelets
Tf
Mirlange
les
0
100
200 m
G04


la Croix Guillery
l'Angle
le Petit Angle
la Bouchonnerie
le Pont Thomas
le Pont Petit
D 797
Bassins
RN
0
100
200m
POS

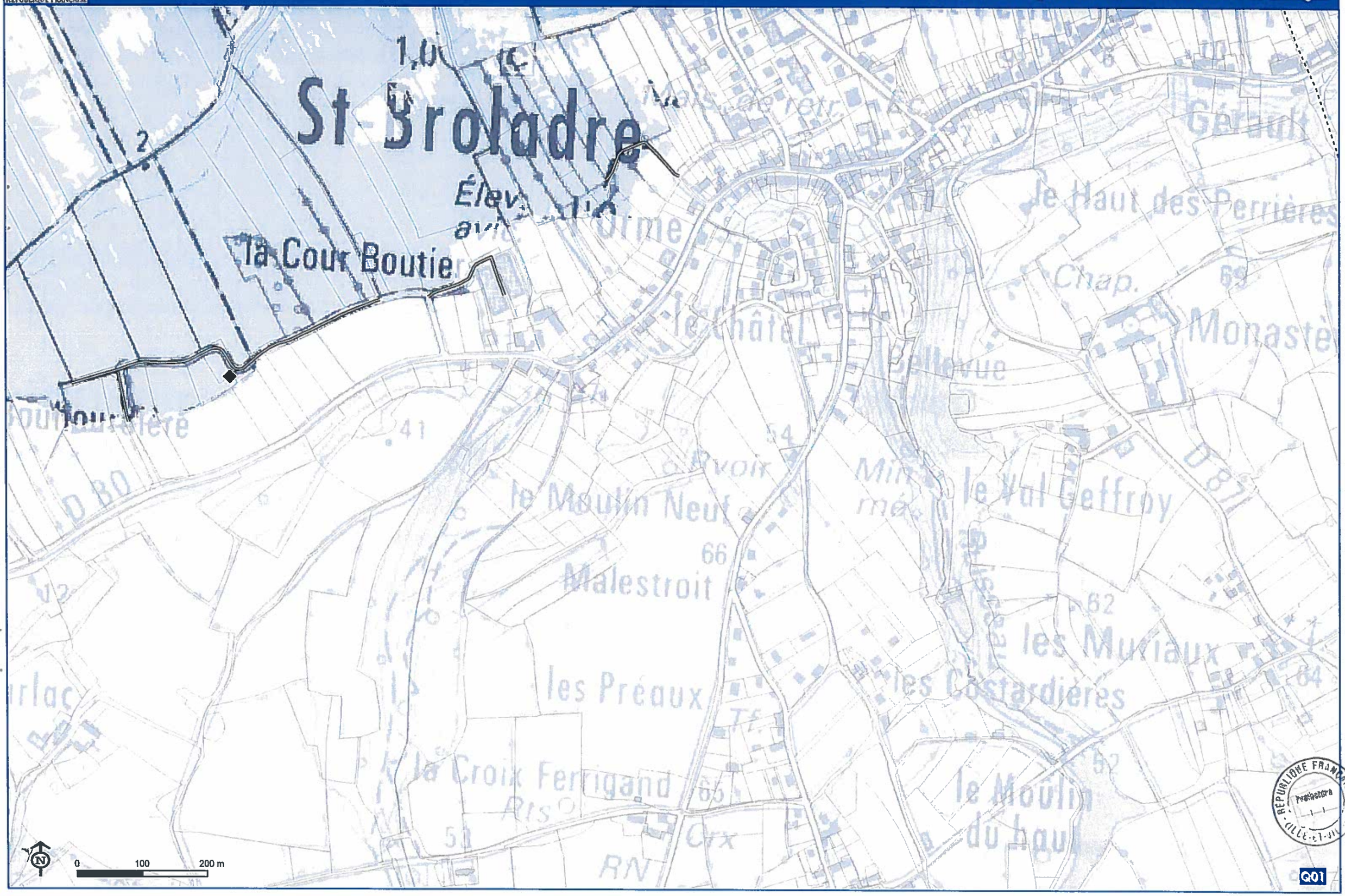
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECENSEMENT DES ENJEUX

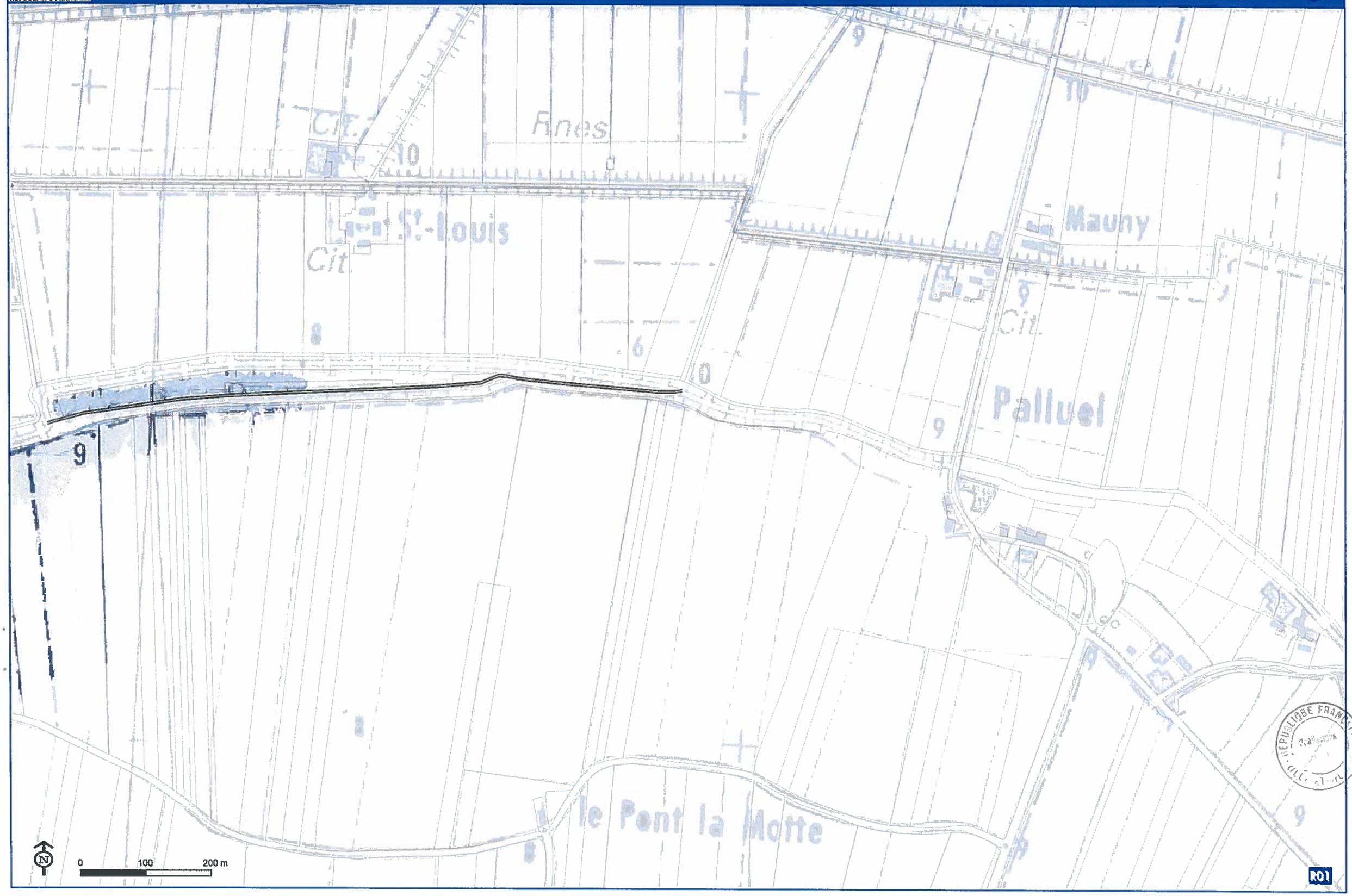
Plan de Prévention des risques Littoraux du Marais de Dol de Bretagne

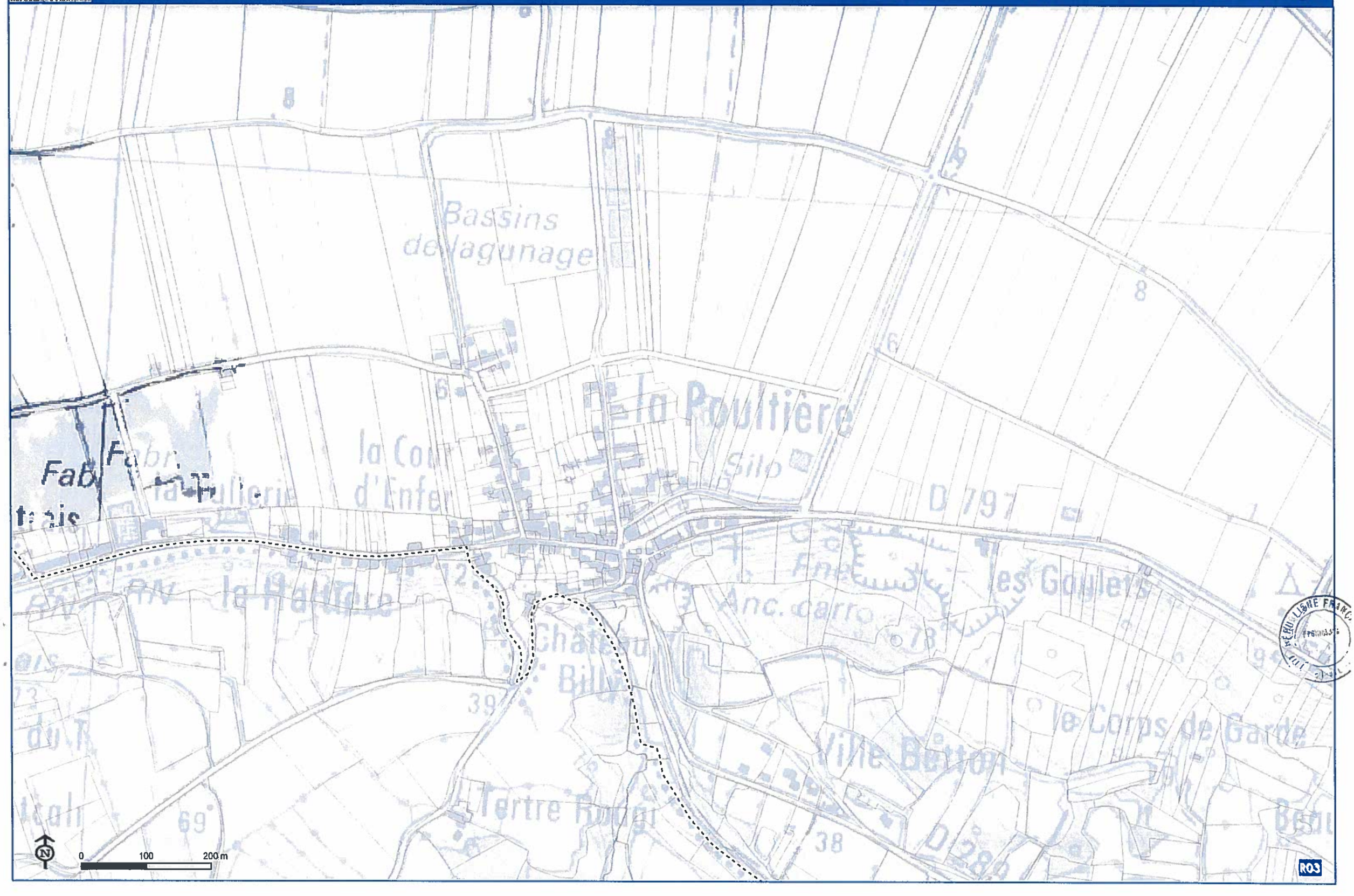


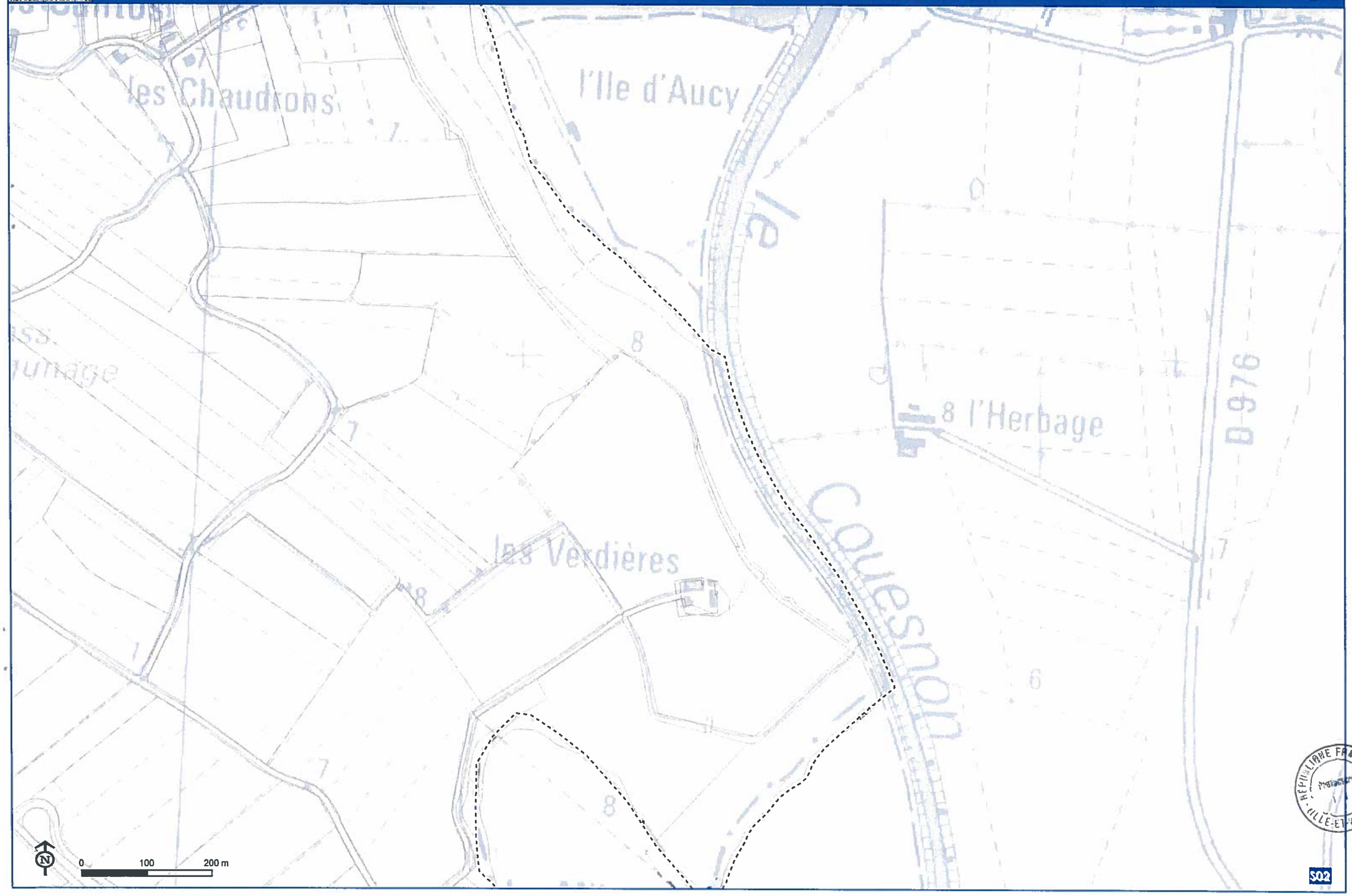
P04

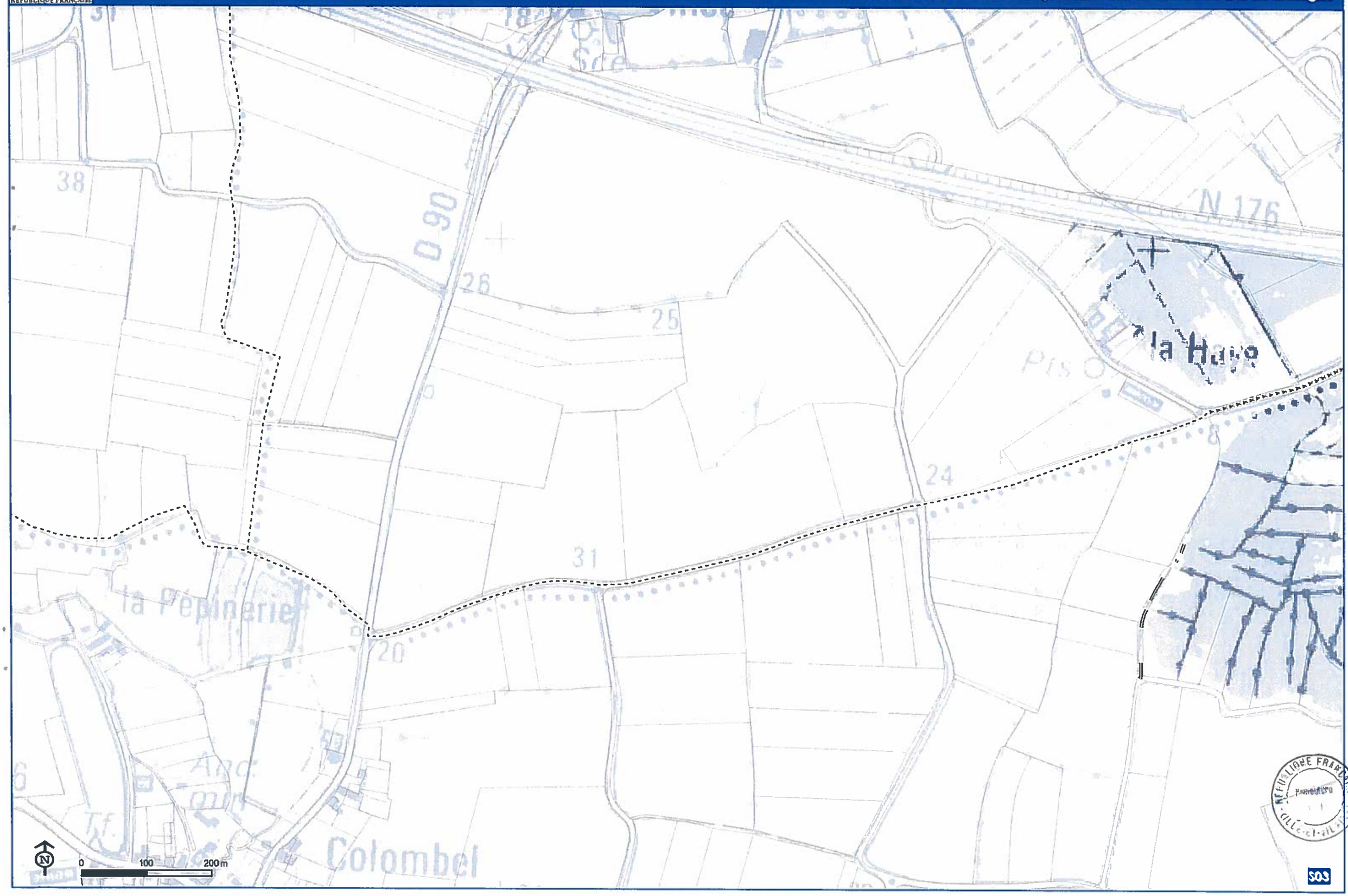


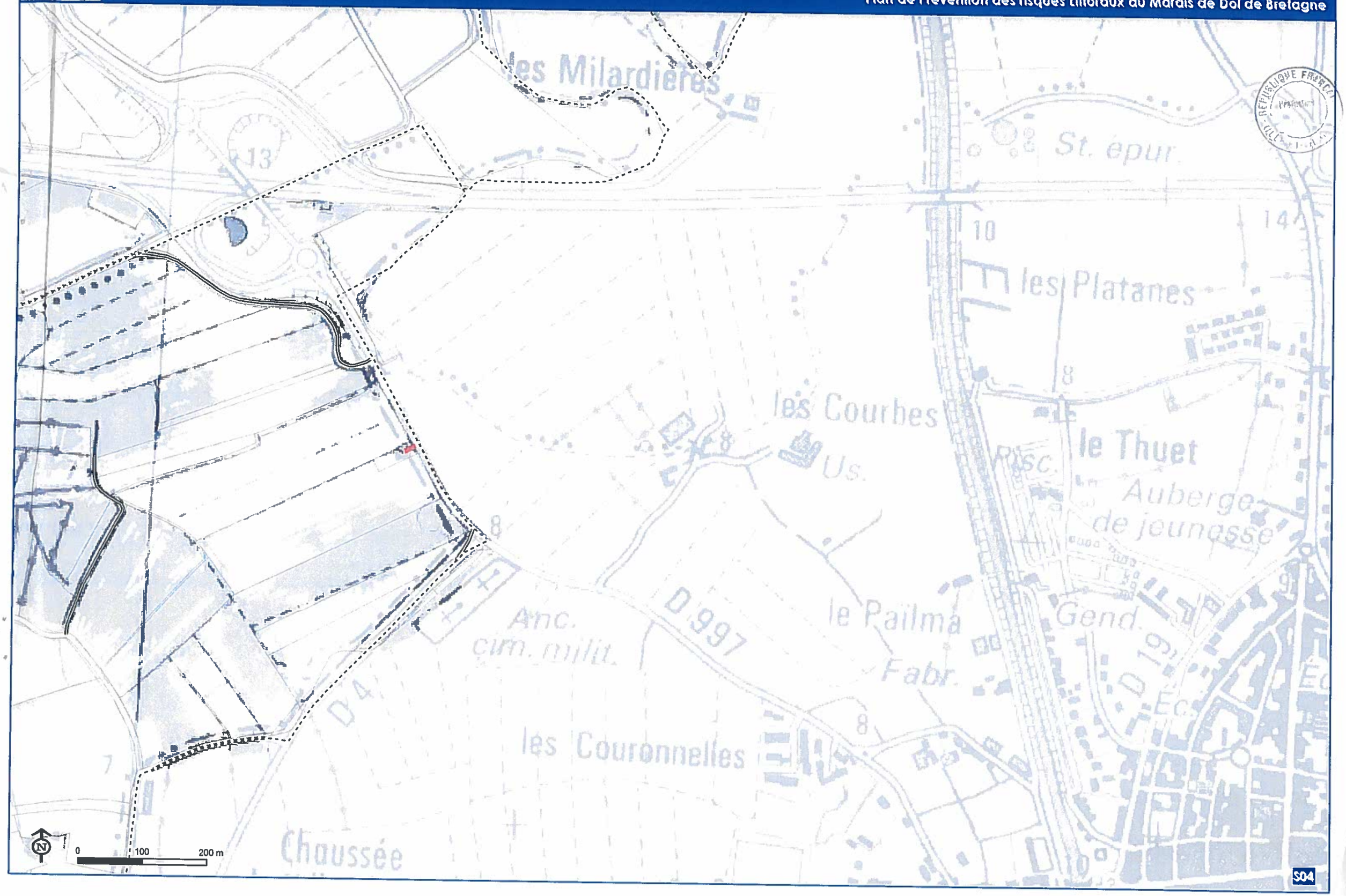
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VI


Cit.
Anes
10
St.-Louis
Cit
8
6
0
9
10
Mauny
9
Cit.
Palluel
9
9
le Pont la Motte
8
9
0
100
200 m
N


Bassins de lagunage
la Poultière
la Co d'Enfer
Fab
Silo
D 797
Les Goulets
Anc. carro
Châteaubi
Ville Button
Le Corps de Garde
Tertre Rouge
D 286
0
100
200 m
R03


les Chaudrons
l'Ile d'Aucy
8 l'Herbage
les Verdières
Couesnon
B-97
0
100
200 m


D 90
N 176
la Haye
la Pépinerie
Colombel
38
26
25
24
31
20
0
100
200m


les Milardières
St. épur
les Platanes
les Courbes
le Thuet
Auberge de jeunesse
Gend.
le Pailma
Fabr.
Anc. cim. milit.
D 997
les Couronnelles
Chaussée
Us.
Pisc.
0
100
200 m

ANNEXE 12

Atlas cartes
des zones urbanisées

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

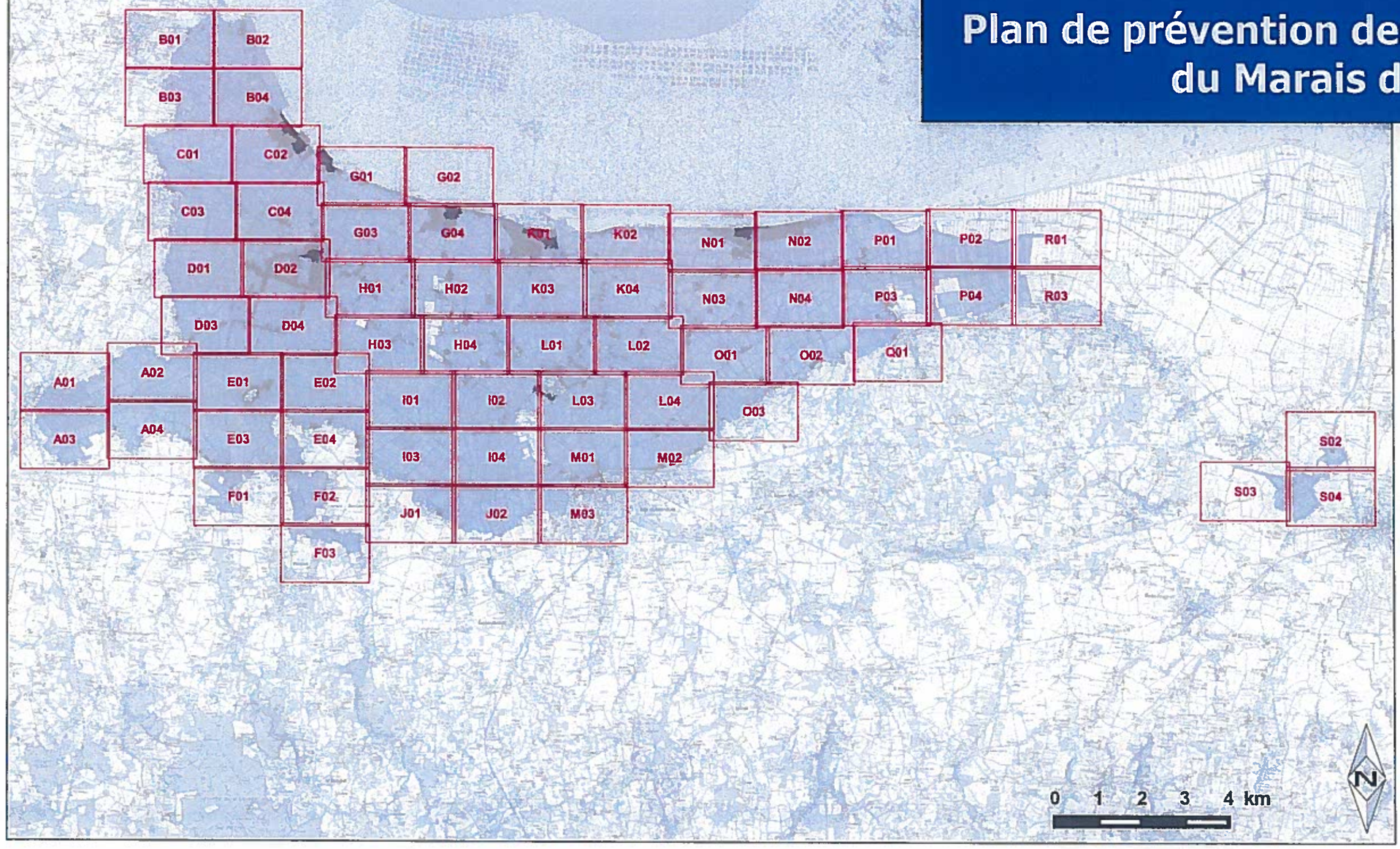
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

ATLAS

ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux du Marais de Dol de Bretagne



- Zone urbanisée - Centre ancien
- Zone urbanisée
- Zone non urbanisée

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : ~~Préfet~~ de la région Bretagne
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources Asconit

Créée le : 29/07/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

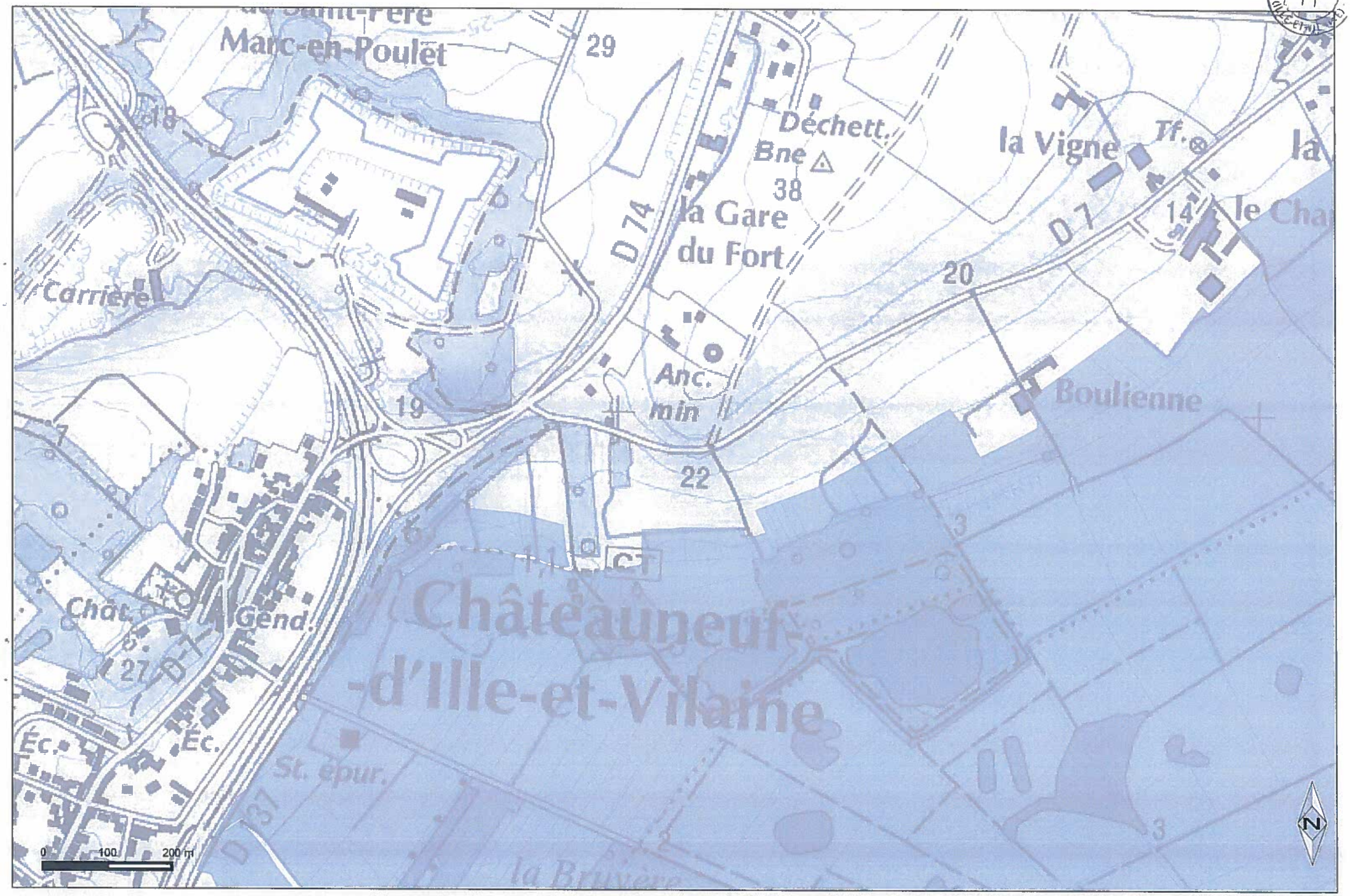
ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



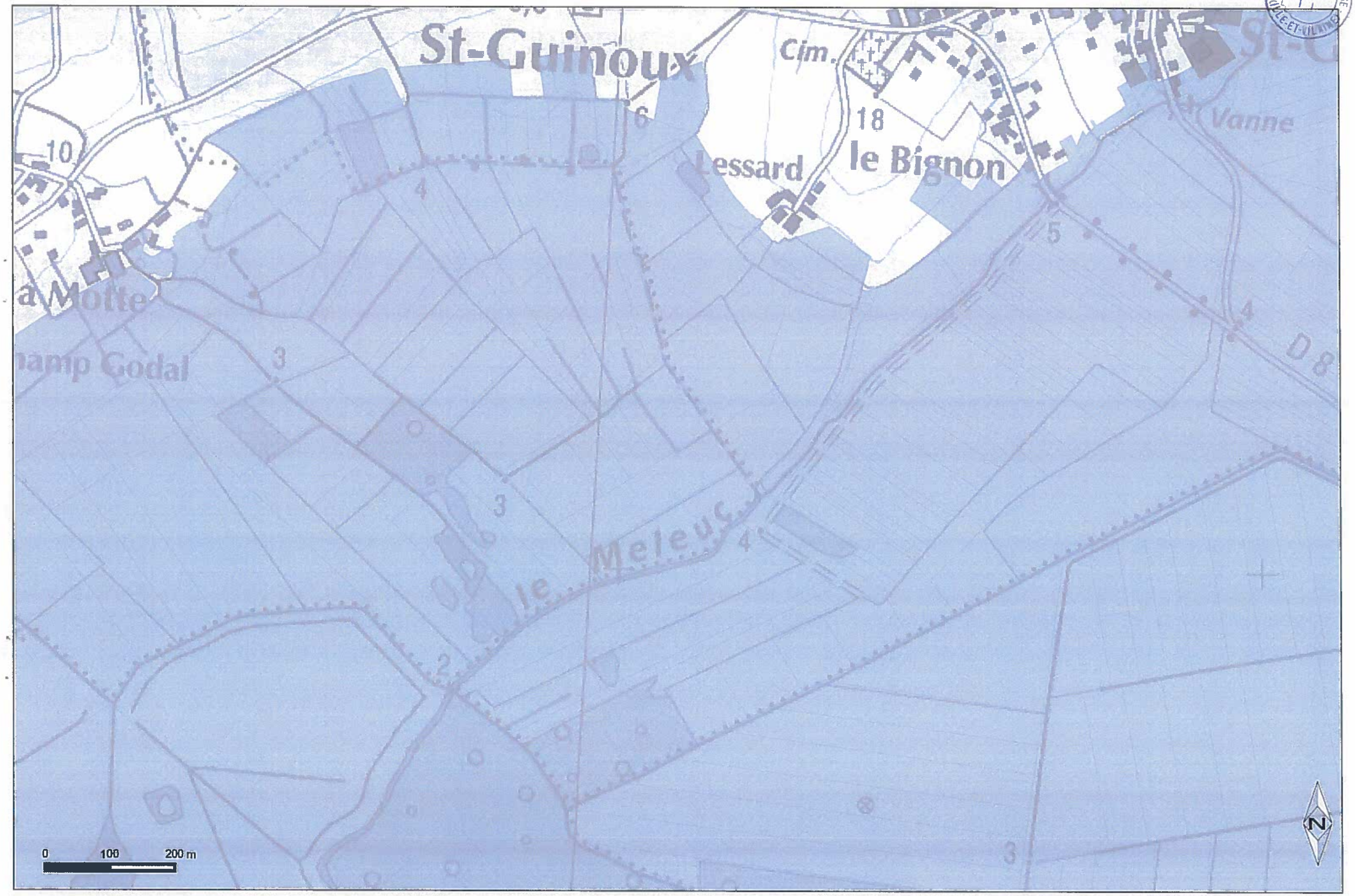
ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

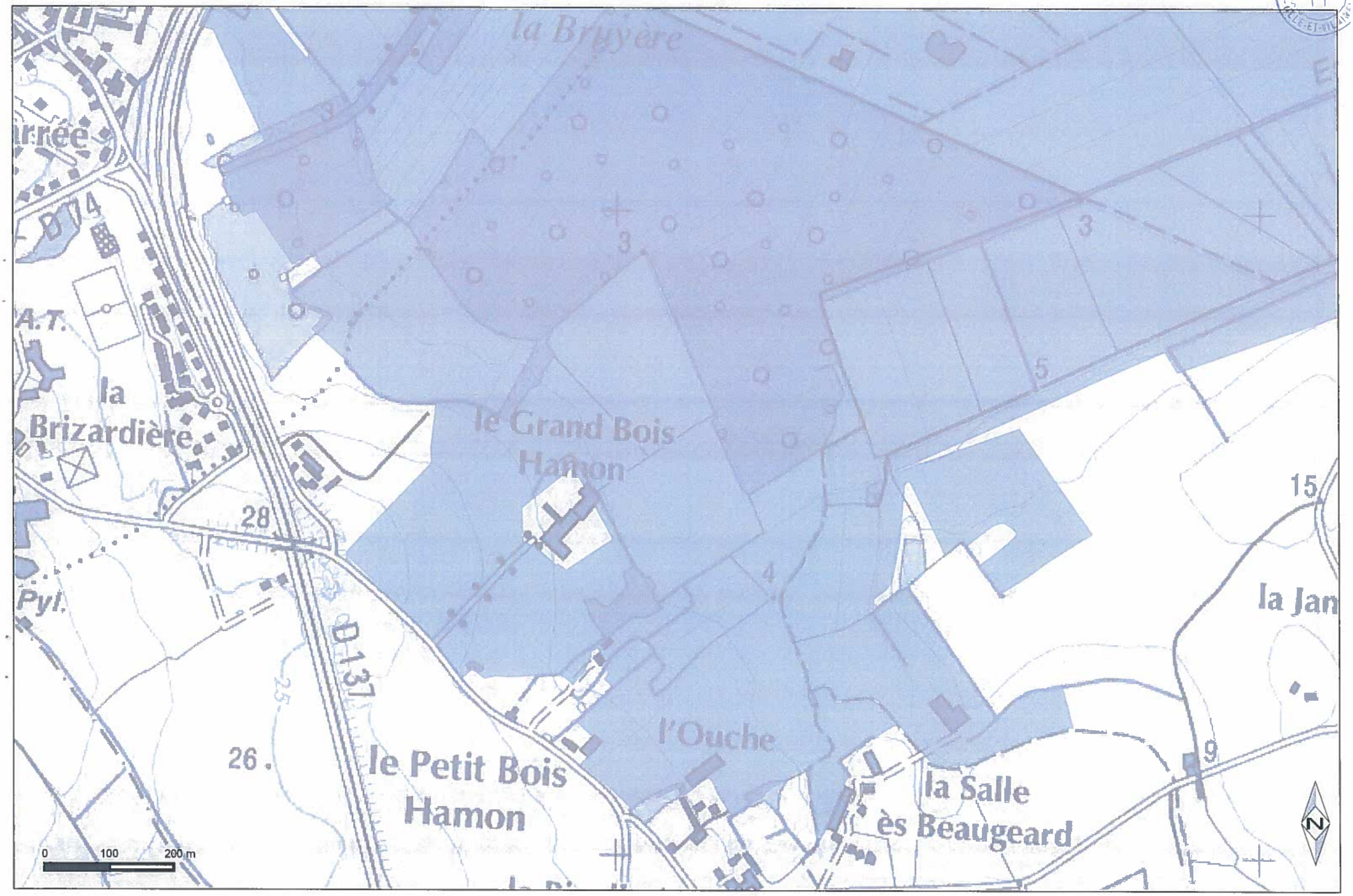


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



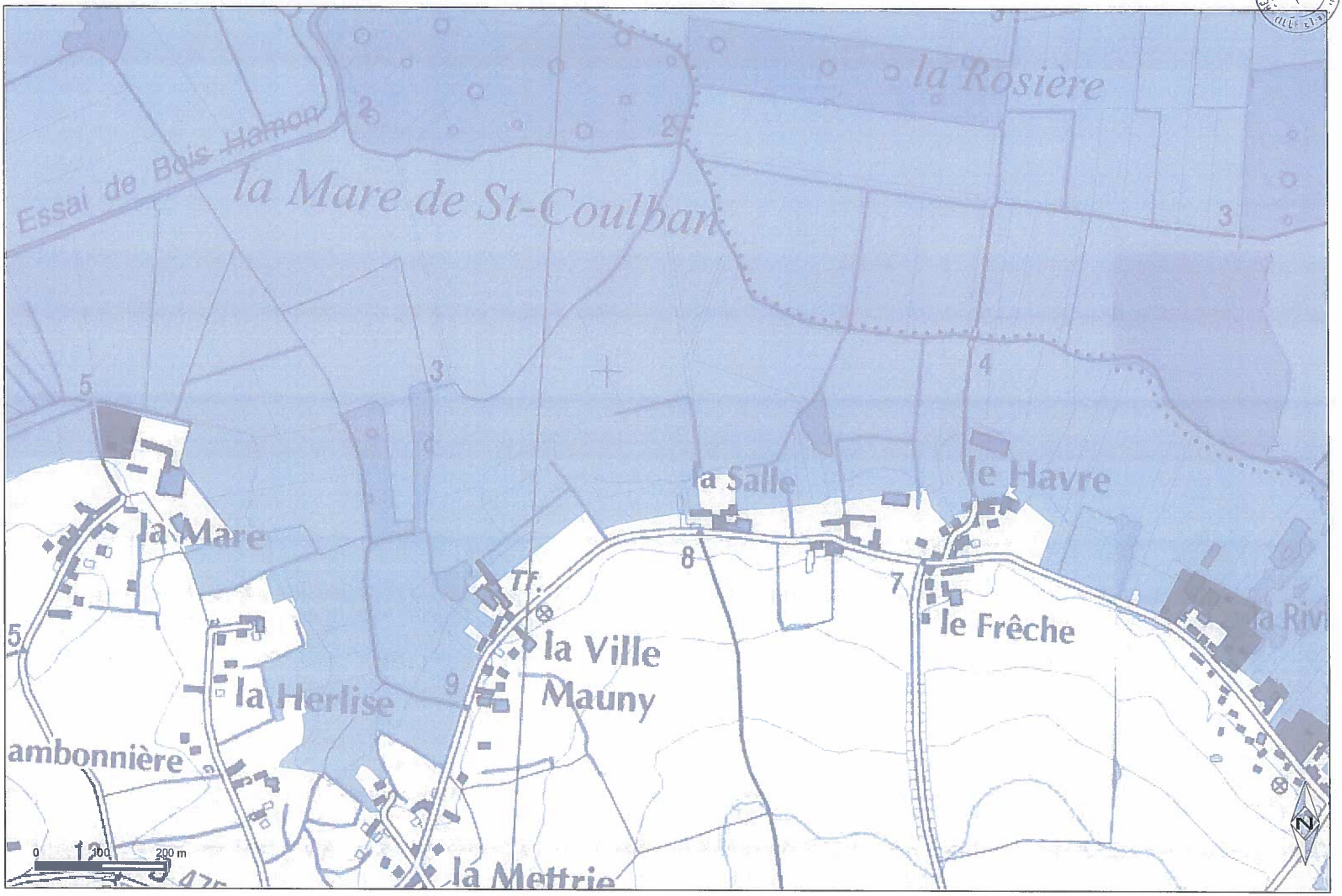
ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



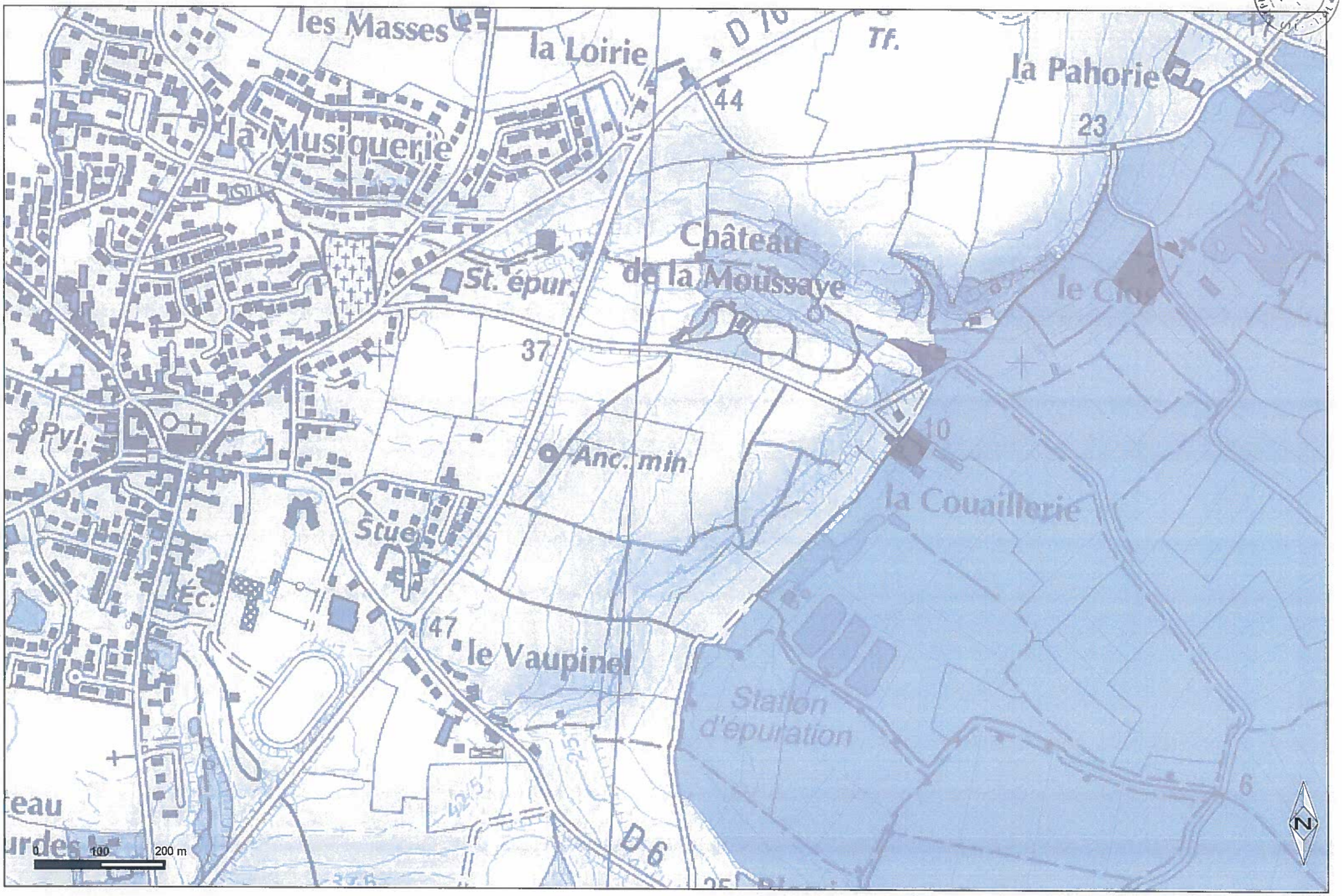
ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

PUBLIQUE FRANÇAISE

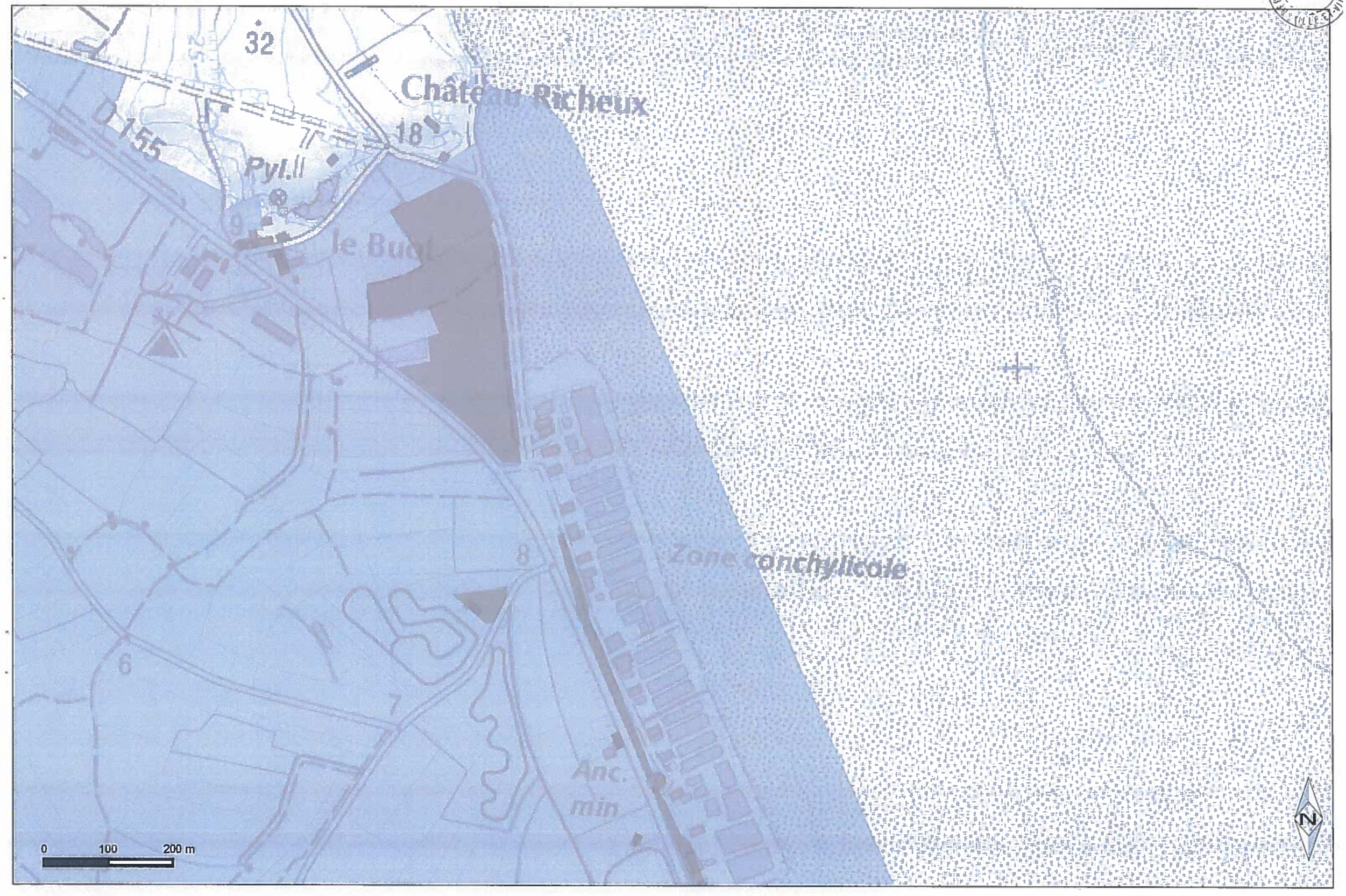


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

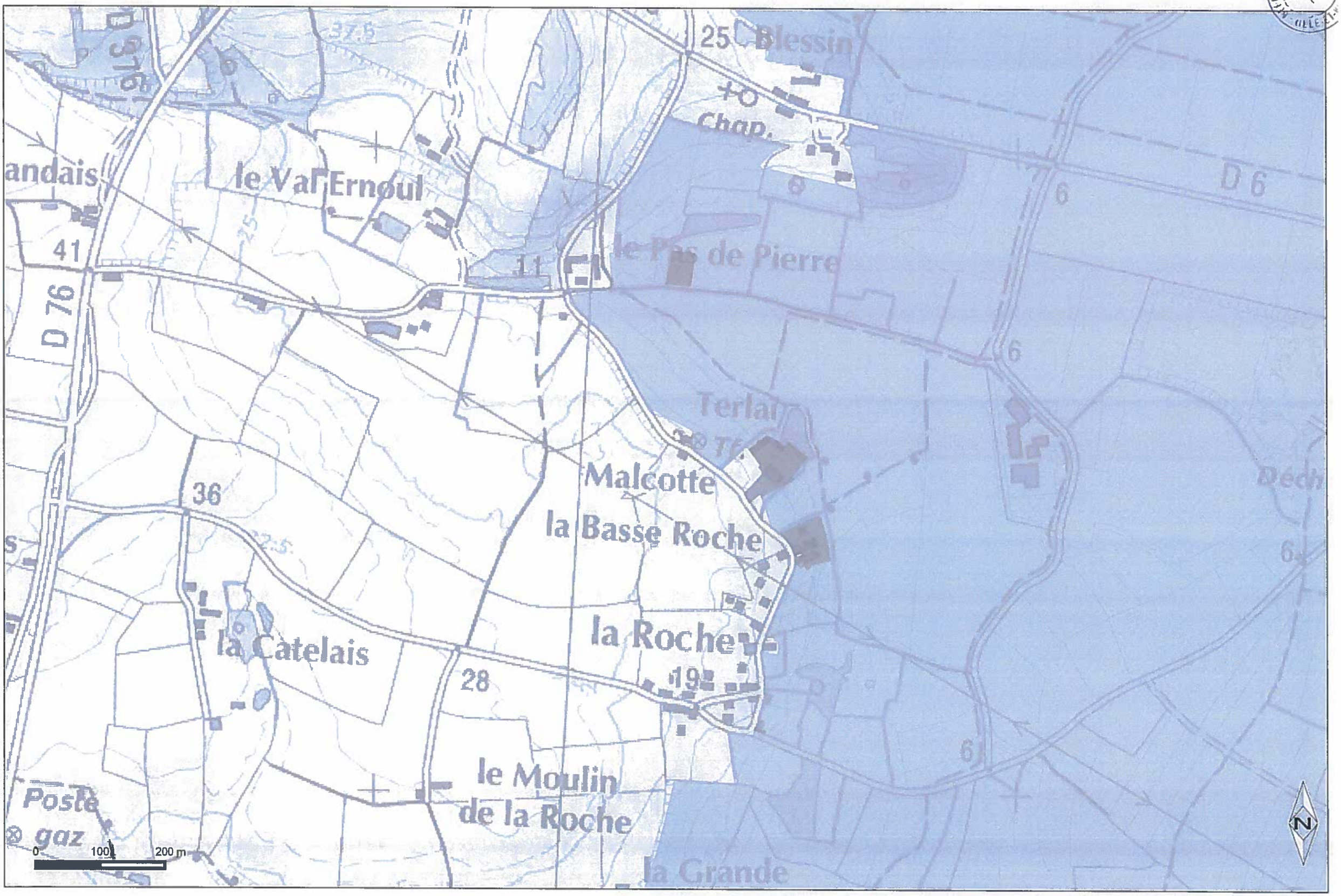


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

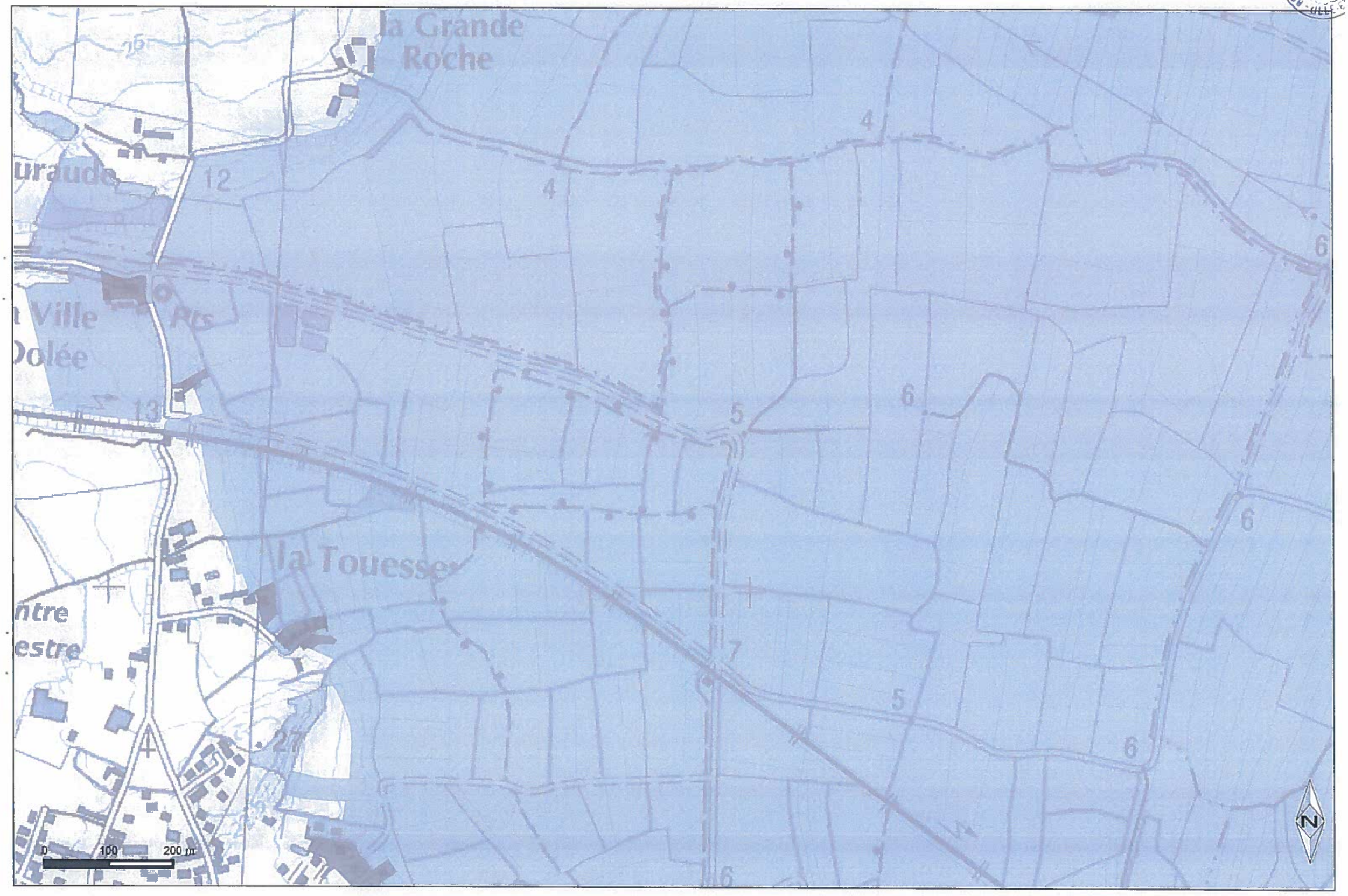


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

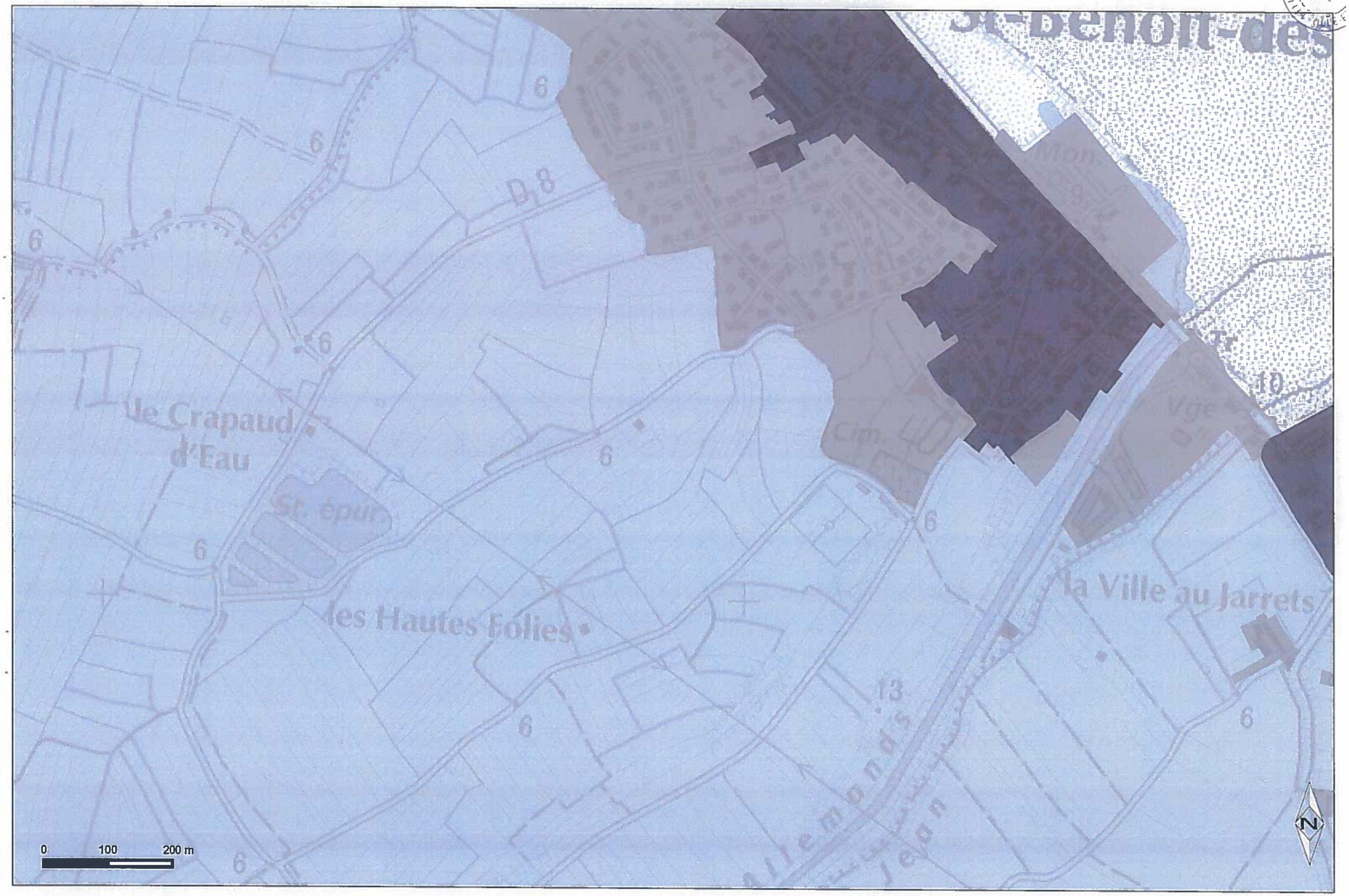


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

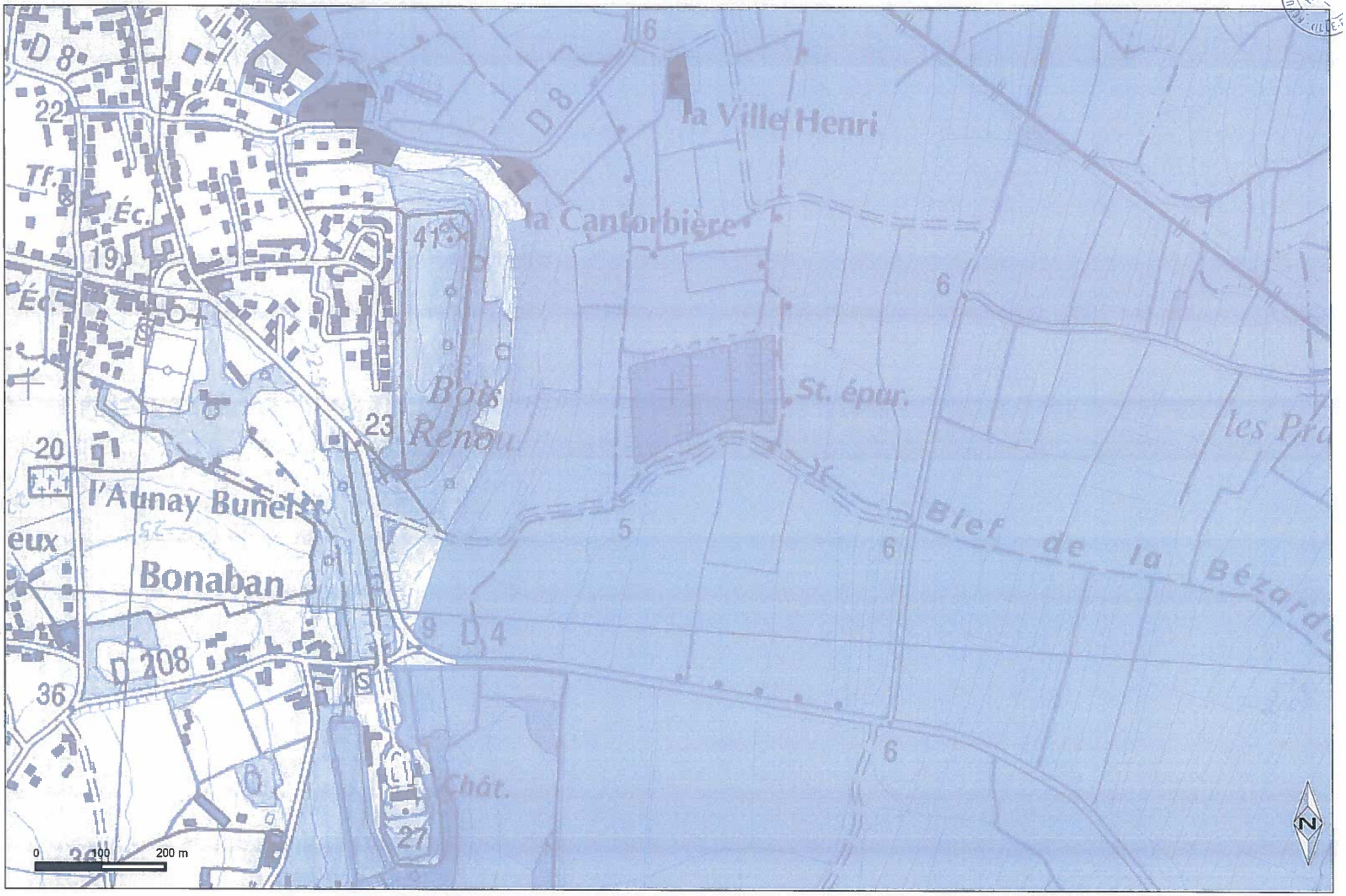


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



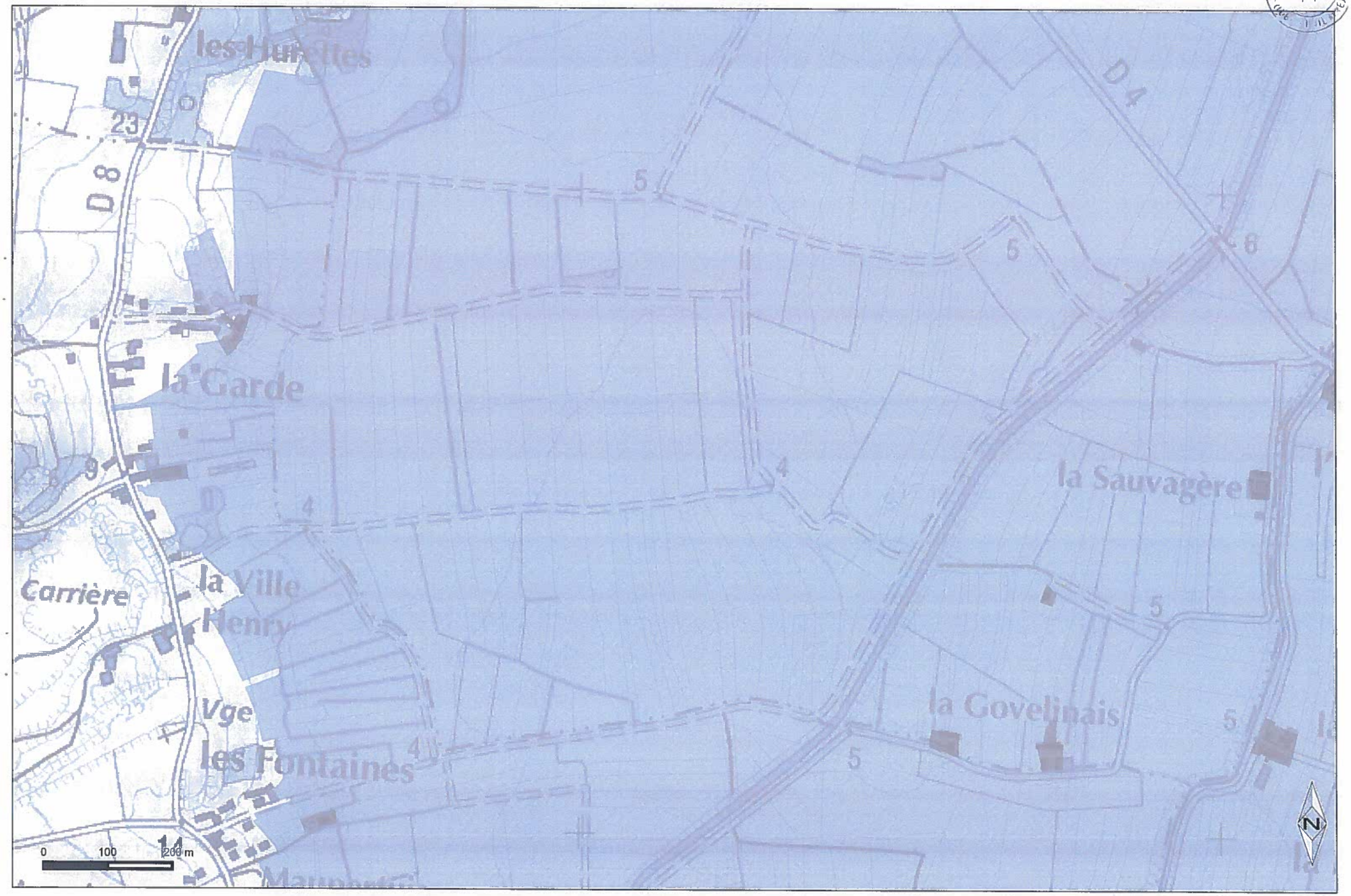
ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Préfecture

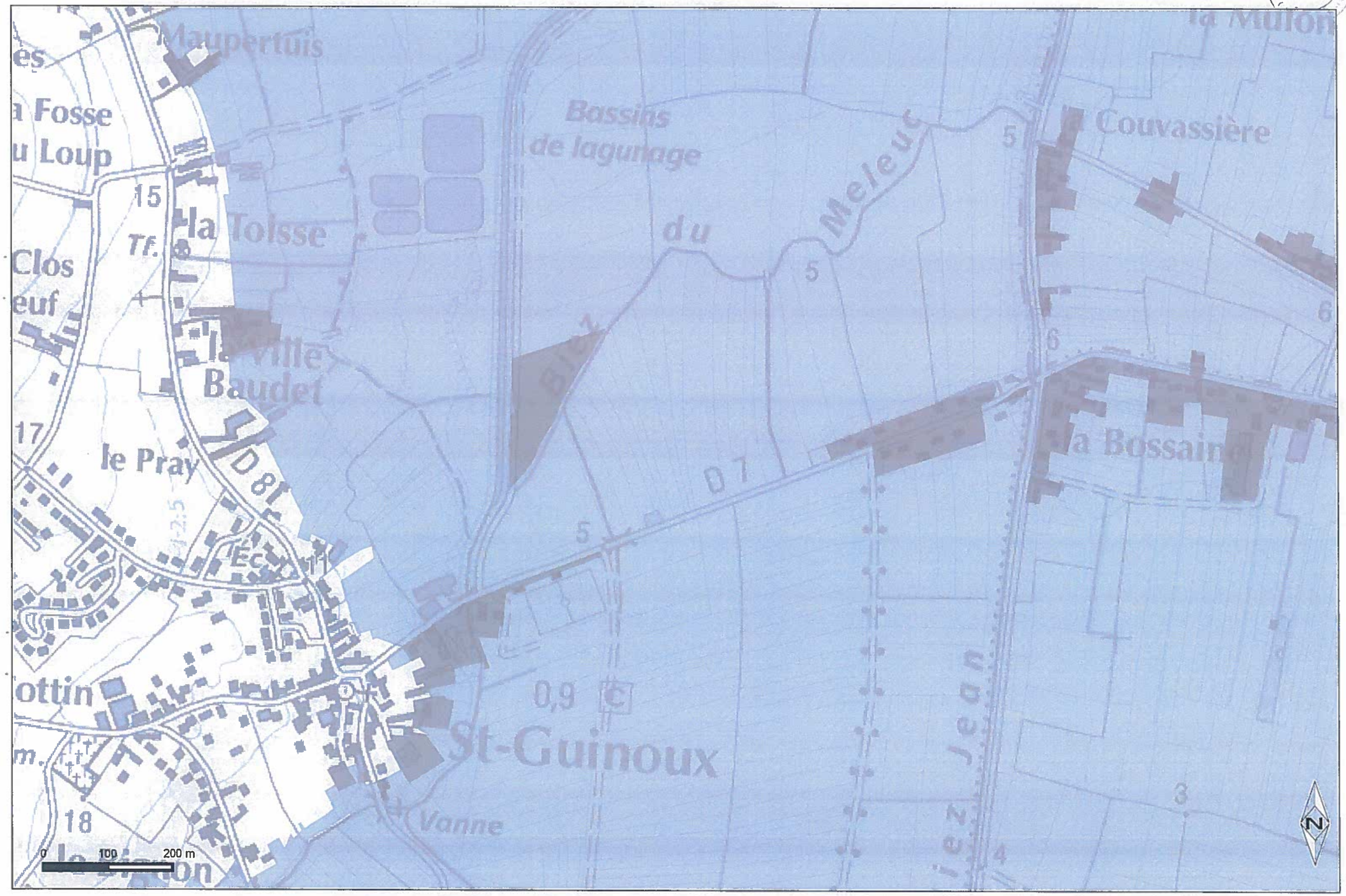


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



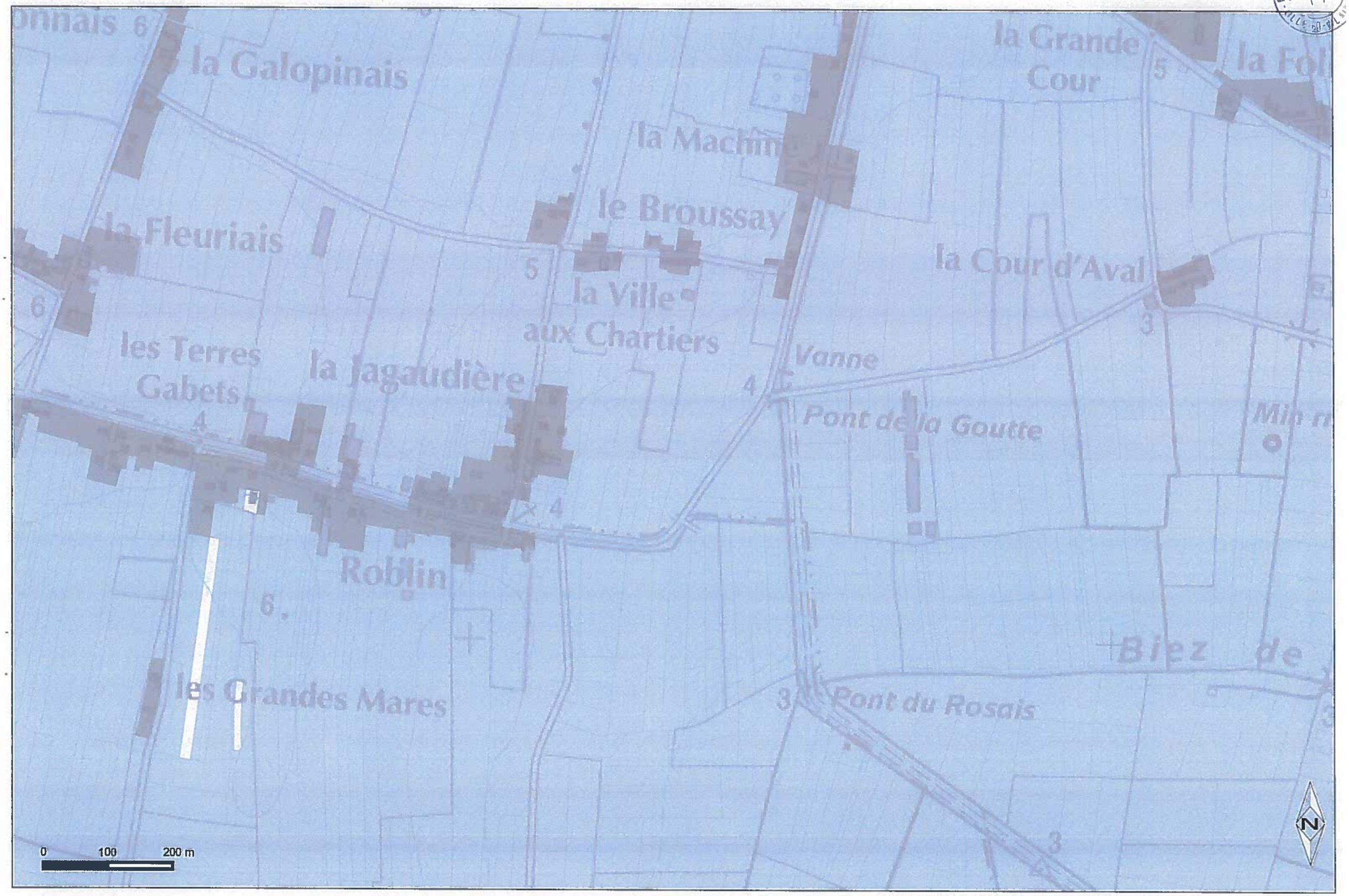
ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

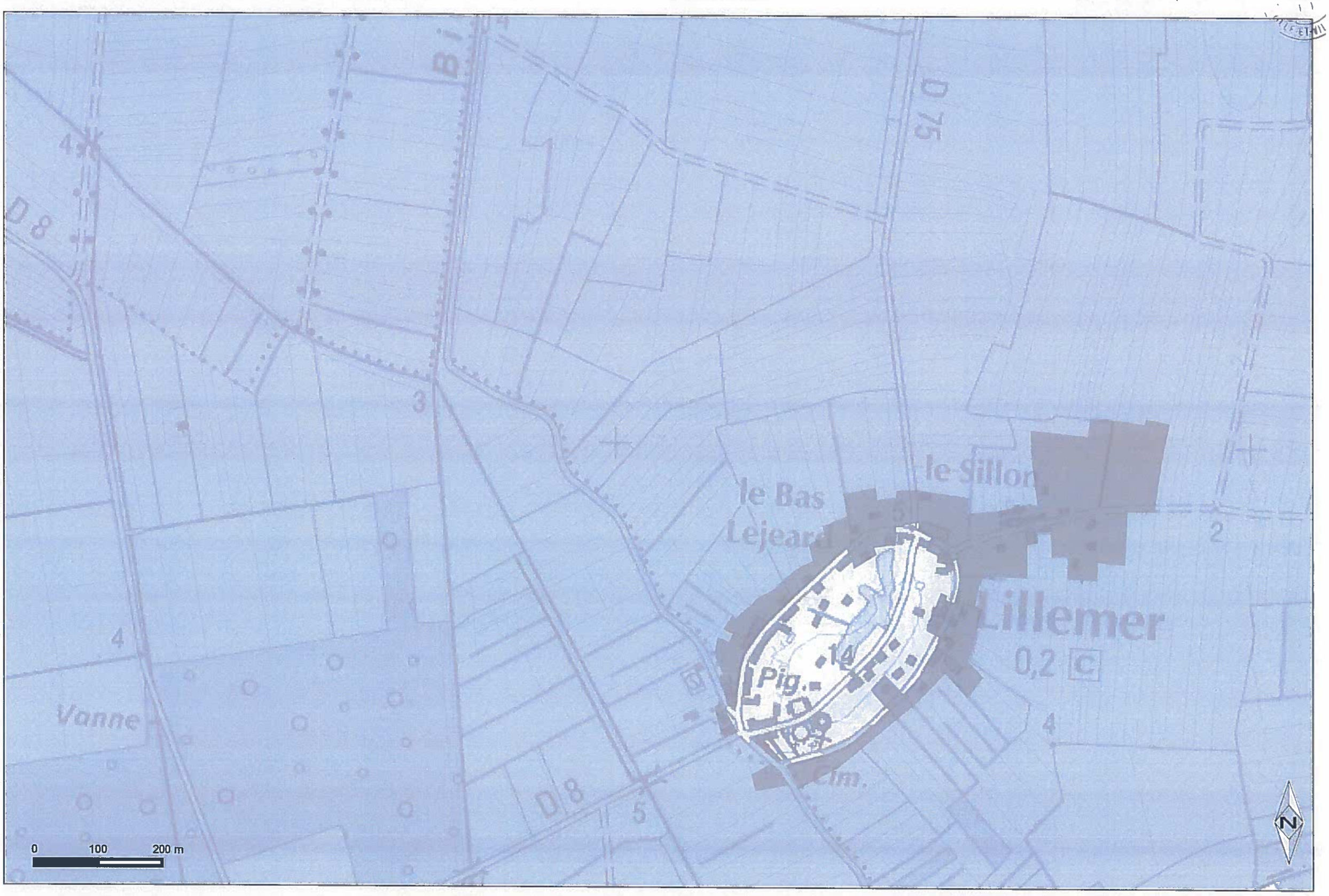


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

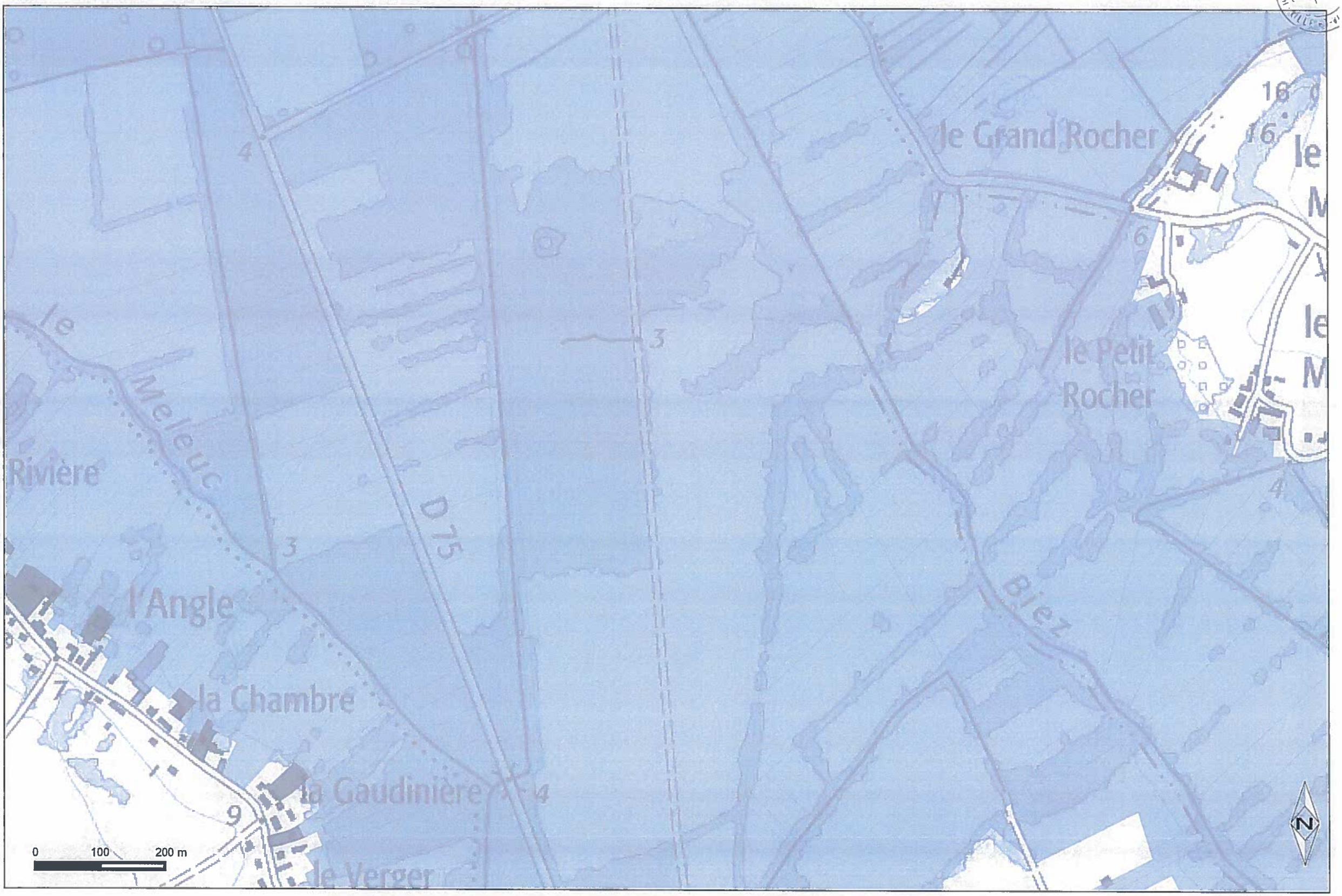


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

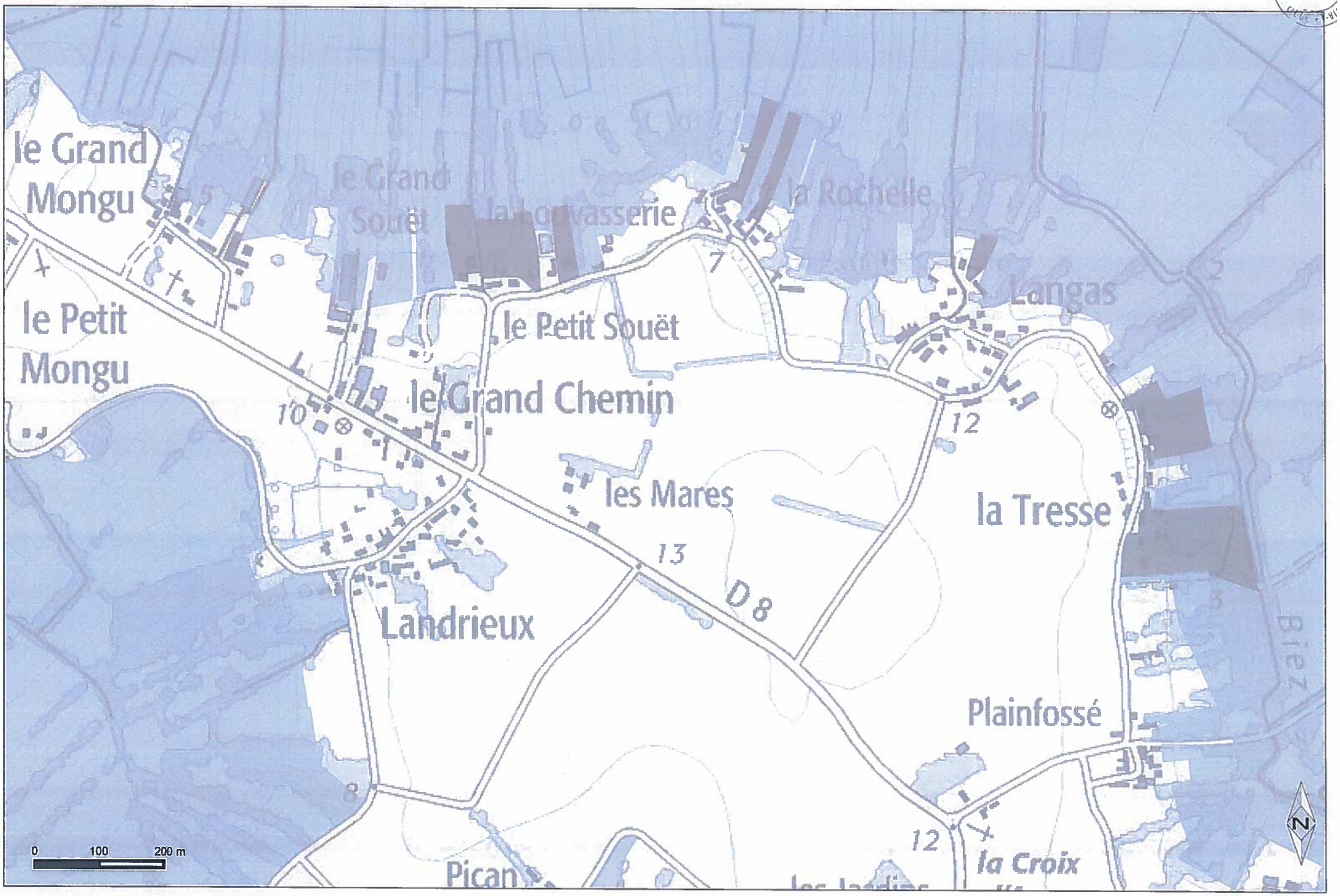


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

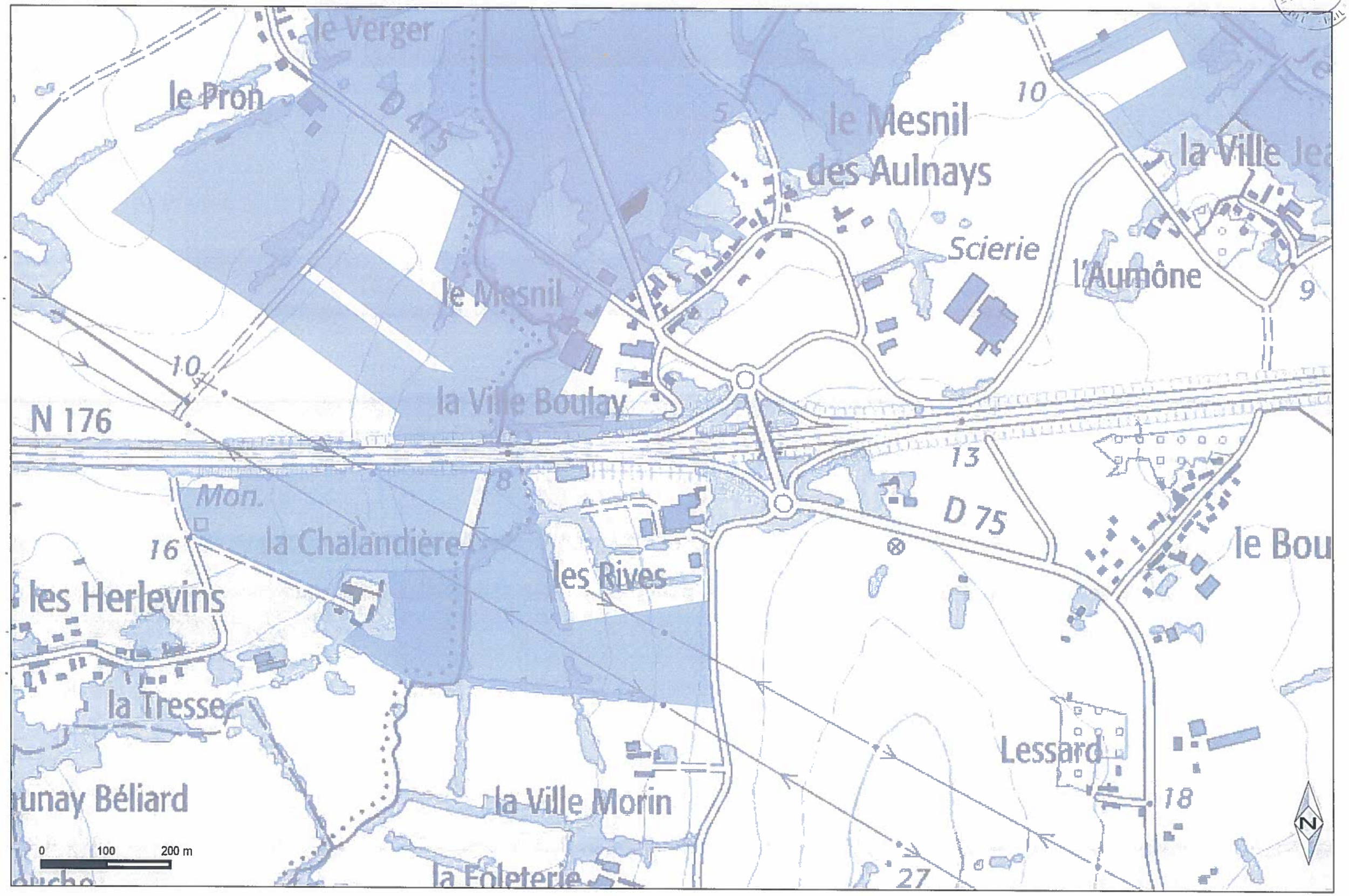


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

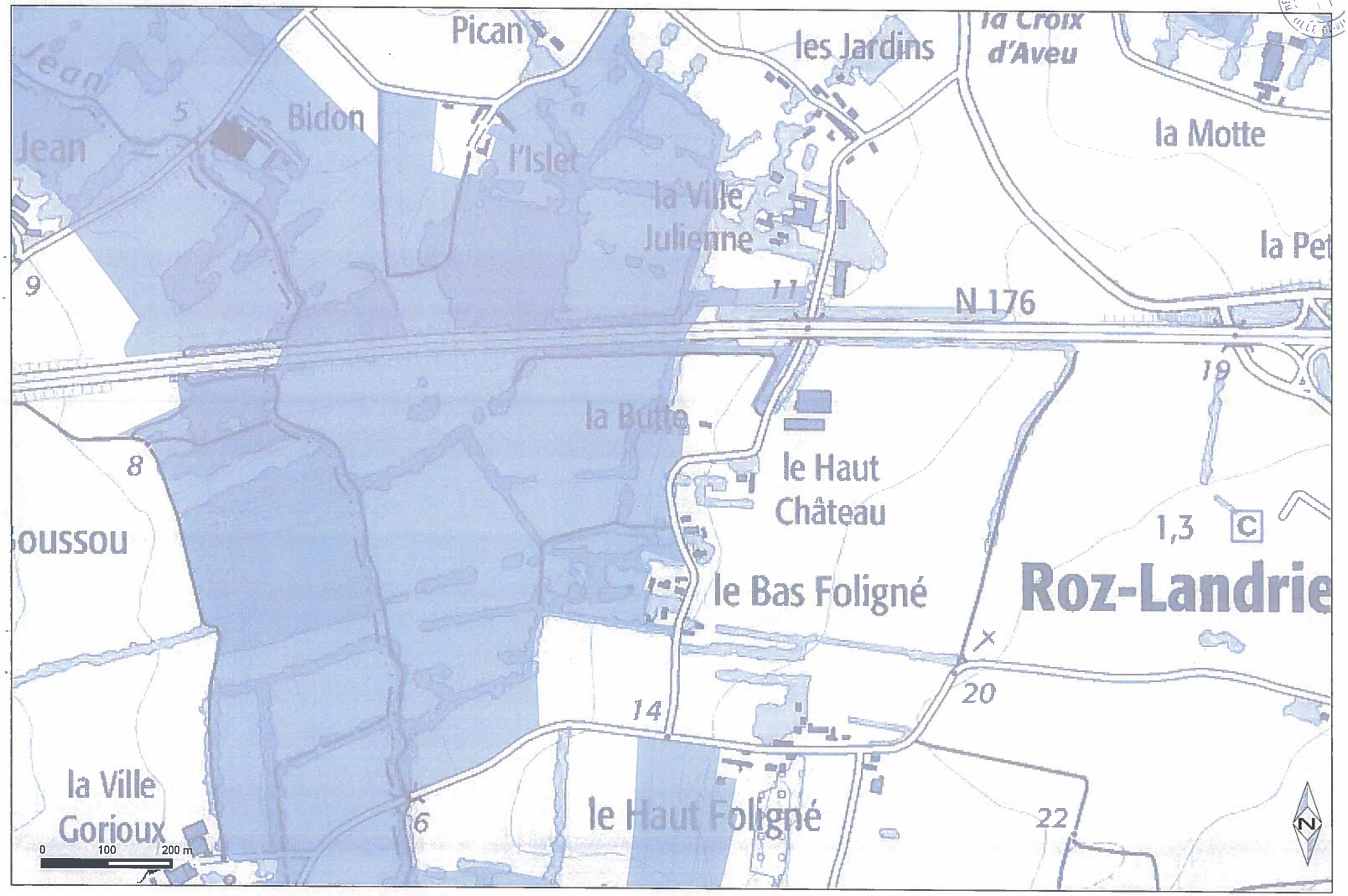


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



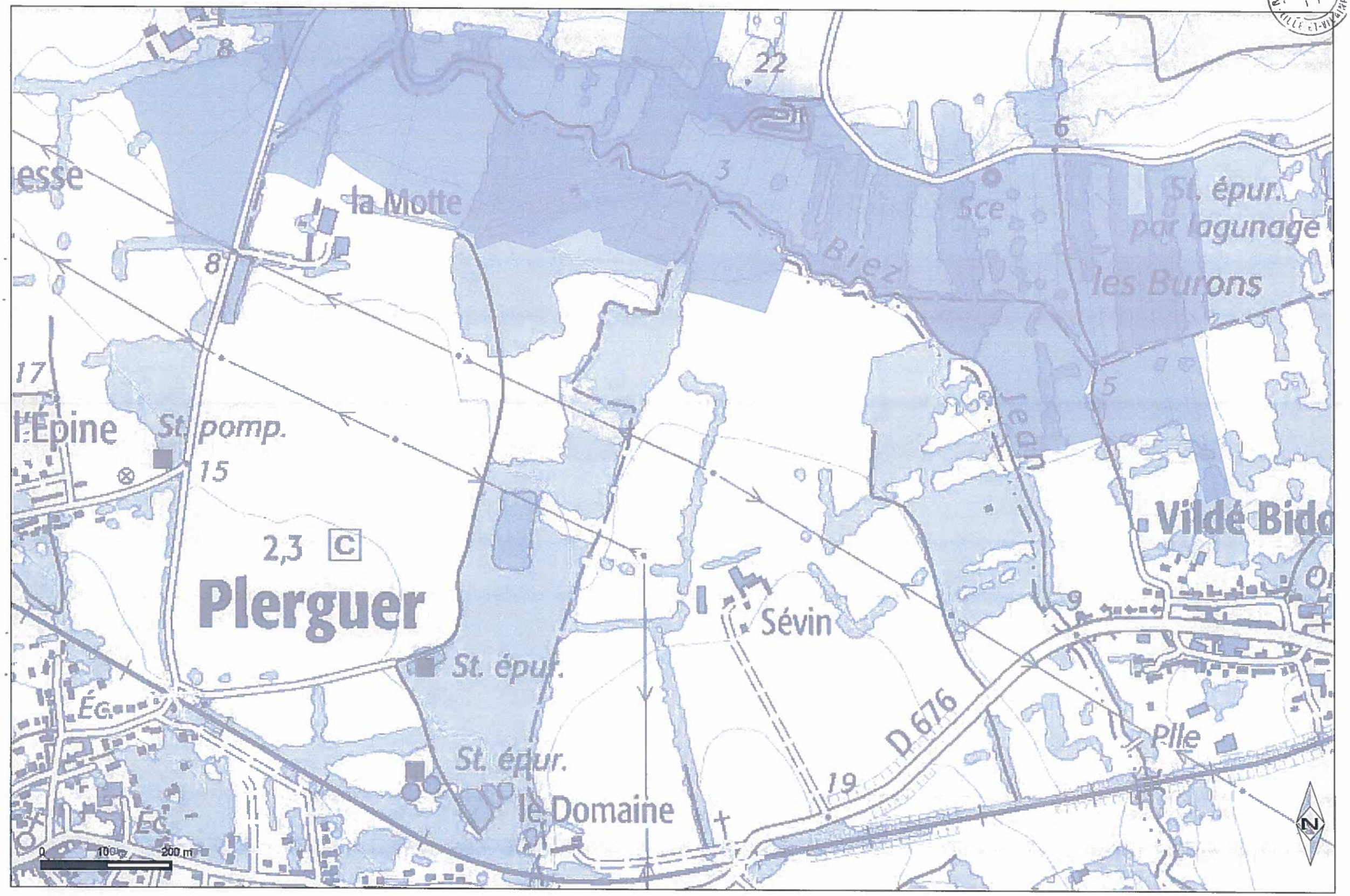
ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

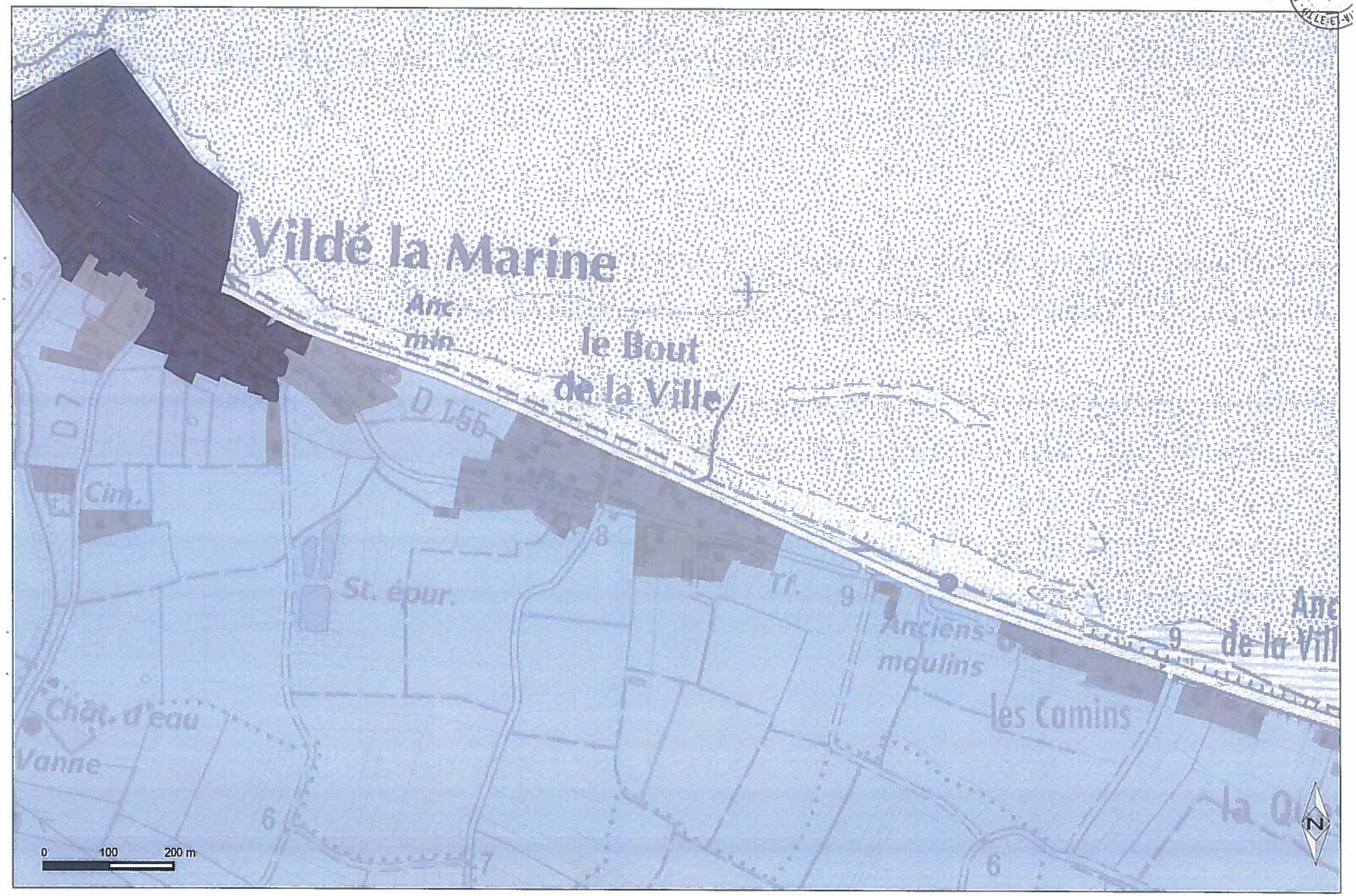


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

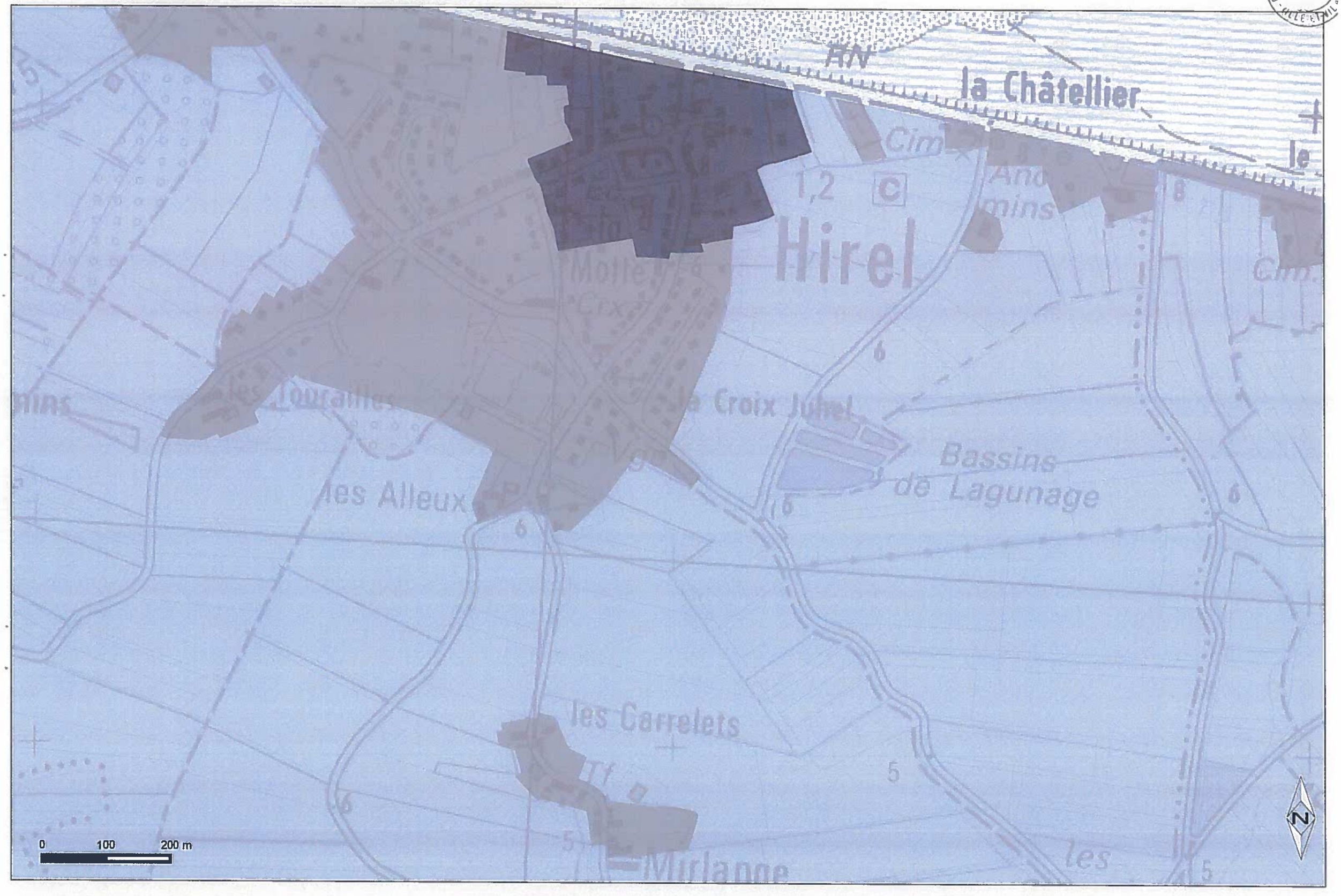


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

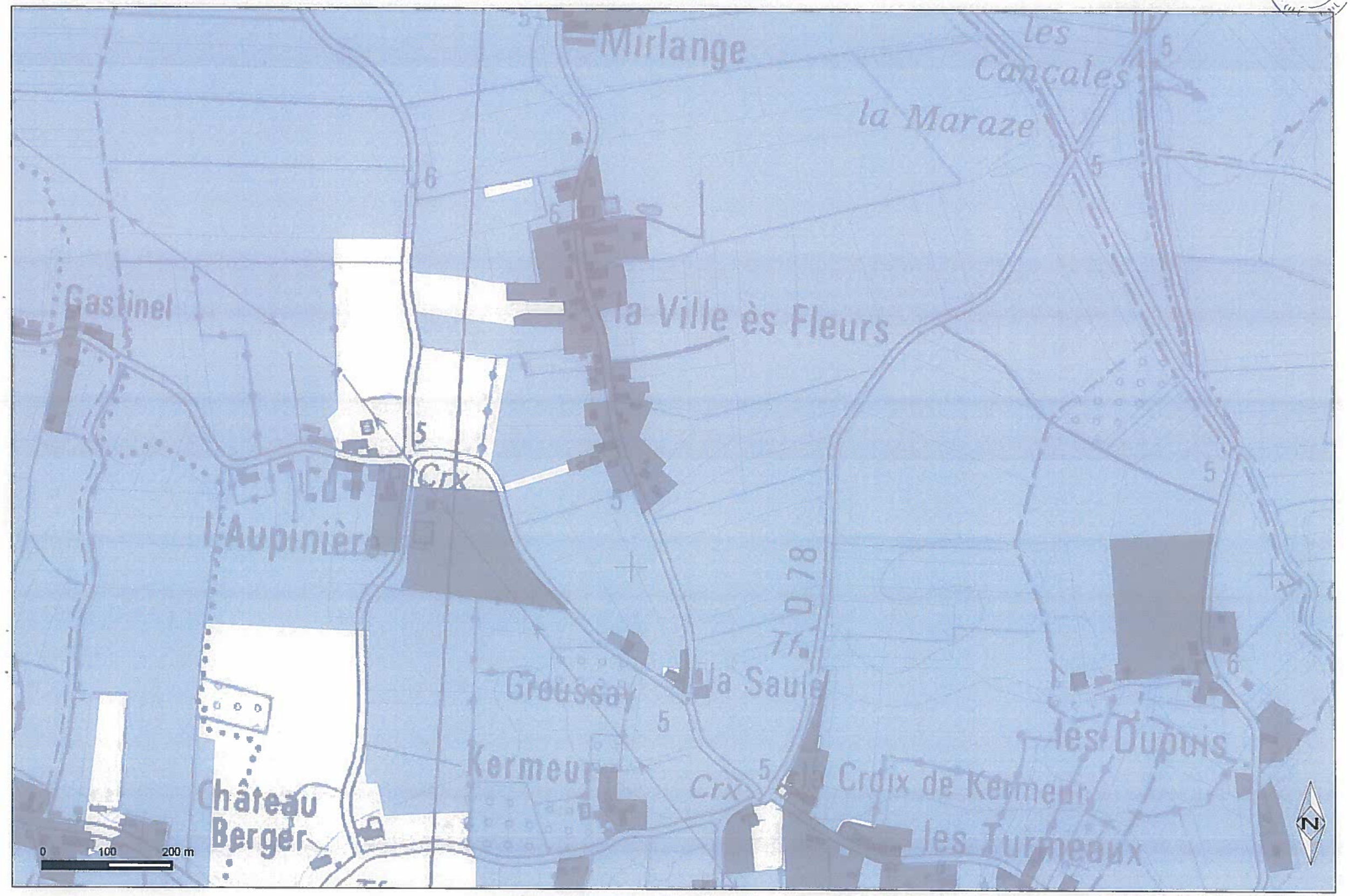


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

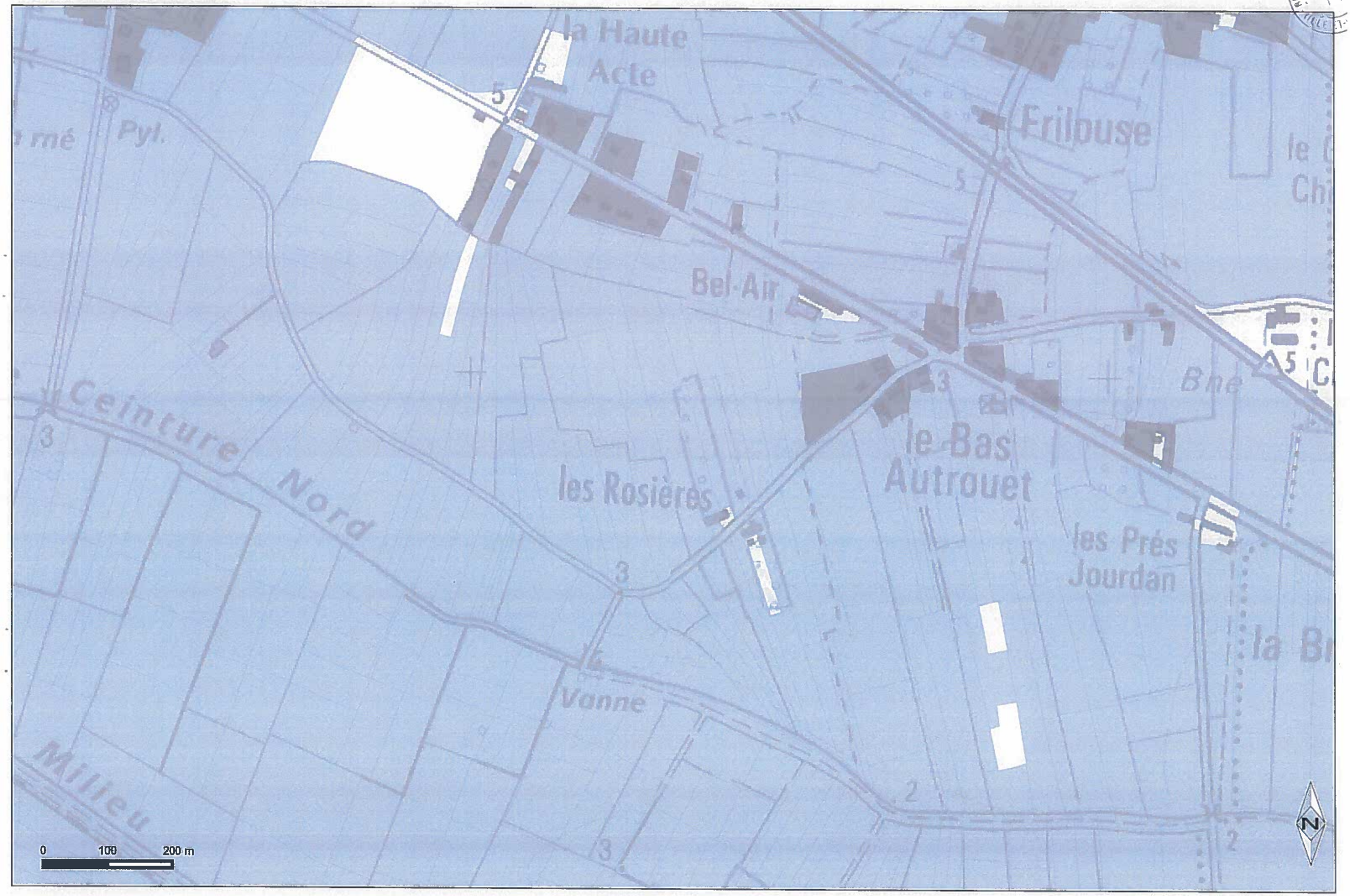


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

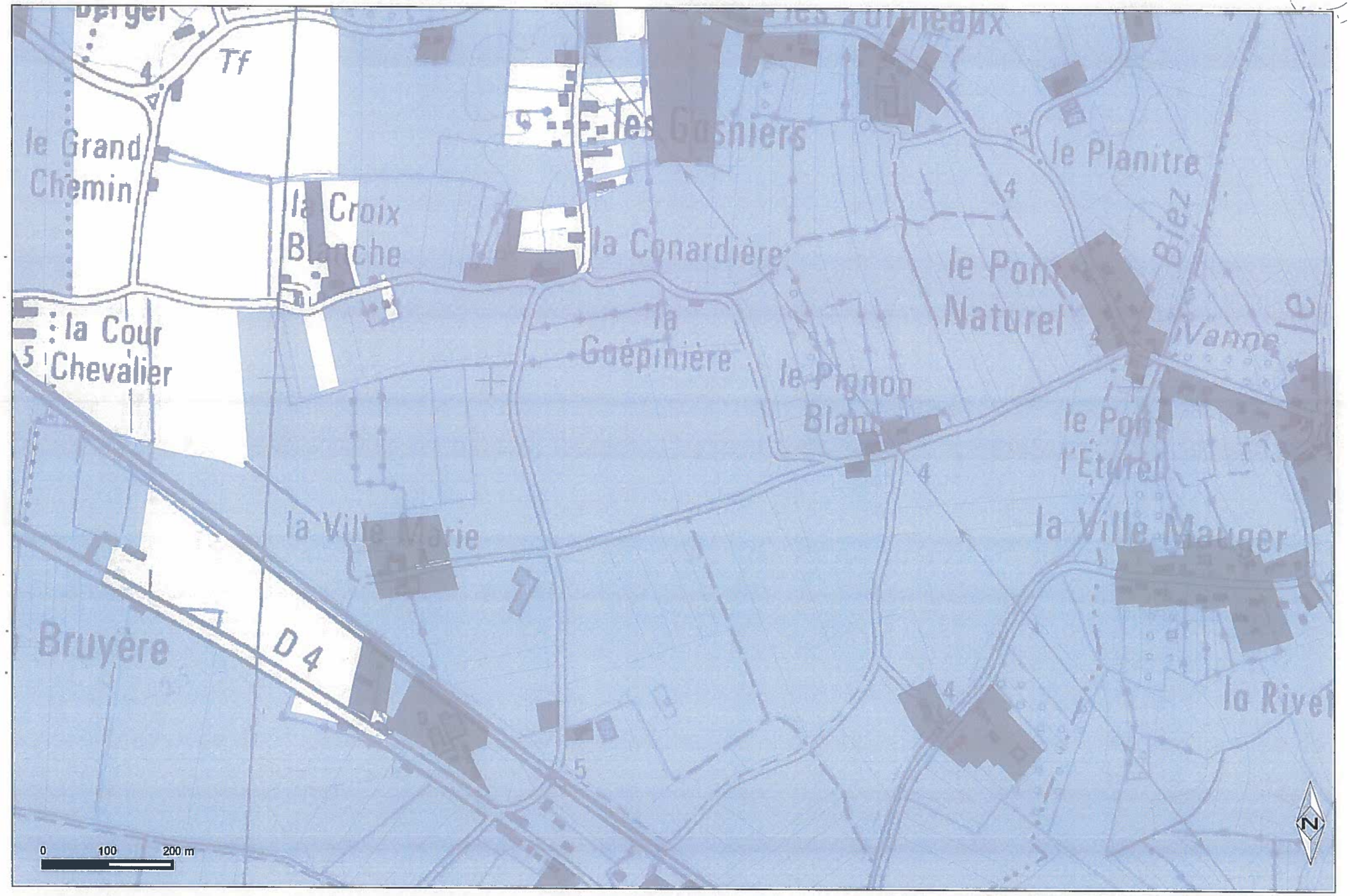


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

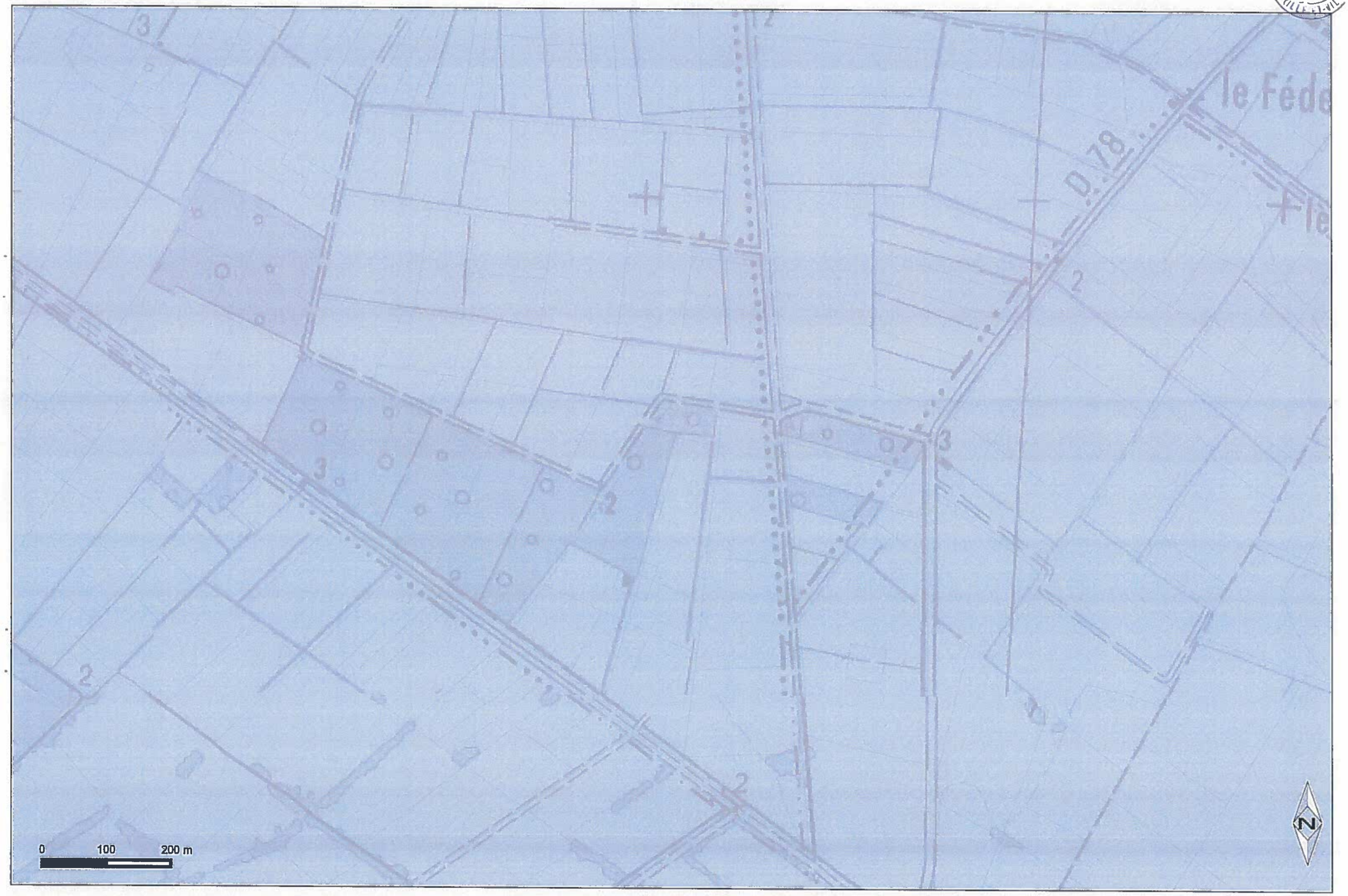


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

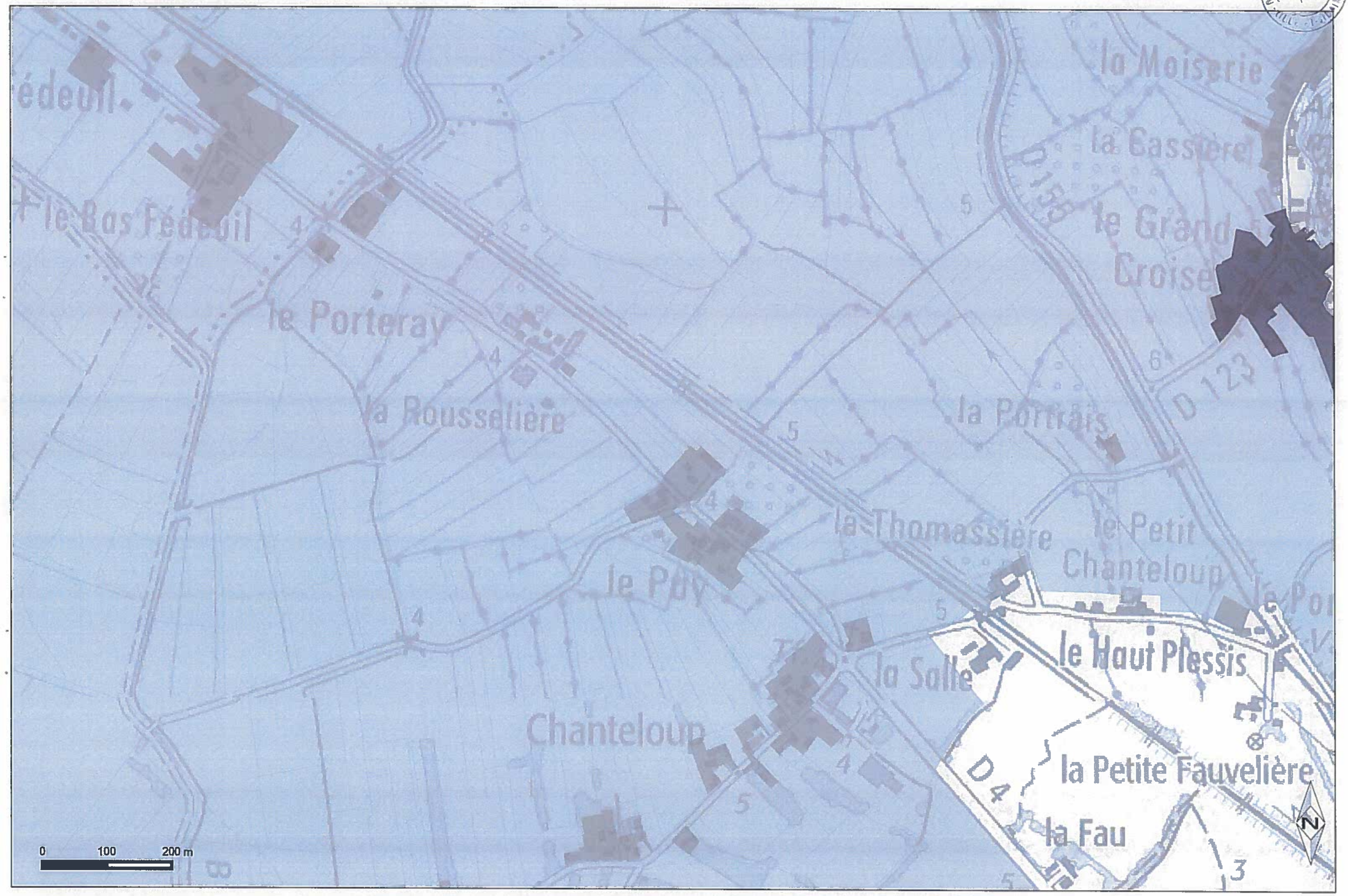


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



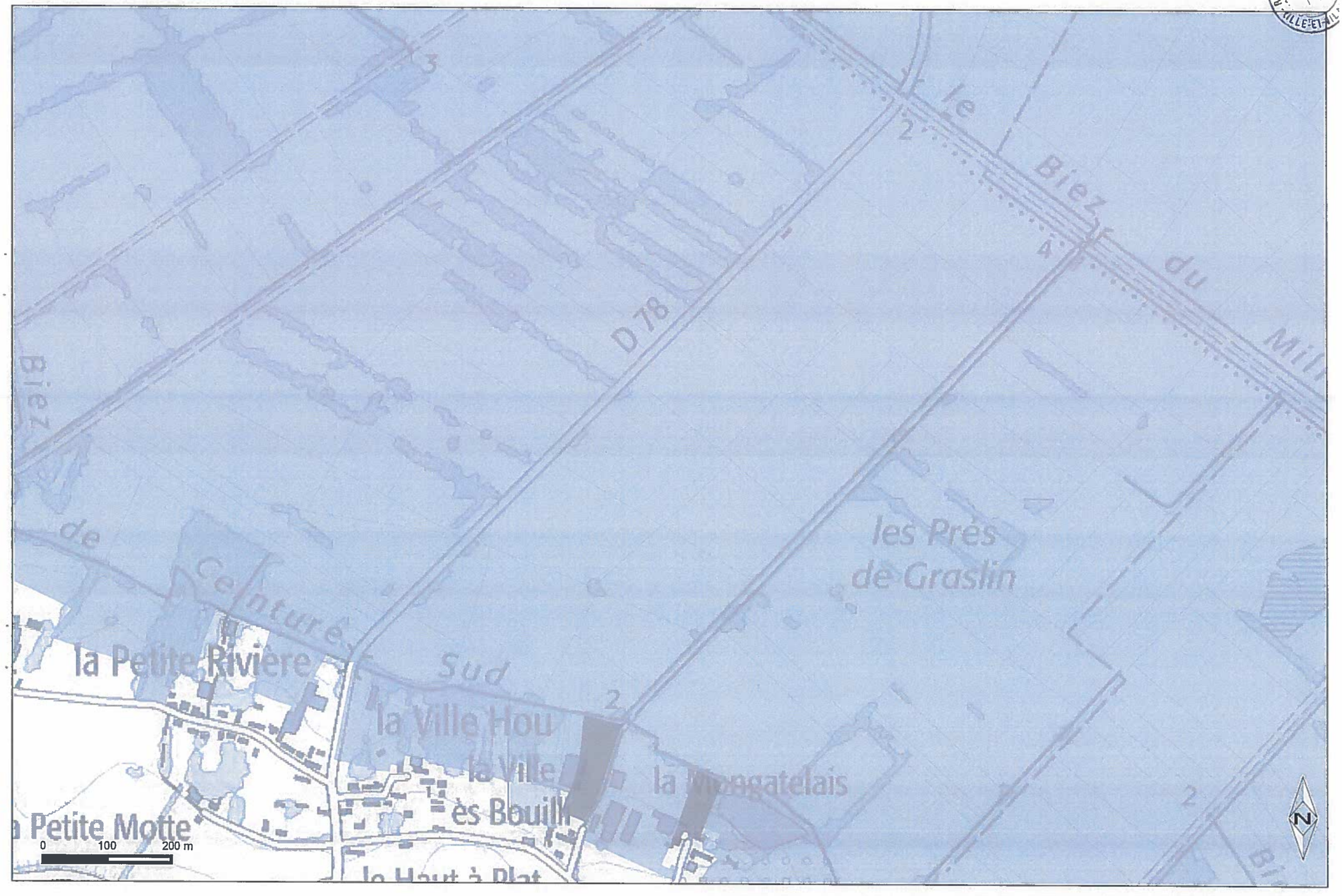
ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE
ILLE-ET-VILAINE

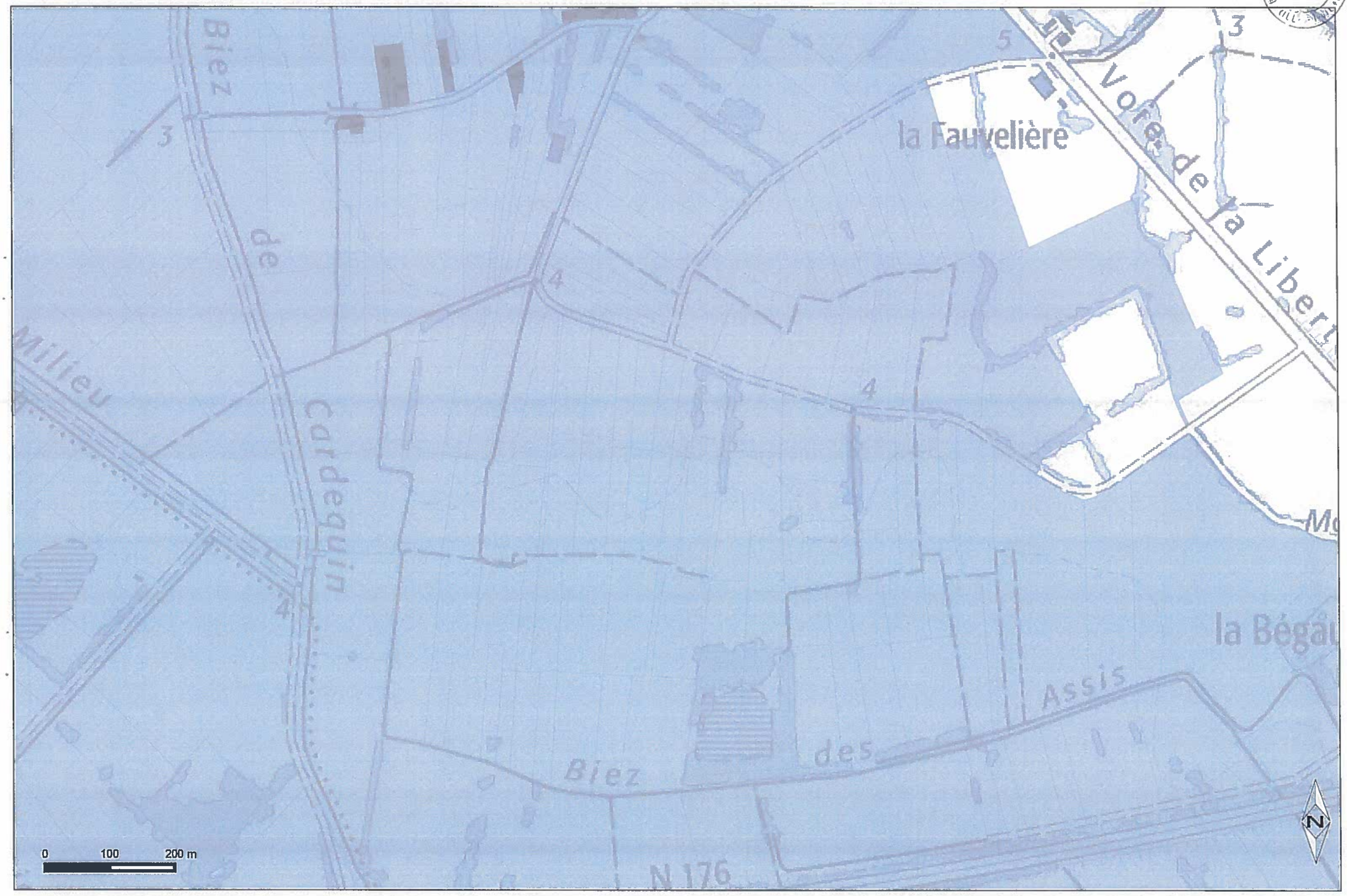


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

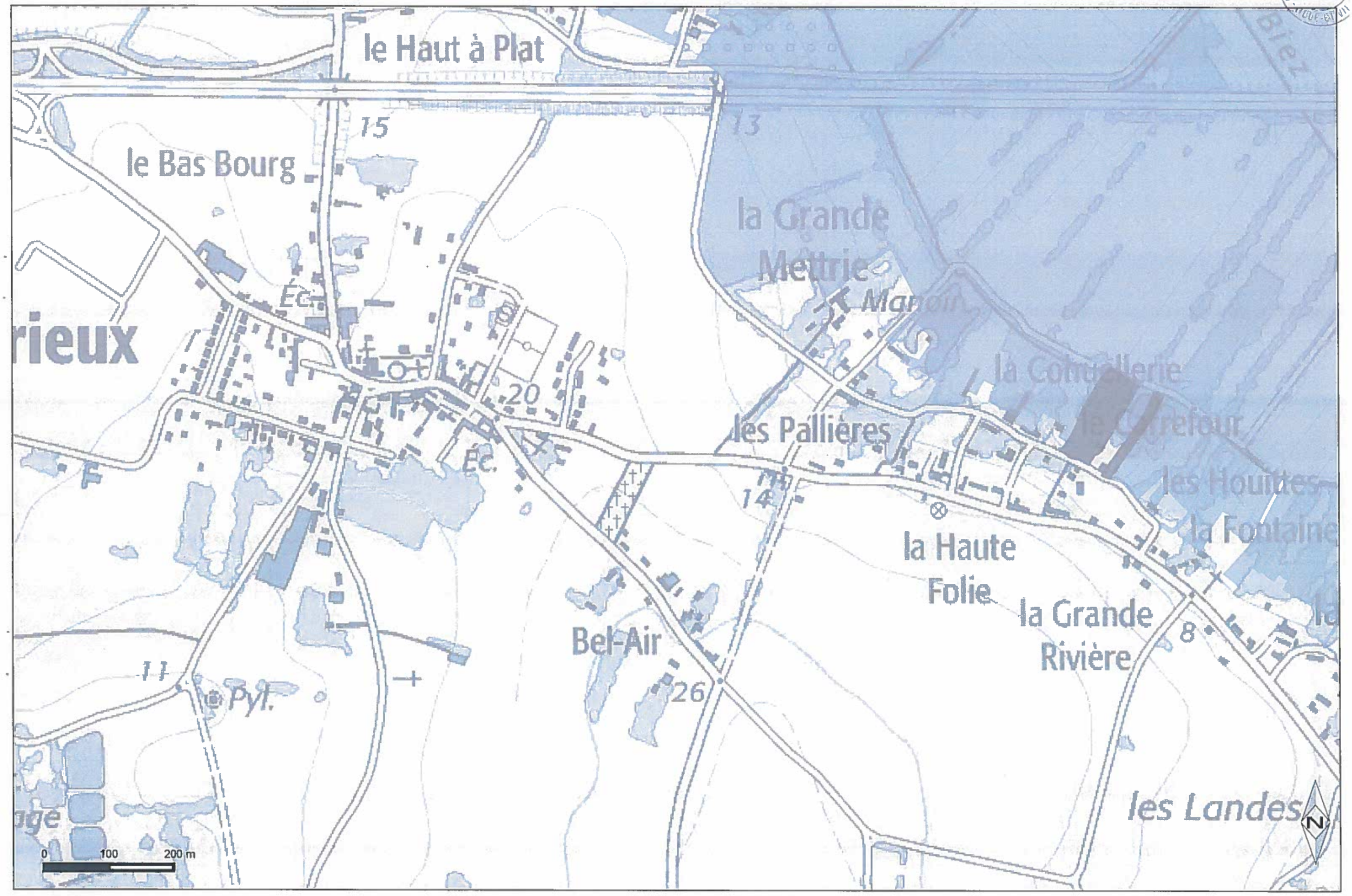


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

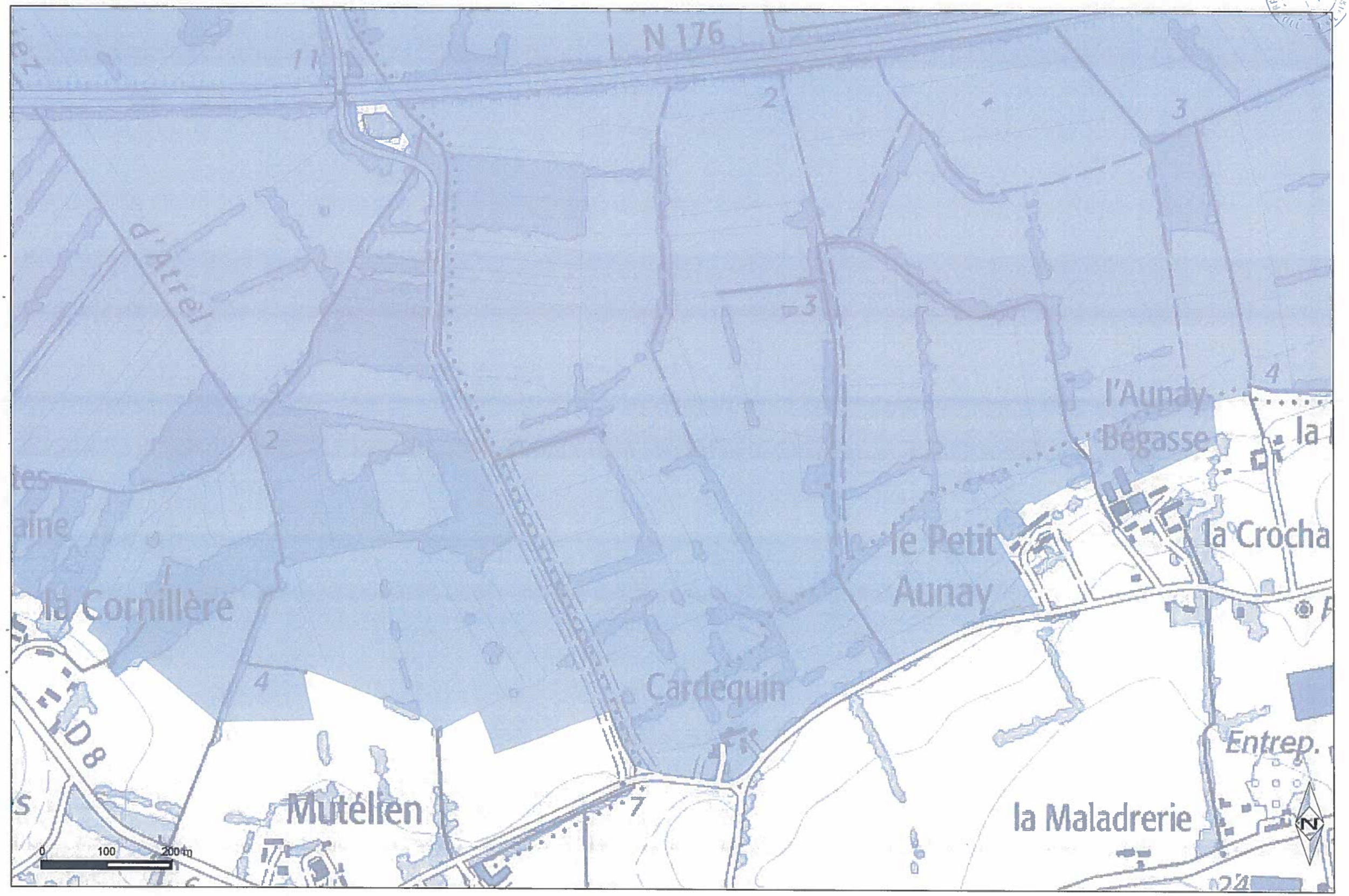


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

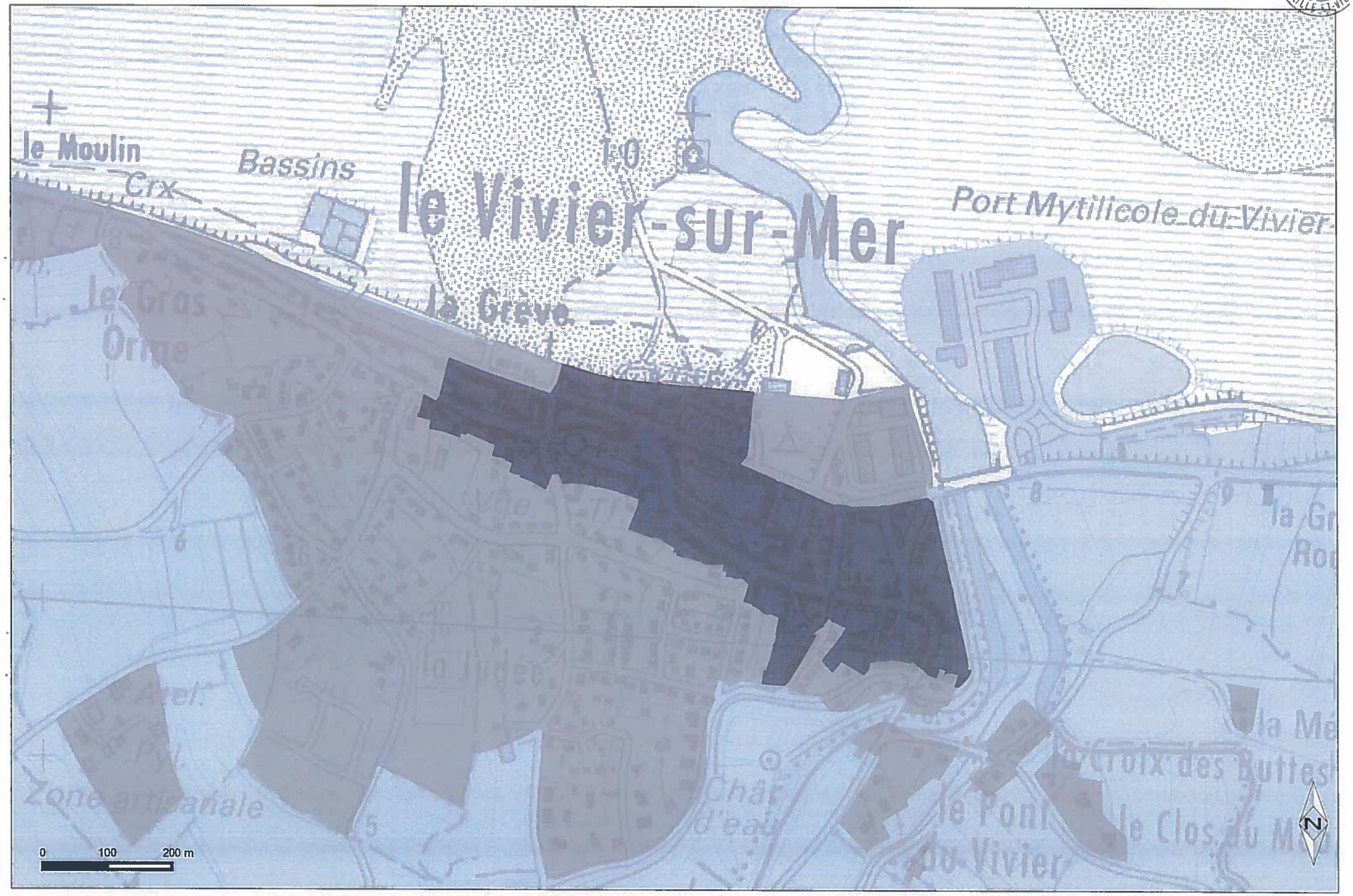


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

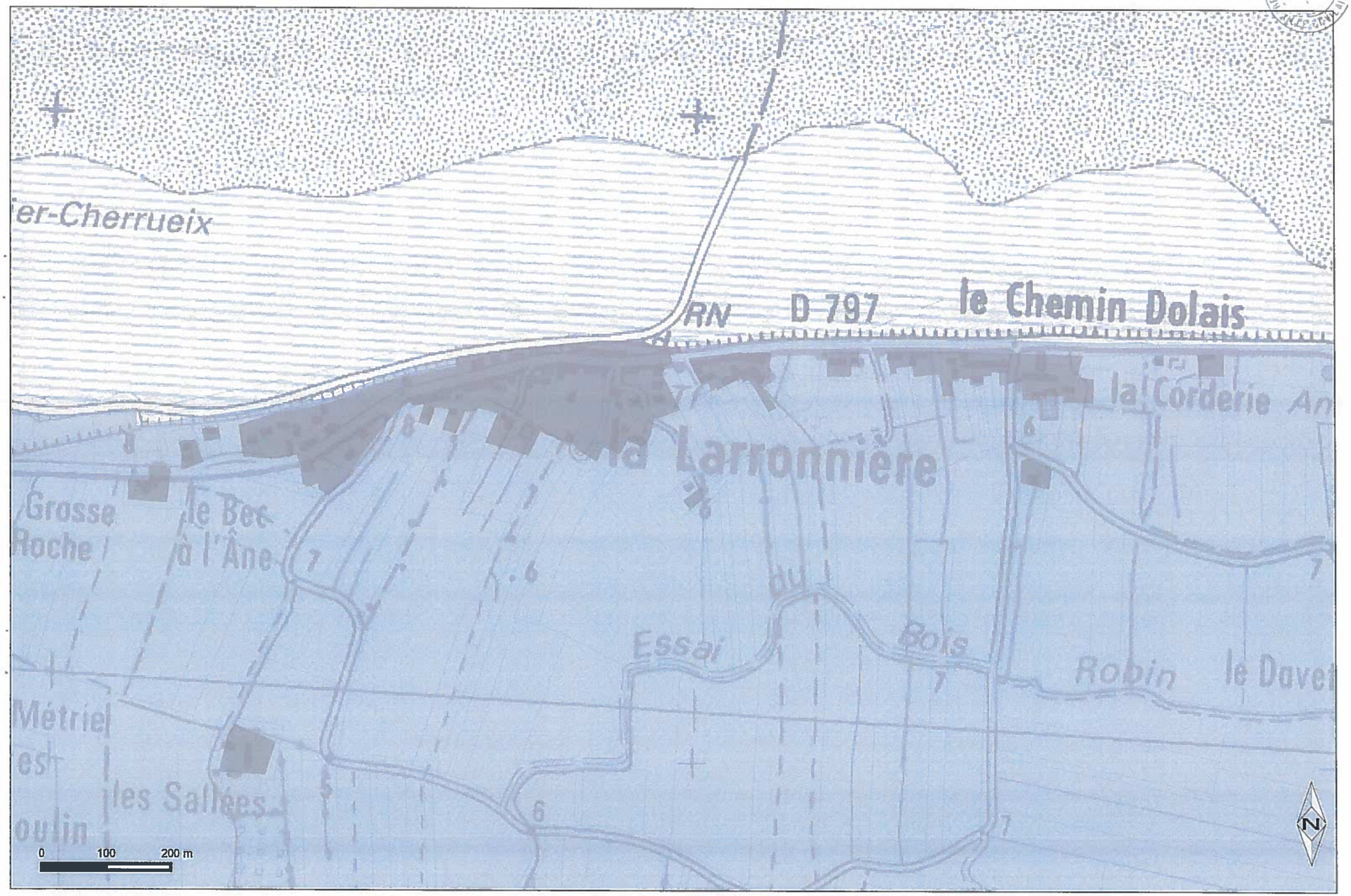


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

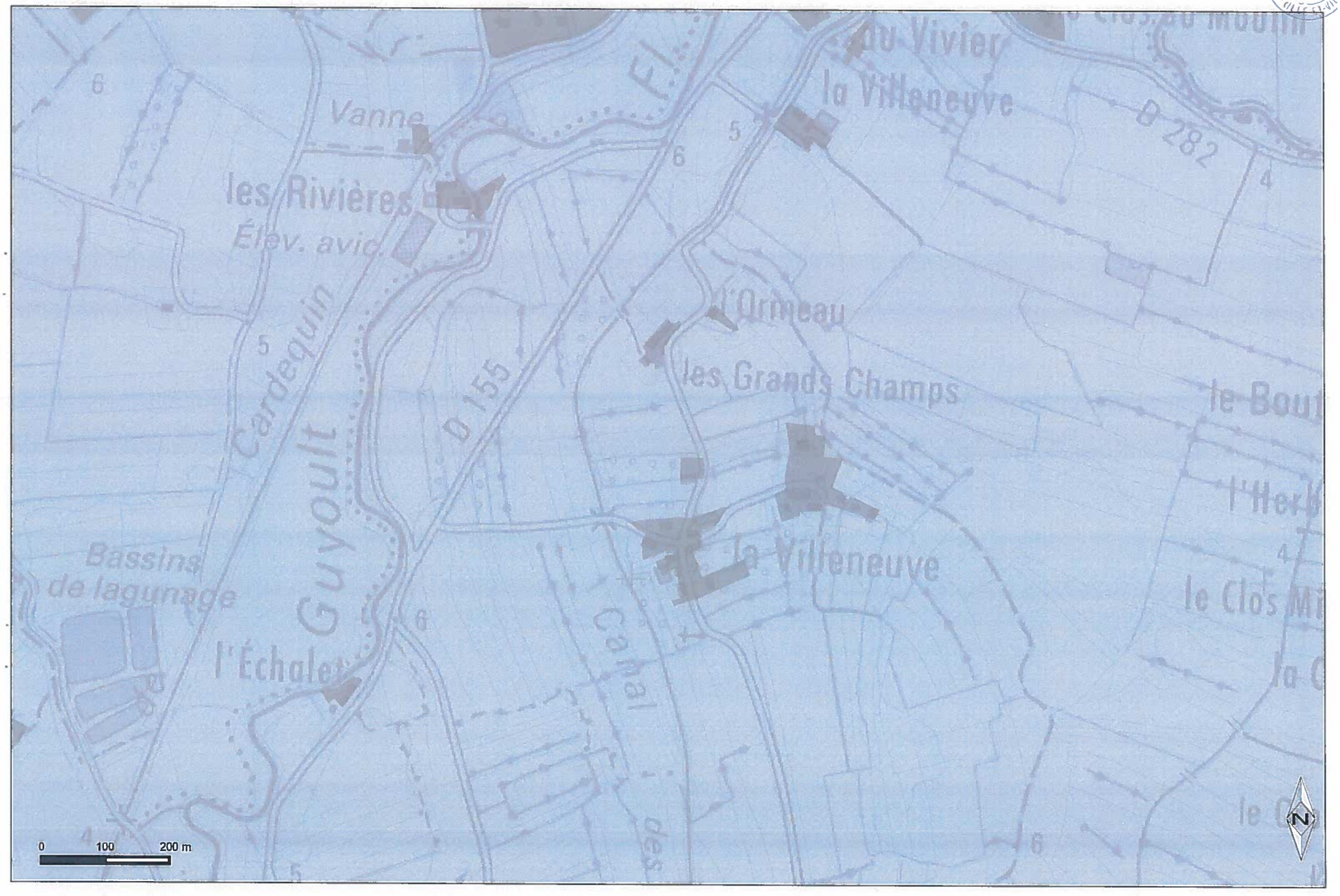


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

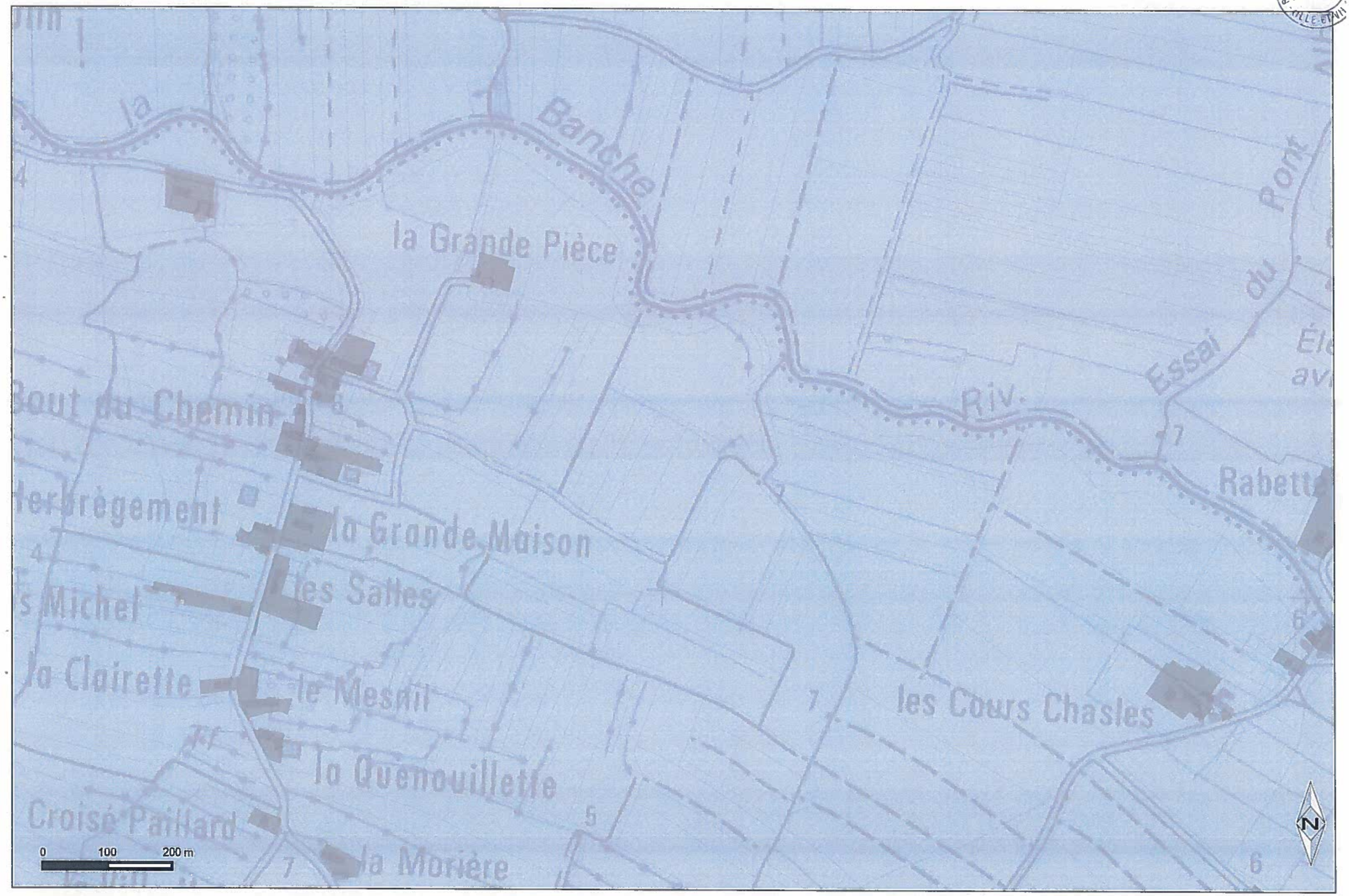


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

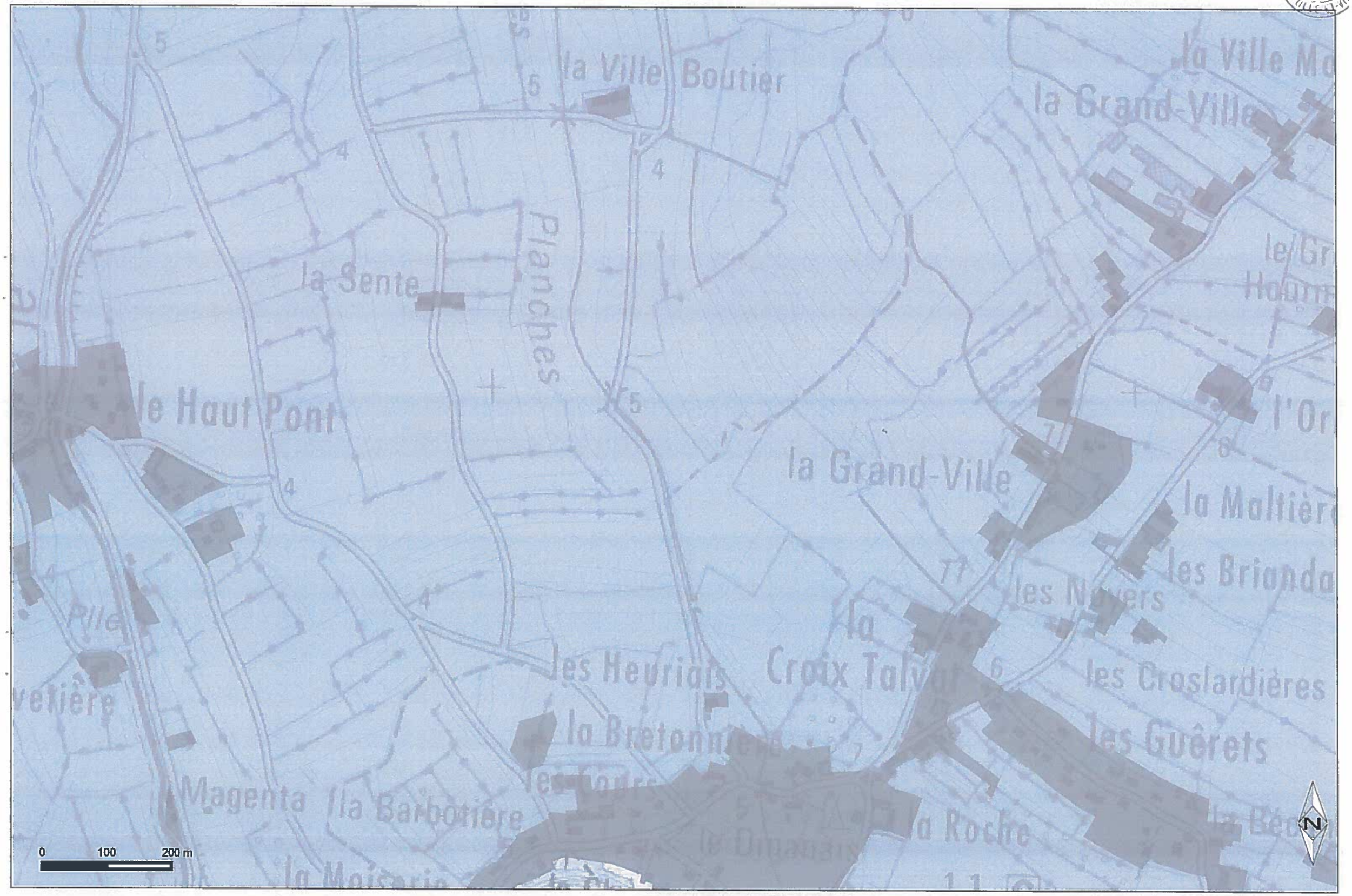


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

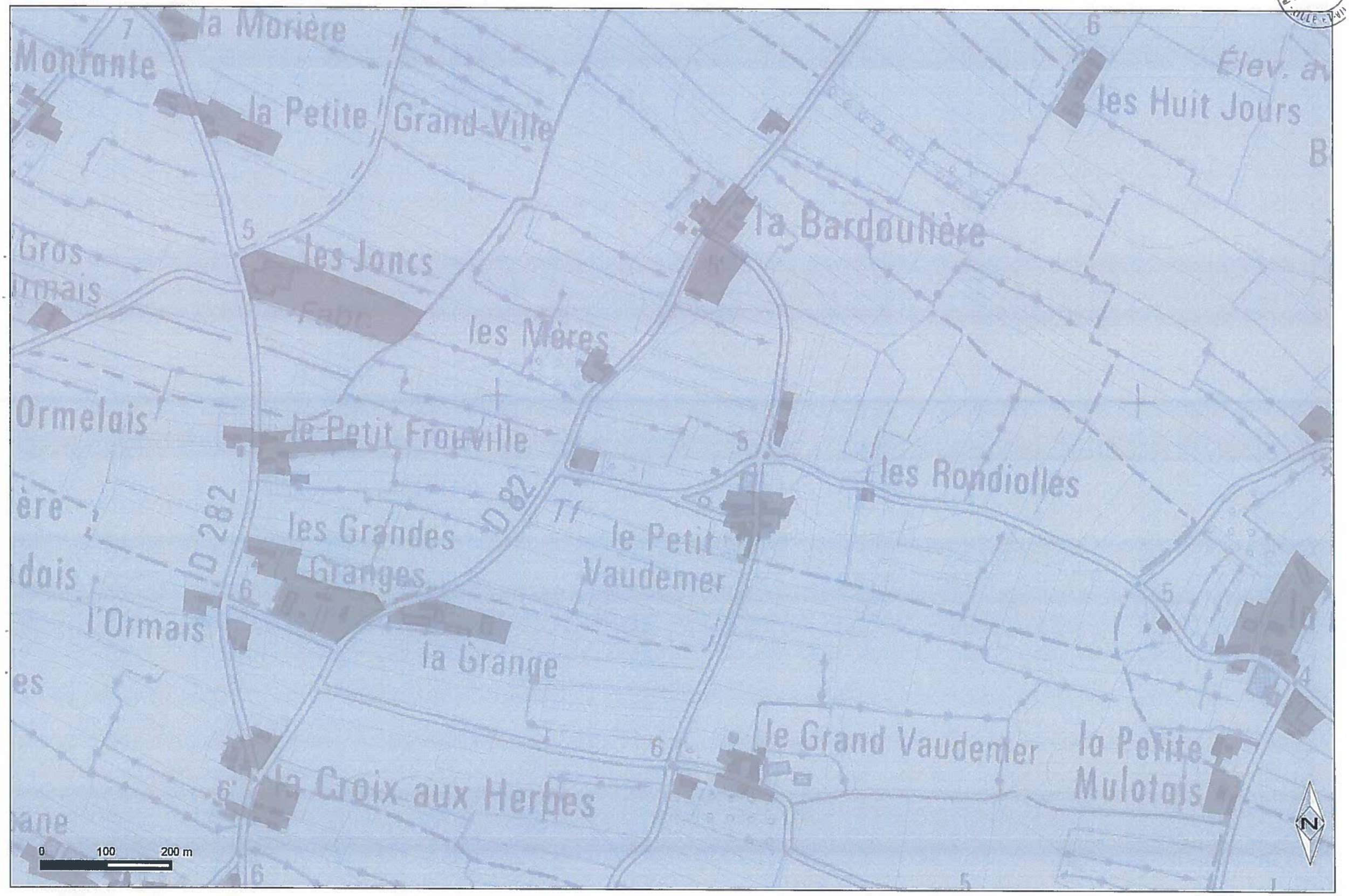


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

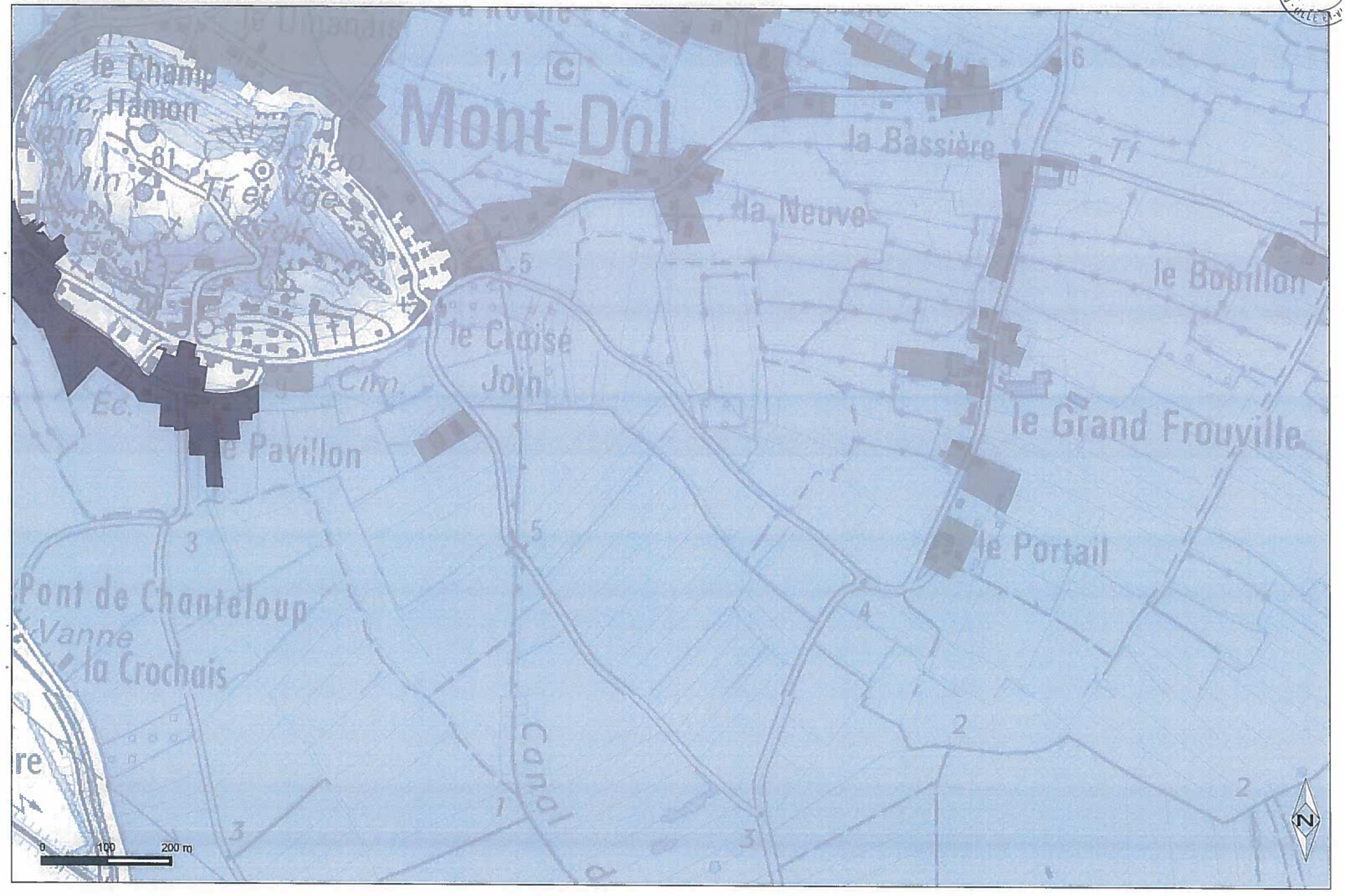


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

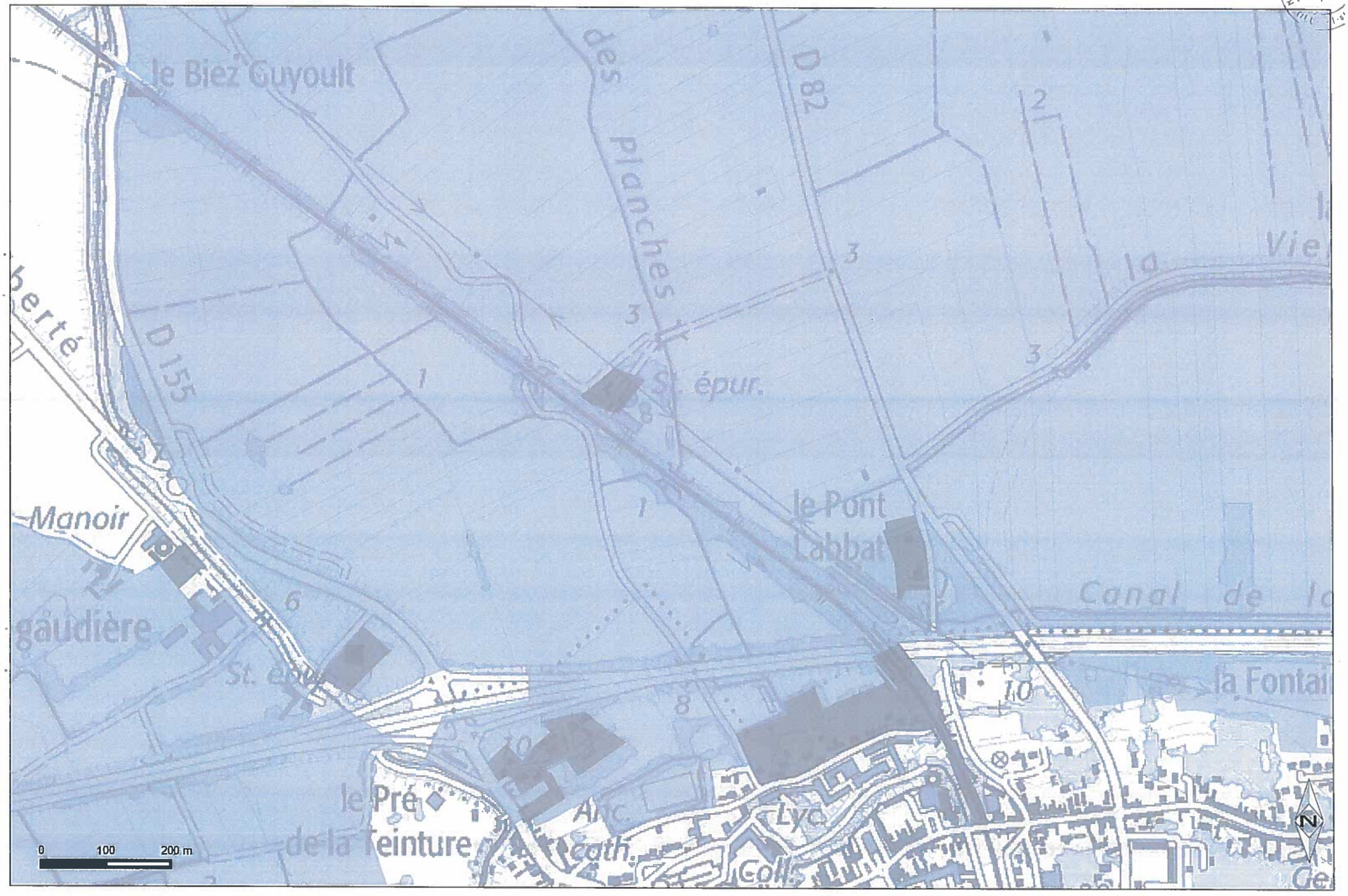


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

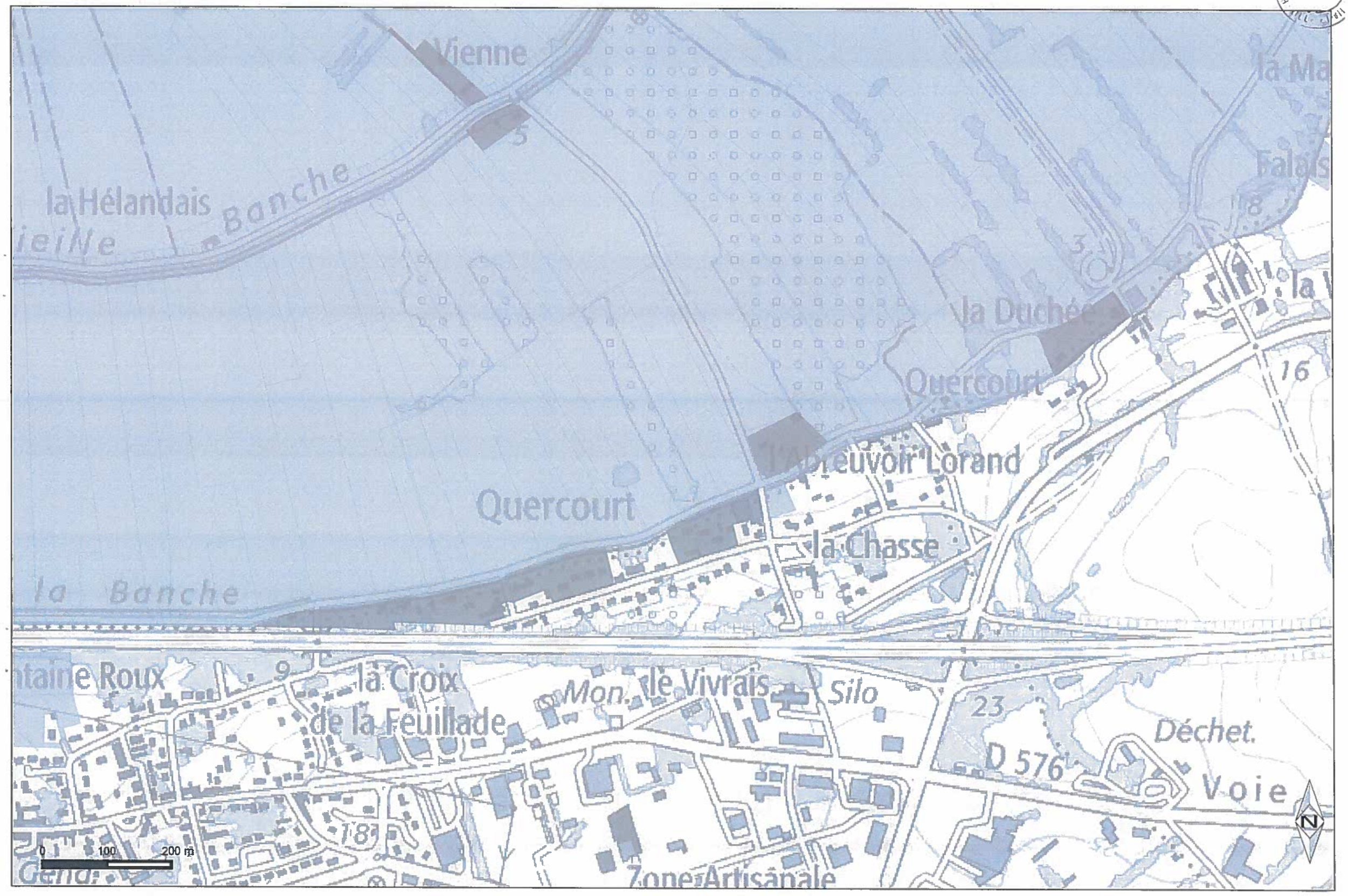


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



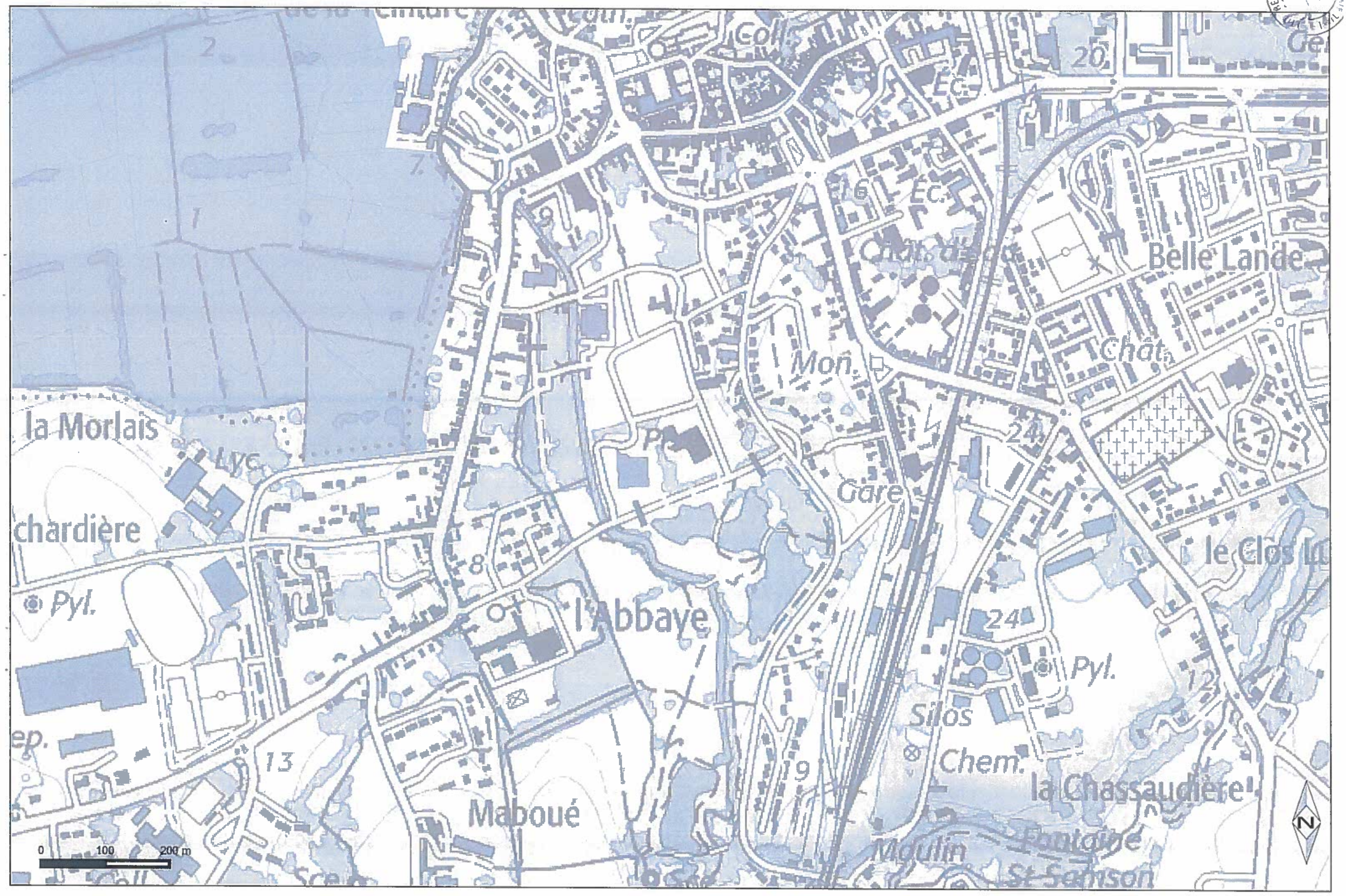
ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

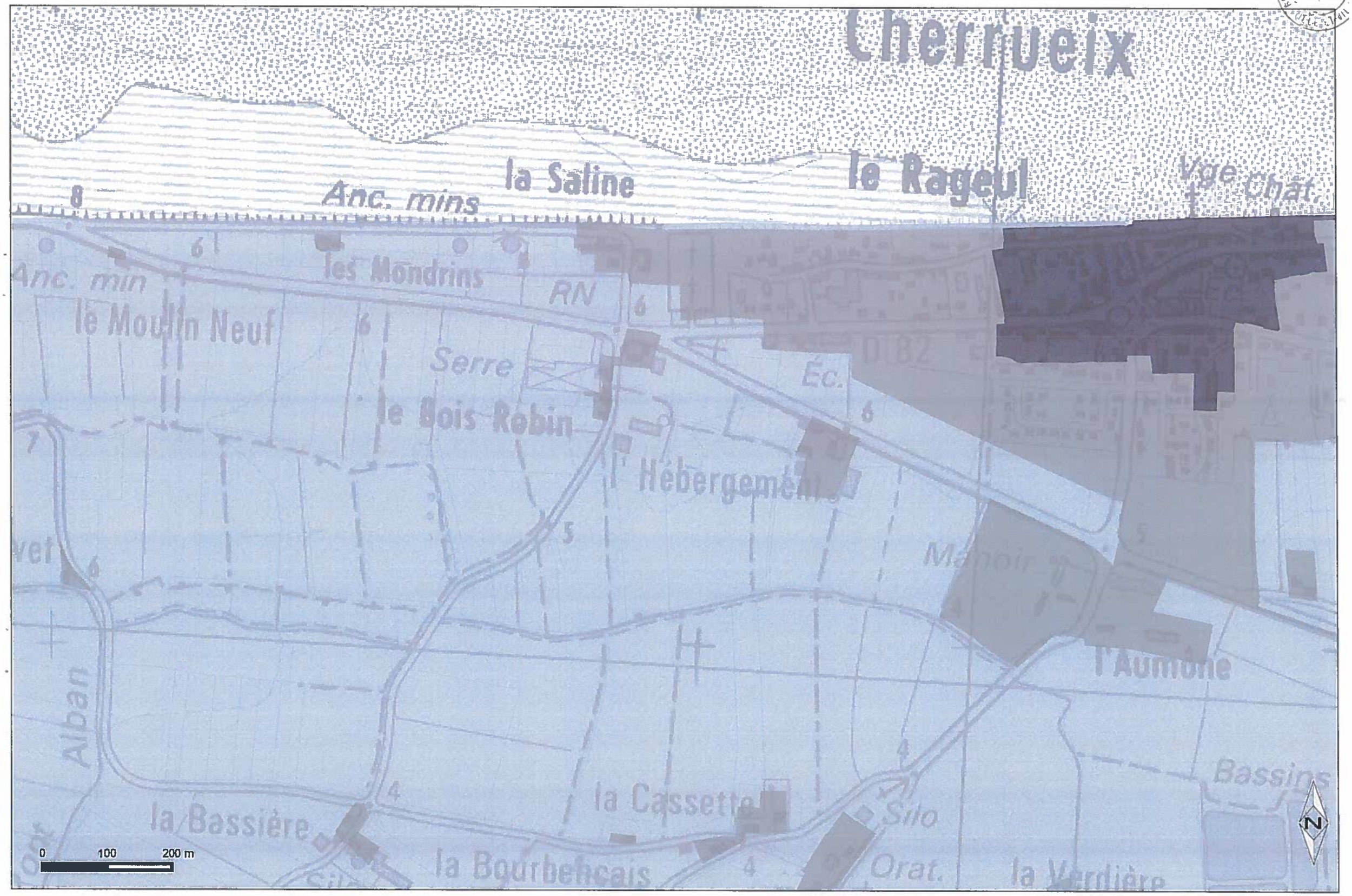


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

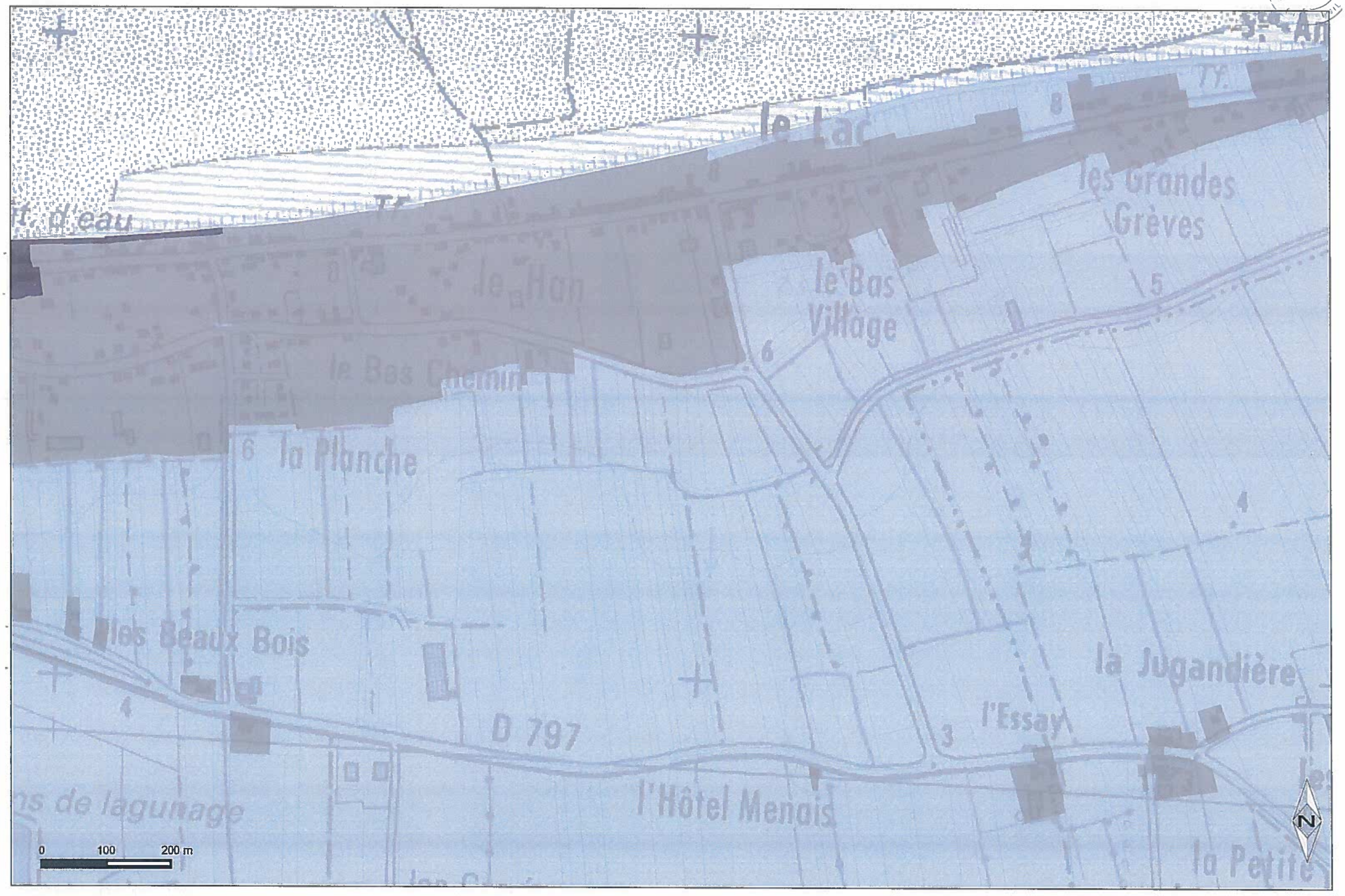


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

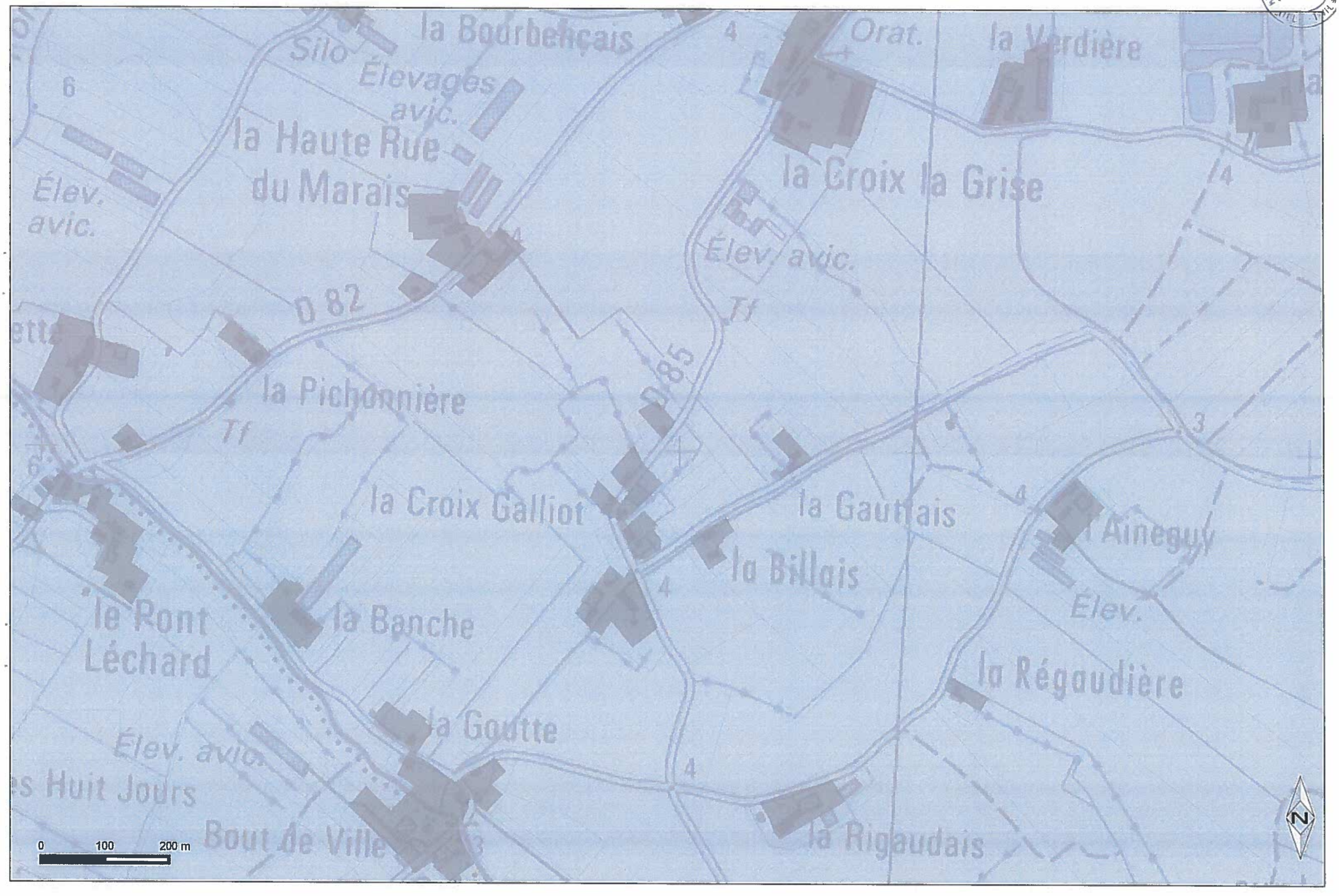


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

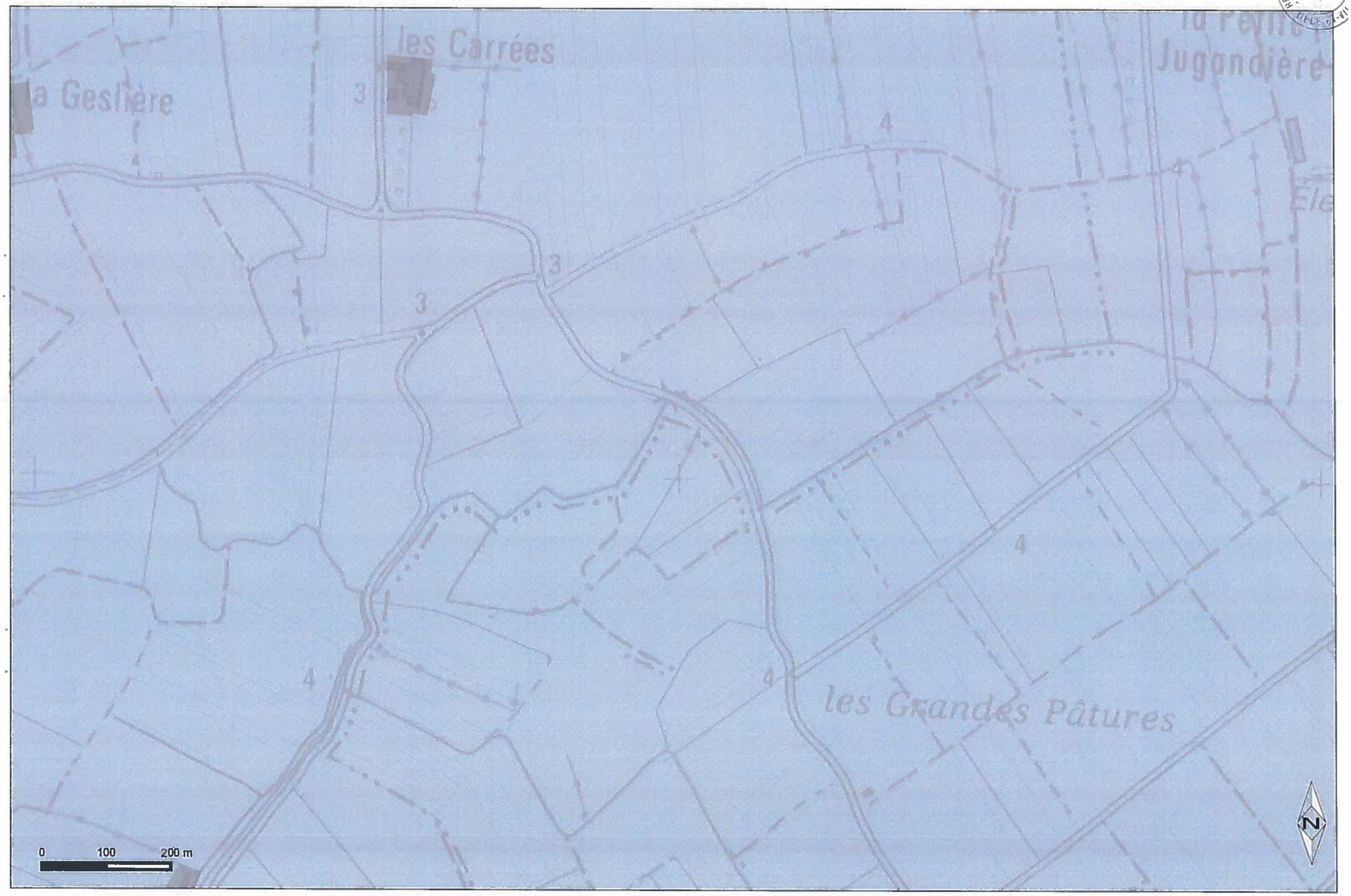


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

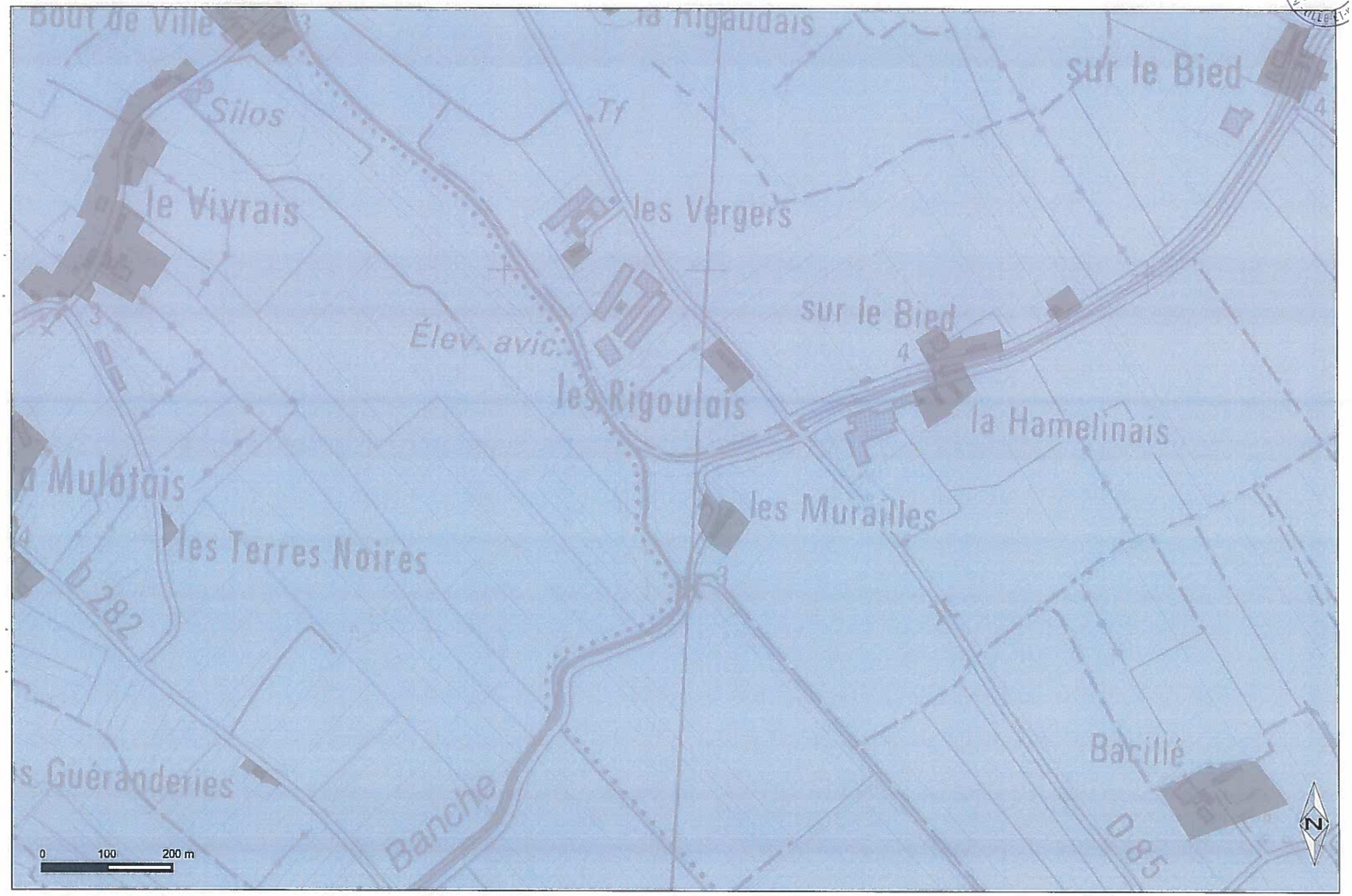


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

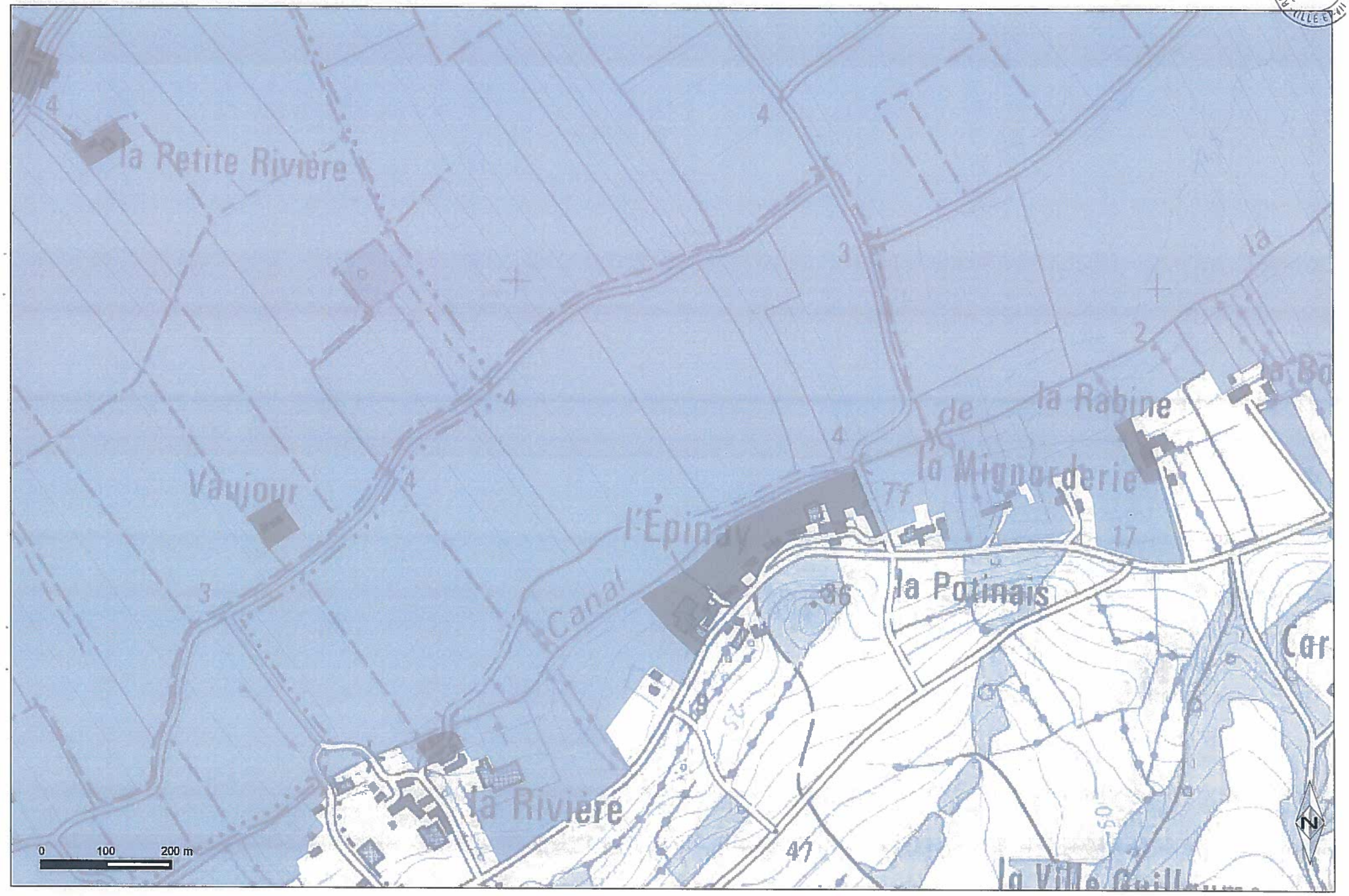


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

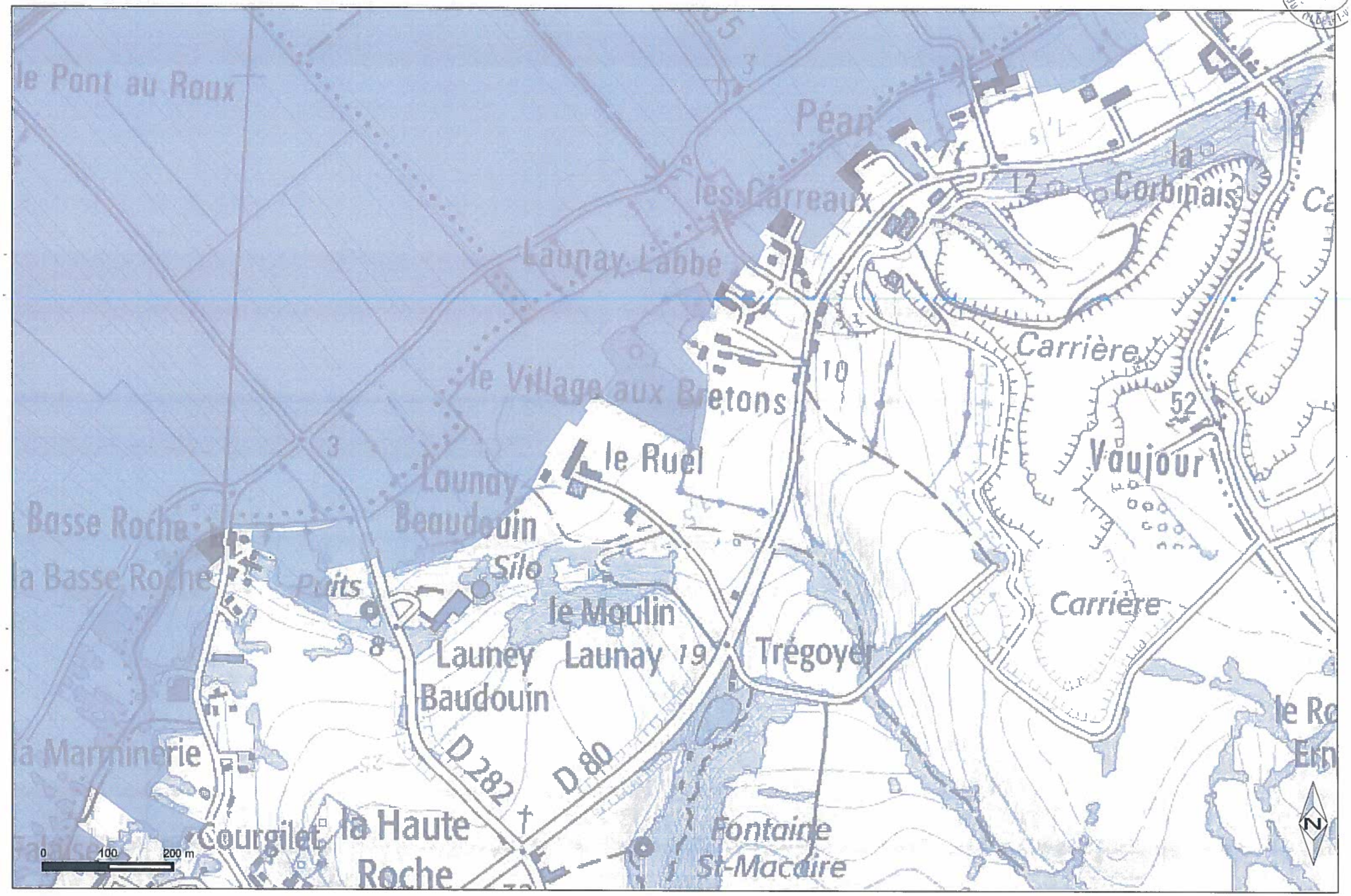


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

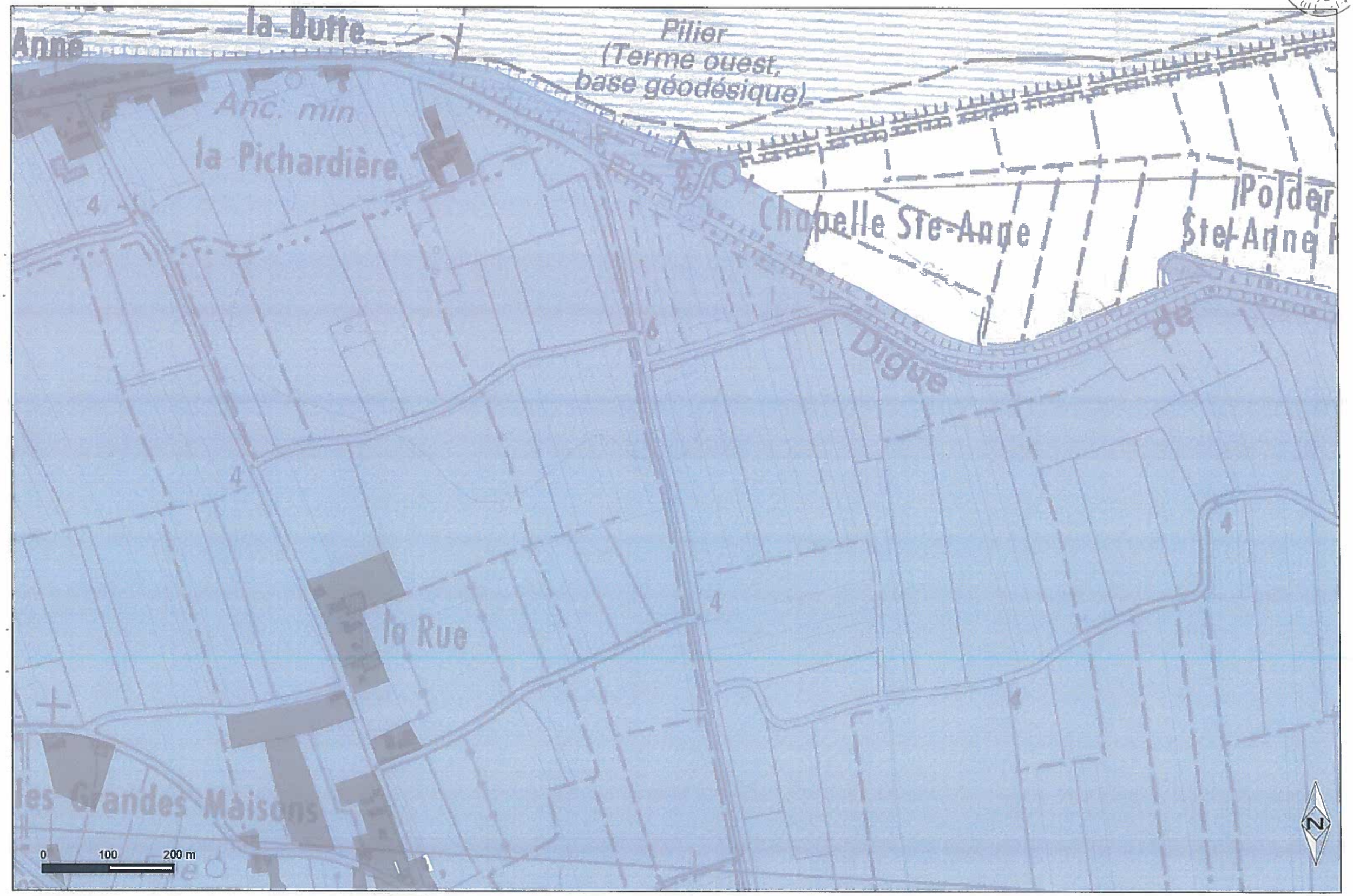


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



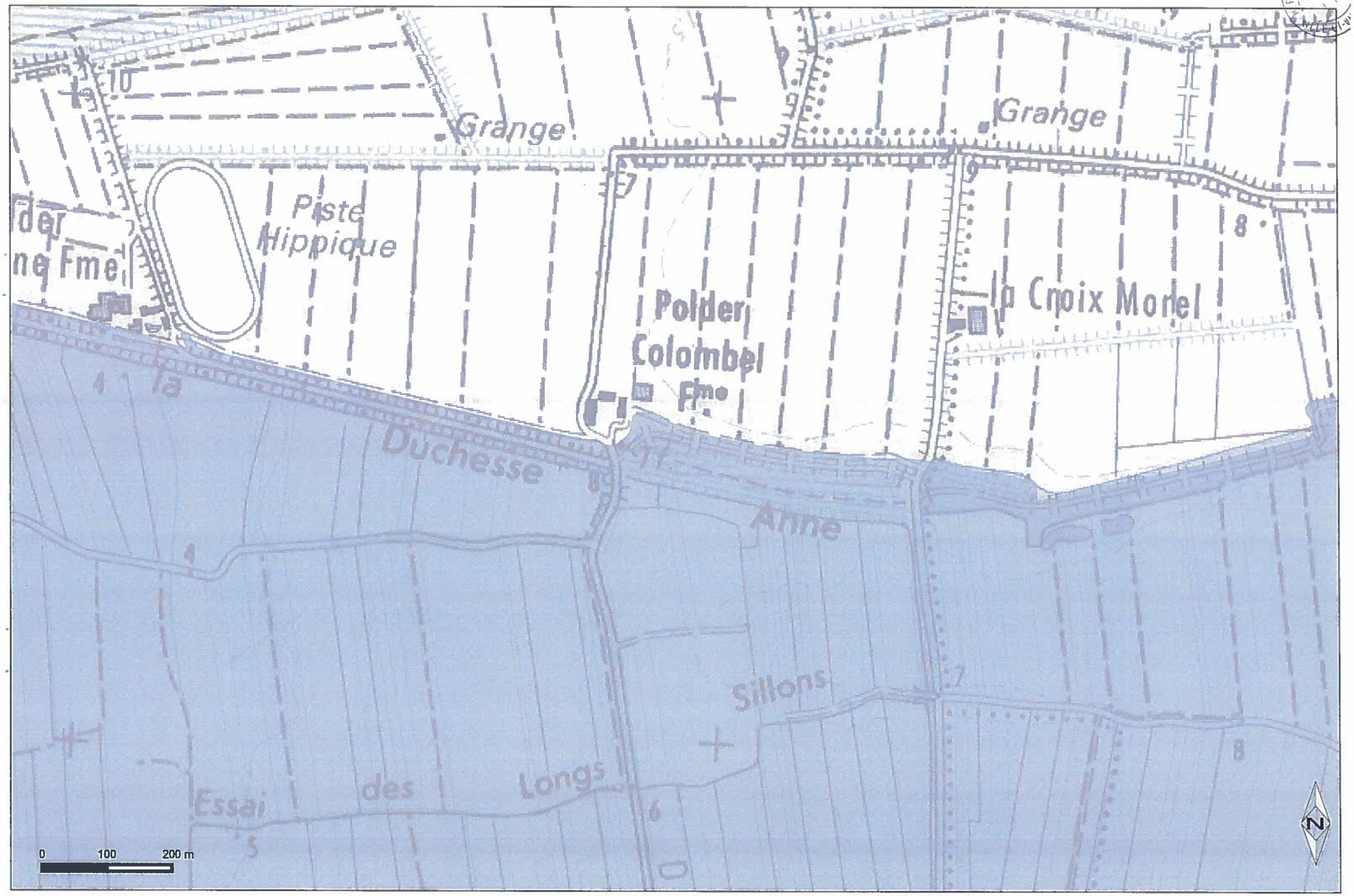
ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

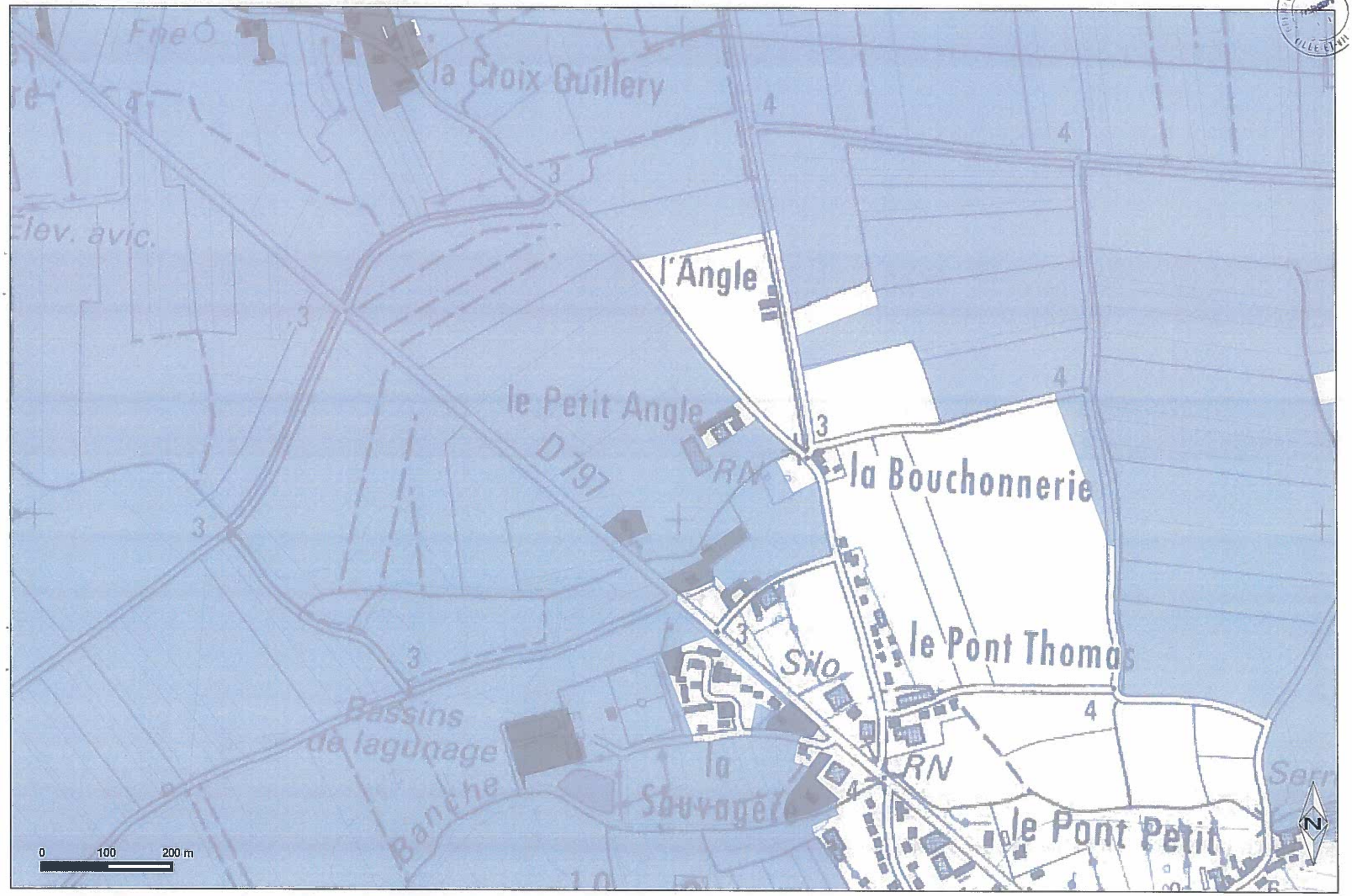


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

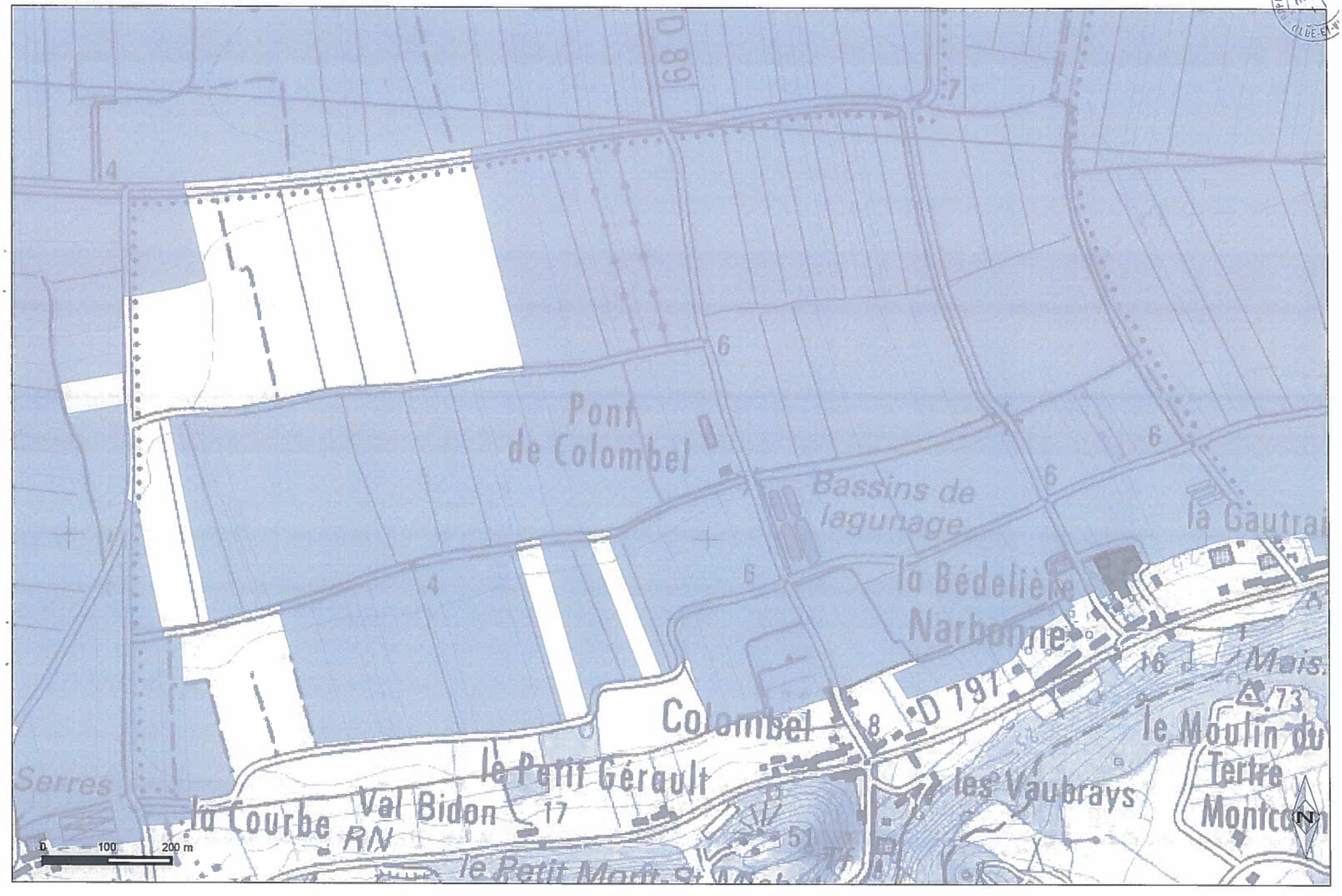


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

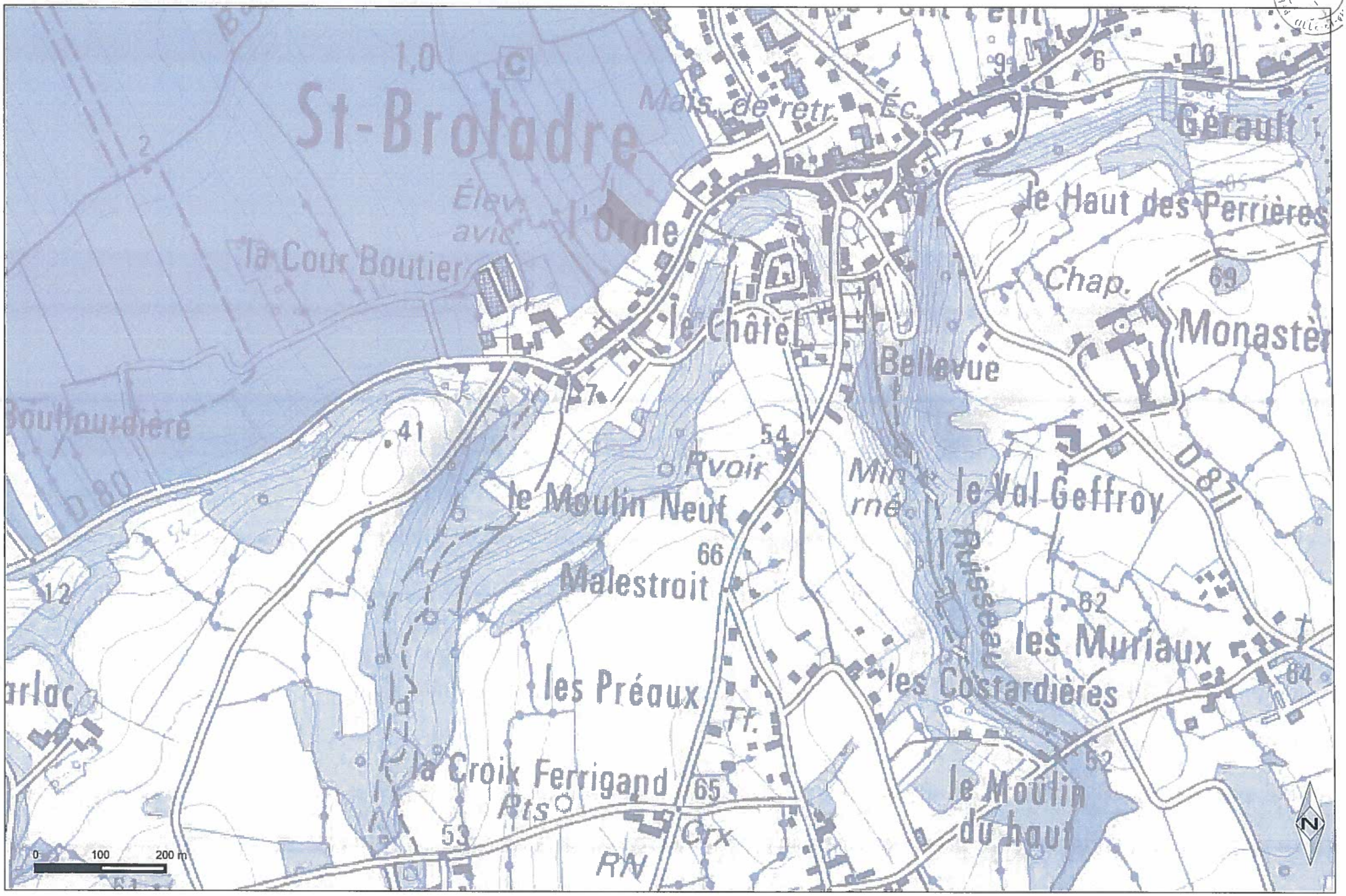


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche Q01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

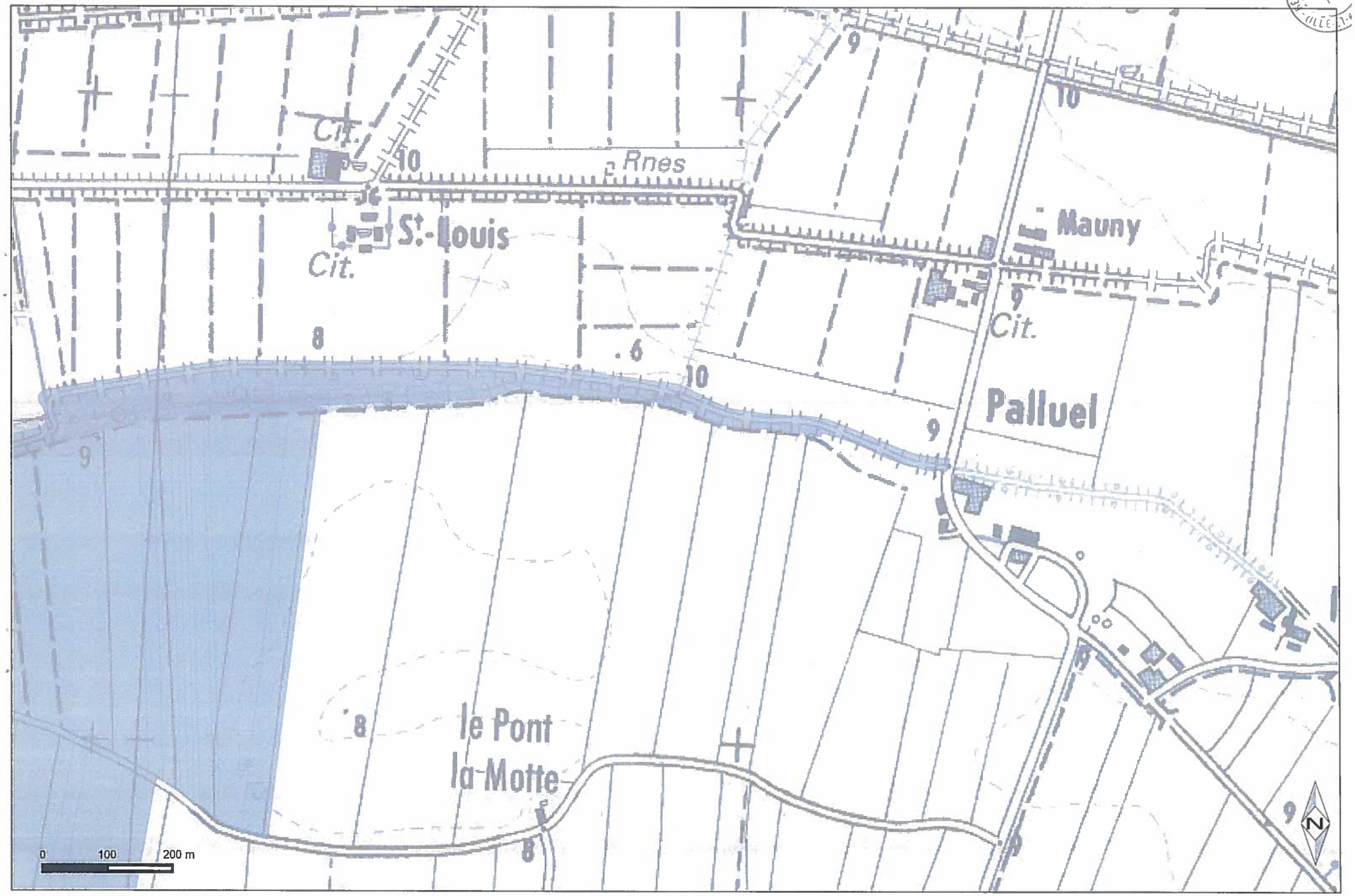


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

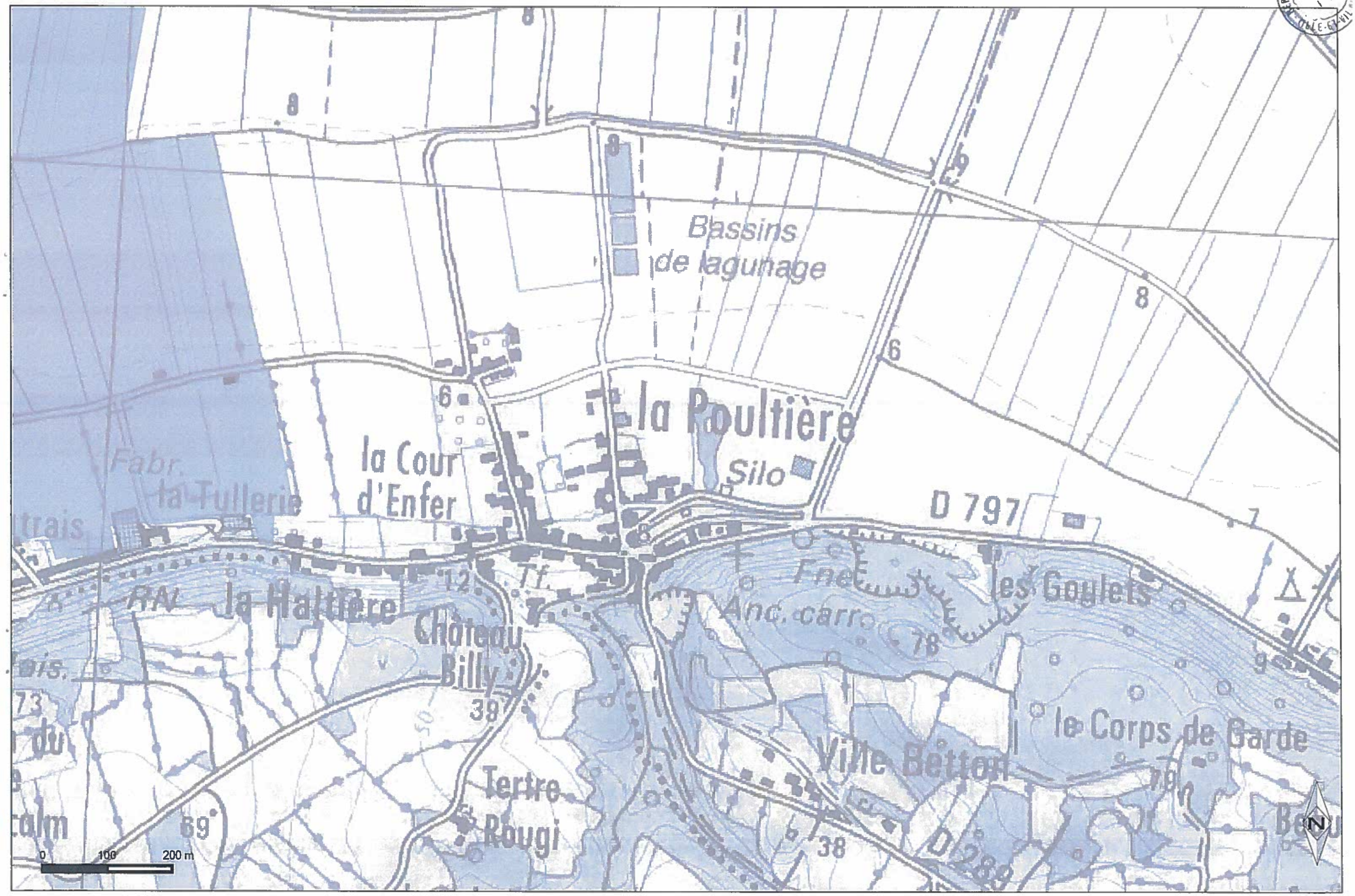


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

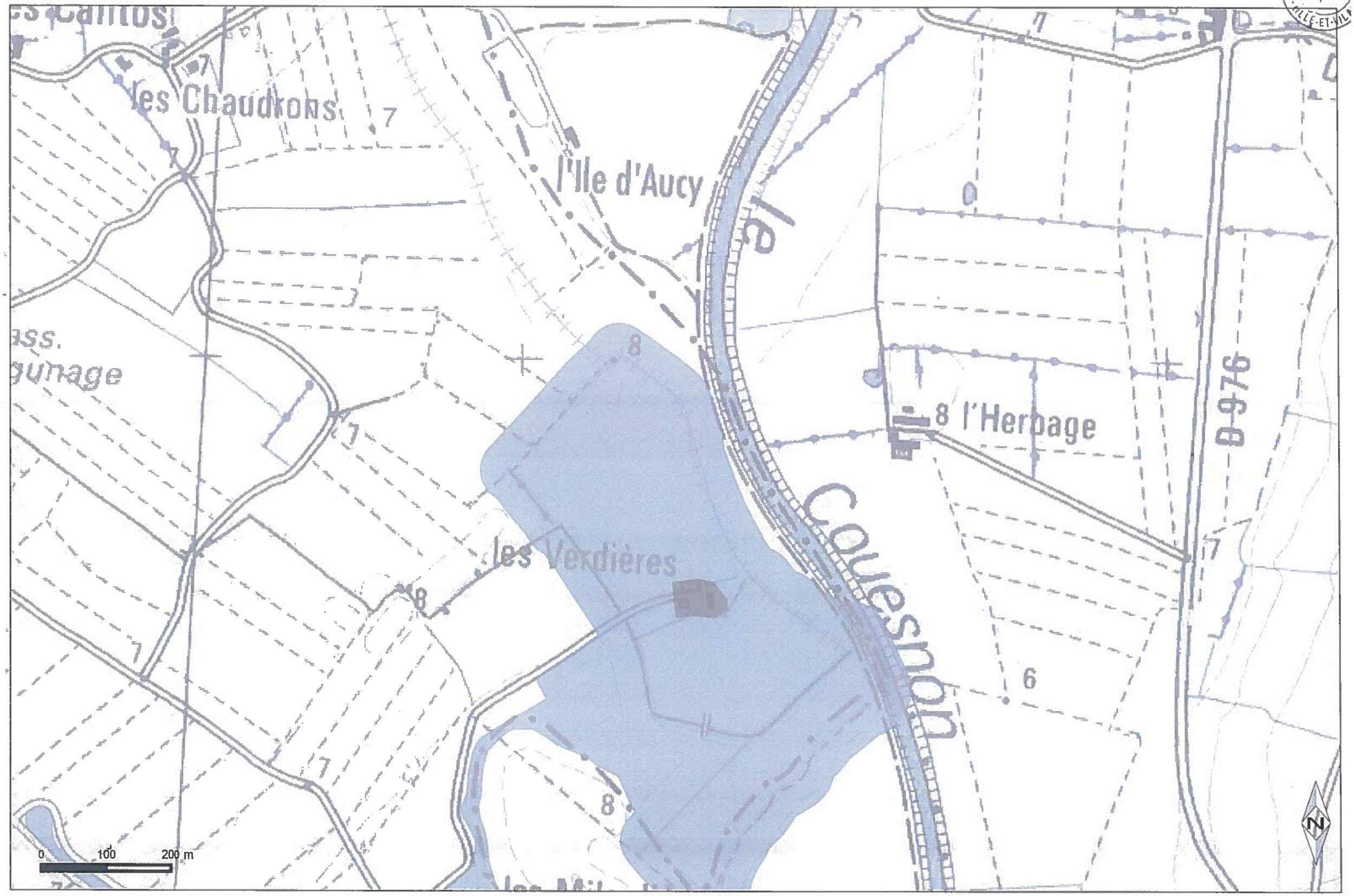


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

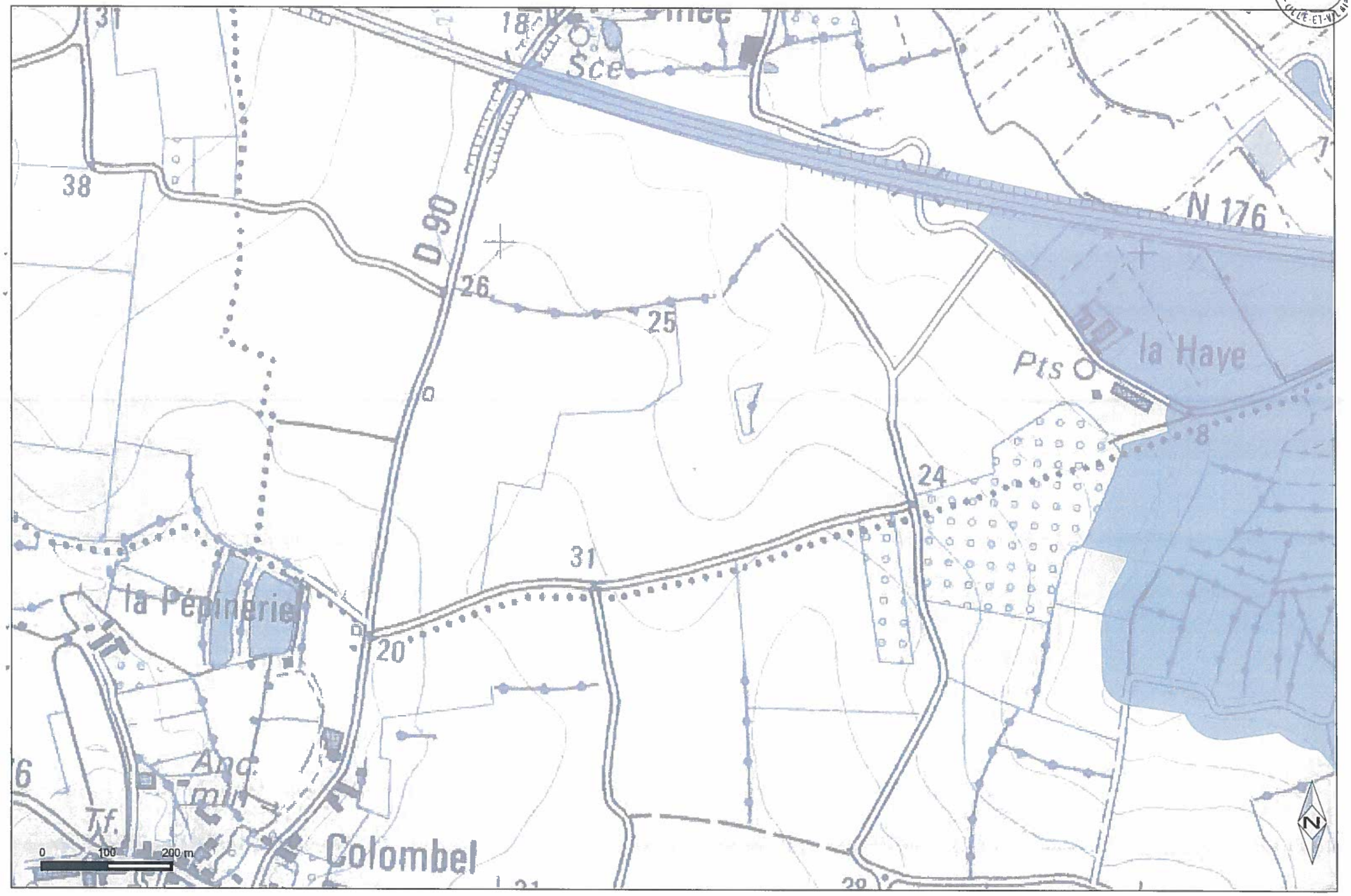


ZONES URBANISÉES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

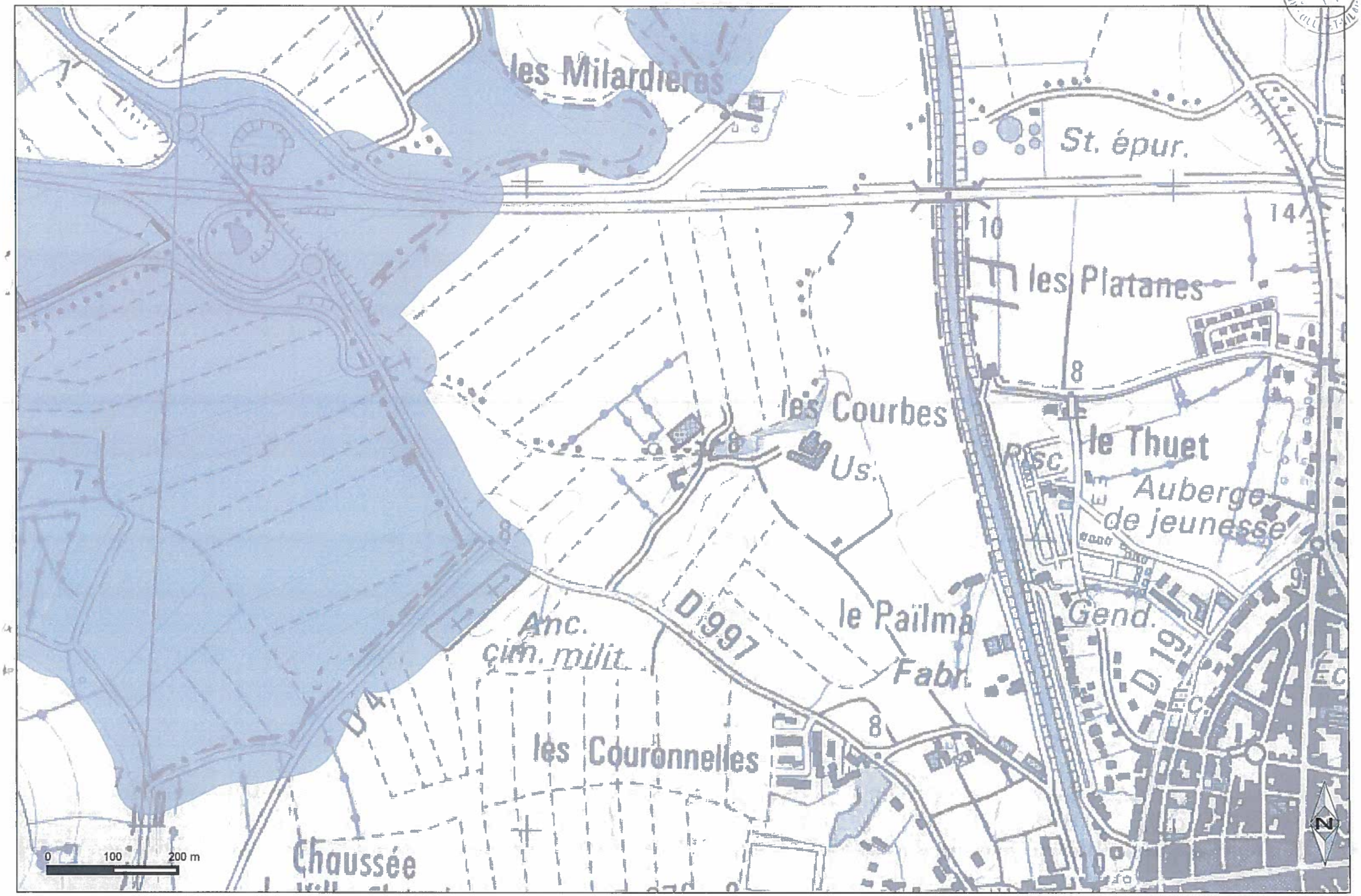


ZONES URBANISEES

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit
Créée le : 28/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
(ILLE-ET-VILAINE)
Préfecture

Liberté · Égalité · Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES DE SUBMERSION MARINE (PPRSM)



Marais de Dol

Règlement

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

SOMMAIRE

INTRODUCTION....5
TITRE I – DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET PORTÉE DU PPRSM....6
Chapitre 1 – Champ d'application....6
Chapitre 2 – Régime d'autorisation....6
Chapitre 3 – Effets du PPRSM....6
Article 3-1 – Effets en matière d'urbanisme....6
Article 3-2 – Effets sur l'assurance des biens et activités et leur indemnisation....7
Article 3-3 – Effets en matière de sécurité civile....8
Article 3-4 – Obligation d'information....8
Article 3-5 – Information des acquéreurs et locataires....8
Chapitre 4 – Principes du zonage réglementaire et définitions....9
Article 4-1 – Définition des aléas....9
Article 4-2 – Les zones réglementaires....9
Article 4-3 – Les modalités d'application du règlement....11
Chapitre 5 – Infractions et sanctions....12
TITRE II – RÉGLEMENTATION DES PROJETS....14
Chapitre 1 – Dispositions applicables à la zone R....14
Chapitre 2 – Dispositions applicables à la zone r....18
Chapitre 3 – Dispositions applicables à la zone Bcu....22
Chapitre 4 – Dispositions applicables à la zone B....23
Chapitre 5 – Dispositions applicables à la zone b....24
TITRE III – DISPOSITIONS APPLICABLES AUX PROJETS ADMIS SOUS CONDITIONS 25
Chapitre 1 – Définition et caractéristiques de la zone refuge....25
Chapitre 2 – Les dispositions relatives aux cotes planchers....26
Article 2-1 : Niveaux des cotes de planchers en zones R, r, Bcu et en zone bleue B 26
Article 2-2 : Niveaux des cotes de planchers en zone b....27
Chapitre 3 – Les dispositions constructives....27
Chapitre 4 – Autres dispositions....28
Chapitre 5 – Les recommandations....28
TITRE IV – MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE....29
Article 1-1 : Mesures applicables aux établissements d'hôtellerie de plein air....29
Article 1-2 : Mesures applicables aux gestionnaires de réseaux d'énergie et d'énergie, ou de réseaux et d'ouvrages hydrauliques....29
TITRE V – MESURES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES BIENS EXISTANTS....30
Chapitre 1 – Prescriptions applicables au bâti existant....30
Chapitre 2 – Prescriptions applicables aux installations....30
ANNEXES....31
ANNEXE 1 – LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS....32
ANNEXE 2 – TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS....33

Utilisation pratique du règlement

Le zonage réglementaire et son règlement s'utilisent de la façon suivante :

ÉTAPE 1 Repérage de la parcelle cadastrale dans une zone à risque	
La carte du zonage réglementaire du PPR permet de repérer toute parcelle cadastrale par rapport à :	
- une zone réglementée au titre des risques naturels (zone R, r, Bcu, B, ou b) ►	Relever le nom de la zone concernée sur la carte du zonage réglementaire du PPR.
- la hauteur de submersion à cet endroit. ►	Pour chaque carte des hauteurs d'eau, dites « 2015 » (annexe 2) et « 2100 » (annexe 3), relever les hauteurs de cotes de référence (exprimées en IGN 69) qui encadrent la zone. Prendre, pour chaque carte des hauteurs, la cote la plus importante. La cote 2015 sera utilisée dans le Titre V pour les biens existants, tandis que la cote 2100 servira pour l'application du Titre III aux projets autorisés.

ÉTAPE 2 : Utilisation du règlement		
Activités et biens existants		
Dans tous les cas, consulter les dispositions constructives (Titre V) du présent règlement relatif aux mesures sur les biens et les activités existants. Elles vous aideront à adapter votre bien au risque de submersion marine.		
Nouveaux projets		
1er cas	Le projet est autorisé au Titre II selon les principes qui y sont définis	Le projet est réalisable s'il respecte : - les dispositions contenues au Titre III **ET** - sous réserve du respect des autres textes législatifs et réglementaires en vigueur.
2ème cas	Le projet n'est pas autorisé au Titre II	Le projet n'est pas réalisable ou doit être modifié pour satisfaire au présent règlement.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - PRÉFECTURE

Le tableau suivant synthétise l'organisation du règlement et présente les titres et paragraphes auxquels se référer pour son application dans chaque zone.

Zone	Projets		Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde	Mesures sur les biens existants
	Réglementation des projets	Dispositions applicables aux projets admis sous conditions		
R	Titre II-1	Titre III	Titre IV	Titre V
r	Titre II-2	Titre III	Titre IV	
Bcu	Titre II-3	Titre III	Titre IV	Titre V
B	Titre II-4	Titre III	Titre IV	
b	Titre II-5	Titre III	Titre IV	

INTRODUCTION

Le présent plan de prévention des risques naturels prévisibles de submersion marine (PPRSM) est établi pour prévenir les risques prévisibles majeurs d'inondations sur le territoire du Marais de Dol. Le dit territoire comprend 22 communes : Baguer Pican, Chateauneuf d'Ille-et-Vilaine, Cherrueix, Dol de Bretagne, Hirel, La Fresnais, La Gouesnière, Le Vivier sur Mer, Lillemer, Miniac Morvan, Mont Dol, Pleine Fougères, Plerguer, Roz Landrieux, Roz sur Couesnon, Saint Benoît des Ondes, Saint Broladre, Saint Georges de Gréhaigne, Saint Guinoux, Saint Marcan, Saint Méloir des Ondes et Saint Père-Marc-en-Poulet.

Il a pour objet de :

1. délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire certains types de constructions, aménagements, installations et travaux, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou installations pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2. délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, aménagements, installations et travaux pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que celles prévues au 1. ;

3. définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1. et 2., par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles pouvant incomber aux particuliers ;

4. définir, dans les zones mentionnées au 1. et 2., les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des installations, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Pour comprendre les études ayant conduit au dimensionnement du présent PPRSM, il convient de se référer à la note de présentation du document.

TITRE I – DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET PORTÉE DU PPRSM

Chapitre 1 – Champ d'application

Le présent règlement PPRSM s'applique aux zones du territoire du Marais de Dol (22 communes) soumis au risque prévisible de submersion marine.

Le territoire du Marais de Dol est partiellement couvert par deux types de zones réglementaires :

- les zones rouges d'interdiction R et r ;
- les zones bleues d'autorisation B et b ainsi que la bleue-violette Bcu ;

Les parties du territoire non couvertes par une de ces zones ne sont pas concernées par le présent règlement.

Sans préjudice de l'application des autres législations ou réglementations en vigueur, le présent règlement fixe, dans chacune des zones définies ci-dessus les autorisations, les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables :

- aux biens, activités et installations existants,
- à l'implantation de tout nouvel aménagement, construction ou installation,
- à l'exécution de tous travaux et à l'exercice de toute activité.

Le présent règlement vise également à assurer le libre écoulement des eaux et la conservation des champs d'inondation, conformément à l'article L 562-8 du code de l'environnement.

Chapitre 2 – Régime d'autorisation

Les dispositions du présent règlement s'appliquent à tous les travaux, ouvrages, installations et occupations du sol entrant ou non dans le champ d'application des autorisations prévues par les codes de l'urbanisme et de l'environnement.

Chapitre 3 – Effets du PPRSM

La nature et les conditions d'exécution des mesures de prévention prises pour l'application du présent règlement sont définies et mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage ou du propriétaire du bien et du maître d'œuvre concerné par les constructions, les travaux ou les installations visées. Ceux-ci sont également tenus d'assurer les opérations de gestion et d'entretien nécessaires pour maintenir la pleine efficacité de ces mesures.

Article 3-1 – Effets en matière d'urbanisme

Le présent PPRSM vaut servitude d'utilité publique et est opposable au tiers. À ce titre, il doit être annexé au document d'urbanisme (POS/PLU ou carte communale) en vigueur.

Conformément aux articles L 153-60 et L 163-10 2 du Code de l'urbanisme, le représentant de l'État est tenu de mettre les maires en demeure d'annexer aux documents d'urbanisme, le PPRSM. Si cette formalité n'a pas été effectuée dans le délai de trois mois suite à cette mise en demeure, le représentant de l'État y procède d'office.

Les dispositions les plus contraignantes du présent PPR et du document d'urbanisme en vigueur sur les communes s'imposent. Toutefois, si elles sont contradictoires, les dispositions du PPR prévalent (*CAA* de Bordeaux du 30 juin 2008).

Le présent PPR rend obligatoires des prescriptions qui s 'appliquent aux constructions, aux ouvrages, aux aménagements ainsi qu'à l'ensemble des activités économiques. Pour les biens et activités implantés antérieurement à la publication de l'acte approuvant ce PPR, le propriétaire ou l'exploitant disposera pour réaliser ces mesures de prévention rendues obligatoires, d'un délai de cinq ans, ce dernier pouvant être réduit en cas d'urgence. En outre, à défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet pourra, après mise demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur (article L 562-1 du code de l'environnement).

Toutefois, les travaux à réaliser ne sont rendus obligatoires qu'à concurrence d'un plafond estimé par rapport à la valeur vénale ou estimée des biens et activités auxquels elles se rapportent.

R562-5 § III du code de l'environnement : *les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.*

Quelle que soit la situation d'un bien, tous les travaux de réduction de vulnérabilité, de mises aux normes, d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont autorisés, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée dans les zones les plus fortement exposées aux risques de submersion.

Article 3-2 – Effets sur l'assurance des biens et activités et leur indemnisation

Le respect des dispositions du PPR peut conditionner la possibilité pour l'assuré de bénéficier de la réparation des dommages matériels directement occasionnés par l'intensité normale d'un agent naturel, si l'état de catastrophe naturelle était constaté par arrêté ministériel, et si les biens endommagés étaient couverts par un contrat d'assurance dommage.

Le code de l'environnement par ses articles L 121-16 et L 125-6 conserve pour les entreprises d'assurance l'obligation, créée par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, d'étendre aux effets de catastrophes naturelles leurs garanties aux biens et activités.

L'article L 125-1 du code des assurances, alinéa 2 prévoit que la franchise relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles dans les communes non dotées d'un PPR est modulée en fonction du nombre d'arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pris pour le même risque à compter du 2 février 1995.

Ces dispositions cessent de s'appliquer à compter de la prescription d'un PPR pour le risque considéré dans l'arrêté portant constatation de l'état de catastrophe naturelle dans la commune concernée. Elles reprennent leurs effets en l'absence d'approbation du PPR passé le délai de 4 ans qui suit l'arrêté de prescription.

La jurisprudence exclut toute indemnisation liée à l'instauration de cette servitude d'utilité publique. En cas de non-respect de certaines règles du PPR, la possibilité pour les entreprises d'assurance de déroger à certaines règles d'indemnisation des catastrophes naturelles est ouverte par la loi.

Selon les dispositions du code des assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles prévue à l'article L 125-2 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurances à l'égard :

- des biens et activités situés dans des terrains classés inconstructibles par un plan de prévention des risques naturels majeurs et construits ou établis sur ces terrains postérieurement à la publication du PPR (code des assurances, article L 125-6, al. 1) ;

- des biens immobiliers construits et les activités exercées en violation des règles du PPRI en vigueur qui tendent à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle (code des assurances, article L 125-6, al. 2).

Article 3-3 – Effets en matière de sécurité civile

L'article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile a créé le Plan Communal de Sauvegarde (PCS). Ce dispositif, précisé par le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005, doit être élaboré dans le délai de 2 ans à compter de l'approbation du PPR.

Outil indispensable au maire dans son rôle d'acteur majeur de la gestion d'un événement de sécurité civile, ce plan s'intègre dans l'organisation générale des secours. Il forme, avec les plans ORSEC, une chaîne complète et cohérente de gestion des événements portant atteinte aux populations, aux biens et à l'environnement. Organisant la réponse de proximité en prenant en compte l'accompagnement et le soutien aux populations ainsi que l'appui aux services de secours, le PCS est le maillon local de l'organisation de la sécurité civile.

D'autres mesures peuvent être rendues obligatoires par le PPR, notamment des prescriptions pour la réalisation de certains travaux sur les ouvrages de défense ou de protection des populations.

Article 3-4 – Obligation d'information

Sur le territoire de la commune où un PPR est prescrit ou approuvé, l'obligation d'information donnée au public sur les risques d'inondation prend la forme d'un dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) reprenant les informations transmises par le préfet. Le maire fait connaître au public l'existence du DICRIM par un avis affiché en mairie pendant deux mois au moins. Ce document est consultable en mairie sans frais.

En outre, en application des dispositions de l'article L 125-2 du code de l'environnement, le maire d'une commune sur le territoire de laquelle est prescrit ou approuvé un PPR doit informer la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques ou tout autre moyen approprié.

Article 3-5 – Information des acquéreurs et locataires

L'article L 125-5 du code de l'environnement prévoit que les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des zones couvertes par un PPR prescrit ou approuvé, sont informés par les vendeurs ou bailleurs de l'existence des risques visés par ce plan.

Le préfet fixe par arrêté les documents réglementaires et informatifs à prendre en compte par les propriétaires pour remplir leur obligation d'information. En ce qui concerne les communes concernées par le présent PPR, l'arrêté préfectoral modifié du 13 février 2006 définit ces documents.

Les vendeurs ou bailleurs remplissent un formulaire d'état des risques en se référant au document d'information communal établi par l'État consultable en mairie.

L'état des risques mentionne les risques auxquels l'immeuble est exposé. Il reprend sur ce point les

informations contenues dans l'arrêté préfectoral. Il est accompagné des extraits cartographiques permettant de localiser l'immeuble en fonction des risques encourus.

En cas de non-respect des dispositions détaillées ci-dessus, les acquéreurs ou locataires ont la possibilité de demander au juge soit la résolution du contrat, soit une diminution du prix (Cour d'Appel de Montpellier – jugement du 17 mars 2009).

Chapitre 4 – Principes du zonage réglementaire et définitions

Article 4-1 – Définition des aléas

L'intensité du phénomène de submersion est définie par les cartographies des aléas, en prenant en compte un phénomène d'occurrence centennale[1].

Dans le cadre du présent PPR, deux scénarios d'aléa sont étudiés :

- un scénario actuel dit « 2015 » avec les conditions météo-marines actuelles et une première prise en compte des effets du changement climatique sur le niveau moyen des océans
- un scénario futur dit « 2100 » qui intègre une prise en compte de l'état actuel des connaissances sur l'évolution à cette date du niveau moyen des océans

Les simulations de l'aléa submersion se basent sur les paramètres « vitesse horizontale » et « hauteur d'eau ». Le tableau ci-dessous présente les règles de définition de l'aléa faible, moyen, fort et très fort pour l'aléa submersion, quel que soit le scénario étudié.

vitesse / hauteur d'eau	moins de 0,5 m	entre 0,5 m et 1 m	entre 1 m et 2 m	plus de 2 m
moins de 0,25 m/s	aléa faible	aléa modéré	aléa fort	aléa très fort
entre 0,25 m/s et 0,5 m/s	aléa modéré	aléa modéré	aléa fort	aléa très fort
entre 0,5 m/s et 1,25 m/s	aléa fort	aléa fort	aléa très fort	aléa très fort
plus de 1,25 m/s	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort

Tableau 1: Règles de croisement des paramètres hauteurs et vitesses pour l'aléa submersion

Dans les zones avec plus de cinquante centimètres d'eau, quand la vitesse verticale (vitesse de montée des eaux) est supérieure à 1,5 mètres par heure, le niveau d'aléa est surclassé d'un cran (modéré devient fort, fort devient très fort).

Pour plus d'information sur la définition des scénarios et des aléas ou le choix des seuils, il convient de se référer au rapport de présentation du présent PPR ainsi qu'aux atlas des cartes d'aléas qui y figurent en annexe.

Les cartes indicatives des hauteurs d'eau sont disponibles en annexes 2 et 3 du présent document.

Article 4-2 – Les zones réglementaires

Rappel : le présent règlement ne s'applique pas aux espaces non couverts par les zones rouges, bleues et bleues-violettes définies ci-après. Seules les dispositions des documents d'urbanisme en vigueur sont applicables à ces espaces.

La notion de « population » est ici à apprécier au sens large comme étant constituée de l'ensemble des

1 C'est-à-dire un niveau d'eau qui a une chance sur cent, chaque année, d'être atteint ou dépassé.

PRÉFECTURE - ILLE-ET-VILAINE

individus appelés à être présents sur le territoire, que ce soit de manière permanente ou temporaire.

Le croisement des niveaux d'aléa et des enjeux permet de définir deux types de zones réglementaires : les zones rouges et les zones bleues et bleues-violettes.

Les zones rouges « R » et « r » d'interdiction

Elles comprennent notamment :

- ✗ tous les secteurs non urbanisés exposés actuellement à un aléa actuel quel qu'il soit, ainsi que tous les secteurs non urbanisés exposés à un aléa futur de niveau fort ou très fort.

- ✗ tous les secteurs urbanisés exposés à un aléa actuel fort ou très fort (hormis les centres urbains anciens quand ils sont exposés à un aléa actuel fort)

Les principes à appliquer dans le règlement de ces zones sont :

- ✗ d'éviter l'apport de population nouvelle ;

- ✗ de réduire la vulnérabilité de la population, ou à tout le moins de ne pas l'aggraver

Le règlement de ces zones rouges comporte donc des prescriptions visant notamment à :

- ✗ interdire l'ouverture de ces zones à l'urbanisation ou à la densification ;

- ✗ prévenir l'installation de nouveaux logements ;

Les zones R et r se différencient par l'obligation en zone R de travaux à réaliser dans les 5 ans sur les biens déjà existants à la date d'approbation du PPR.

La zone bleue-violette « Bcu » d'autorisation restreinte

Elle comprend tous les centres urbains anciens exposés un aléa actuel fort.

Les principes à appliquer dans le règlement de cette zone sont :

- ✗ de réduire la vulnérabilité de la population, ou à tout le moins de ne pas l'aggraver ;

- ✗ d'admettre l'apport de population nouvelle sous réserve d'une prise en compte du risque dans les projets ;

Il convient à cet effet :

- ✗ de ne pas entraver le renouvellement des centres urbains anciens ;

- ✗ d'admettre la densification de ces secteurs déjà urbanisés.

Par ailleurs, le présent règlement prévoit en zone Bcu des travaux à réaliser dans les 5 ans sur les biens déjà existants à la date d'approbation du PPR.

Les zones bleues « B » et « b » d'autorisation

Elles comprennent tous les secteurs urbanisés exposés actuellement à un aléa actuel modéré (zone « B ») ou à un aléa actuel faible (zone « b »), ainsi que les secteurs non urbanisés exposés à un aléa futur faible ou modéré.

Les principes à appliquer dans le règlement de ces zones sont :

- ✗ de ne pas aggraver la vulnérabilité de la population ;

✗ d'admettre l'apport de population nouvelle sous réserve de la prise en compte du risque dans les projets ;

Il convient à cet effet :

✗ de ne pas entraver le renouvellement urbain des zones urbanisées ;

✗ d'admettre la densification de ces secteurs déjà urbanisés.

Le tableau ci-après résume ce zonage :

Zonage réglementaire	Caractéristiques (urbanisation et aléa)
Les zones rouges « R » et « r » d'interdiction	secteurs non urbanisés exposés actuellement à un aléa actuel quel qu'il soit, ainsi que tous les secteurs non urbanisés exposés à un aléa futur de niveau fort ou très fort. tous les secteurs urbanisés exposés à un aléa actuel fort ou très fort, exceptés les centres urbains anciens en aléa fort
La zone bleue-violette Bcu » d'autorisation restreinte	centres urbains anciens exposés un aléa actuel fort.
Les zones bleues « B » et « b » d'autorisation	tous les secteurs urbanisés exposés actuellement à un aléa actuel modéré (zone « B ») ou à un aléa actuel faible (zone « b »), ainsi que les secteurs non urbanisés exposés à un aléa futur faible ou modéré.

Article 4-3 – Les modalités d'application du règlement

La nature et les conditions d'exécution de ces mesures sont définies et mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage ou du propriétaire du bien et du maître d'œuvre concernés par les projets de constructions, aménagements, installations et travaux visés.

Définition des cotes de référence

Pour l'application du présent règlement, sont définies les cotes de référence suivantes :

- la cote de référence actuelle : cote « 2015 »
- la cote de référence à l'horizon 2100 : cote « 2100 ».

La cote « 2015 » est la cote de référence applicable aux constructions existantes. Elle servira à définir les cotes des zones refuges pour ces constructions.

La cote « 2100 » est la cote de référence applicable pour les projets de constructions, d'aménagements et d'installations afin d'anticiper les évolutions futures du bâti compte tenu de l'élévation du niveau marin dans la baie de **0,40 m** à l'horizon 2100 par rapport à 2015. Elle sert de base pour la fixation des cotes de plancher pour les projets de constructions.

Les cotes de références sont indiquées sur les cartes en annexe (2 et 3). Elles peuvent être précisées par le biais d'une étude spécifique à l'initiative du maître d'ouvrage.

Règles d'utilisation et d'occupation des sols applicables aux unités foncières

Les règles d'utilisation et d'occupation des sols qui s'appliquent à tout projet sont celles de la zone dans laquelle est situé le projet. Si l'emprise au sol de la future construction est intersectée par deux zones

réglementaires, les règles d'utilisation et d'occupation des sols de la zone la plus contraignante s'appliquent au projet. Toutefois, cette dernière disposition ne s'applique pas lorsque la portion du bâtiment qui intersecte ainsi la zone la plus contraignante est une terrasse non couverte de plain-pied avec le rez-de-chaussée.

Biens, activités ou installations visés par les prescriptions de travaux et mesures

Les biens, activités ou installations visés par les prescriptions de travaux et de mesures sont exclusivement ceux existants à la date d'approbation du présent PPR.

- Les installations visées :
  - les réseaux enterrés ainsi que leurs tampons émergents
  - les cuves de stockage de produits polluants enterrées ou à l'air libre.

- Le bâti existant visé : tout bâtiment à usage autre que les bâtiments strictement liés aux activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture.

Hiérarchie des prescriptions

Les travaux et les mesures de réduction de la vulnérabilité sont à réaliser dans un délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du PPR. Afin d'assurer la protection des occupants contre les submersions, les mesures relatives à la mise en sécurité des occupants sont à mettre en œuvre en priorité. Cependant, la hiérarchisation des travaux envisageables reste de la responsabilité du propriétaire, aidé en cela par la réalisation d'un diagnostic de bâti dont la réalisation lui est demandé par le présent règlement.

Ces travaux et mesures ne sont imposés que dans la limite d'un coût total dépendant de la valeur vénale ou estimée des dits biens, fixé en application de l'article R 562-5 § III du code de l'environnement[2].

Chapitre 5 – Infractions et sanctions

Sanctions pénales

Le non-respect des présentes mesures rendues opposables constitue une infraction. Ainsi, le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone où ce projet est interdit ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites constitue des infractions faisant l'objet de poursuites administratives et des sanctions prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme.

L'article L 562-5 du code de l'environnement envisage deux types de situation susceptibles d'entraîner les sanctions mentionnées ci-dessus :

- le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone où les constructions sont interdites ;
- le fait de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites.

Les peines prévues ci-dessus peuvent être prononcées contre les utilisateurs du sol, les bénéficiaires des travaux, les architectes, les entrepreneurs ou autres personnes responsables de l'exécution des dits travaux.

Enfin, la violation délibérée des présentes mesures est susceptible d'engager la responsabilité du contrevenant pour mise en danger délibérée de la personne d'autrui.

Selon l'article L 480-14 du code de l'urbanisme, les communes pourront saisir le tribunal de grande instance en vue de faire ordonner la démolition ou la mise en conformité d'un ouvrage édifié sans

2 Fixé, à la date d'approbation du présent document, à 10% de la valeur vénale du bien.

autorisation (ou en méconnaissance de cette autorisation). Le tribunal de grande instance peut également être saisi en application de l'article L 480-14 du code de l'urbanisme par le préfet.

Sanctions en matière d'assurance

Un assureur n'est pas tenu de garantir son assuré contre les effets de catastrophes naturelles s'agissant des biens et activités nouveaux situés sur des terrains classés inconstructibles au titre des présentes mesures. En effet, selon les dispositions de l'article L 125-6 alinéa 1 du code des assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles prévue à l'article L 125-2 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard de ces biens et activités dès lors qu'ils ont été construits ou établis sur ces terrains postérieurement à la publication du PPR.

Cette exemption de l'obligation d'assurance contre les effets des catastrophes naturelles est également applicable à l'égard des biens immobiliers construits et des activités exercées en violation des règles administratives en vigueur lors de leur mise en place et tendant à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle.

En outre, des abattements spéciaux peuvent être fixés par le Bureau Central de Tarification à l'égard des biens et activités situés sur des terrains couverts par un plan de prévention des risques lorsque le propriétaire ou l'exploitant ne se sera pas conformé dans un délai de cinq ans aux mesures qu'il leur prescrit, ou lorsque les conditions dans lesquelles un bien ou une activité bénéficie de la garantie paraissent injustifiées eu égard notamment au comportement de l'assuré.

TITRE II – RÉGLEMENTATION DES PROJETS

Préambule :

Un projet se définit comme étant, à compter de la date d'approbation du PPR, une exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, une construction un ouvrage, un aménagement, susceptible d'être réalisé.
Toute annexe d'un projet sera considéré comme présentant la même destination que le projet principal[3].

Chapitre 1 – Dispositions applicables à la zone R

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations sont interdits à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement, dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mises aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils augmentent les risques, ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

La taille limite des extensions autorisées pour les bâtiments existants à la date d'approbation du PPRSM est calculée en prenant en compte l'ensemble des extensions qui auront été autorisées à compter de la date d'approbation du PPRSM.

Travaux sur biens existants

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les travaux suivants :

- Les réparations et reconstructions d'éléments architecturaux expressément visés par une protection édictée en application de la loi du 31 décembre 1913 modifiée sur les monuments historiques ;
- Les réparations après sinistre pour une surface et un usage identique, si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite ;
- Les reconstructions après sinistre pour une surface et un usage identique, si le sinistre n'est pas consécutif à une submersion marine et si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite ;
- Les changements de destination lorsqu'il s'agit
  - soit d'un logement (habitation individuelle ou collective) ou d'un hébergement hôtelier vers toute autre destination ;
  - soit d'une transformation permettant de diminuer le nombre de personne accueillies dans le bâtiment sans créer de locaux de sommeil ;

3 Ainsi, un projet de garage lié à une habitation sera considéré comme un projet d'habitation.

- soit de toute autre opération dont la destination ne comporte ni des locaux de sommeil ni d'accueil de public.

Activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- les constructions nouvelles de bâtiment, les reconstructions de bâtiment quelle que soit la cause du sinistre et les extensions de bâtiments sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles soient exclusivement liées aux activités visées ;
  - ✗ elles ne soient pas considérées en tout ou partie comme des Établissements Recevant du Public autre que du type M et de la catégorie 5 ;
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;
  - ✗ lorsqu'elles prévoient un travail posté : elles comportent a minima une zone refuge (dans le cas d'une extension, la zone refuge ne sera pas exigée si le bâtiment en comporte déjà une).

- les constructions nouvelles d'abris nécessaires aux installations de pompage et d'irrigation, sous réserve de prévoir la protection de l'alimentation électrique par rapport au risque de submersion marine

- les implantations nouvelles d'installations ou d'équipements liées exclusivement à ces activités sous réserve de prévoir la protection de l'alimentation électrique et que ces installations nouvelles ne soient pas considérées en tout ou partie comme des Établissements Recevant du Public autre que du type M et de la catégorie 5.

Activités économiques autres qu'agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- Les extensions limitées par création d'emprise au sol ou par surélévation de bâtiments existants liés aux activités artisanales, commerciales ou de services, sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 20 % de la surface de plancher existante ou de plus de 25 m² pour les bâtiments liés aux activités ayant une surface de plancher inférieure à 125 m² ;
  - ✗ elles comportent une zone refuge (à moins que le bâtiment existant en comporte déjà une) ;
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;
  - ✗ le cas échéant, pour les établissements recevant du public, elles n'entraînent pas une augmentation de la capacité d'accueil

- Les reconstructions de locaux d'activités artisanales, commerciales ou de services suite à un sinistre non lié à une submersion sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à une création de surfaces de plancher et d'emprise au sol supplémentaire ;
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;
  - ✗ le cas échéant, pour les établissements recevant du public, elles n'entraînent pas une augmentation de la capacité d'accueil.

- Les changements de destination sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ ils s'accompagnent de la création d'une zone refuge s'il n'en existe pas ;
  - ✗ ils ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à

sommeil.

Habitations

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- les surélévations à condition qu'elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 35 m² de la surface de plancher ;

- Les extensions par création d'emprise au sol, à condition qu'elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 35 m² de la surface de plancher ;

- les reconstructions après démolition volontaire liée à la mise en sécurité des occupants sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ la dite démolition ne soit pas consécutive à un sinistre lié à une submersion ;
  - ✗ les bâtiments voués à la démolition aient été régulièrement édifiés ;
  - ✗ les nouvelles constructions ne donnent pas lieu d'une part à la création d'emprises au sol et d'autre part à la création de plus de 35 m² de surfaces de plancher supplémentaires ;
  - ✗ les nouvelles constructions n'entraînent pas la création de logement supplémentaire ;
  - ✗ les nouvelles habitations comportent une zone refuge dimensionnée pour accueillir toutes pièces ou surfaces habitables ;

- les travaux d'aménagement dans les volumes existants sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ ils ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou d'habitations supplémentaires ;
  - ✗ ils n'aggravent pas la vulnérabilité du bâti ;

Établissements nécessaires à la gestion des crises (tels que caserne de pompiers, poste de police...)

Pas d'autorisation en dehors de celles prévues à la section *Dispositions générales applicables à tout projet* du présent chapitre.

Établissements recevant du public

A l'exception des dispositions particulières prévues dans les autres sections du présent chapitre :
- les créations et extensions d'établissements de type PA ou X sont autorisées dès lors qu'elles n'entraînent pas la création de locaux de sommeil ;
- pour les autres catégories d'établissement recevant du public, seules les extensions sont autorisées et ce uniquement dans une limite de 20 % de la surface de plancher existante,ou dans la limite de 25 m² pour les bâtiments ayant une surface de plancher inférieure à 125 m², sans extension de leur capacité d'accueil et sans création de locaux de sommeil supplémentaires

Fouilles archéologiques

Sont autorisées les excavations de sol lorsqu'elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et sous réserve de leur caractère temporaire.

Ouvrages, installations et aménagements divers

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement et de la réalisation d'une étude hydraulique permettant de définir les conditions de libre passage des eaux, sont admis les projets suivants :

- les édifications de clôtures non pleines assurant une transparence hydraulique ;

- les implantations nouvelles d'ouvrages liés à l'usage et à l'exploitation de la voie d'eau et de la mer, y compris les installations et équipements nécessaires à leur fonctionnement (installations portuaires, escales, chantiers navals, stations service, plates-forme multimodales, etc.). Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni hébergement, ni local à sommeil ;

- les travaux, ouvrages et aménagements nouveaux participant à la prévention contre les submersions ;

- les implantations nouvelles d'ouvrages liés à l'utilisation de l'énergie hydraulique, y compris leurs installations, locaux techniques et équipements nécessaires à leur fonctionnement. Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- les implantations nouvelles d'infrastructures liées au transport terrestre, y compris leurs installations, locaux techniques et équipements nécessaires à leur fonctionnement sous réserve qu'elles ne soient pas constructibles ailleurs. Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- les aménagements de voiries existantes, y compris leurs dépendances (aires ou parcs de stationnement non couverts). Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- les implantations nouvelles de réseaux collectifs nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris leurs équipements et locaux, à condition que les dits-réseaux n'aggravent pas la vulnérabilité des personnes et sous réserve qu'ils ne soient pas constructibles ailleurs ;

- les implantations nouvelles de parcs de stationnement, sous réserve qu'elles ne soient pas situées pour tout ou partie en sous-sol.

Chapitre 2 – Dispositions applicables à la zone r

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements, installations ou exploitations sont interdits à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mises aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils augmentent les risques, ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

La taille limite des extensions autorisées pour les bâtiments existants à la date d'approbation du PPRSM est calculée en prenant en compte l'ensemble des extensions qui auront été autorisées à compter de la date d'approbation du PPRSM.

Travaux sur biens existants

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les travaux suivants :

- Les réparations et reconstructions d'éléments architecturaux expressément visés par une protection édictée en application de la loi du 31 décembre 1913 modifiée sur les monuments historiques ;
- Les réparations après sinistre pour une surface et un usage identique, si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite ;
- Les reconstructions après sinistre pour une surface et un usage identique, si le sinistre n'est pas consécutif à une submersion marine et si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite ;
- Les changements de destination lorsqu'il s'agit
  - soit d'un logement (habitation individuelle ou collective) ou d'un hébergement hôtelier vers toute autre destination ;
  - soit d'une transformation permettant de diminuer le nombre de personne accueillies dans le bâtiment sans créer de locaux de sommeil ;
  - soit de toute autre opération dont la destination ne comporte ni des locaux de sommeil ni d'accueil de public.

Activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, sylviculture, agriculture, pisciculture, conchyliculture, aquaculture

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- les constructions nouvelles de bâtiment, les reconstructions de bâtiment quelle que soit la cause du sinistre et les extensions de bâtiments sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles soient exclusivement liées aux activités visées ;
  - ✗ elles ne soient pas considérées en tout ou partie comme des Établissements Recevant du Public autre que du type M et de la catégorie 5
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à

sommeil ;

✗ lorsqu'elles prévoient un travail posté : elles comportent a minima une zone refuge (dans le cas d'une extension, la zone refuge ne sera pas exigée si le bâtiment en comporte déjà une)

- Les constructions nouvelles d'abris nécessaires aux installations de pompage et d'irrigation, sous réserve de prévoir la protection de l'alimentation électrique.

- les implantations nouvelles d'installations ou d'équipements liées exclusivement à ces activités sous réserve de prévoir la protection de l'alimentation électrique et qu'elles ne soient pas considérées en tout ou partie comme des Établissements Recevant du Public autre que du type M et de la catégorie 5.

Activités économiques autres qu'agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, sylviculture, agriculture, pisciculture, conchyliculture, aquaculture

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- Les extensions limitées par création d'emprise au sol ou par surélévation de bâtiments existants liés aux activités artisanales, commerciales ou de services, sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :

  ✗ elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 20 % de la surface de plancher existante ou de plus de 25 m² pour les bâtiments liés aux activités ayant une surface de plancher inférieure à 125 m²;

  ✗ elles comportent une zone refuge (à moins que le bâtiment existant en comporte déjà une) ;

  ✗ qu'elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil.

  ✗ le cas échéant, pour les établissements recevant du public, elles n'entraînent pas une augmentation de la capacité d'accueil.

- Les reconstructions de locaux d'activités artisanales, commerciales ou de services suite à un sinistre non lié à une submersion sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :

  ✗ elles ne donnent pas lieu à une création de surfaces de plancher et d'emprise au sol supplémentaire ;

  ✗ qu'elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;

  ✗ le cas échéant, pour les établissements recevant du public, elles n'entraînent pas une augmentation de la capacité d'accueil.

- Les changements de destination sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :

  ✗ ils s'accompagnent de la création d'une zone refuge s'il n'en existe pas ;

  ✗ ils ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil.

Habitations

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- les surélévations à condition qu'elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 35 m² de la surface de plancher ;

- Les extensions par création d'emprise au sol à condition qu'elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 35 m² de la surface de plancher ;

- les reconstructions après démolition volontaire liée à la mise en sécurité des occupants sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :



- ✗ la dite démolition ne soit pas consécutive à un sinistre lié à une submersion ;
- ✗ les bâtiments voués à la démolition aient été régulièrement édifiés ;
- ✗ les nouvelles constructions ne donnent pas lieu d'une part à la création d'emprises au sol et d'autre part à la création de plus de 35m² de surfaces de plancher supplémentaires ;
- ✗ Les nouvelles constructions n'entraînent pas la création de logement supplémentaire ;
- ✗ les nouvelles habitations comportent une zone refuge dimensionnée pour accueillir toutes pièces ou surfaces habitables ;

- les travaux d'aménagement dans les volumes existants sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :

  - ✗ ils ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou d'habitations supplémentaires ;
  - ✗ ils n'aggravent pas la vulnérabilité du bâti ;

Établissements nécessaires à la gestion des crises (tels que caserne de pompiers, poste de police...)

Pas d'autorisation en dehors de celles prévues à la section *Dispositions générales applicables à tout projet* du présent chapitre.

Établissements recevant du public

A l'exception des dispositions particulières prévues dans les autres sections du présent chapitre :
- les créations et extensions d'établissements de type PA, CTS ou X sont autorisées dès lors qu'elles n'entraînent pas la création de locaux de sommeil
- pour les autres catégories d'établissement recevant du public, seules les extensions sont autorisées et ce uniquement dans une limite de 20 % de la surface de plancher existante,ou dans la limite de 25 m² pour les bâtiments ayant une surface de plancher inférieure à 125 m², sans extension de leur capacité d'accueil et sans création de locaux de sommeil supplémentaires

Fouilles archéologiques

Sont autorisées les excavations de sol lorsqu'elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et sous réserve de leur caractère temporaire.

Ouvrages, installations et aménagements divers

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement et de la réalisation d'une étude hydraulique permettant de définir les conditions de libre passage des eaux, sont admis les projets suivants :

- les édifications de clôtures non pleines assurant une transparence hydraulique ;

- les implantations nouvelles d'ouvrages liés à l'usage et à l'exploitation de la voie d'eau et de la mer, y compris les installations et équipements nécessaires à leur fonctionnement (installations portuaires, escales, chantiers navals, stations service, plates-forme multimodales, etc.). Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni hébergement, ni local à sommeil ;

- les travaux, ouvrages et aménagements nouveaux participant à la prévention contre les submersions ;

- les créations et extensions d'équipements publics liés à des activités de plein air (sportives, récréatives et/ou de loisirs), y compris les extensions de leurs installations et de leurs équipements nécessaires à leur fonctionnement. Les projets ne devront comporter ni logement, ni hébergement, ni local à sommeil ;

- les implantations nouvelles d'ouvrages liés à l'utilisation de l'énergie hydraulique, y compris

leurs installations, locaux techniques et équipements nécessaires à leur fonctionnement. Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- les implantations nouvelles d'infrastructures liées au transport terrestre, y compris leurs installations, locaux techniques et équipements nécessaires à leur fonctionnement sous réserve qu'elles ne soient pas constructibles ailleurs. Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- les aménagements de voiries existantes, y compris leurs dépendances (aires ou parcs de stationnement non couverts). Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- les implantations nouvelles de réseaux collectifs nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris leurs équipements et locaux, à condition que les dits-réseaux n'aggravent pas la vulnérabilité des personnes et sous réserve qu'ils ne soient pas constructibles ailleurs ;

- les implantations nouvelles de parcs de stationnement, sous réserve qu'elles ne soient pas situées pour tout ou partie en sous-sol.

Chapitre 3 – Dispositions applicables à la zone Bcu

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements, installations ou exploitations sont autorisés, mais sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement et à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mises aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils rentrent explicitement dans les interdictions ci-dessous.

La taille limite des extensions autorisées pour les bâtiments existants à la date d'approbation du PPRSM est calculée en prenant en compte l'ensemble des extensions qui auront été autorisées à compter de la date d'approbation du PPRSM.

Sont interdits les constructions, travaux et aménagements suivants :

- les installations nouvelles de stockage d'ordures ménagères, de déchets inertes ou industriels et produits toxiques, ou leurs extensions ;

- les installations nouvelles relevant de la réglementation Seveso, ainsi que les modifications qui amèneraient un site existant à relever de la réglementation Seveso

- les remblais de toute nature, à l'exclusion de ceux liés à des constructions, travaux et aménagements autorisés par le présent règlement ;

- les affouillements du terrain naturel non temporaire, sauf ceux liés aux modes d'occupation des sols et travaux admis par le présent règlement ou visant au respect des dispositions constructives prévus au Titre 3 ;

- les implantations nouvelles de terrains d'hôtellerie de plein air camping ou de caravanage et de Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL), ou leurs extensions, ainsi que les transformations en accueil d'habitation légère de loisir ;

- les implantations nouvelles d'établissements nécessaires à la gestion de crise (tels que caserne de pompiers ou hôtel de police), ou leurs extensions ;

- les implantations nouvelles d'établissement recevant un public sensible (dont les occupants sont difficilement évacuables - établissements de santé, maisons de retraite médicalisées,... - ou vulnérables, c'est à dire psychologiquement ou physiquement dépendantes) tels que notamment ceux relevant des catégories R, U et J, ainsi que leurs extensions dès lors qu'elles excèdent une limite de 20 % de la surface de plancher existante ou la limite de 25 m² pour les bâtiments ayant une surface de plancher existante inférieure à 125 m², ou qu'il y a extension de leur capacité d'accueil ou création de locaux de sommeil supplémentaires.

- les logements en rez-de-chaussée, rez de cour ou rez de jardin dans les immeubles collectifs d'habitation quand ils ne disposent pas d'un accès intérieur à une zone refuge ;

- les annexes de l'habitation non attenantes ;

- les créations de sous-sols, y compris dans le bâti existant.

Chapitre 4 – Dispositions applicables à la zone B

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements, installations ou exploitations sont autorisés, mais sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement et à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mises aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils rentrent explicitement dans les interdictions ci-dessous.

La taille limite des extensions autorisées pour les bâtiments existants à la date d'approbation du PPRSM est calculée en prenant en compte l'ensemble des extensions qui auront été autorisées à compter de la date d'approbation du PPRSM.

Constructions, travaux et aménagements interdits

Sont interdits les constructions, travaux et aménagements suivants :

- les installations nouvelles de stockage d'ordures ménagères, de déchets inertes ou industriels et produits toxiques, ou leurs extensions ;
- les installations nouvelles relevant de la réglementation Seveso, ainsi que les modifications qui amèneraient un site existant à relever de la réglementation Seveso
- les remblais de toute nature, à l'exclusion de ceux liés à des constructions, travaux et aménagements autorisés par le présent règlement ;
- les affouillements du terrain naturel non temporaire, sauf ceux liés aux modes d'occupation des sols et travaux admis par le présent règlement ou visant au respect des dispositions constructives prévus au Titre III ;
- les implantations nouvelles de terrain d'hôtellerie de plein air camping ou de caravanage et de Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL), ou leurs extensions ainsi que les transformations en accueil d'habitation légère de loisir ;
- les implantations nouvelles d'établissements nécessaires à la gestion de crise (tels que caserne de pompiers ou hôtel de police), ou leurs extensions ;
- les implantations nouvelles d'établissement recevant un public sensible (dont les occupants sont difficilement évacuables - établissements de santé, maisons de retraite médicalisées,... - ou vulnérables, c'est à dire psychologiquement ou physiquement dépendantes) tels que notamment ceux relevant des catégories R, U et J, ainsi que leurs extensions dès lors qu'elles excèdent une limite de 20 % de la surface de plancher existante ou la limite de 25 m² pour les bâtiments ayant une surface de plancher existante inférieure à 125 m² , ou qu'il y a extension de leur capacité d'accueil ou création de locaux de sommeil supplémentaires.
- les logements en rez-de-chaussée, rez de cour ou rez de jardin dans les immeubles collectifs d'habitation quand ils ne disposent pas d'un accès intérieur à une zone refuge ;
- les créations de sous-sols, y compris dans le bâti existant.

Chapitre 5 – Dispositions applicables à la zone b

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements, installations ou exploitations sont autorisés, mais sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement et à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mises aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils rentrent explicitement dans les interdictions ci-dessous.

La taille limite des extensions autorisées pour les bâtiments existants à la date d'approbation du PPRSM est calculée en prenant en compte l'ensemble des extensions qui auront été autorisées à compter de la date d'approbation du PPRSM.

Constructions, travaux et aménagements interdits

Sont interdits les constructions, travaux et aménagements suivants :

- les installations nouvelles de stockage d'ordures ménagères, de déchets inertes ou industriels et produits toxiques, ou leurs extensions ;
- les installations nouvelles relevant de la réglementation Seveso, ainsi que les modifications qui amèneraient un site existant à relever de la réglementation Seveso
- les remblais de toute nature, à l'exclusion de ceux liés à des constructions, travaux et aménagements autorisés par le présent règlement ;
- les affouillements du terrain naturel non temporaire, sauf ceux liés aux modes d'occupation des sols et travaux admis par le présent règlement ou visant au respect des dispositions constructives prévus au Titre III ;
- les implantations nouvelles de terrain d'hôtellerie de plein air camping ou de caravanage et de Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL), ou leurs extensions ainsi que les transformations en accueil d'habitation légère de loisir ;
- les implantations nouvelles d'établissements nécessaires à la gestion de crise (tels que caserne de pompiers ou hôtel de police) ainsi que leurs extensions quand elles donnent lieu à des augmentations de plus de 20 % de la surface de plancher existante ou de plus de 25 m² pour les bâtiments ayant une surface de plancher existante inférieure à 125 m² ;
- les implantations nouvelles d'établissement recevant un public sensible (dont les occupants sont difficilement évacuables - établissements de santé, maisons de retraite médicalisées,... - ou vulnérables, c'est à dire psychologiquement ou physiquement dépendantes) tels que notamment ceux relevant des catégories R, U et J , et les extensions d'établissements recevant un public sensible, quand elles donnent lieu à des augmentations de plus de 20 % de la surface de plancher existante ou de plus de 25 m² pour les bâtiments ayant une surface de plancher existante inférieure à 125 m².
- les créations de sous-sols, y compris dans le bâti existant.

TITRE III – DISPOSITIONS APPLICABLES AUX PROJETS ADMIS SOUS CONDITIONS

Les dispositions définies ci-après s'appliquent à tout projet de construction admis en application des dispositions du titre précédent du présent règlement. Les dispositions du Chapitre 5 du présent Titre dérogent à cette obligation car il ne s'agit que de recommandations.

Chapitre 1 – Définition et caractéristiques de la zone refuge

L'objectif premier de cette mesure est la mise en sécurité des personnes. La zone refuge est une zone d'attente qui permet de se mettre à l'abri de l'eau jusqu'à l'évacuation éventuelle ou la décrue. Elle doit être réalisée de manière à permettre aux personnes de se manifester auprès des équipes de secours et faciliter leur intervention d'évacuation par hélitreuillage ou par bateau.

Une zone refuge est donc un espace fermé habitable (hauteur sous plafond d'au moins 1,80 m) attaché à un bâtiment, accessible directement depuis l'intérieur dudit bâtiment, situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès vers l'extérieur permettant l'évacuation (trappe d'accès, balcon, terrasse...). Il n'est pas nécessaire que l'occupant du niveau utilisé comme zone refuge soit le même que l'occupant du niveau inférieur (cas des immeubles collectifs, par exemple). Toutefois, pour être effective, il convient bien que la zone refuge soit accessible par l'intérieur du bâtiment.

Cette zone refuge sera dimensionnée pour accueillir la population du bâtiment concerné, sur la base de 6 m² augmentée de 1 m² par occupant potentiel.

- Pour les logements, le nombre d'occupants potentiel correspond au nombre d'occupants du bâtiment, fixé à 3 par logement en l'absence d'autre précision.
- Pour les établissements recevant du public (ERP), le nombre d'occupants potentiel correspond à l'effectif autorisé de l'établissement.
- Pour les bureaux et activités hors ERP, il appartient au propriétaire de fixer le nombre d'occupants maximal de son établissement.

En zones « R » et « Bcu » , un anneau (ou une lisse d'amarrage) sera scellé dans le gros œuvre pour permettre l'amarrage d'une barque de secours. Il sera implanté à proximité de l'accès extérieur de la zone refuge et, dans la mesure du possible, sur la façade abritée du courant.

La cote de plancher de la zone refuge est fixée au chapitre 2 ci-dessous pour les différentes catégories de constructions autorisées. Lorsque le niveau du premier plancher est situé au-dessus de la cote de plancher demandée pour la zone refuge, il n'est pas nécessaire que le projet en prévoit une.

Chapitre 2 – Les dispositions relatives aux cotes planchers

Article 2-1 : Niveaux des cotes de planchers en zones R, r, Bcu et en zone bleue B

En zones R, r, Bcu et B, et à l'exception des locaux d'activités agricoles, forestières ou liées à la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture, les nouveaux bâtiments construits devront d'une part avoir autant que possible un premier plancher hors d'eau et d'autre part avoir impérativement une zone refuge hors d'eau. Cela se traduit en termes de prescription par le fait que :

Habitations nouvelles (ou reconstruction après sinistre)

- la cote de premier plancher devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres. Par ailleurs, la cote de premier plancher des garages attenants pourra être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche, si la topographie des lieux le justifie ;

- la cote de la zone refuge devra être supérieure à la cote 2100.

Extensions d'habitations par création d'emprise au sol

- la cote de premier plancher devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres. Par ailleurs, la cote de premier plancher des garages attenants pourra être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche, si la topographie des lieux le justifie ;
- la cote des niveaux refuges ou zones refuges devra être supérieure à la cote 2100.

Extensions d'habitations par surélévation

- la cote des niveaux refuges ou zones refuges créés devra être supérieure à la cote 2100. S'il est démontré que la configuration du bâti existant ne le permet pas, cette cote pourra être ramenée jusqu'à la cote 2015.

Changement d'affectation

- la cote des niveaux refuges ou zones refuges créés devra être supérieure à la cote 2100. S'il est démontré que la configuration du bâti existant ne le permet pas, cette cote pourra être ramenée jusqu'à la cote 2015.

Aménagement d'habitation dans les volumes existants

- la cote des niveaux refuges ou zones refuges créés devra être supérieure à la cote 2100. S'il est démontré que la configuration du bâti existant ne le permet pas, cette cote pourra être ramenée jusqu'à la cote 2015.

Locaux nouveaux ou extensions de locaux d'activités autres que agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture.

- la cote de premier plancher devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres. La cote de premier plancher des nouveaux garages attenants pourra être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche si la topographie des lieux le justifie ;

- la cote des zones refuges créées devra être supérieure à la cote 2100.

Locaux nouveaux ou extensions de locaux d'activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture, lorsqu'ils comprennent des emplacements de travail posté

- la cote de premier plancher devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres. La cote de premier plancher des nouveaux garages attenants pourra être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche si la topographie des lieux le justifie ;

- la cote des zones refuges créées devra être supérieure à la cote 2100.

Équipements, ouvrages et leurs locaux techniques

- la cote de premier plancher des locaux techniques nécessaires au fonctionnement des ouvrages et autres équipements autorisés devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres.

Article 2-2 : Niveaux des cotes de planchers en zone b

En zone bleue b, et à l'exception des locaux d'activités agricoles, forestières ou liées à la mer, les nouvelles constructions devront avoir, sauf exception, un premier plancher hors d'eau, ce qui implique que :

- les cotes de premier plancher des nouvelles constructions (habitations, locaux d'activités, locaux techniques) devront être au moins égales à la cote 2100. La cote de premier plancher du nouveau garage attenant pourra toutefois être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche si la topographie des lieux le justifie ;

- les cotes de premier plancher des extensions (habitations, locaux d'activités, locaux techniques) devront être au moins égales à la cote 2100 ;

- dans le cas de création de vérandas, la cote de plancher de ces dernières pourra être abaissée au niveau du plancher des habitations attenantes. A l'exception des portes, les nouvelles vérandas devront alors comporter une allège (définition dans glossaire) pleine maçonnée dont la hauteur sera au moins égale à la cote 2100 ;

- dans le cas de création de nouveaux garages attenants, le premier plancher de ces derniers pourra être abaissé au niveau de la voirie de desserte la plus proche si la topographie des lieux le justifie.

Chapitre 3 – Les dispositions constructives

Dans l'ensemble des zones réglementaires, les dispositions constructives suivantes s'appliquent à toute nouvelle construction et aux extensions de constructions existantes :

- les bâtiments devront être conçus pour résister aux tassements différentiels et aux différentiels de pressions hydrostatiques en cas de submersion ;

- les bâtiments devront être pourvus d'au moins un ouvrant par niveau situé pour tout ou partie en dessous de la cote 2100, pouvant être manœuvré à la main ;

- le tableau de distribution électrique devra être placé au-dessus de la cote 2100 et un coupe-circuit devra être installé pour isoler la partie de l'installation électrique située sous la cote 2100 afin de faciliter une remise en service partielle de l'installation après inondation. Les réseaux électriques doivent être descendants de manière à faciliter l'évacuation de l'eau dans les gaines ;

- les mécanismes de fonctionnement des ascenseurs (groupe de traction, armoire électrique de commande) devront être installés au-dessus de la côte 2100 ;

- les liaisons au(x) réseau(x) collectif(s) d'eaux usées et d'eaux pluviales doivent être équipées de clapets anti-retour et les regards sur les réseaux devront être équipés de dispositifs permettant de garantir leur maintien en position « fermée » pendant toute la durée d'une submersion.

- les vides sanitaires devront être pourvus d'ouvertures (au moins deux) protégées par des grilles (mailles centimétriques) permettant l'aération du vide sanitaire.

Chapitre 4 – Autres dispositions

- les annexes d'habitation sans fondation devront être fixées au sol ou à défaut être arrimées ;

- les cuves de stockage de produits dangereux ou polluants devront être implantées au-dessus de la cote 2100 ou à défaut être arrimées. Dans ce dernier cas, les orifices non étanches devront être situées au-dessus de cette cote ;

Chapitre 5 – Les recommandations

Pour l'ensemble des projets et dans toutes les zones réglementaires, il est recommandé que :

- les matériaux de construction utilisés en dessous de la cote 2100 soient choisis pour ne pas présenter de risques de dégradation irréversible sous l'action de l'eau. En particulier, les cloisons et l'isolation thermique pourront être réalisées à l'aide de matériaux qui seront choisis de sorte qu'ils retiennent l'eau au minimum et qu'ils conservent au mieux leurs caractéristiques mécaniques et fonctionnelles après l'inondation ;

- des grilles anti-intrusion soient installés devant les portes ou stockées à cette fin, afin de permettre en toute sûreté l'équilibrage des pressions hydrostatiques sur le bâtiment pendant la montée des eaux et le séchage en continu pendant la période de retour à la normale.

Pour les locaux d'activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture, lorsqu'ils ne sont pas concernés par l'article 2-1 du présent titre

- il est recommandé que la cote de premier plancher de ces locaux à usage d'activités ou de leurs extensions soit supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres ;

- il est recommandé que la cote des zones refuges, lorsqu'elles sont créées, soit supérieure à la cote 2100.

TITRE IV – MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

Les mesures de prévention de protection et de sauvegarde, prévues dans le présent titre sont rendues obligatoires et doivent être mises en œuvre dans un délai de 3 ans à compter de la date d'approbation du PPR. Elles complètent les mesures prévues aux articles 3-3 et 3-4 du Titre I.

Article 1-1 : Mesures applicables aux établissements d'hôtellerie de plein air

- mise en place par les gestionnaires de terrain d'hôtellerie de plein air d'un affichage permanent des prescriptions d'information, d'alerte et d'évacuation afin d'assurer la sécurité des occupants des terrains concernés ;

- diffusion de messages d'alerte à destination des occupants et/ou locataires par les gestionnaires de ces établissements en cas de mise en vigilance *« vagues-submersion »* de niveau orange ;

- évacuation des occupants et/ou locataires par les gestionnaires de ces établissements en liaison avec le plan communal de sauvegarde en cas de mise en vigilance *« vagues-submersion »* de niveau rouge ;

- entre le 1er octobre et le 1er avril l'ouverture de ces établissements ne sera possible que les jours où les deux coefficients de marée quotidiens sont chacun strictement en dessous de 90 ;

- participation du gestionnaire à d'éventuels exercices communaux de mise en alerte et d'évacuation.

Article 1-2 : Mesures applicables aux gestionnaires de réseaux d'énergie et d'énergie, ou de réseaux et d'ouvrages hydrauliques

Sont prescrites dans toutes les zones réglementaires

- la réalisation de diagnostics et travaux de réduction de la vulnérabilité des systèmes de distribution et d'alimentation énergétique, ainsi que des réseaux téléphoniques, par les gestionnaires de ces réseaux ;

- les ouvrages d'évacuation hydraulique le long des canaux et à la mer devront pouvoir être manœuvrés manuellement, en cas de rupture d'alimentation électrique.

TITRE V – MESURES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES BIENS EXISTANTS

Le présent titre s'applique aux biens et activités existants à la date d'approbation du présent PPR et situés dans les zones R et Bcu.

Pour satisfaire les objectifs de réduction de vulnérabilité définis ci-après, l'obligation n'en porte que sur un montant total de travaux limité à une fraction de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan, conformément à l'article R 562-5 du code de l'environnement[4].

Les propriétaires veilleront à rechercher toutes les opportunités de travaux pour réduire la vulnérabilité des occupants et des constructions exposées.

Préalablement à tous travaux, les propriétaires devront procéder ou faire procéder à un diagnostic de leur bâti afin de permettre de sélectionner parmi les listes de travaux prescrits ci-après, les solutions techniques et financières les plus opérationnelles au regard de la limite précitée et pour satisfaire dans l'ordre les priorités suivantes :

- réduction de la vulnérabilité des personnes
- réduction de la vulnérabilité des biens et de l'environnement

Quelles que soient les opportunités de travaux pouvant se présenter, les présentes prescriptions devront faire l'objet d'une mise en œuvre par les propriétaires **dans un délai de 5 ans** à compter de la date d'approbation du présent plan.

Chapitre 1 – Prescriptions applicables au bâti existant

Les prescriptions sont applicables uniquement au bâti existant situé pour tout ou partie de son assiette sous la cote 2100 dans les zones R et Bcu.

Mesures rendues obligatoires au bâti existant
Création d'une zone refuge répondant aux caractéristiques définies au 1-1 du Titre III et située au-dessus de la cote 2015 - à l'exception des locaux d'activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture et qui ne disposent pas de travail posté
Mise en place d'au moins un ouvrant par niveau situé pour tout ou partie sous la cote 2100 pouvant être manœuvré à la main
Mise en site étanche ou arrimage ou mise hors d'eau par rapport à la cote 2015 des stockages de produits polluants ou toxiques, notamment les cuves
Mise hors d'eau par rapport à la cote 2015 des tableaux de distribution électrique

Chapitre 2 – Prescriptions applicables aux installations

Sont prescrits aux propriétaires d'installations implantées à une cote inférieure à la cote 2100 le verrouillage des tampons des réseaux enterrés par des dispositifs adaptés et l'installation de dispositifs anti-refoulements sur les canalisations reliées aux réseaux collectifs.

4 A la date d'approbation du présent document, ce taux est de 10%.

ANNEXES

ANNEXE 1 – LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

DDRM : Document Départemental sur les Risques Majeurs

DDT(M) : Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale

ERP : Établissement Recevant du Public

HLL : Habitations Légères de Loisirs

IAL : Information des Acquéreurs Locataires

NGF : Nivellement Général de la France

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PHEC : Plus Hautes Eaux Connues

POS : Plan d'Occupation des Sols

PLU : Plan local d'Urbanisme

PPR : Plan de Prévention des Risques

PRL : Parc Résidentiel de Loisirs

ANNEXE 2 – TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS

- **Aires ou parc de stationnement**

Dépendance d'une voirie publique destinée à l'accueil temporaire de véhicules tels que véhicules légers, camping cars et autres caravanes. Par extension, peuvent également être concernés les parcs non couverts desservant des équipements collectifs. Ne sont pas concernés les parkings liés à des activités commerciales.

- **Aléa**

Probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa est qualifié de résiduel, modéré ou fort (voire très fort) en fonction de plusieurs facteurs : hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, temps de submersion, délai de survenance. Ces facteurs sont qualifiés par rapport à l'événement de référence.

- **Annexes de l'habitation**

Sont considérées comme annexes les locaux secondaires constituant des dépendances destinées à un usage autre que d'habitation, tels que réserves, celliers, remises, abris de jardins, serres, ateliers non professionnels, garages, locaux à vélo. Elles peuvent être attenantes ou non à l'habitation principale.

- **Batardeau**

Barrière physique contre les inondations permettant d'assurer une étanchéité.

- **Changement de destination**

Transformation d'une surface pour en changer l'usage. L'article R 123-9 du code de l'urbanisme distingue 9 classe de constructions :

- ✔ l'habitation
- ✔ les bureaux
- ✔ le commerce
- ✔ l'artisanat
- ✔ l'industrie
- ✔ l'exploitation agricole ou forestière
- ✔ la fonction entrepôt
- ✔ les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

- **Clôture pleine**

N'est pas considérée comme une clôture pleine, une clôture ajourée délimitant le périmètre de la parcelle et qui répond aux deux critères suivants :

- ✔ ne pas constituer un obstacle au passage des eaux,
- ✔ ne pas créer un frein à l'évacuation des eaux.

Une clôture n'est pas considérée comme pleine si les 2/3 de sa surface immergée sous la cote de référence est ajourée (par exemple : grillage à large mailles de type 10x10 cm ou grille à barreaux espacés de 10 cm). Les portails et portillons s'ils sont pleins ne sont pas considérés comme surface de clôture ajourée.

- **Cote NGF**

Niveau altimétrique d'un terrain ou d'un niveau de submersion ramené au Nivellement Général de la

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I I
ILLE-ET-VILAINE)

France (NGF).

- **Cote TN (terrain naturel)**

  Cote NGF du terrain naturel avant travaux, avant projet.

- **Débit**

  Volume d'eau passant en un point donné en une seconde (exprimé en m^3/s).

- **Emprise au sol**

  C'est la surface au sol que tous les bâtiments occupent sur le terrain : elle correspond à la projection verticale de la construction.

- **Équipements d'intérêt collectifs**

  Installations et bâtiments qui permettent d'assurer à la population et aux entreprises les services collectifs dont elles ont besoins.

  Un équipement d'intérêt collectif peut avoir une gestion privée, en se référant au concept d'installation d'intérêt général employé dans les plans locaux d'urbanisme pour les emplacements réservés.

- **Enjeux**

  Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

- **Établissements sensibles**

  Tout établissement accueillant en permanence des personnes non valides, des personnes malades, des personnes âgées ou des enfants : hôpitaux, écoles, maisons de retraite, centres d'hébergement, maternités, colonies de vacances. Au sens du présent règlement, il s'agit notamment des ERP de type R, U et J tels que défini dans l'arrêté modifié du 25 juin 1980.

- **Établissements stratégiques**

  Sont qualifiés d'établissements stratégiques les établissements liés à la gestion de crise, notamment les centres de gestion de crise, les casernes de sapeur-pompiers, les mairies et les centres d'accueil des personnes sinistrées.

- **Étude hydraulique**

  Une étude hydraulique a pour finalité d'étudier les mesures hydrauliques correctives, rendues nécessaires par la réalisation de travaux et aménagements admis au titre du présent règlement et jugées indispensables pour supprimer l'impact de ces travaux et aménagements sur les conditions d'écoulement.

- **Extension**

  Est considérée comme extension, une partie construite, rattachée directement à la construction principale et dont la surface ne dépasse en aucun cas la surface de la construction principale.

- **Plan de Prévention des Risques (PPR)**

  Document valant servitude d'utilité publique, il est annexé au Plan Local d'Urbanisme en vue d'orienter le développement urbain d'une commune en dehors des zones à risques. Il vise à réduire les dommages lors de catastrophes (naturelles ou technologiques) en limitant l'urbanisation dans les

zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées. C'est l'outil essentiel de l'État en matière de prévention des risques.

A titre d'exemple, on distingue :

- le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)
- le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN)
- le Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM)

- **Prescriptions**

Règles locales à appliquer à une construction ou aménagement afin de limiter le risque et/ou la vulnérabilité.

- **Prévention**

Ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

- **Projet**

Toute construction nouvelle, incluant les extensions, mais également les projets d'intervention sur l'existant tels que les modifications ou les changements de destination.

- **Propriété**

Ensemble des parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire.

- **Submersion marine**

Inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques extrêmes.

- **Surface de plancher**

Surface de plancher close et couverte sous une hauteur sous- plafond supérieure à 1,80 m.

- **Terrain naturel (TN)**

Terrain naturel avant travaux.

- **Vulnérabilité**

Conséquences potentielles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.). Notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

- **Zone refuge**

Niveau de plancher couvert habitable accessible directement par l'intérieur du bâtiment, situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès au toit permettant l'évacuation.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VIL

ANNEXE 1 du règlement

Atlas cartes de zonage réglementaire

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

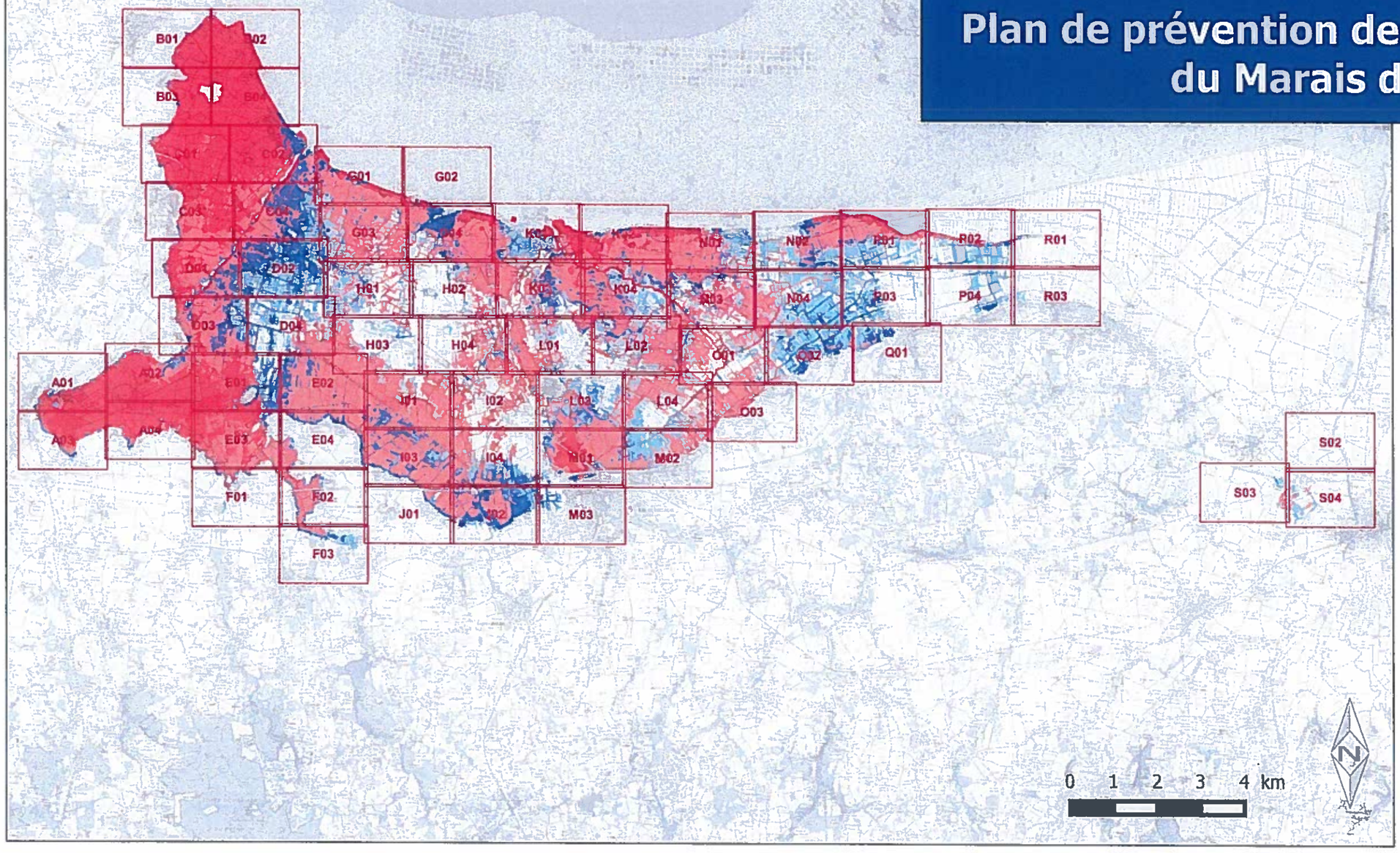
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

ATLAS

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Zonage réglementaire

- Constructible avec prescriptions (b)
- Constructible avec prescriptions (B)
- Constructible avec prescriptions et travaux
- Non constructible (r)
- Non constructible (R)

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources : ASCONIT

Créée le : 27/07/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

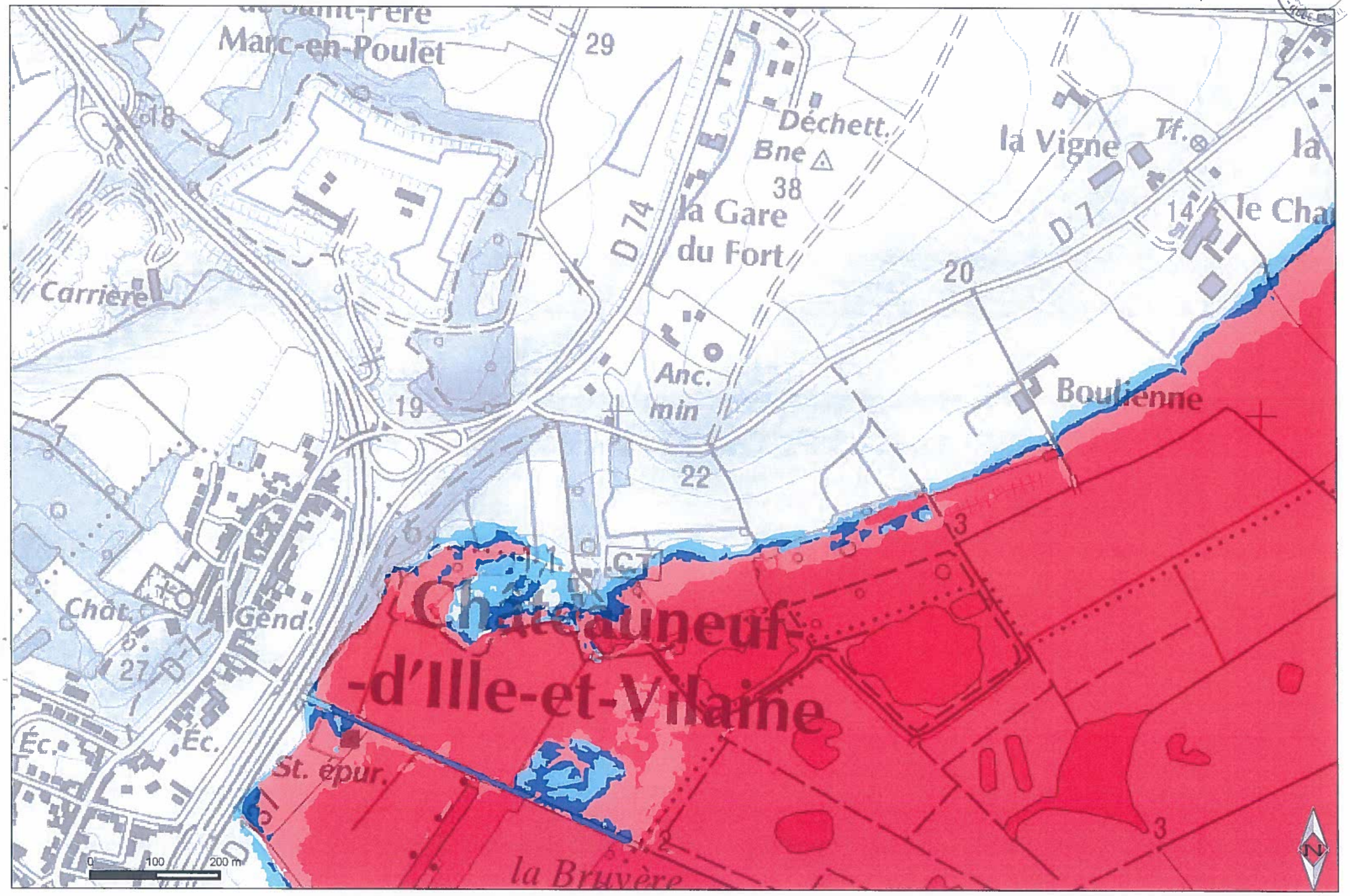
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



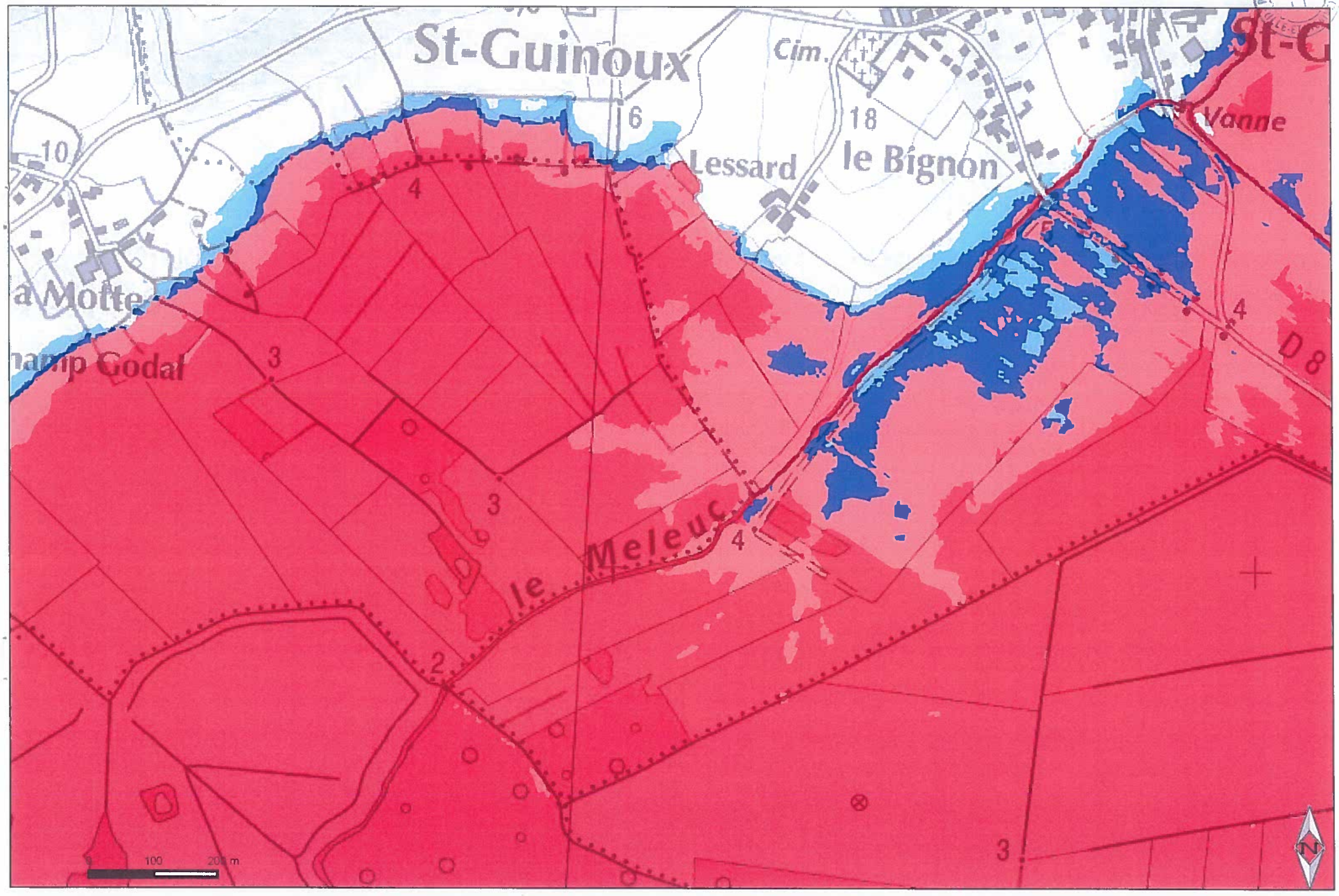
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

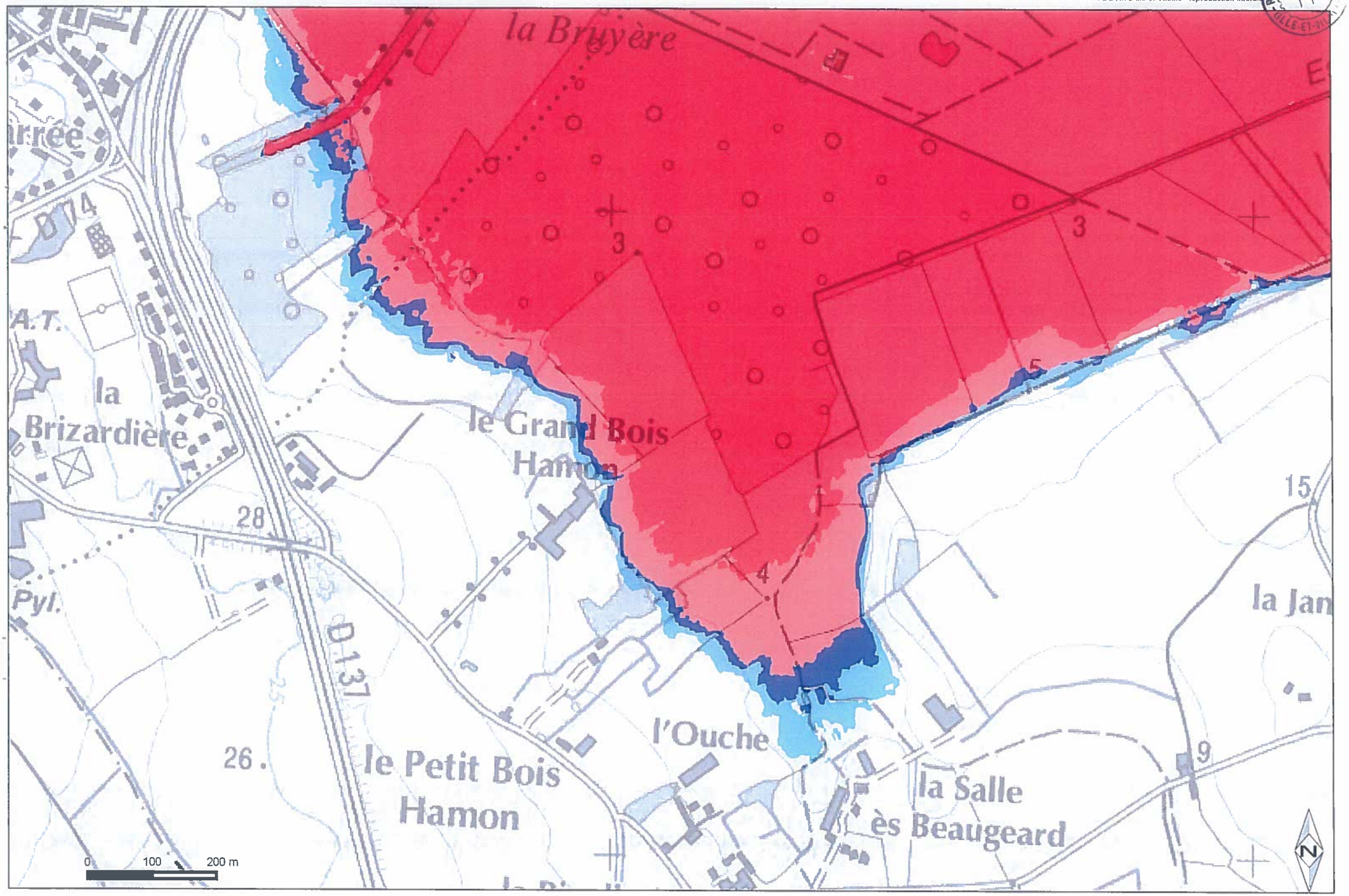
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

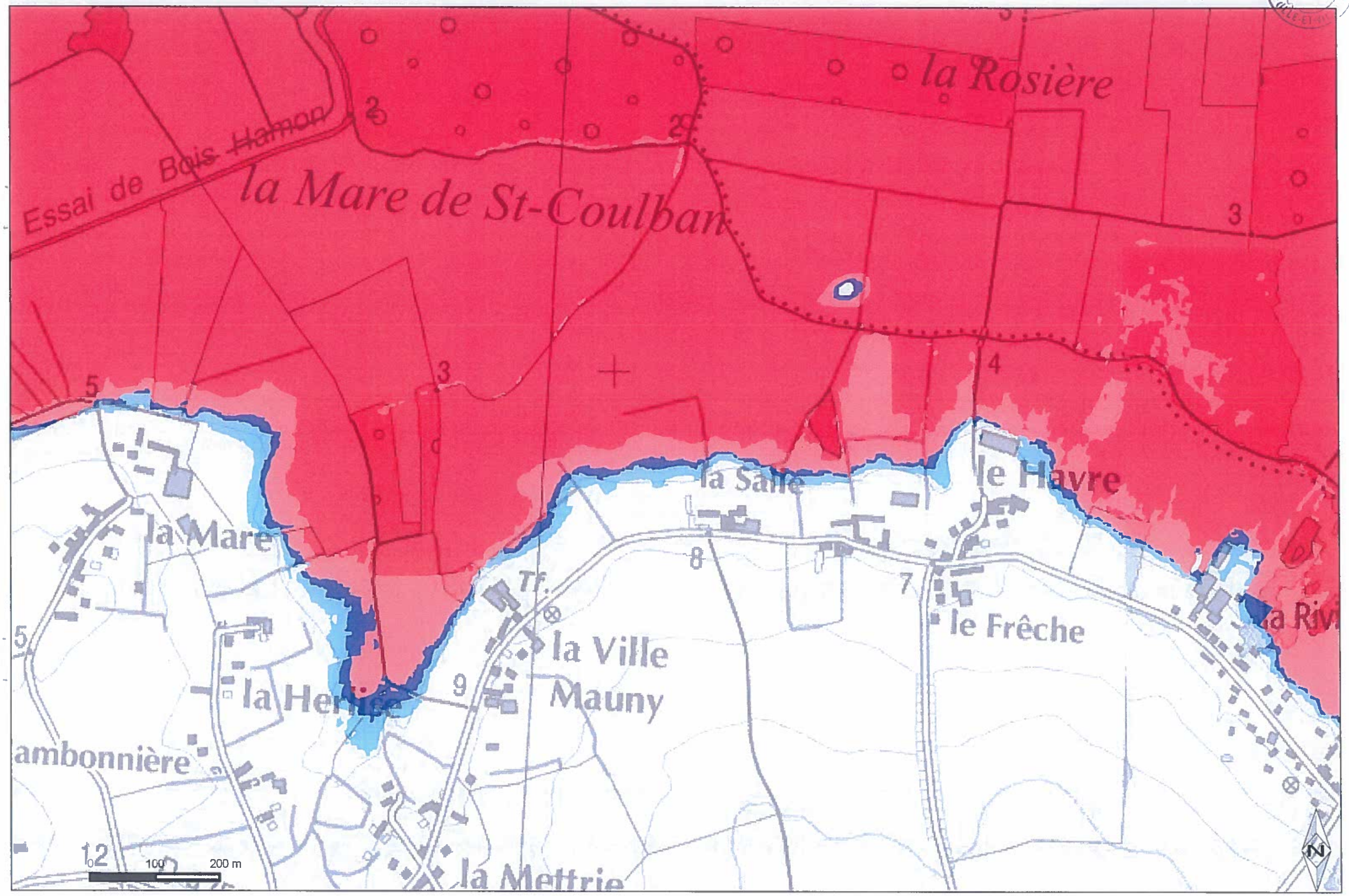
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

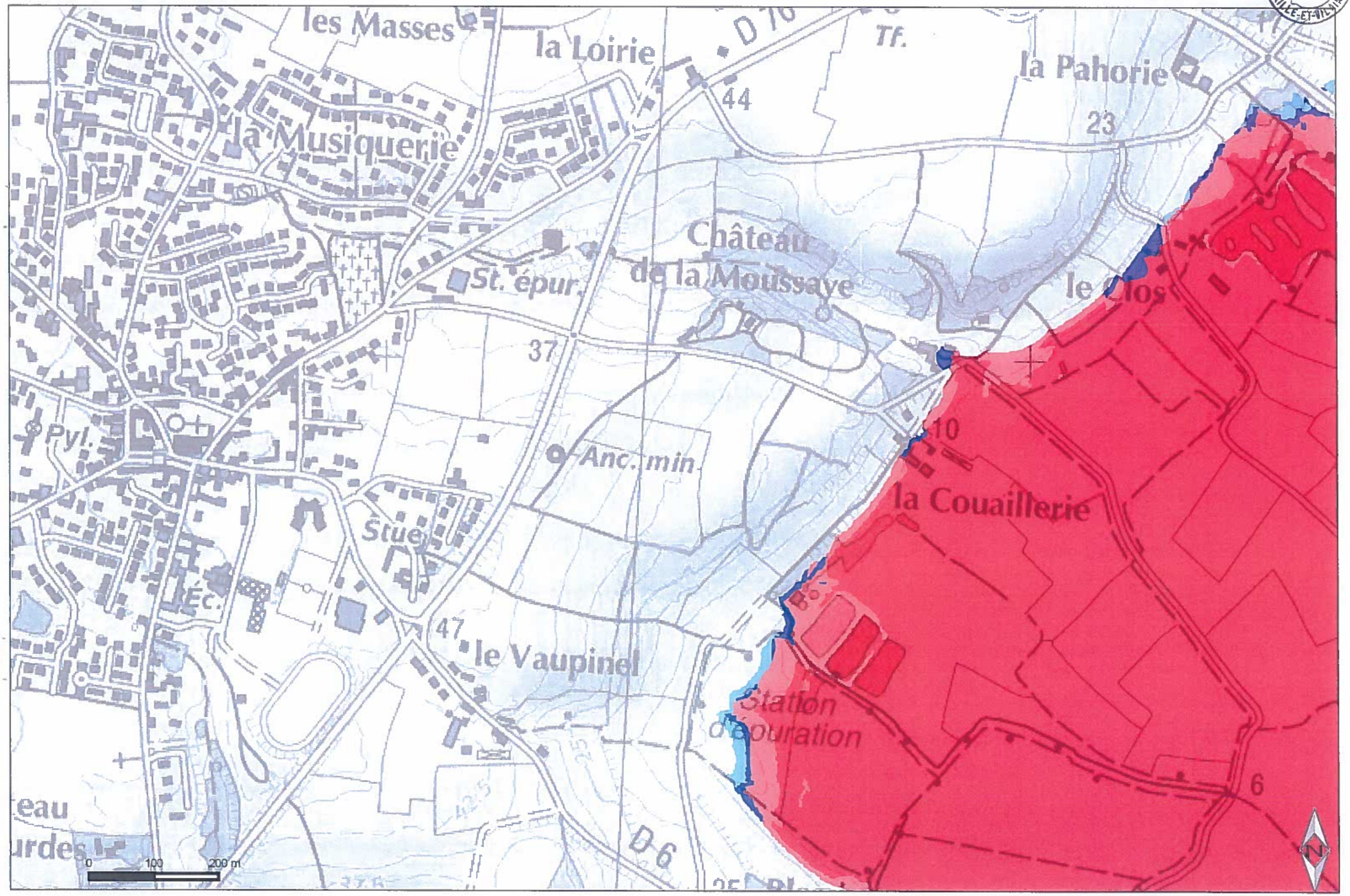
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

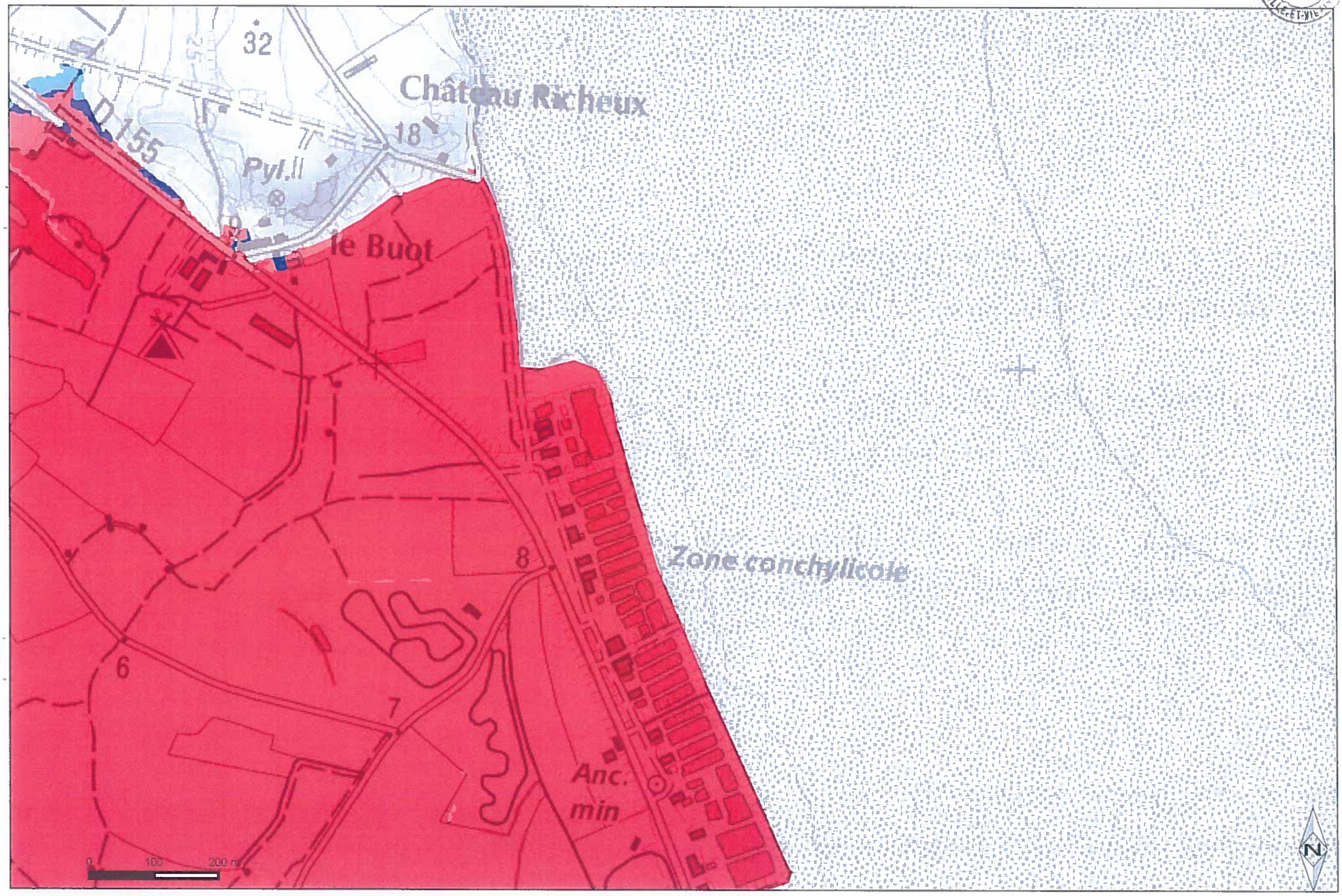
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

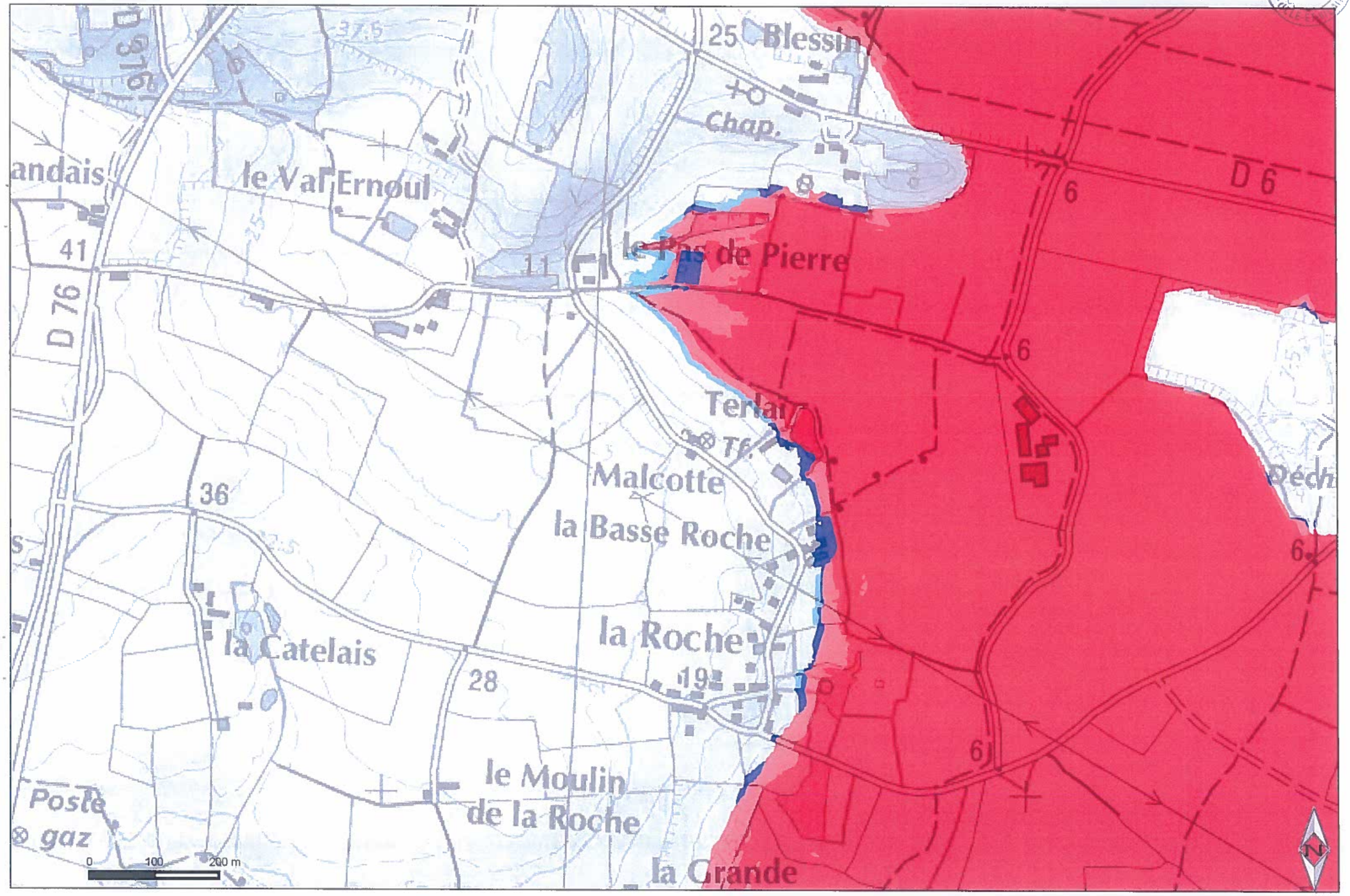
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
11



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

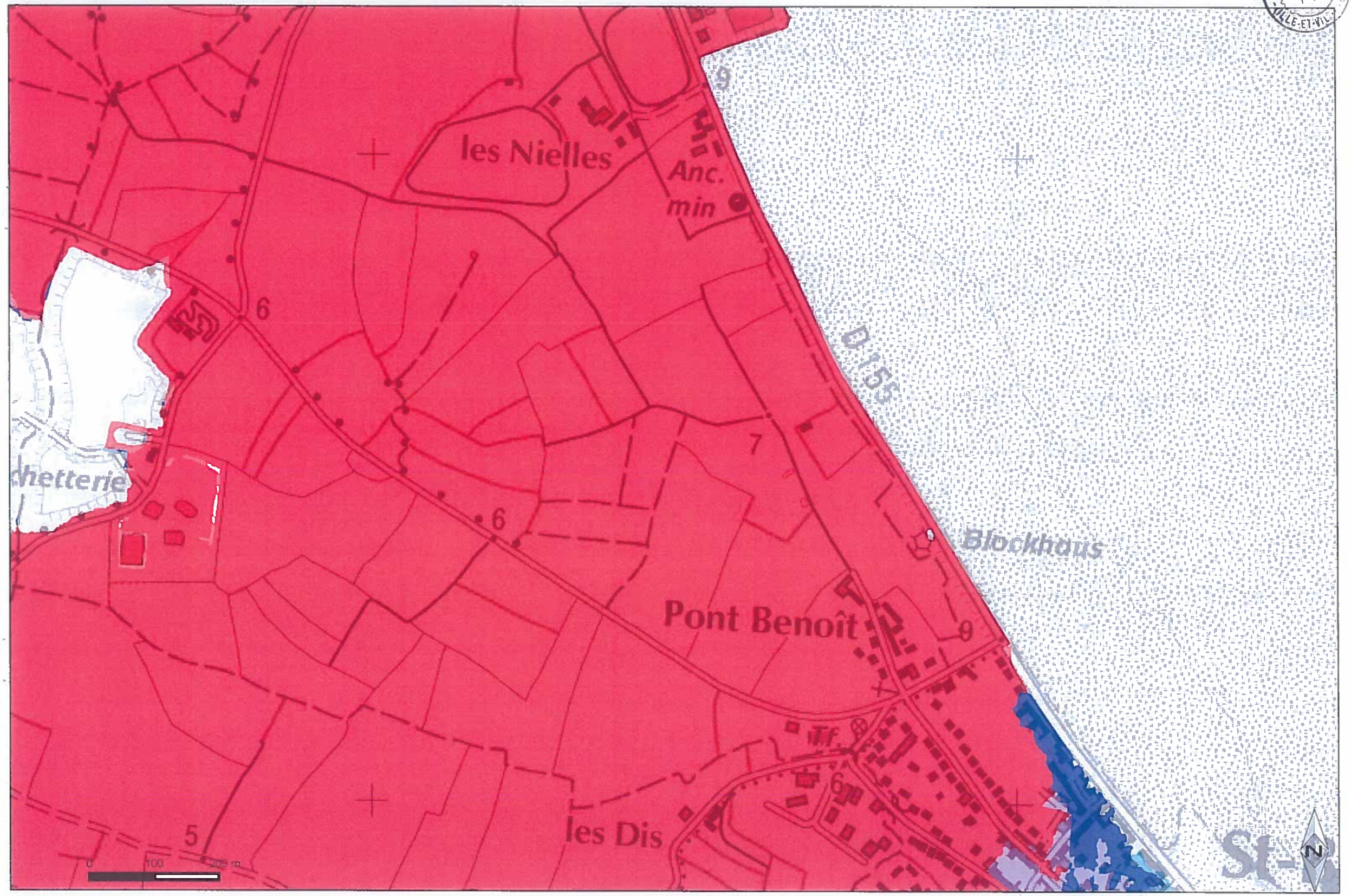
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

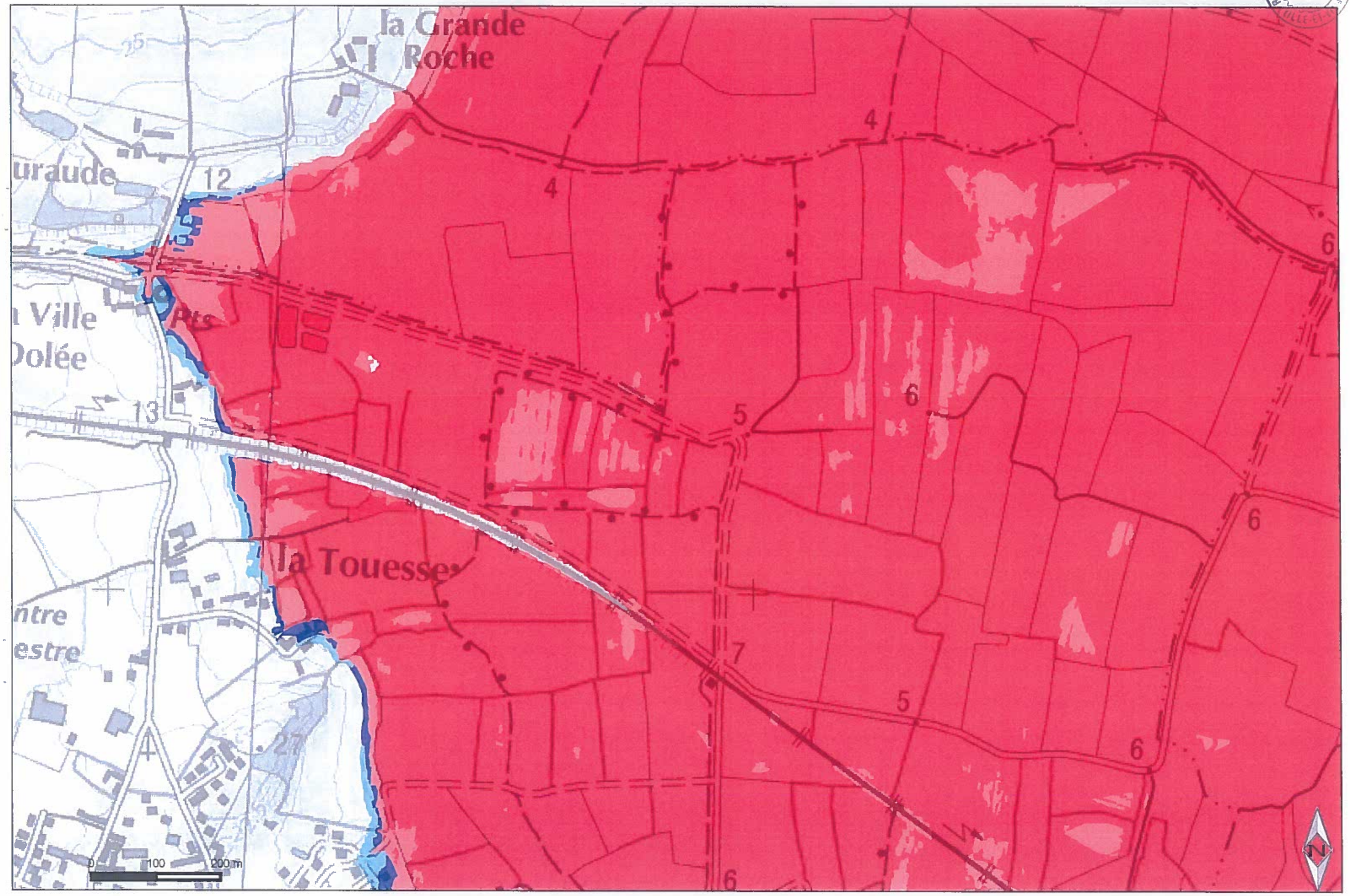
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



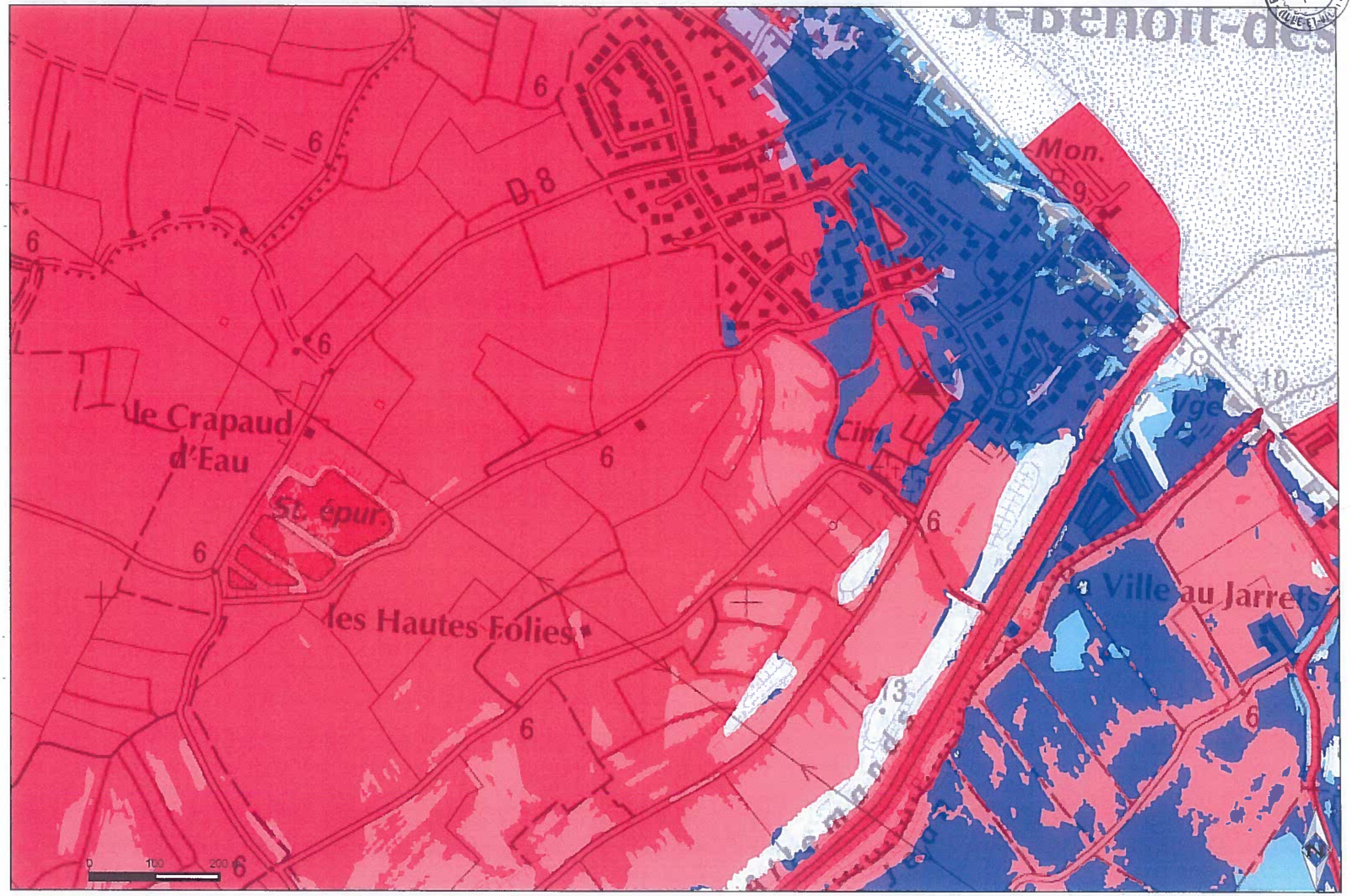
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdi



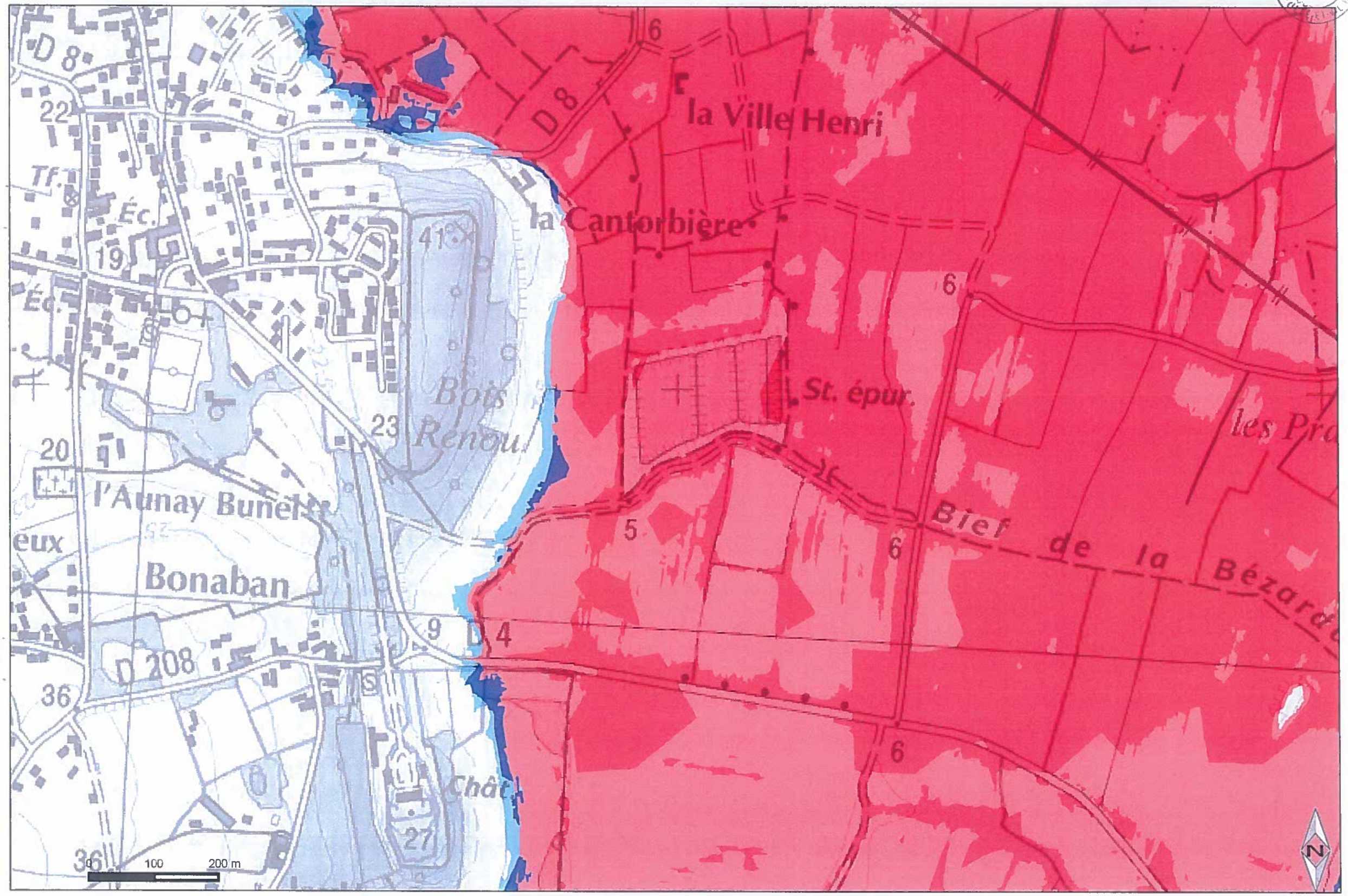
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



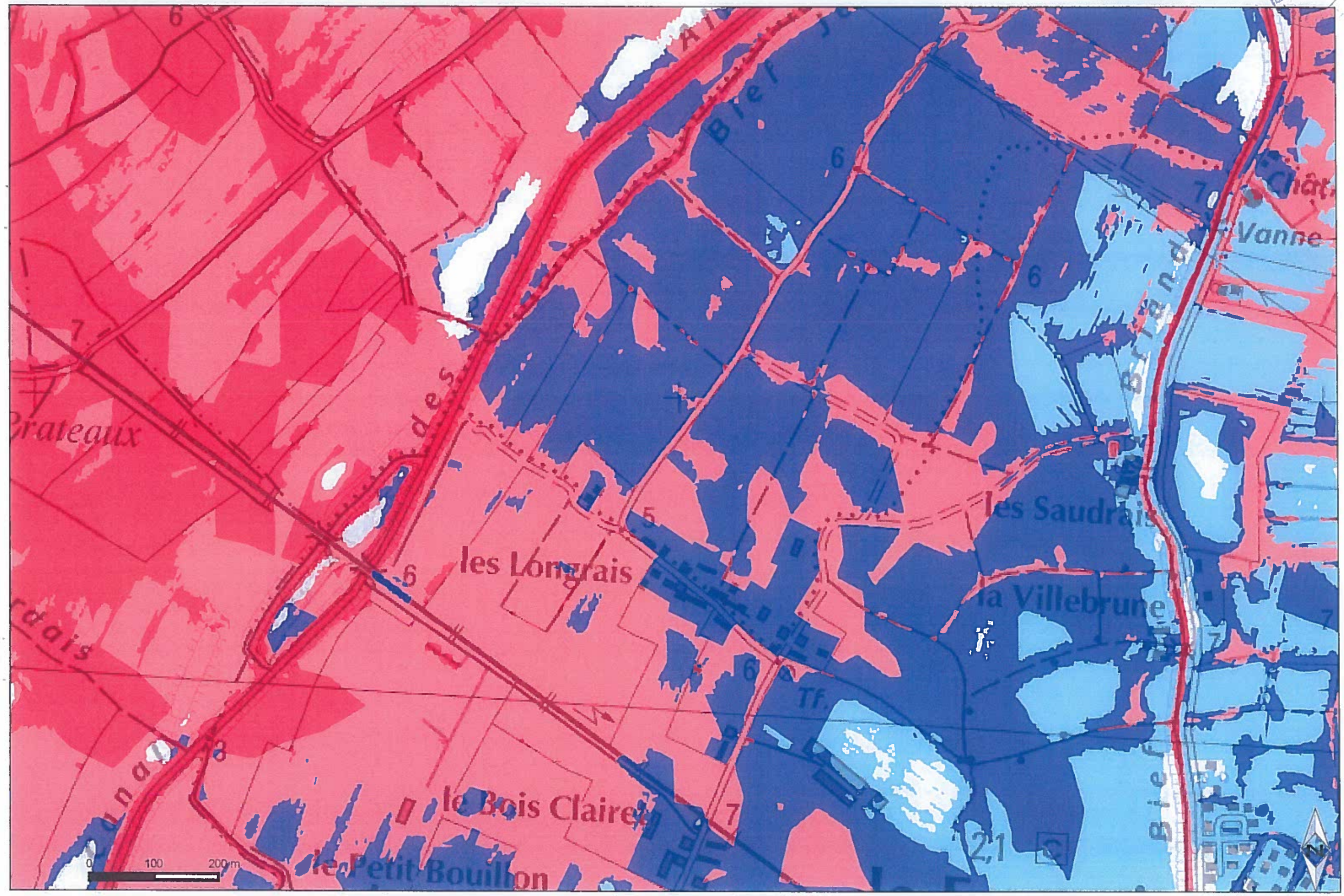
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

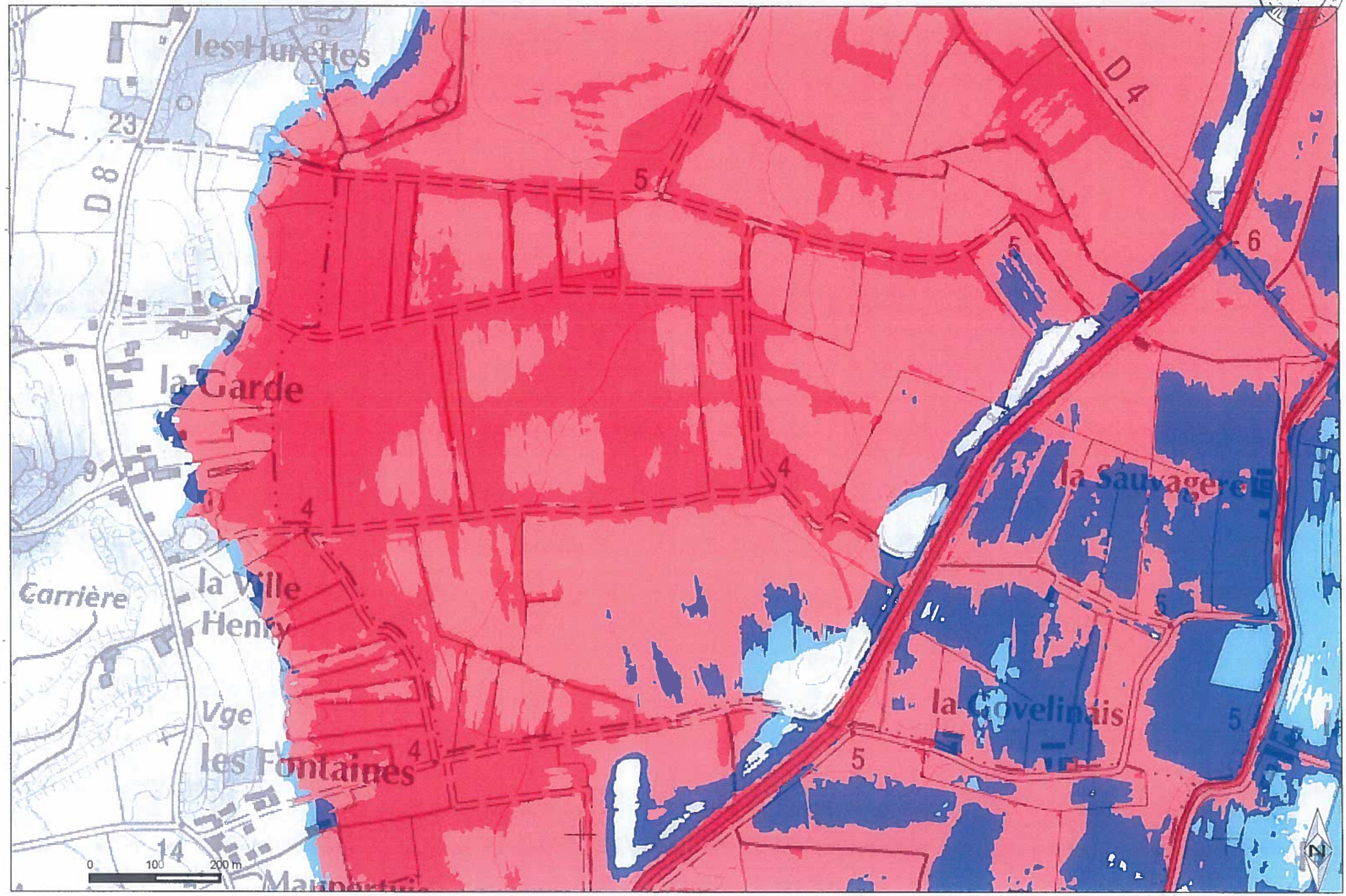
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



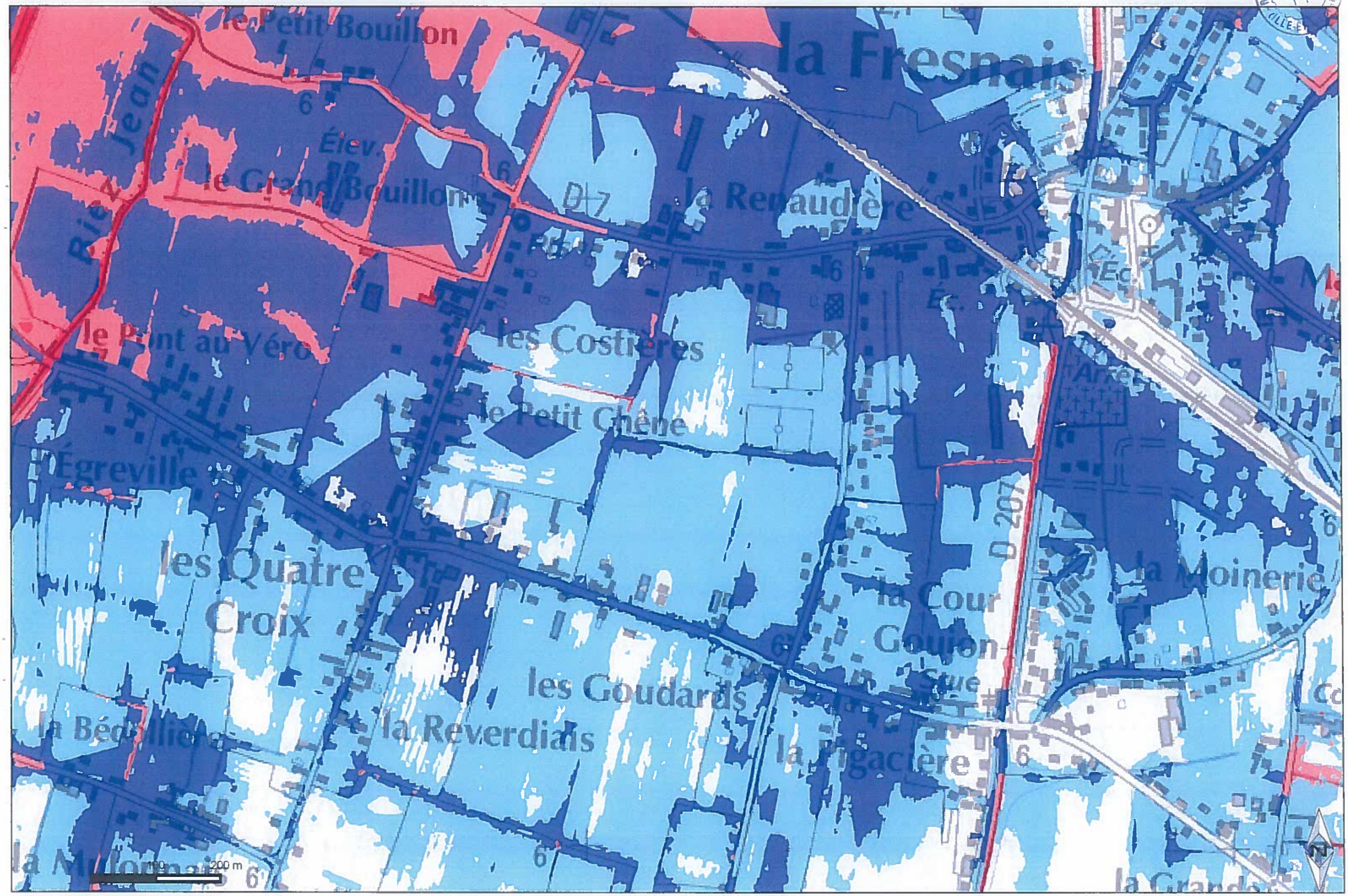
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



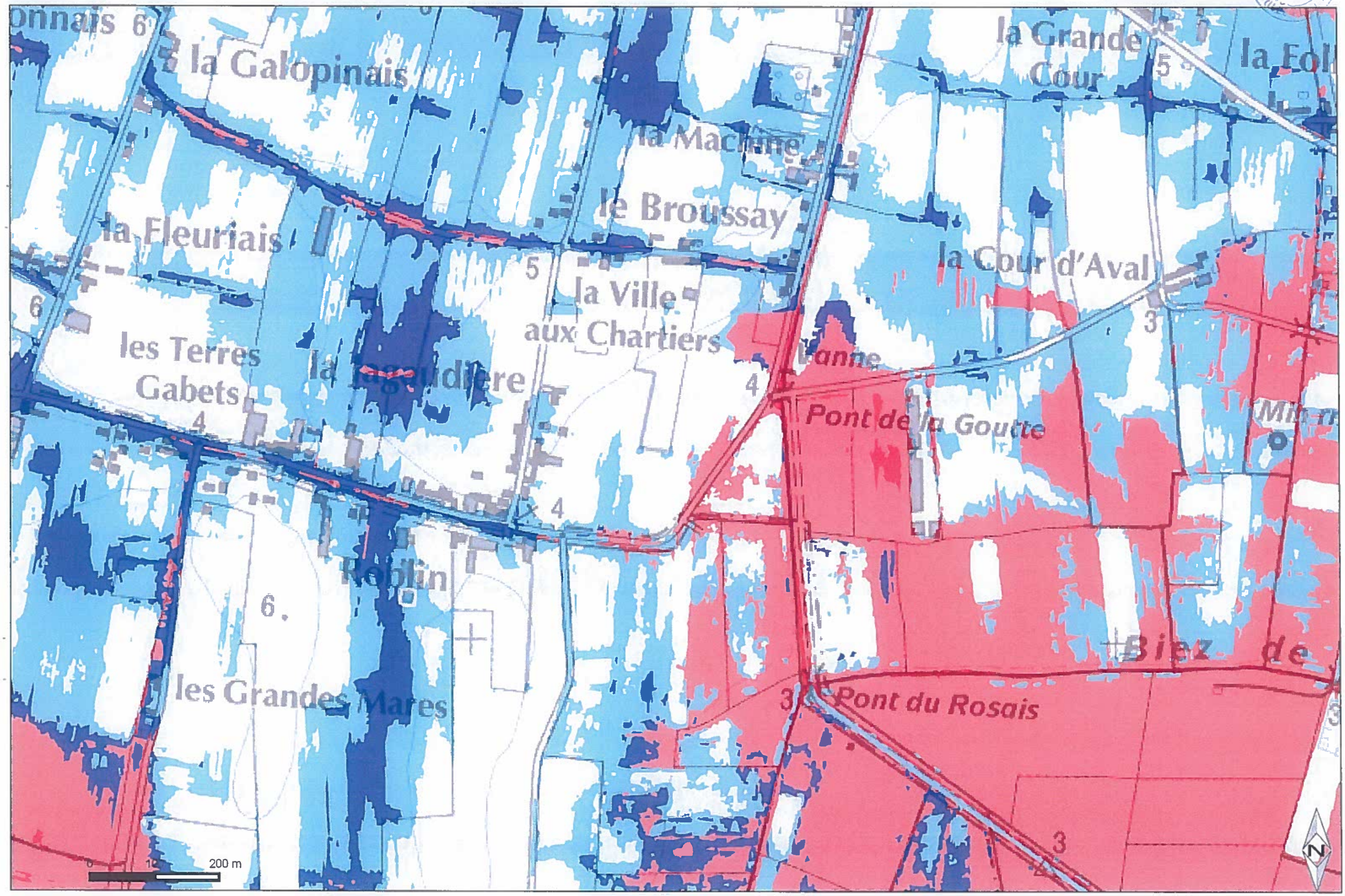
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

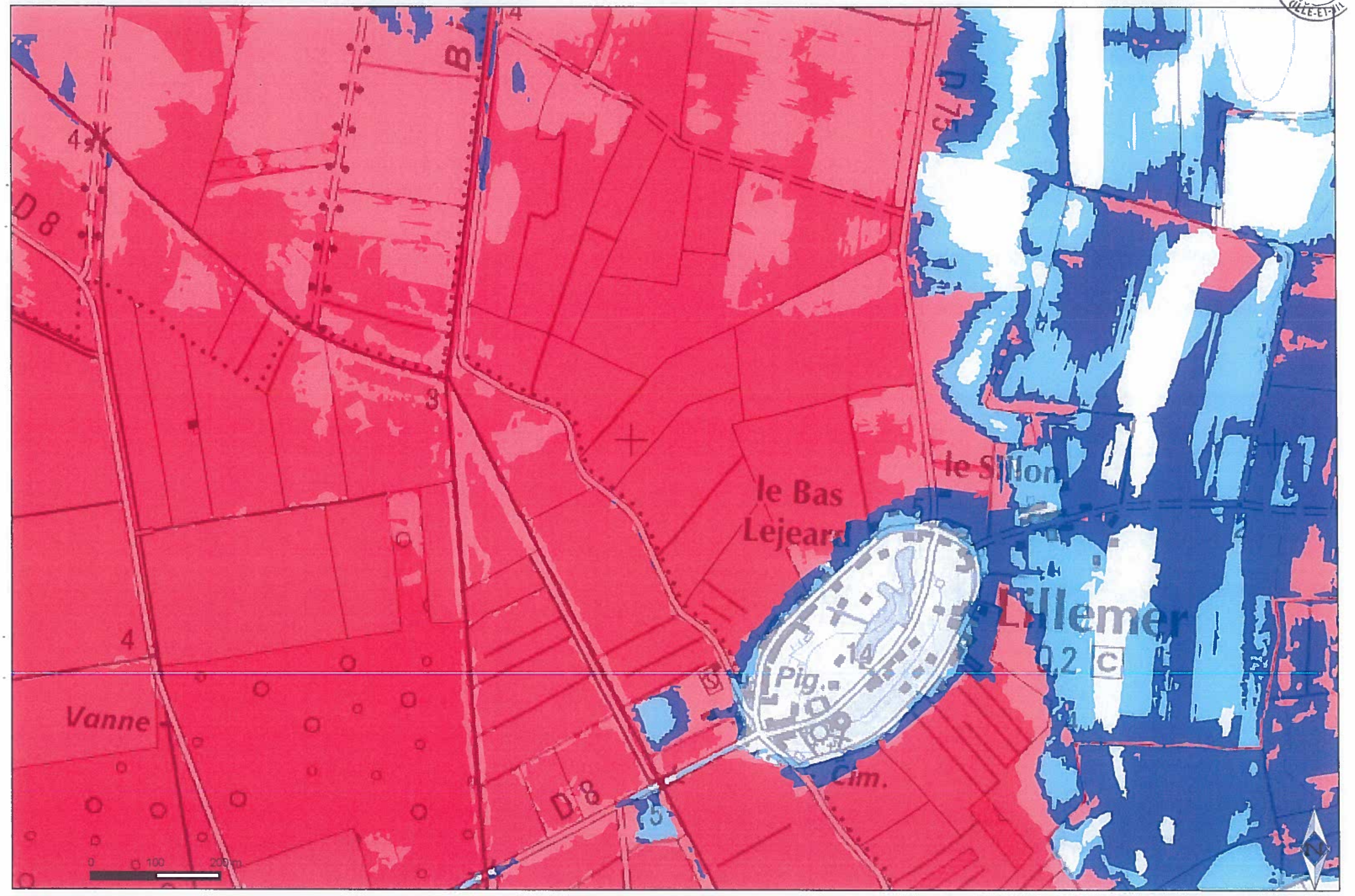
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VIL



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

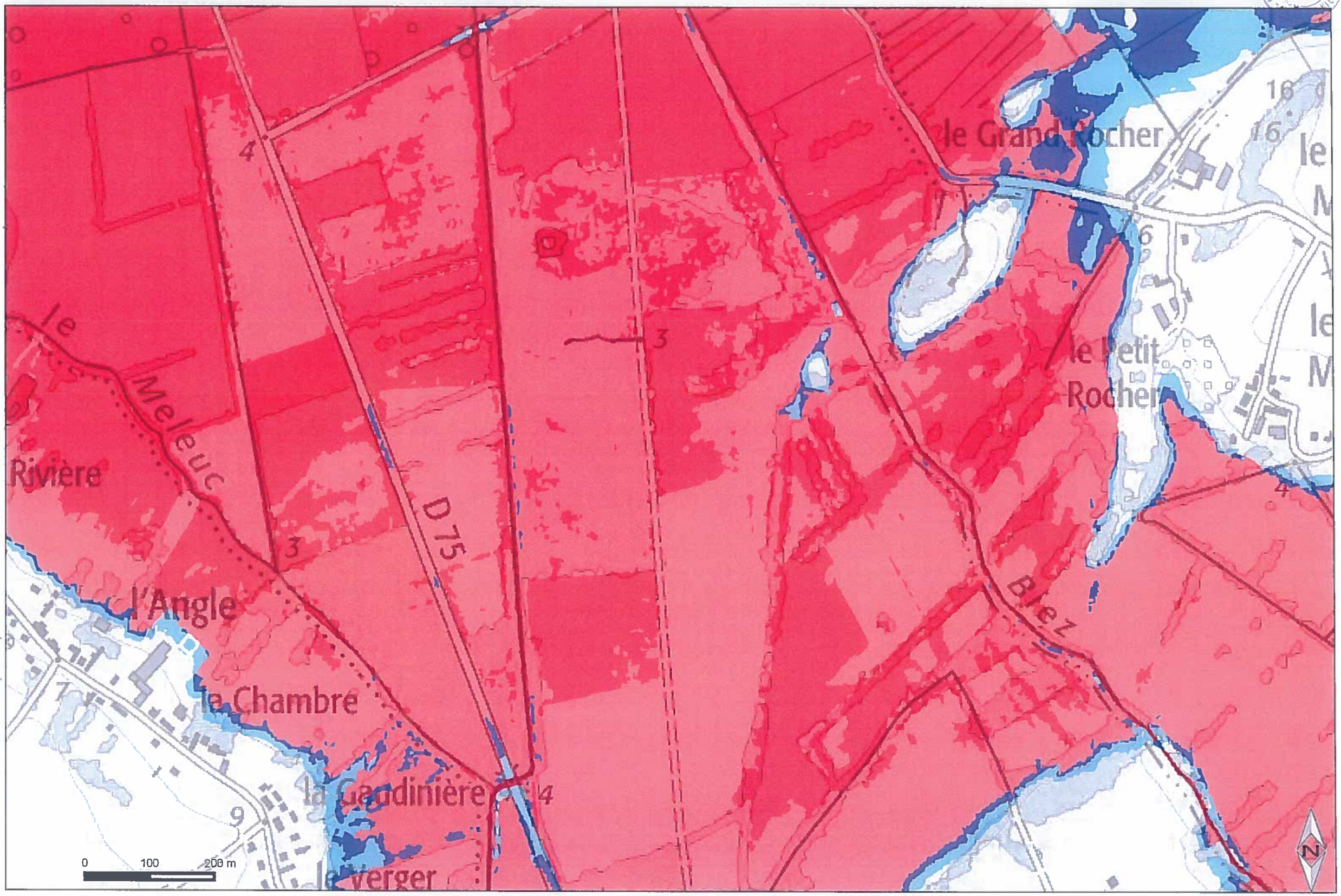
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



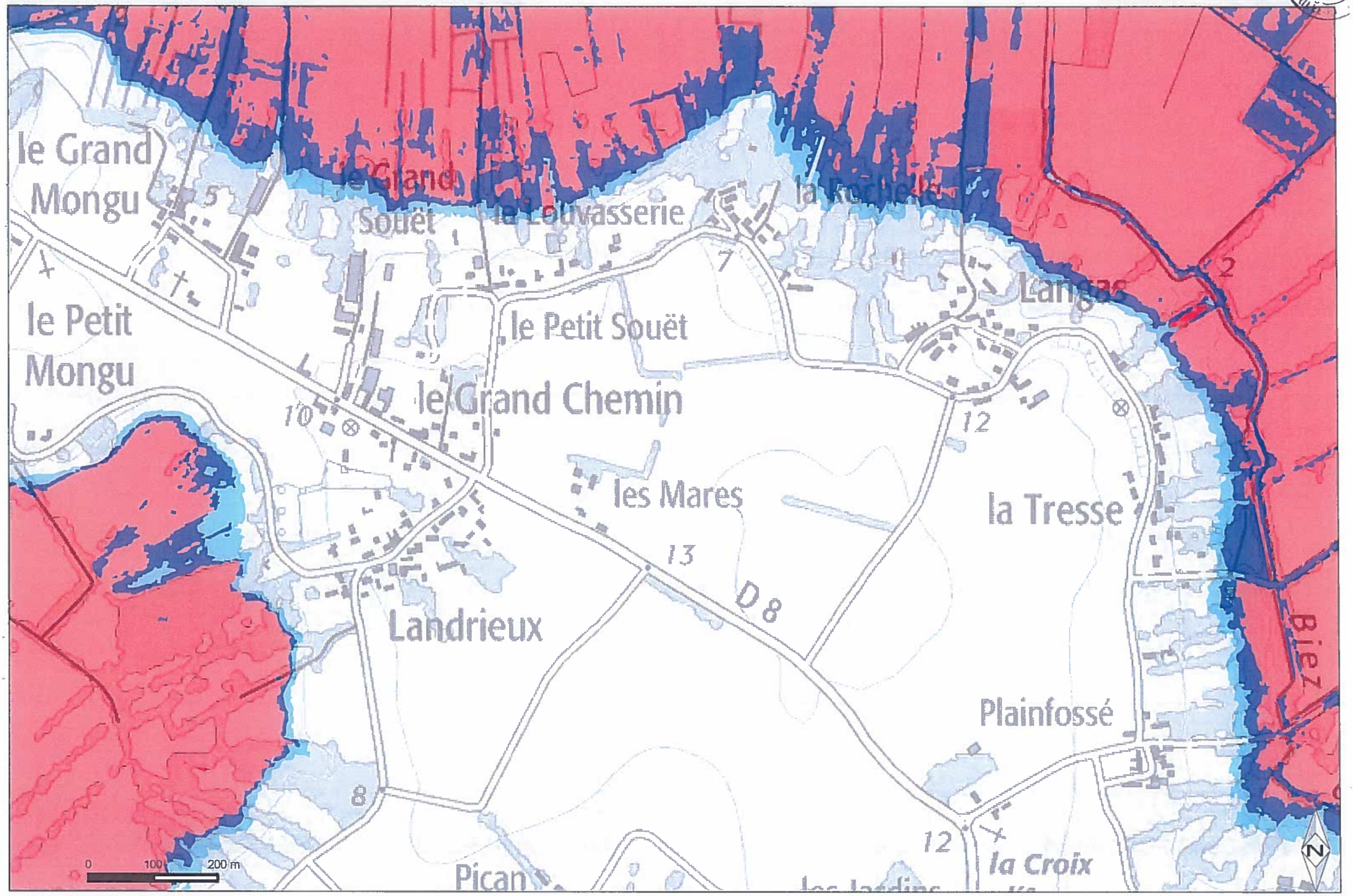
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



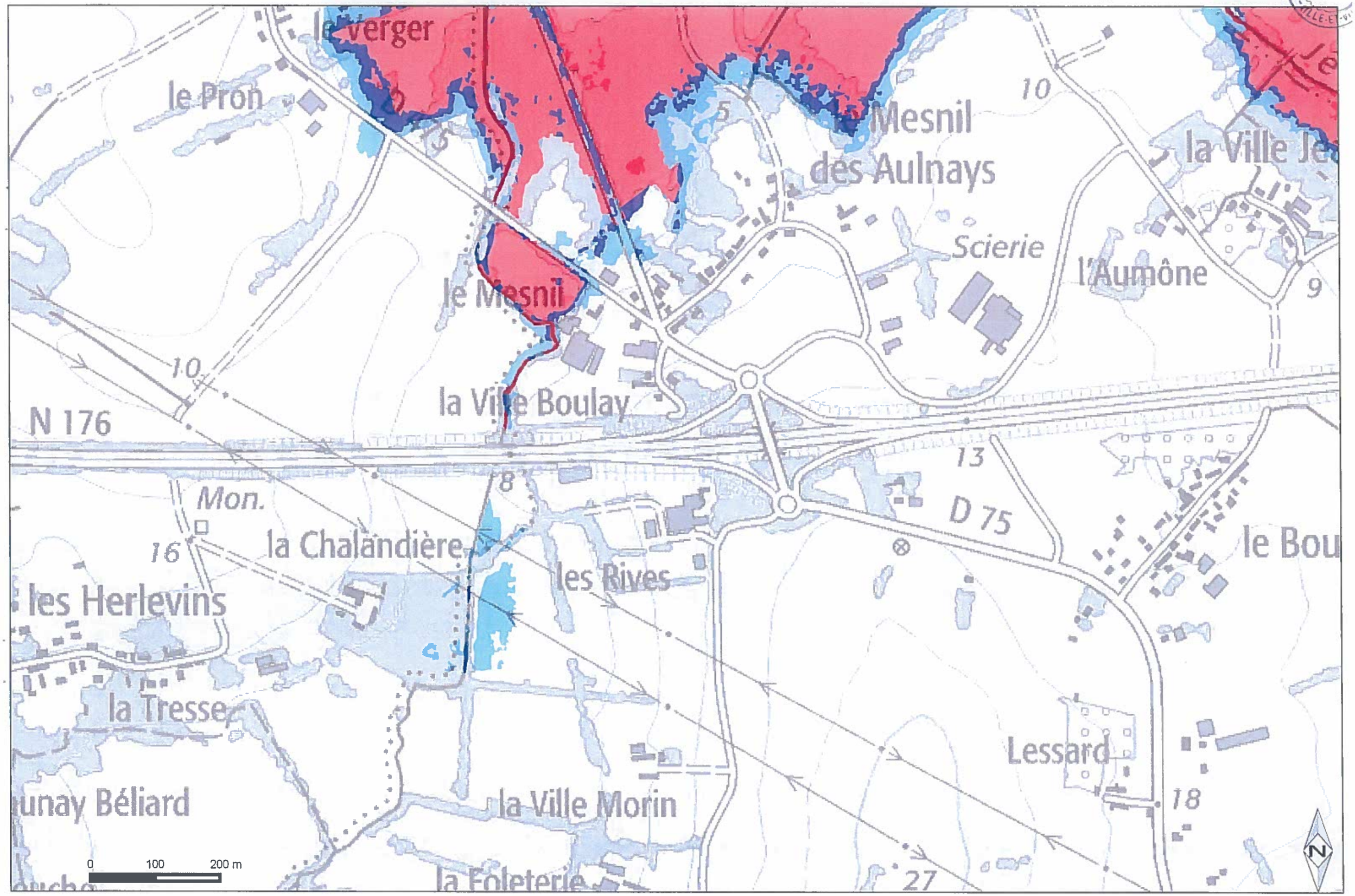
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



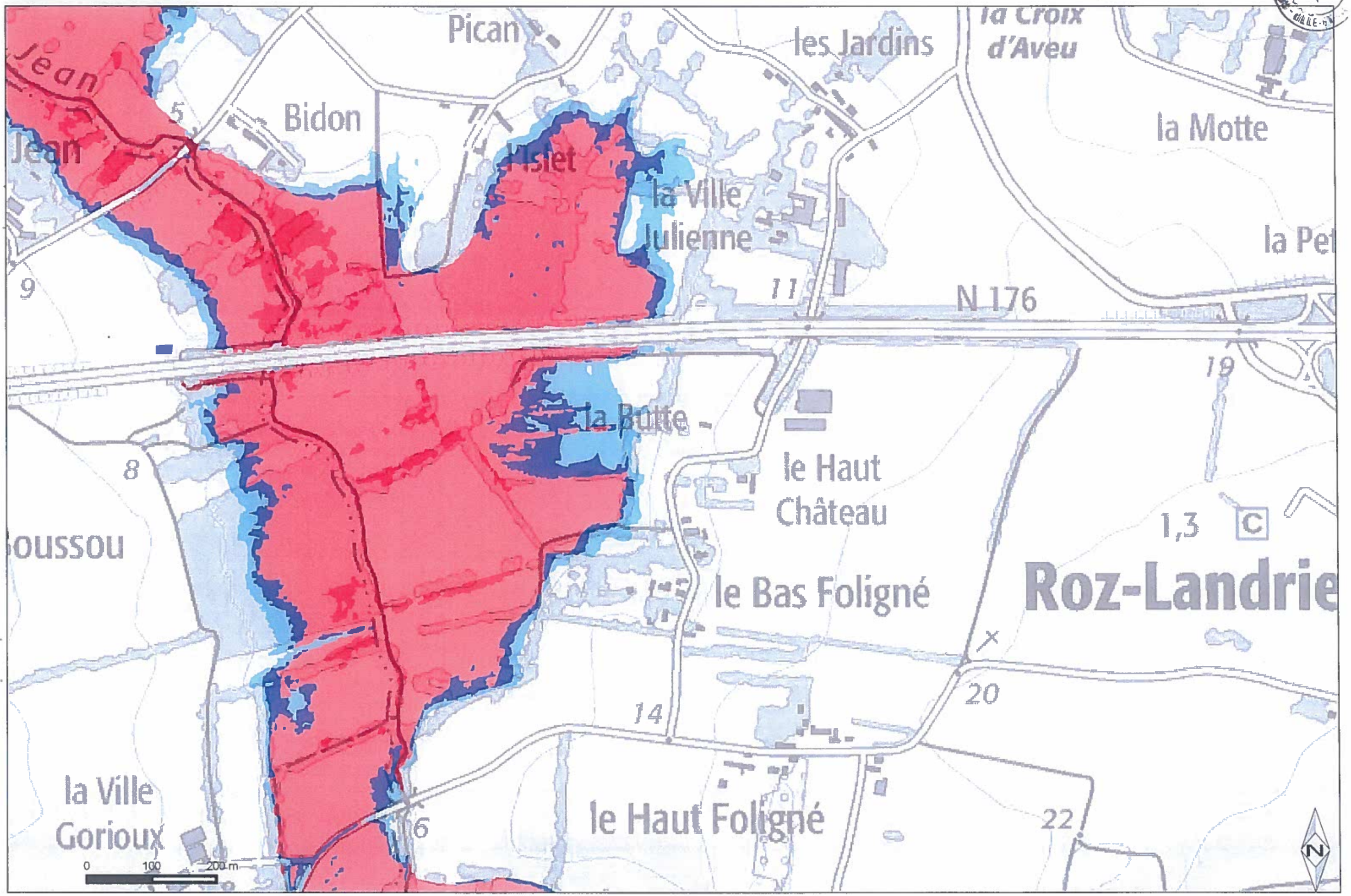
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



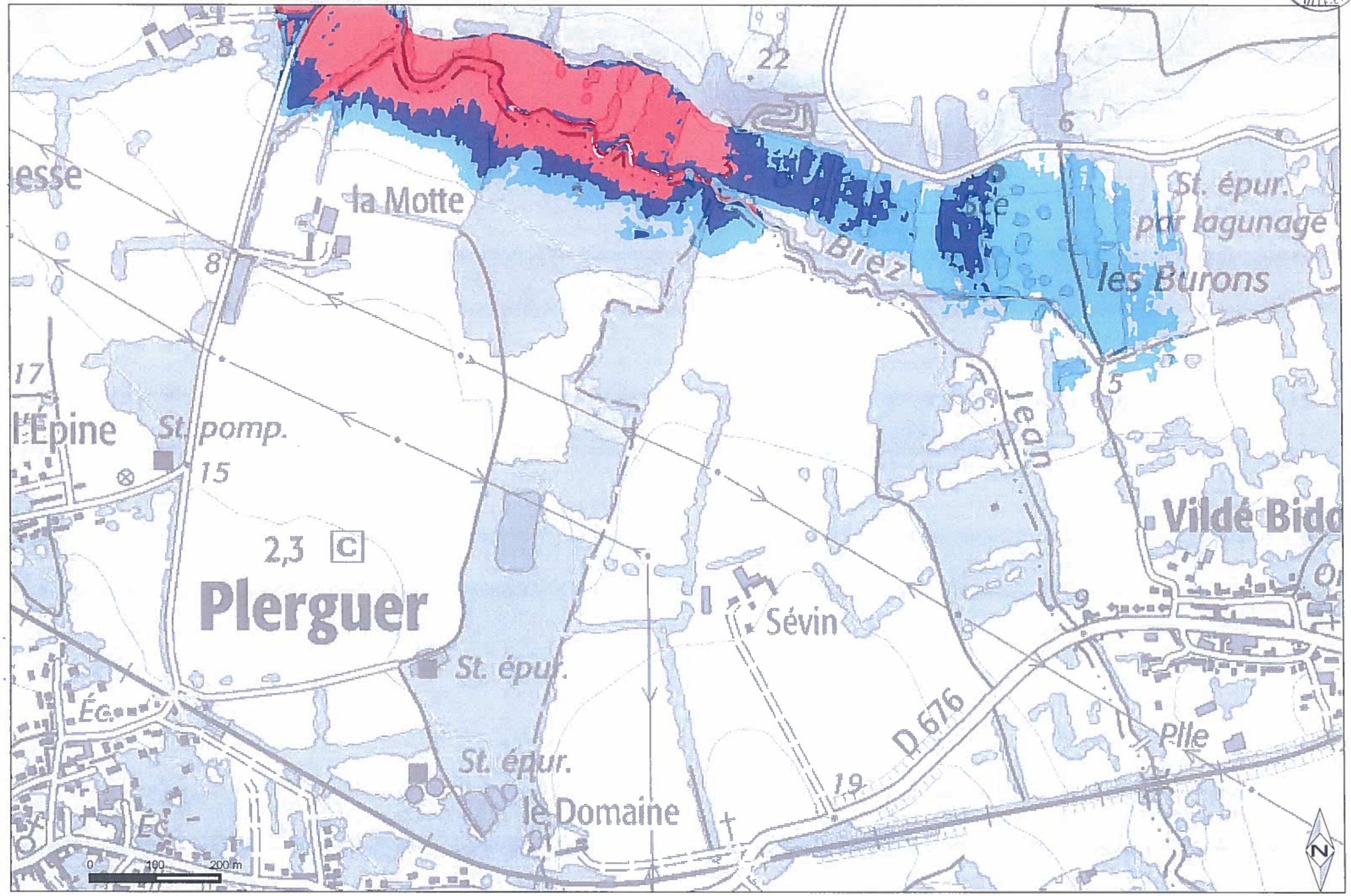
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



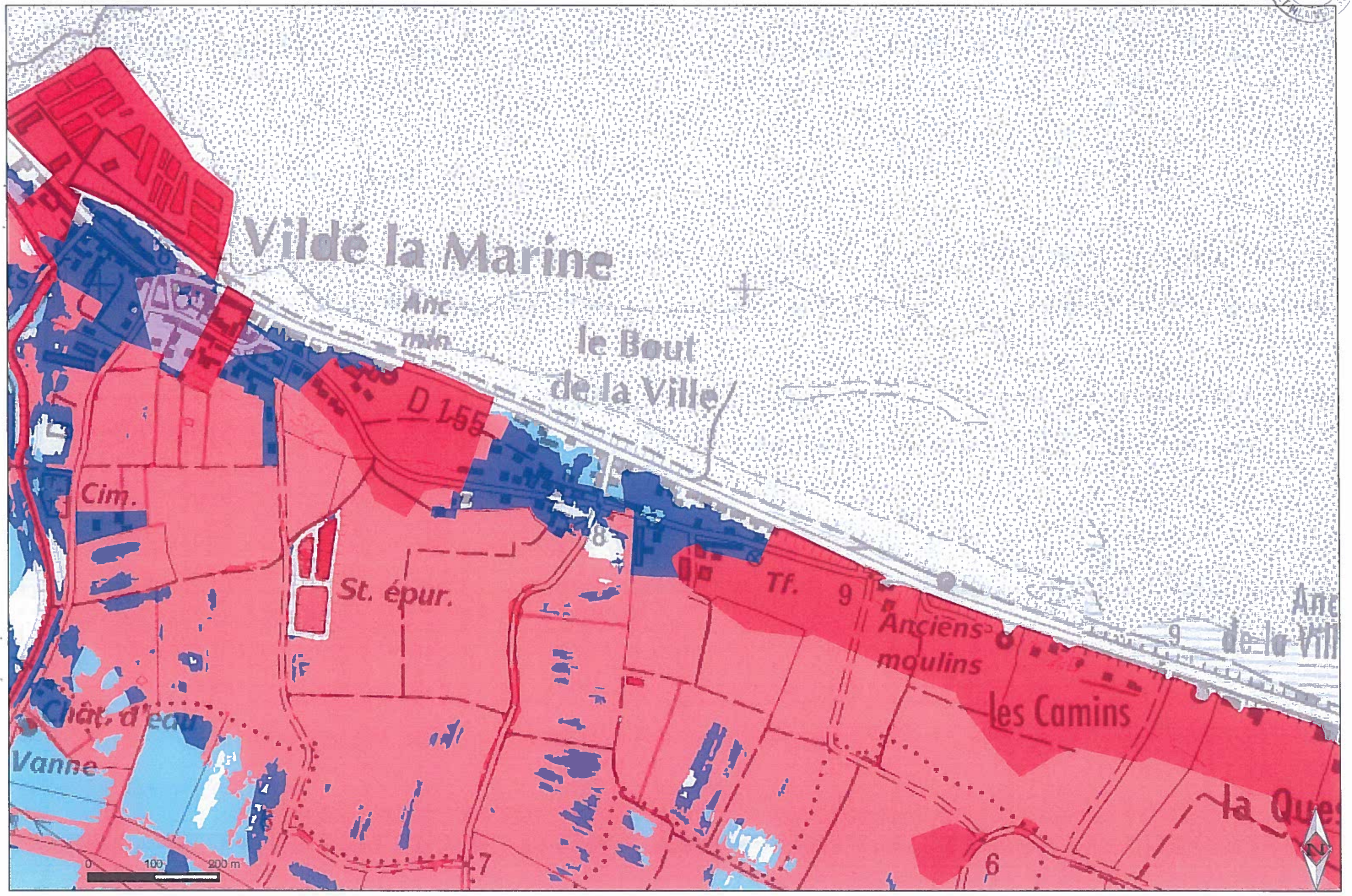
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



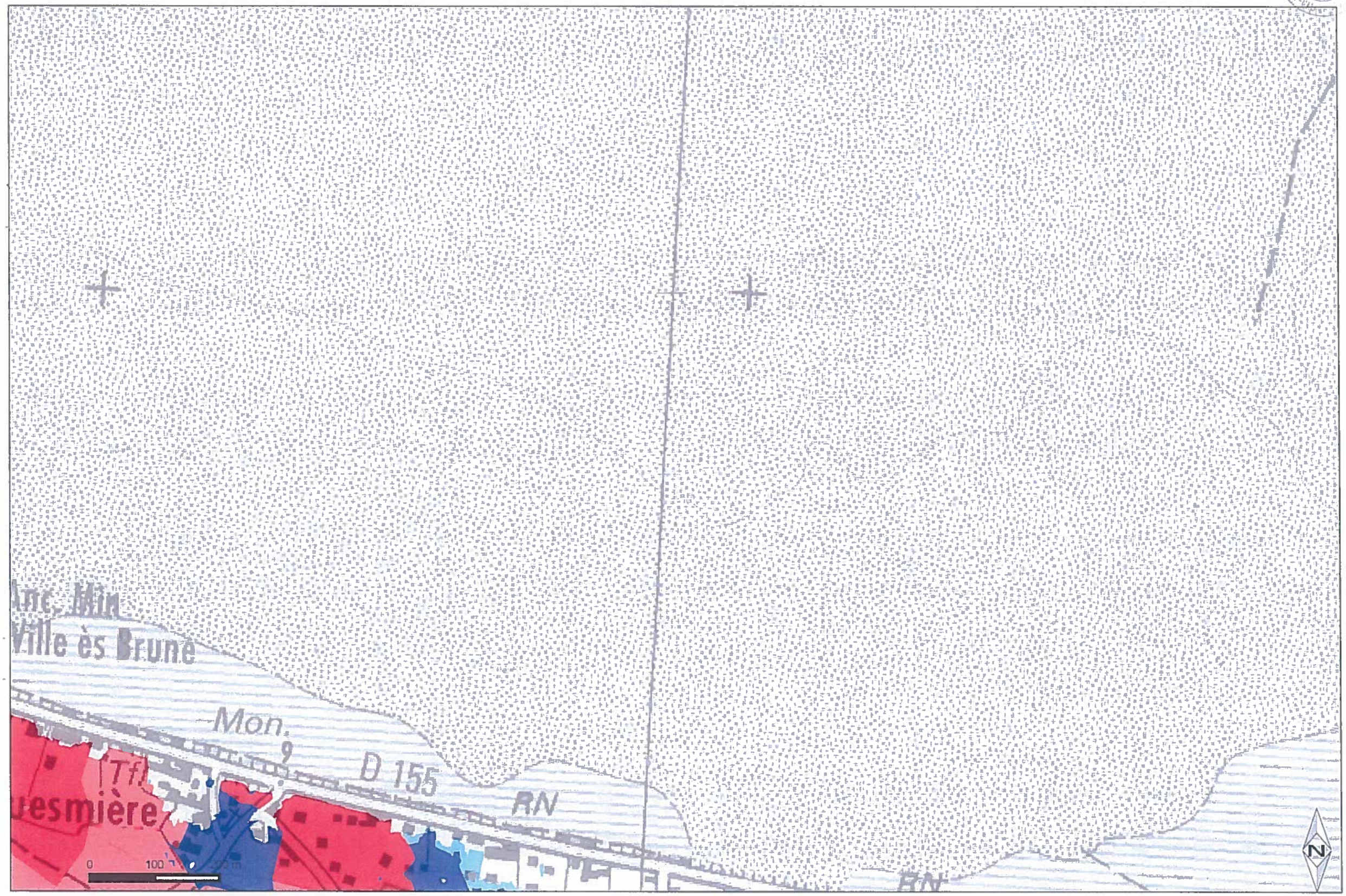
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



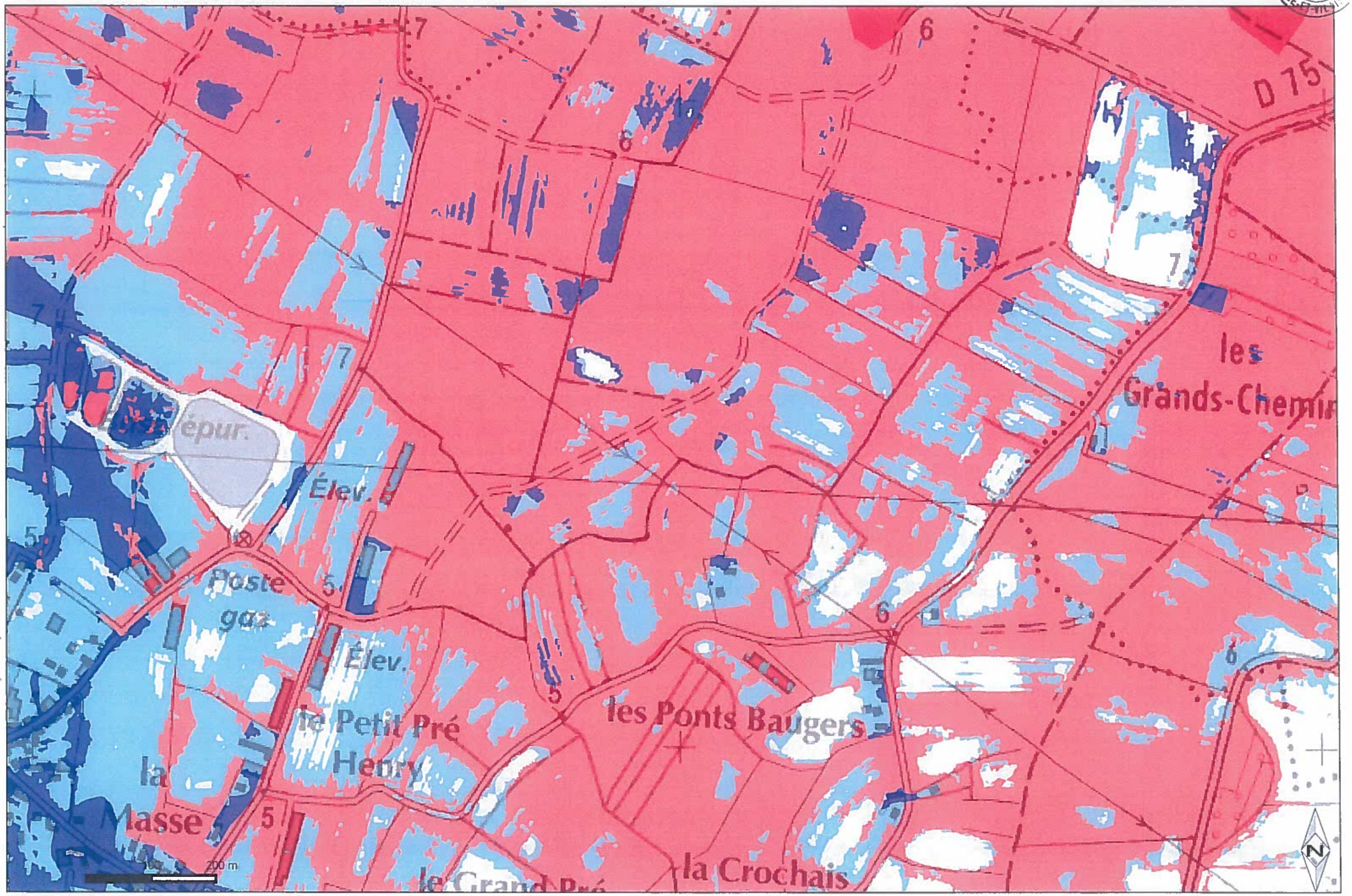
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

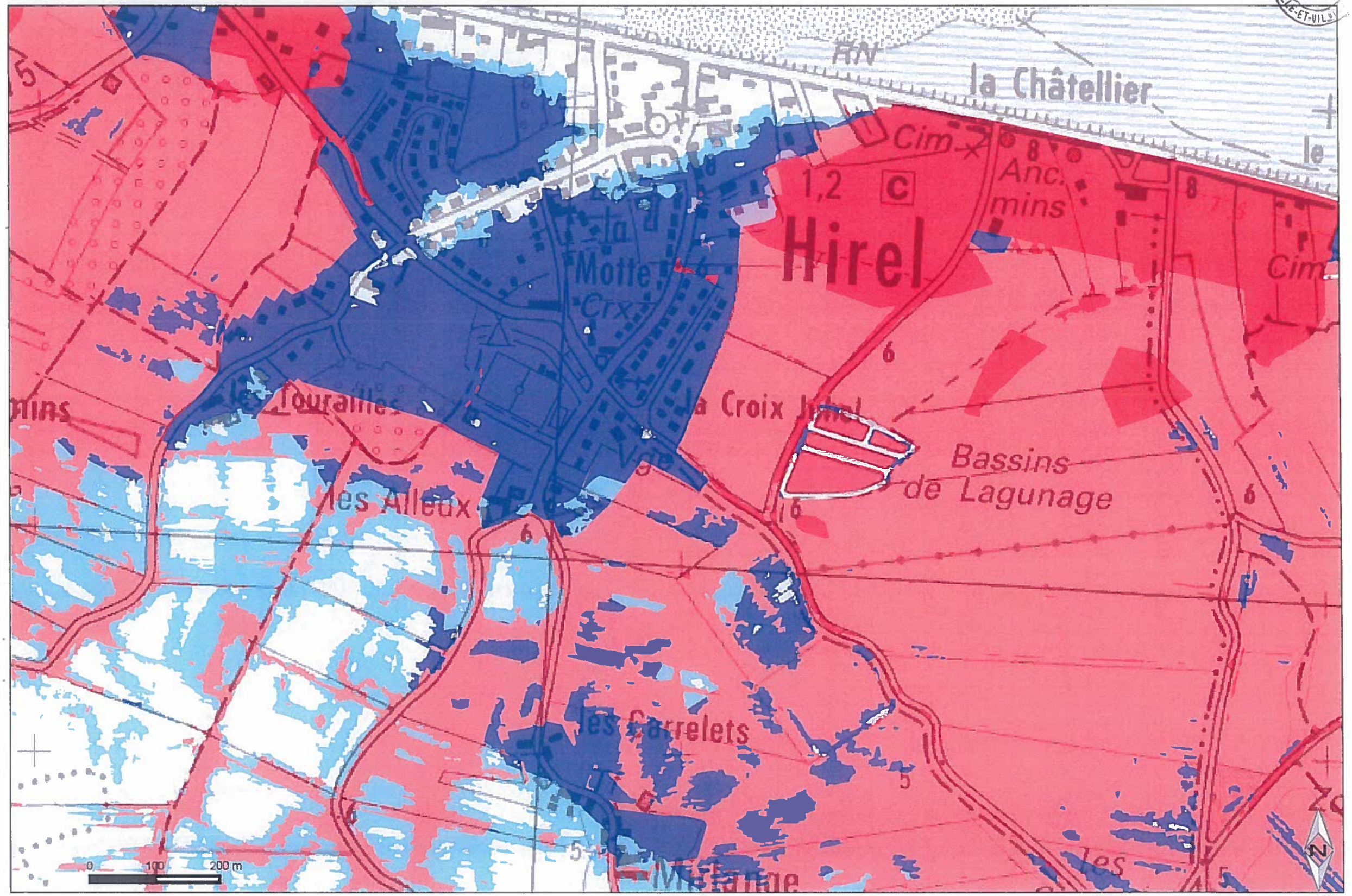
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



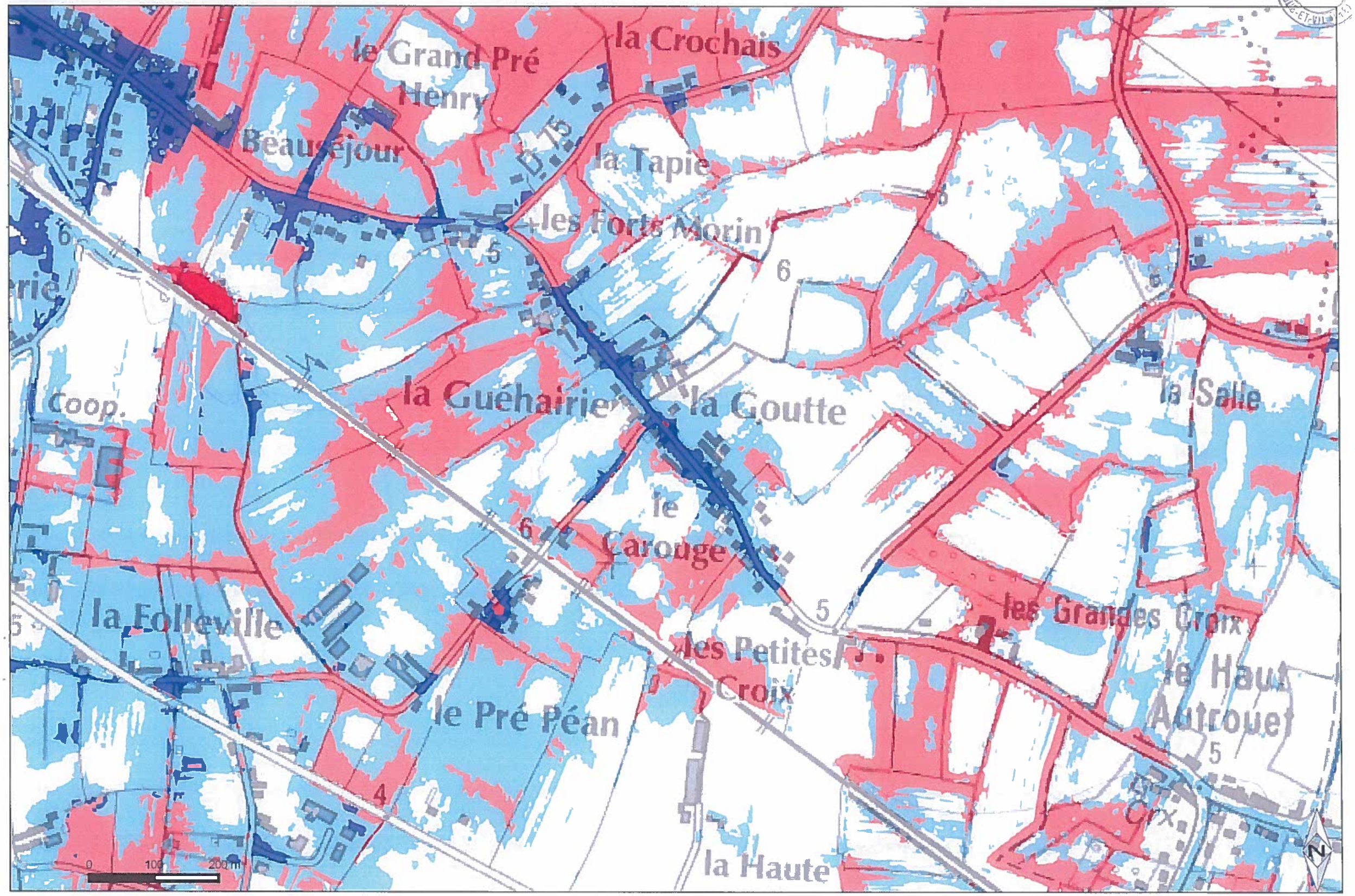
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

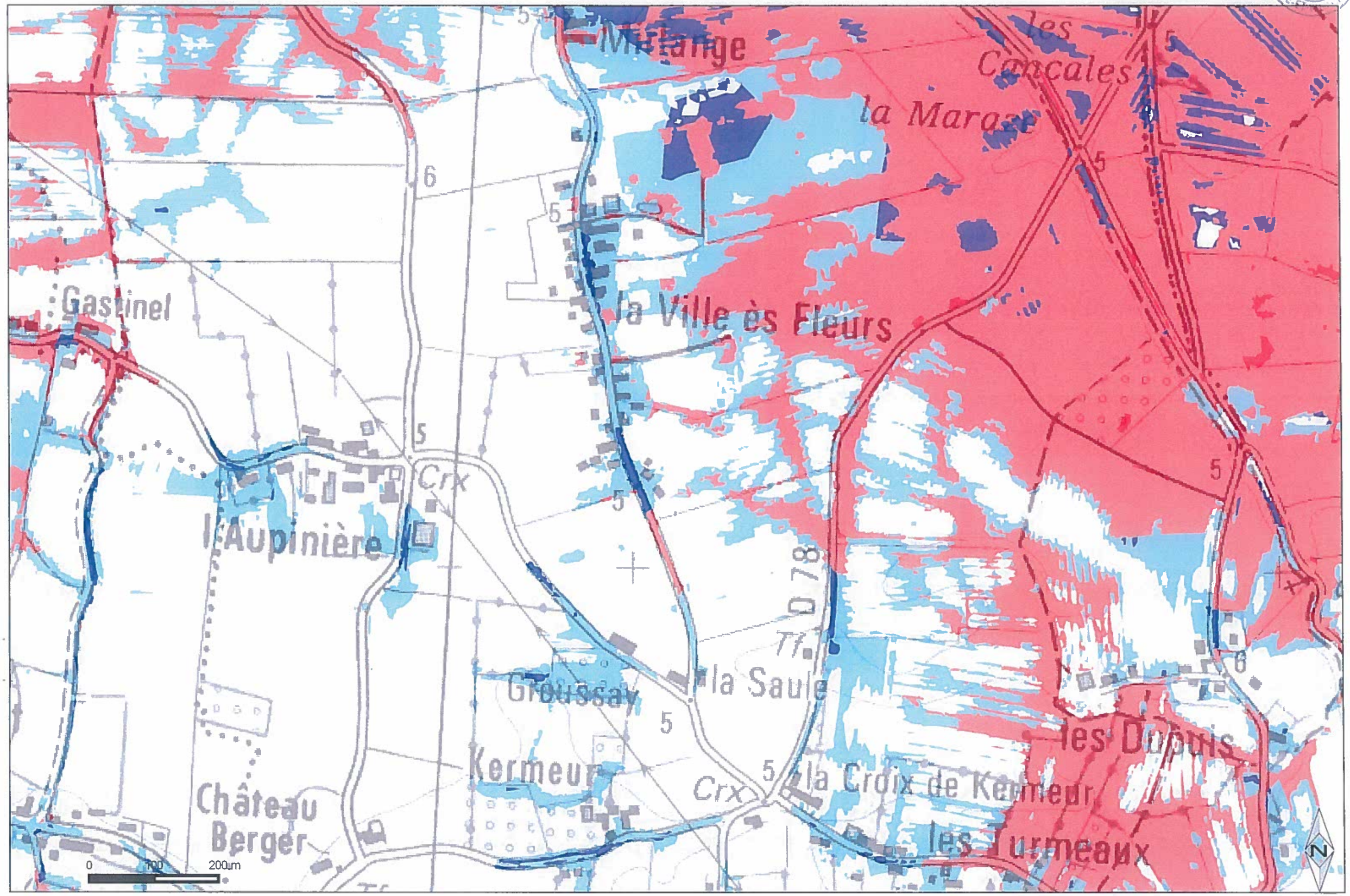
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

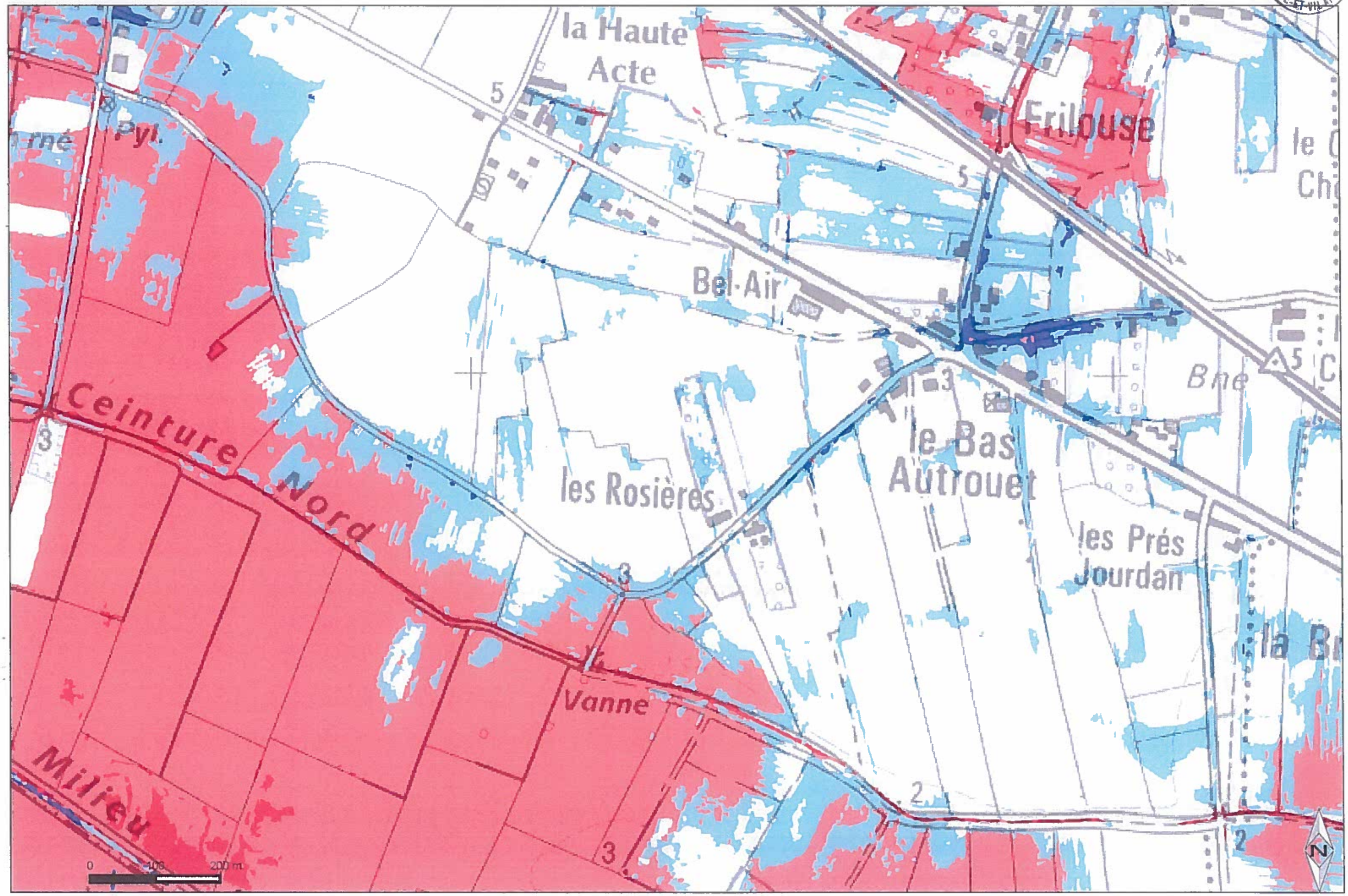
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture



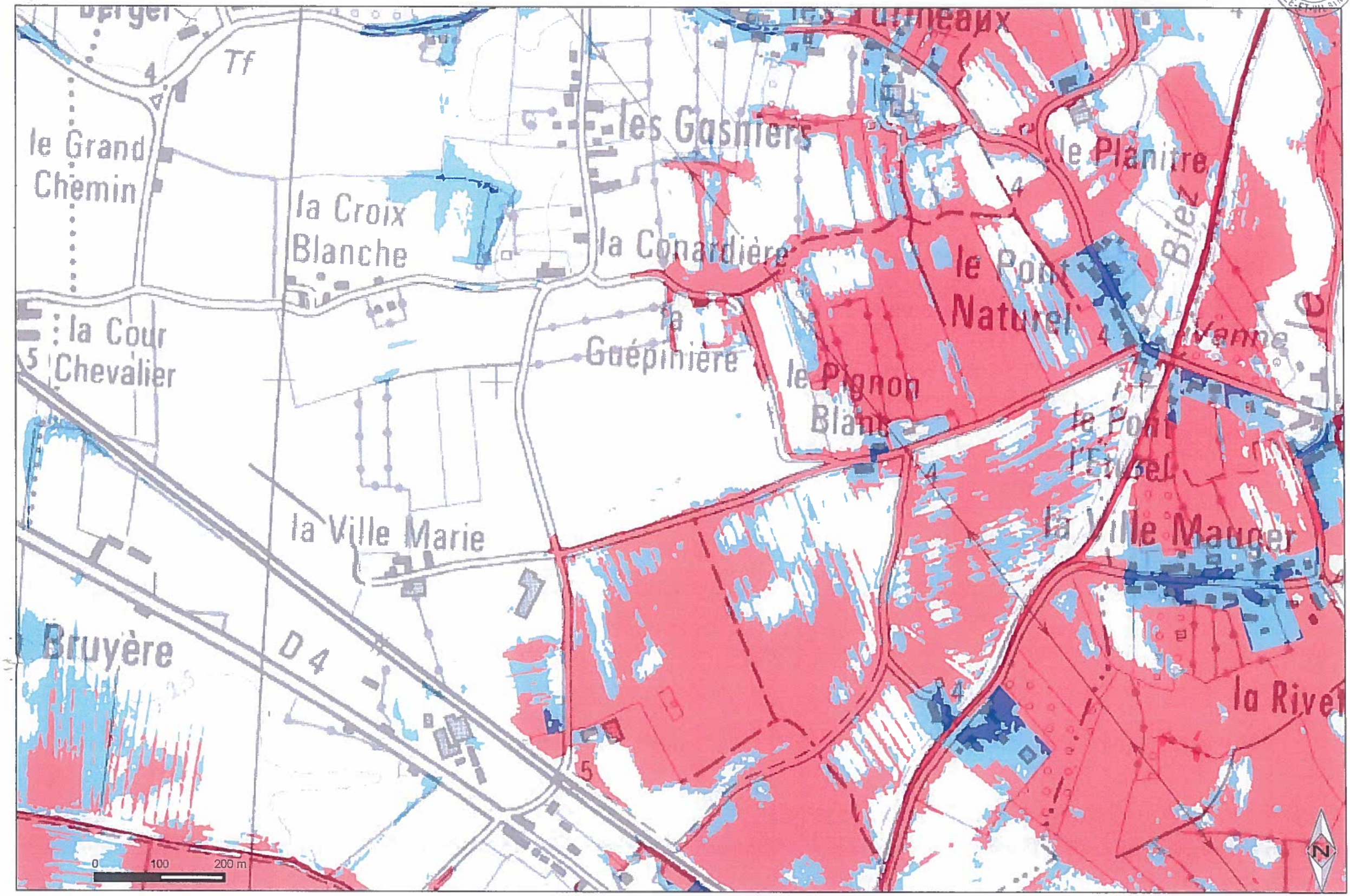
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

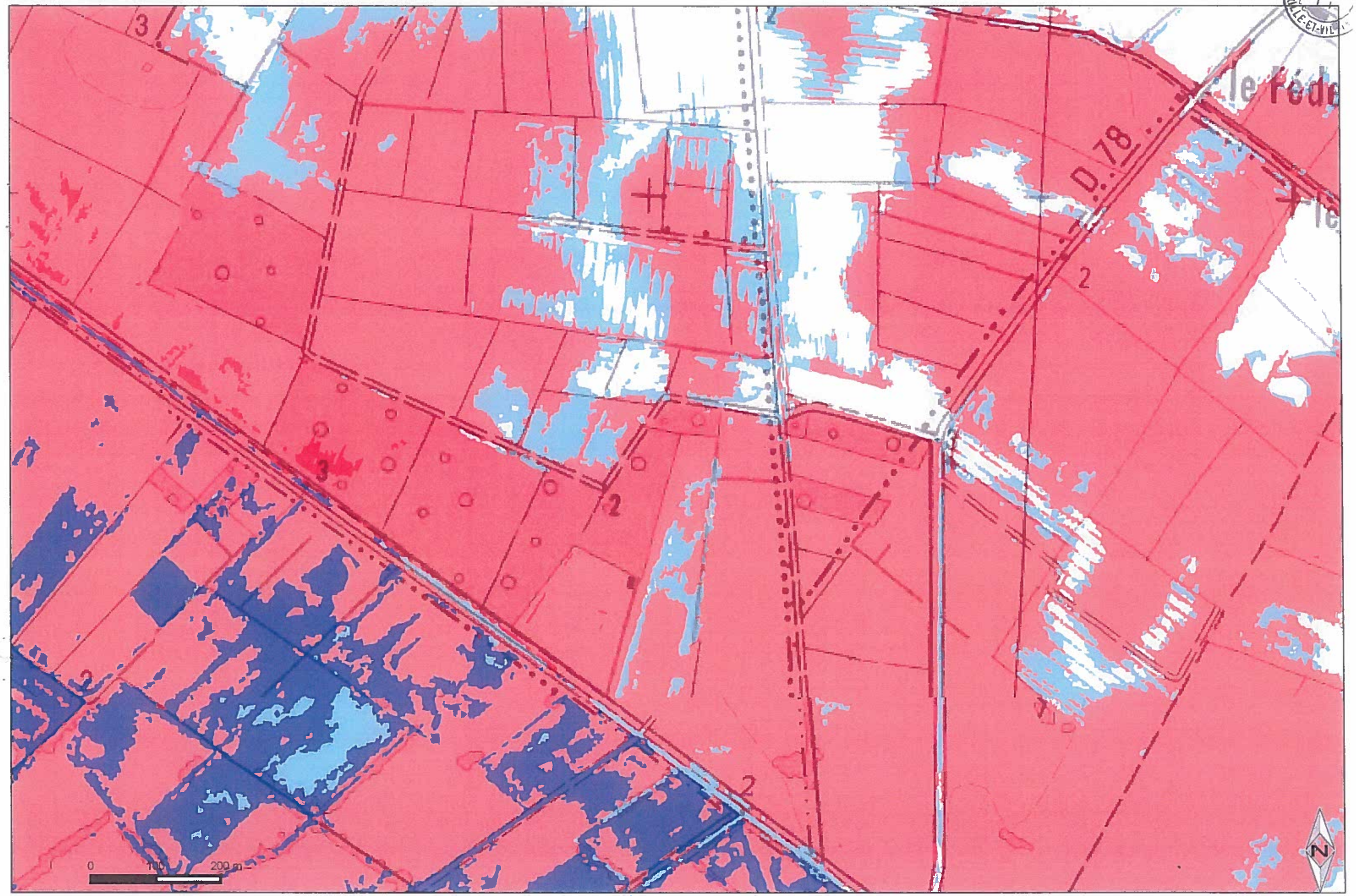
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



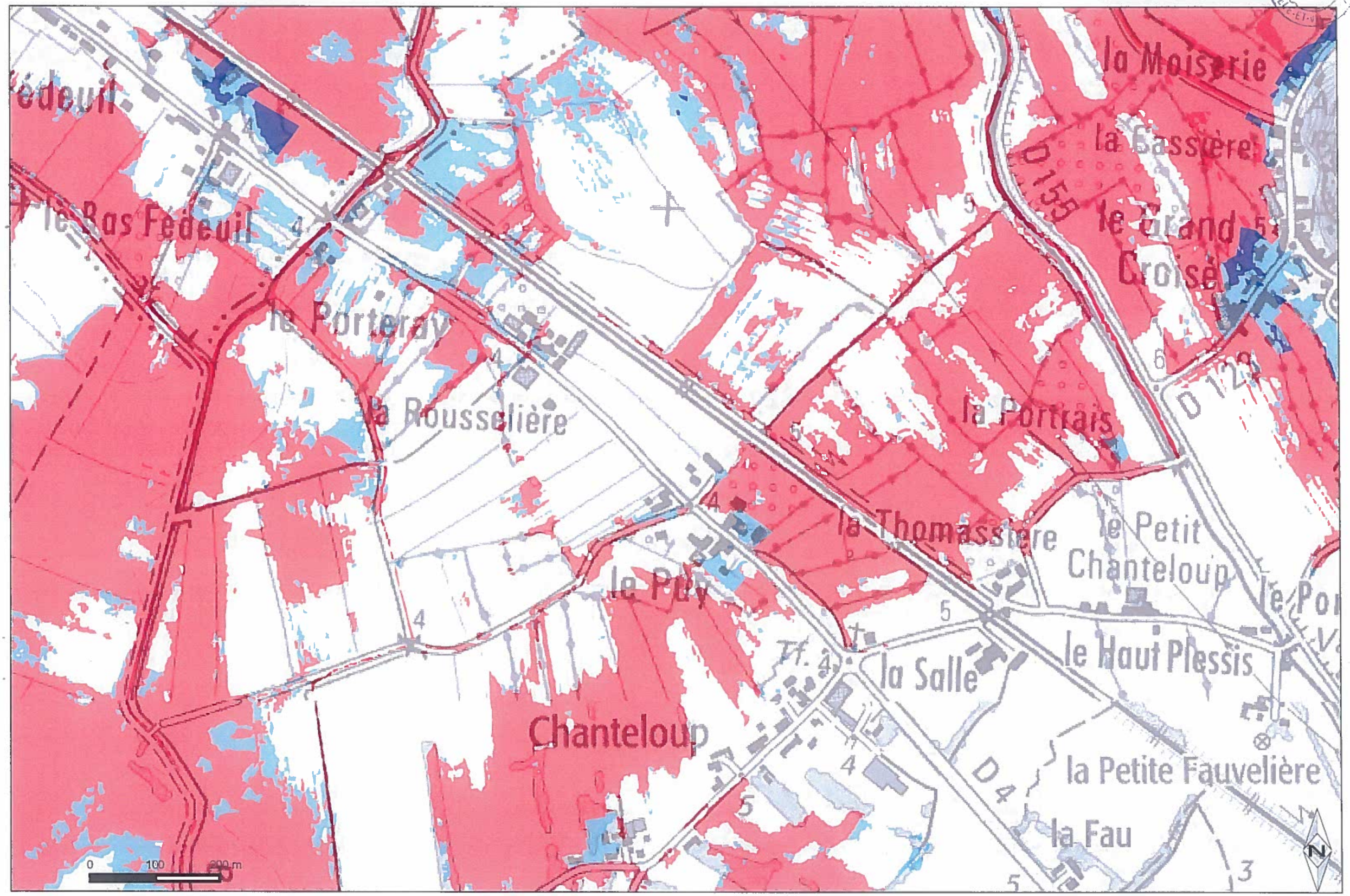
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

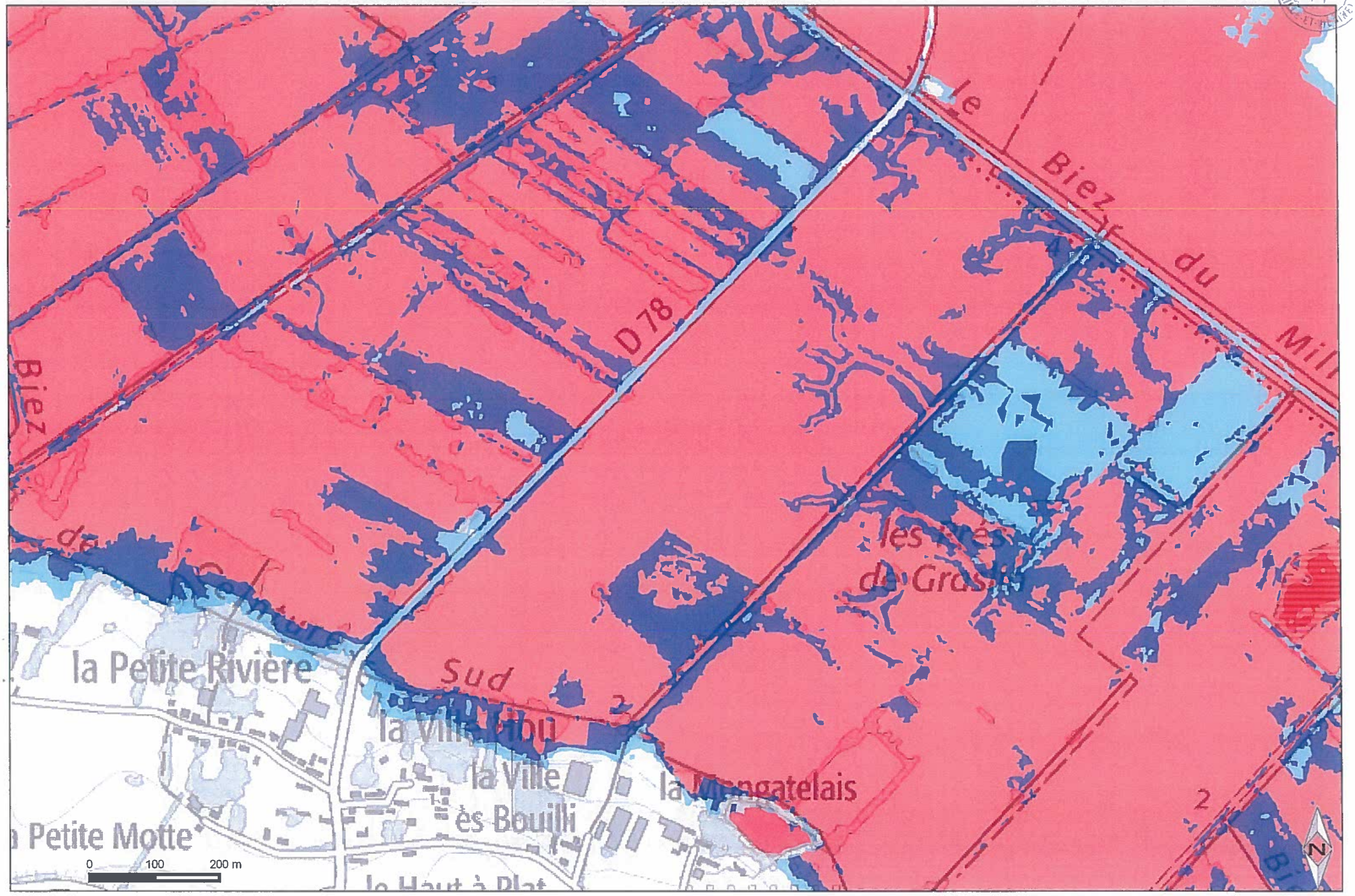
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



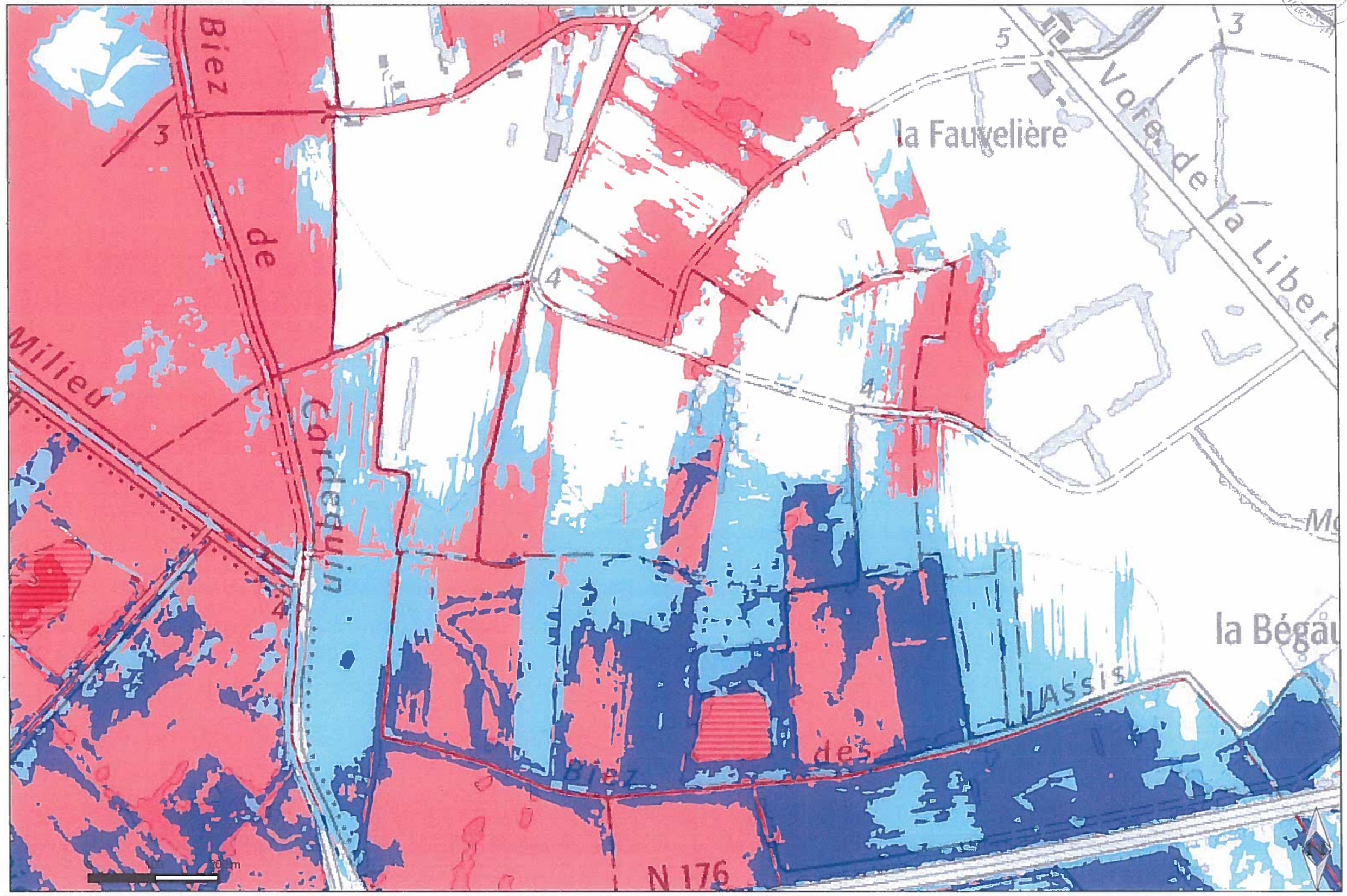
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



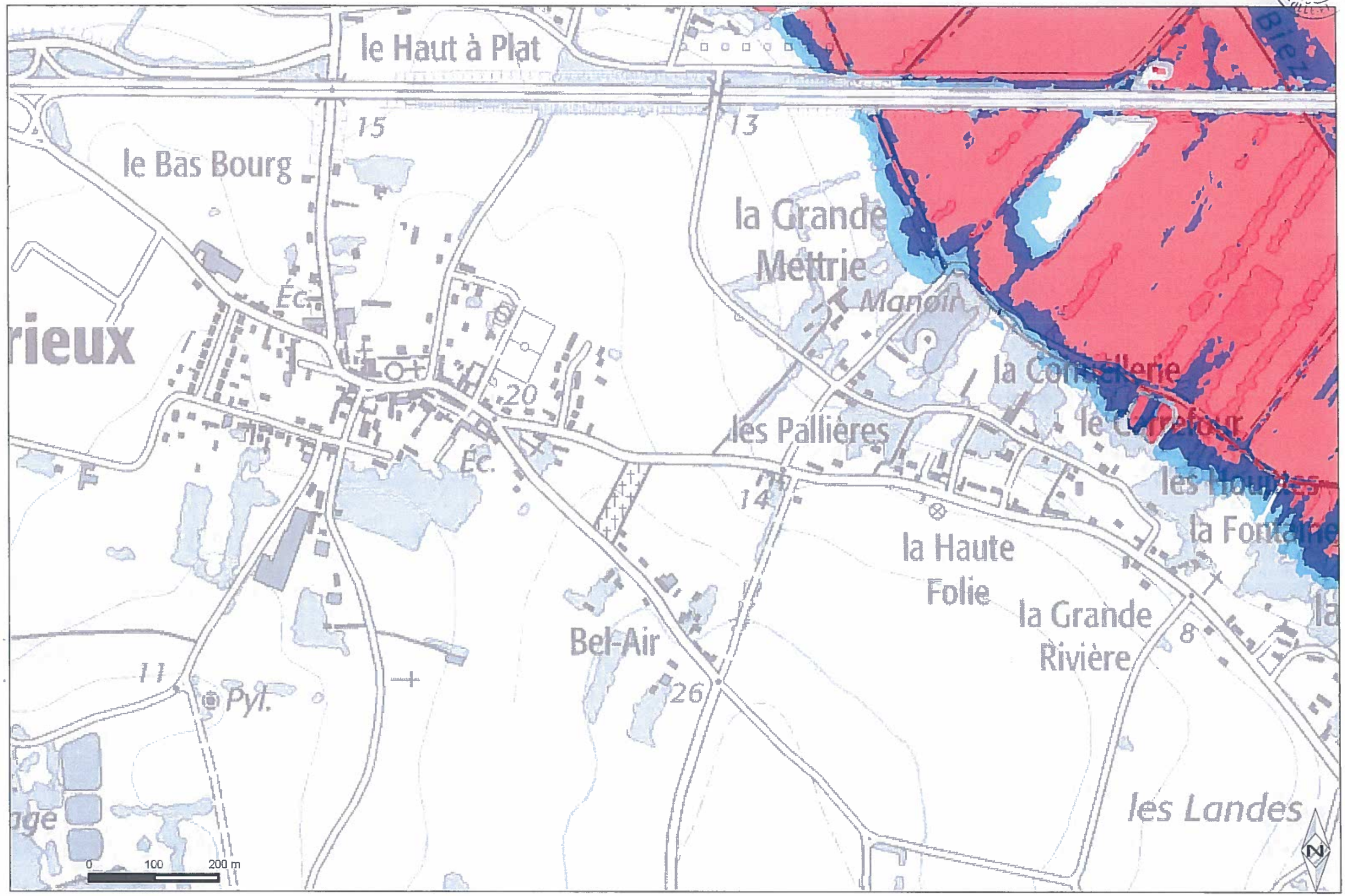
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

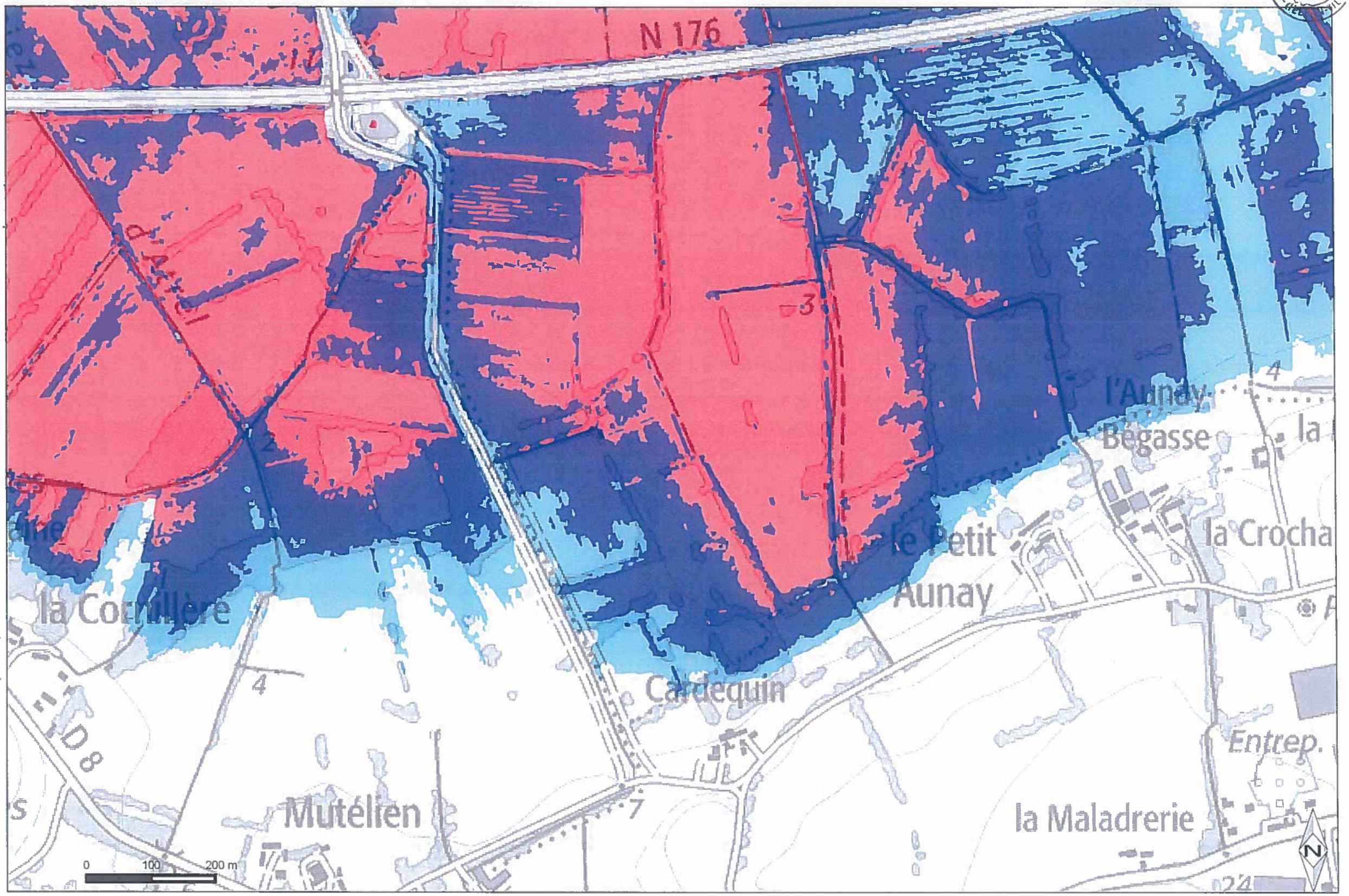
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1 1



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

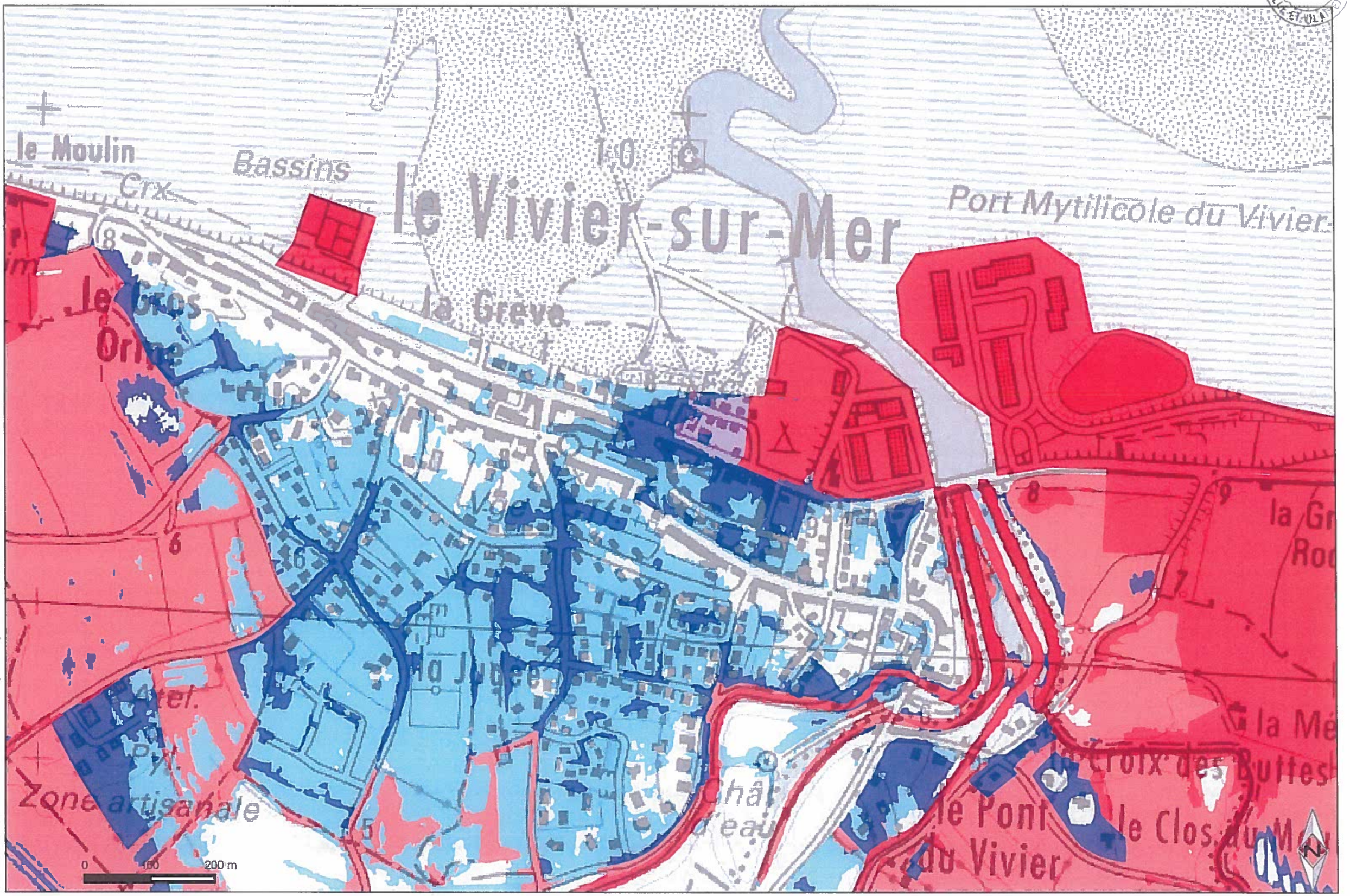
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

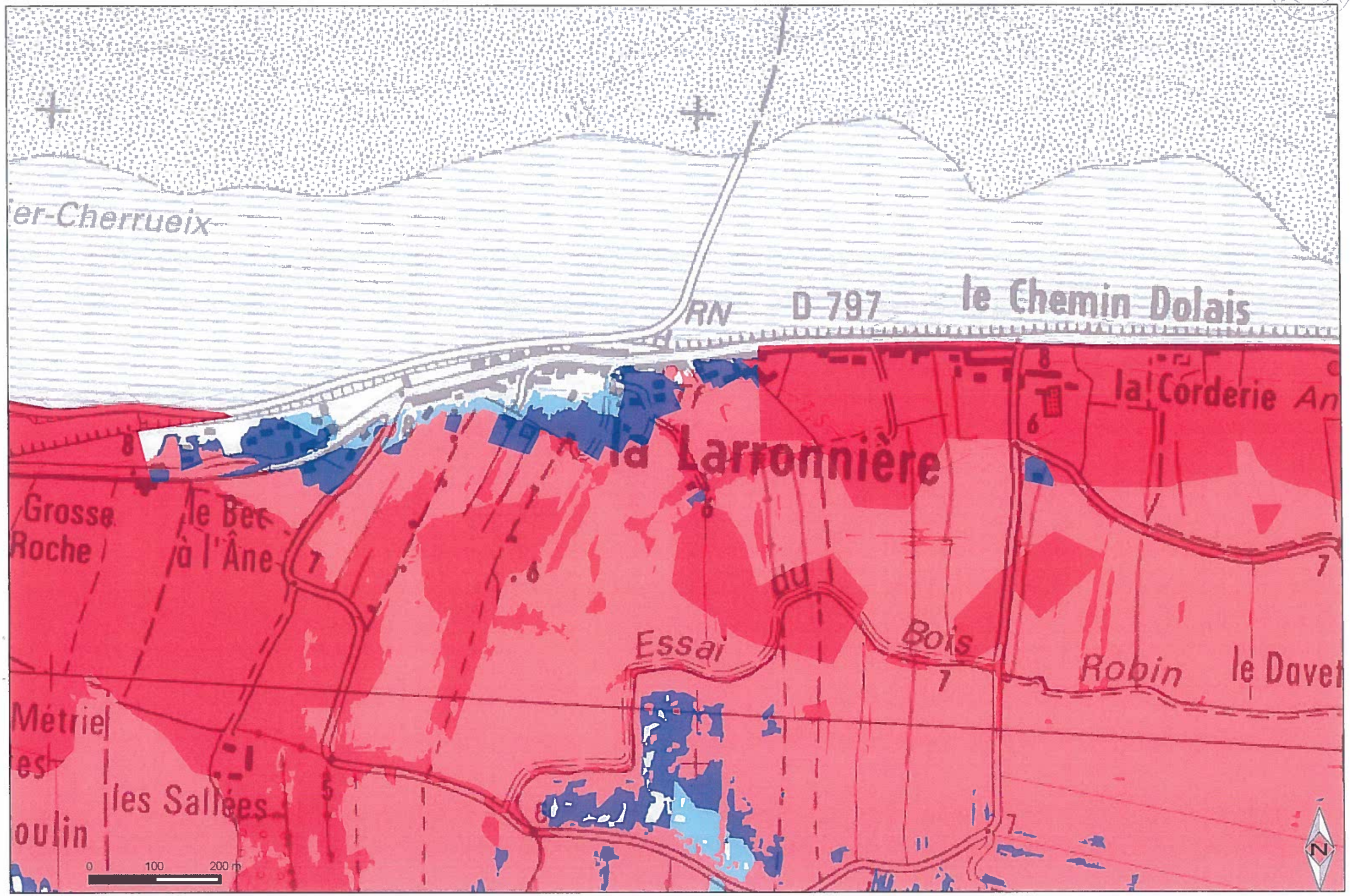
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

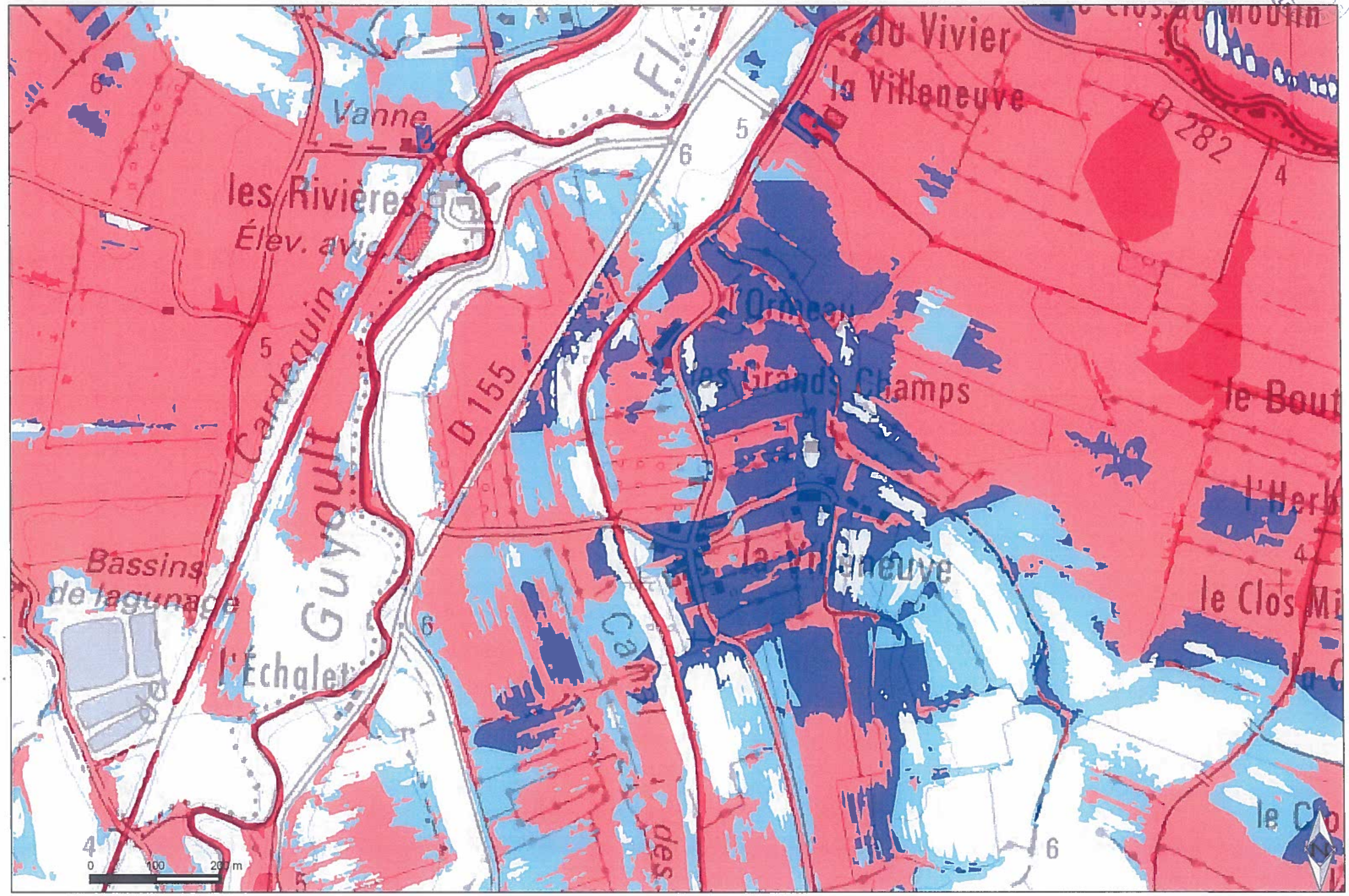
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

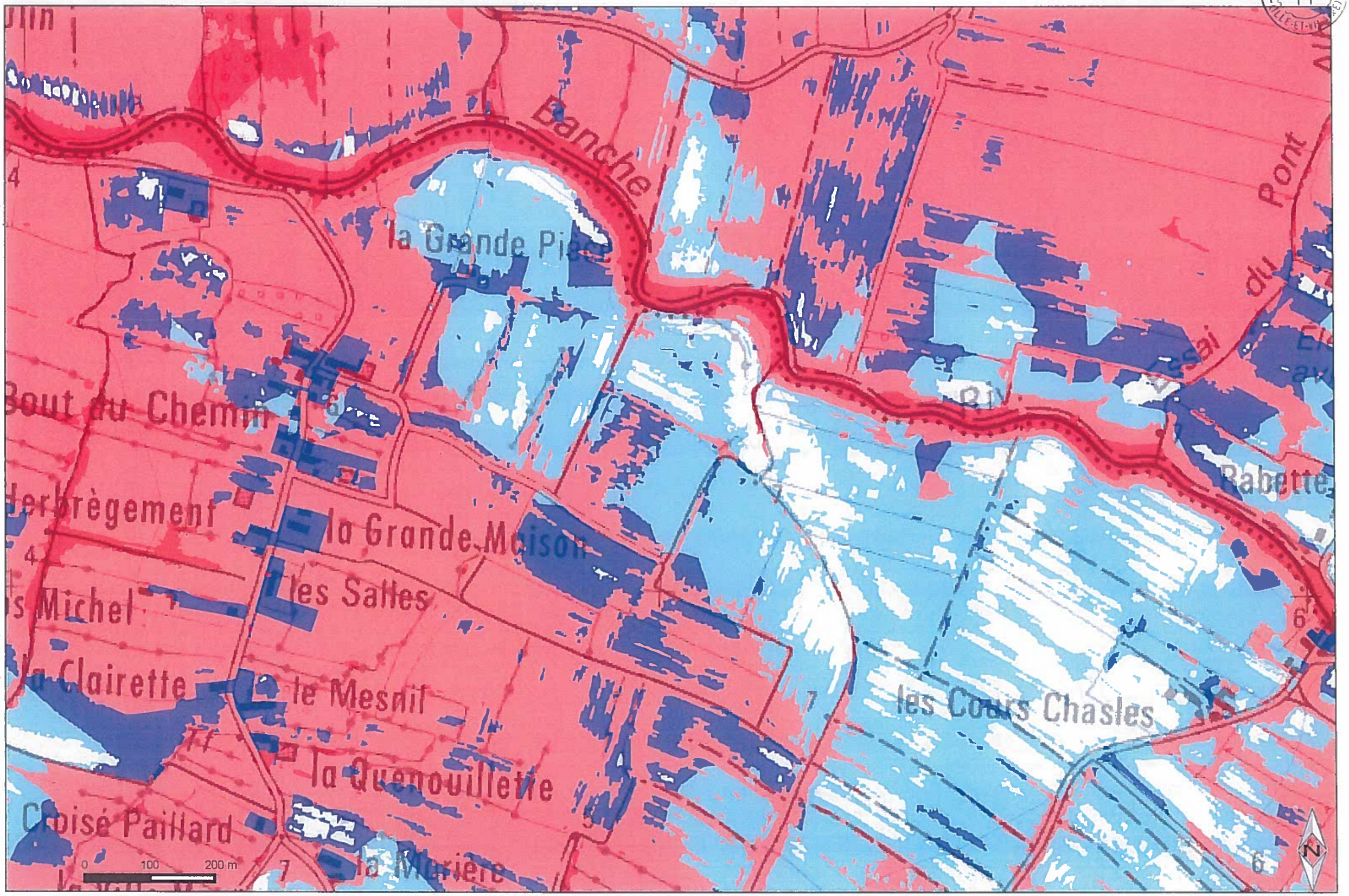
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

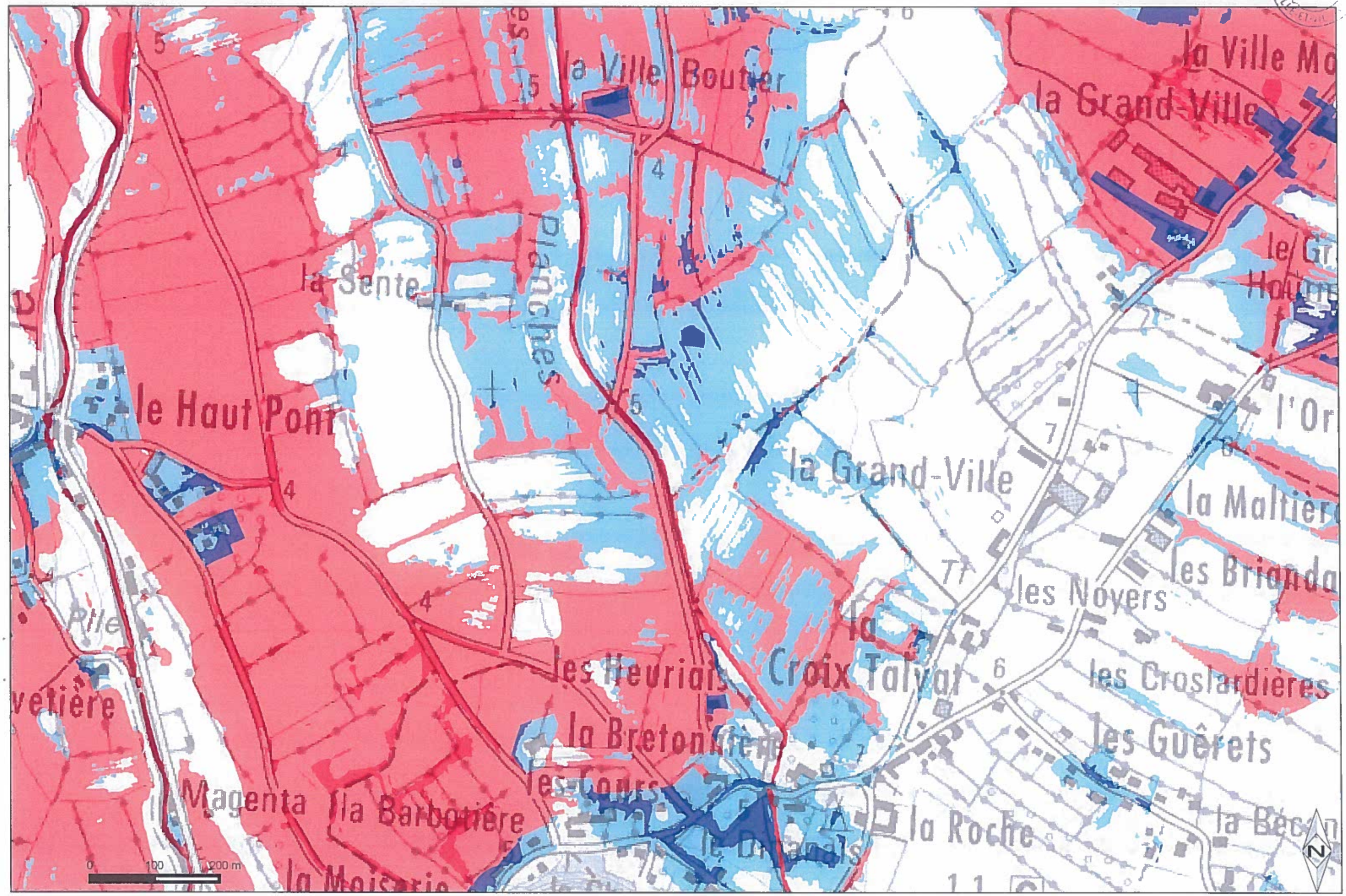
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

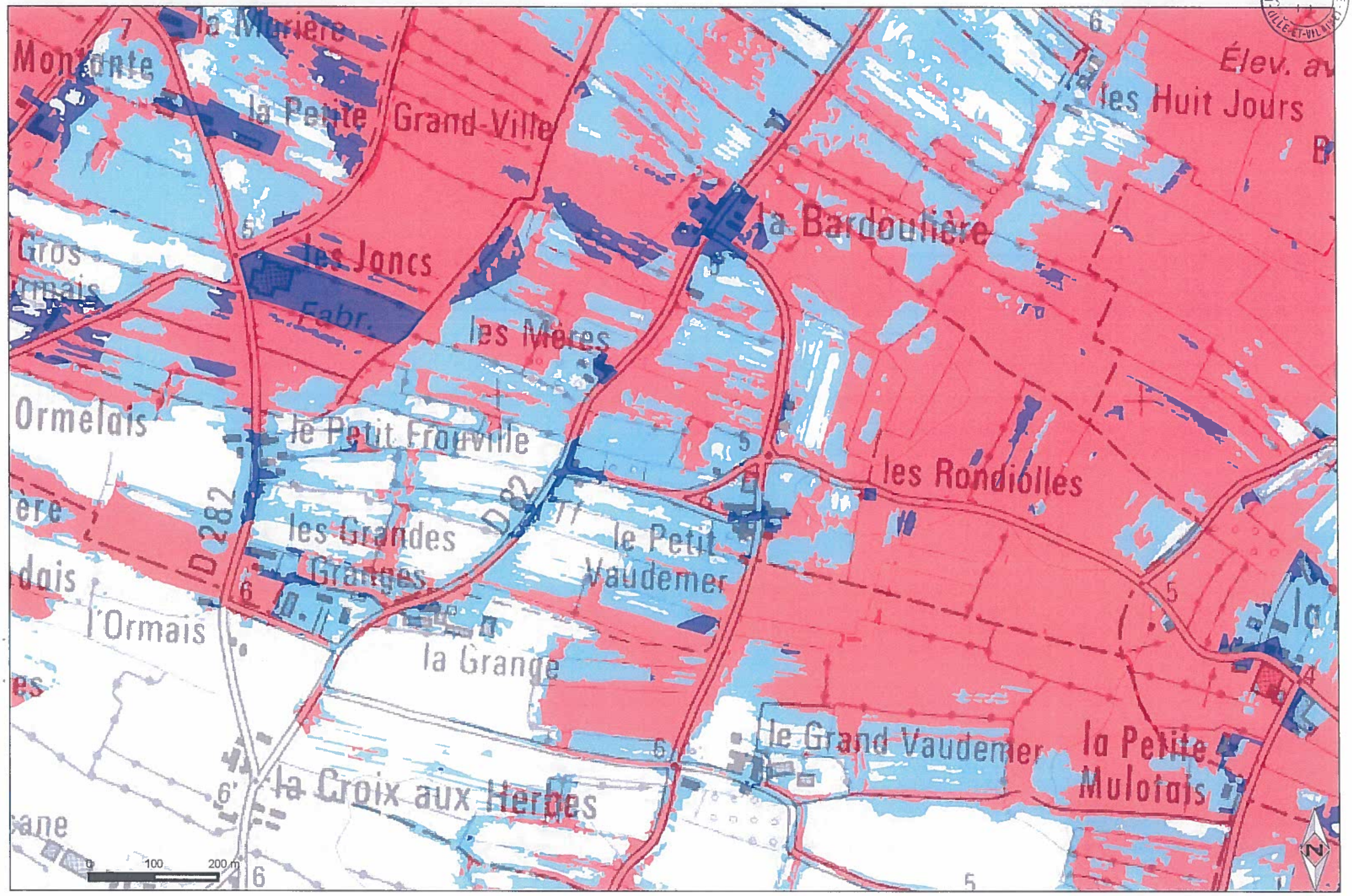
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

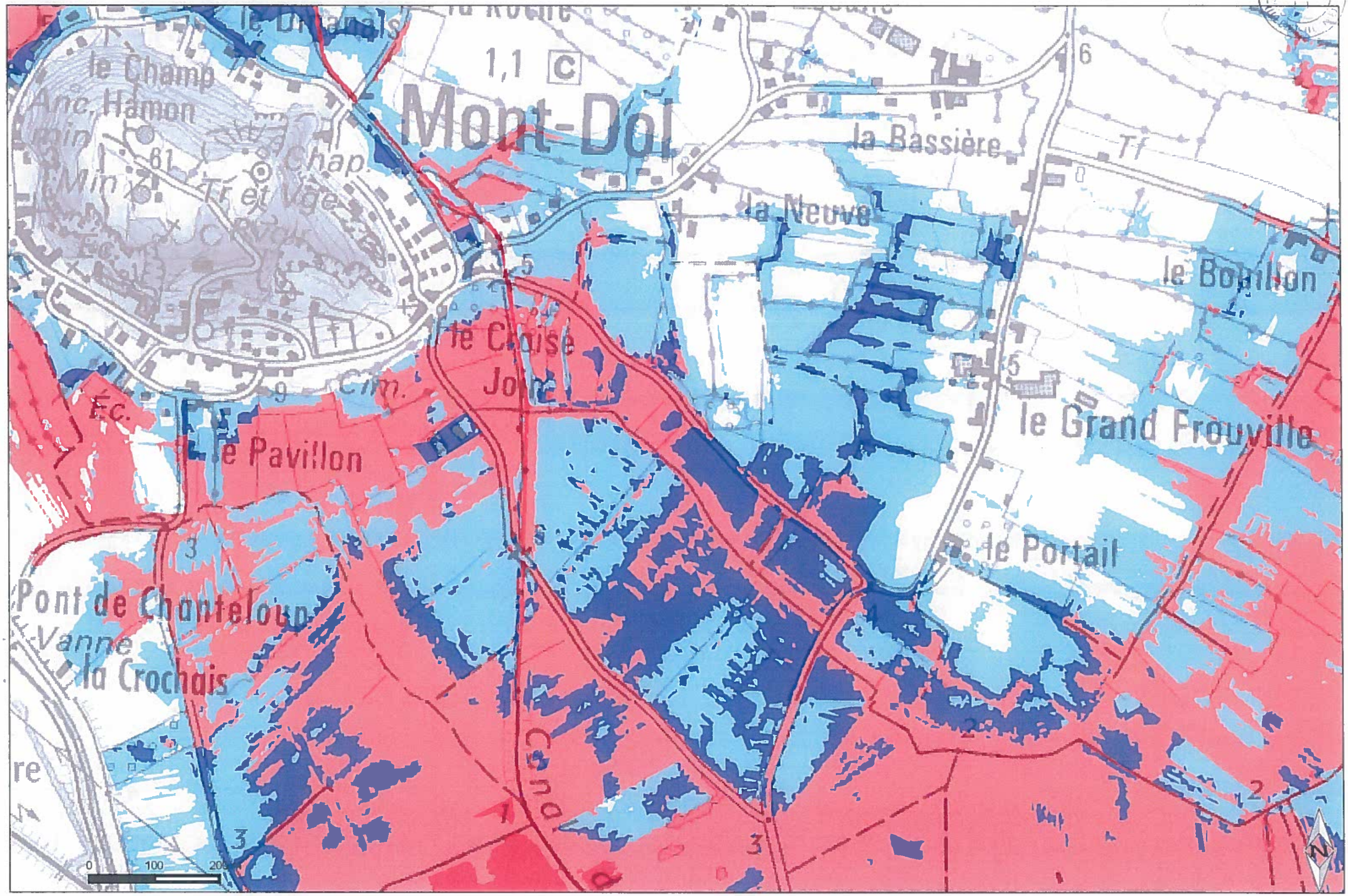
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

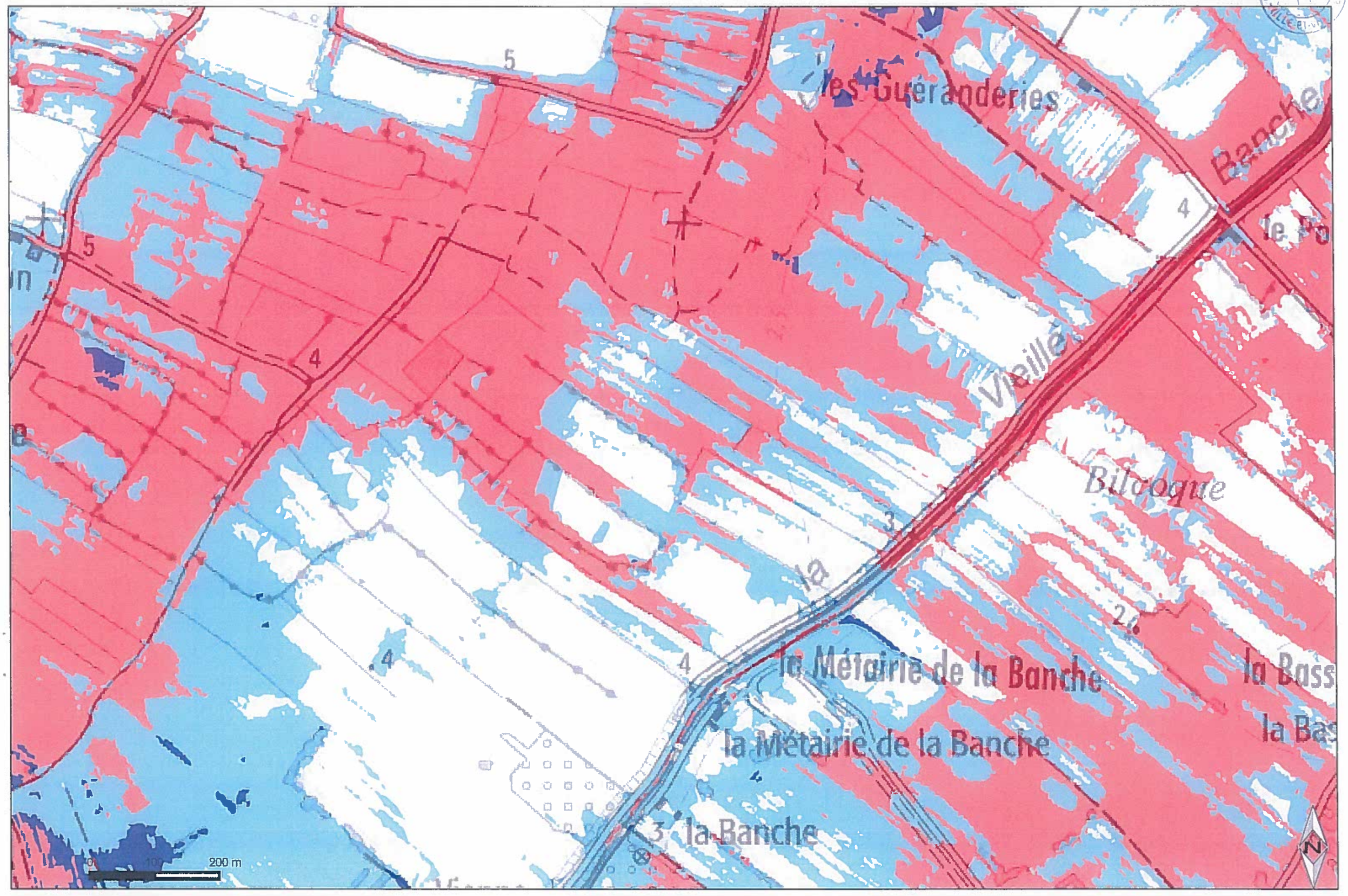
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

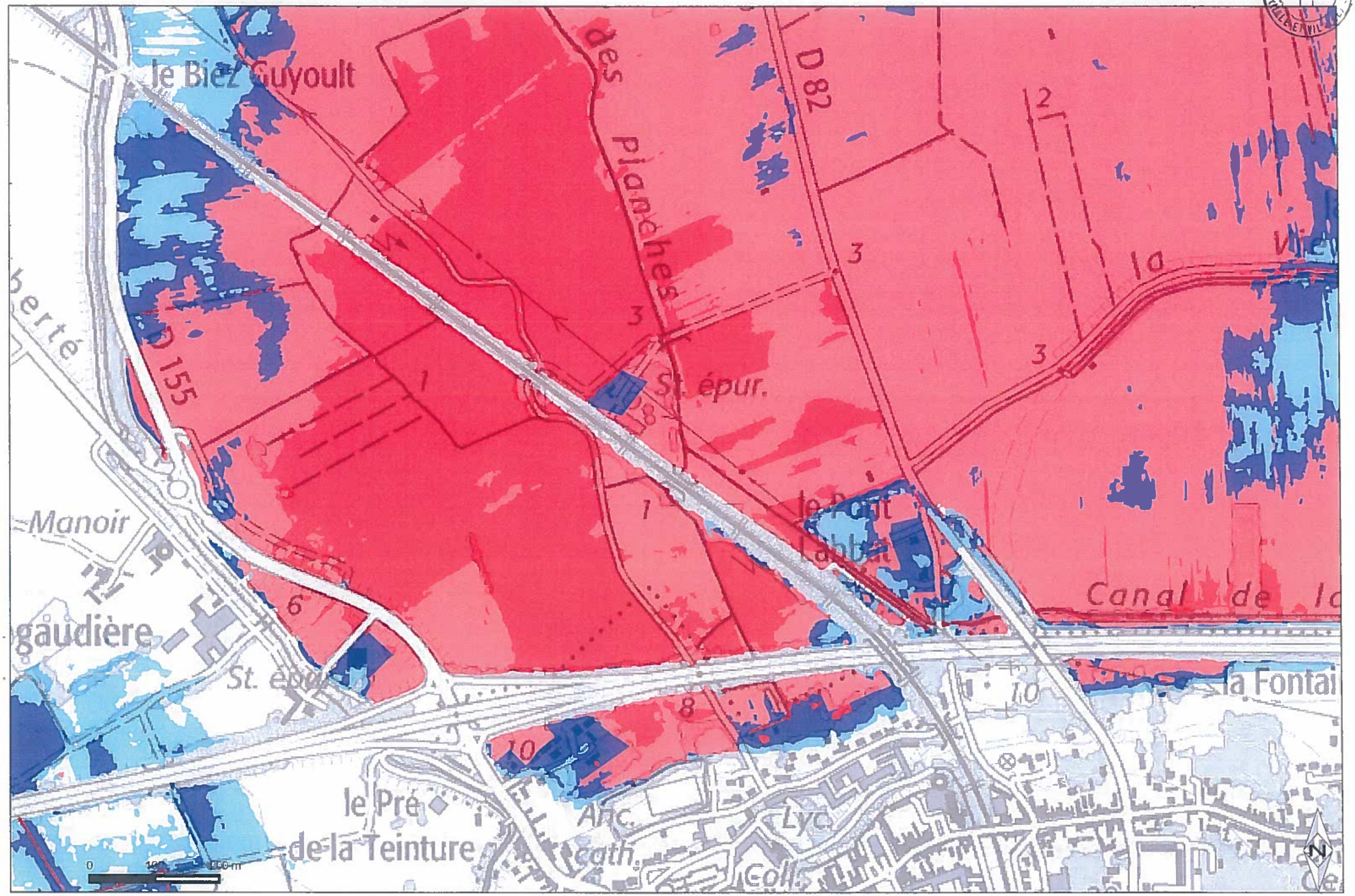
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



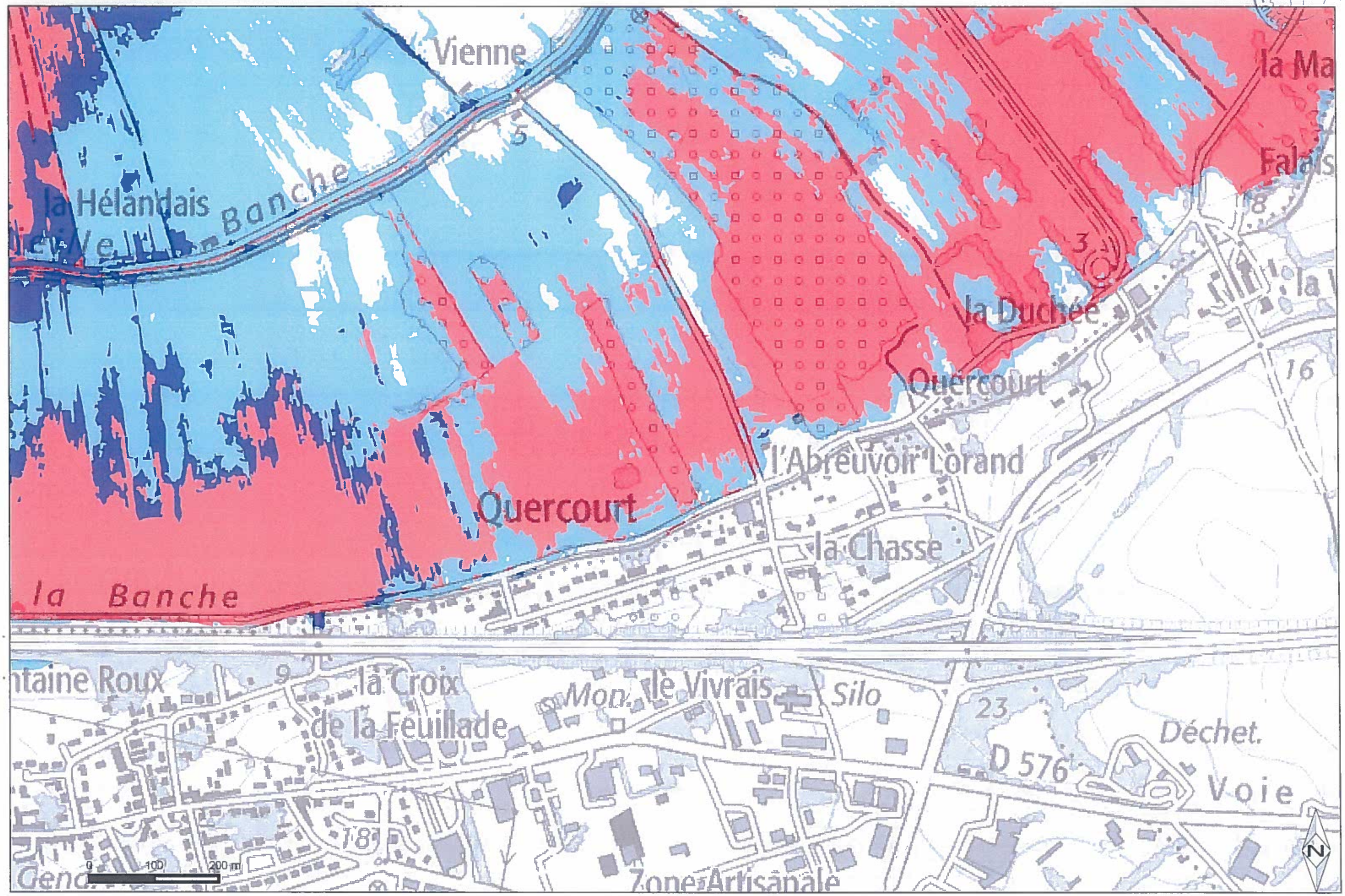
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

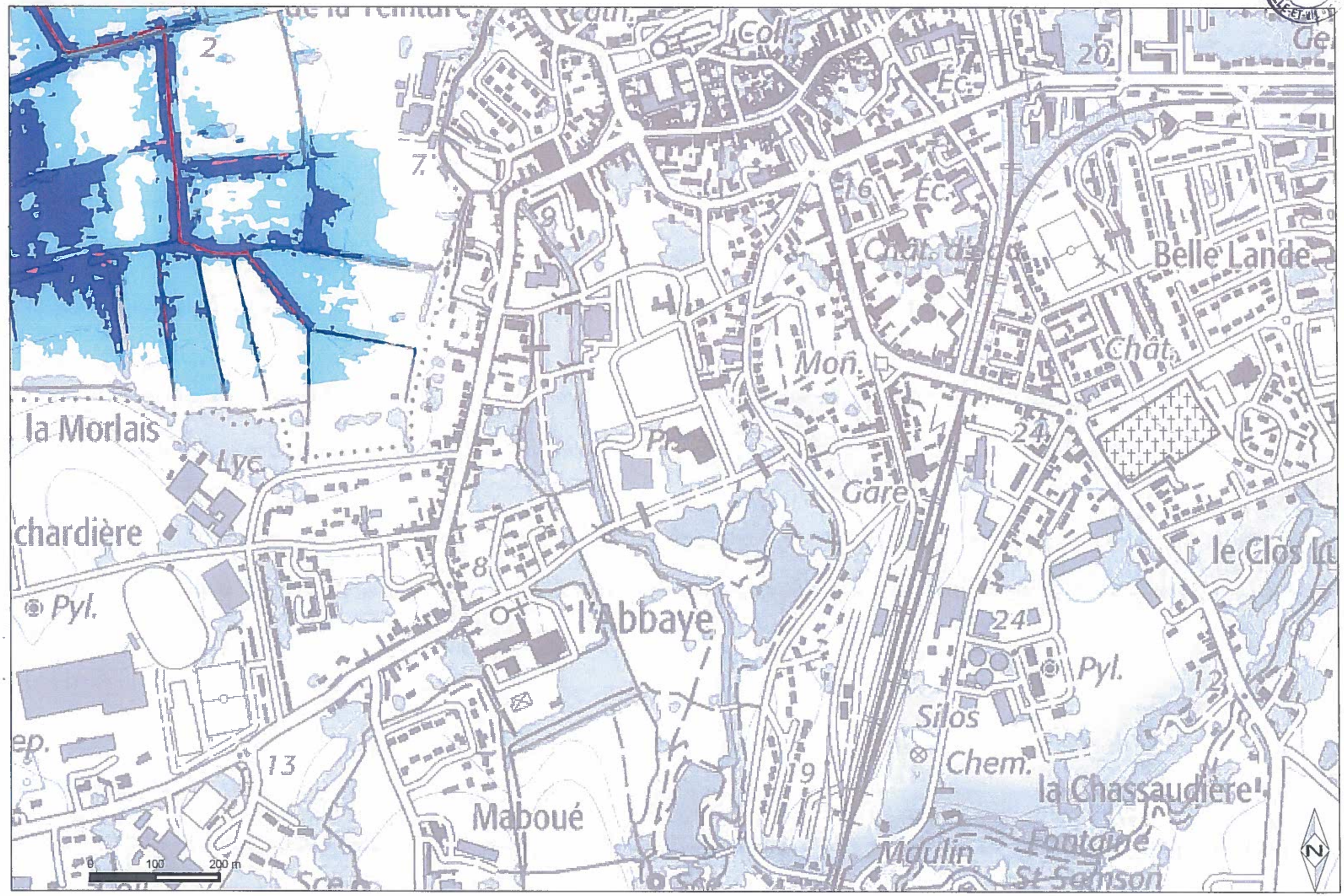
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



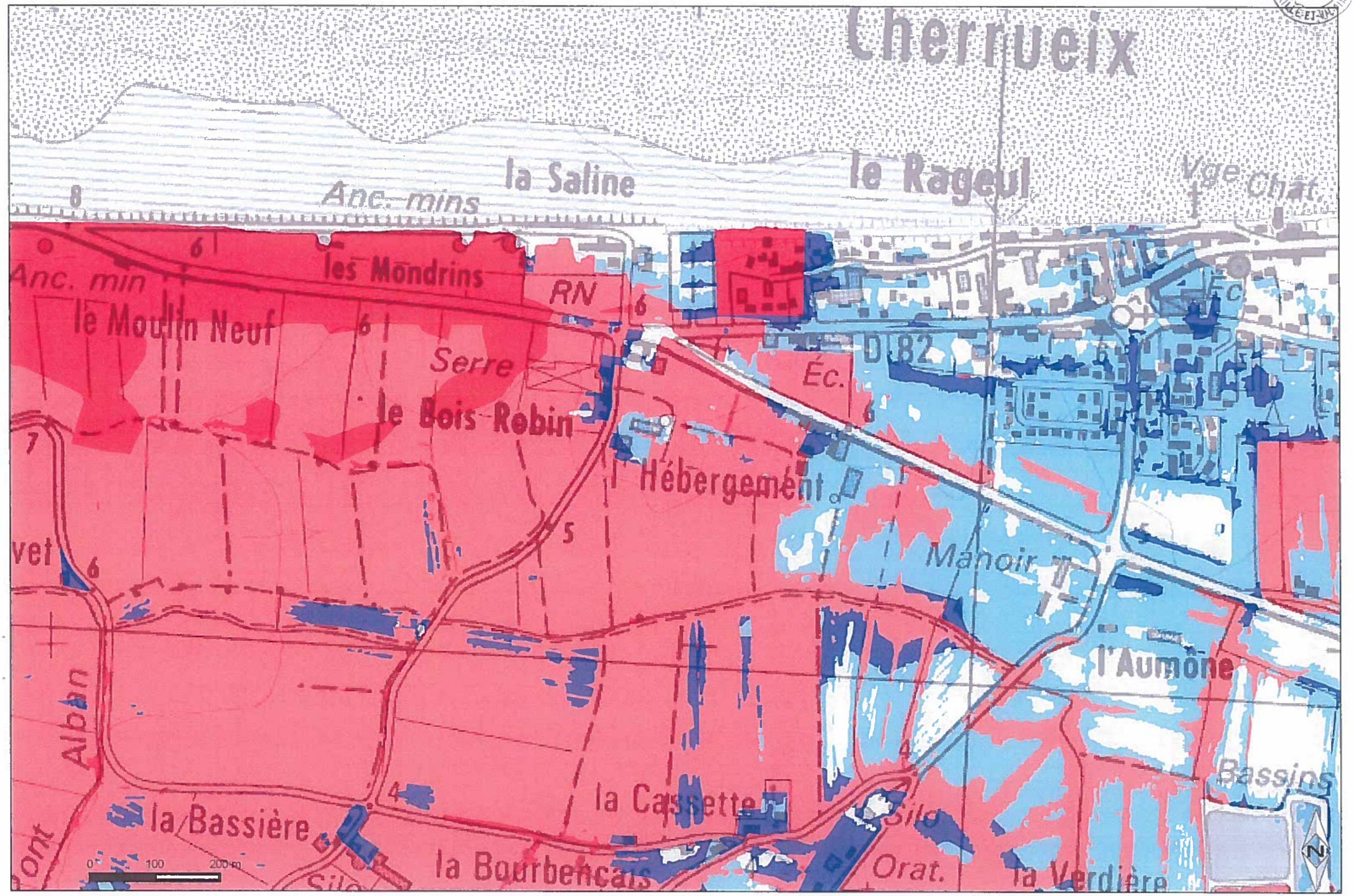
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

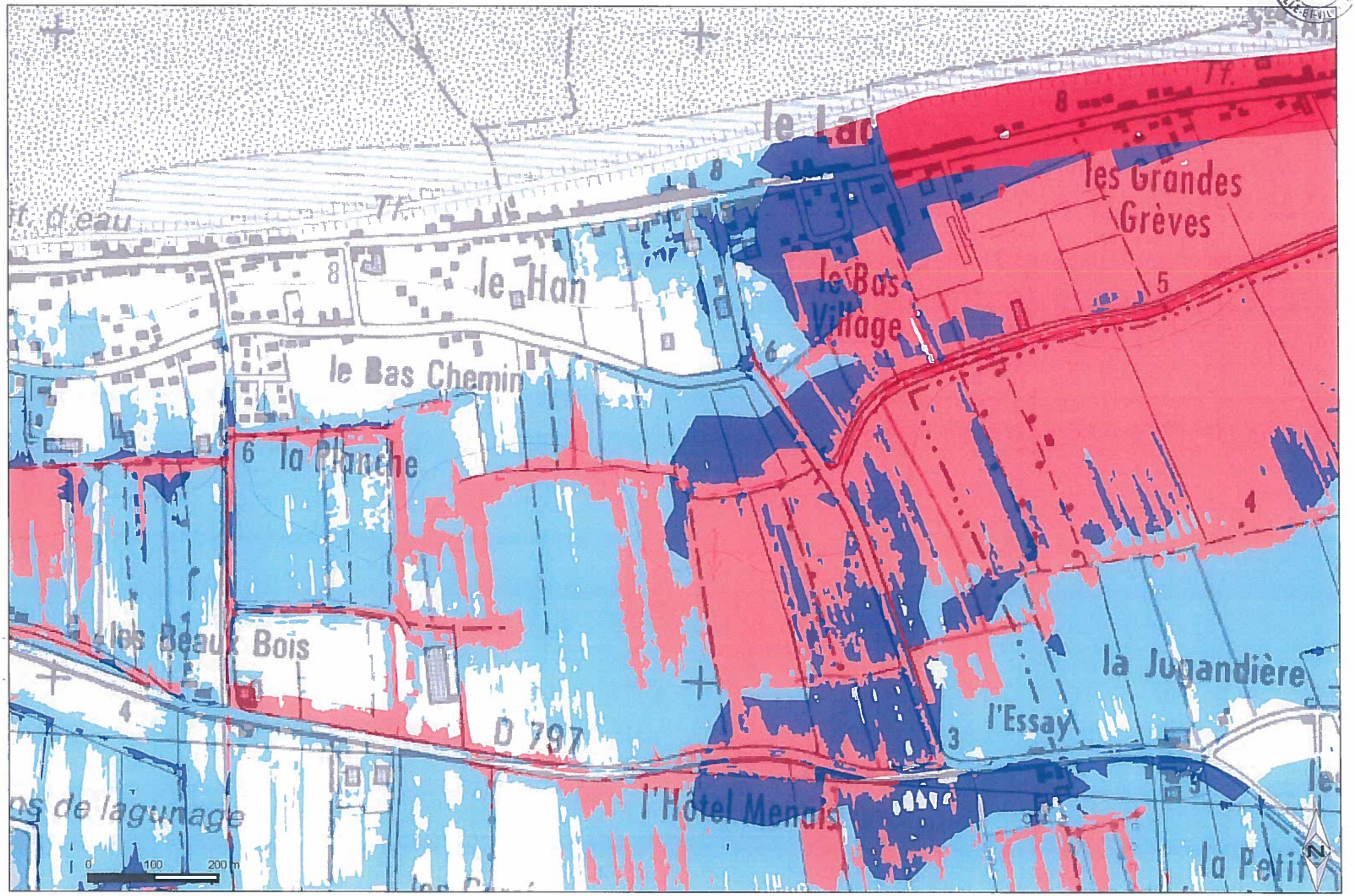
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VIL



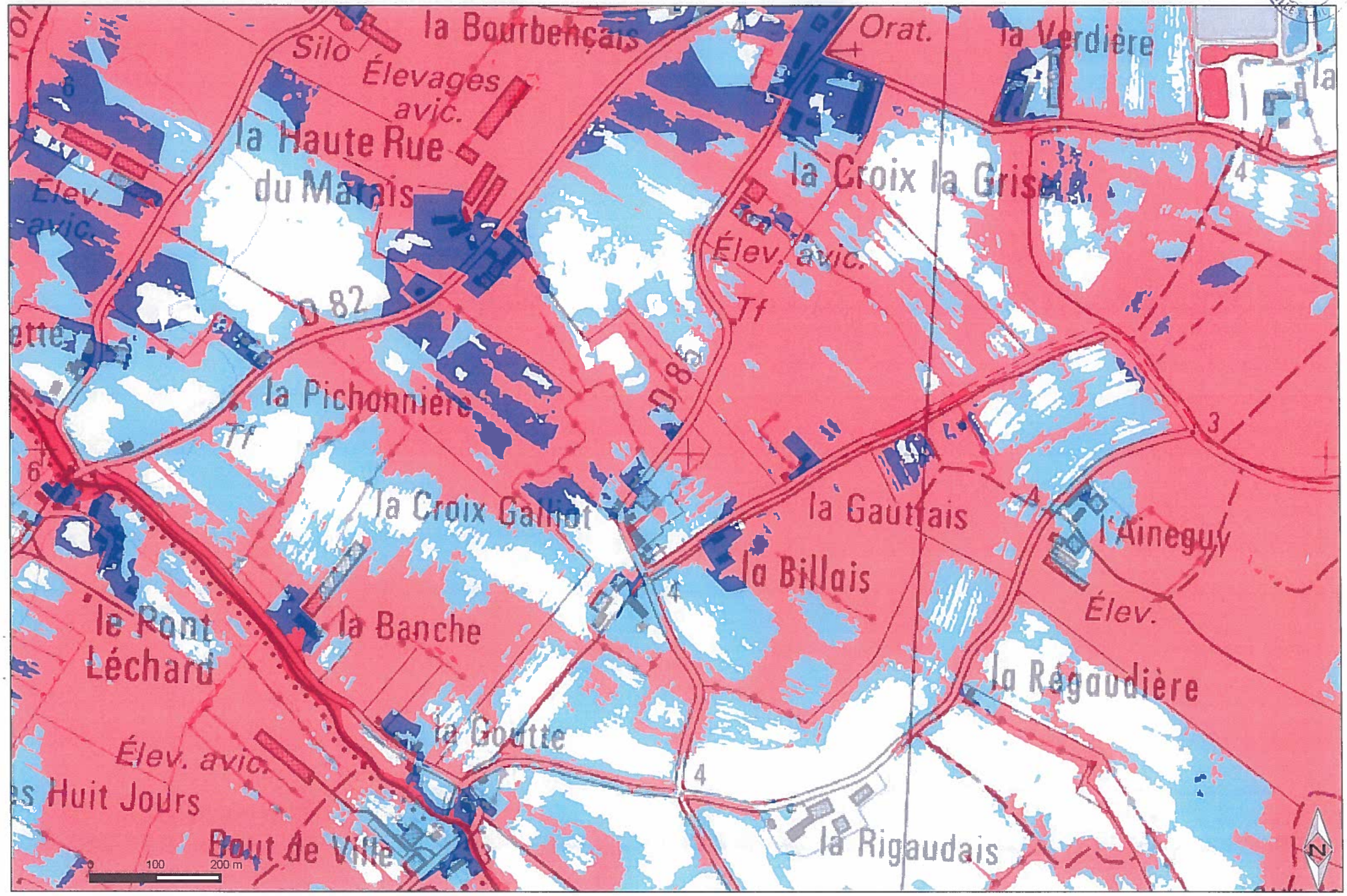
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'ille-et-Vilaine - reproduction interdite



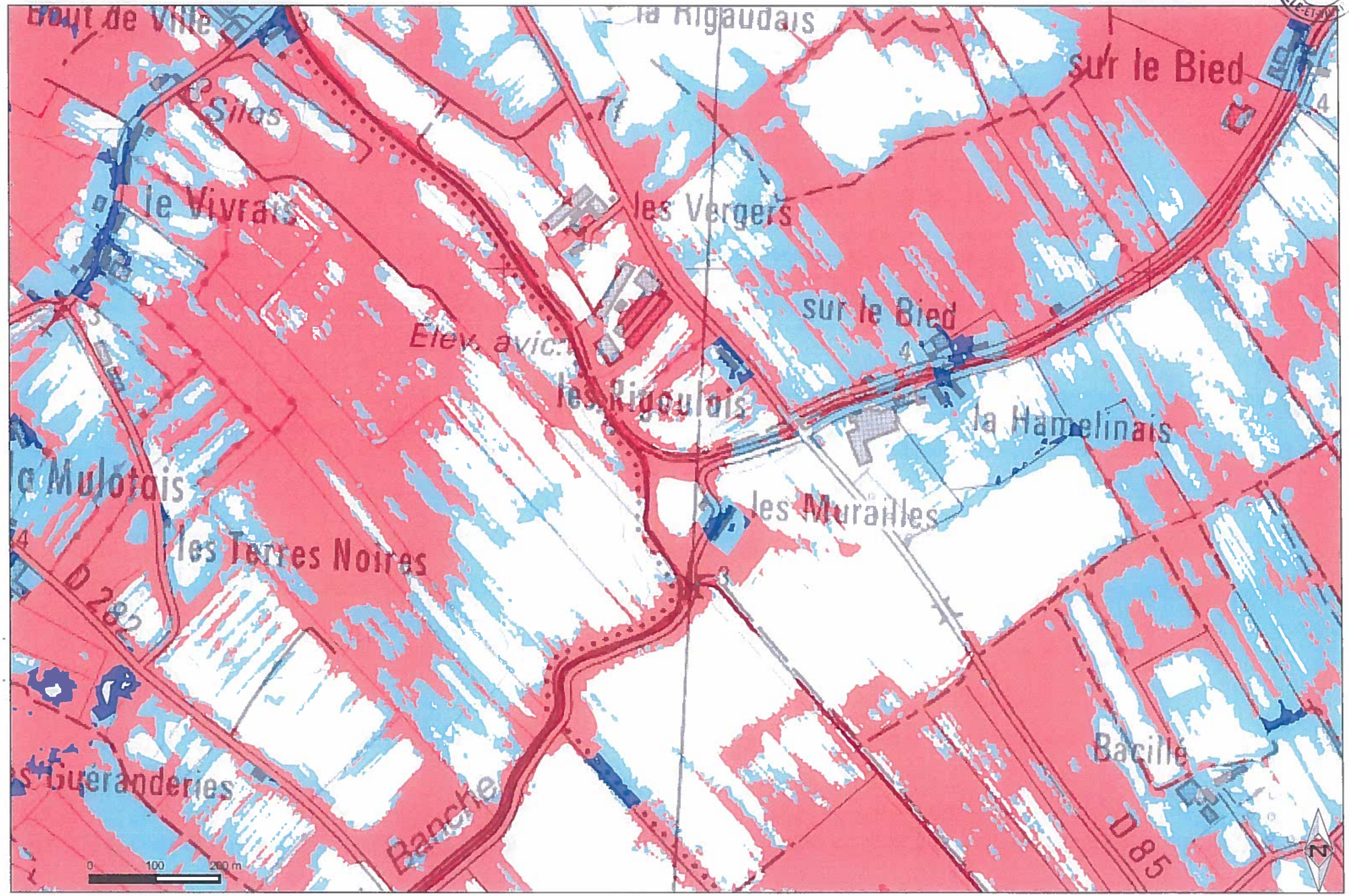
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

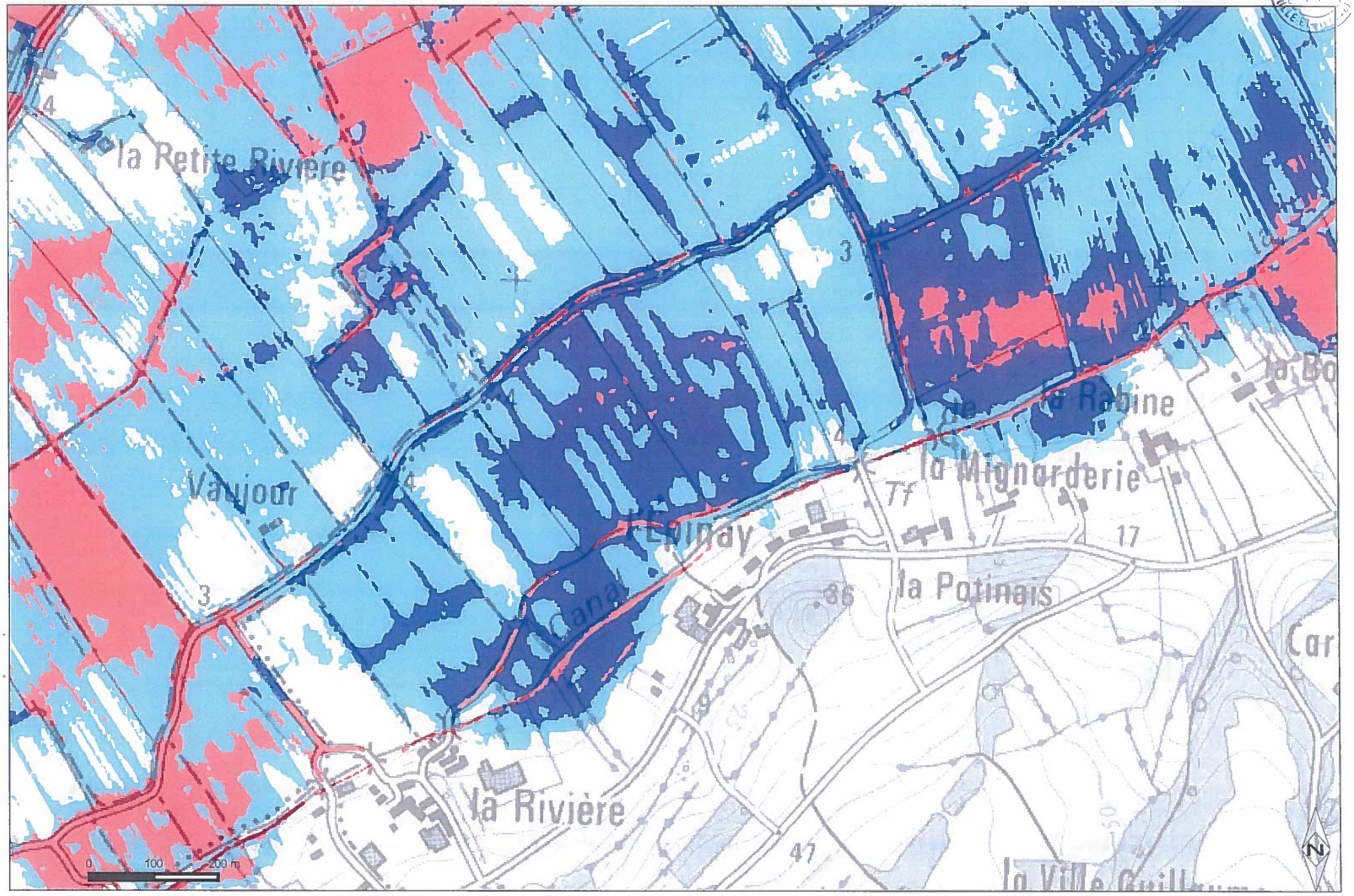
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE



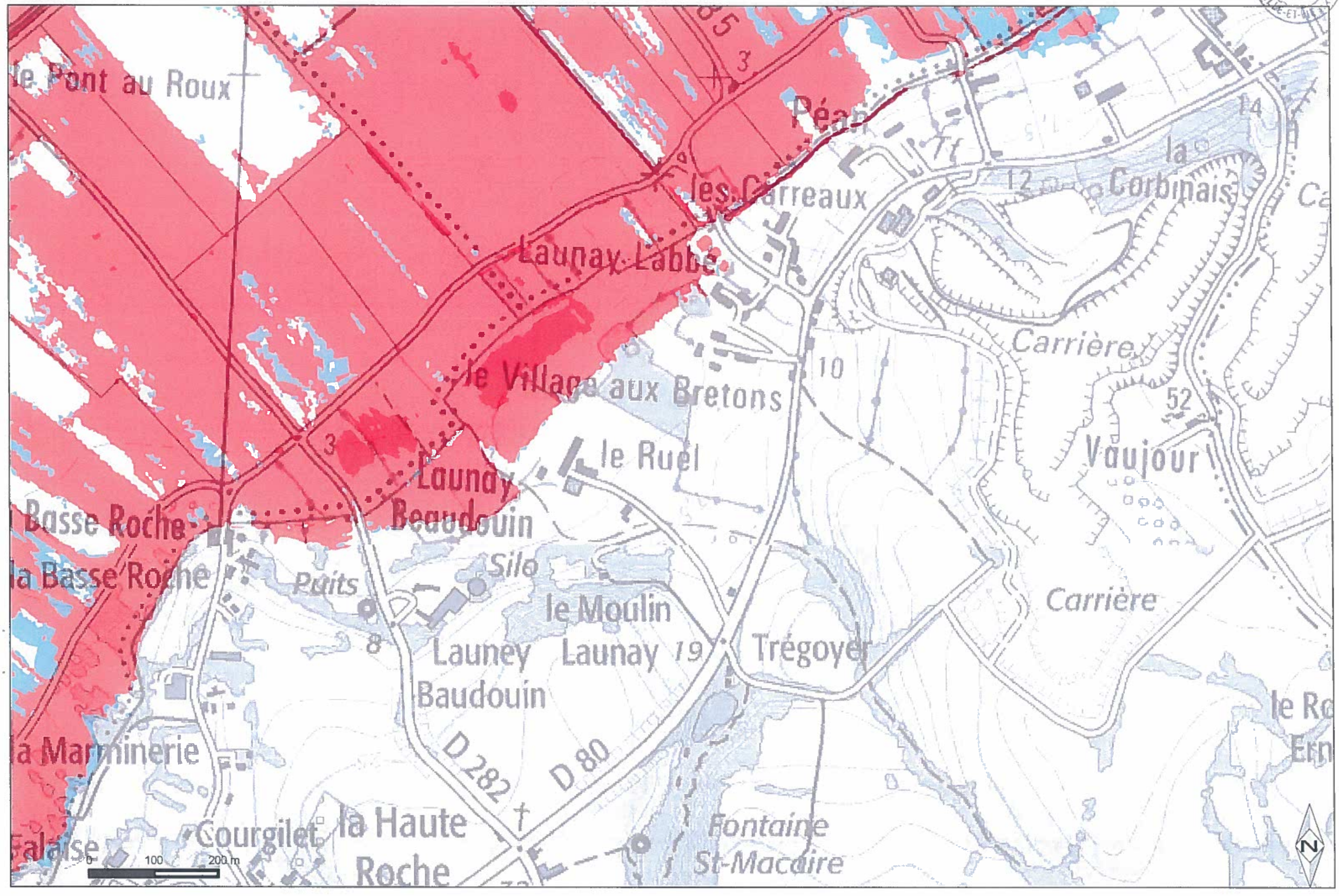
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Préfet d'Ille-et-Vilaine

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

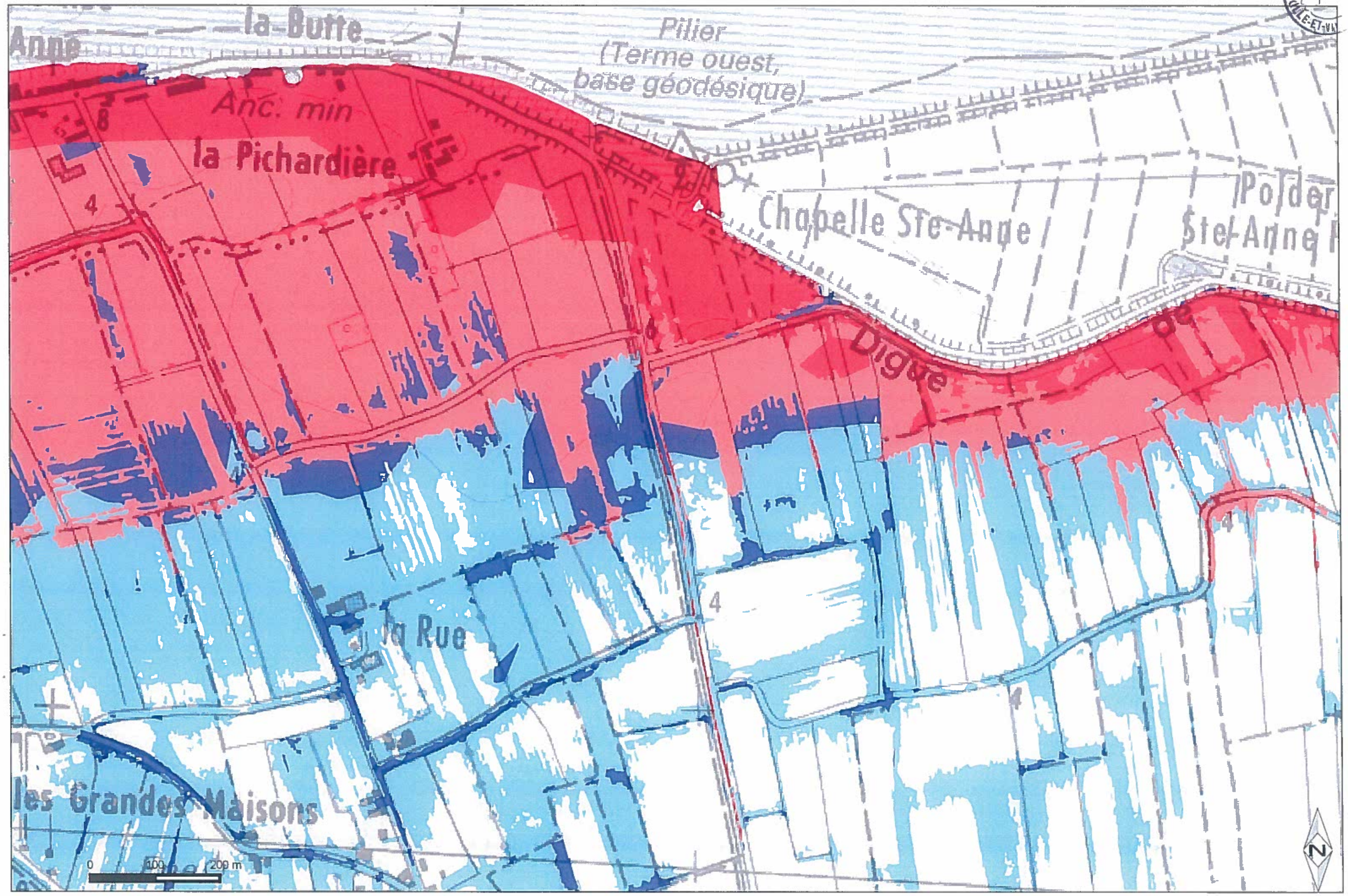
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



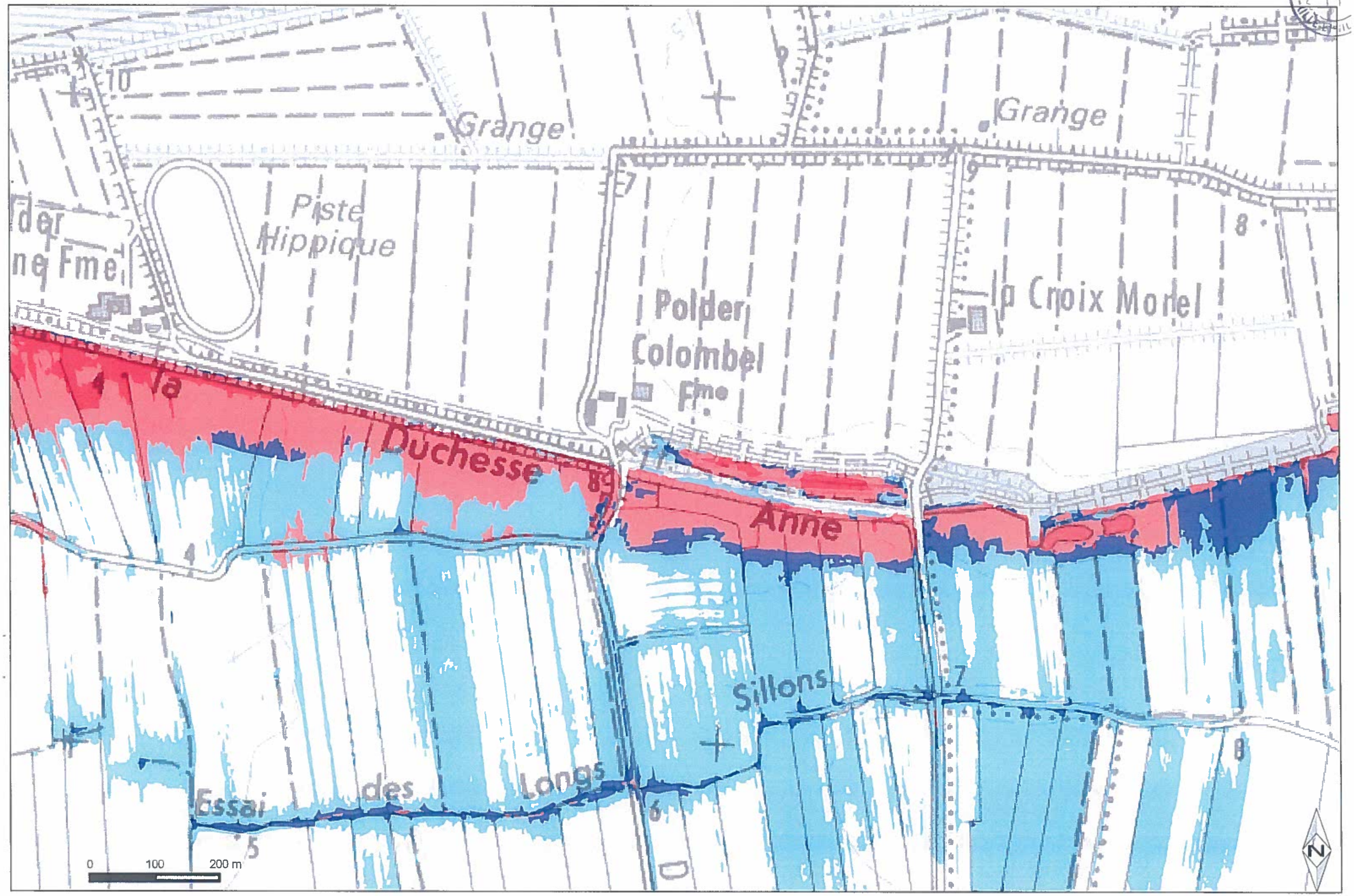
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

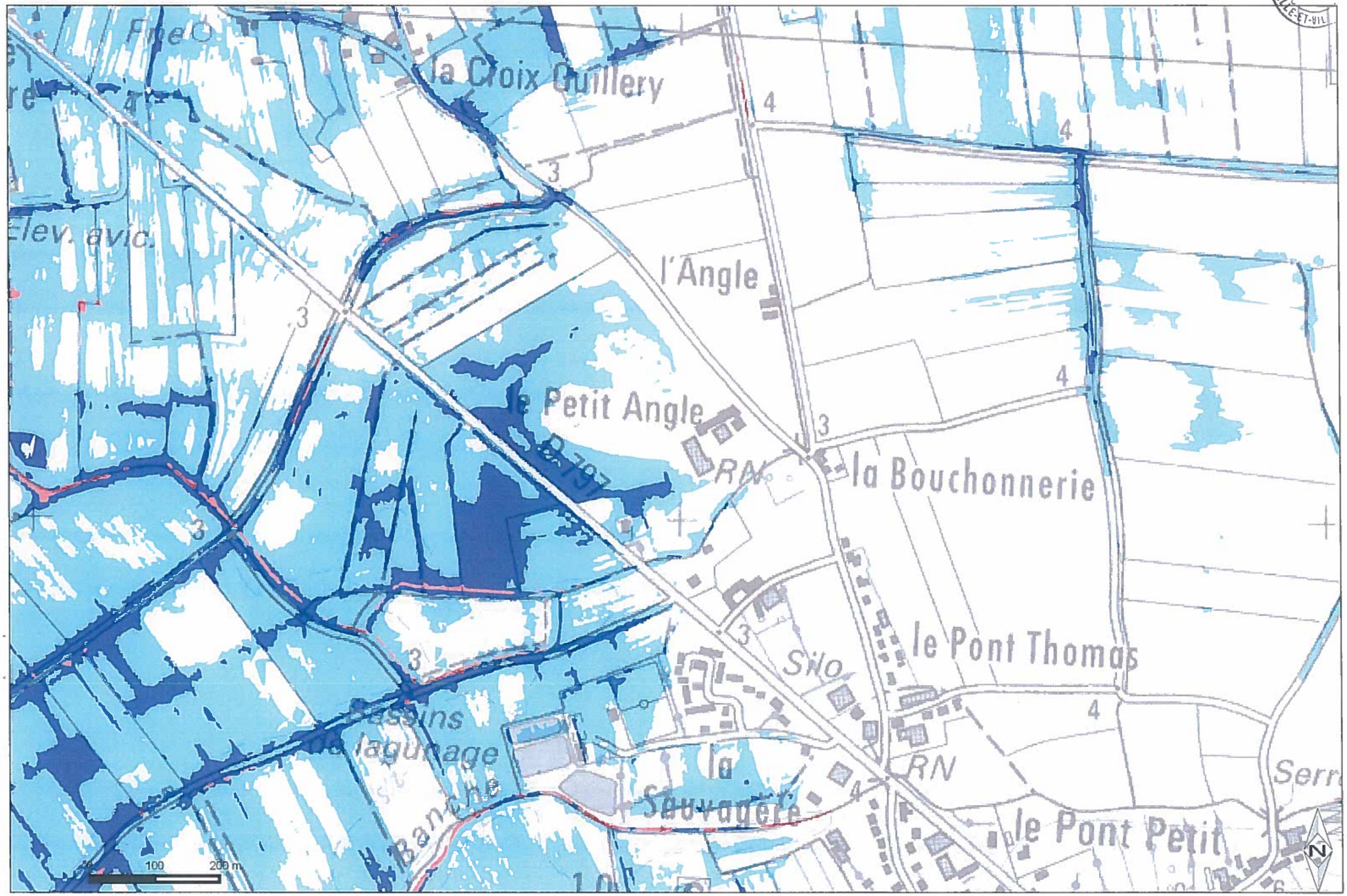
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



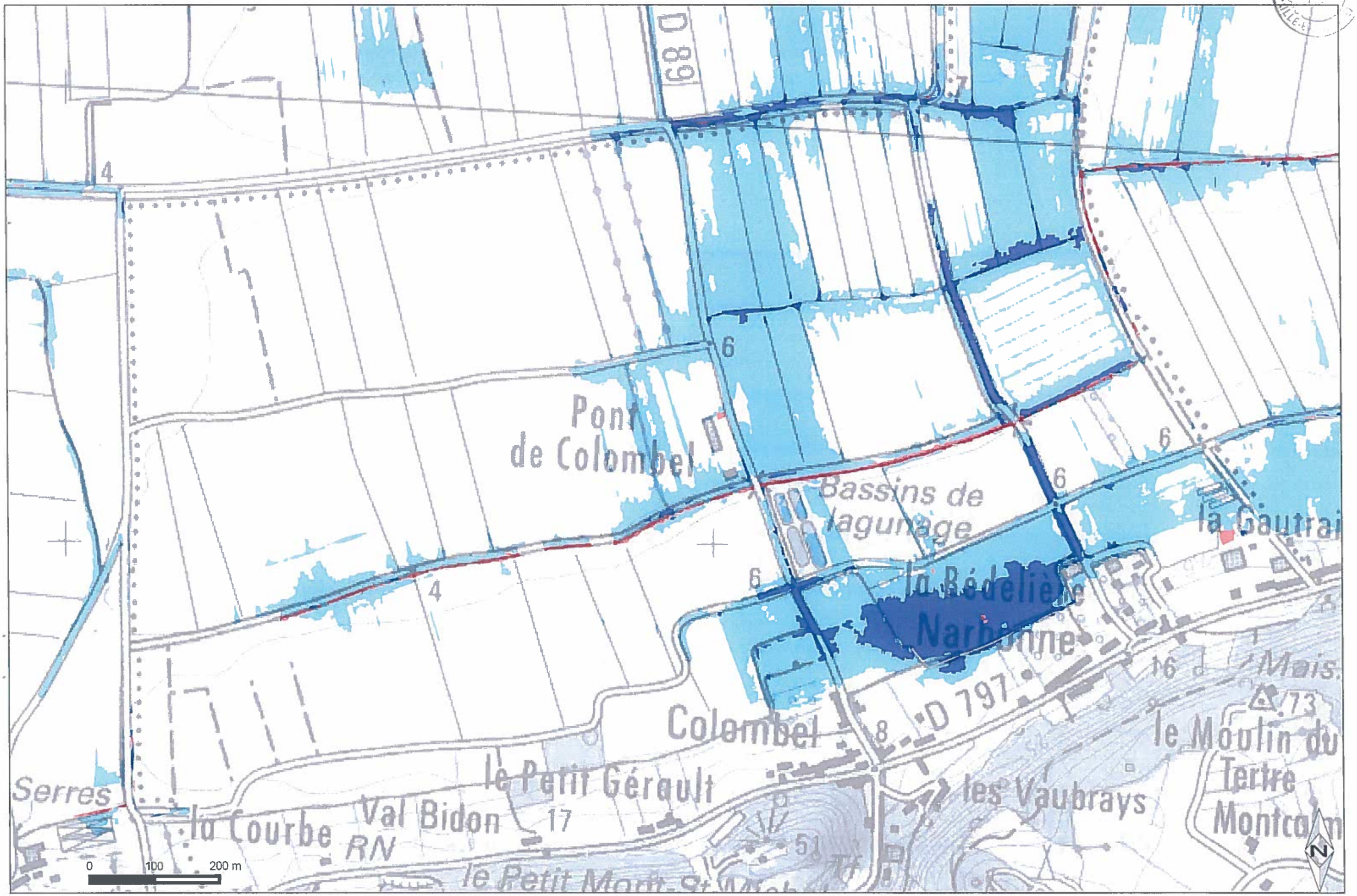
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



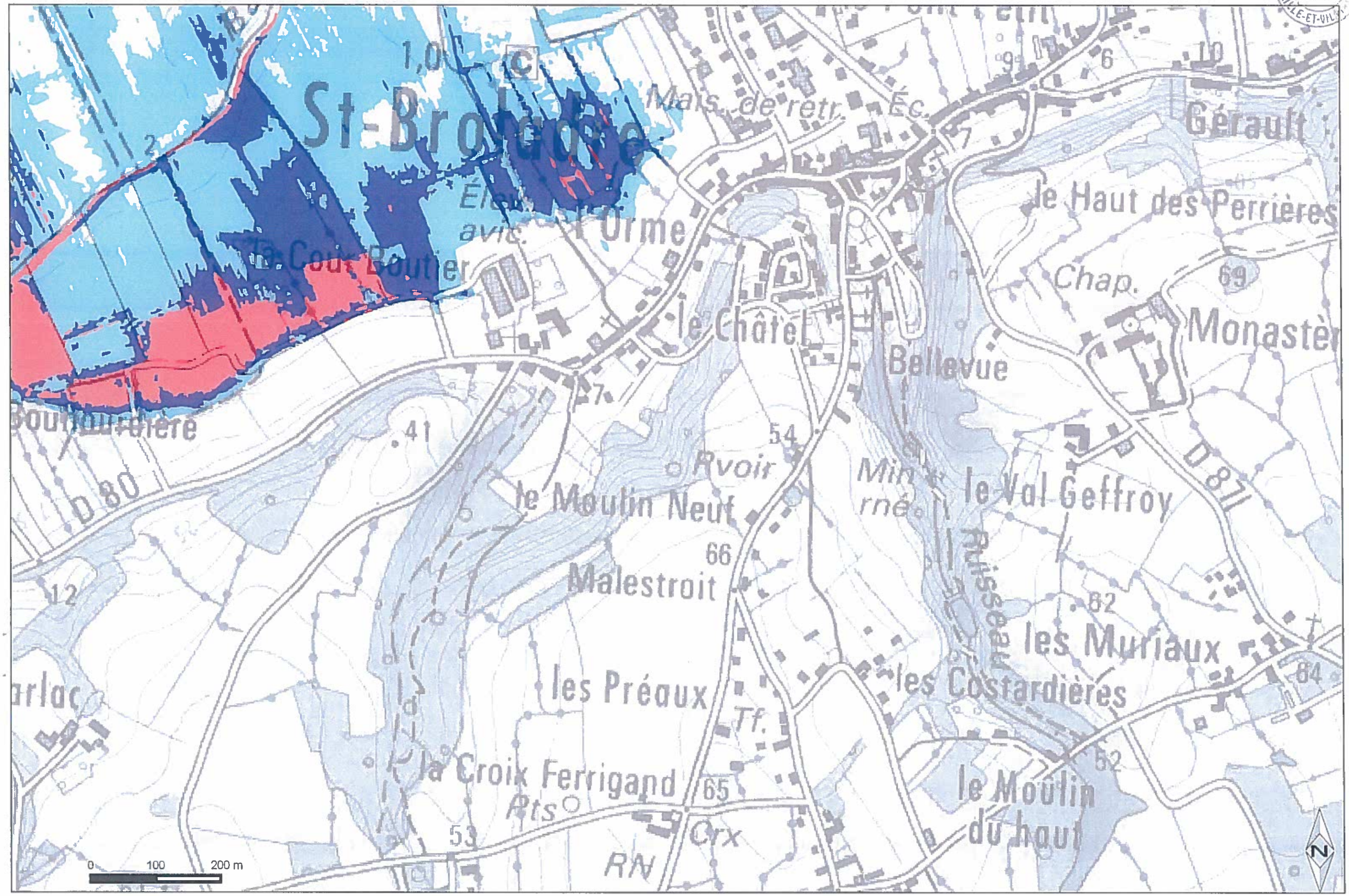
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche Q01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



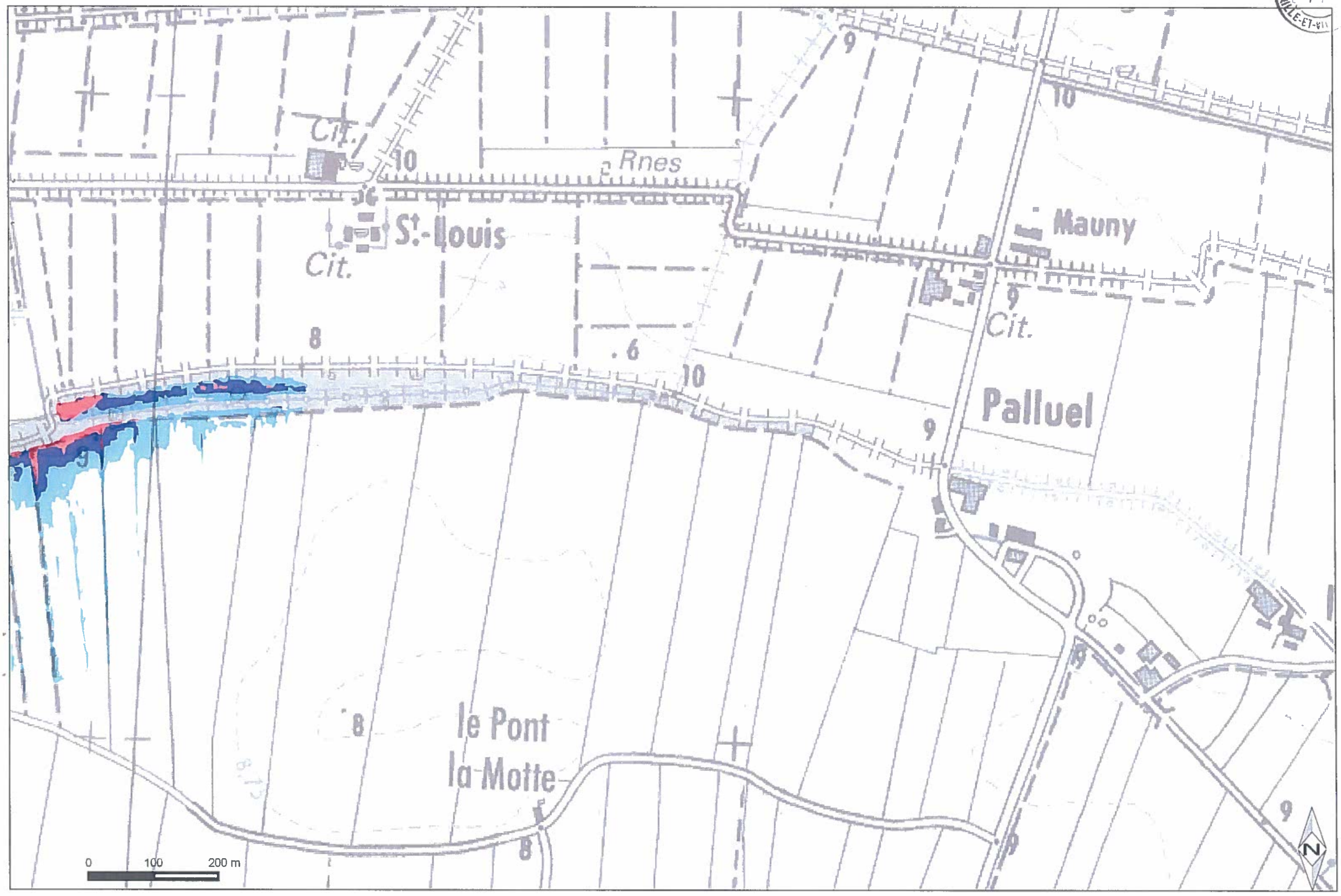
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



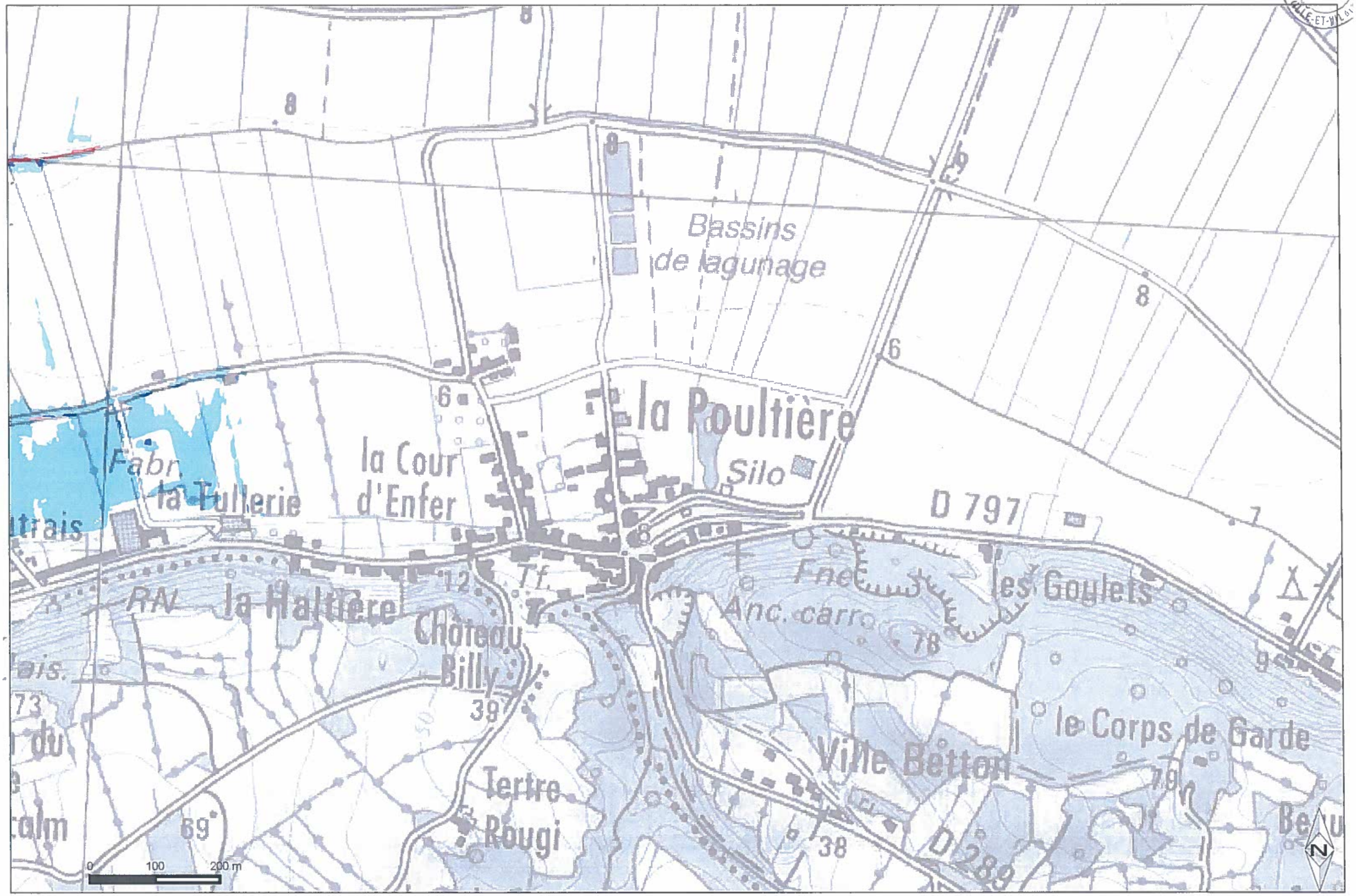
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2015
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



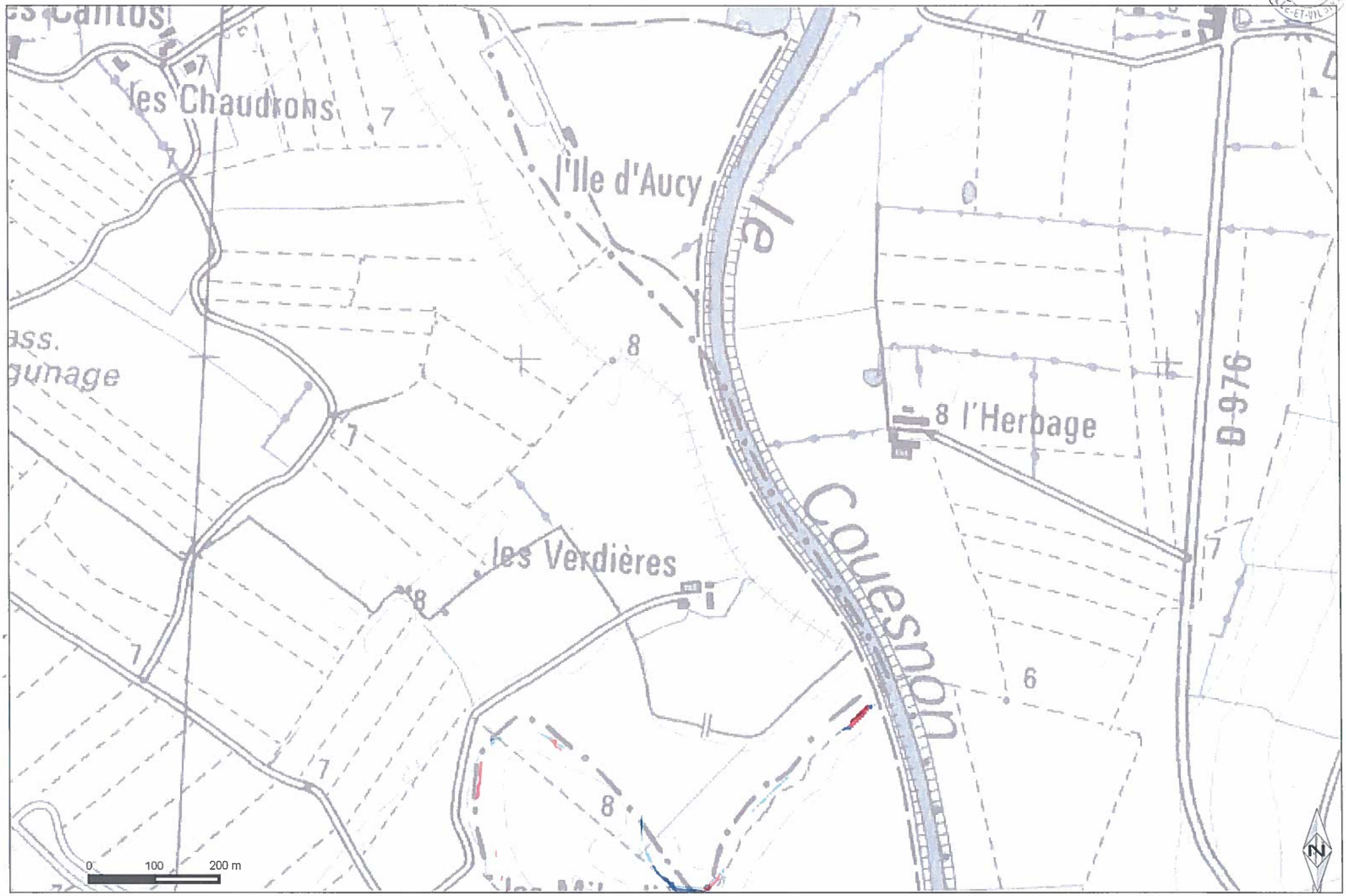
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



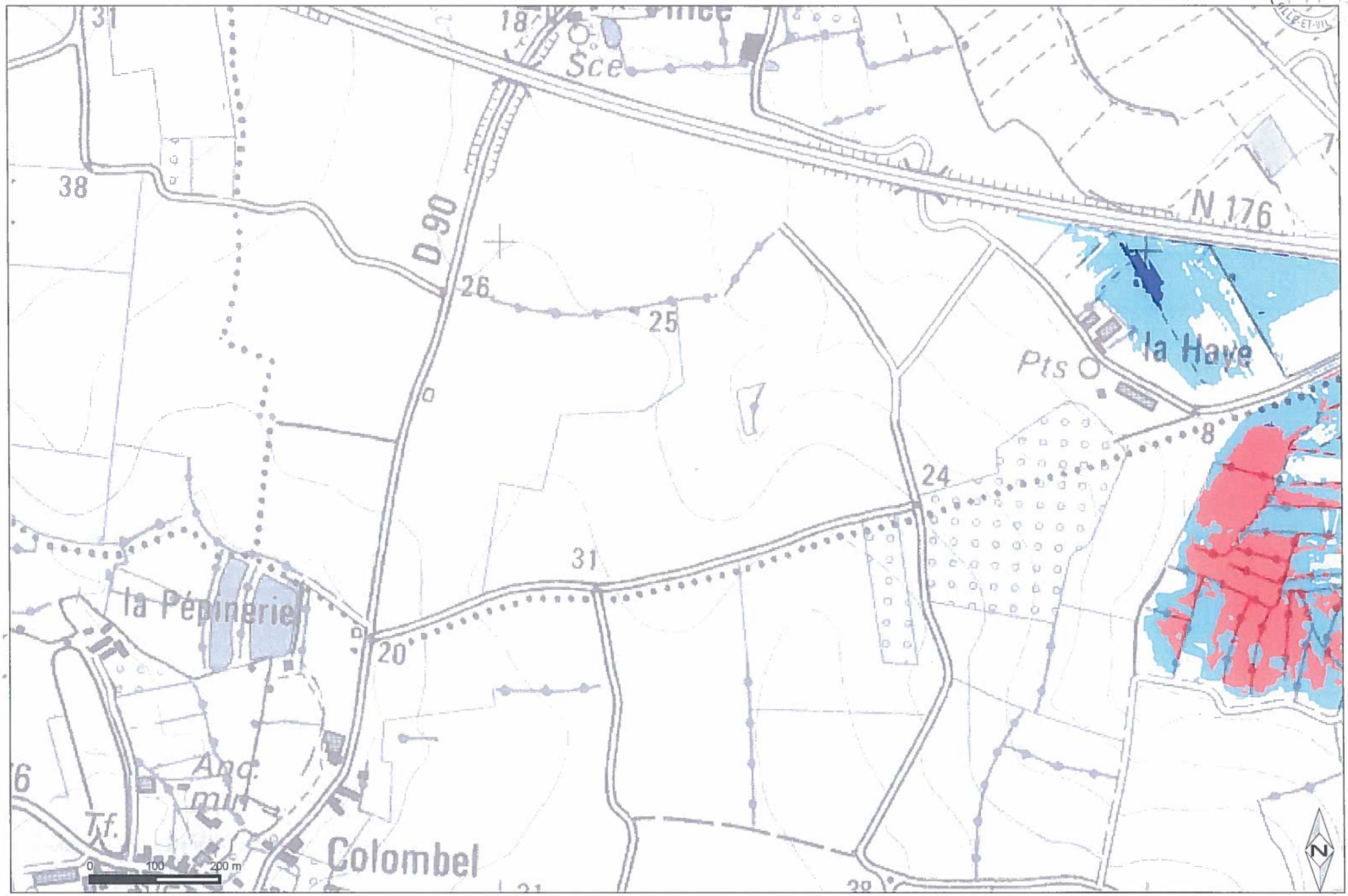
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



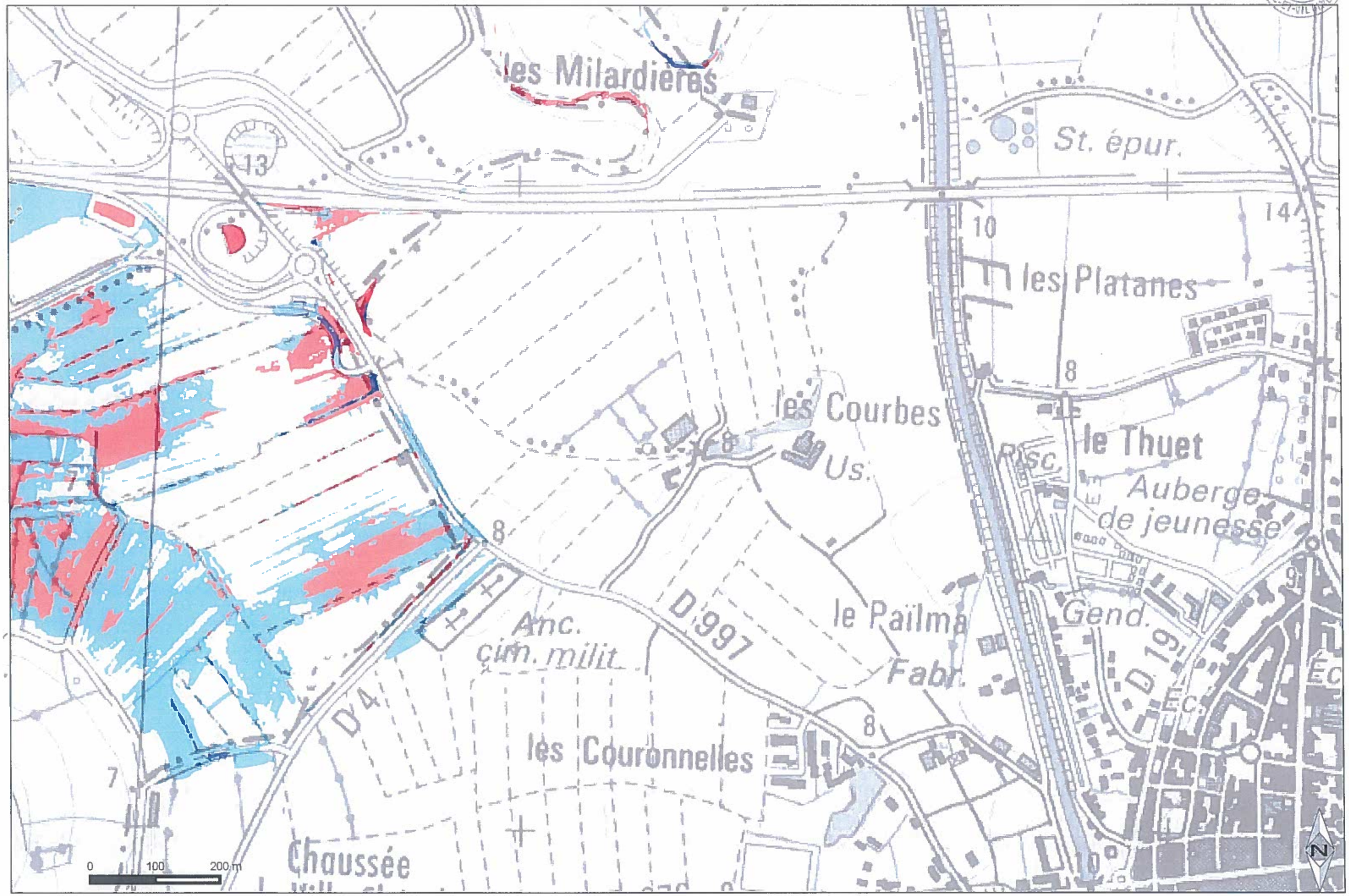
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : Asconit

Créée le : 27/07/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ANNEXE 2 du règlement

Atlas cartes

hauteurs d'eau aléa de référence

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

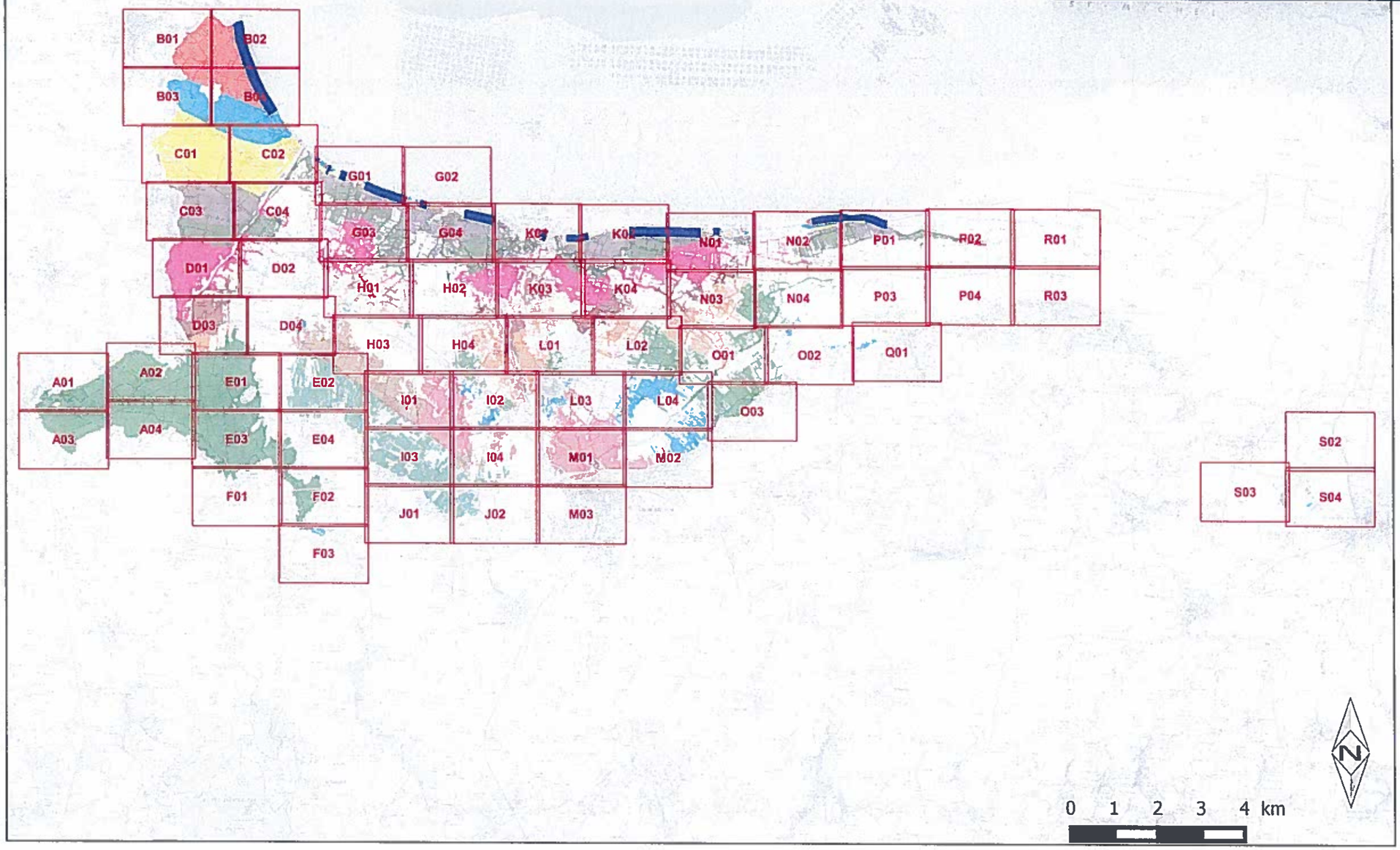
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

CARTE INDICATIVE

Scénario de référence
Cote de la ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Cote de la ligne d'eau (m. IGN 69)

Voir encadré sur les cartes [x]

- 1
- 1.5
- 2
- 2.5
- 3
- 3.5
- 4
- 4.5
- 5
- 5.5
- 6
- 6.5
- 7
- 7.5
- 8
- 8.5
- 9
- 9.1
- 9.12 et bande de précaution

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne, Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources : Hydratec

Créée le : 03/08/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

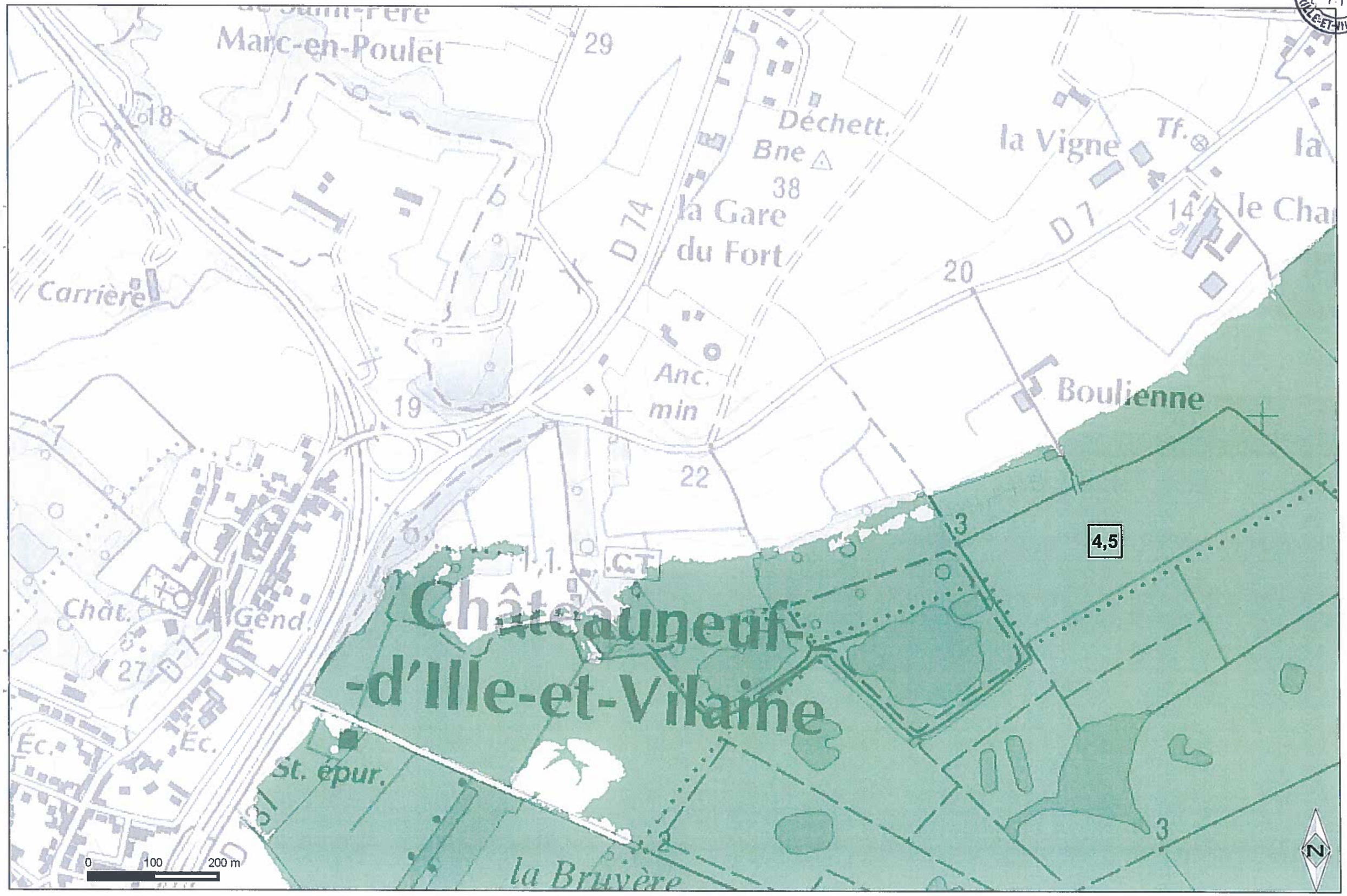
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture
1-1



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

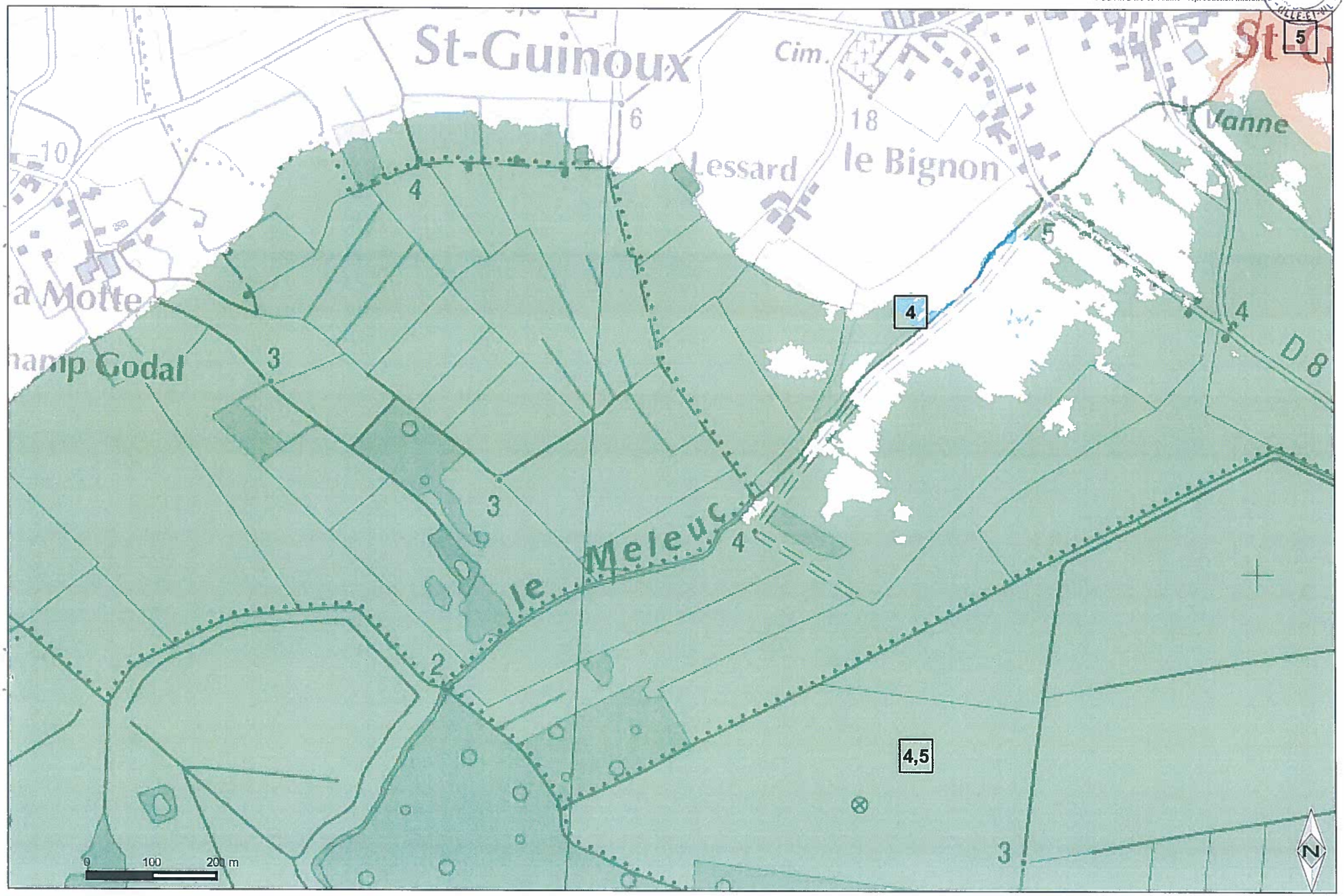
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

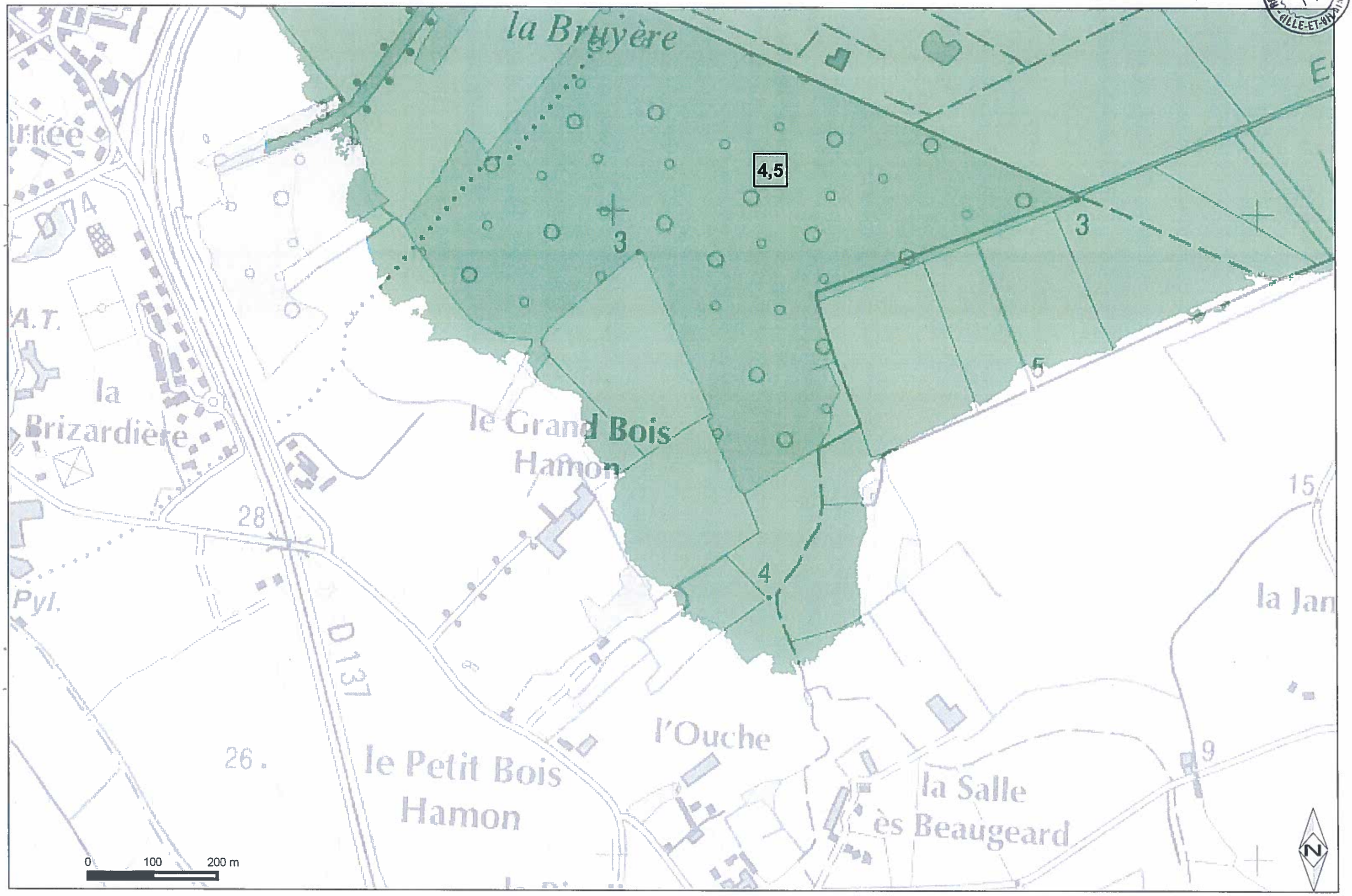
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



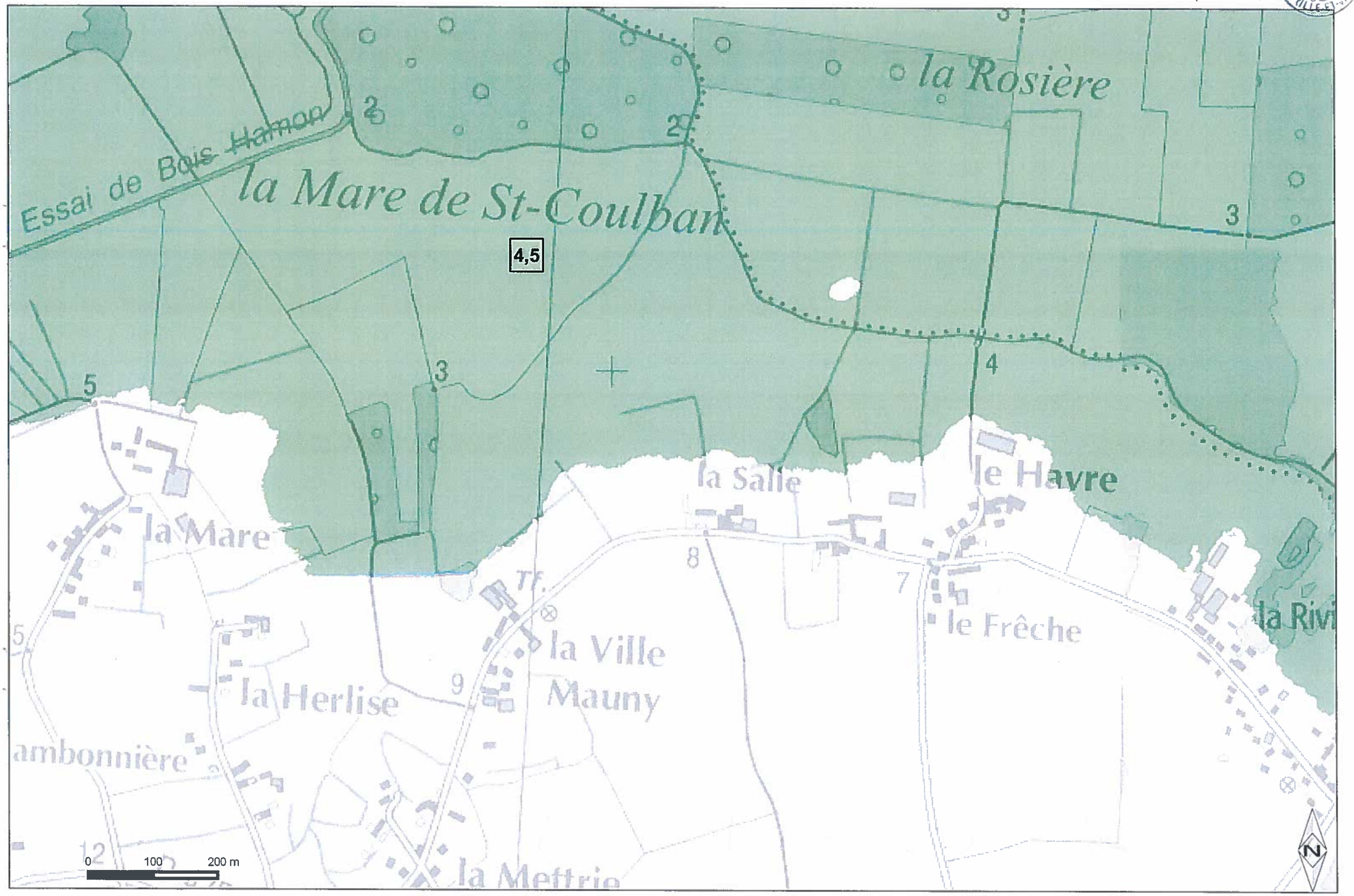
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

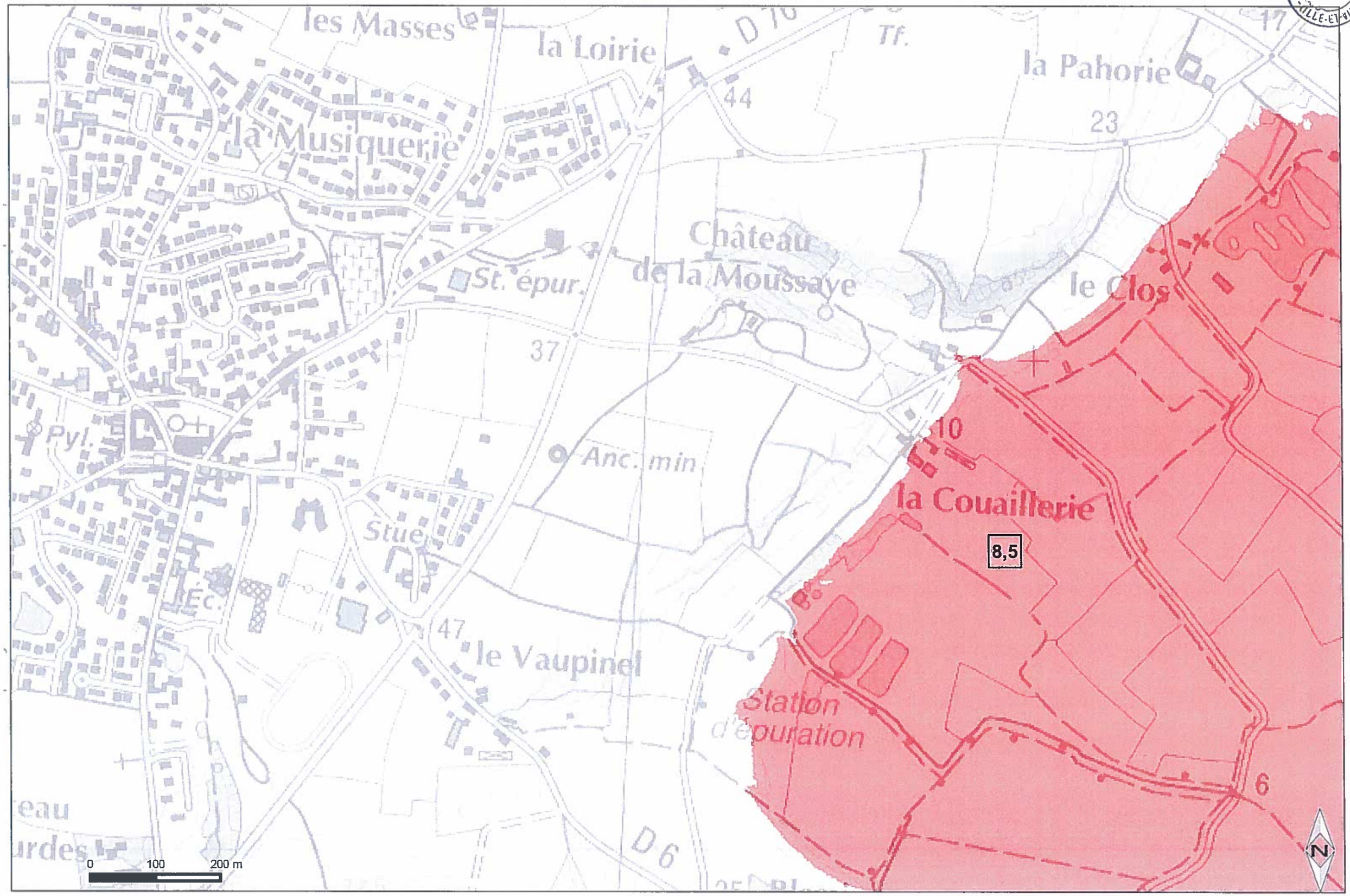
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



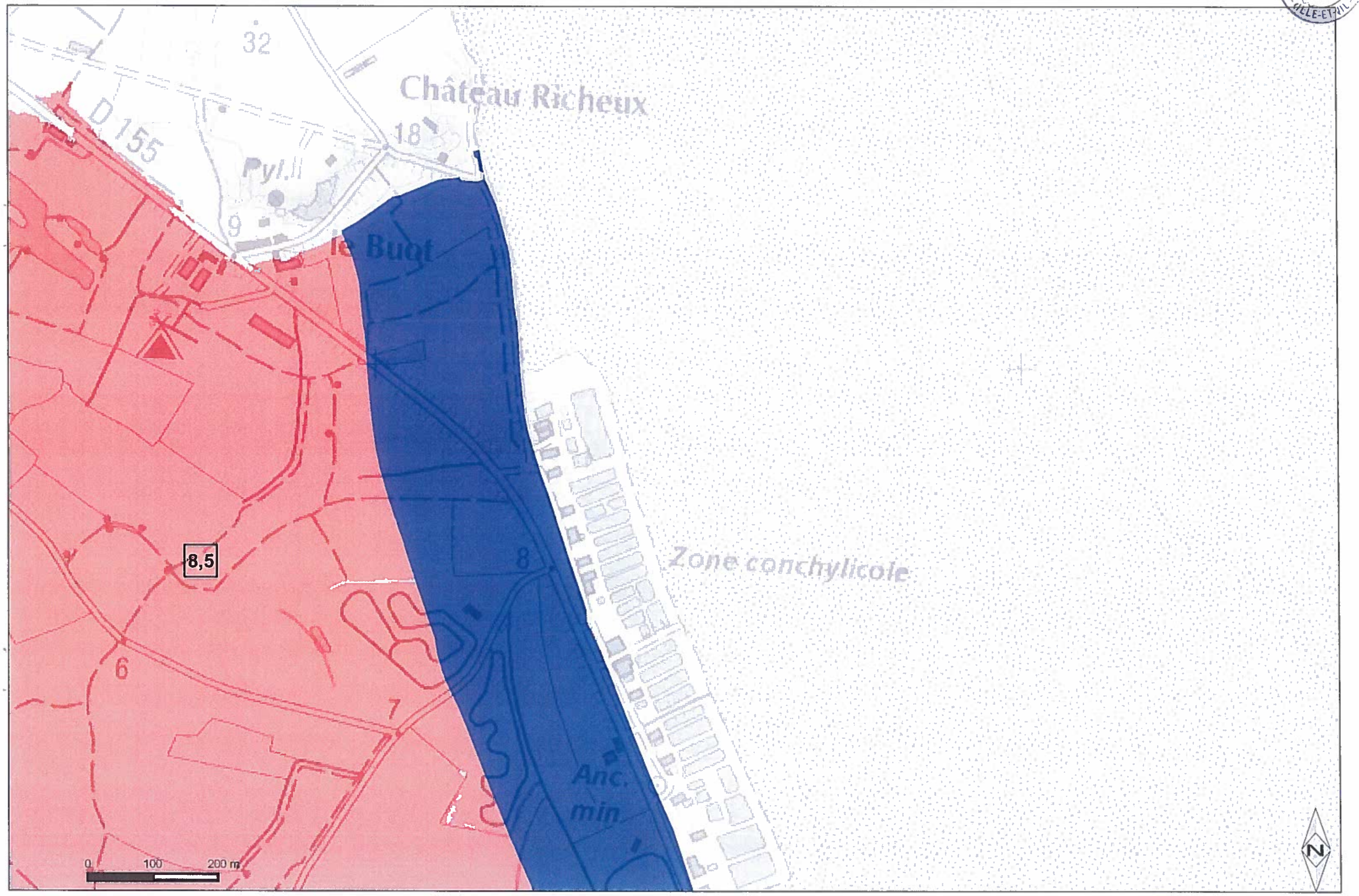
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

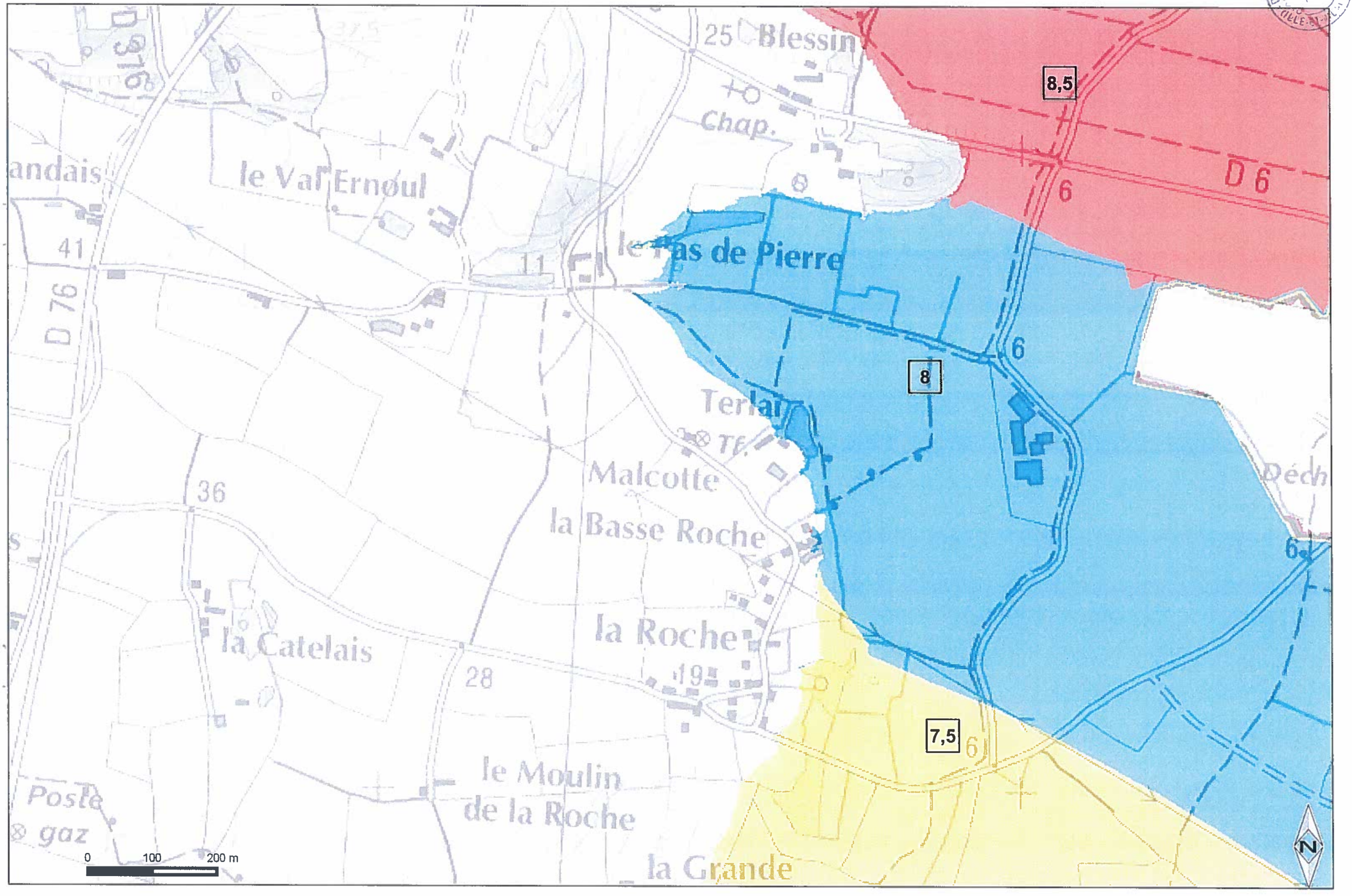
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

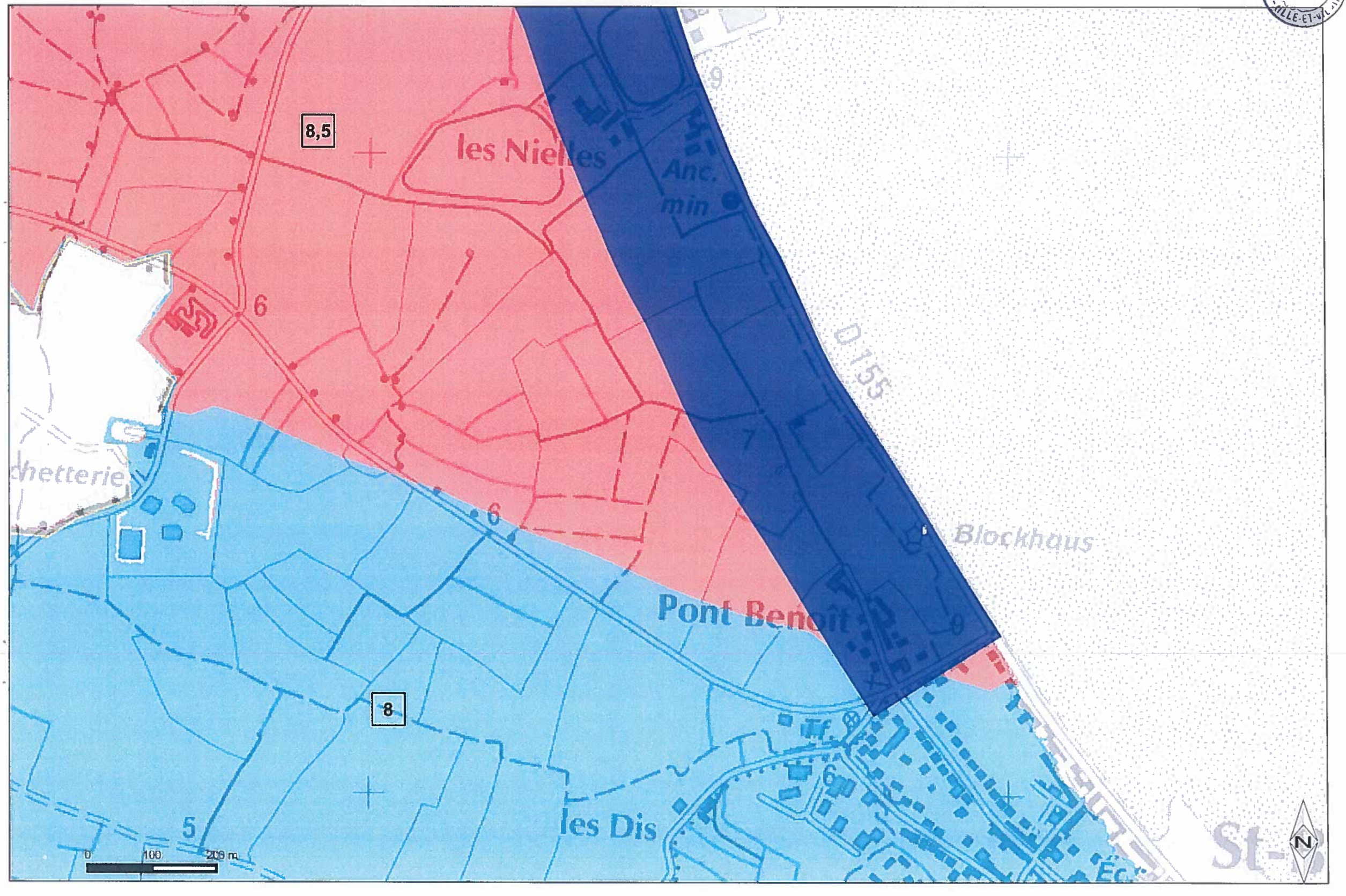
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Crée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



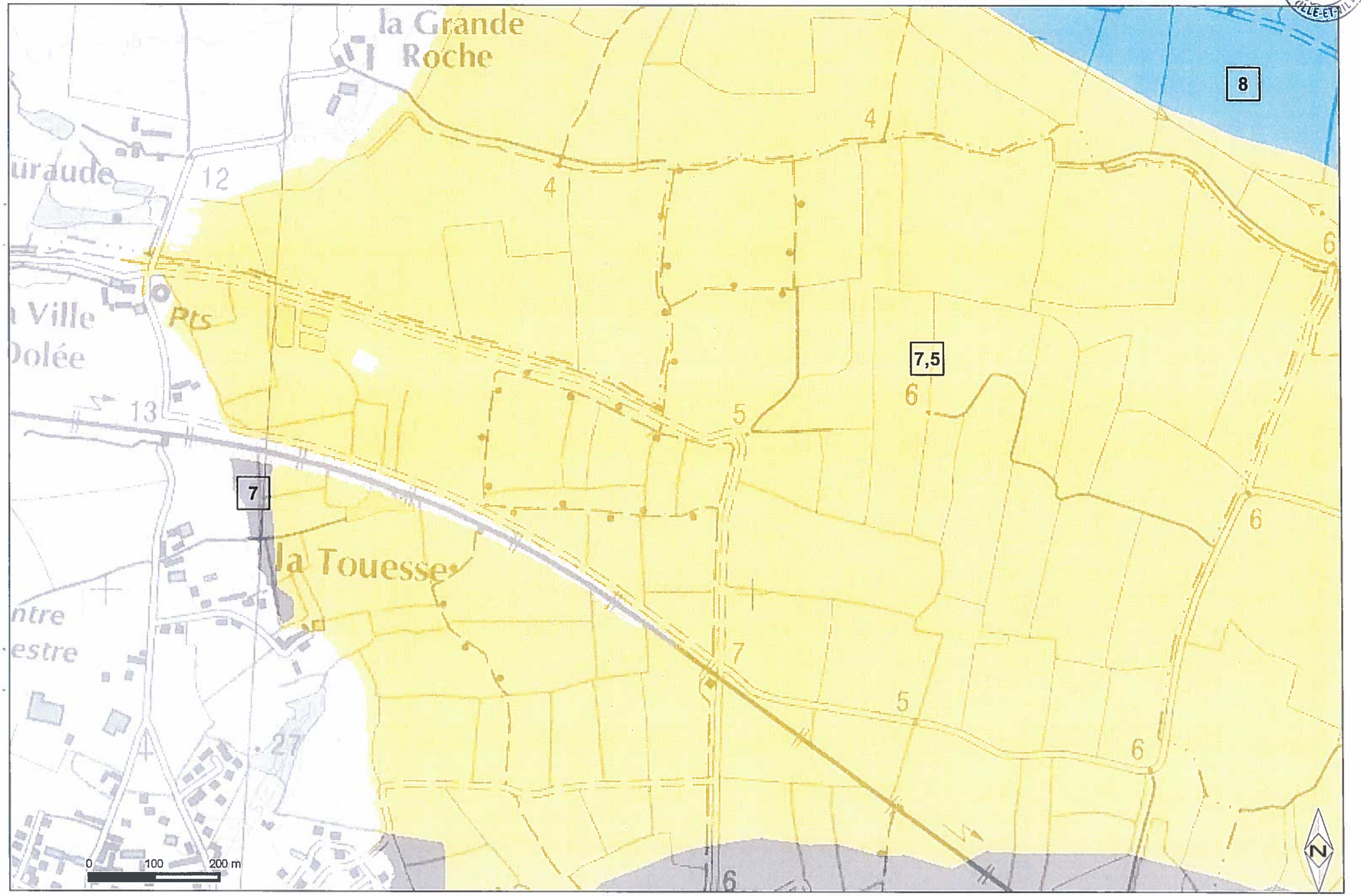
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



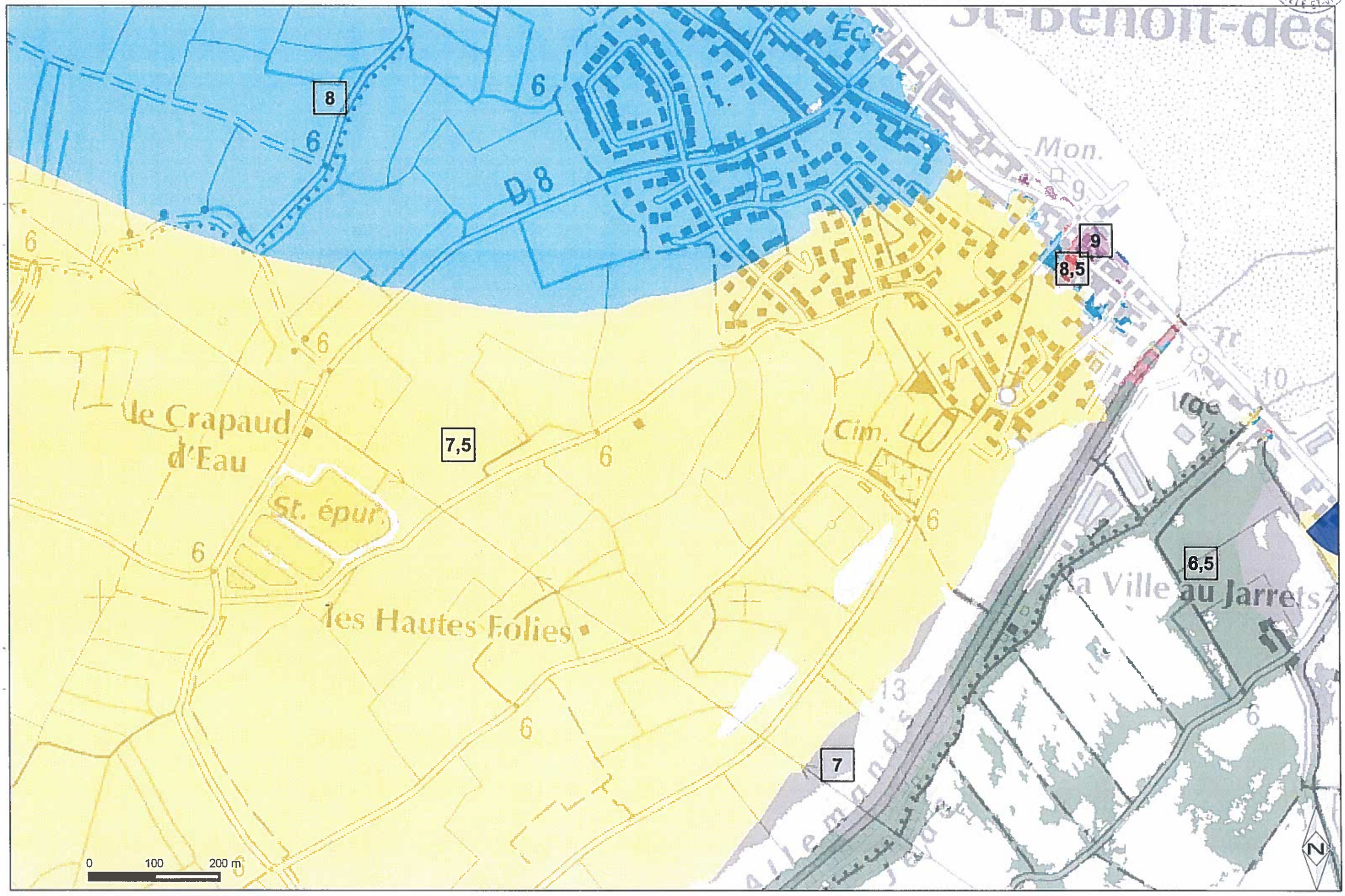
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

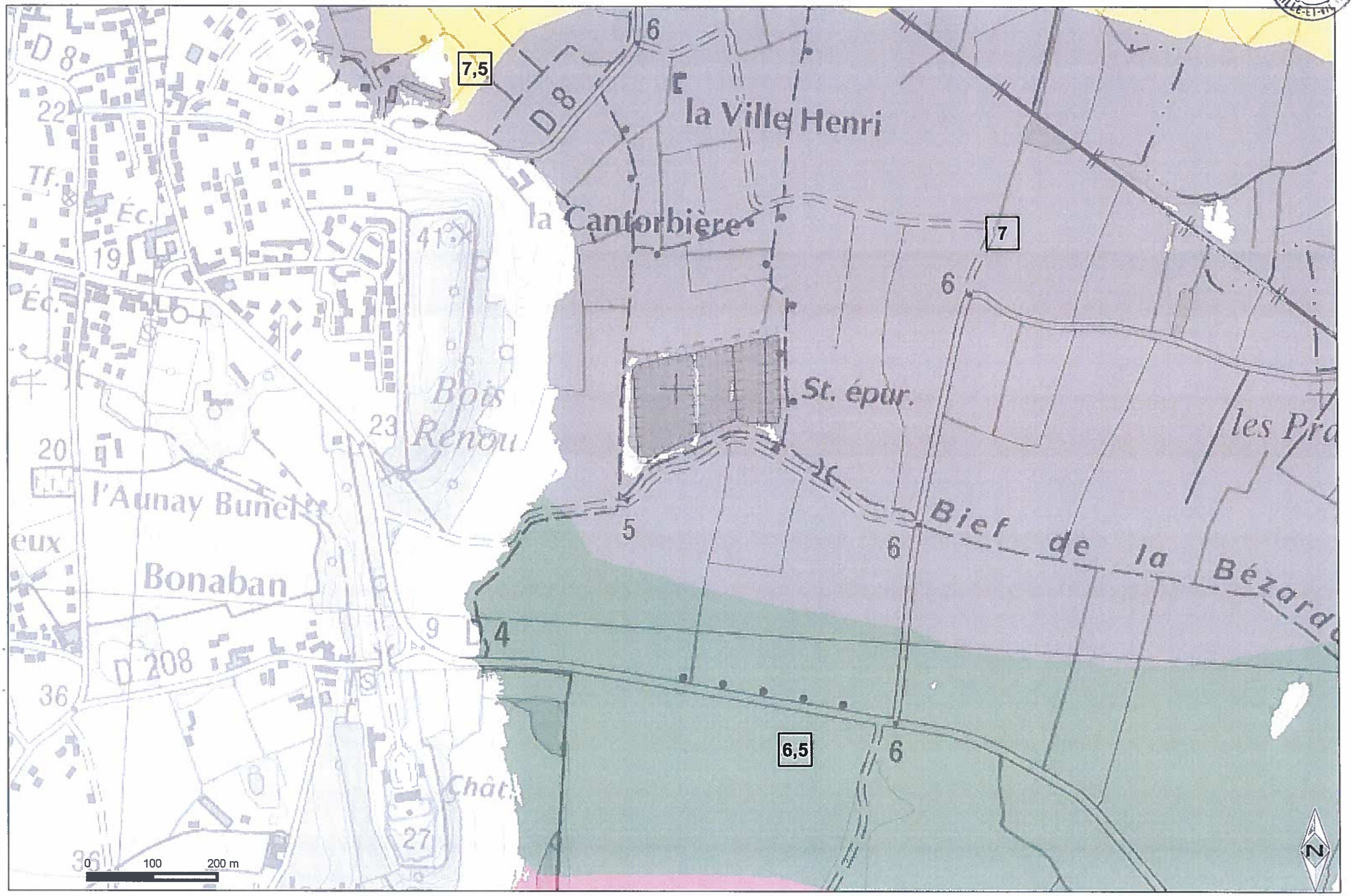
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

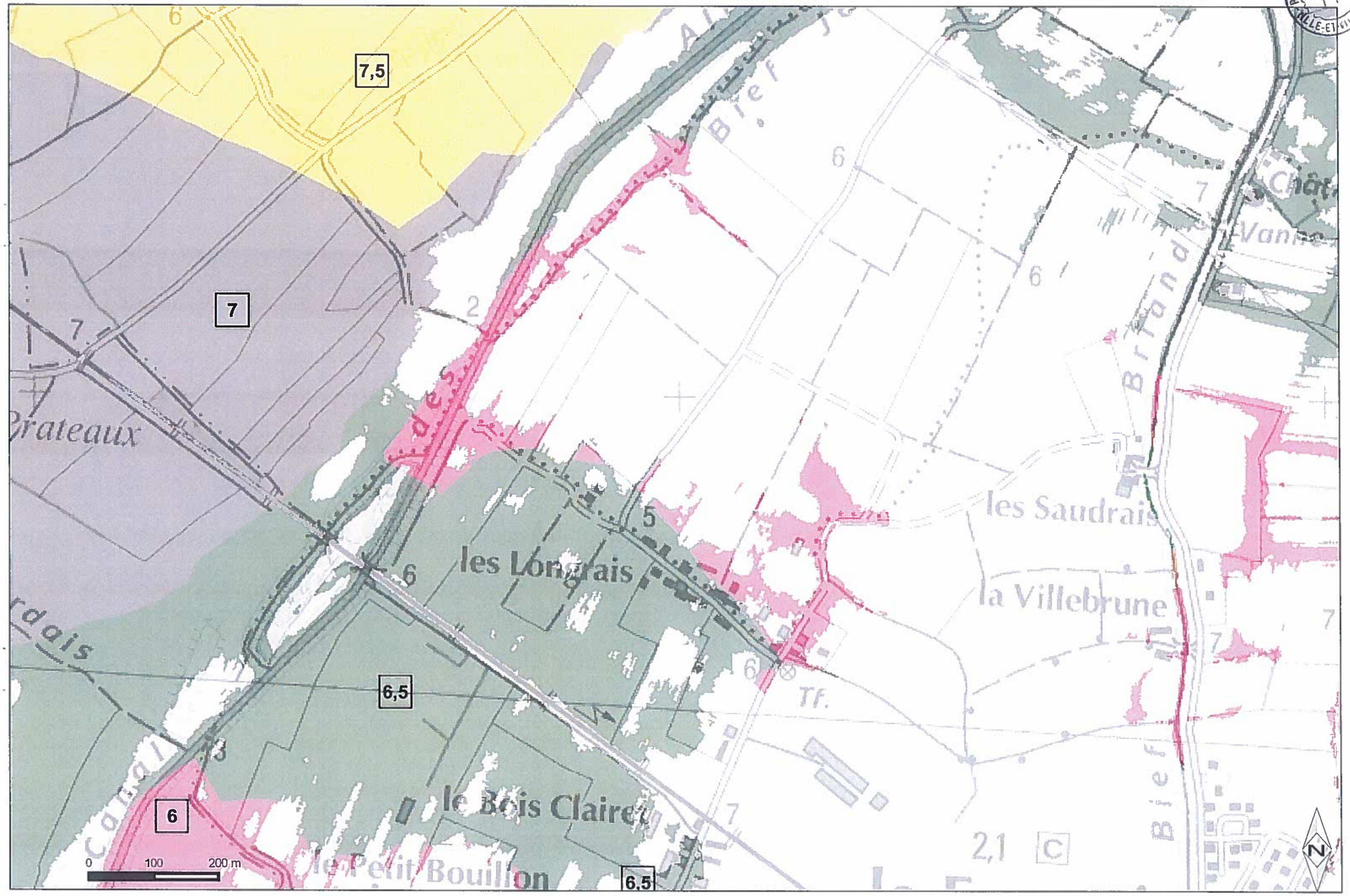
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

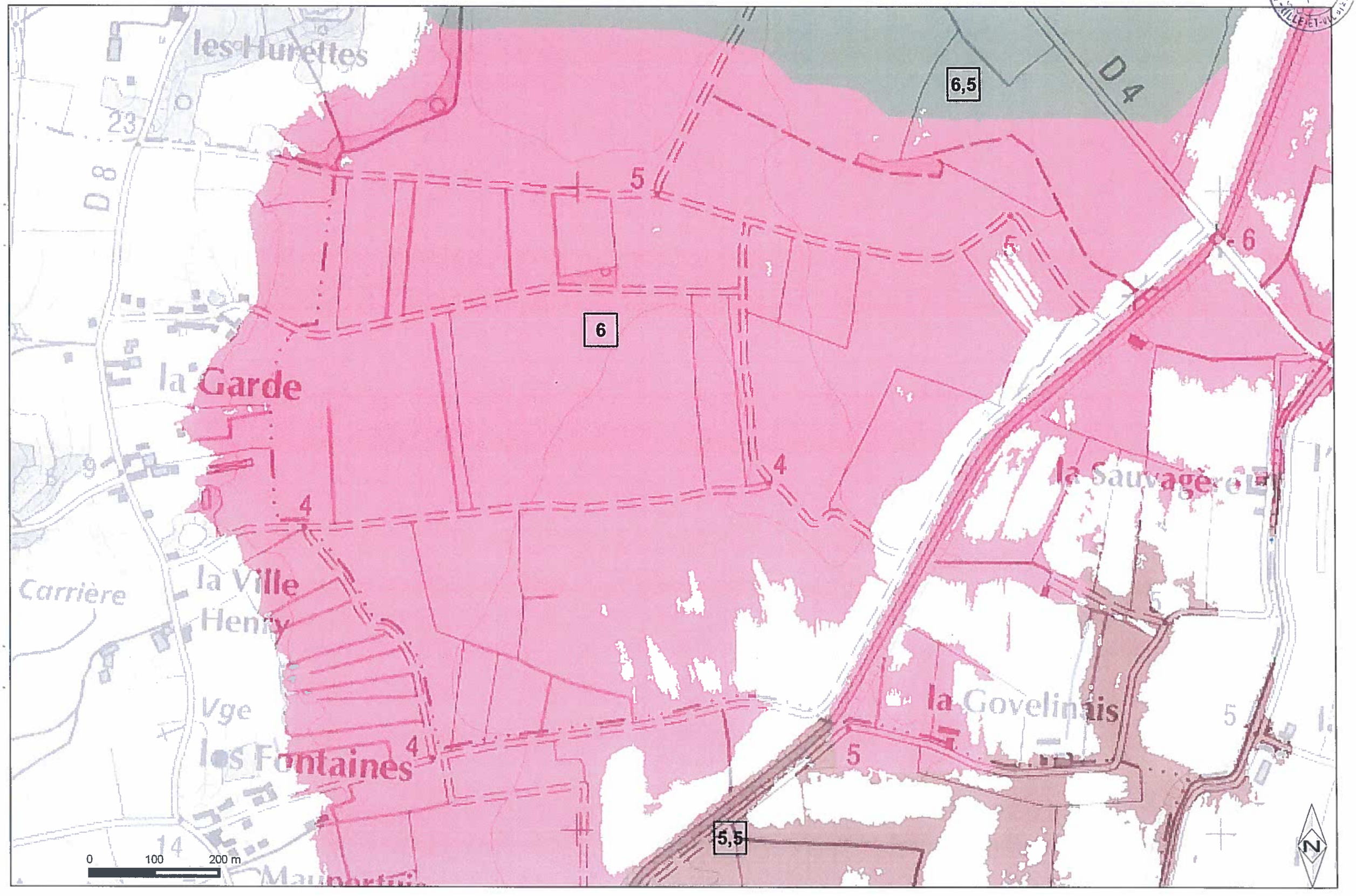
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

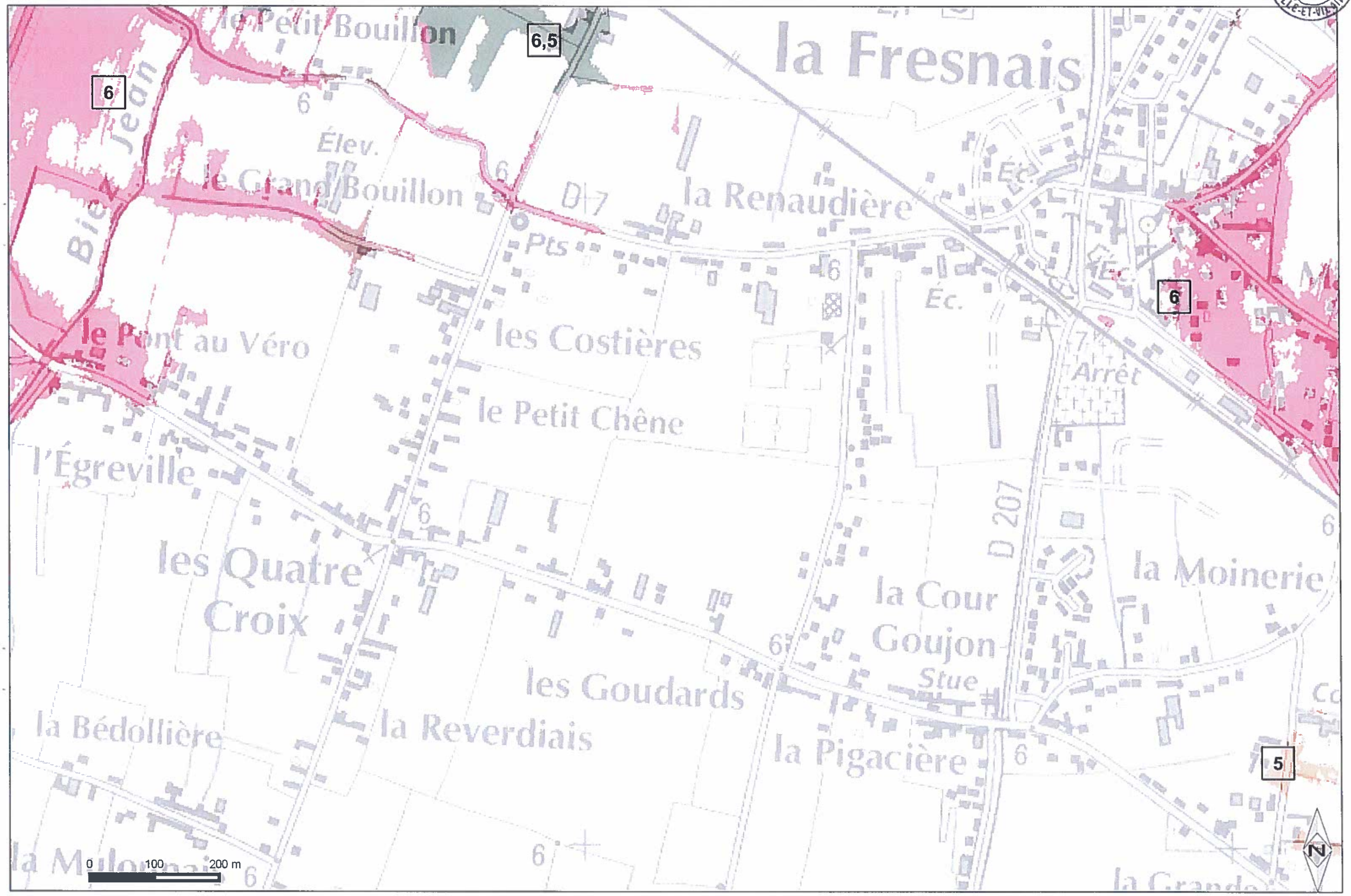
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



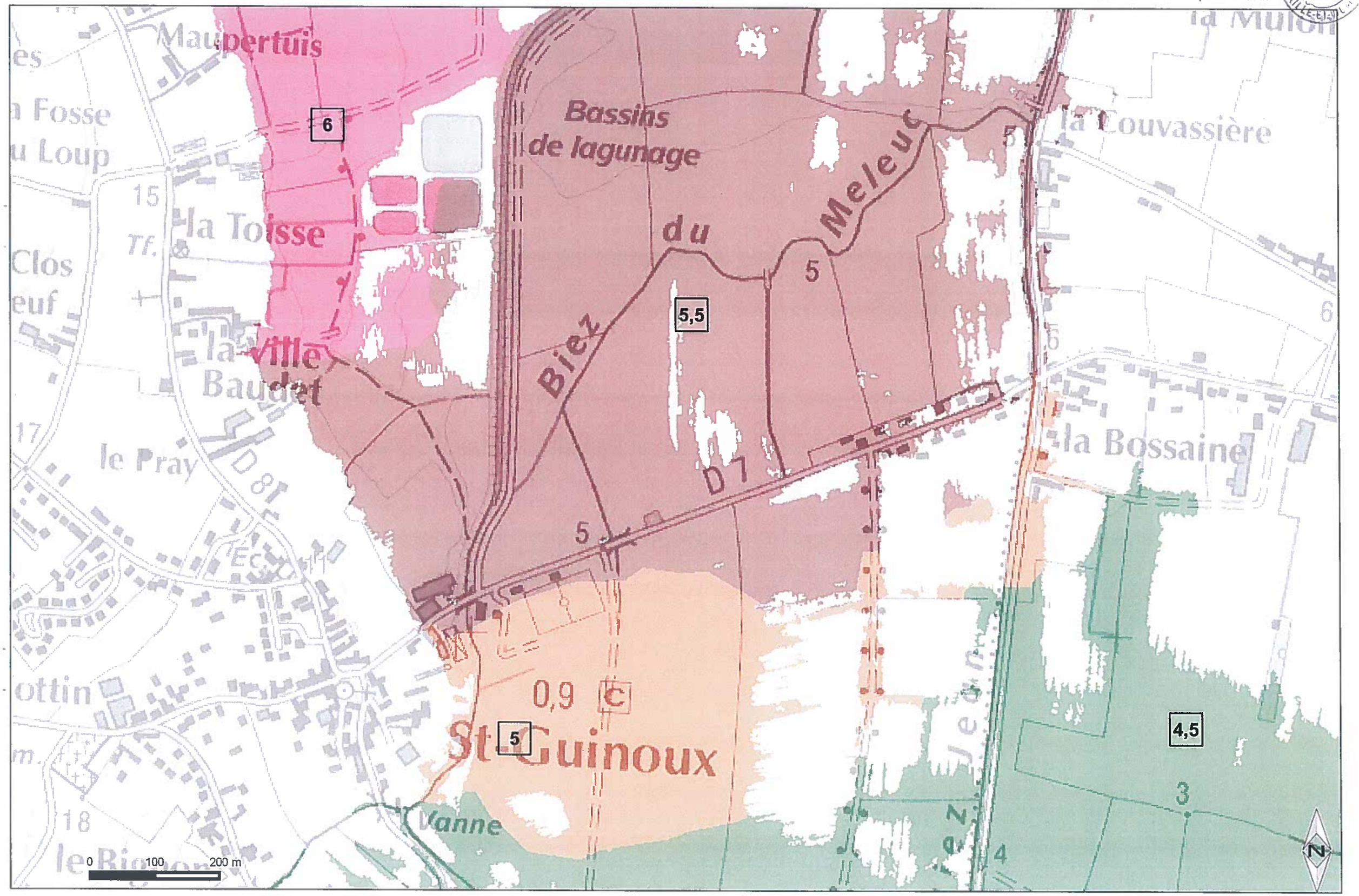
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



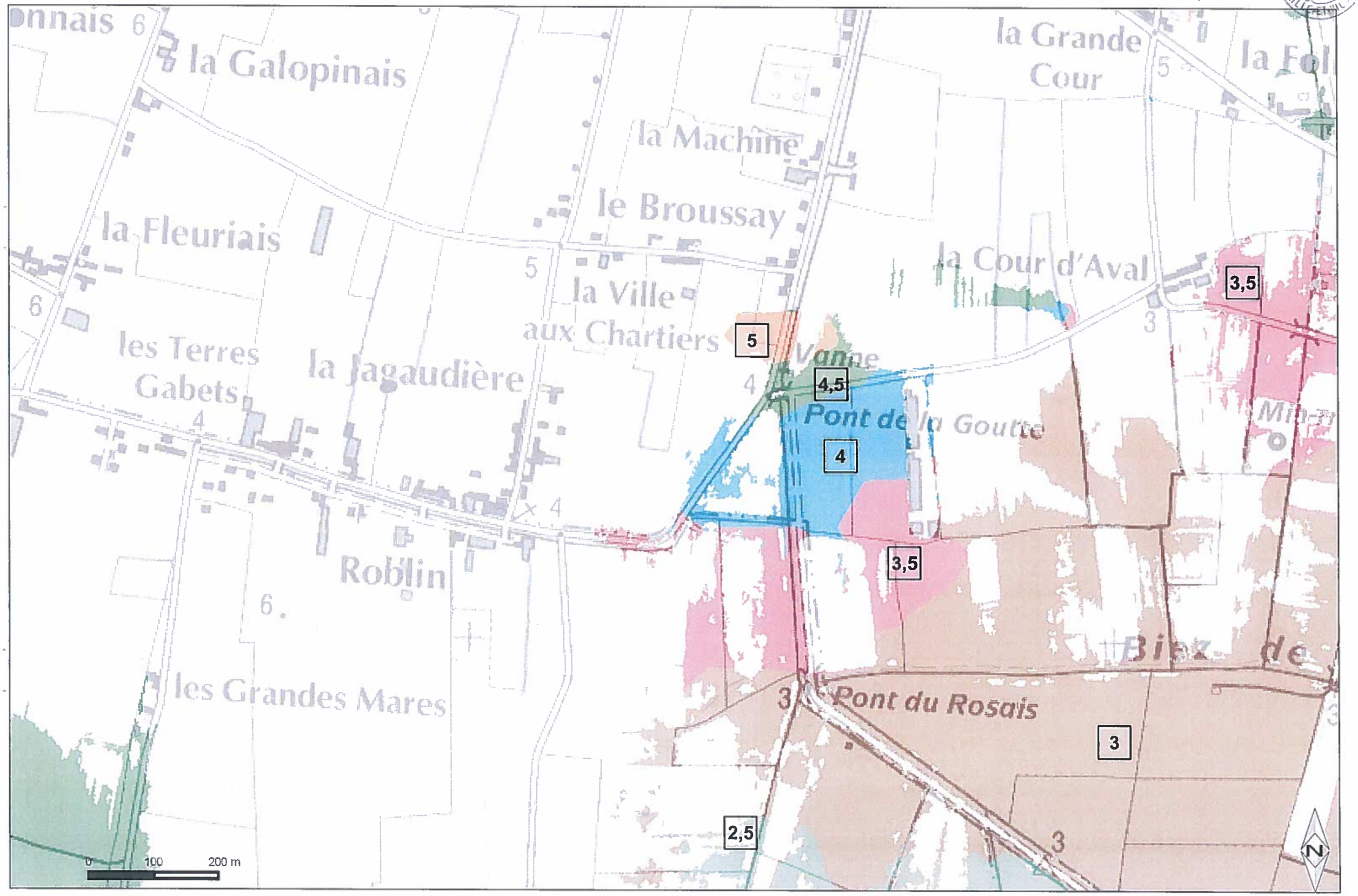
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



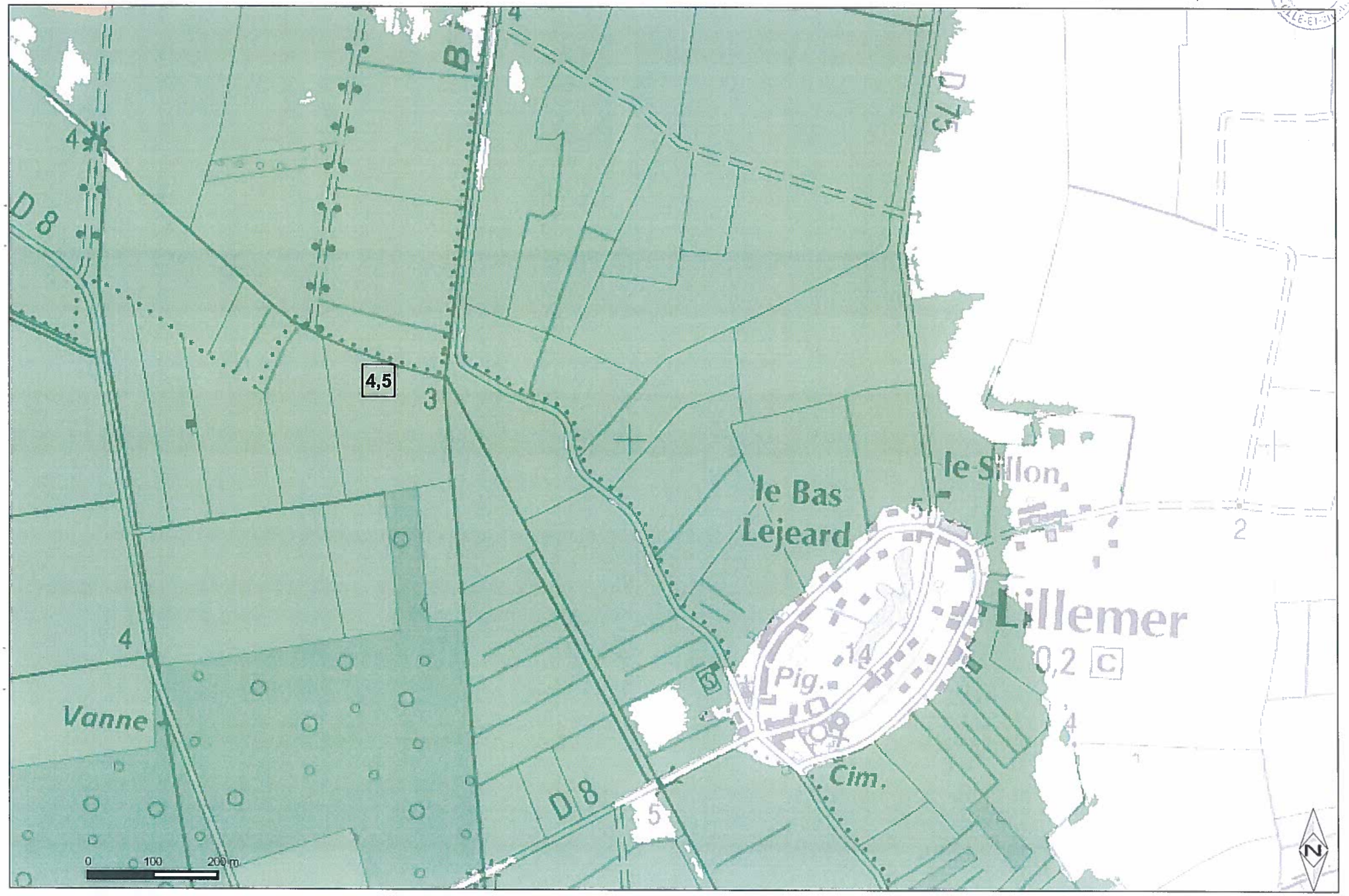
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

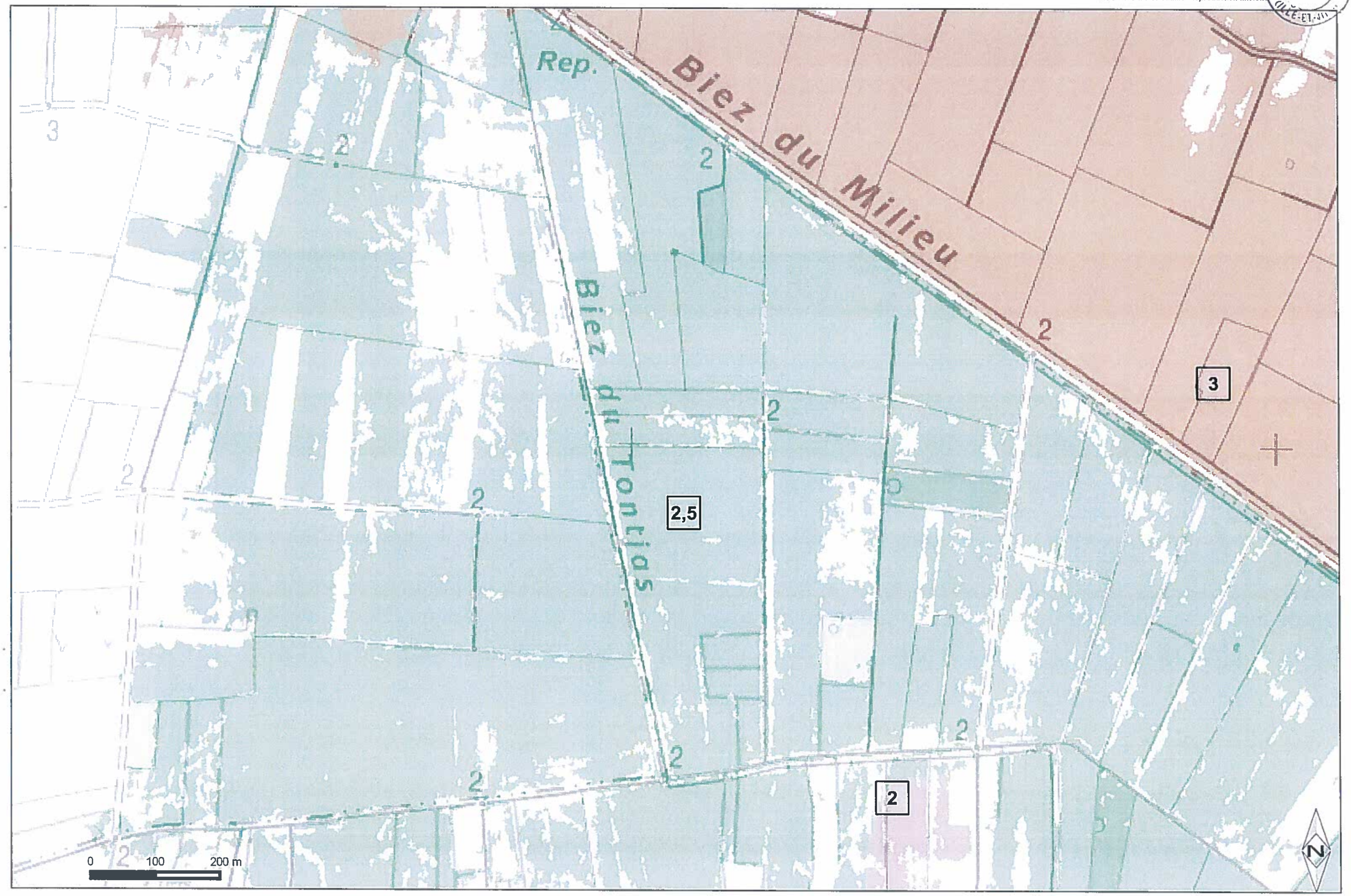
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

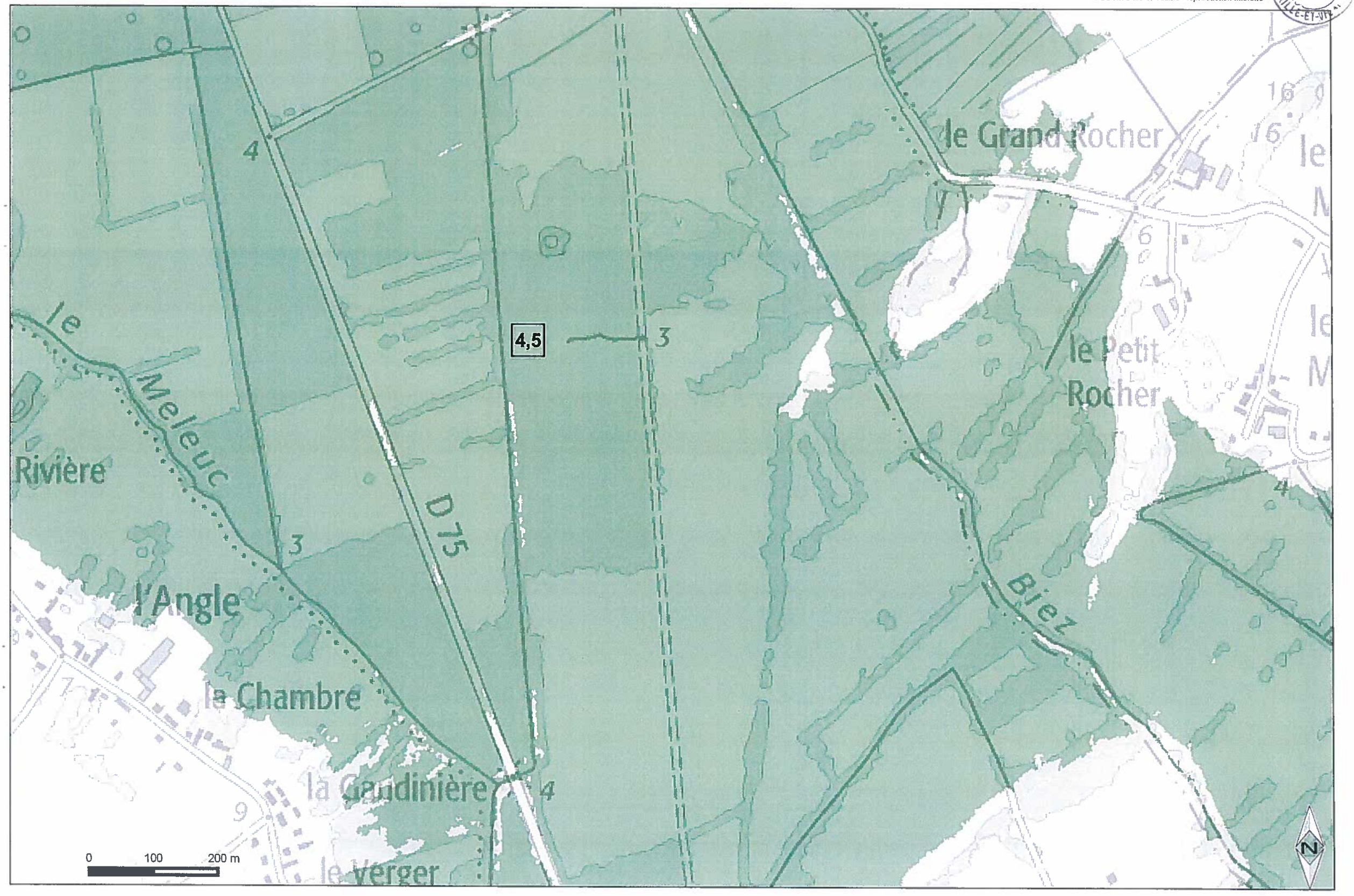
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

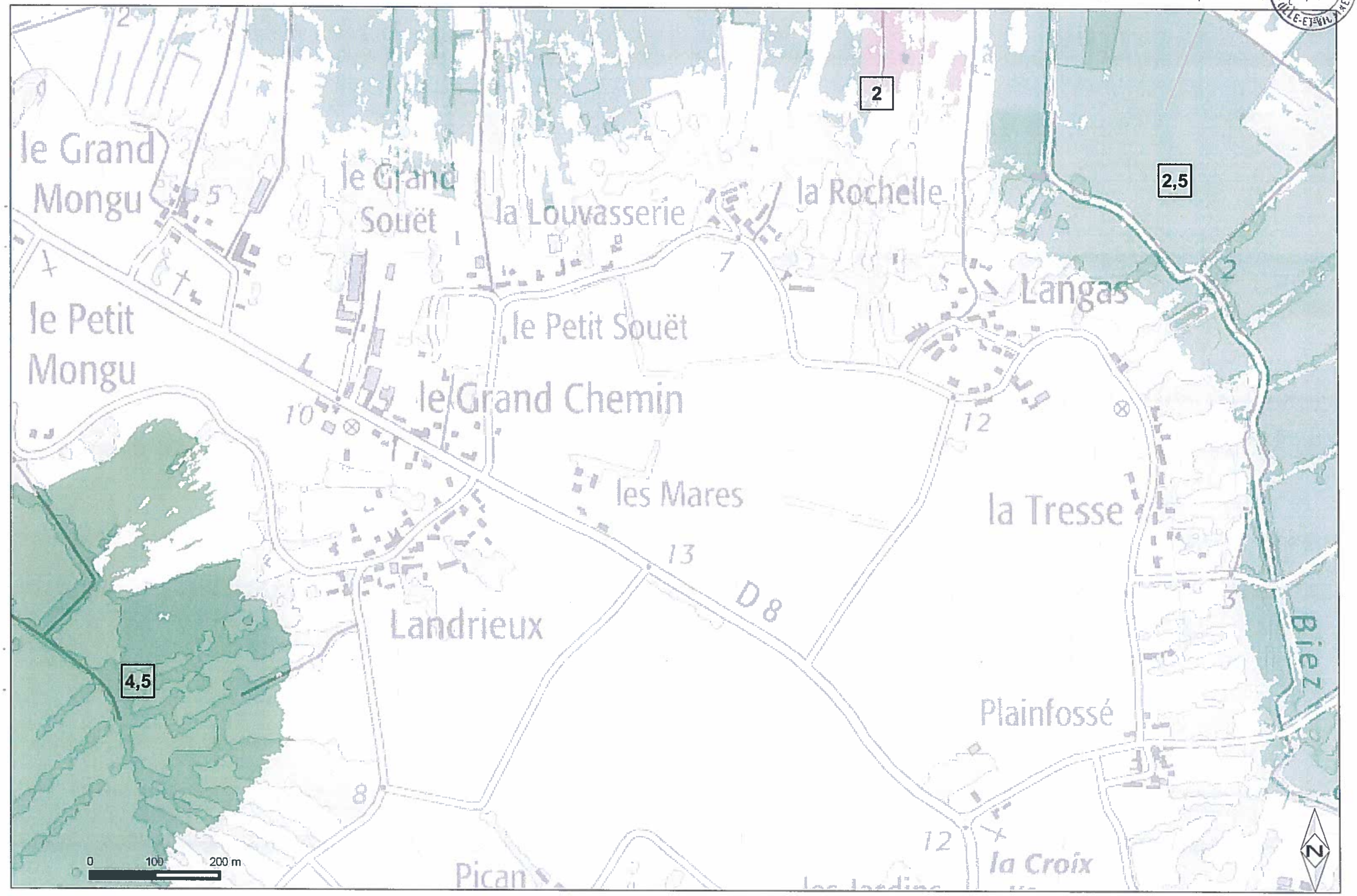
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

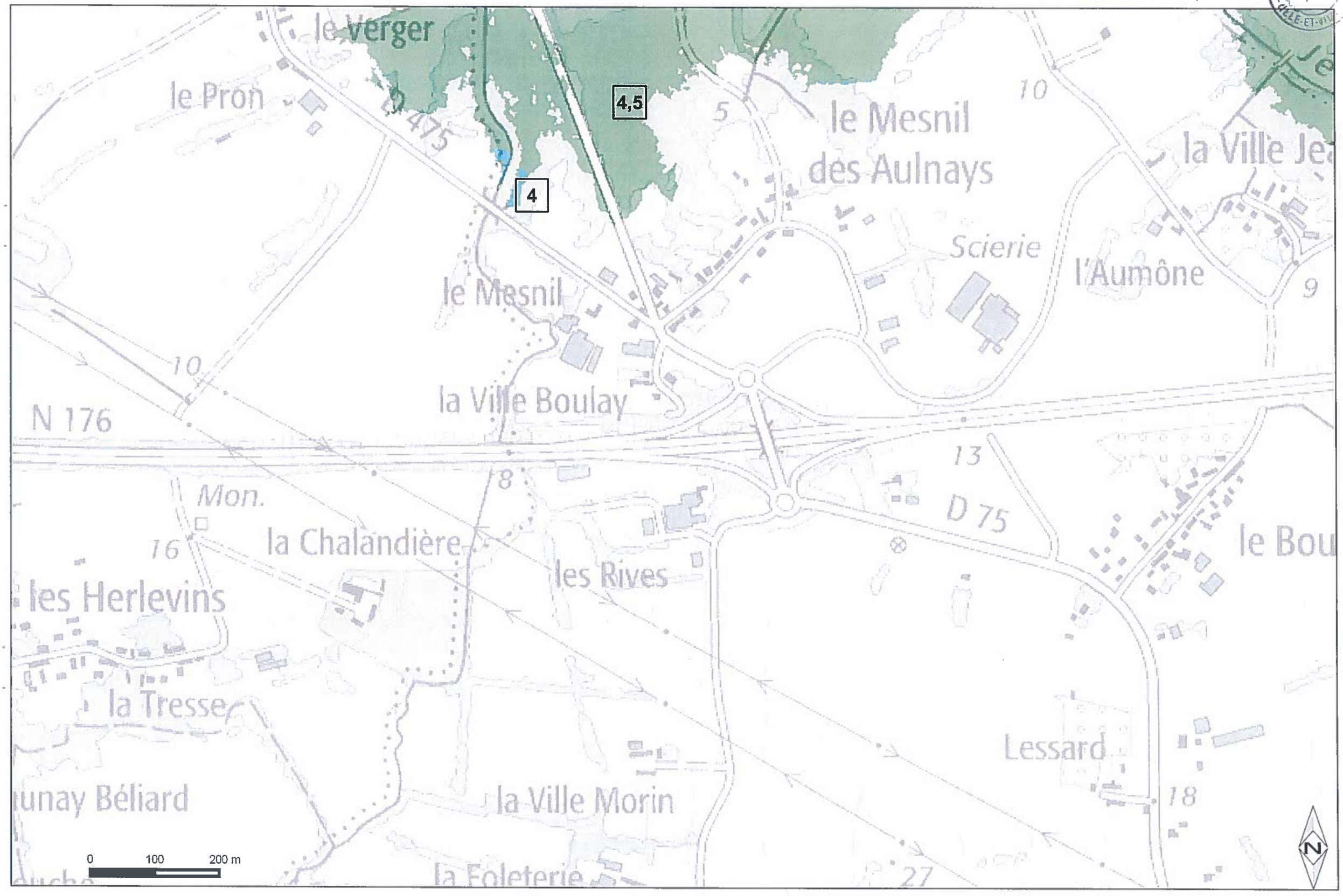
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

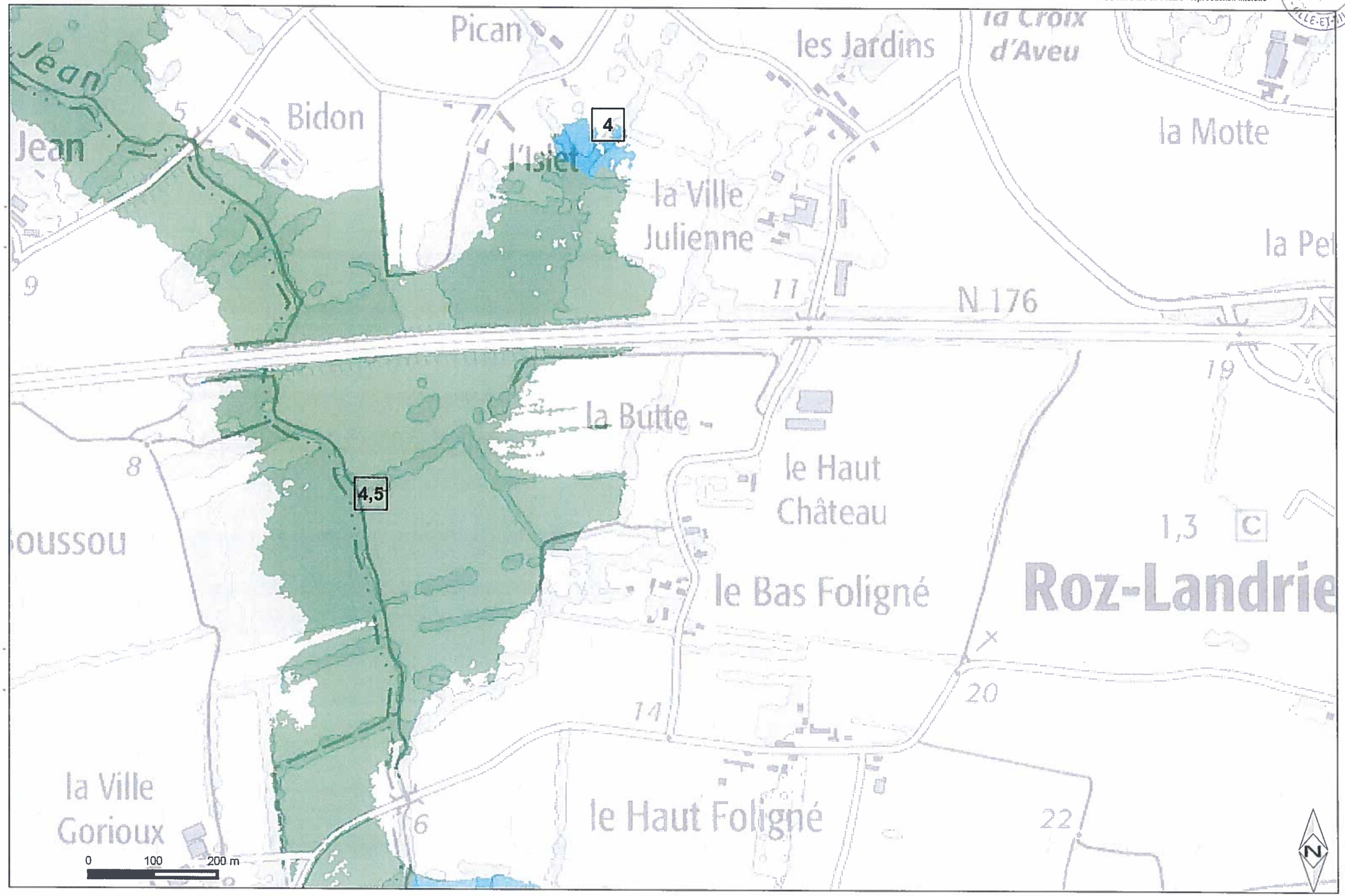
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



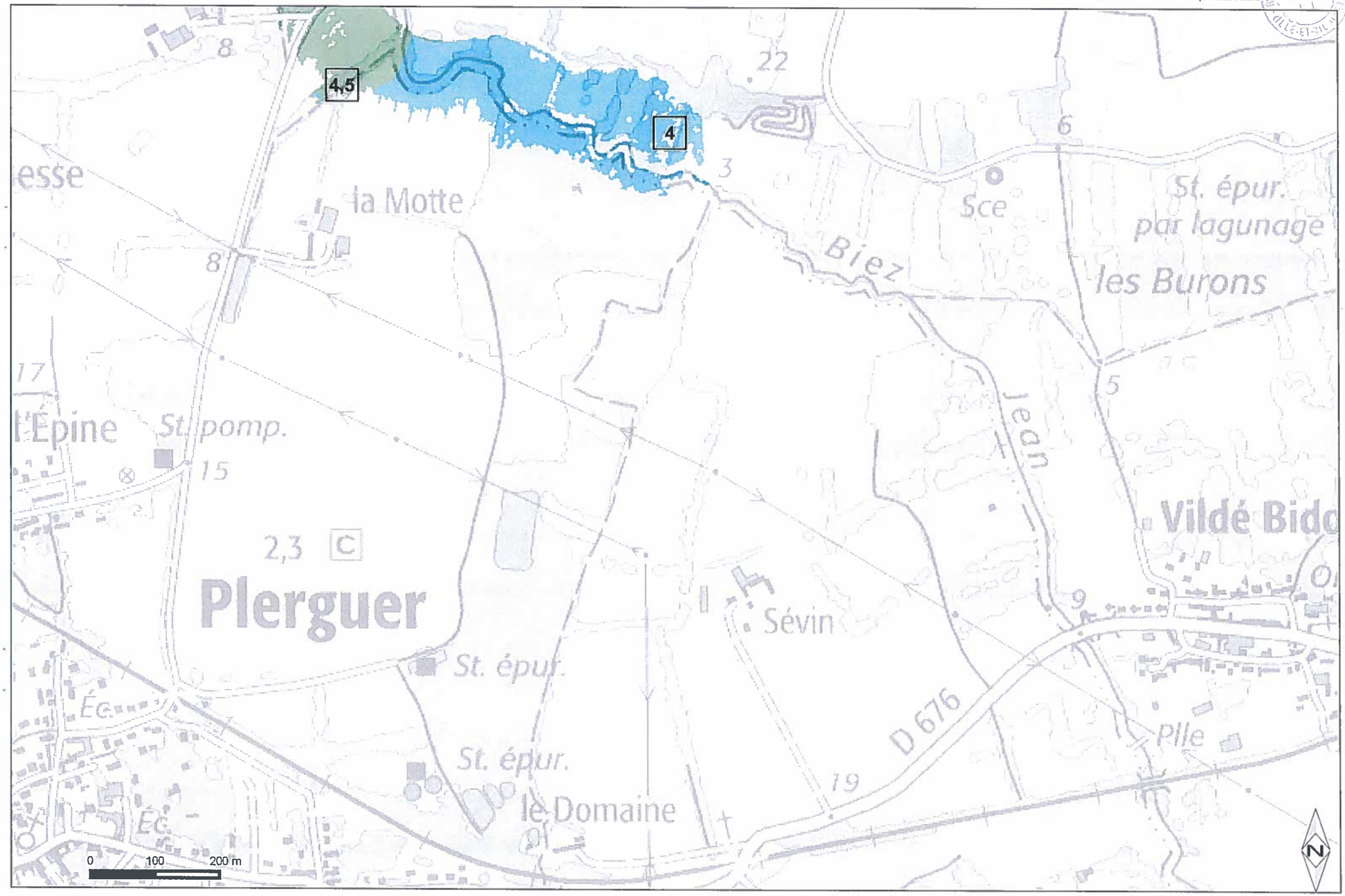
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



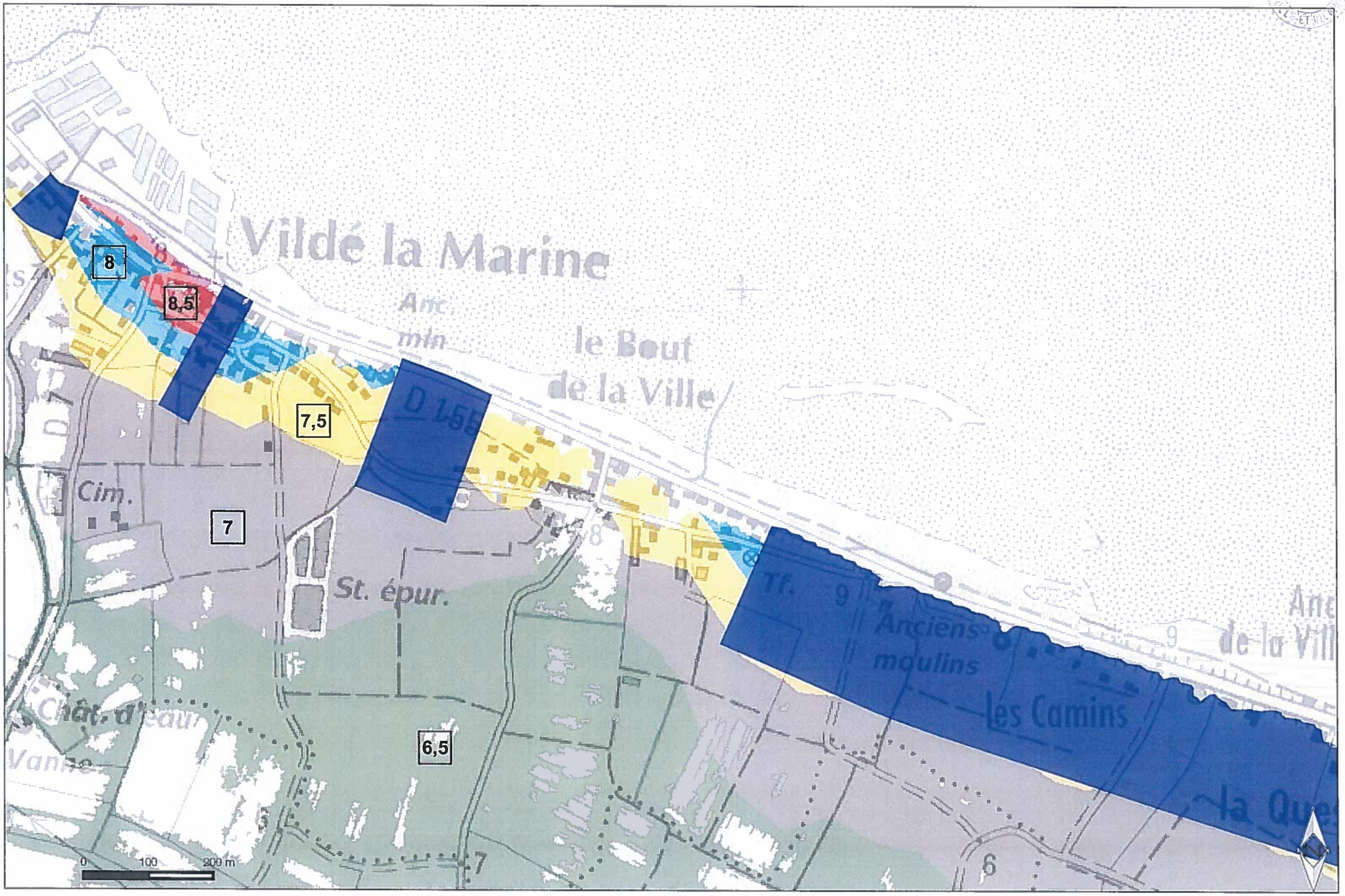
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

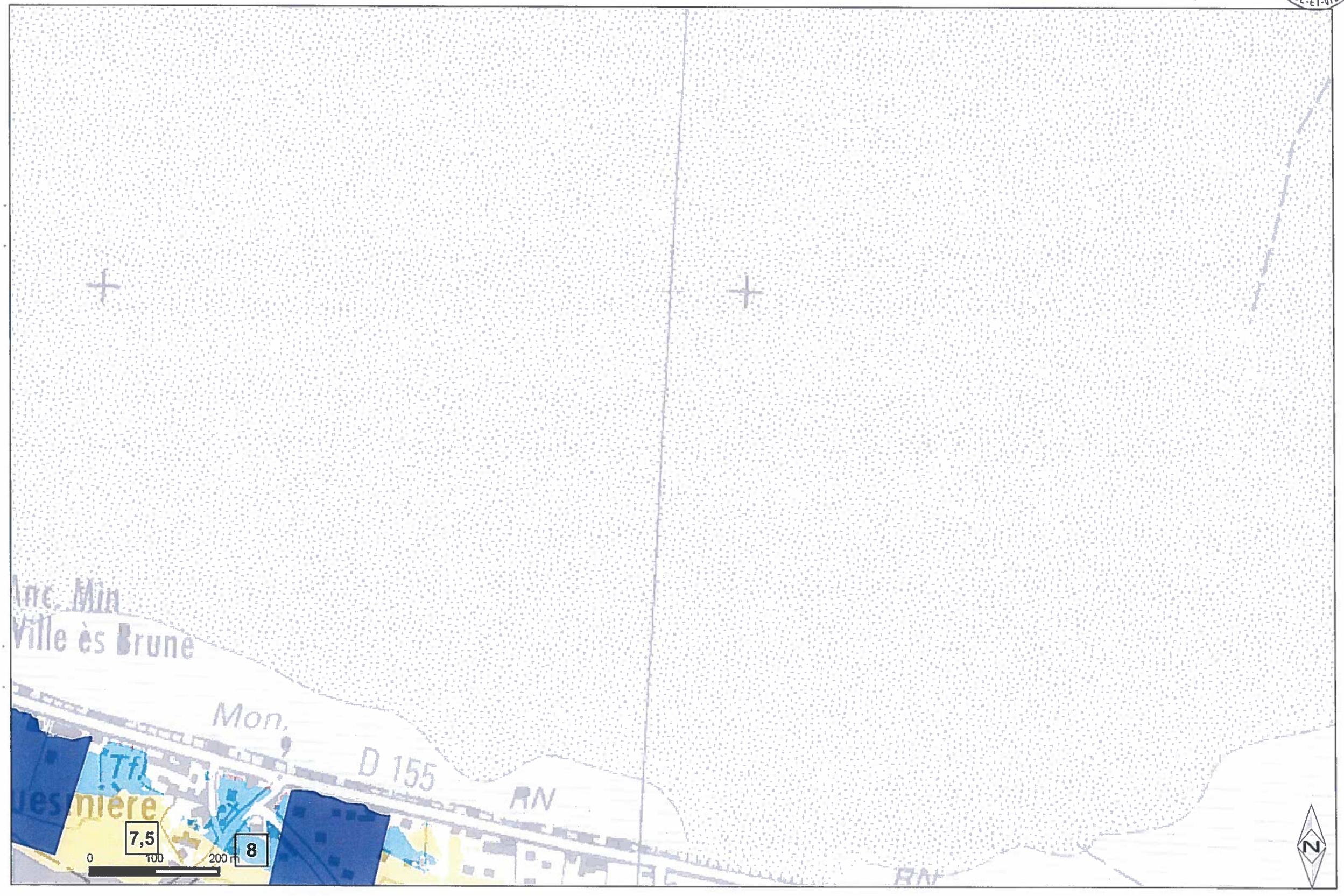
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

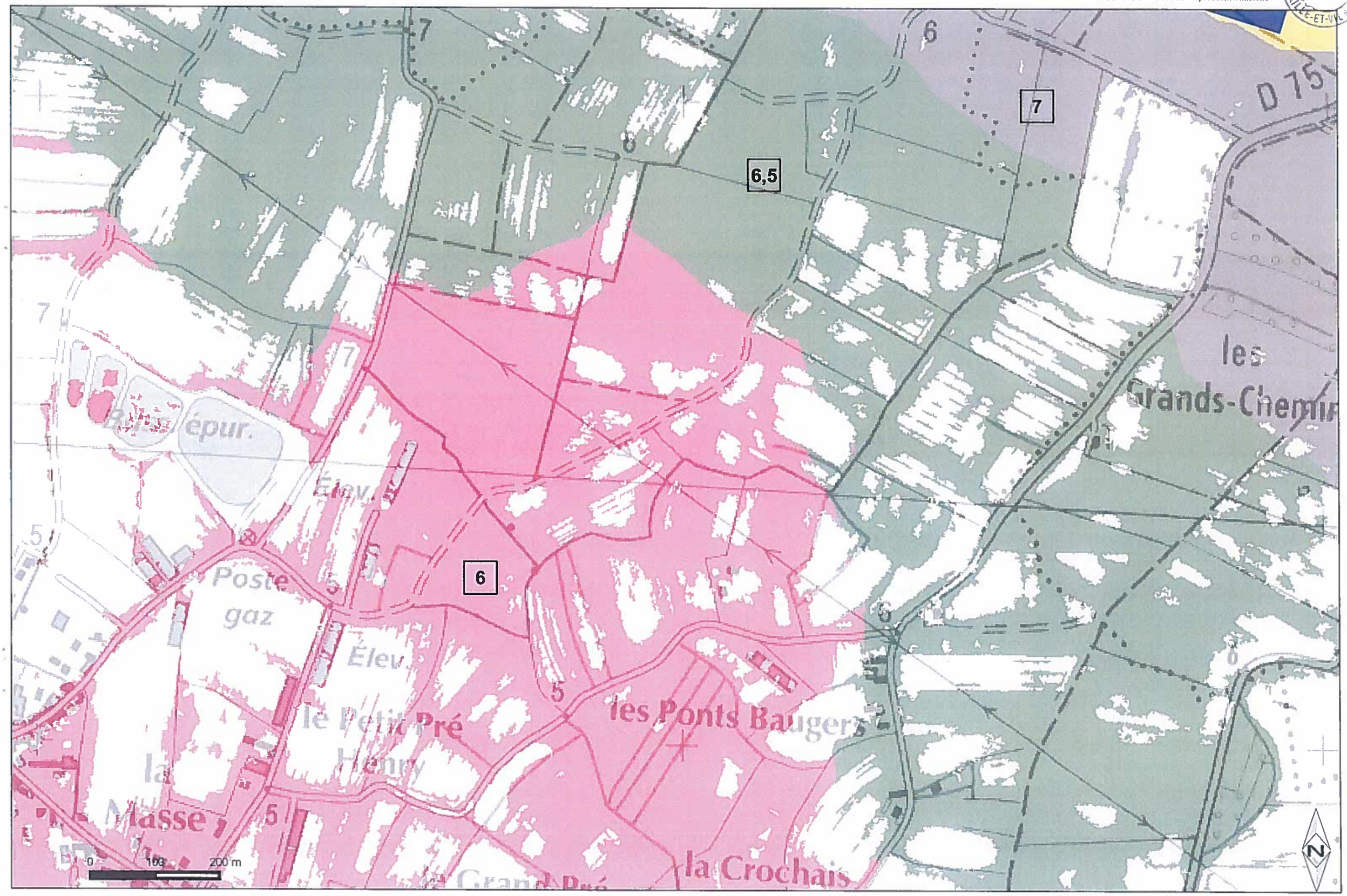
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

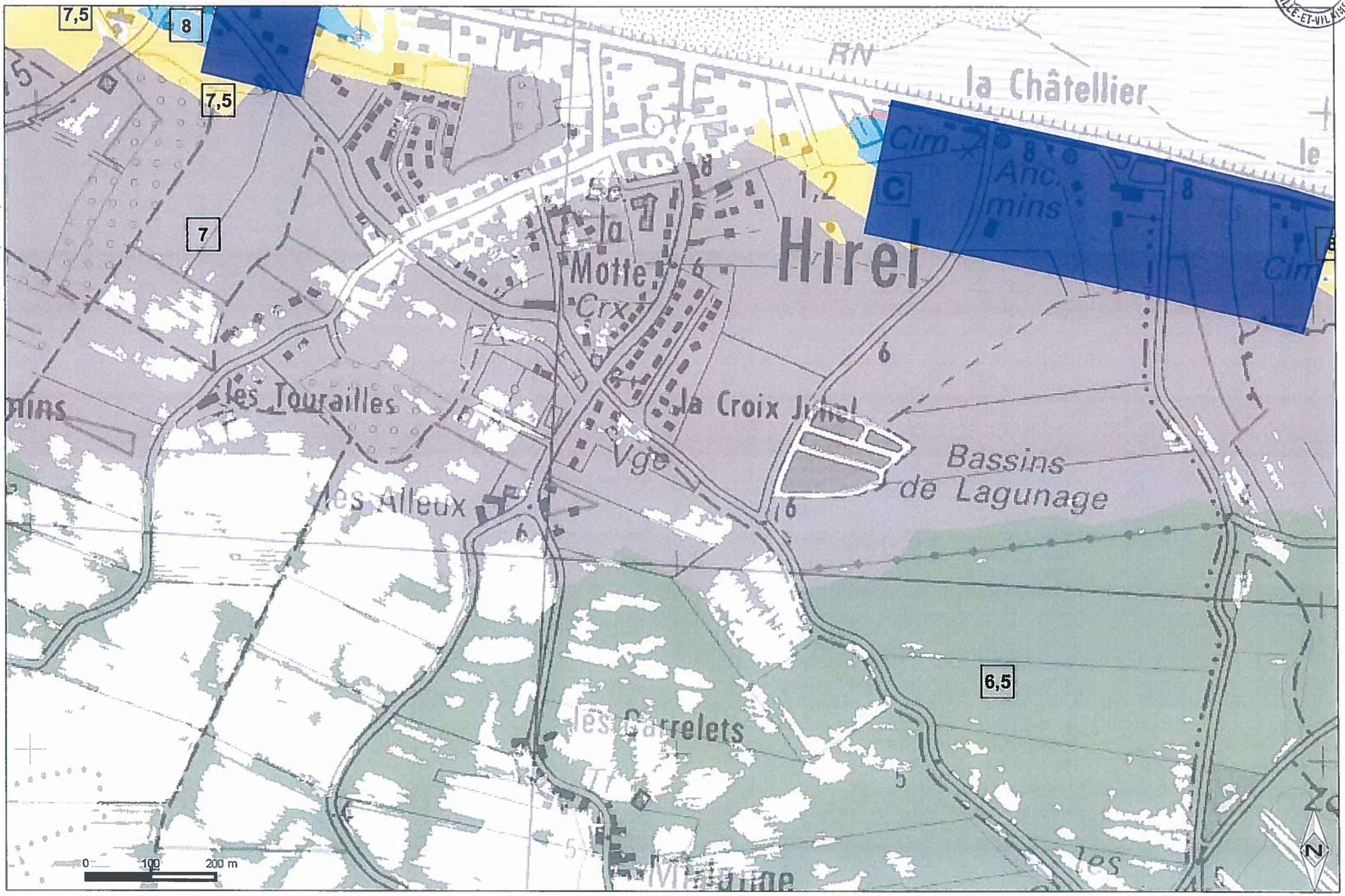
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Arrivée le



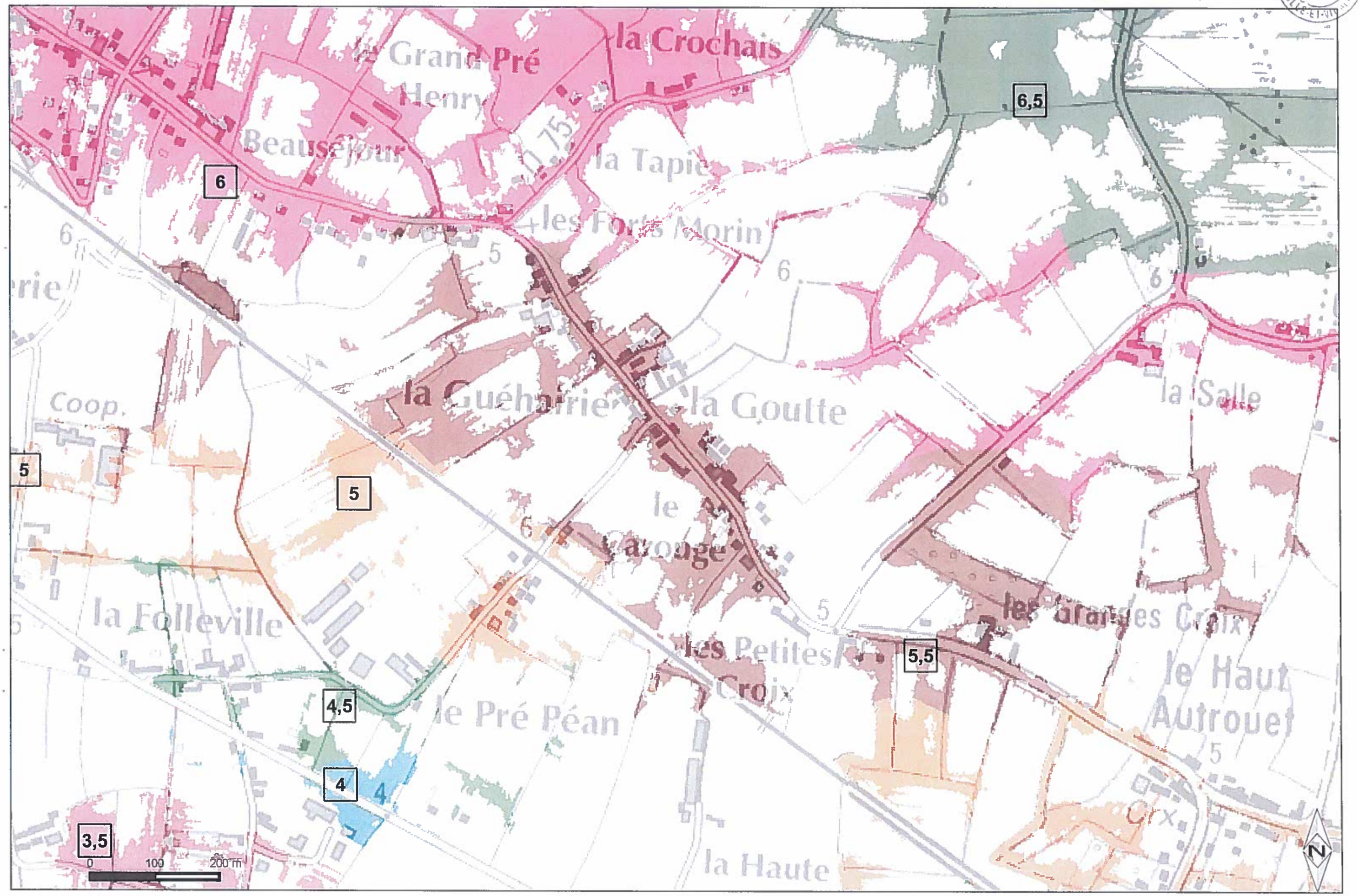
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

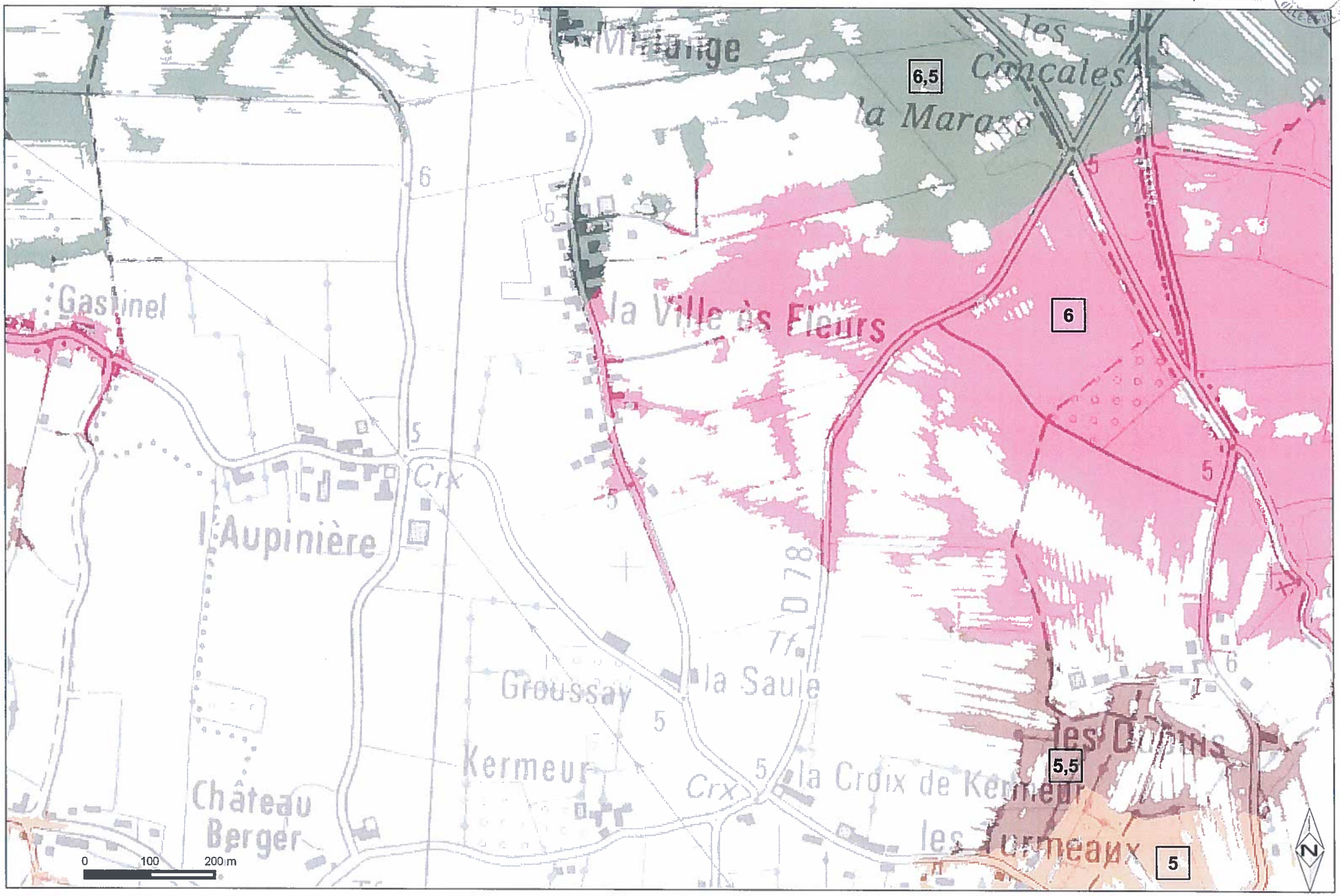
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



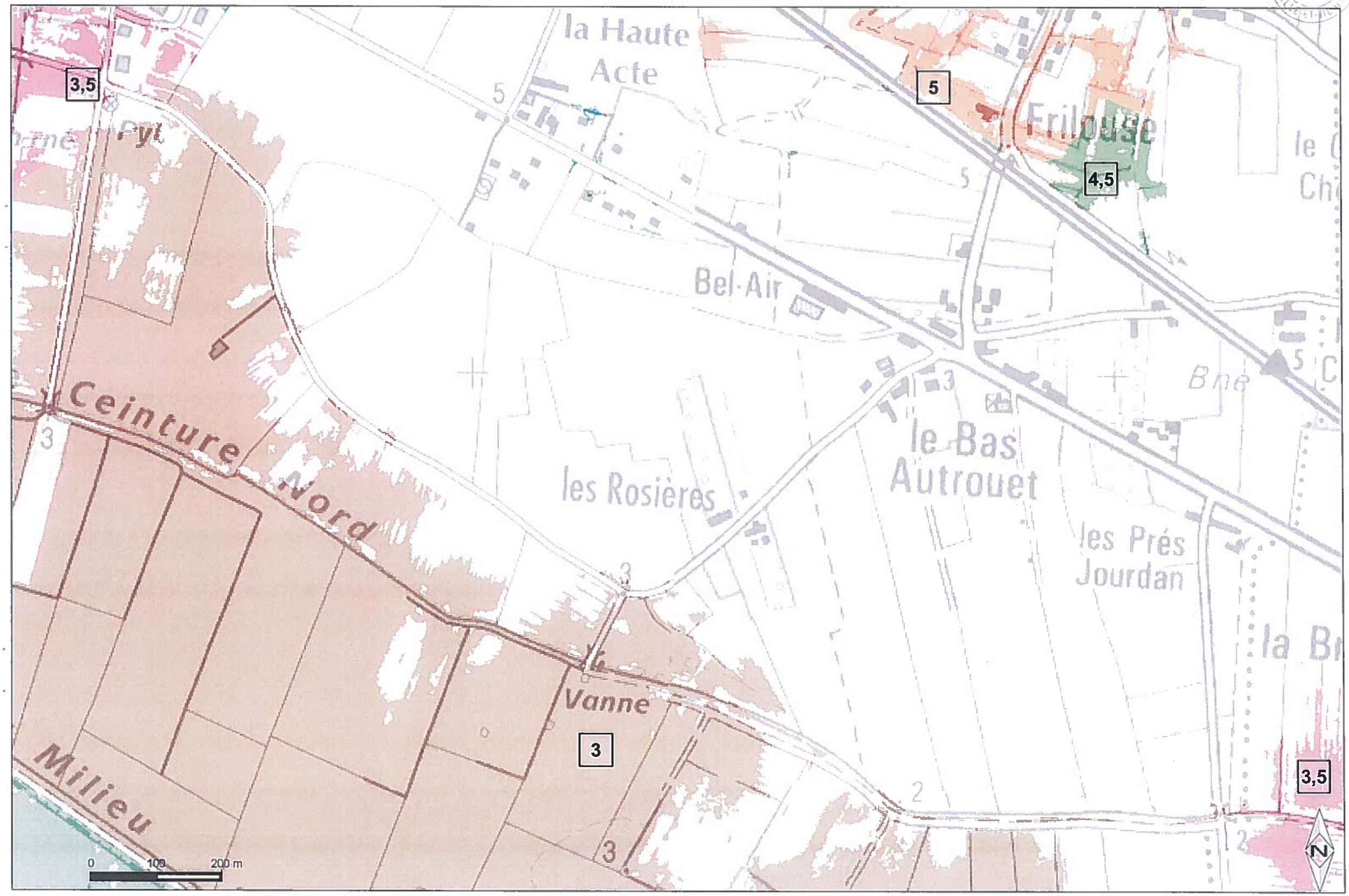
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



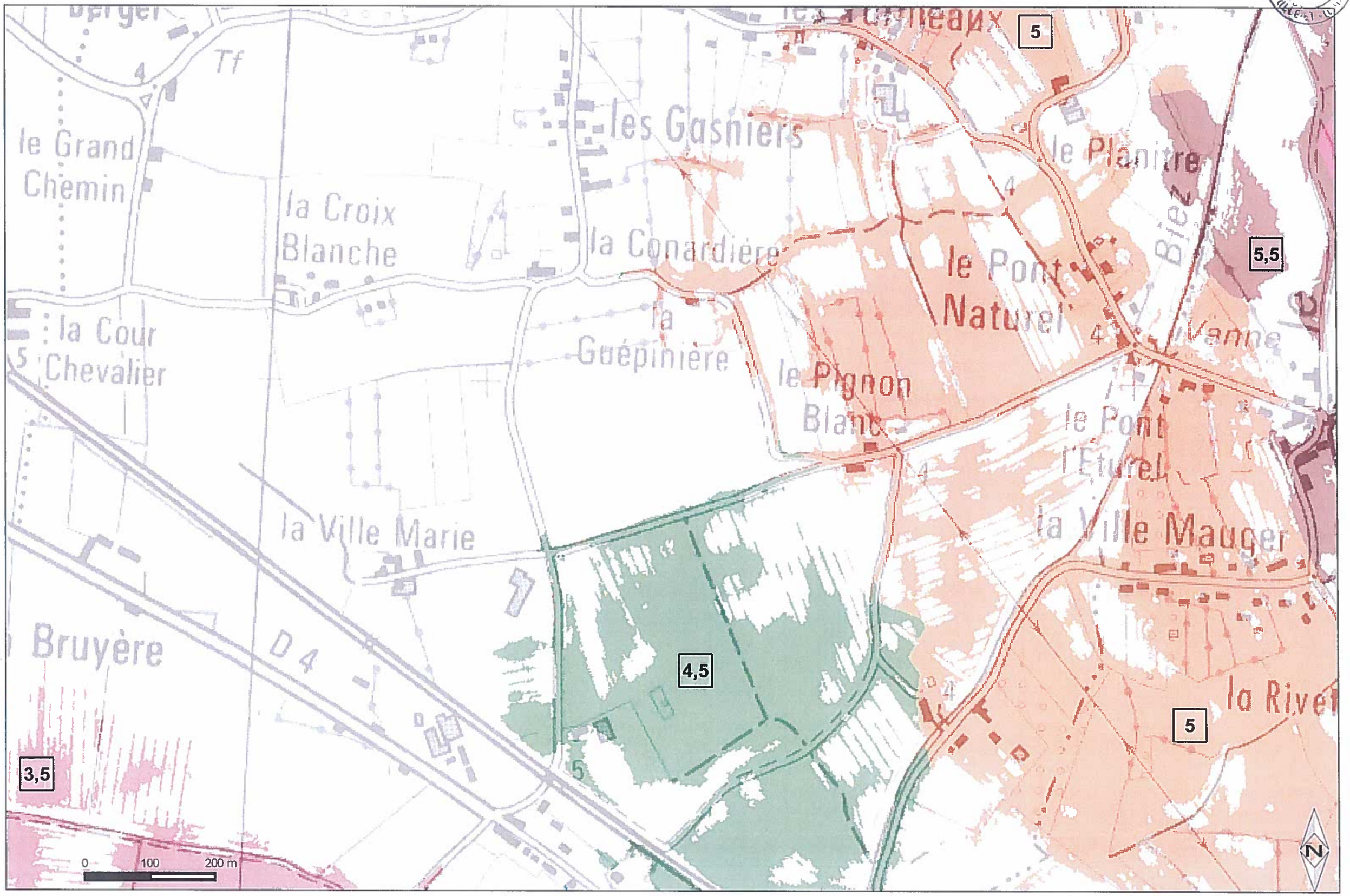
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

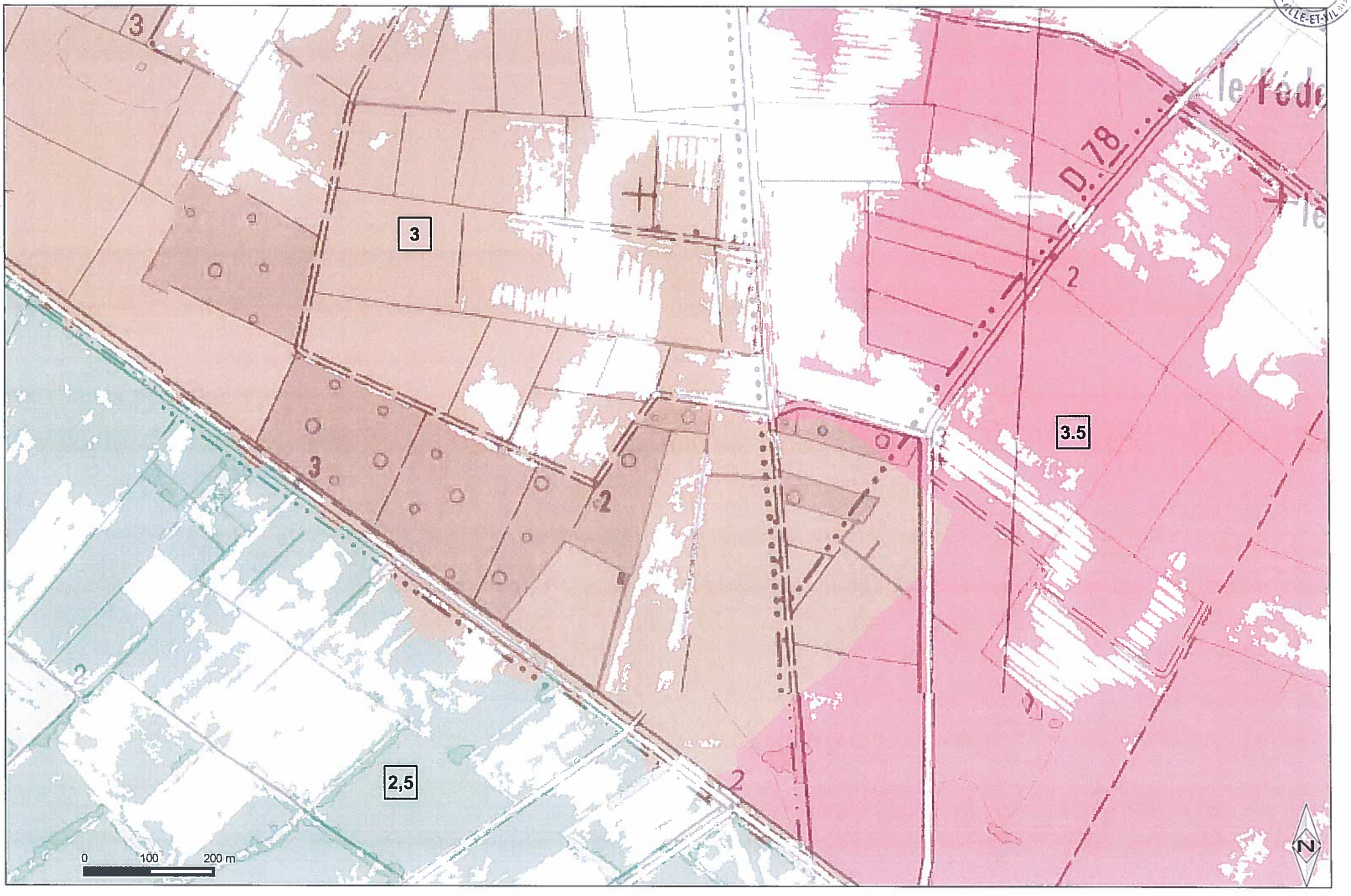
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

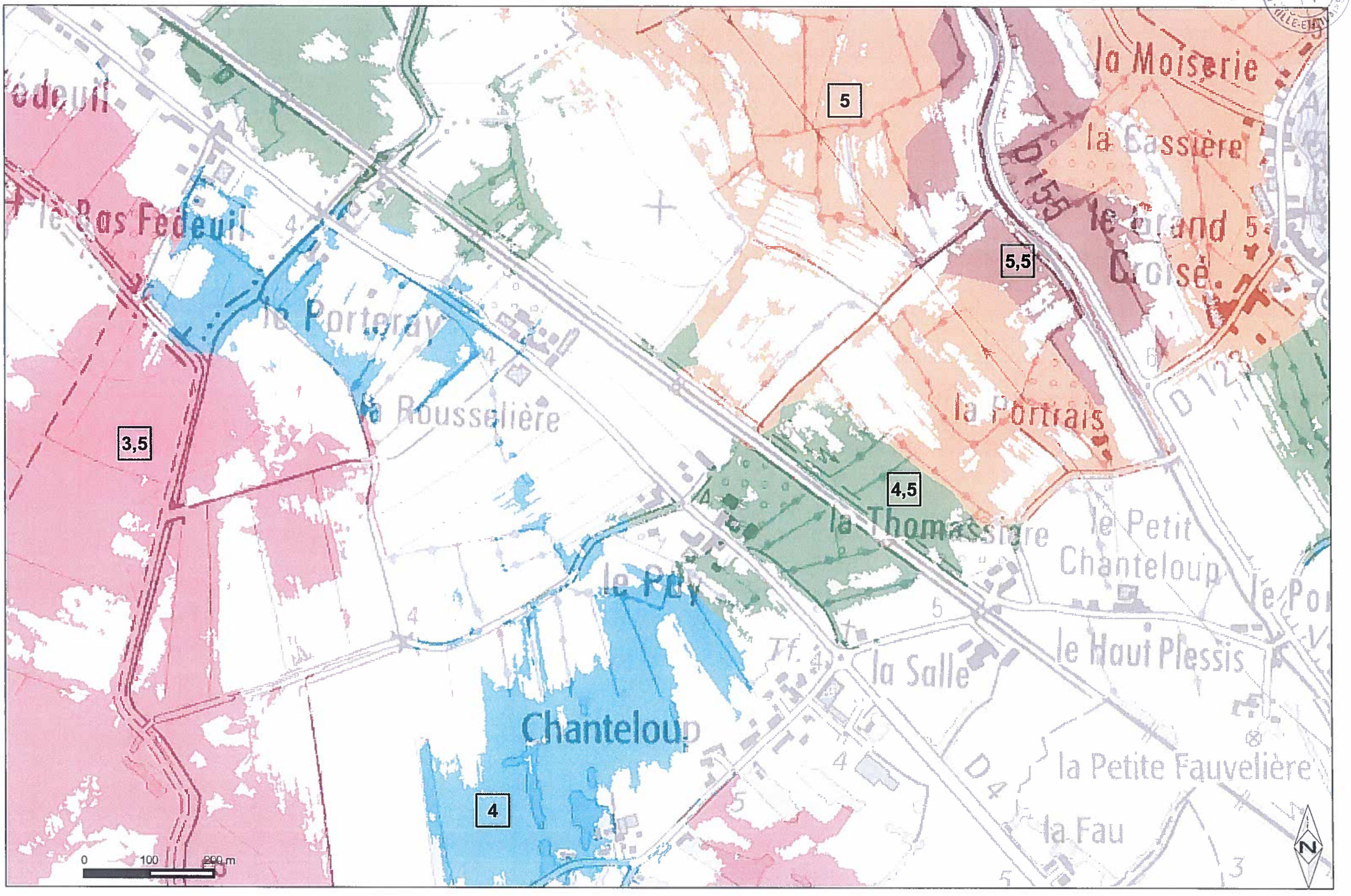
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

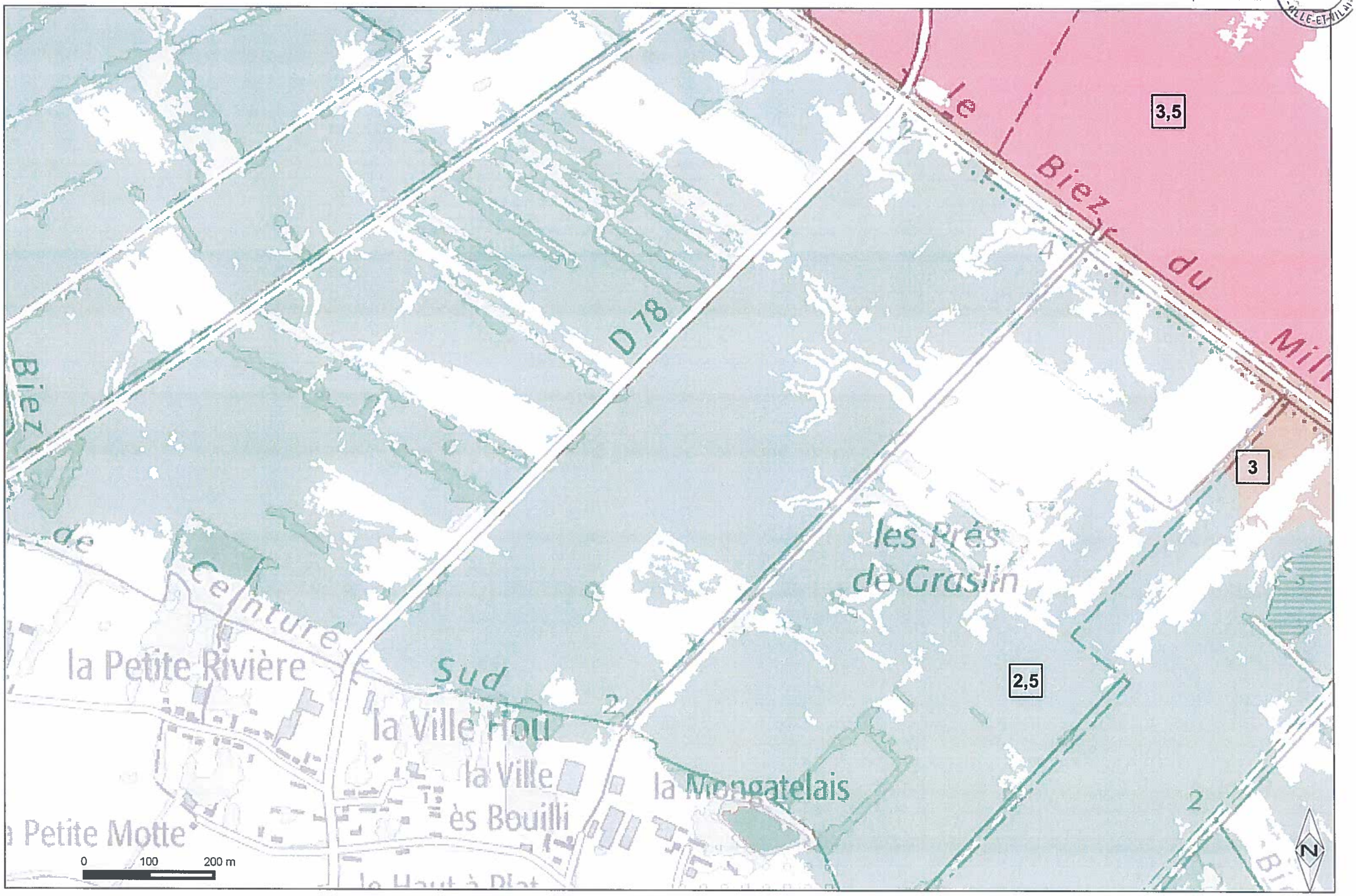
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

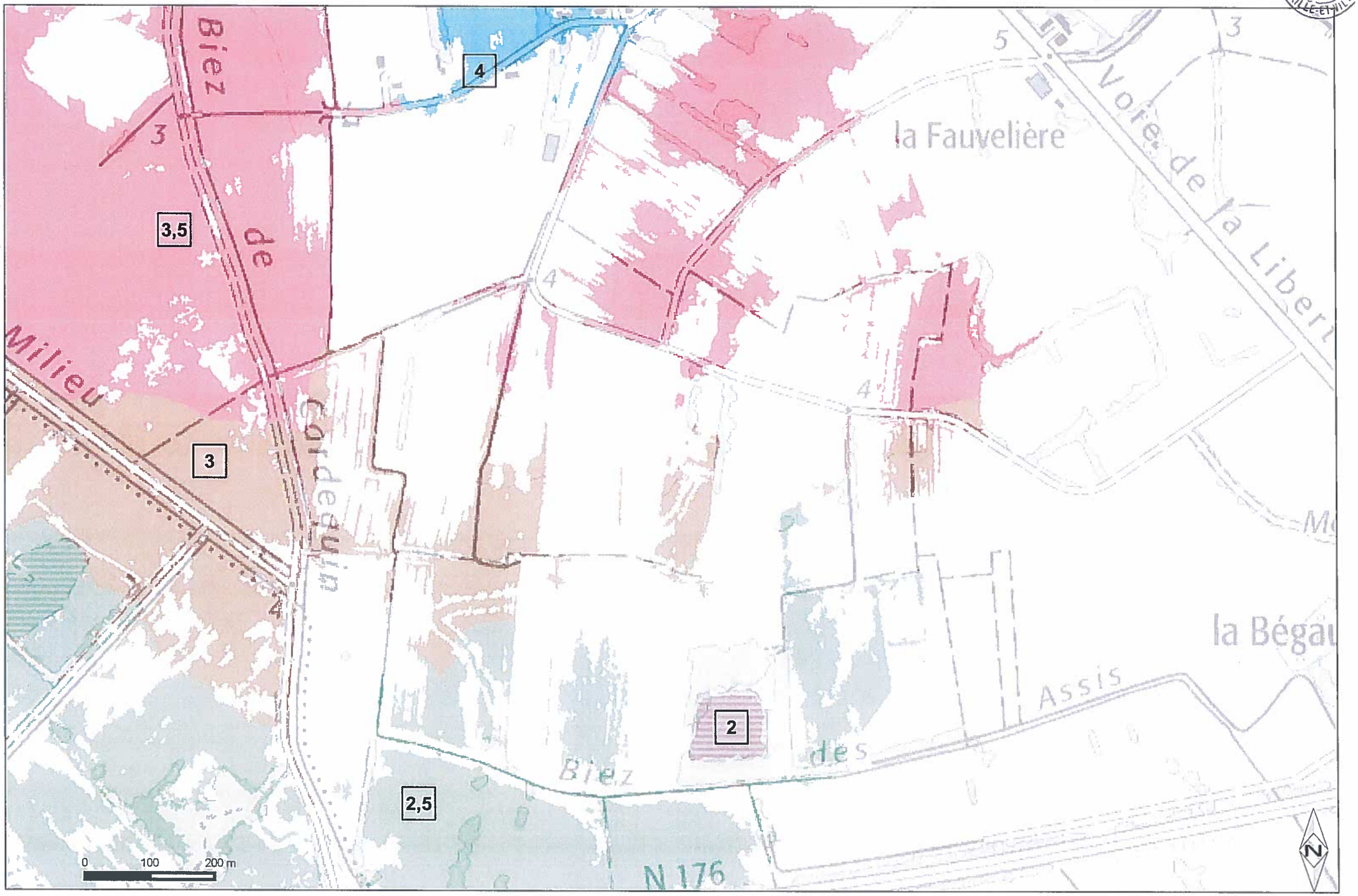
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

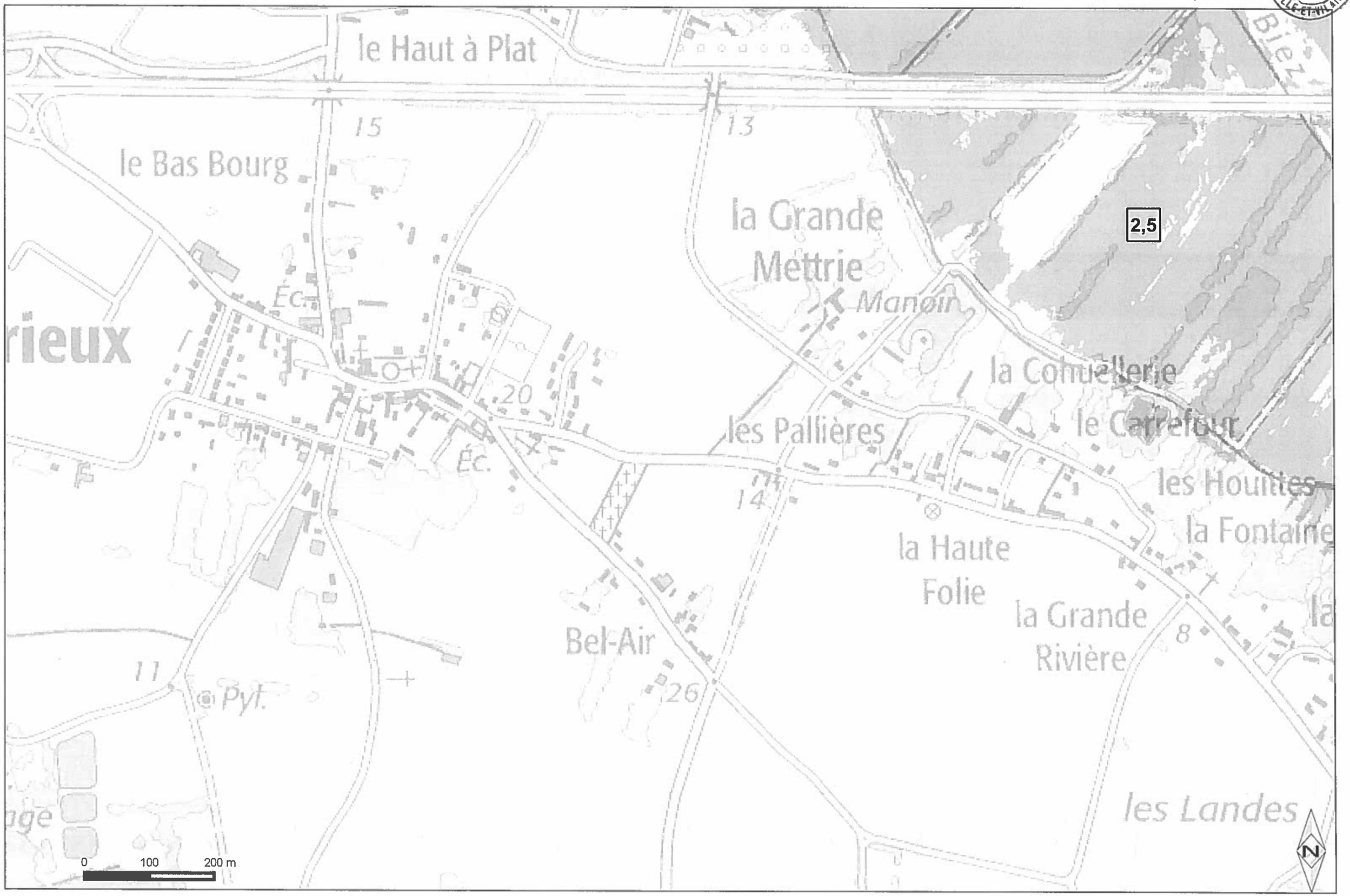
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture
11



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

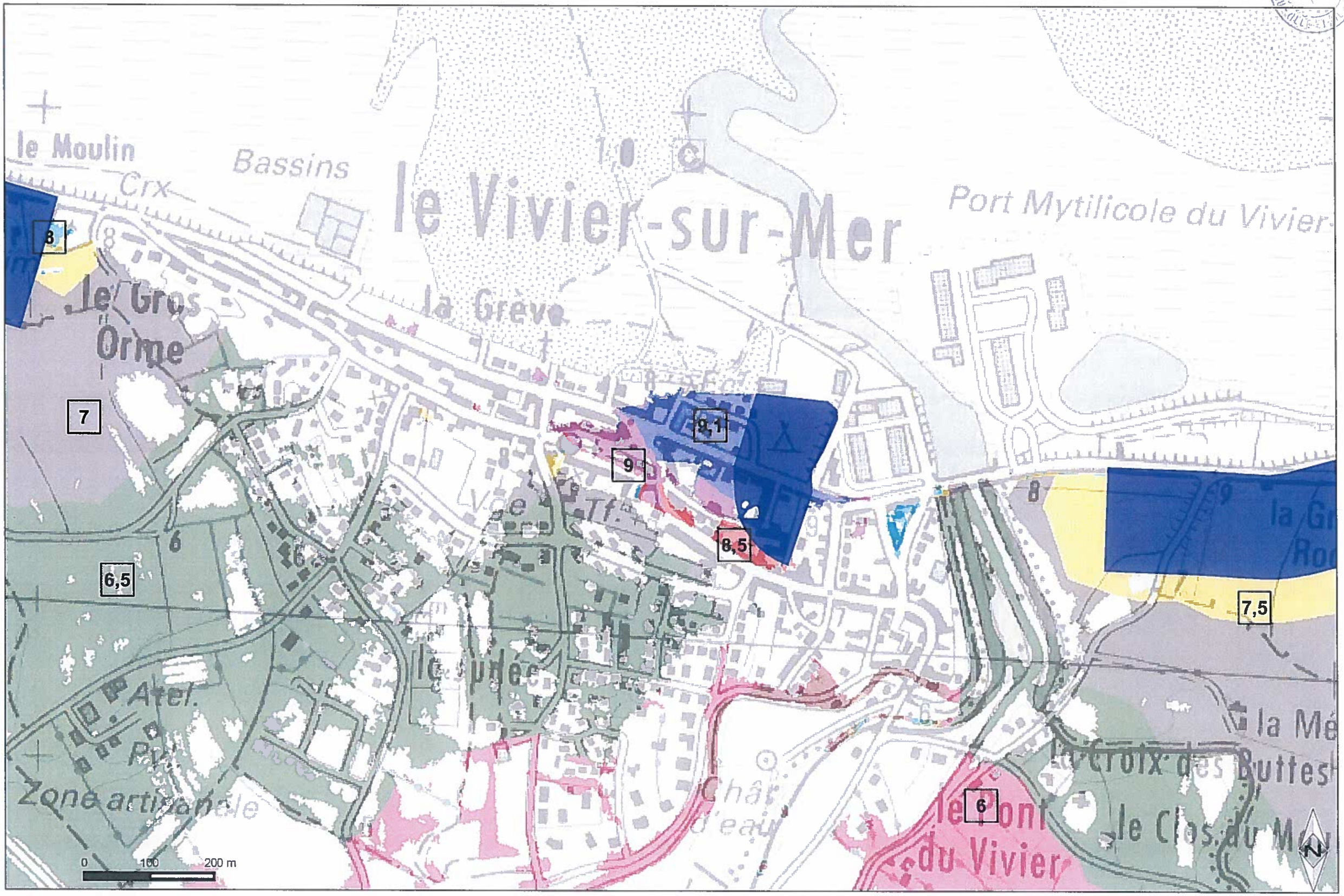
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

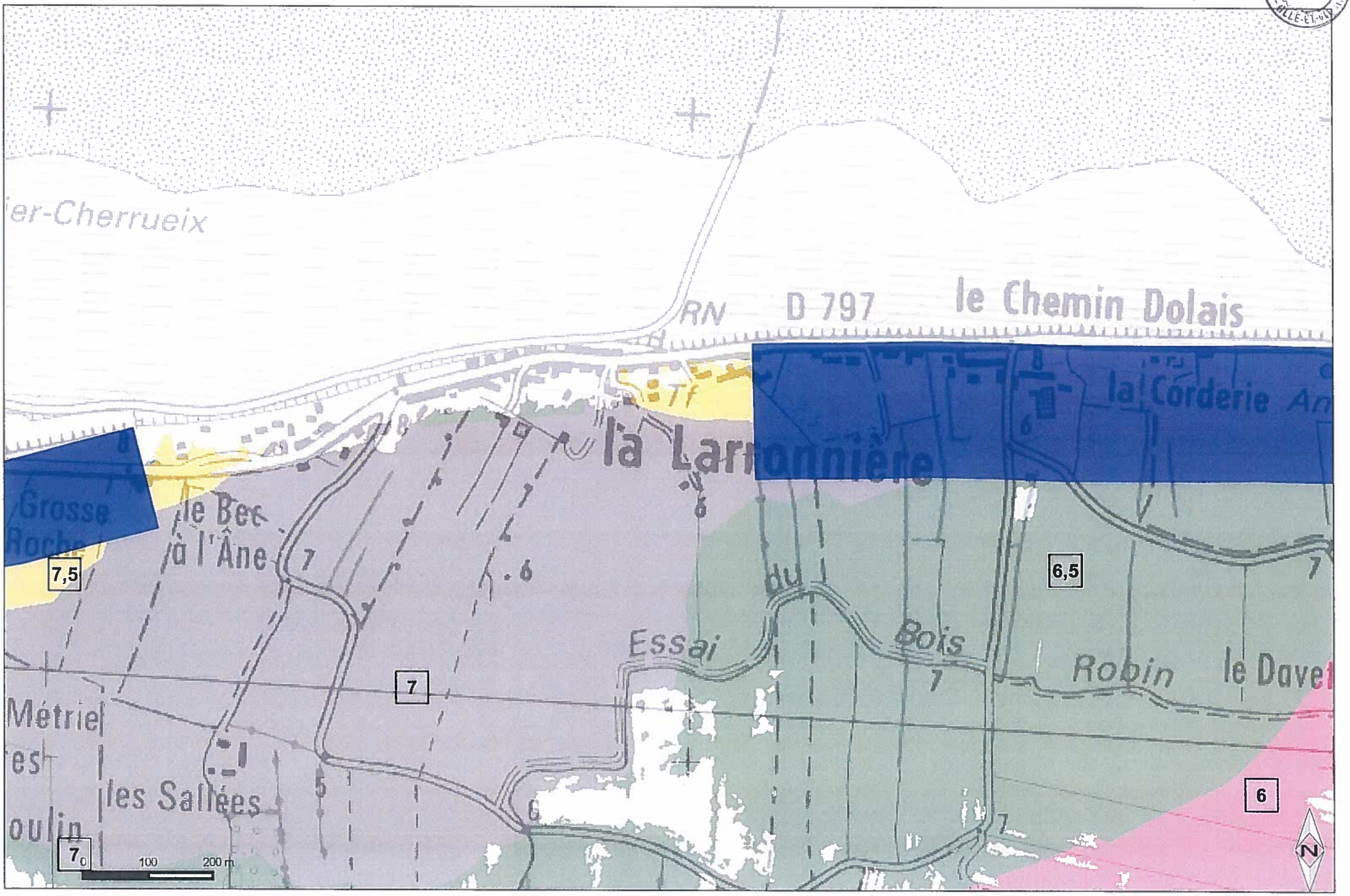
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



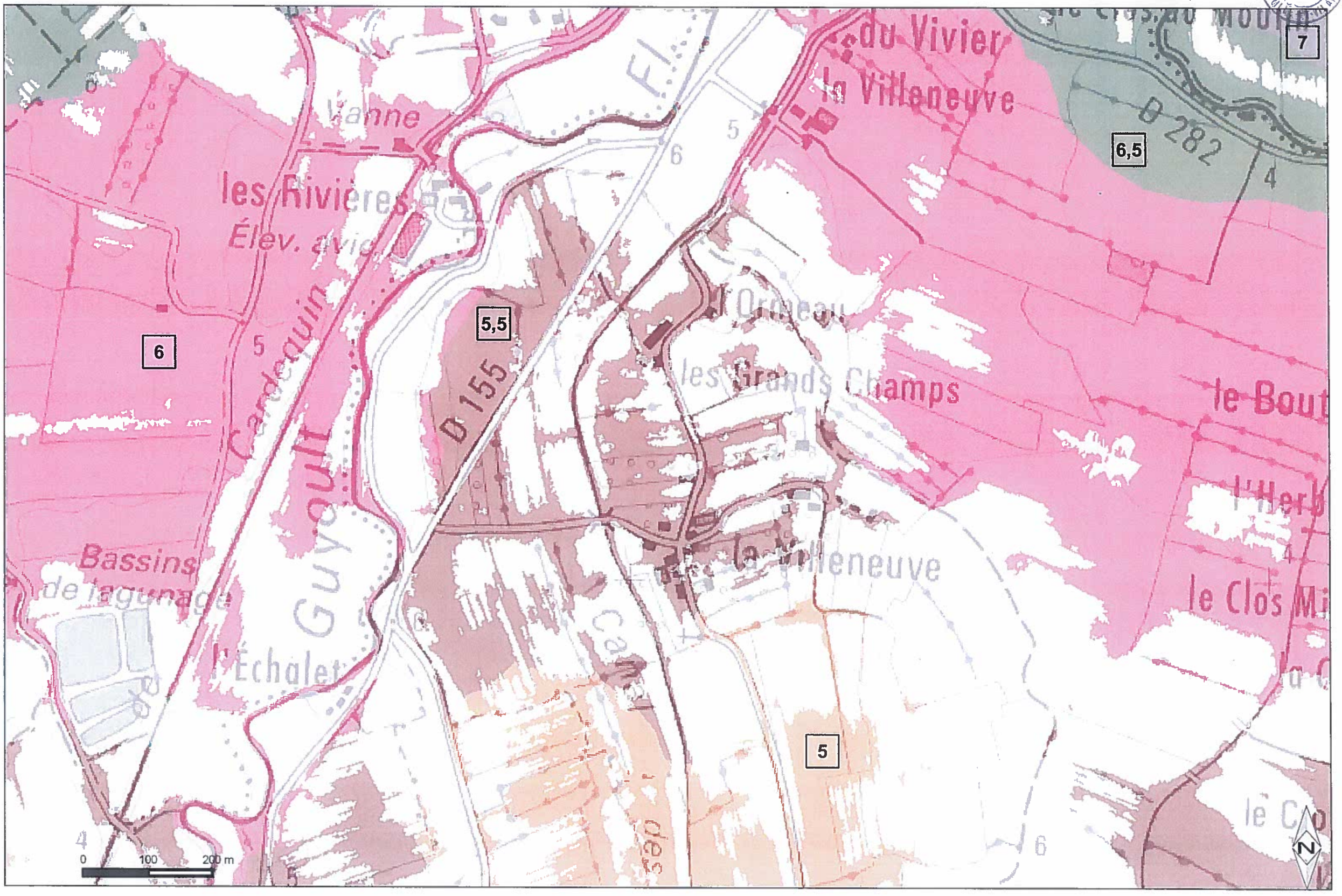
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



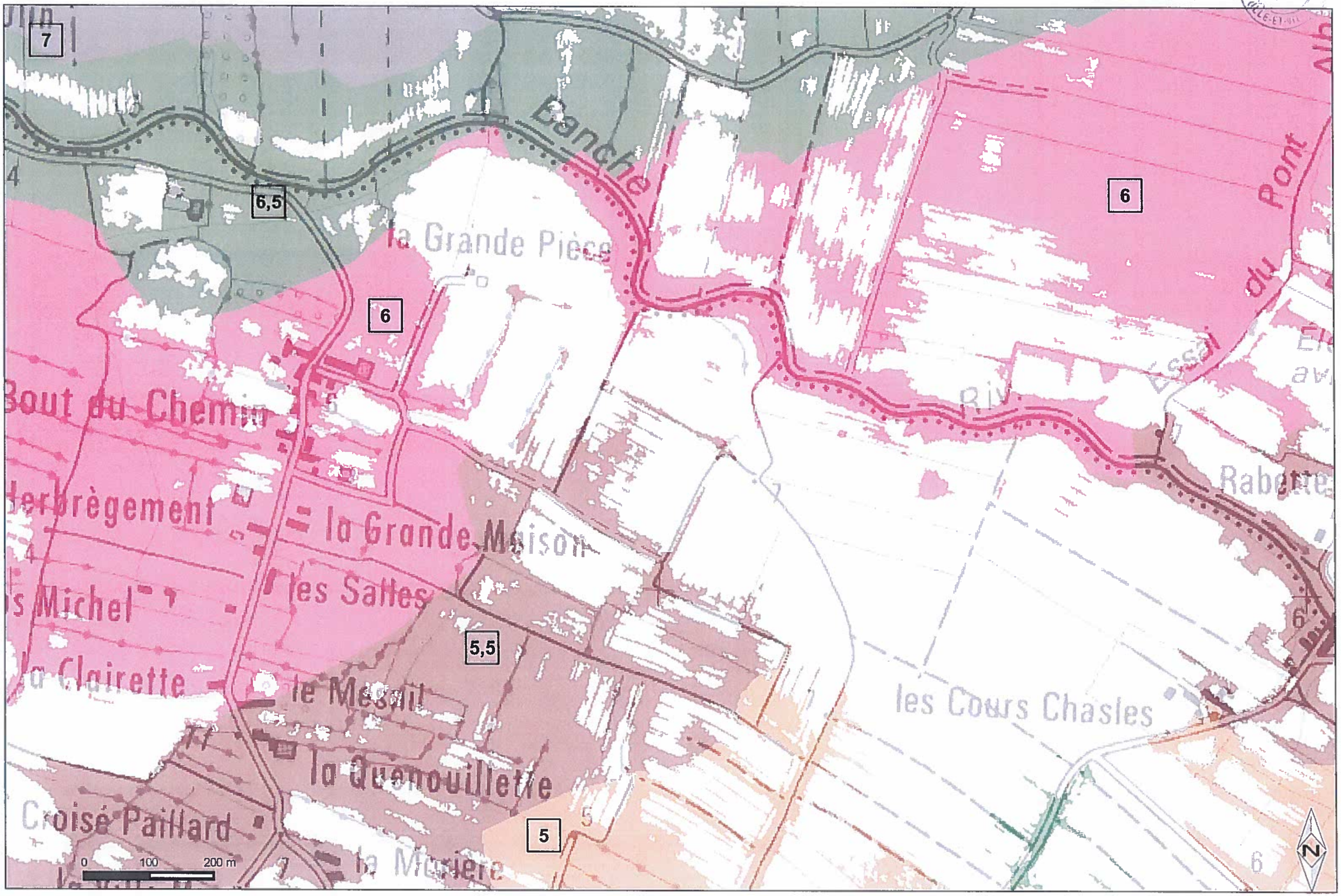
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

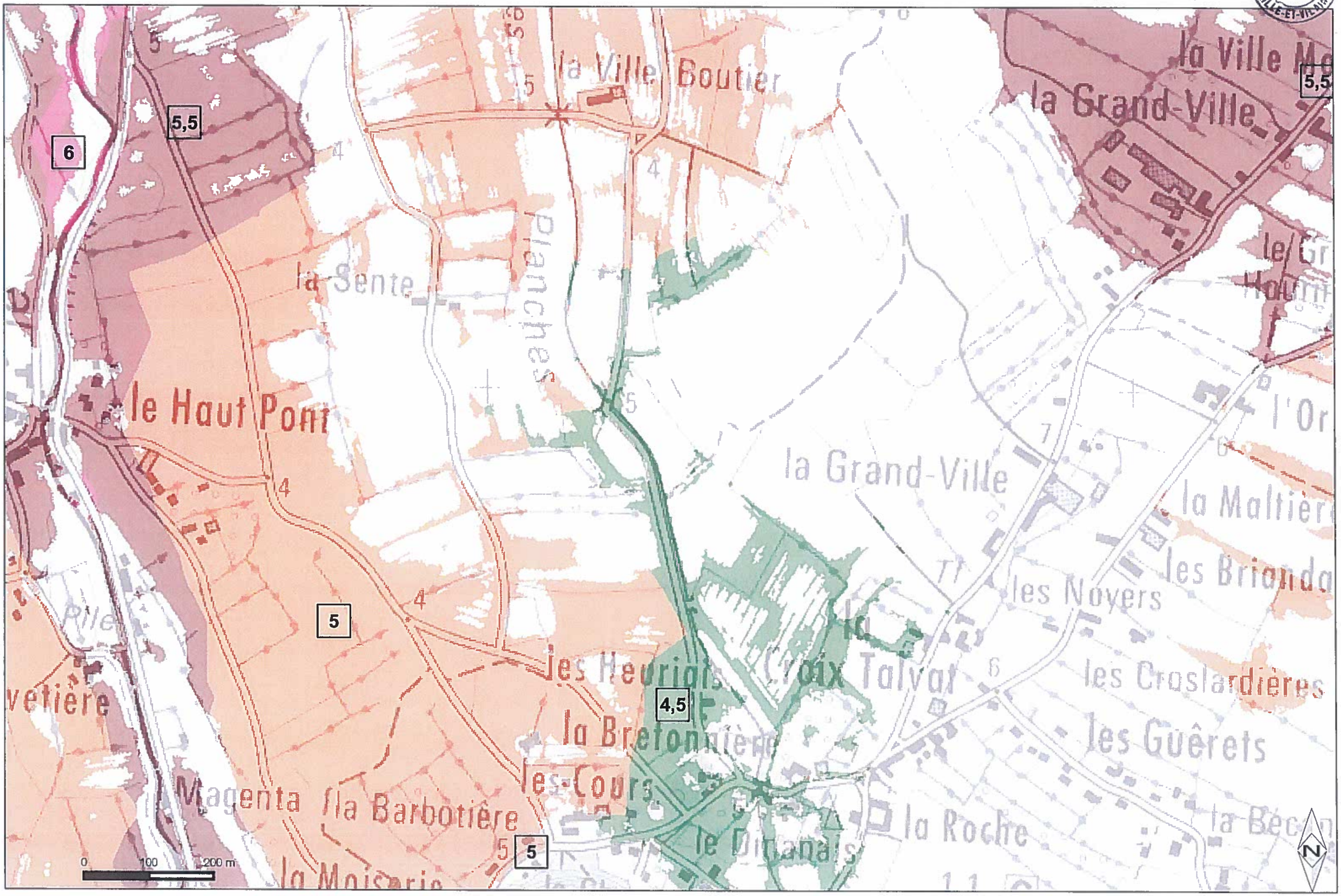
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

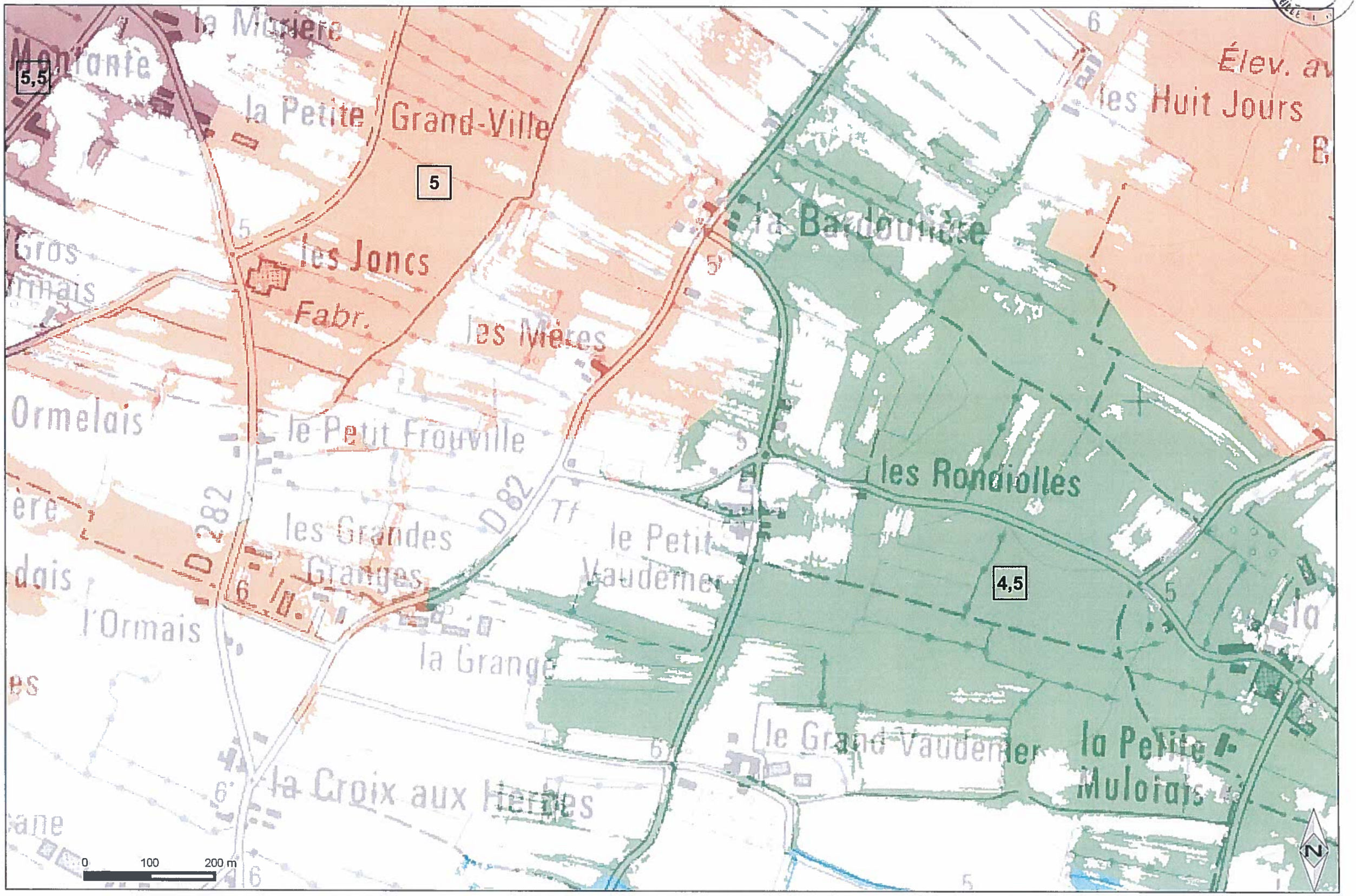
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



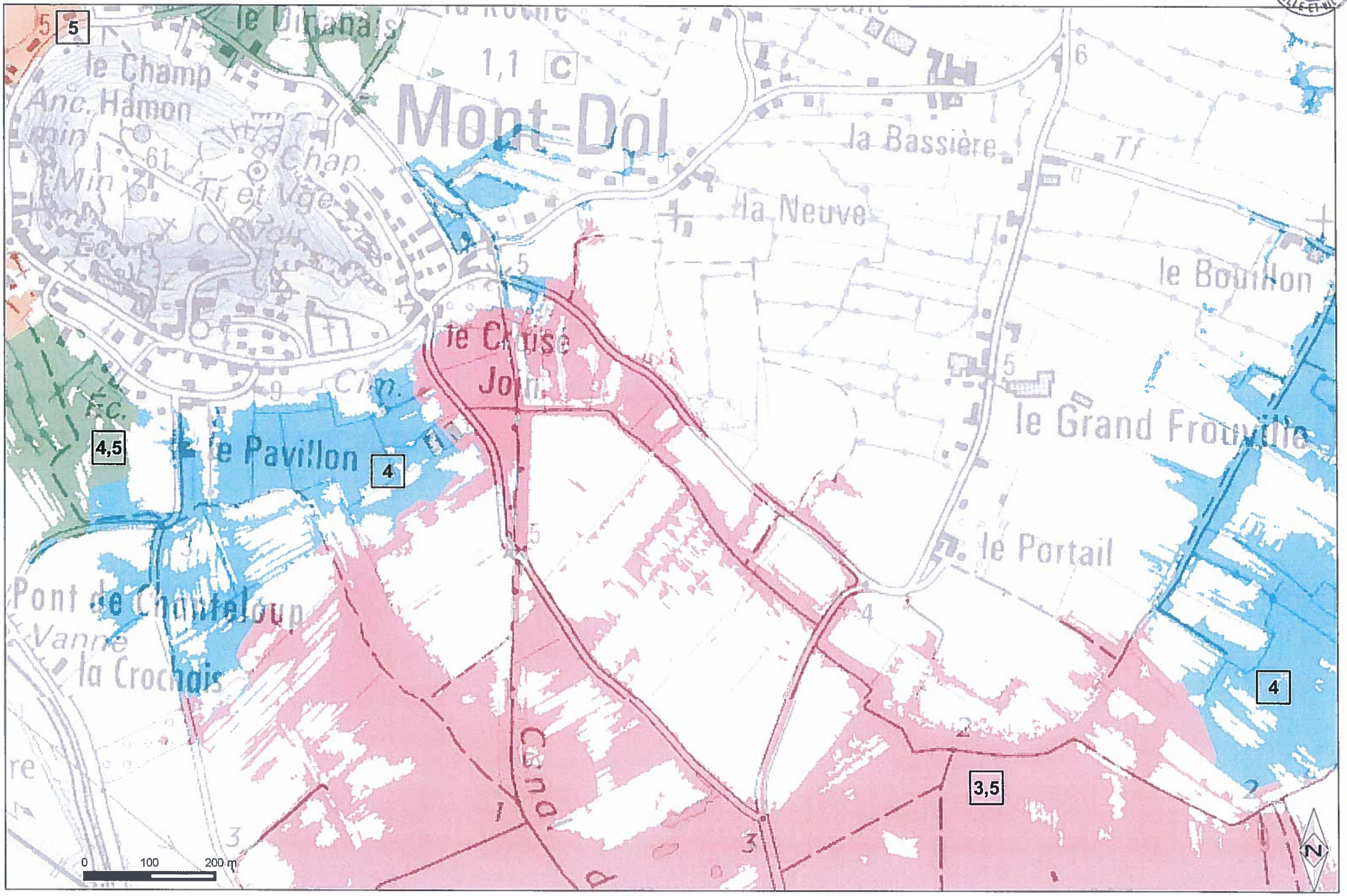
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



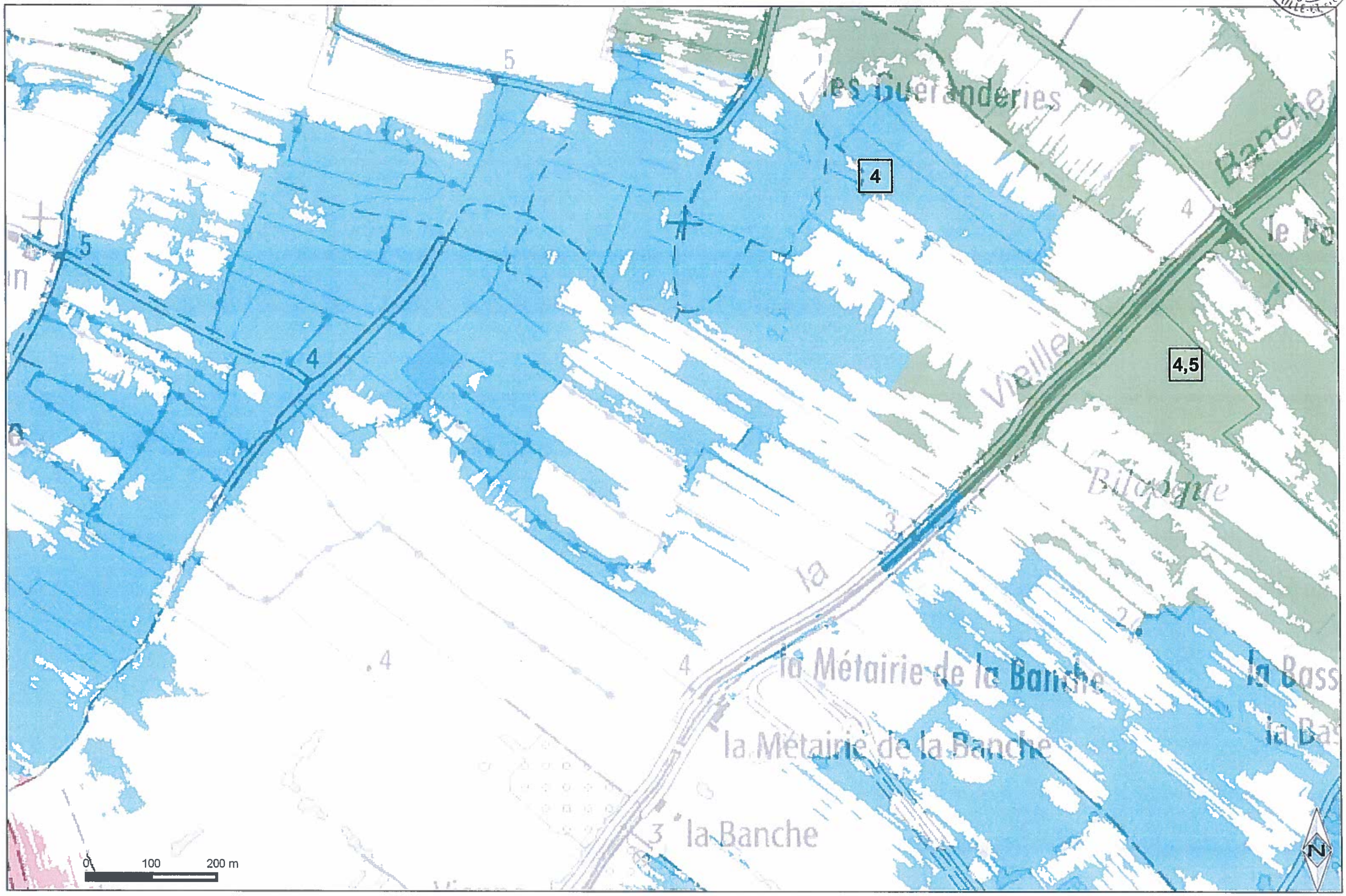
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



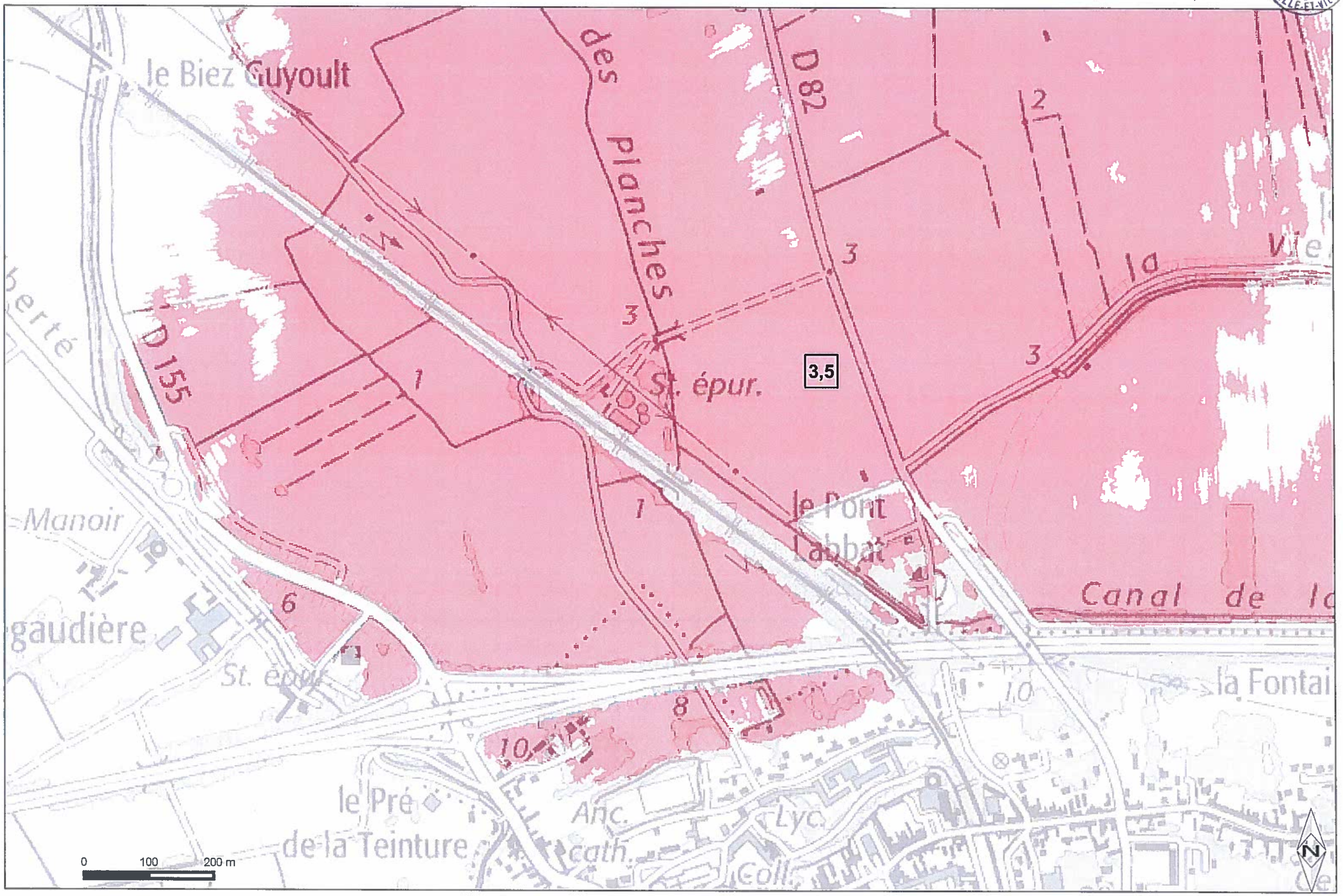
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



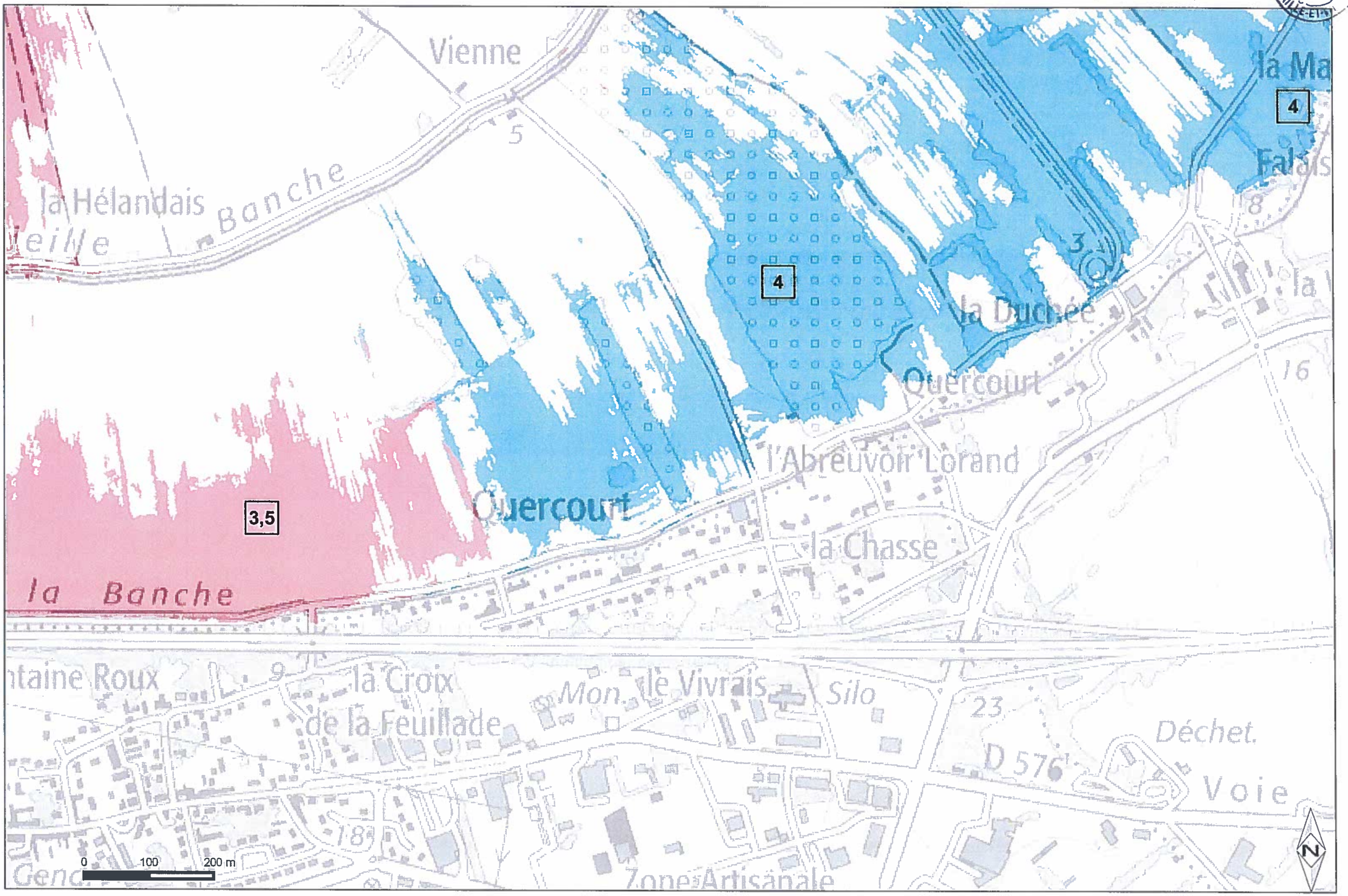
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



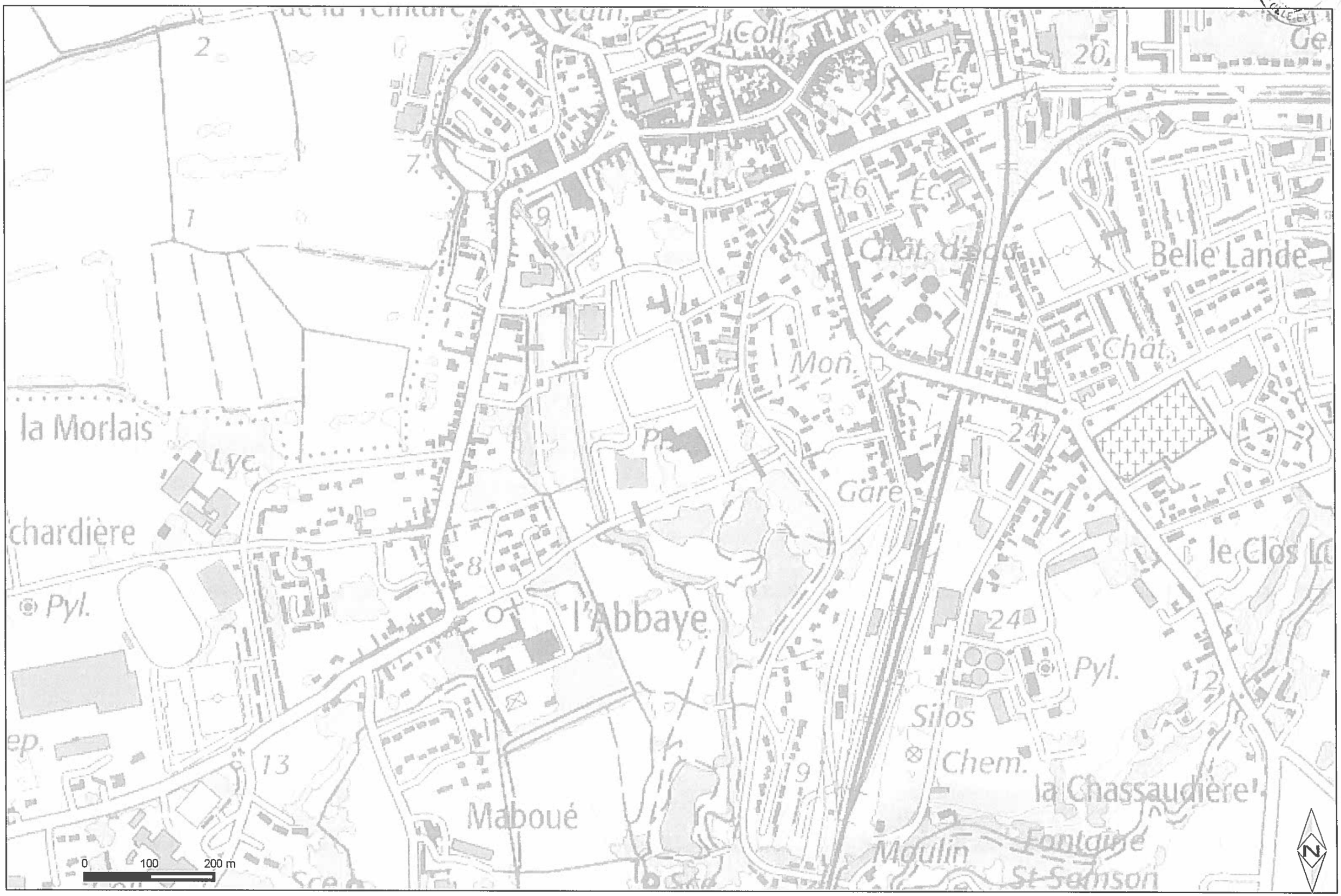
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

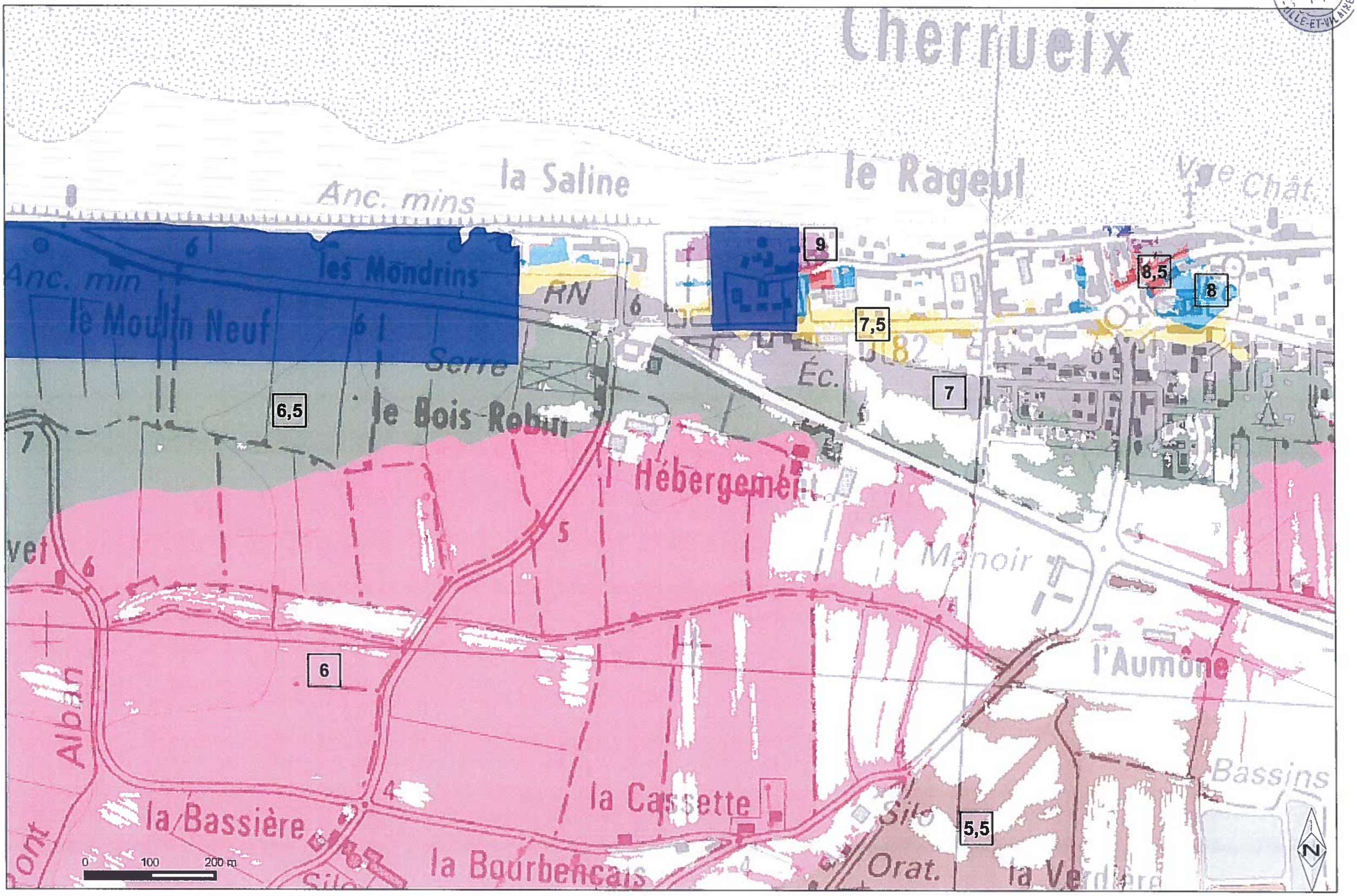
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

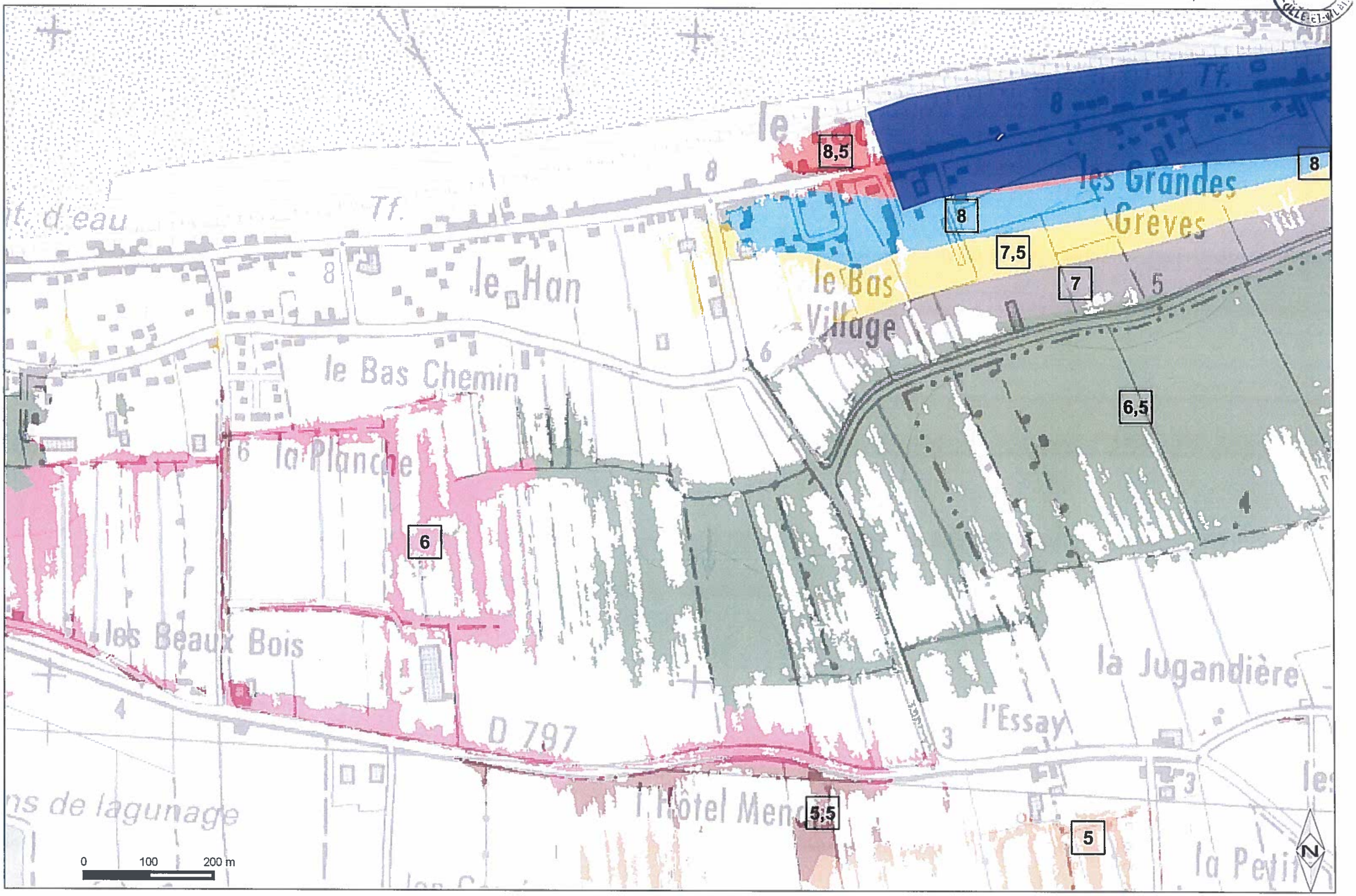
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture



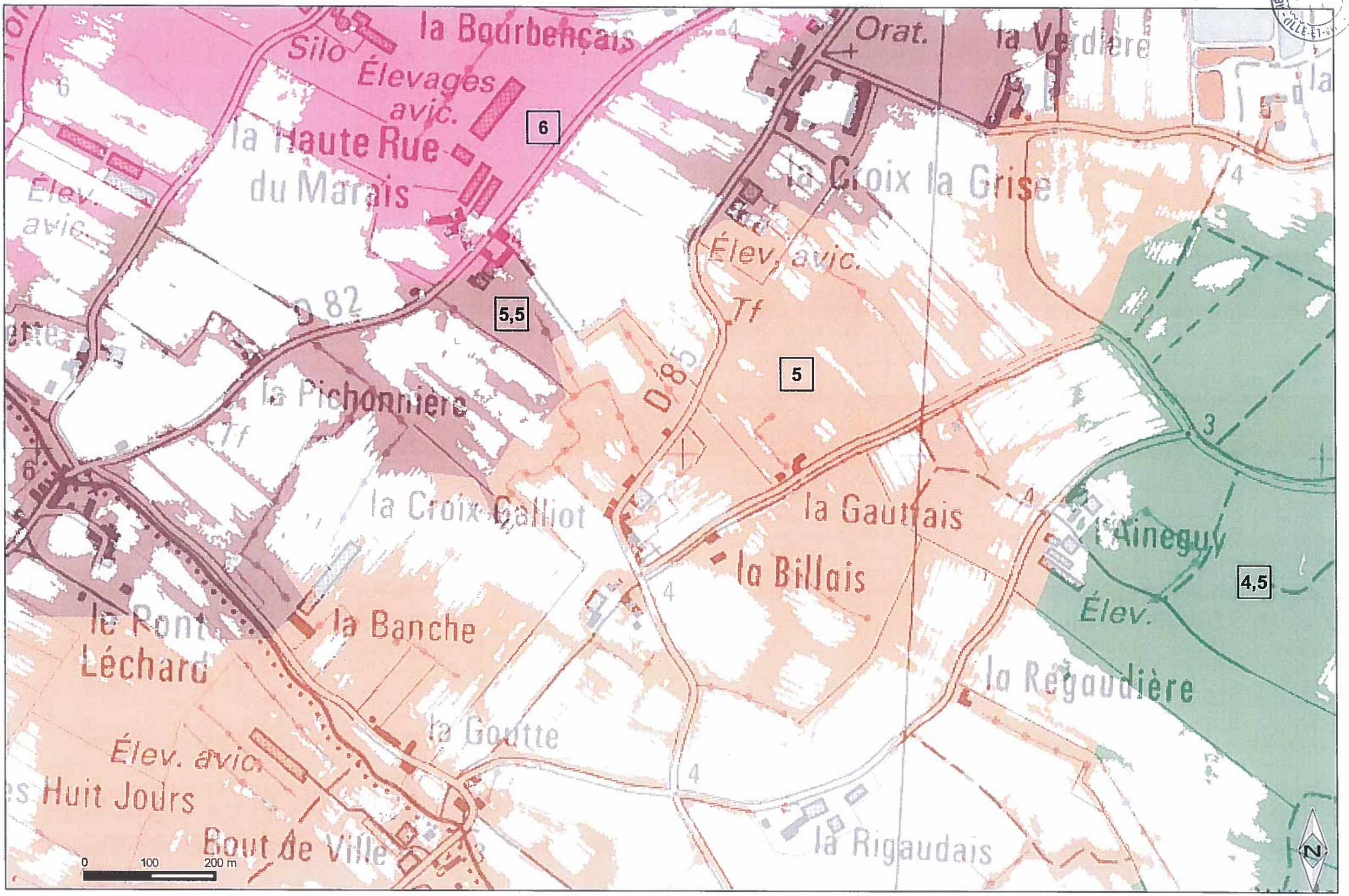
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

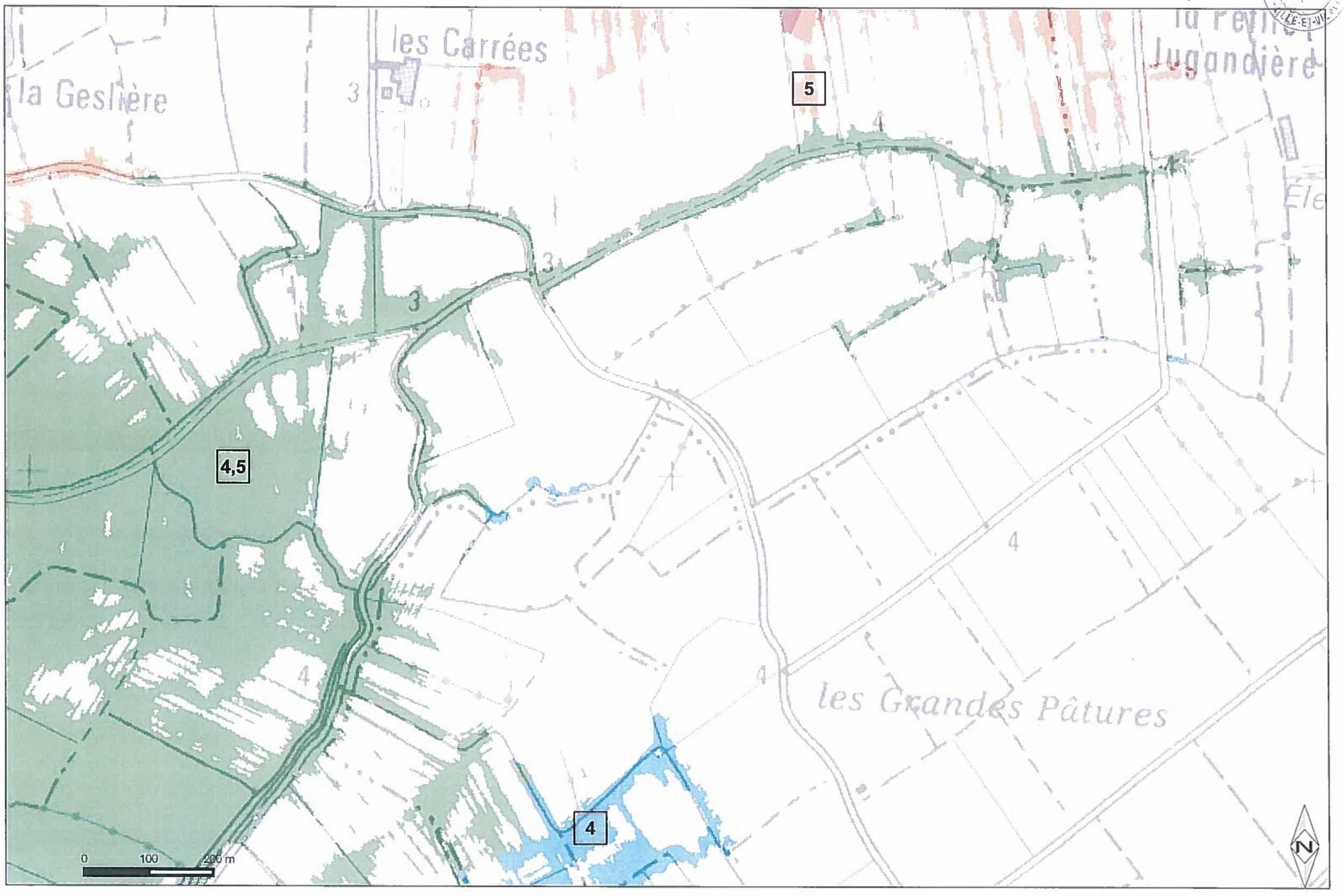
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VI



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

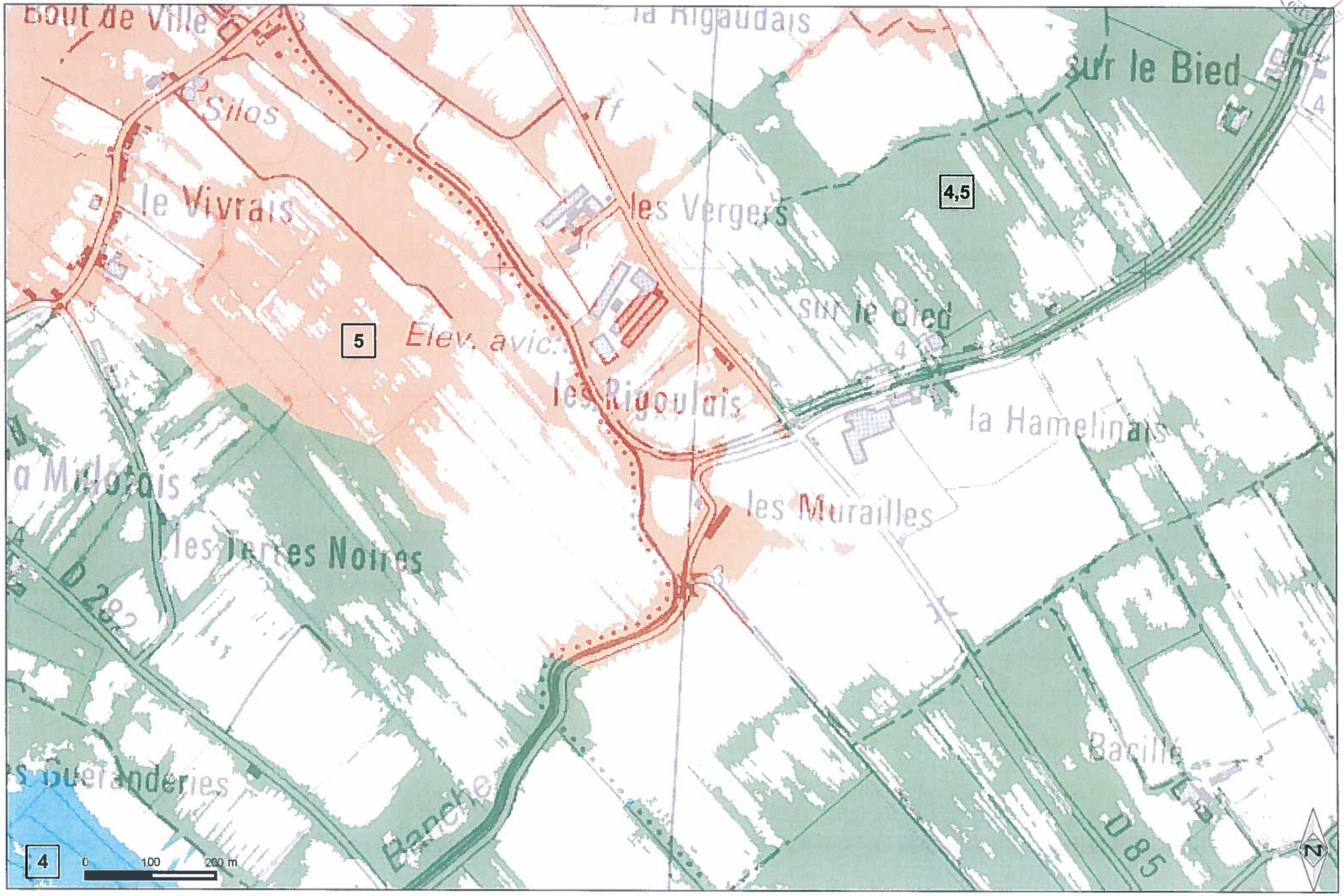
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

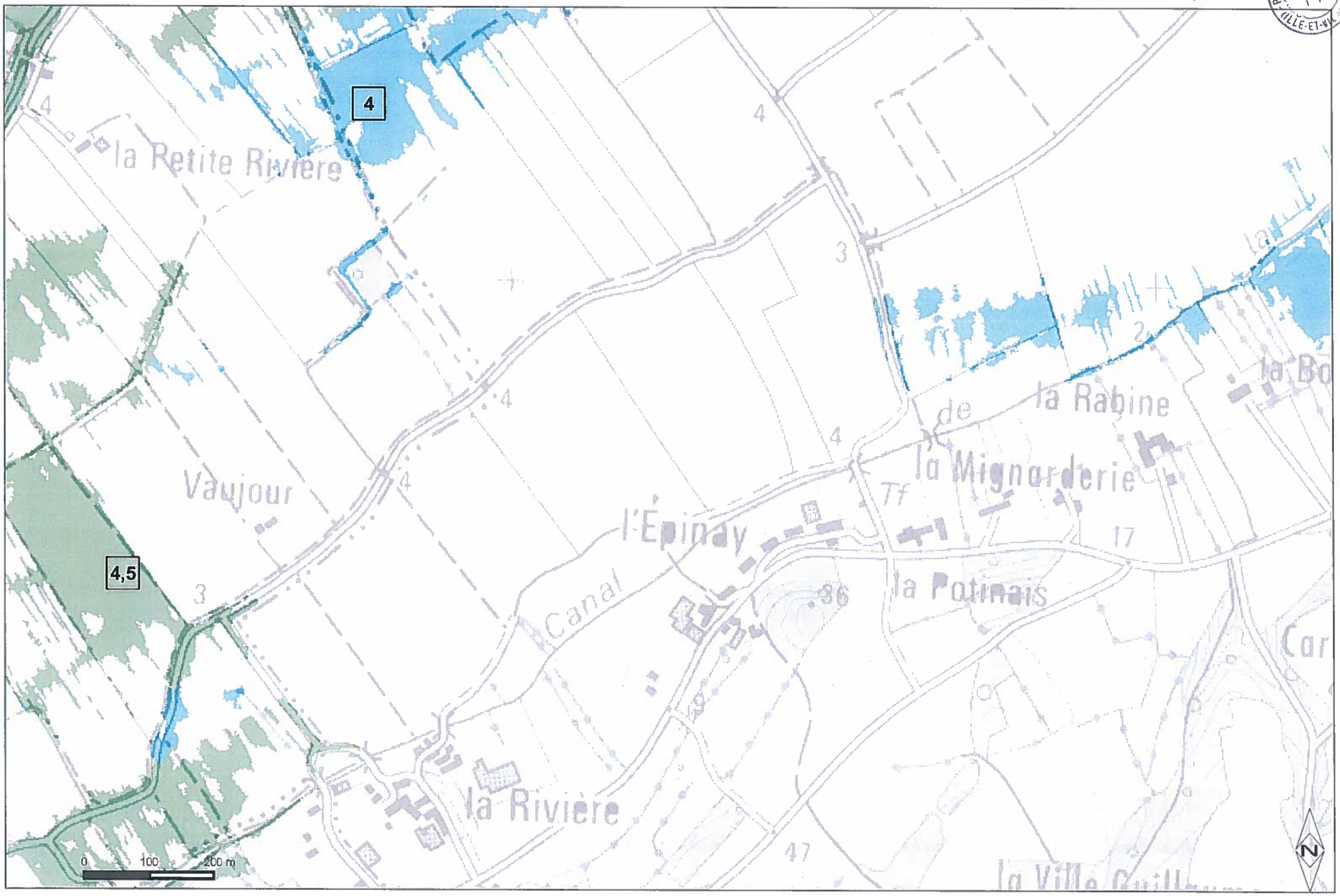
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

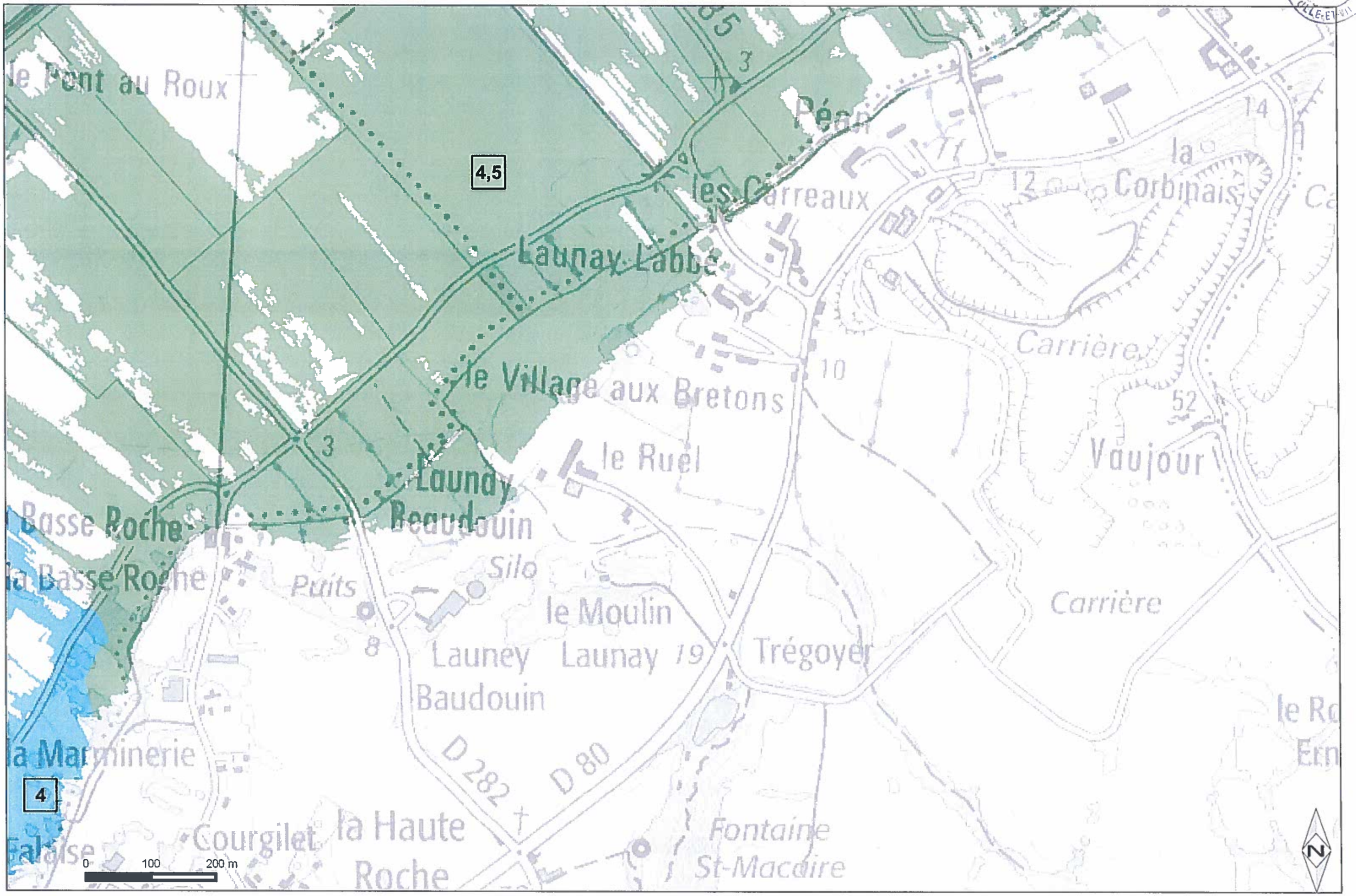
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VIL



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

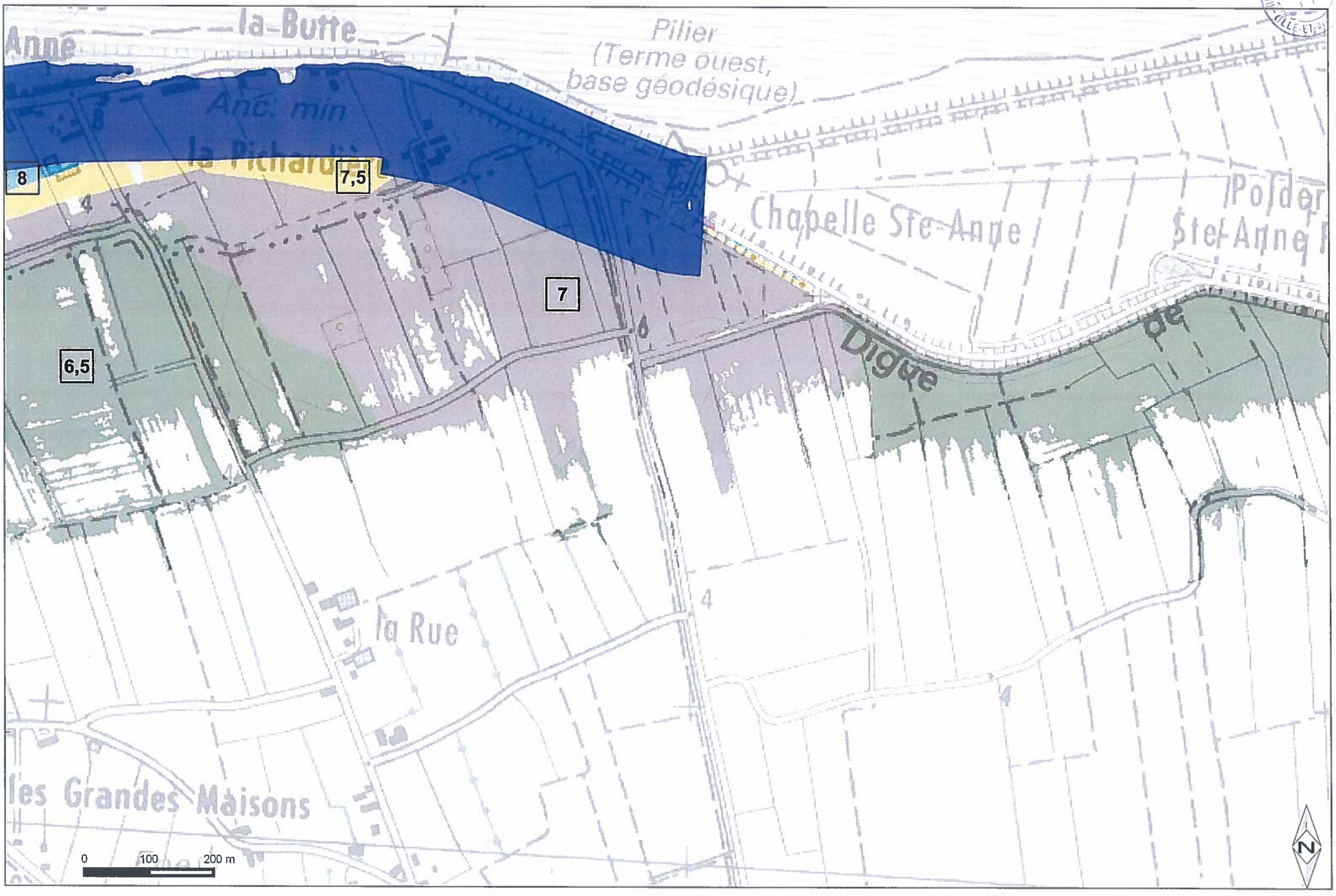
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



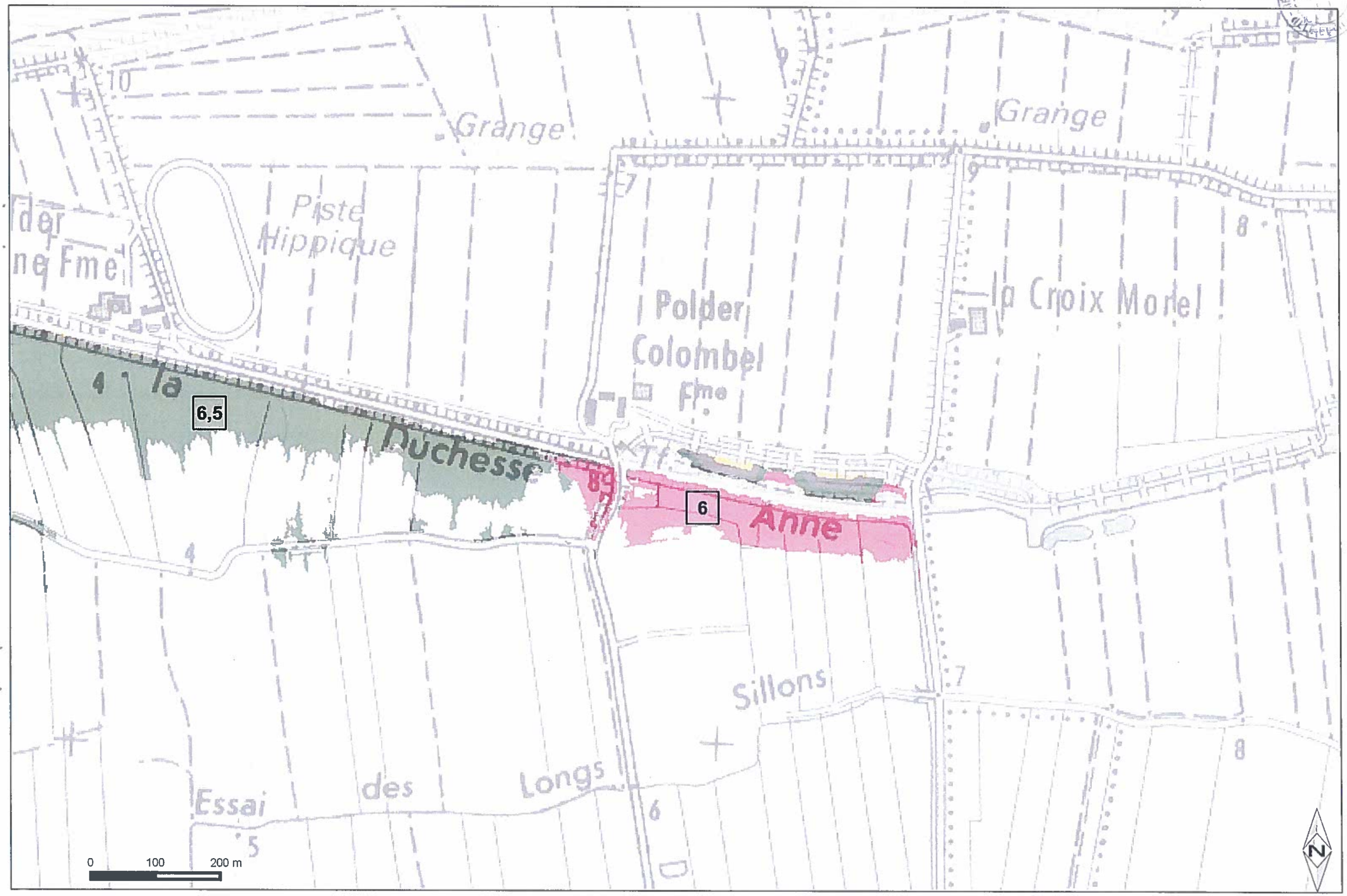
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VI



Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VI



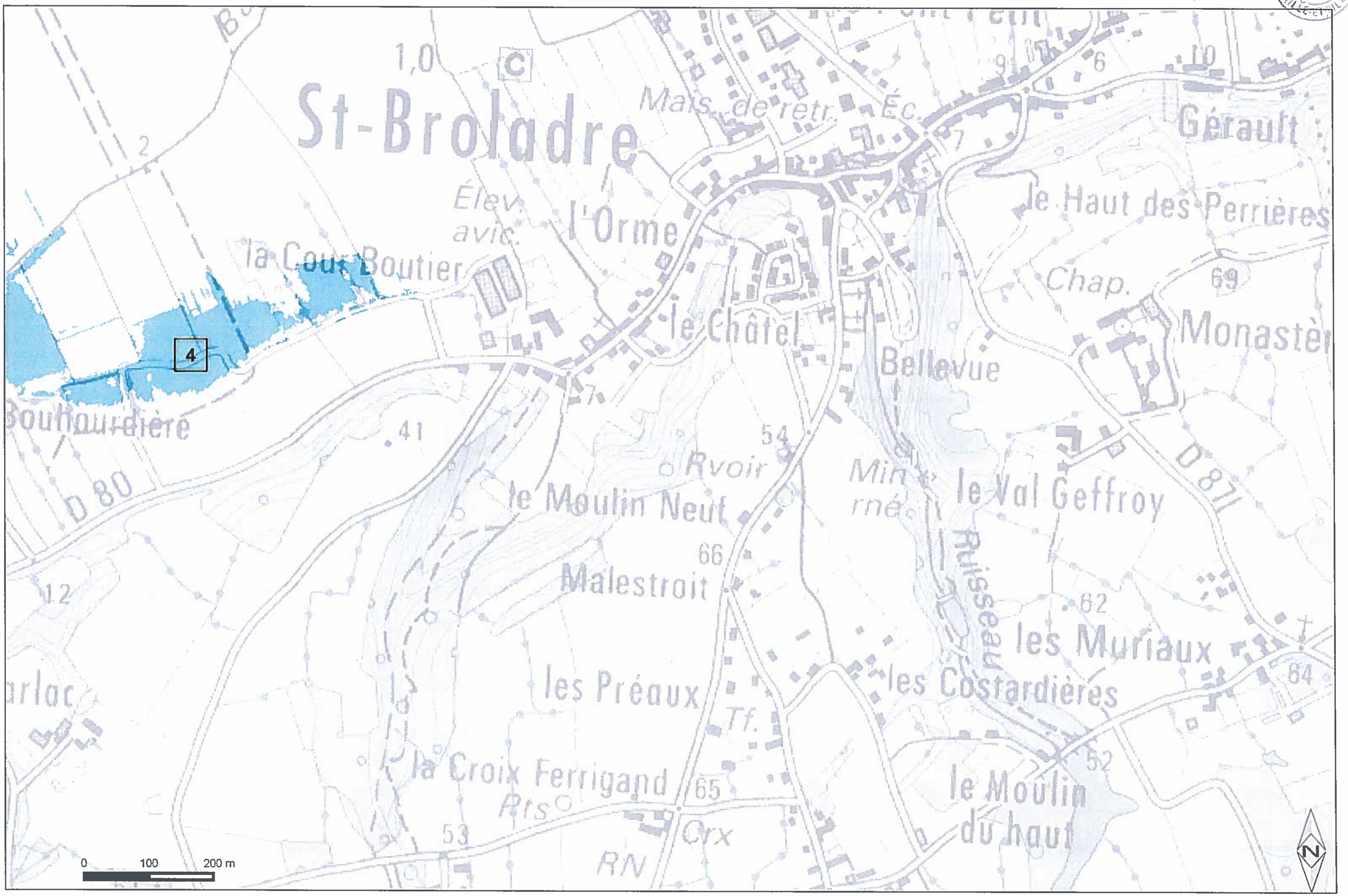
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche Q01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



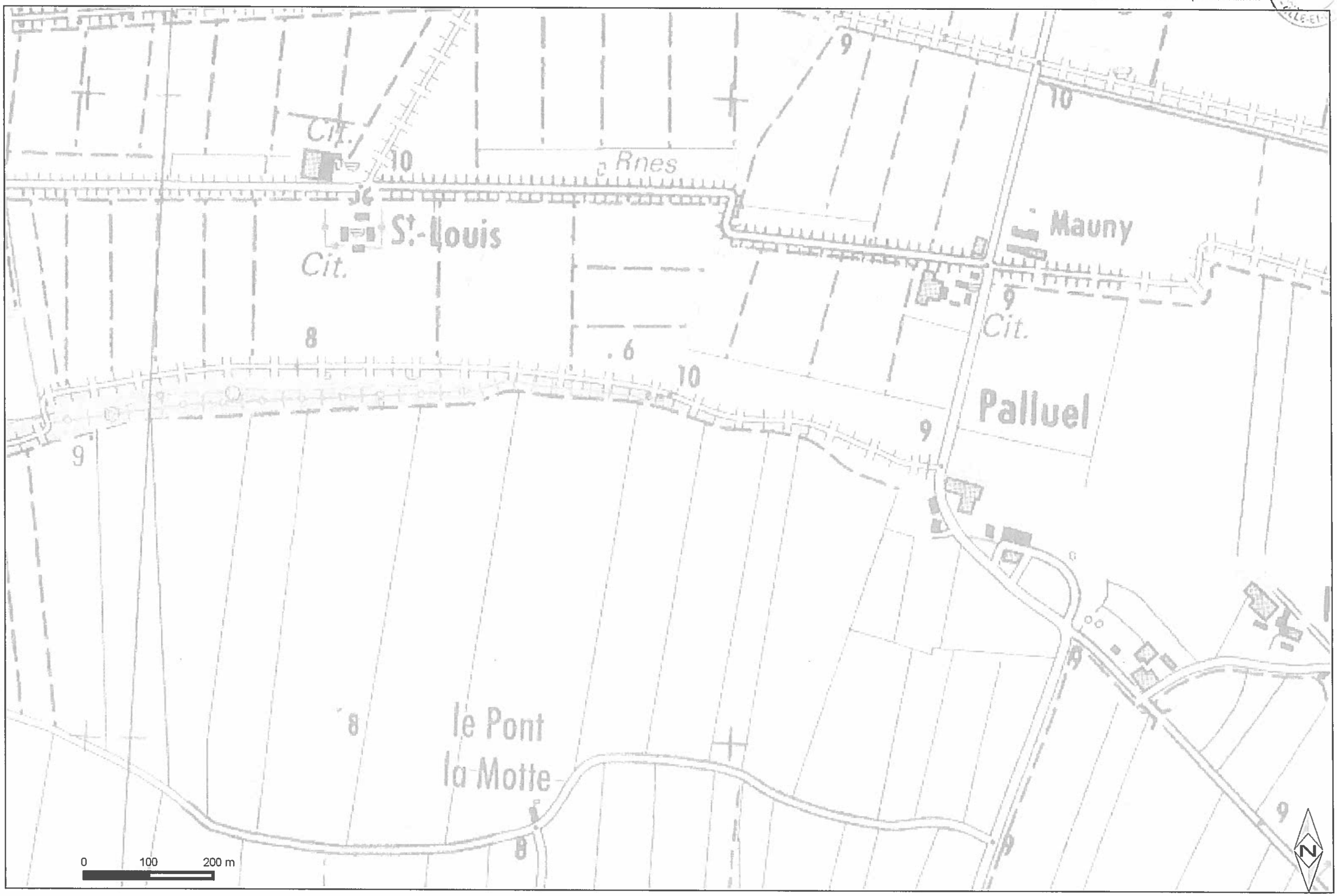
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



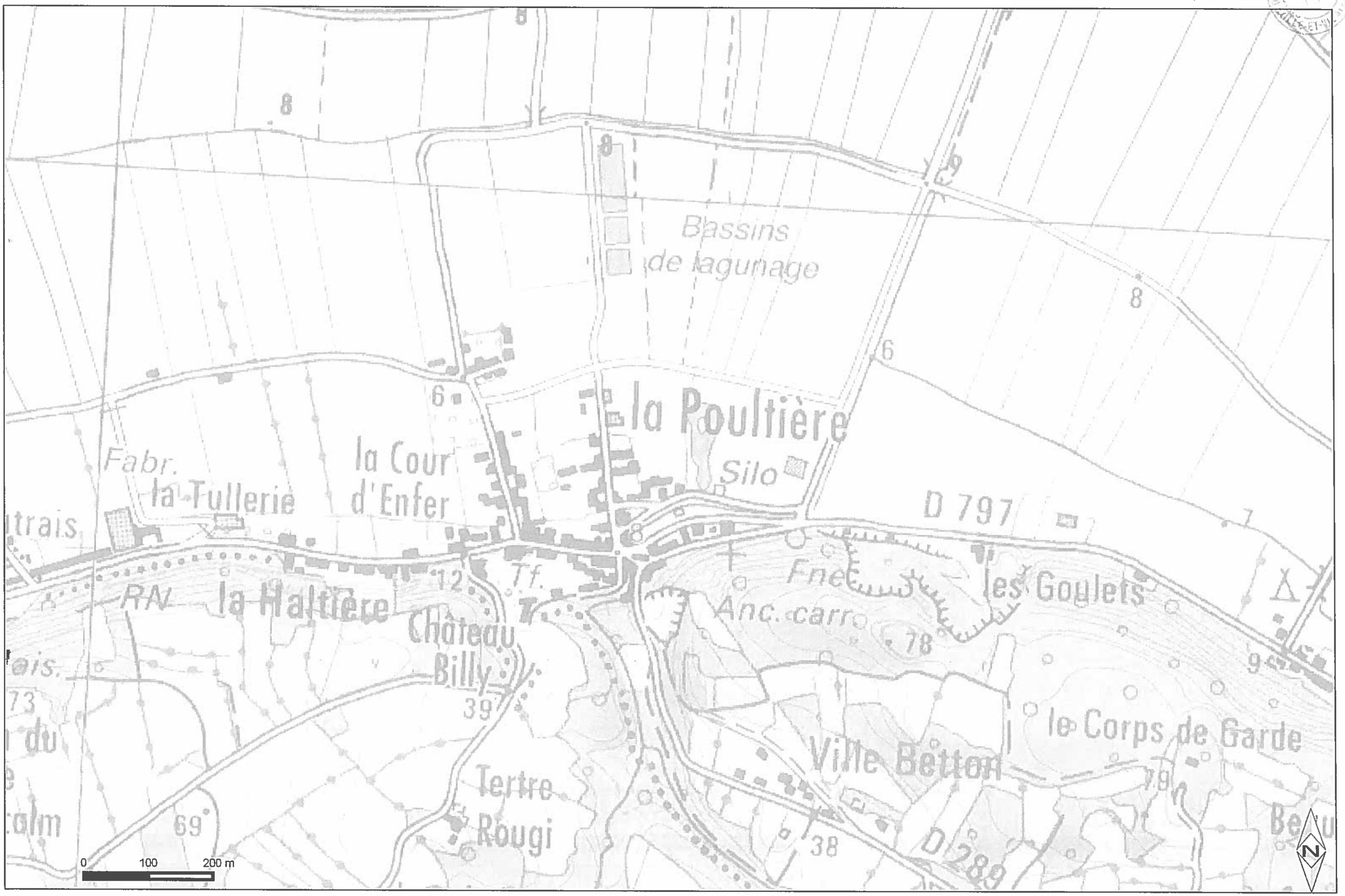
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



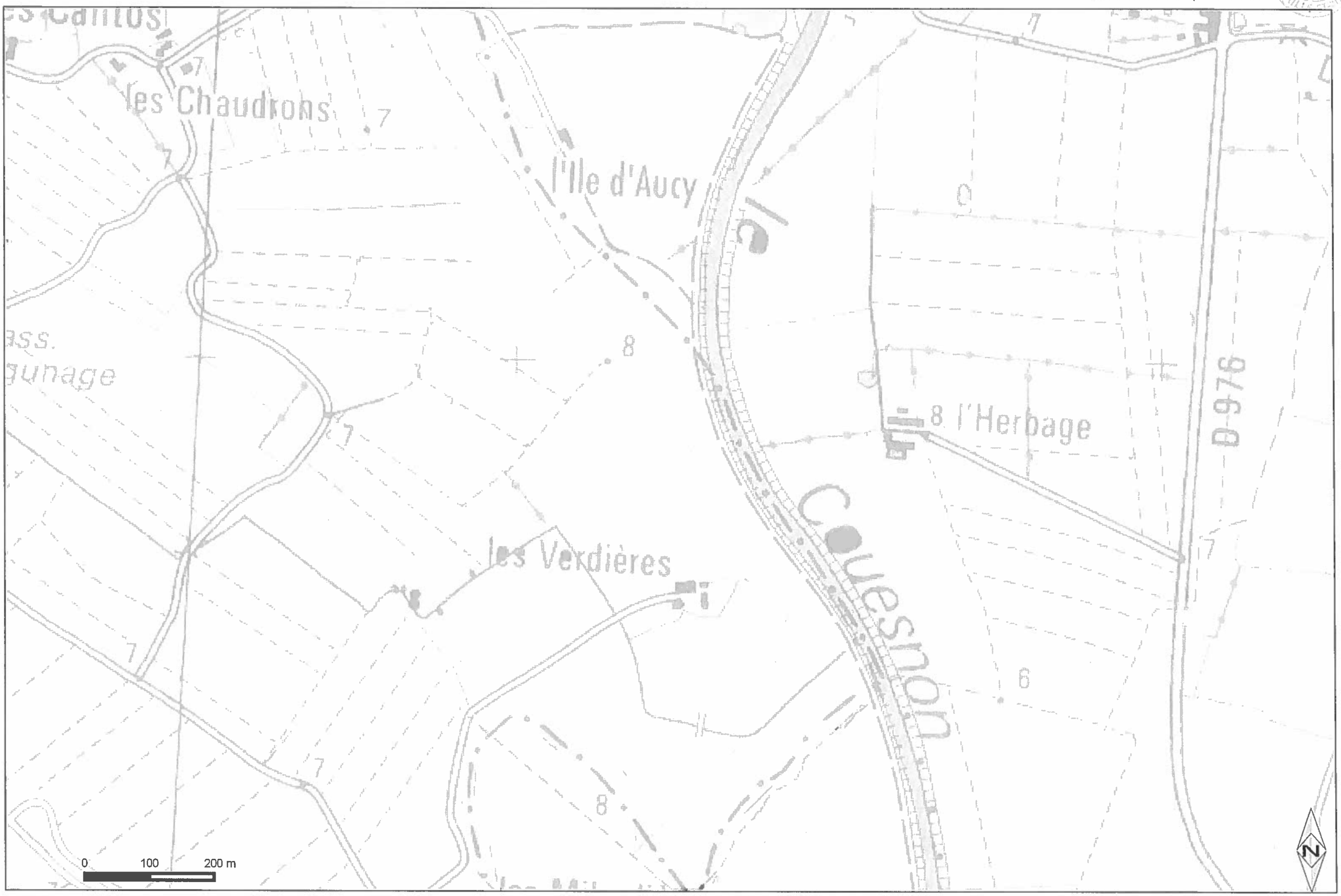
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



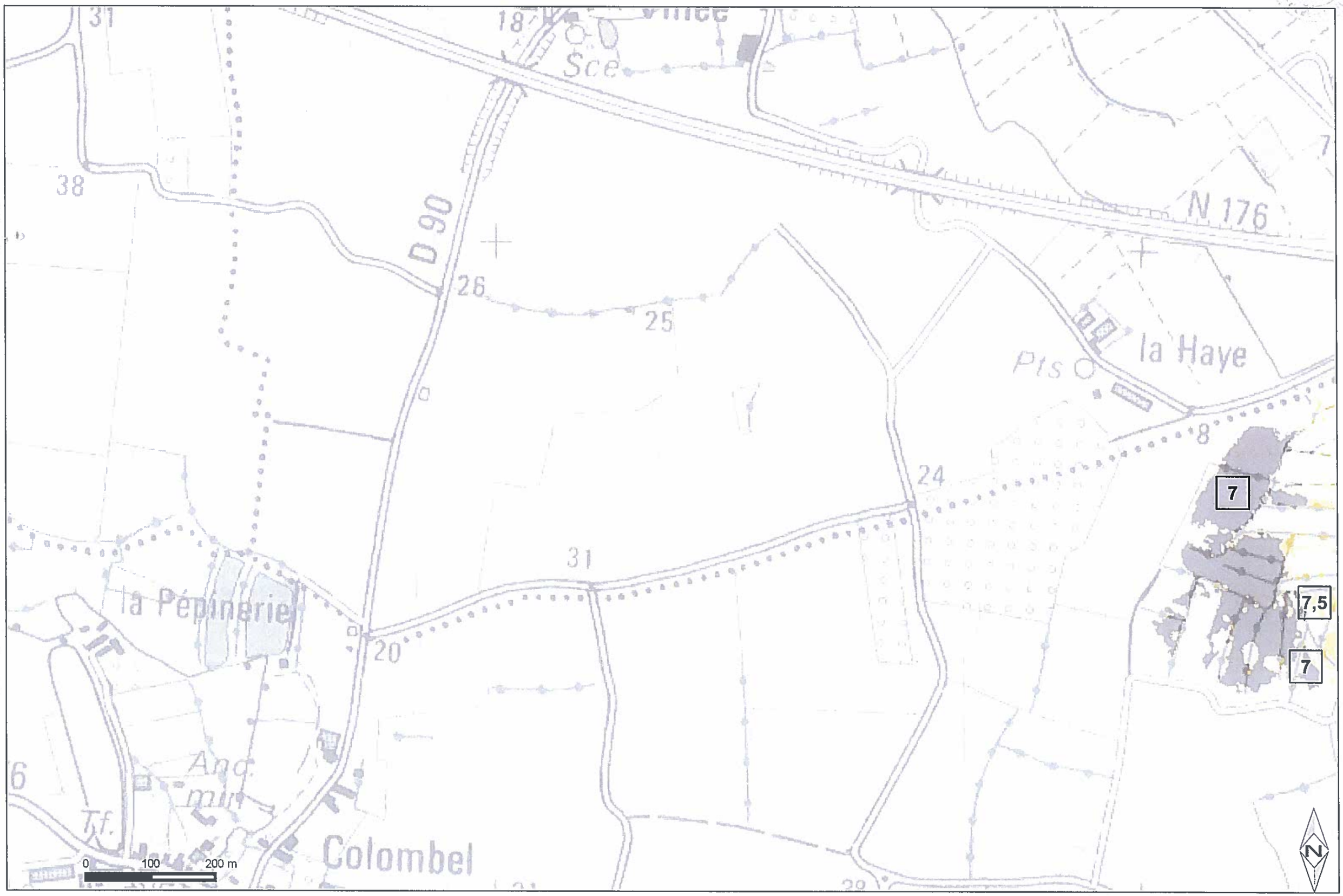
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



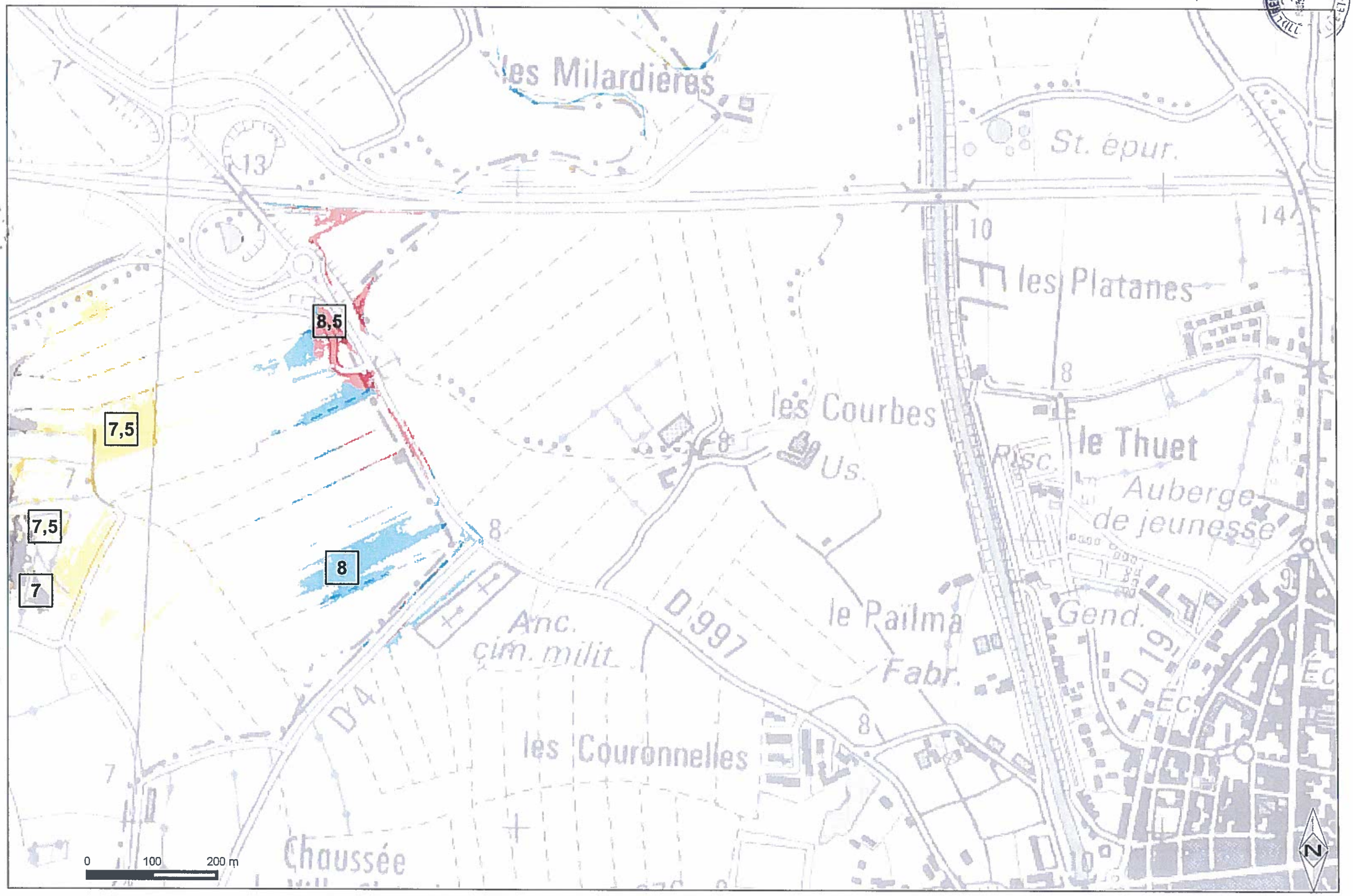
Scénario de référence - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ANNEXE 3 du règlement

Atlas cartes
hauteurs d'eau aléa 2100

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

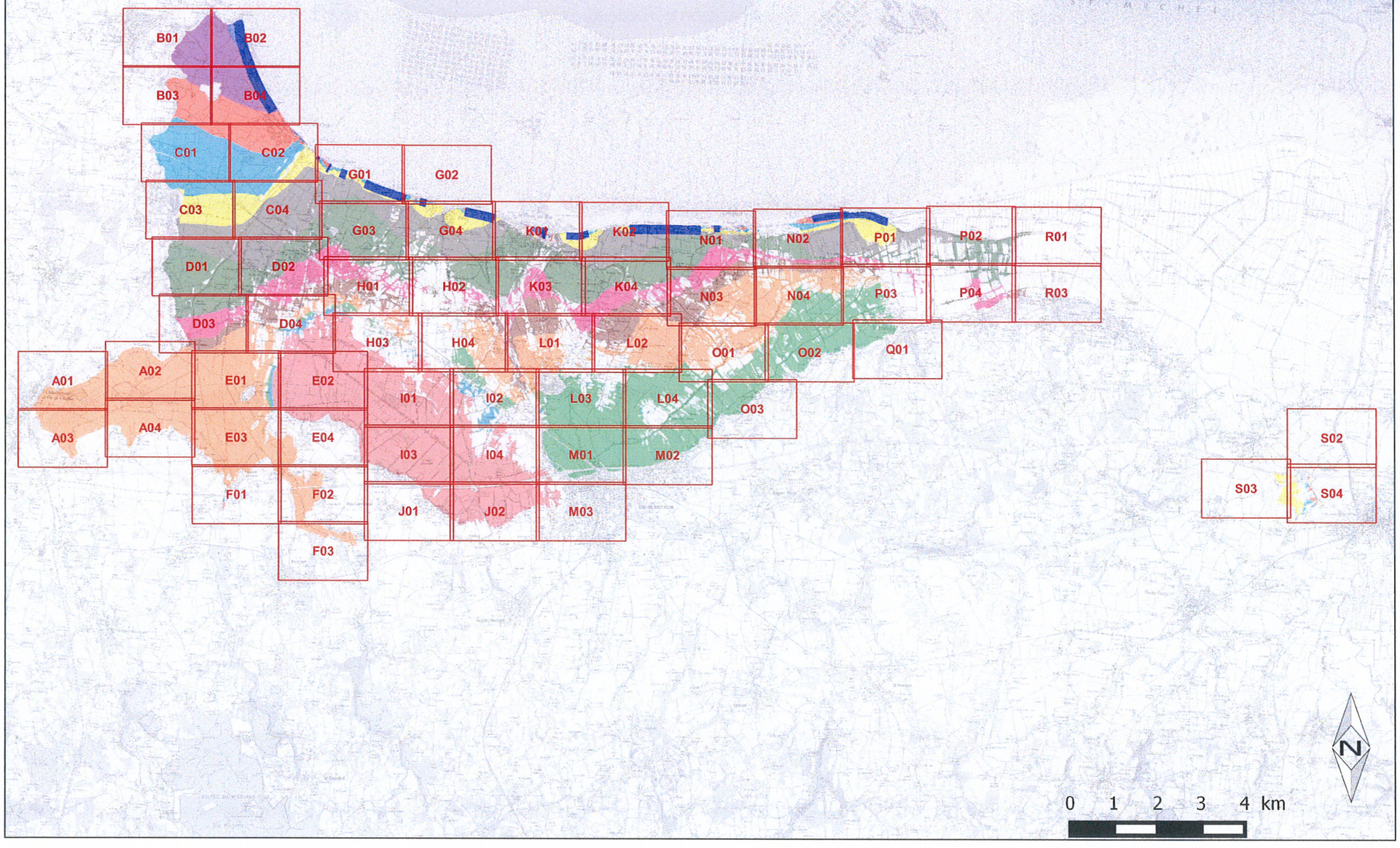
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

CARTE INDICATIVE

Scénario 2100
Cote de la ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux du Marais de Dol de Bretagne



Cote de la ligne d'eau (m. IGN 69)

Voir encadré sur les cartes [x]

- 1
- 1.5
- 2
- 2.5
- 3
- 3.5
- 4
- 4.5
- 5
- 5.5
- 6
- 6.5
- 7
- 7.5
- 8
- 8.5
- 9
- 9,5
- 9,52 et bande de précaution

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Date d'approbation : 25 AOUT 2016

Signature : Préfet de la région Bretagne, Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources : Hydratec

Créée le : 03/08/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

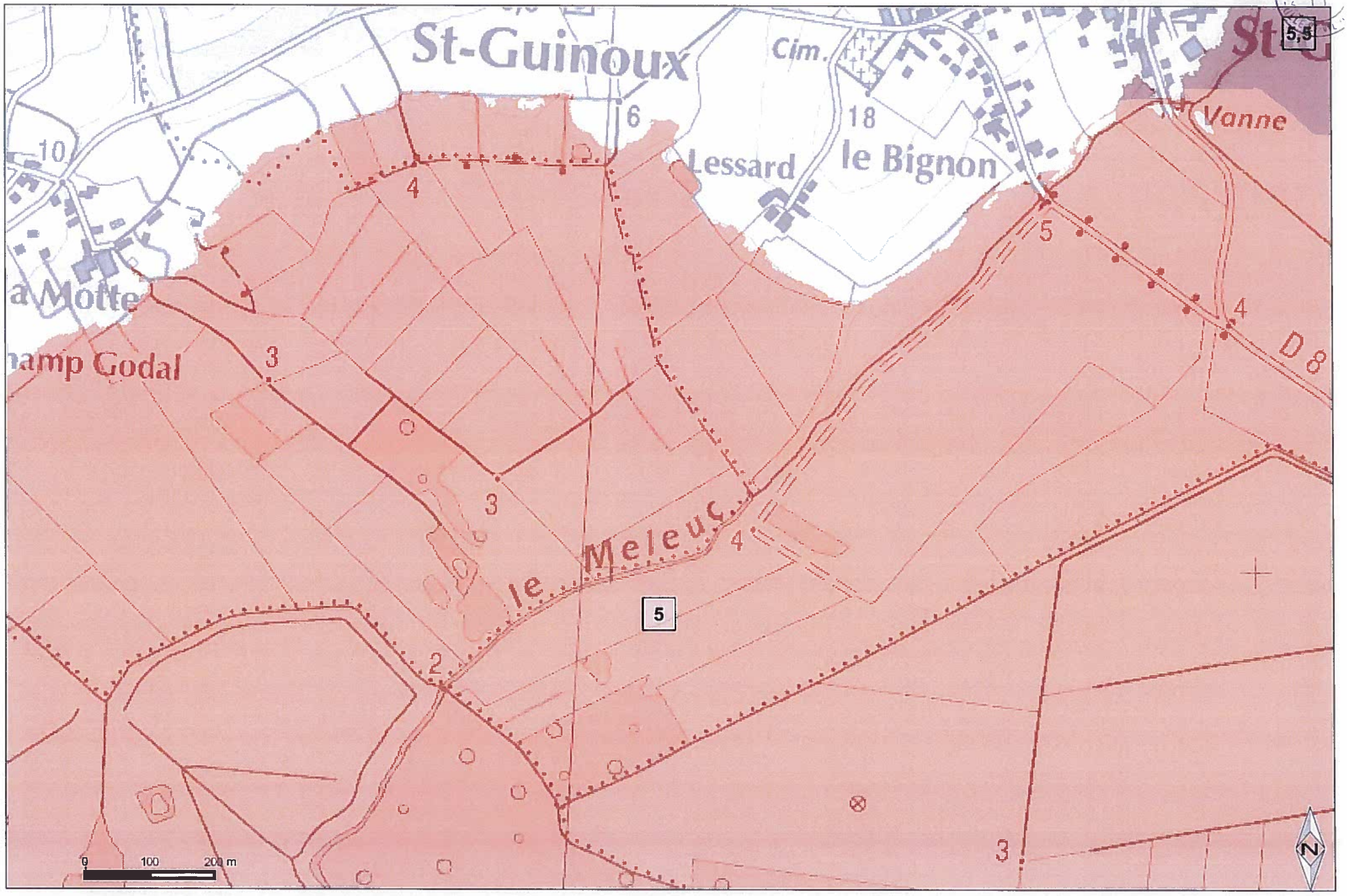
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



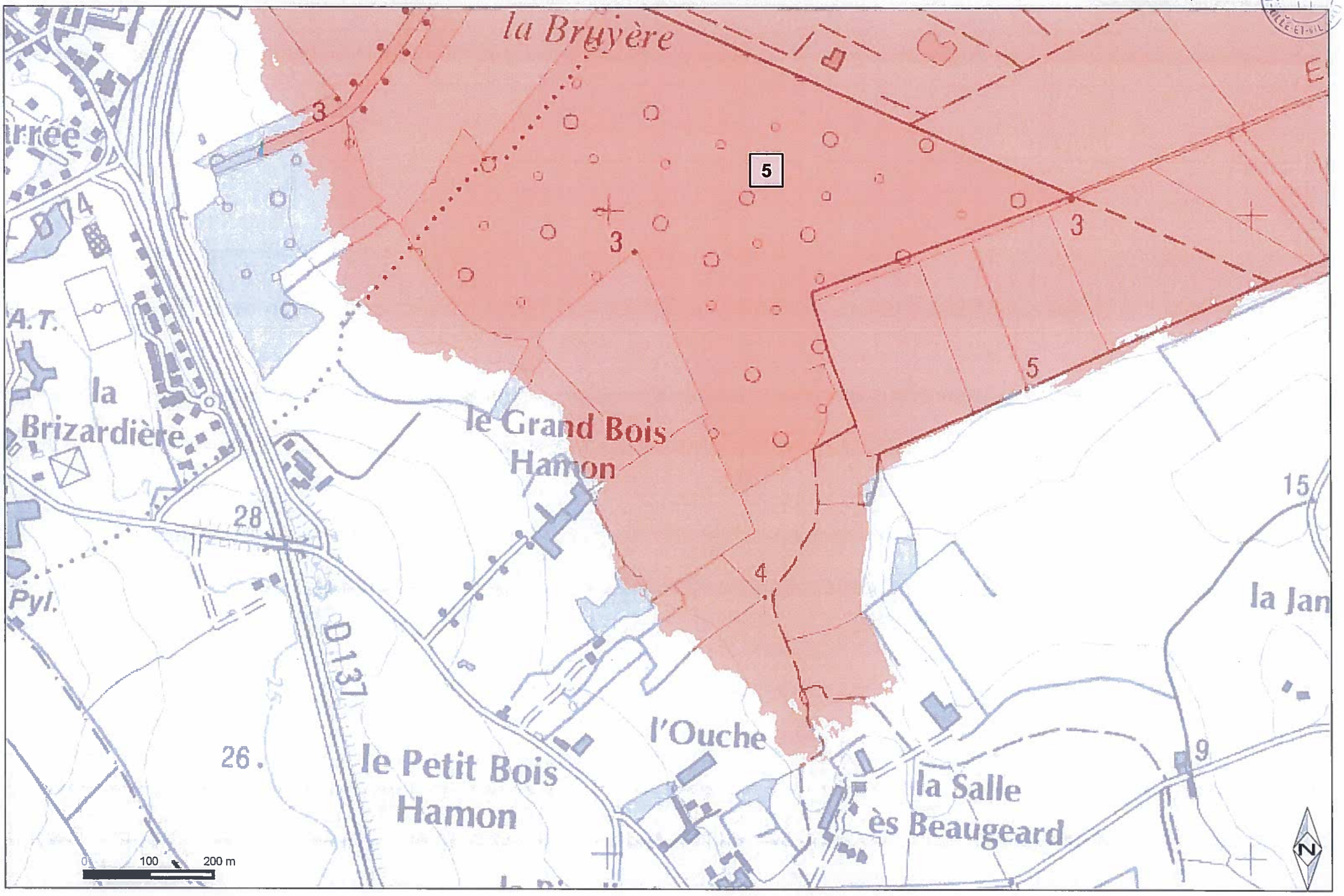
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

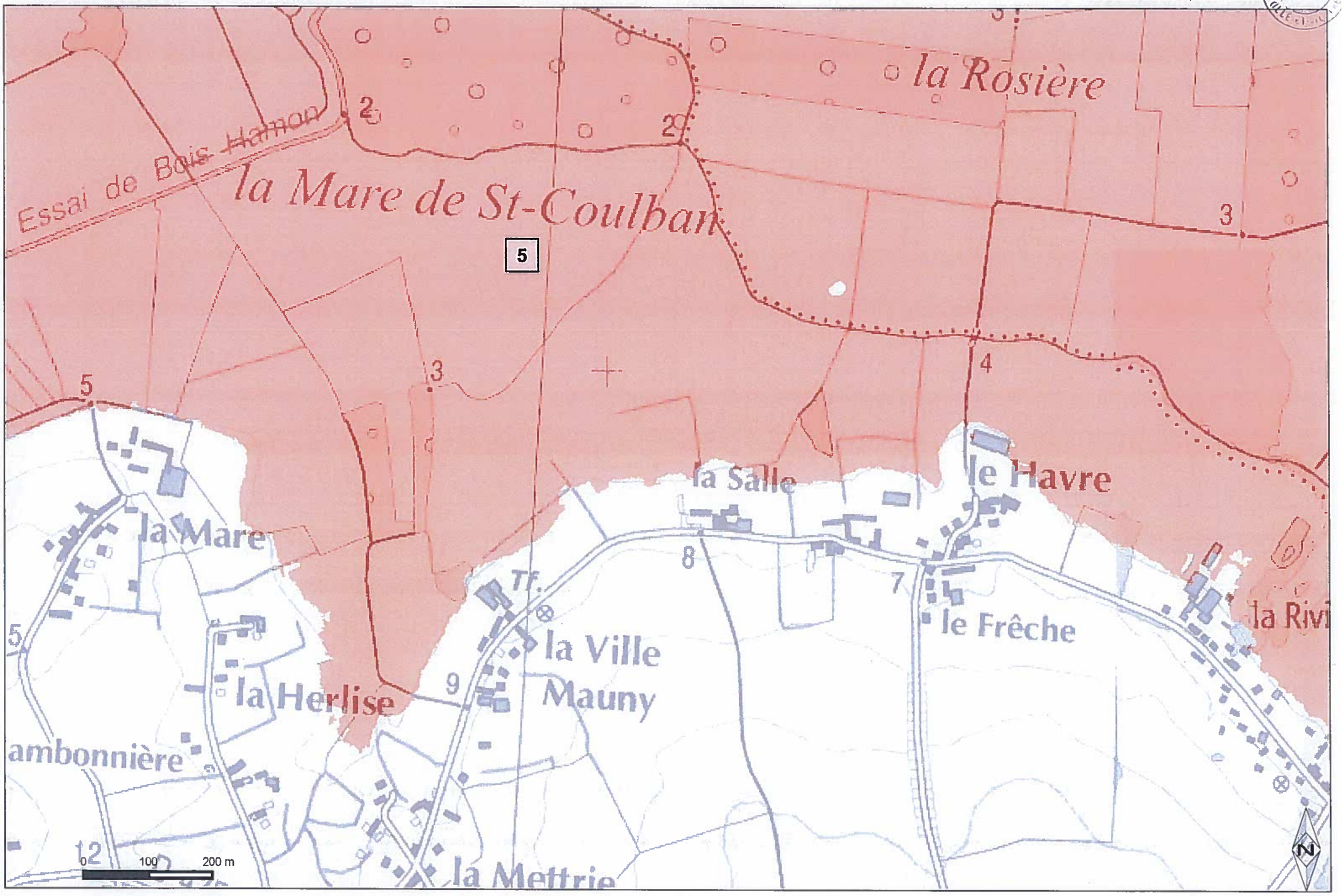
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche A04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

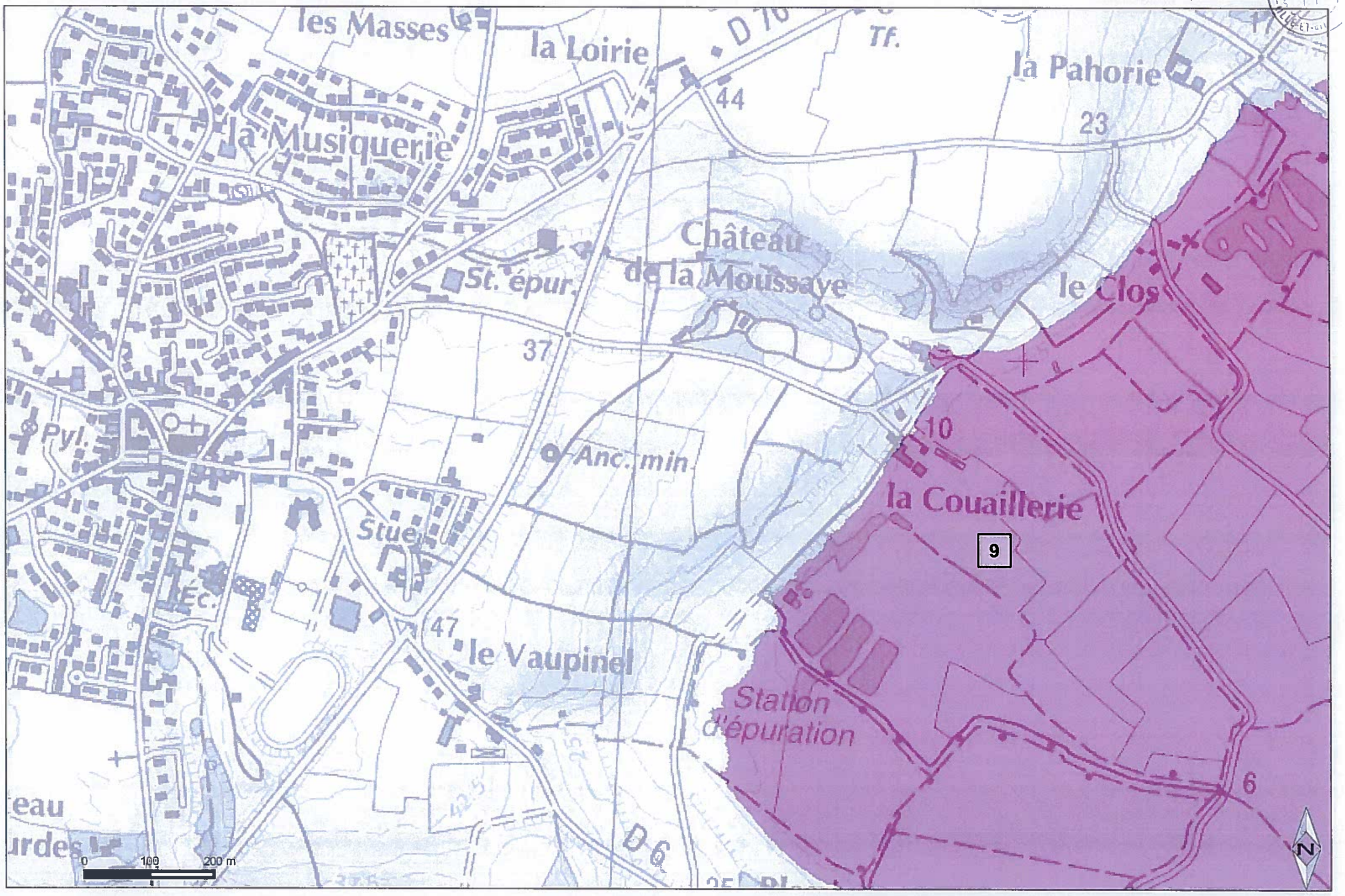
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇ... Préfecture ... ILLE-ET-...



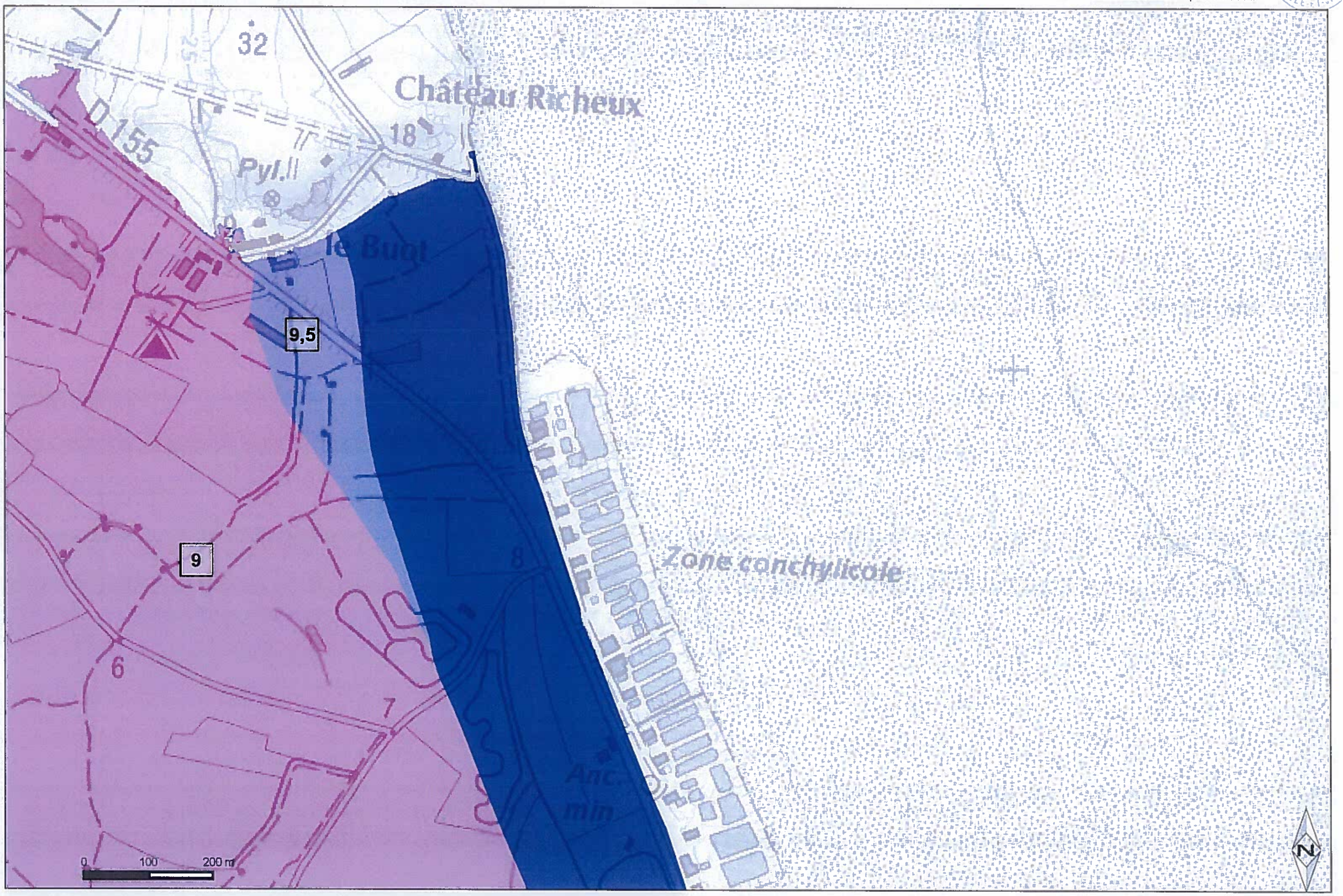
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



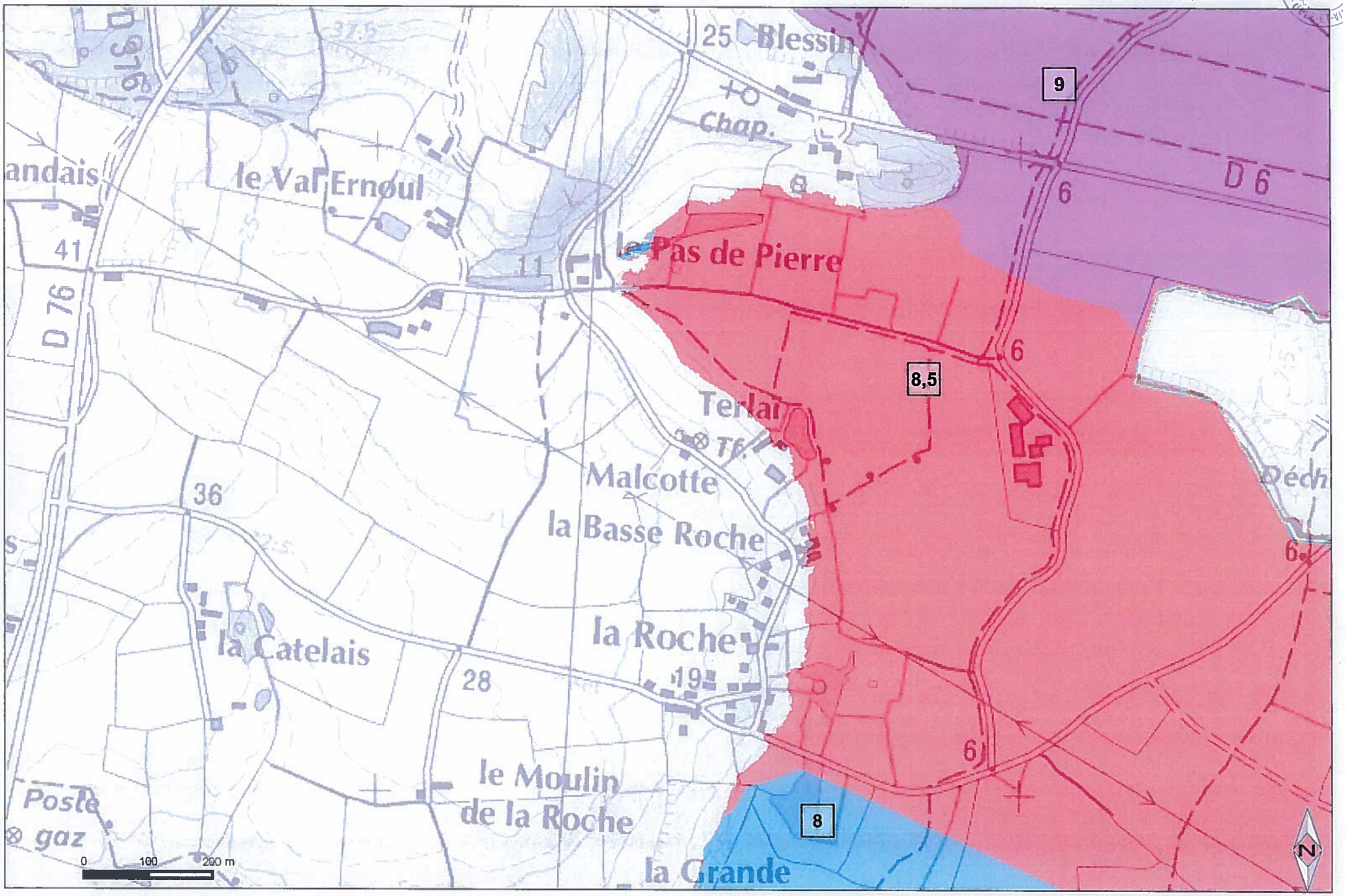
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



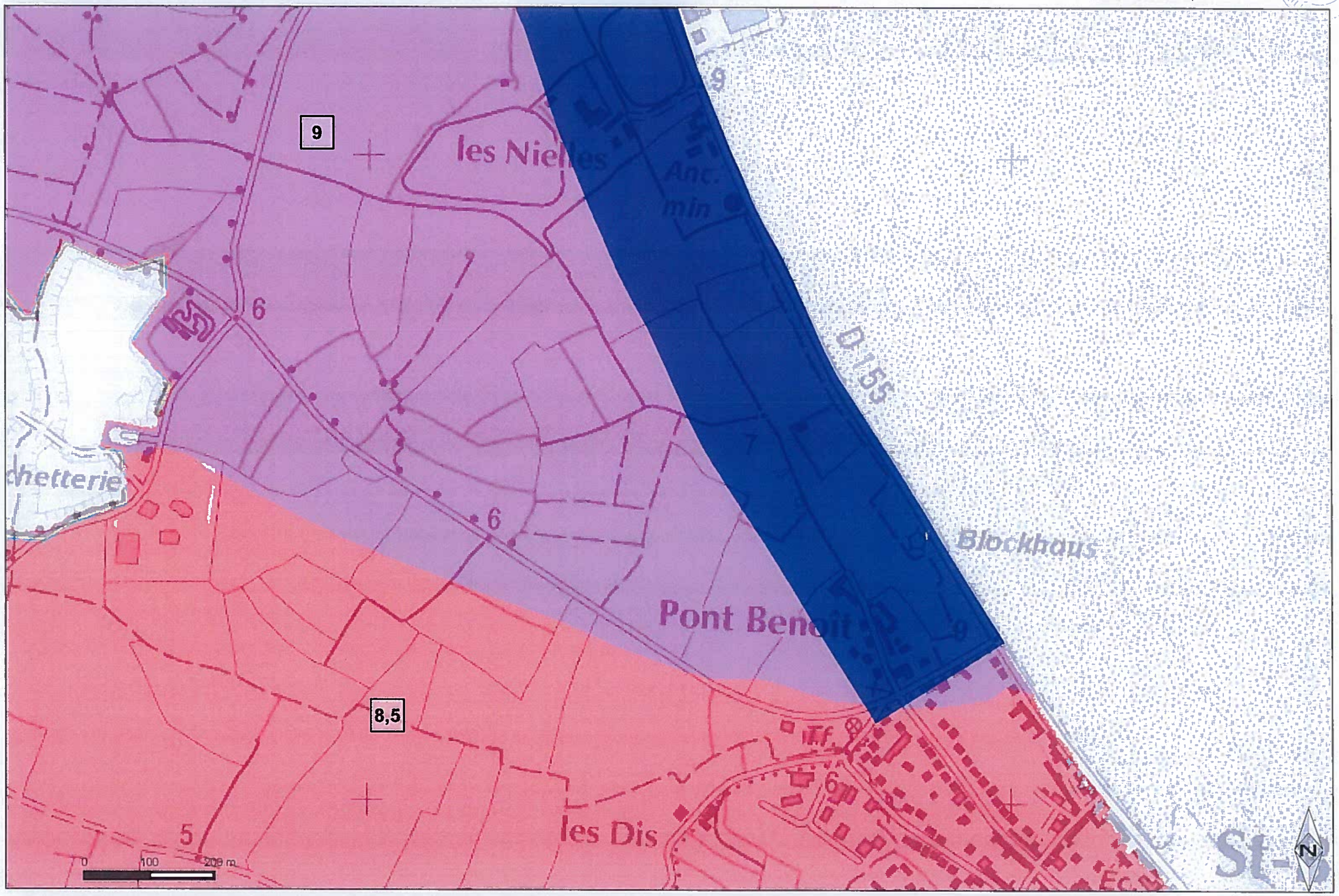
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche B04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

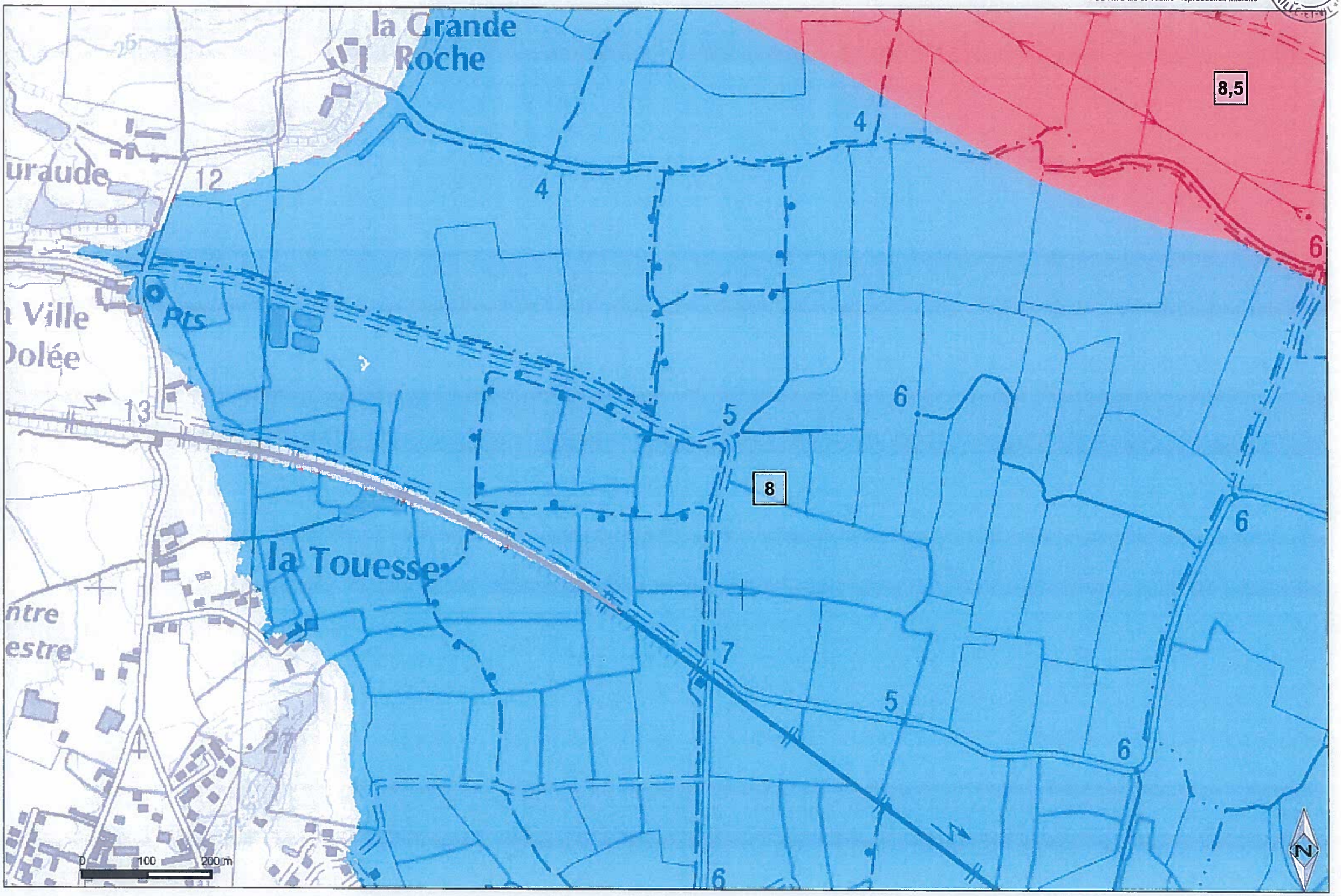
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

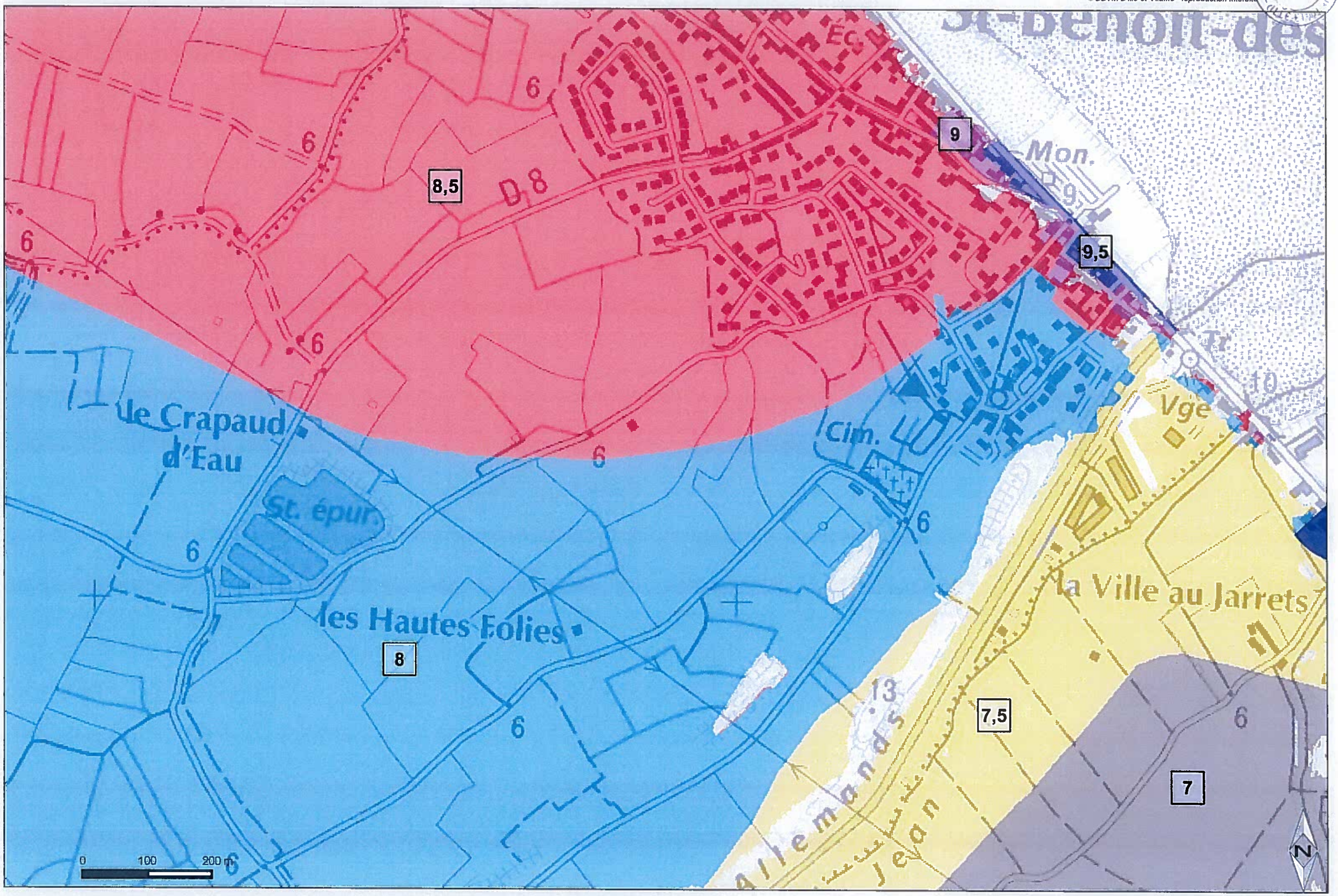
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



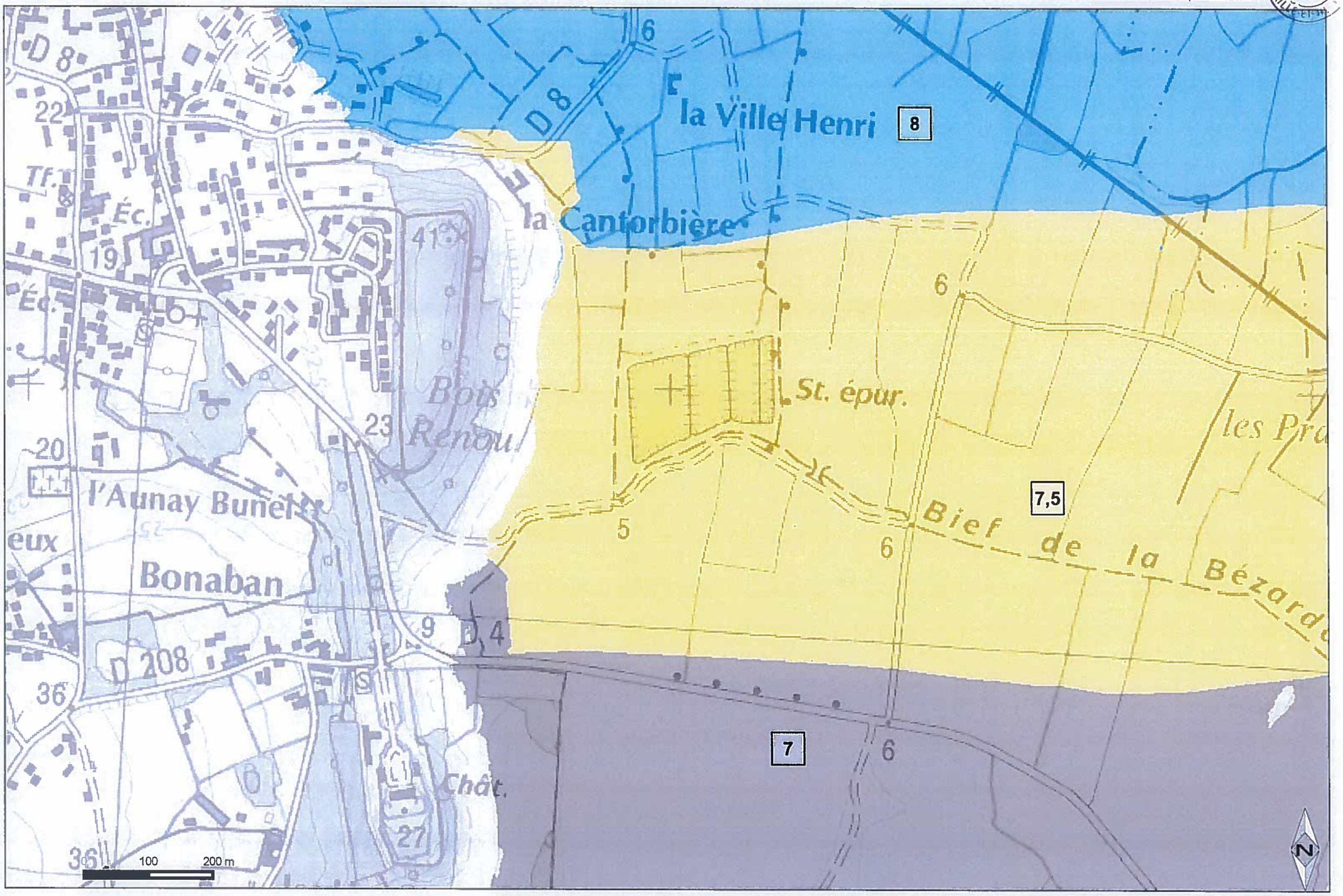
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

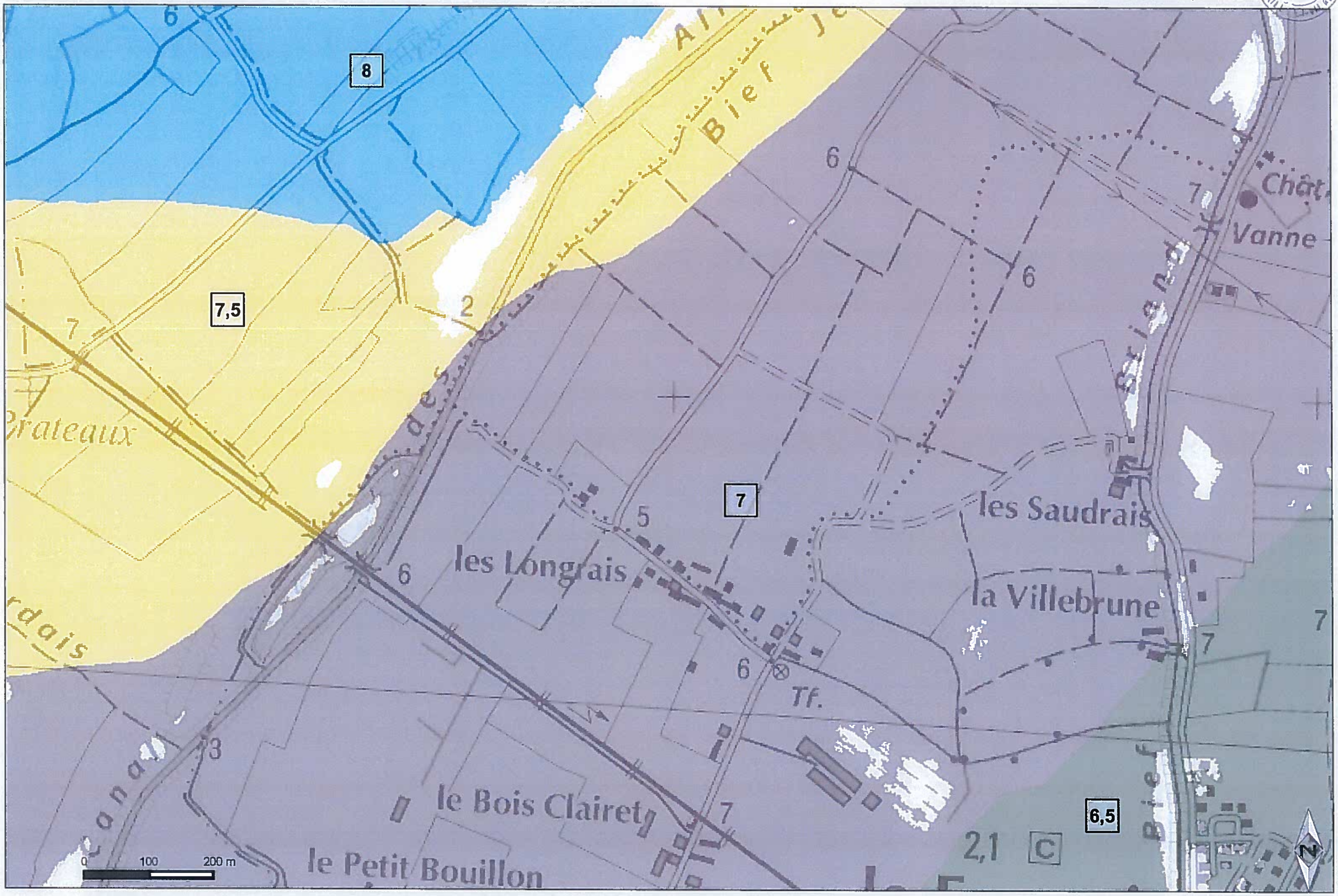
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche C04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

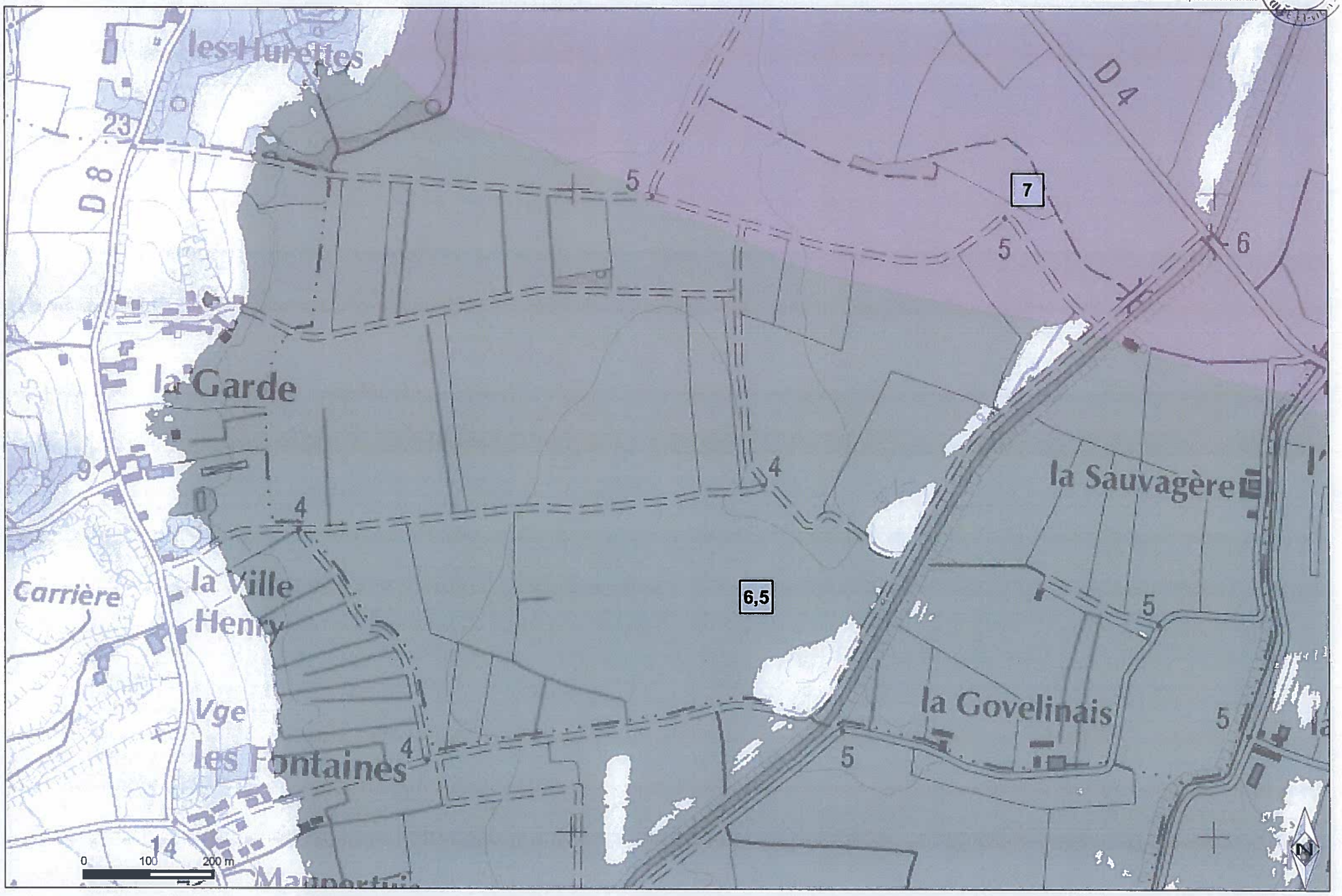
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

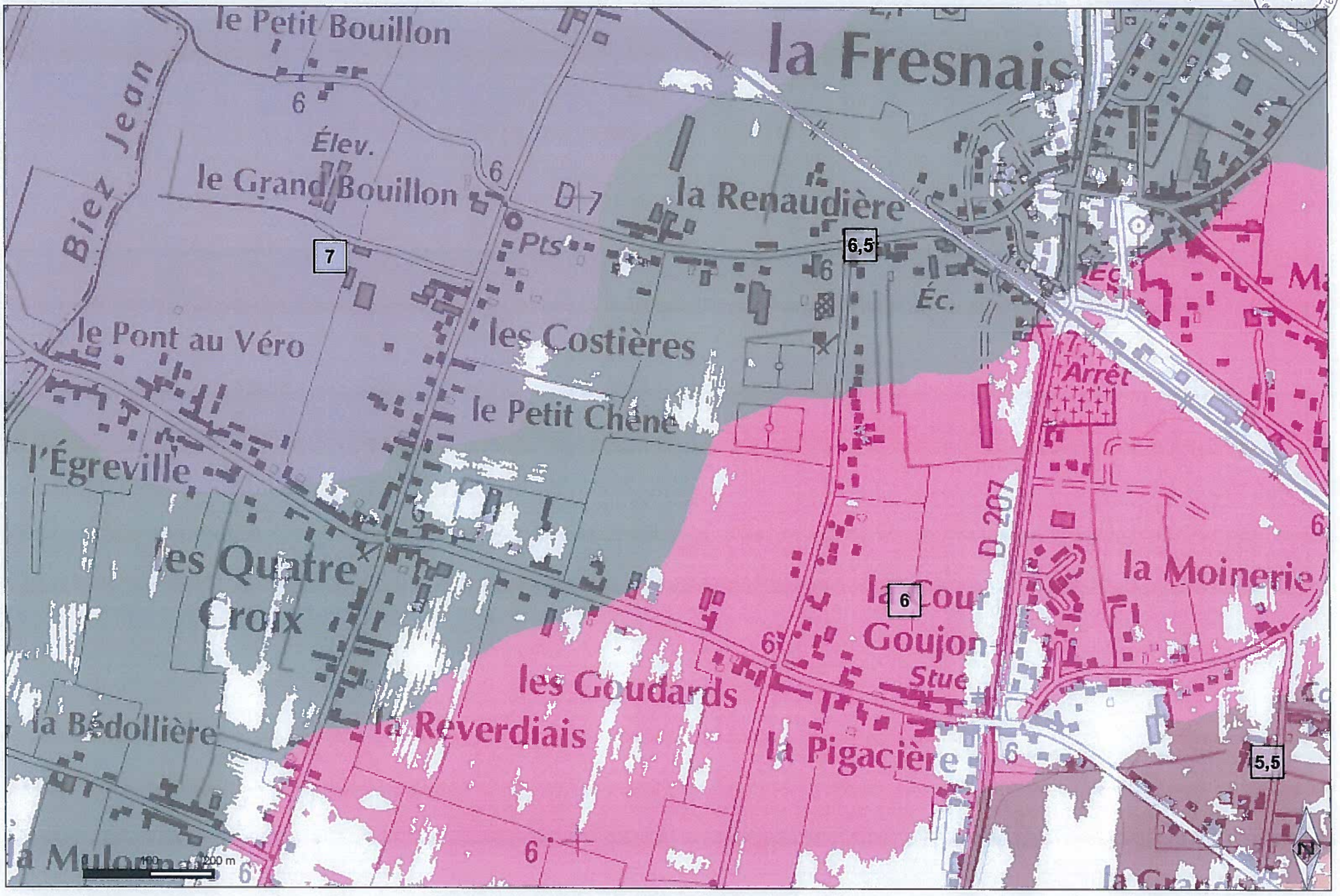
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

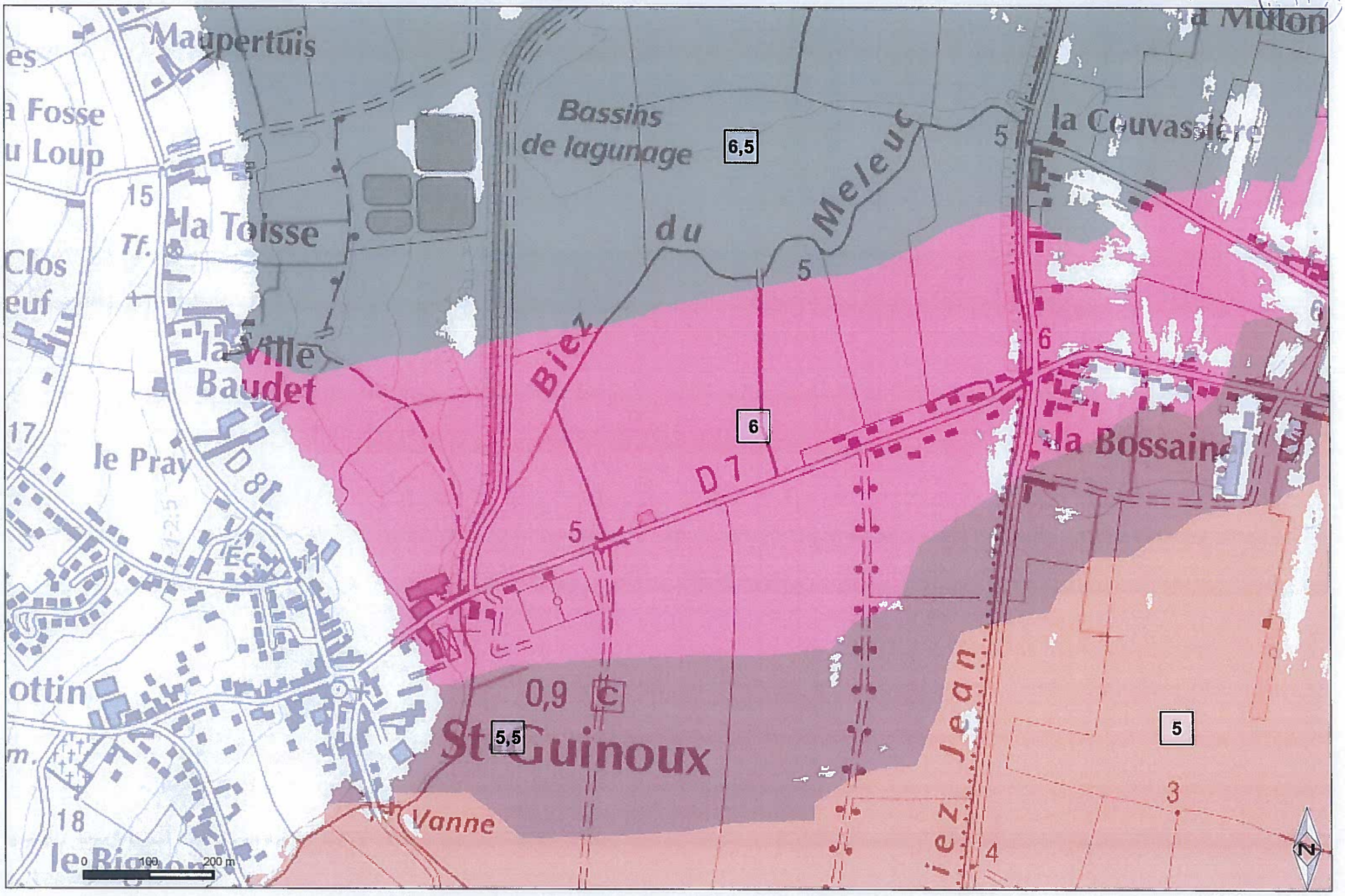
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

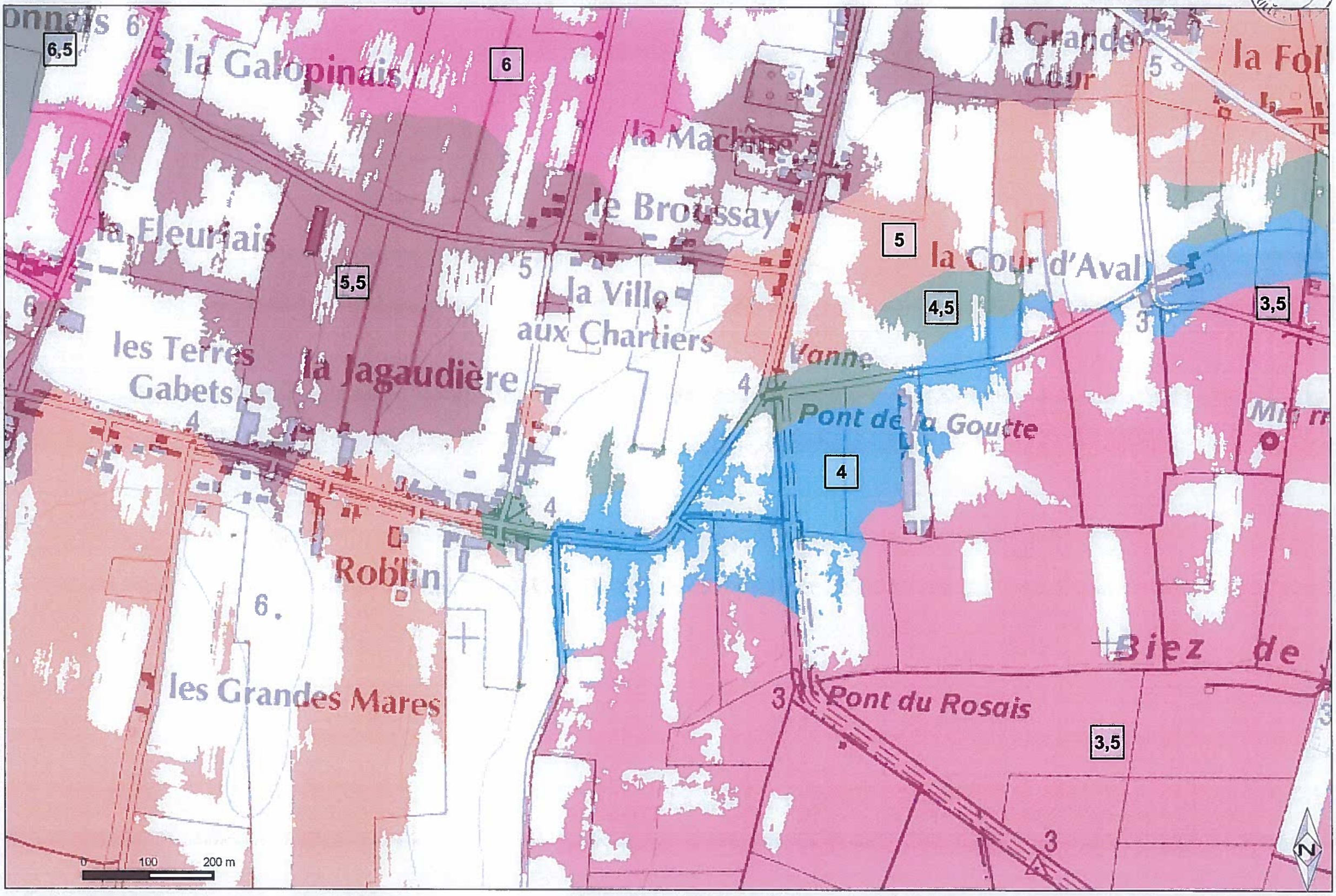
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche D04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

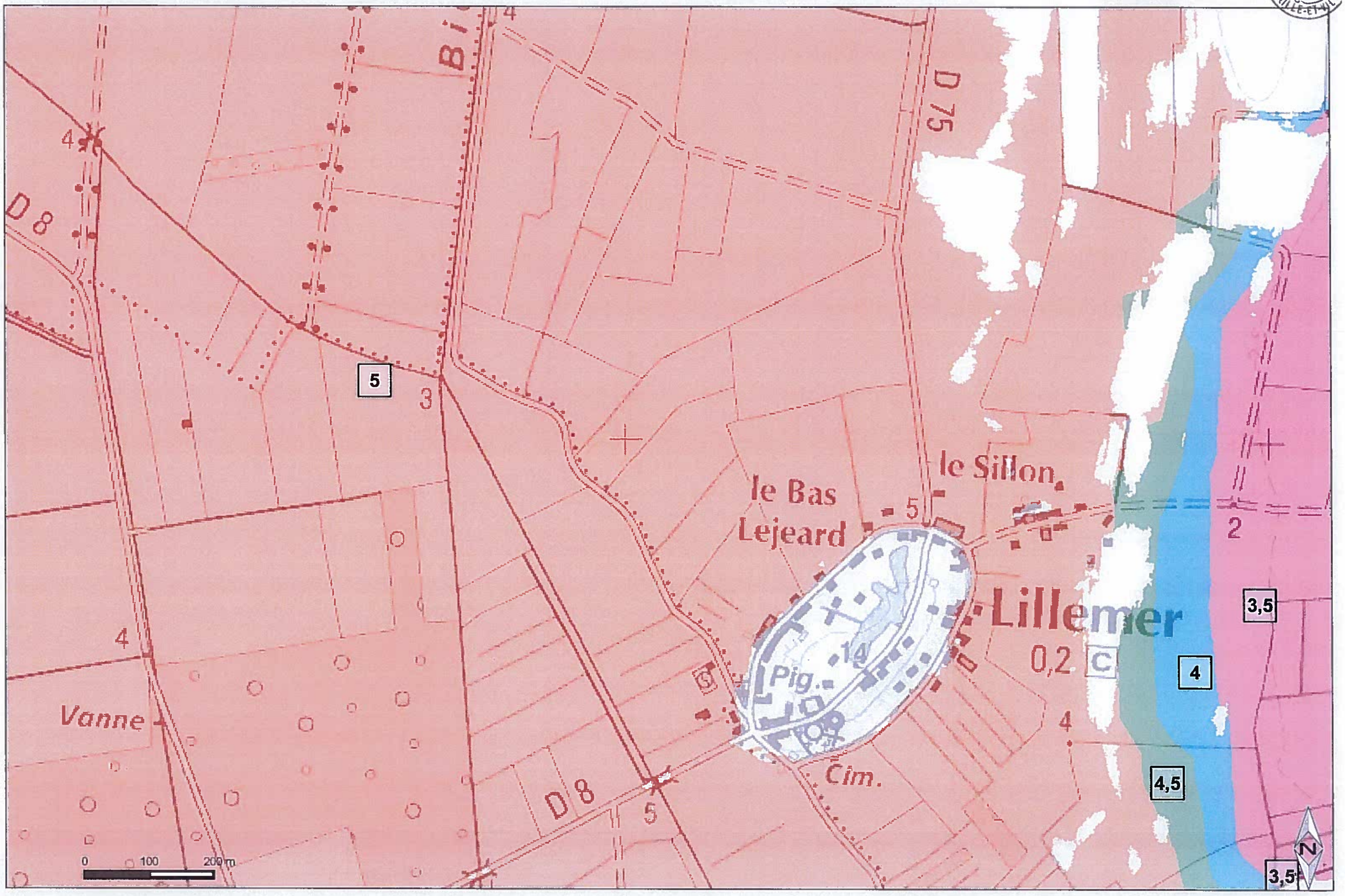
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE ILLE-ET-VILAINE Préfecture



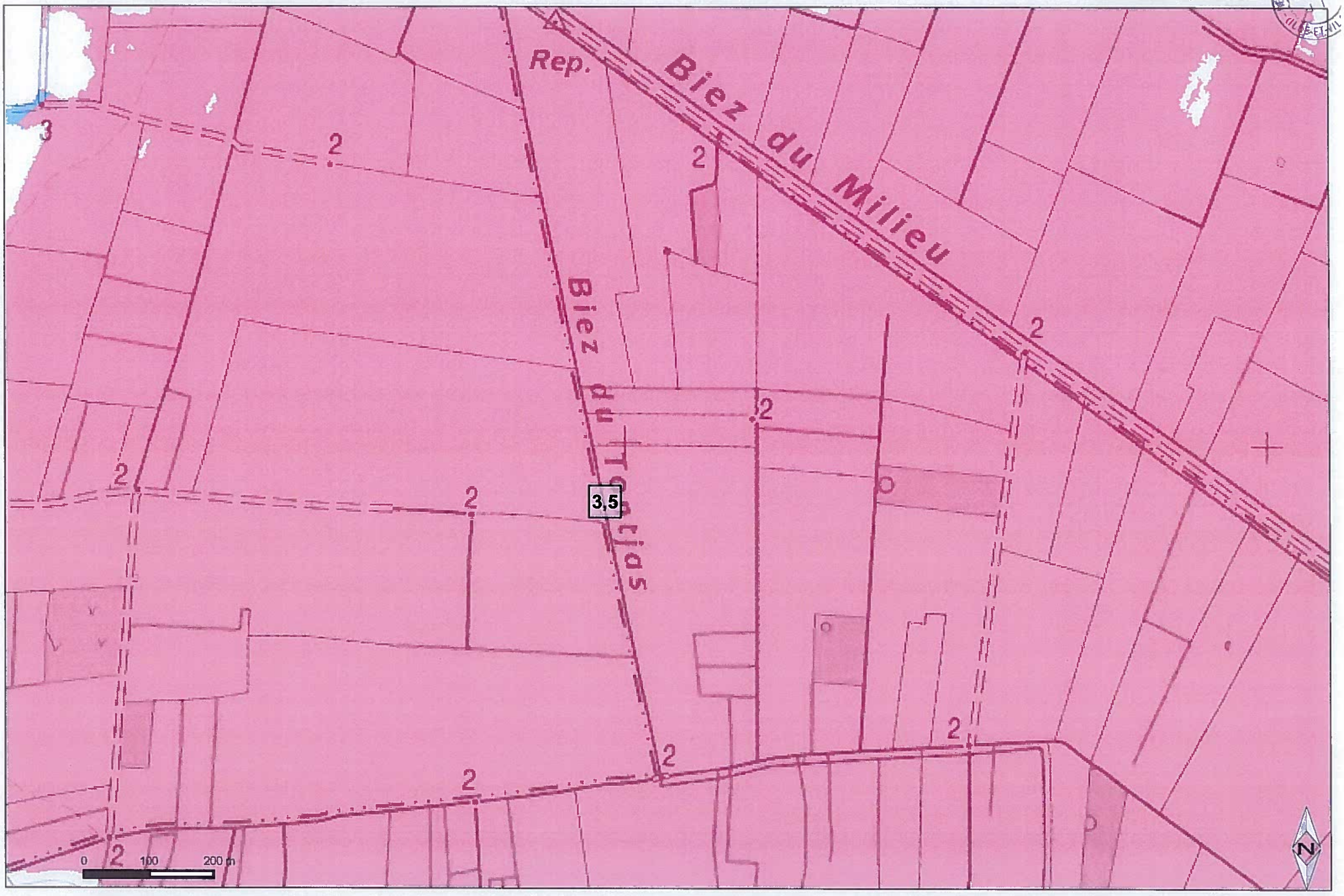
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

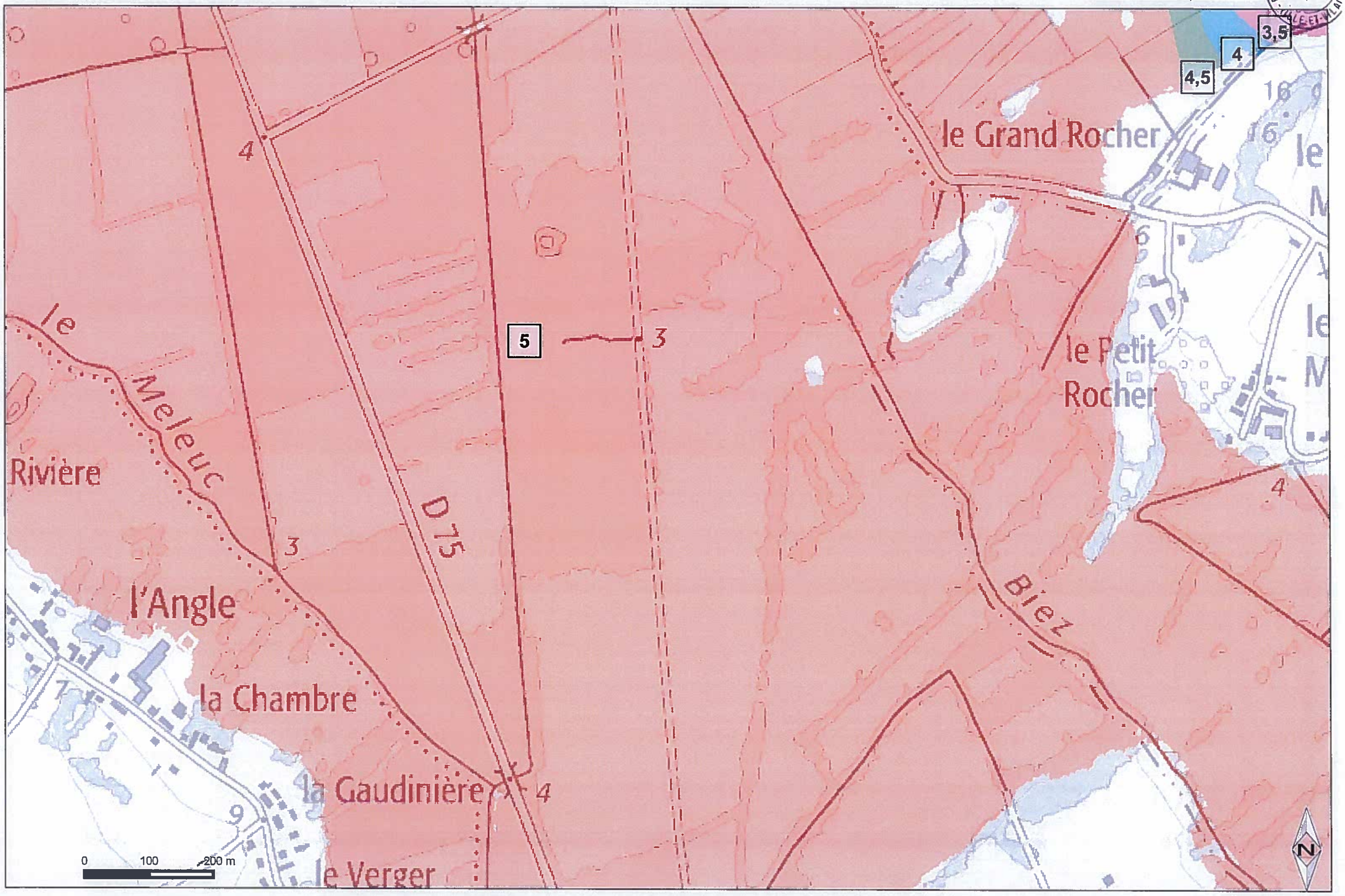
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

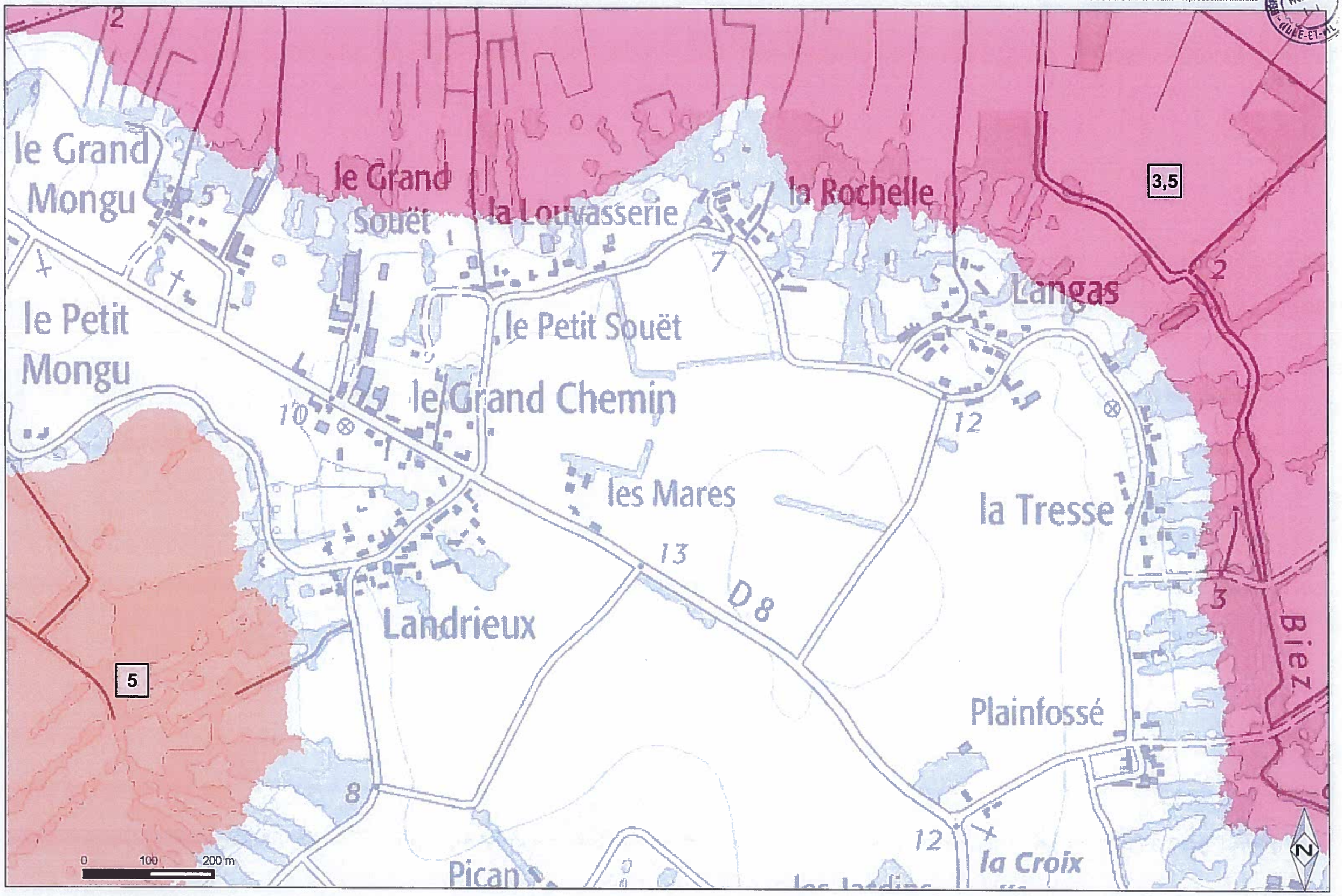
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche E04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

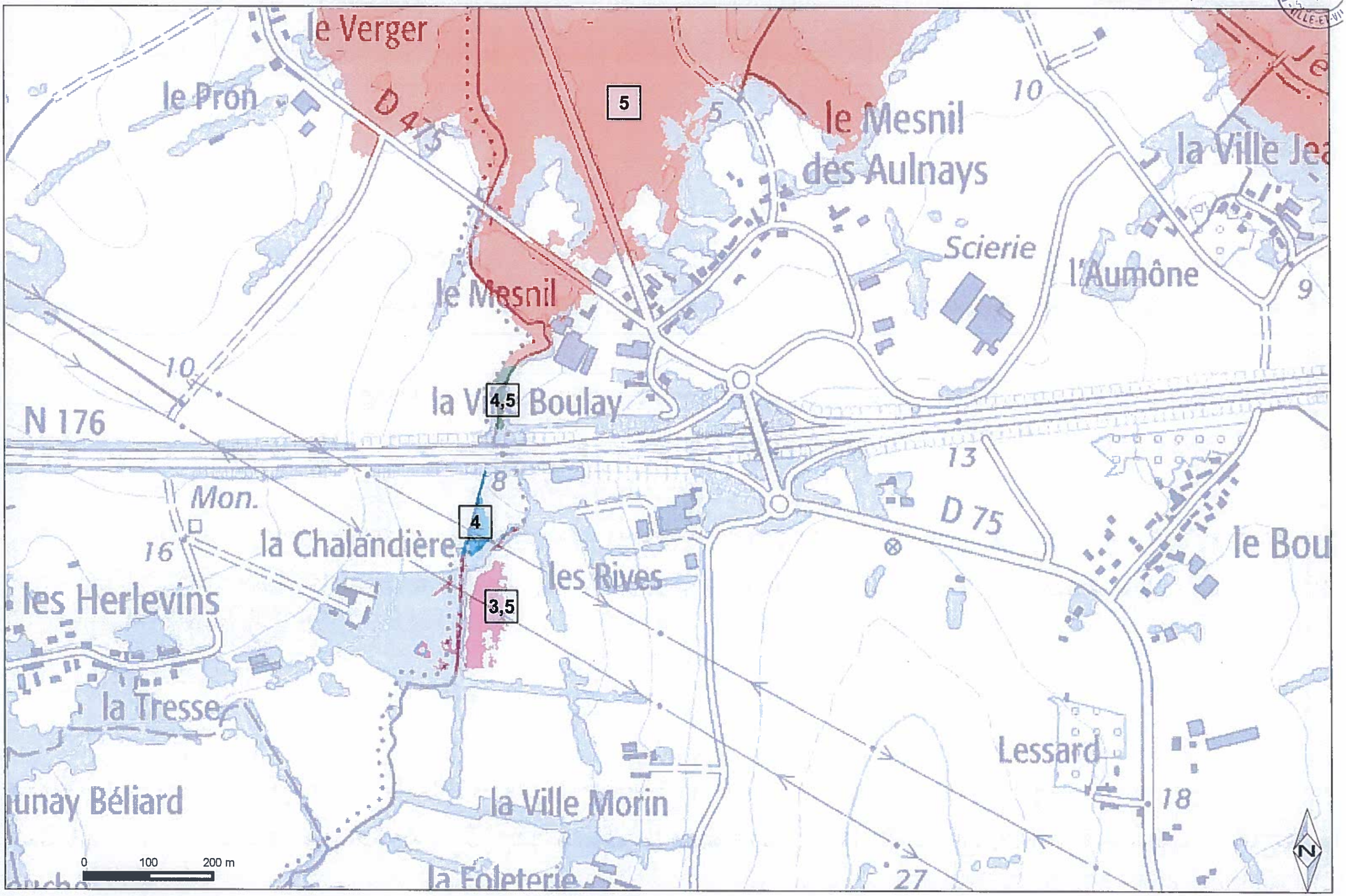
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

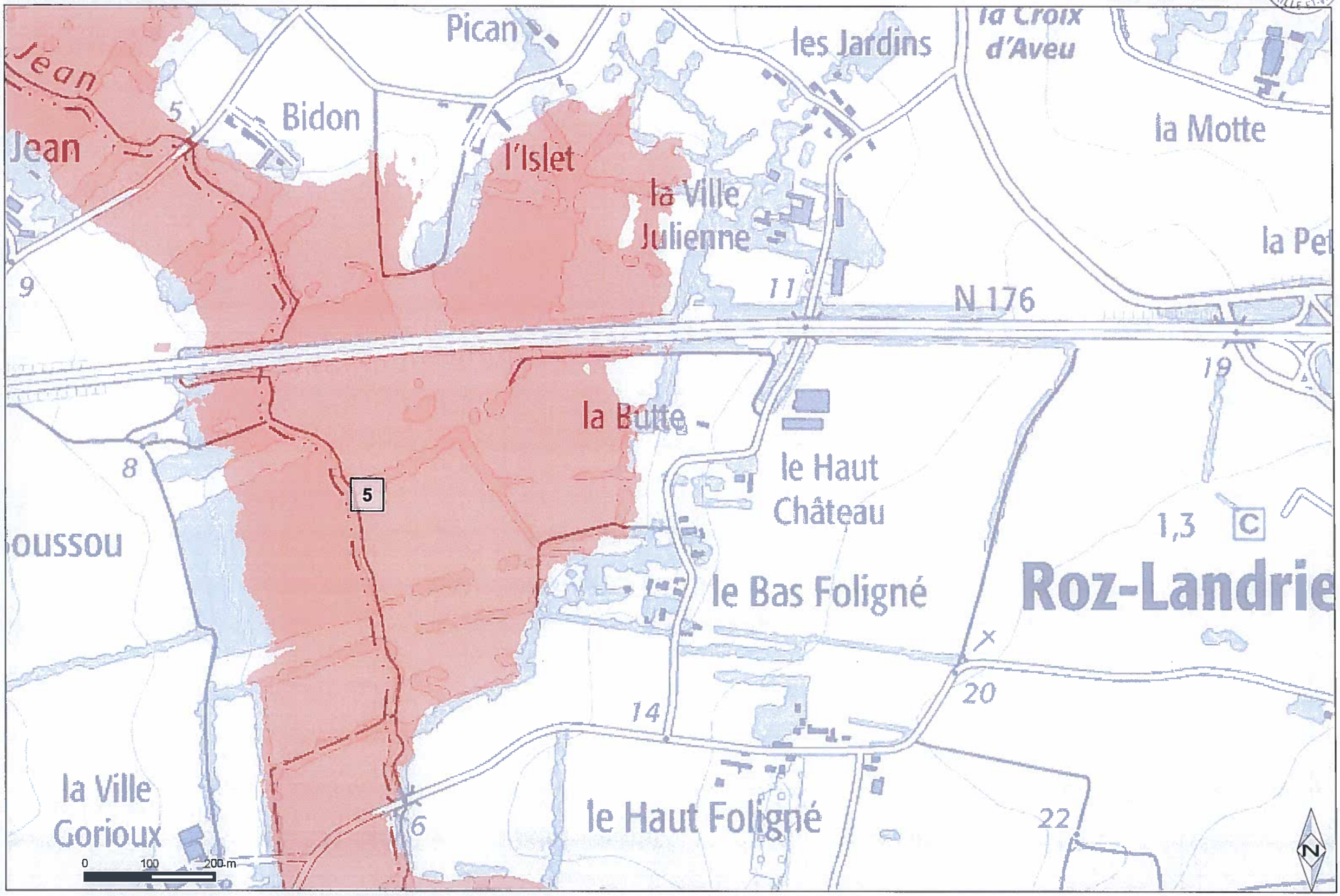
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Liberté - Égalité - Fraternité
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



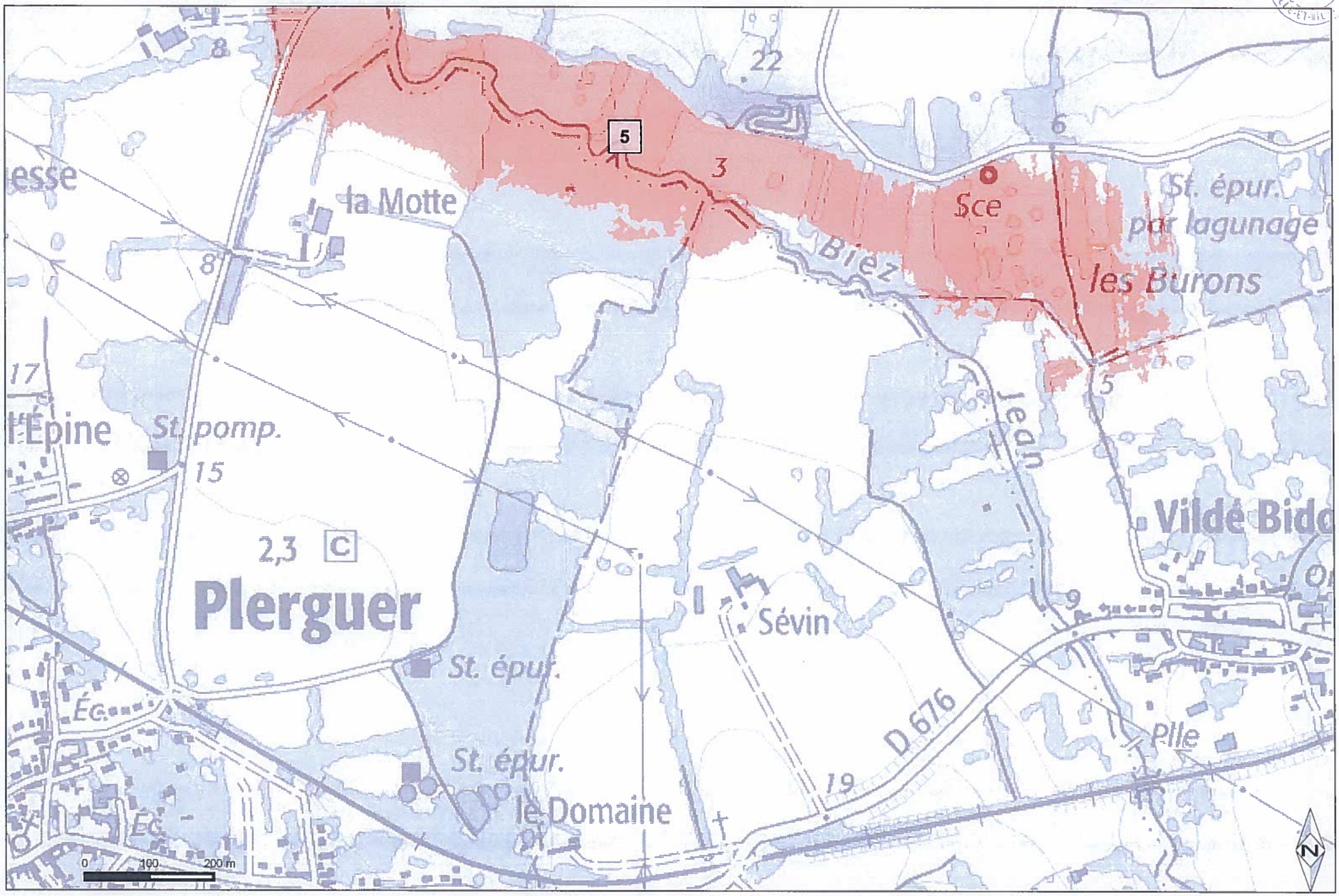
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche F03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

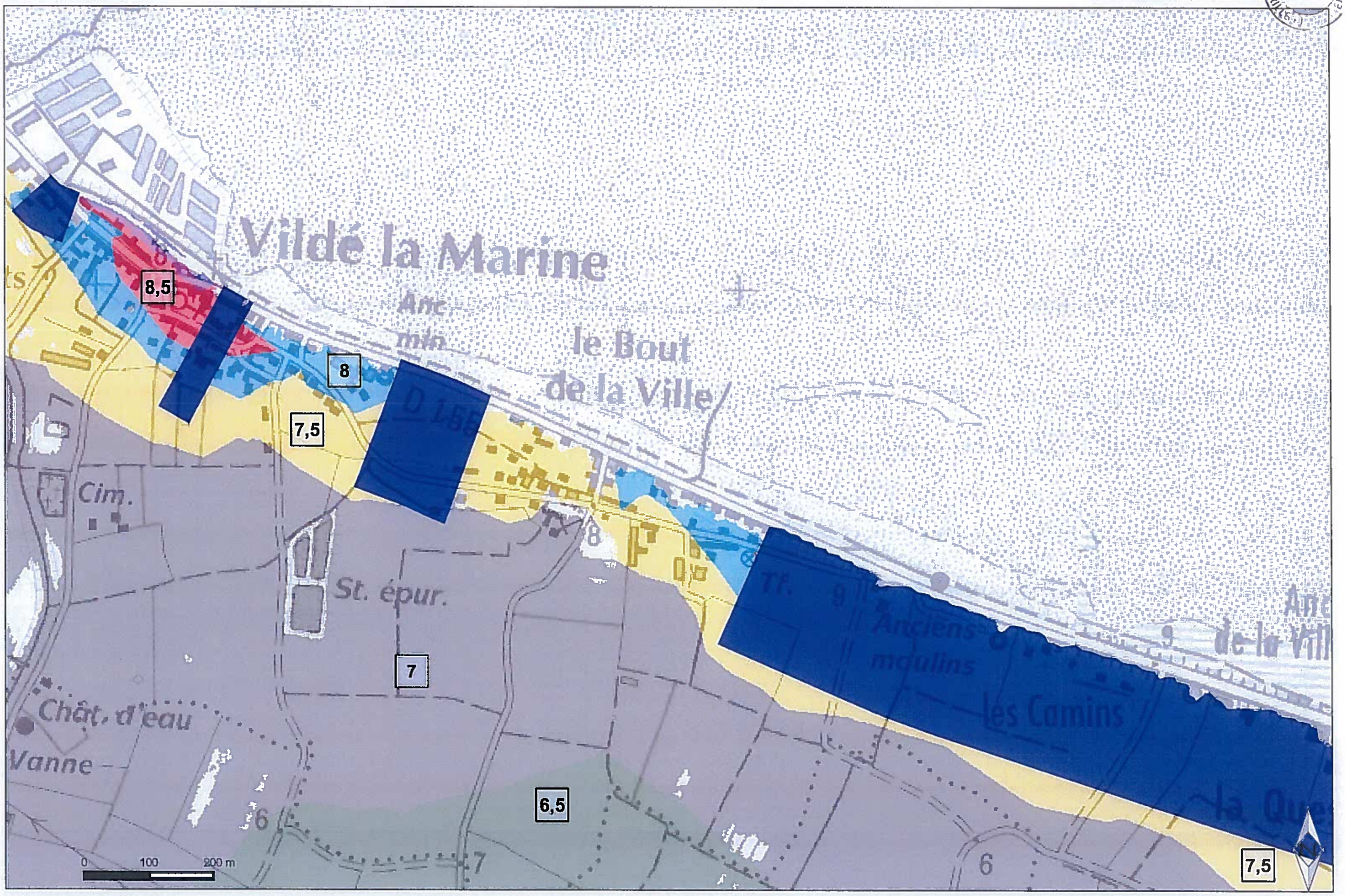
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

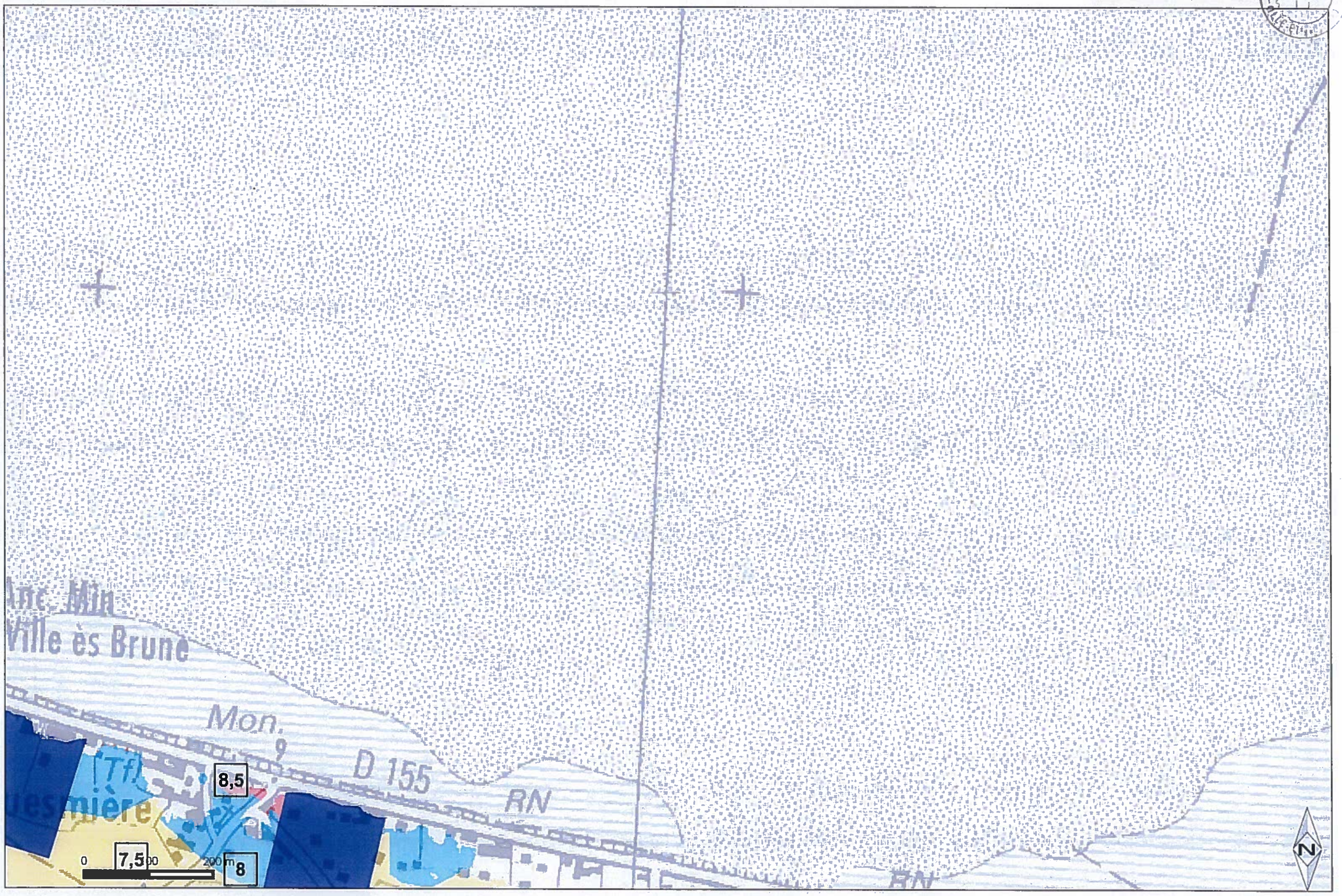
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



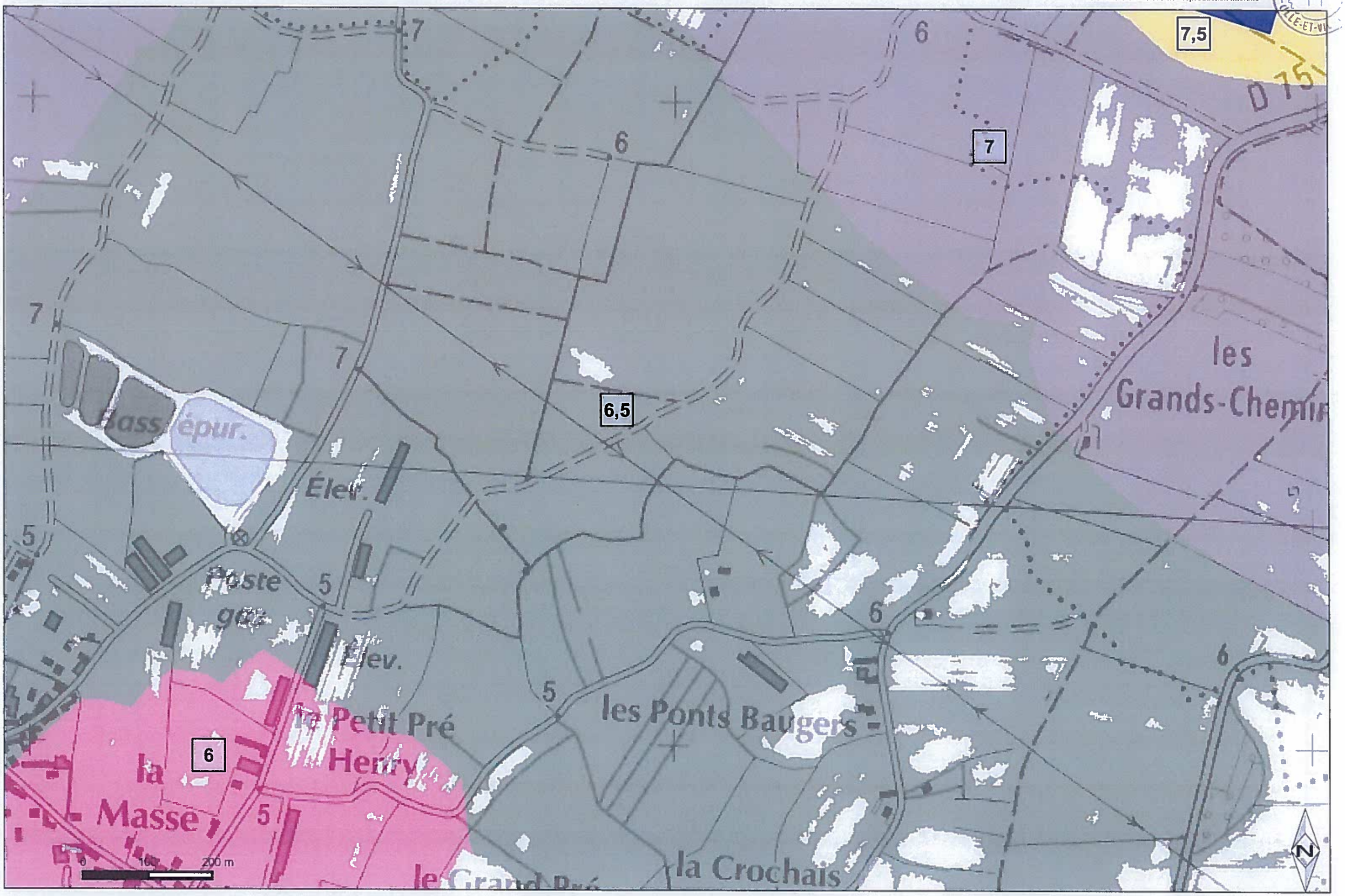
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

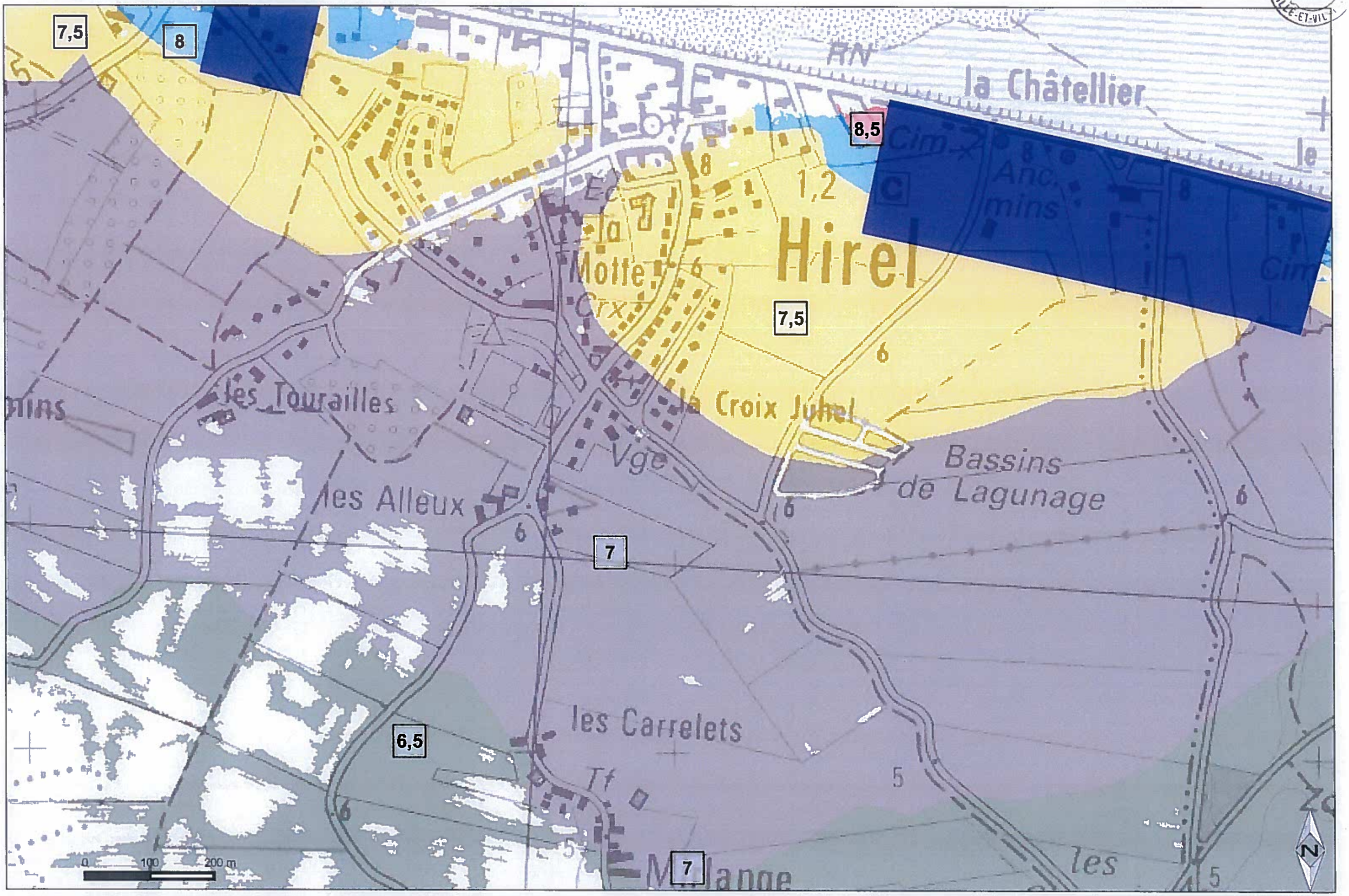
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche G04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VIL



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

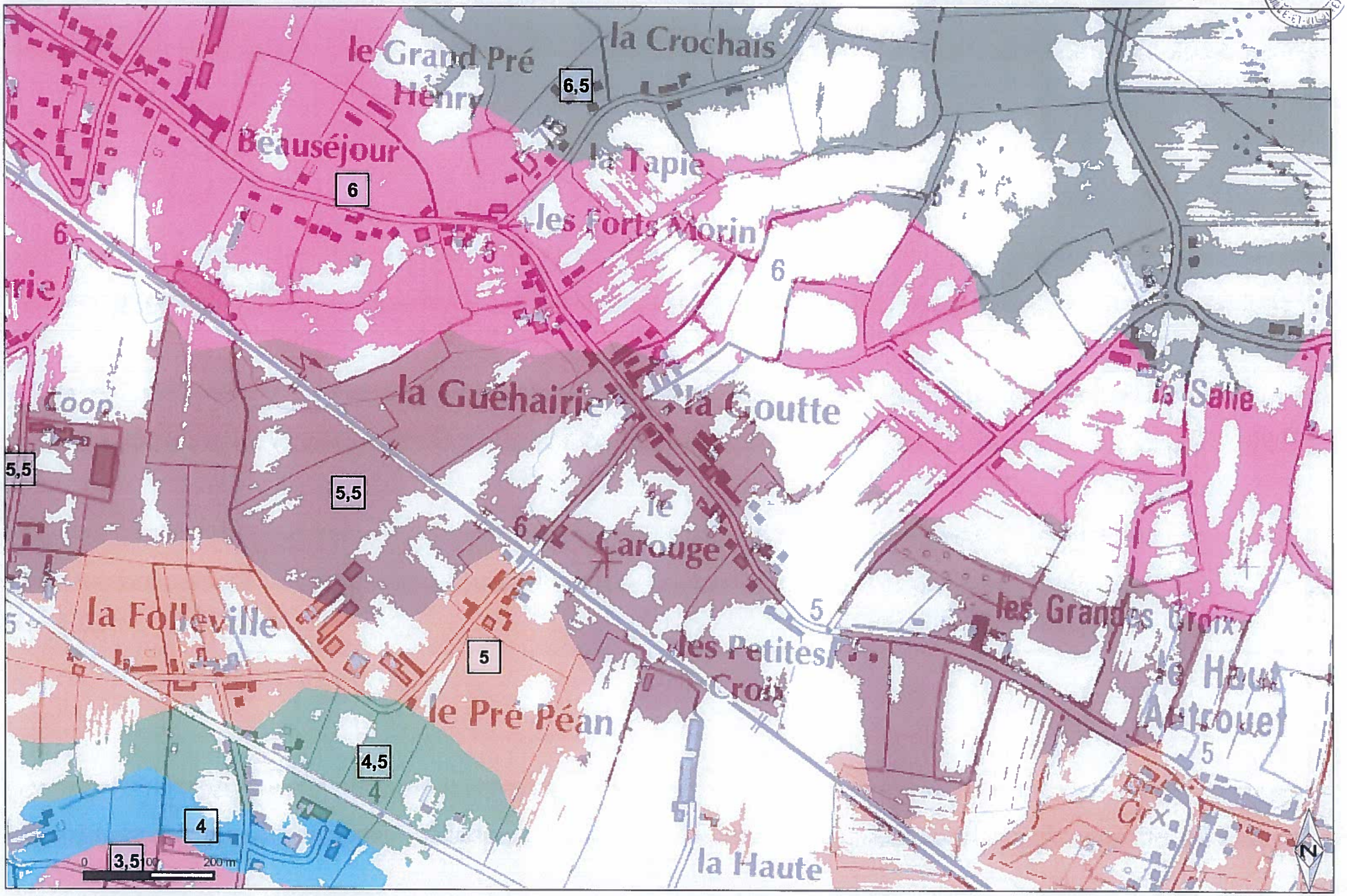
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

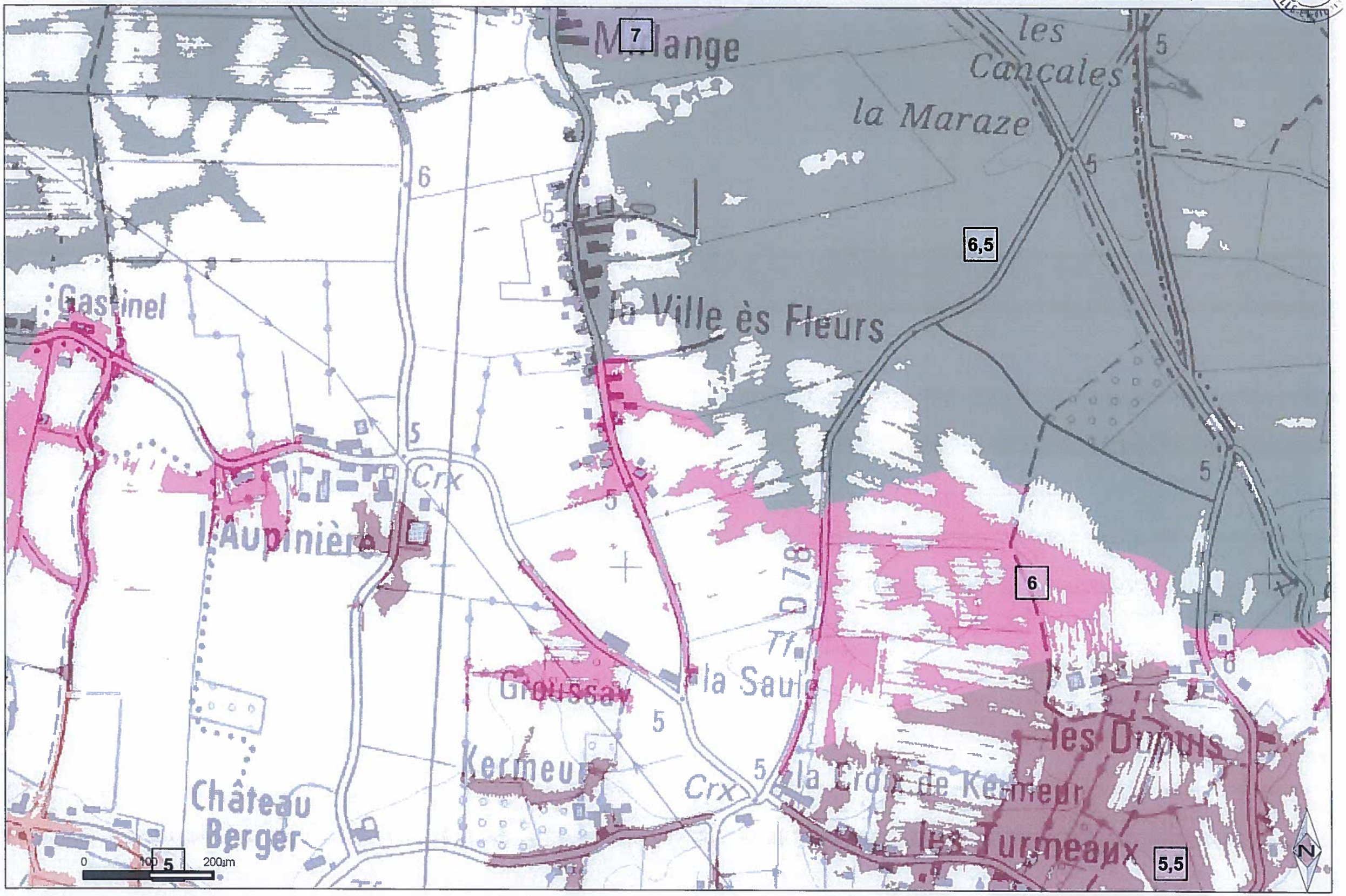
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

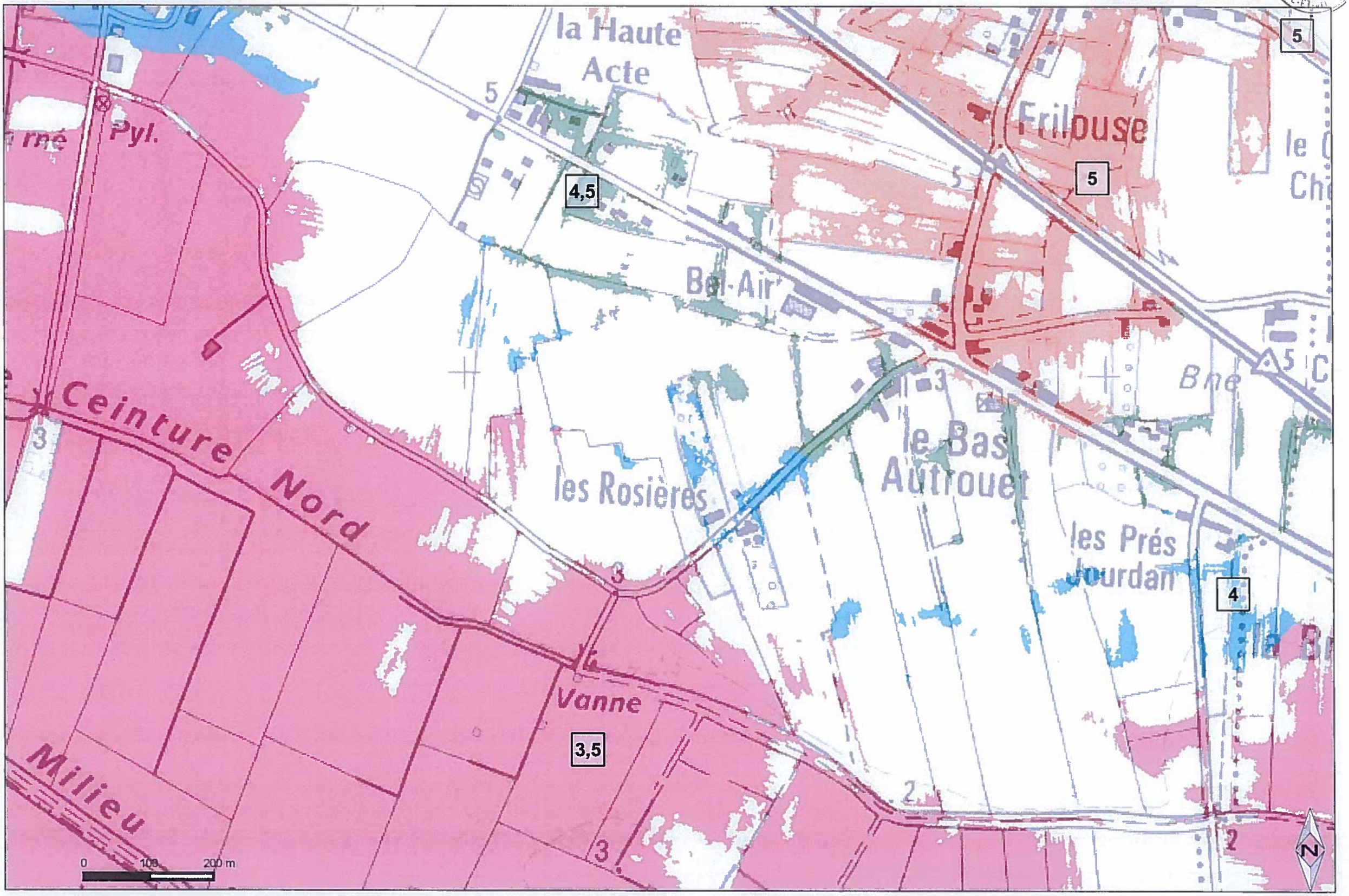
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Liberté - Égalité - Fraternité - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



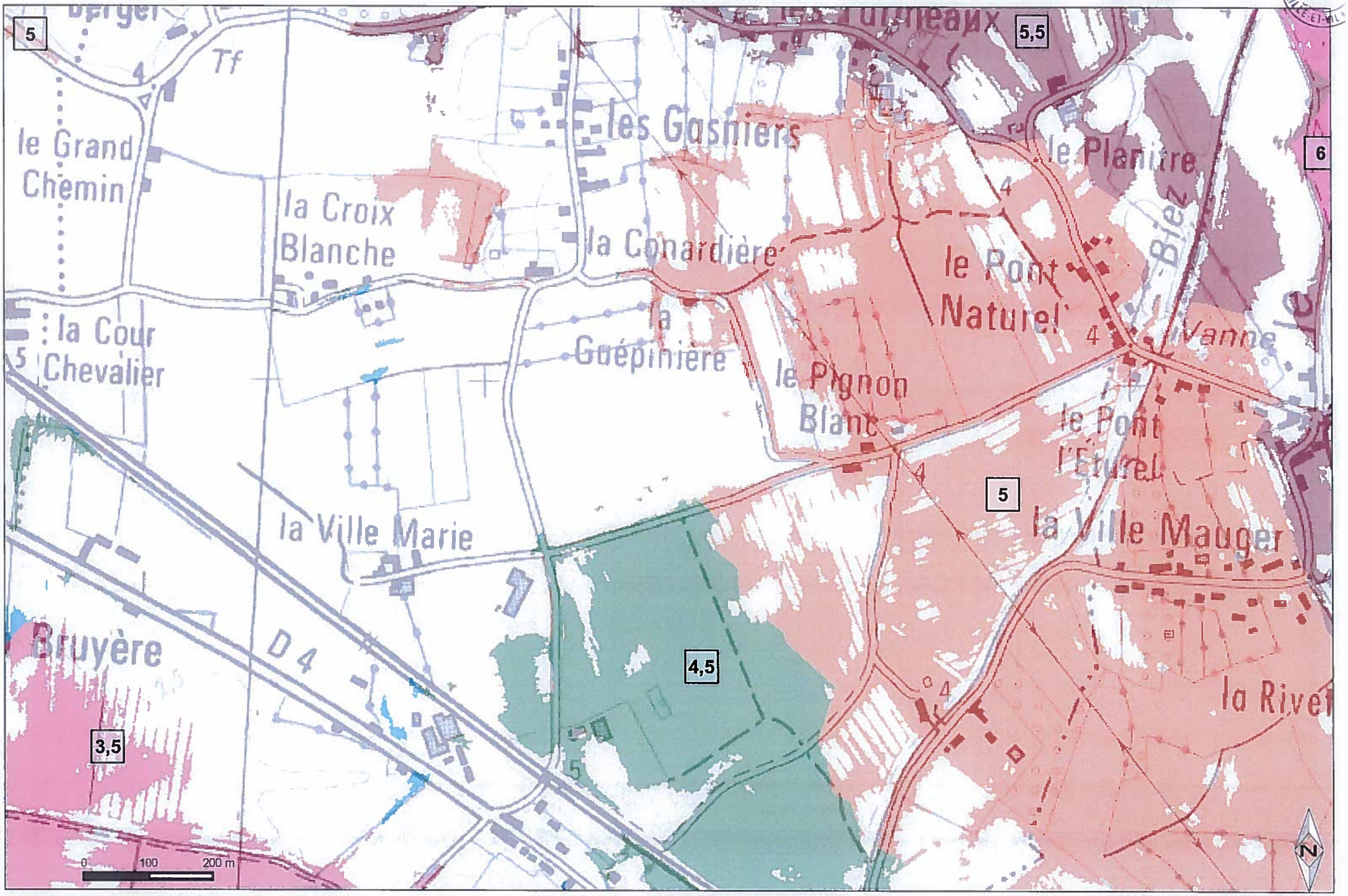
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche H04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



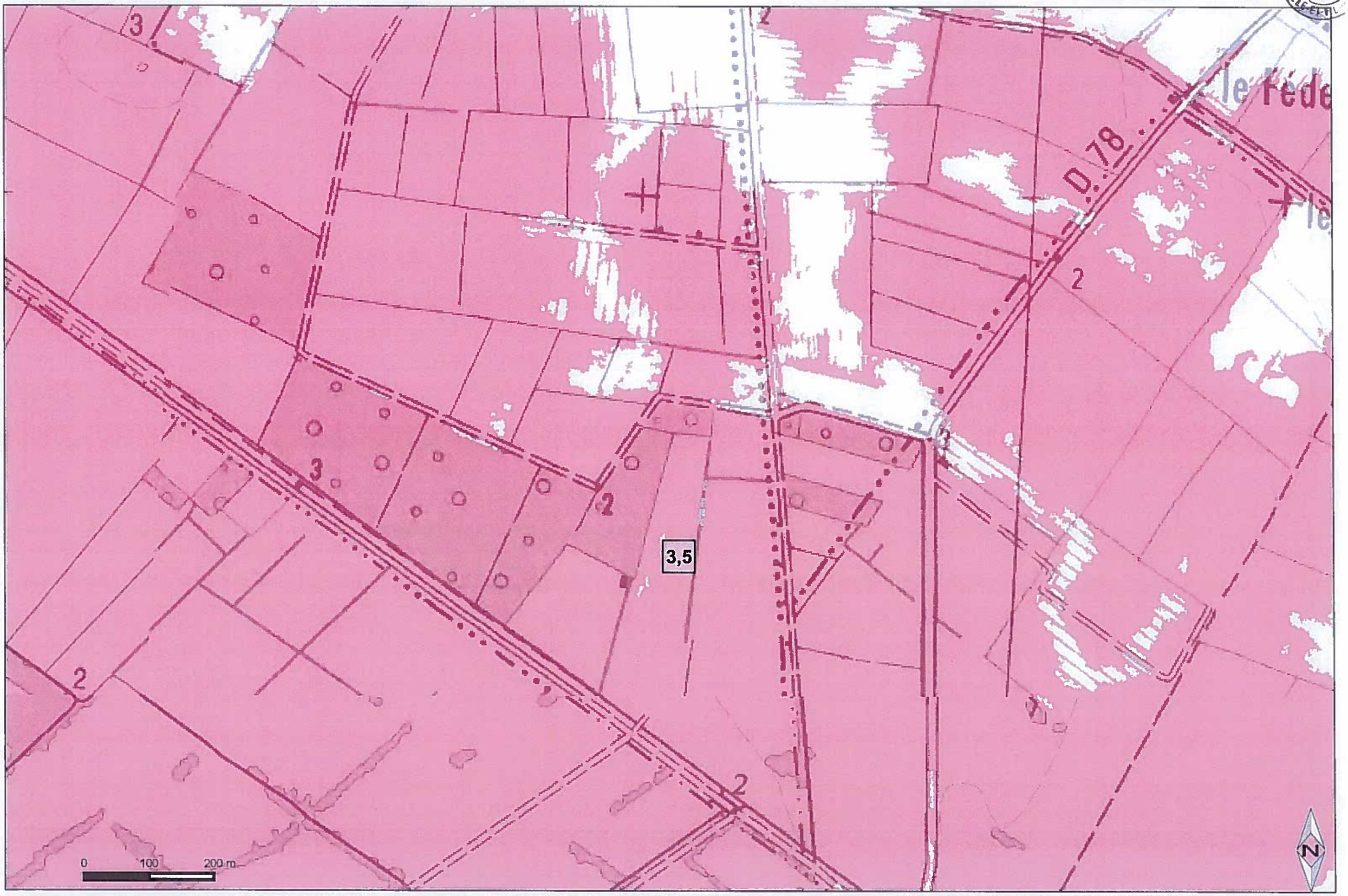
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



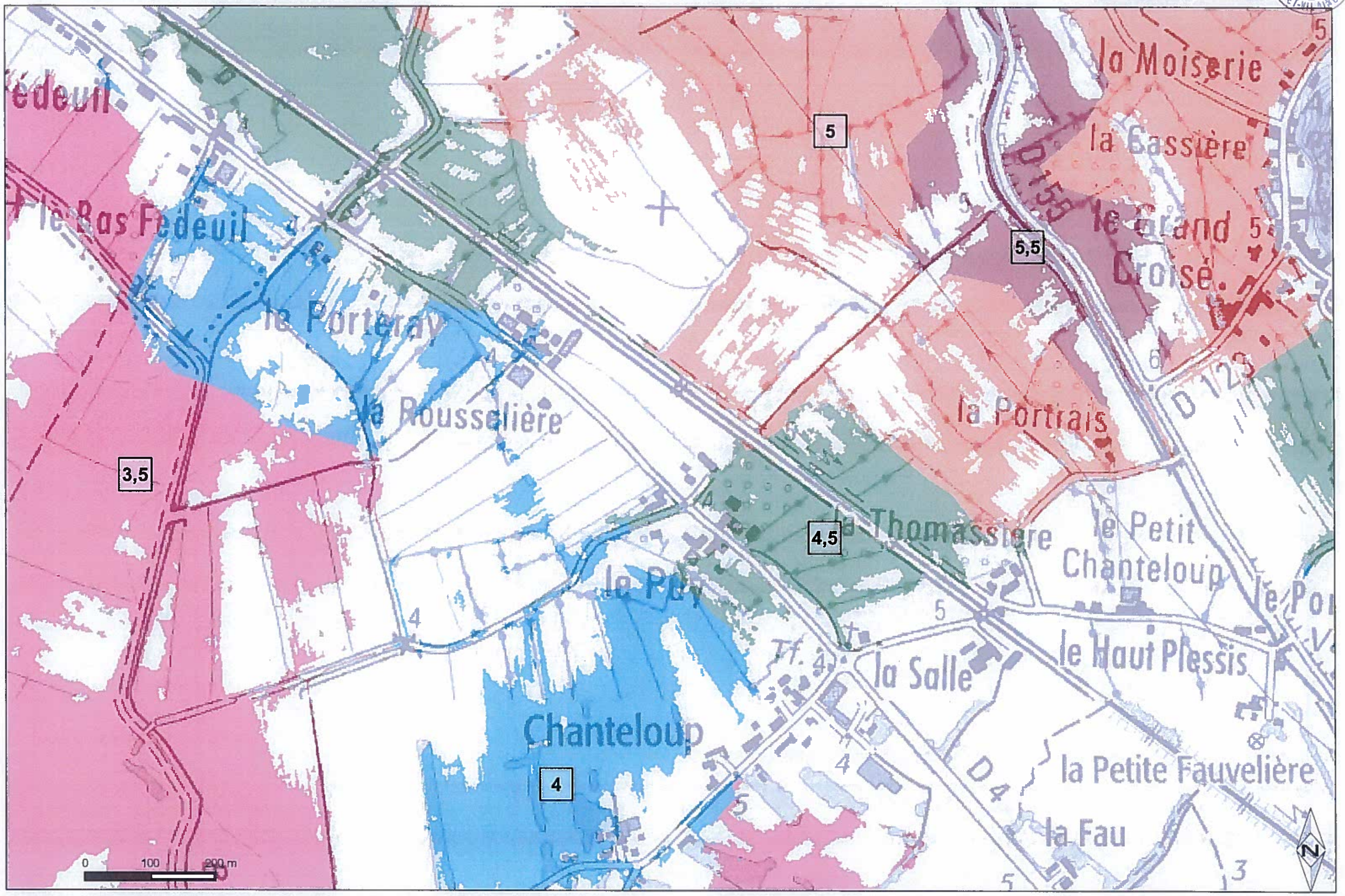
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



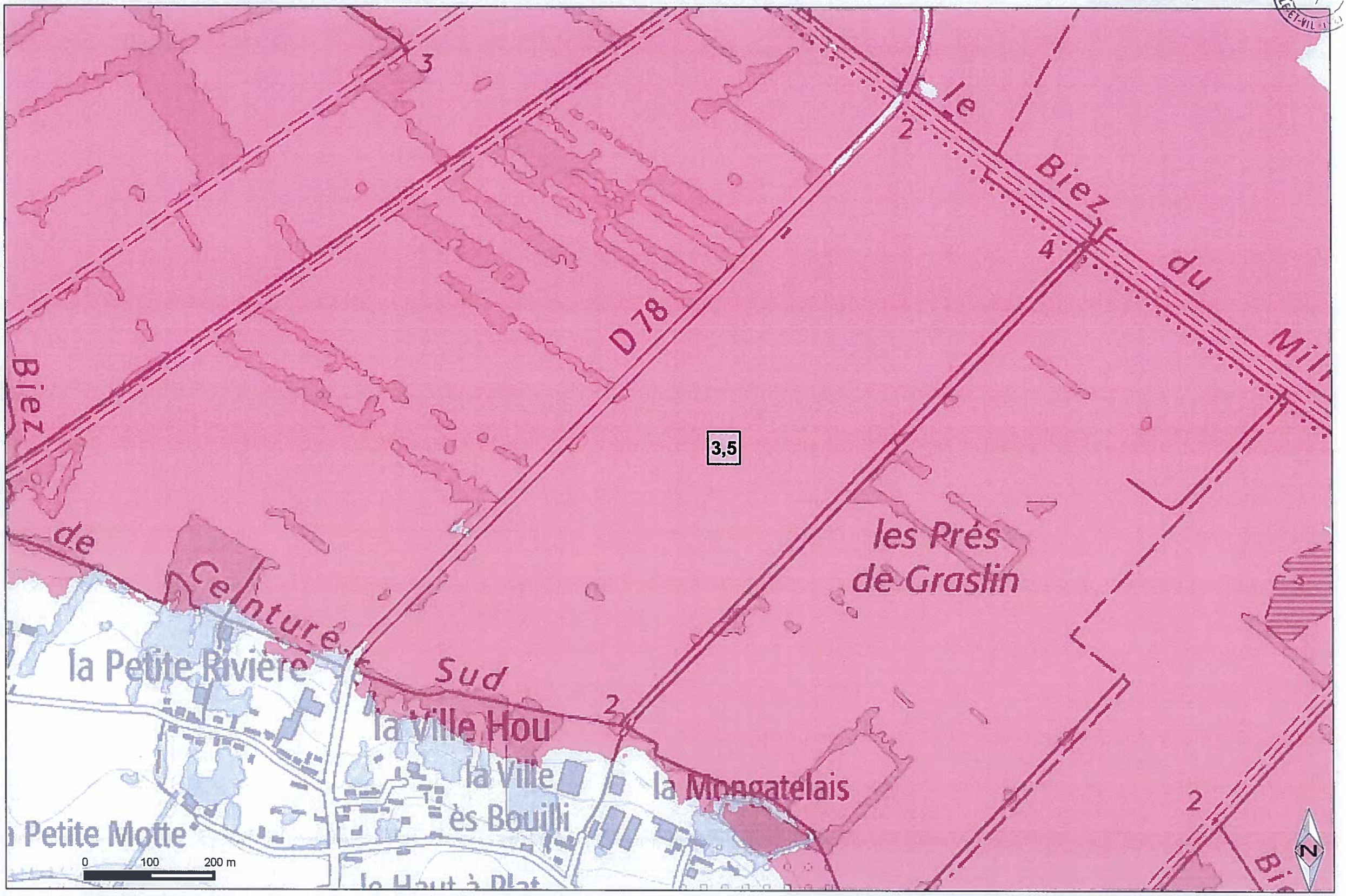
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche I03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

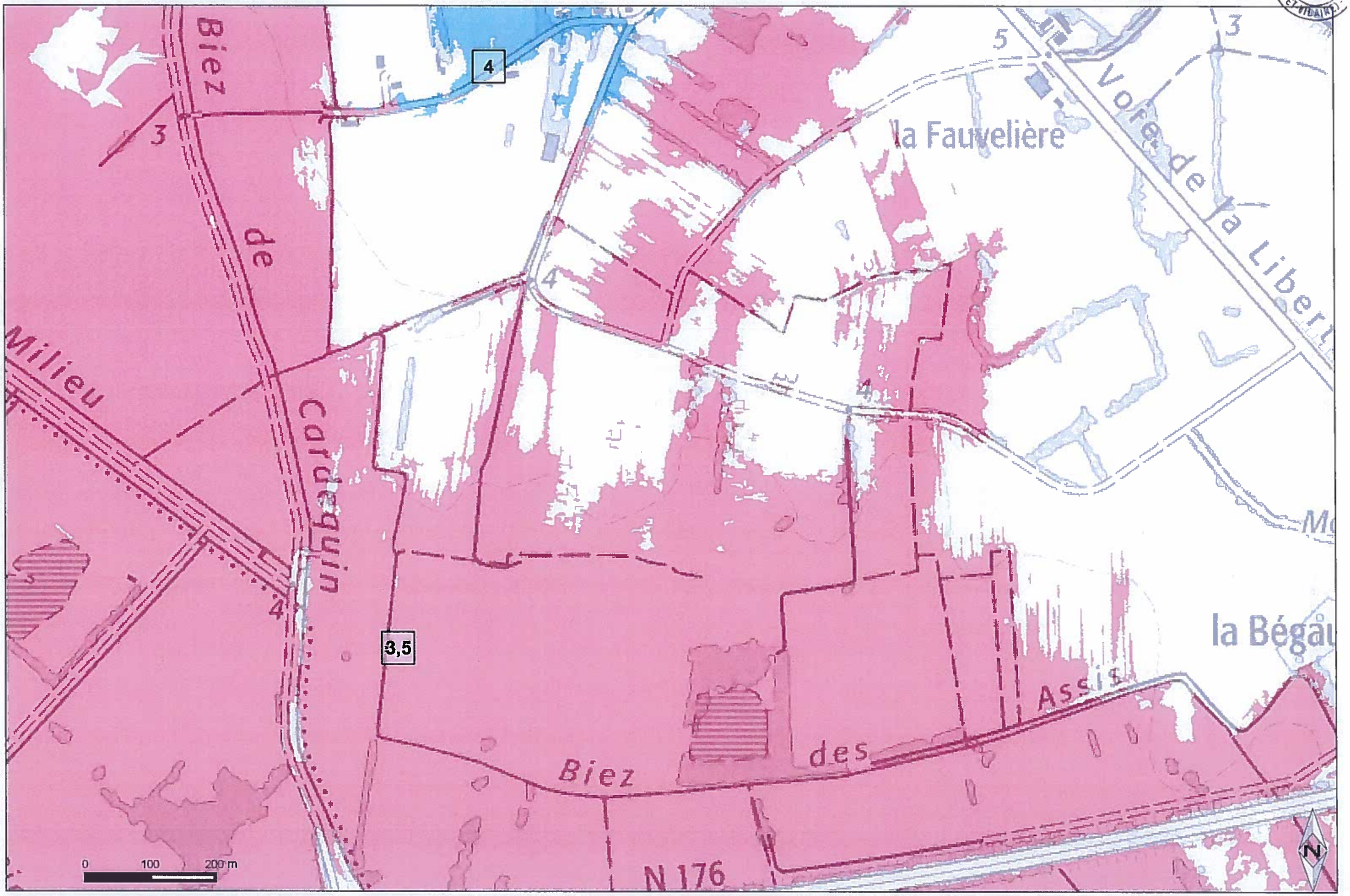
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche l04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

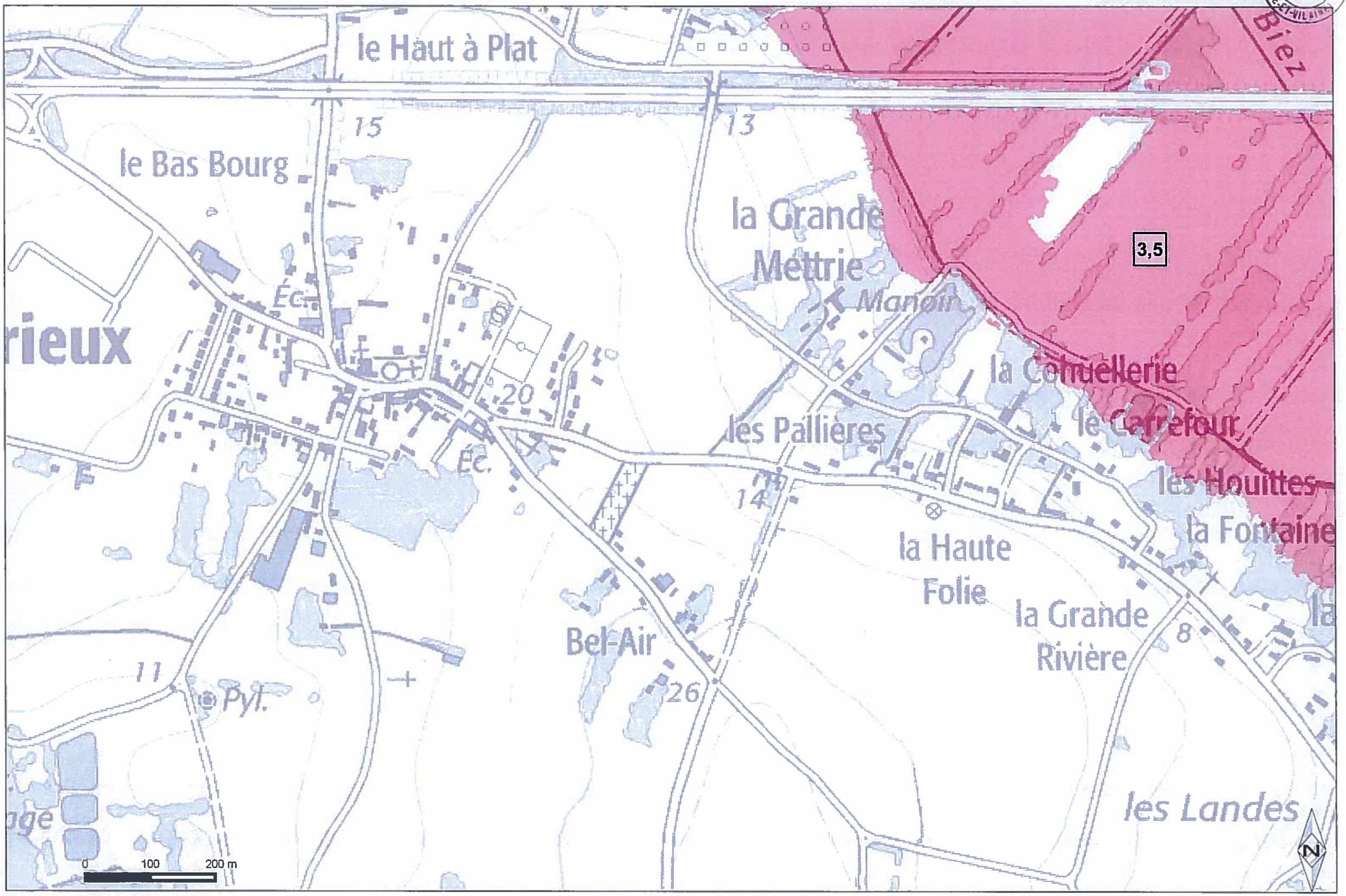
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

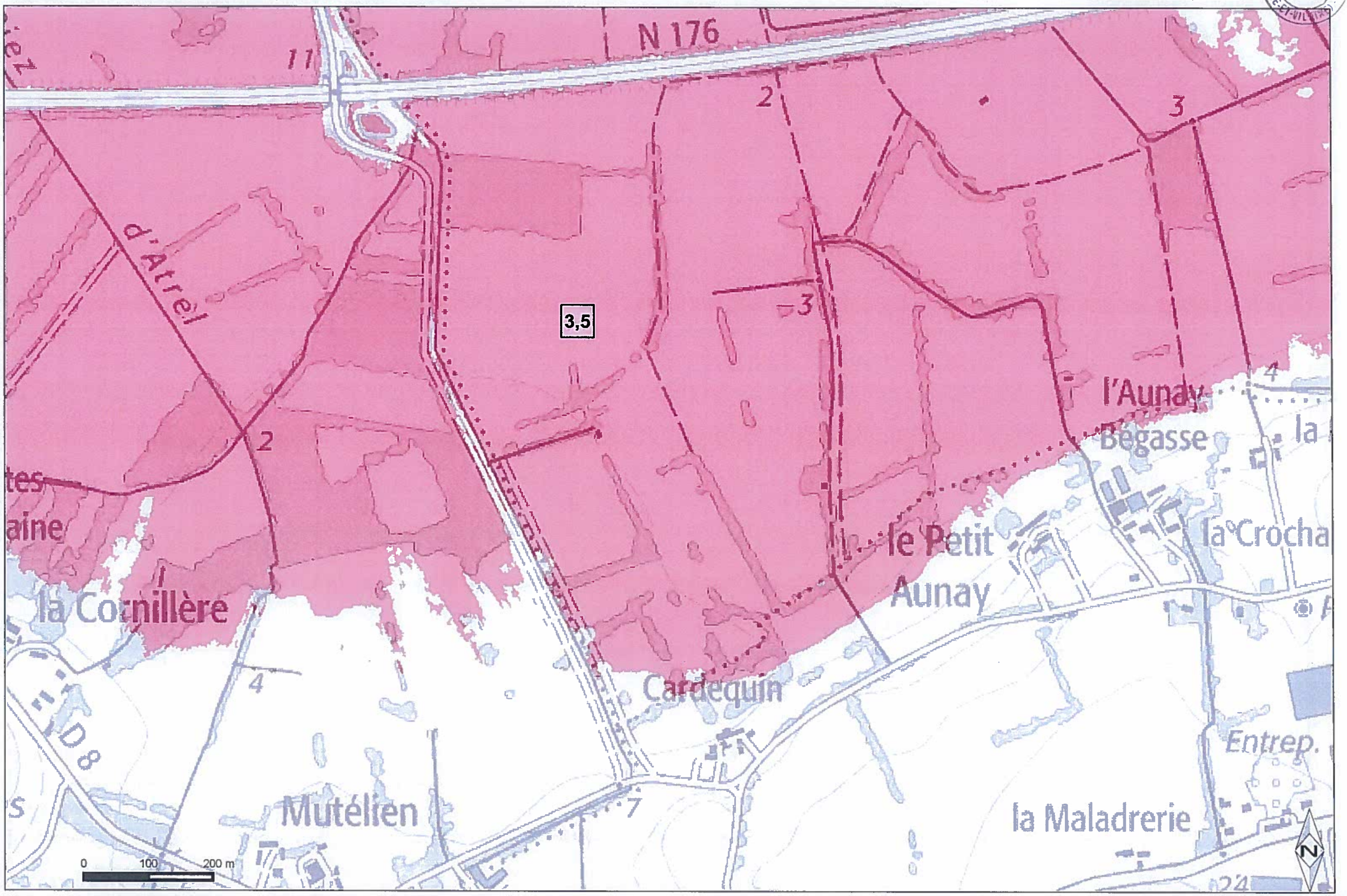
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche J02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

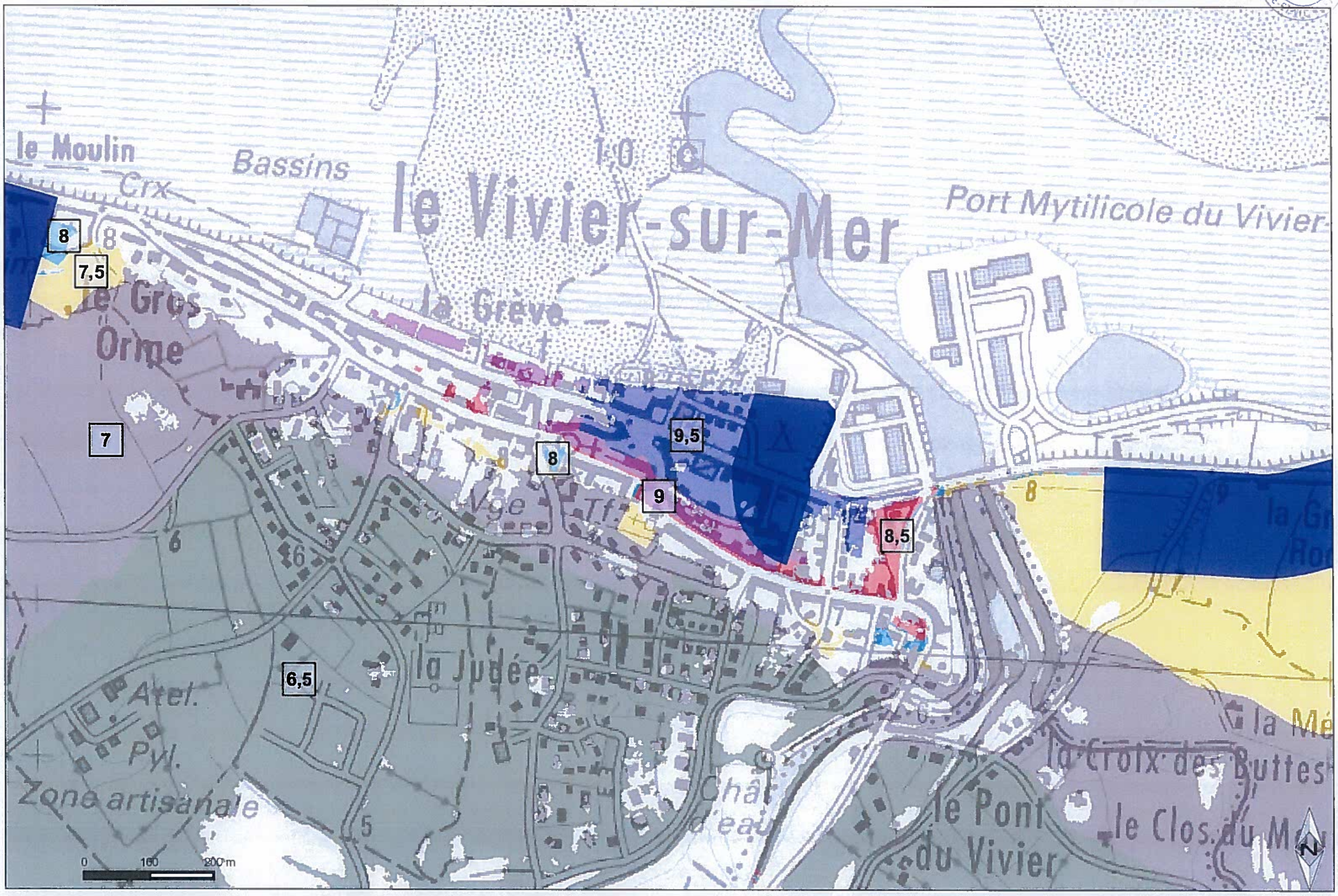
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

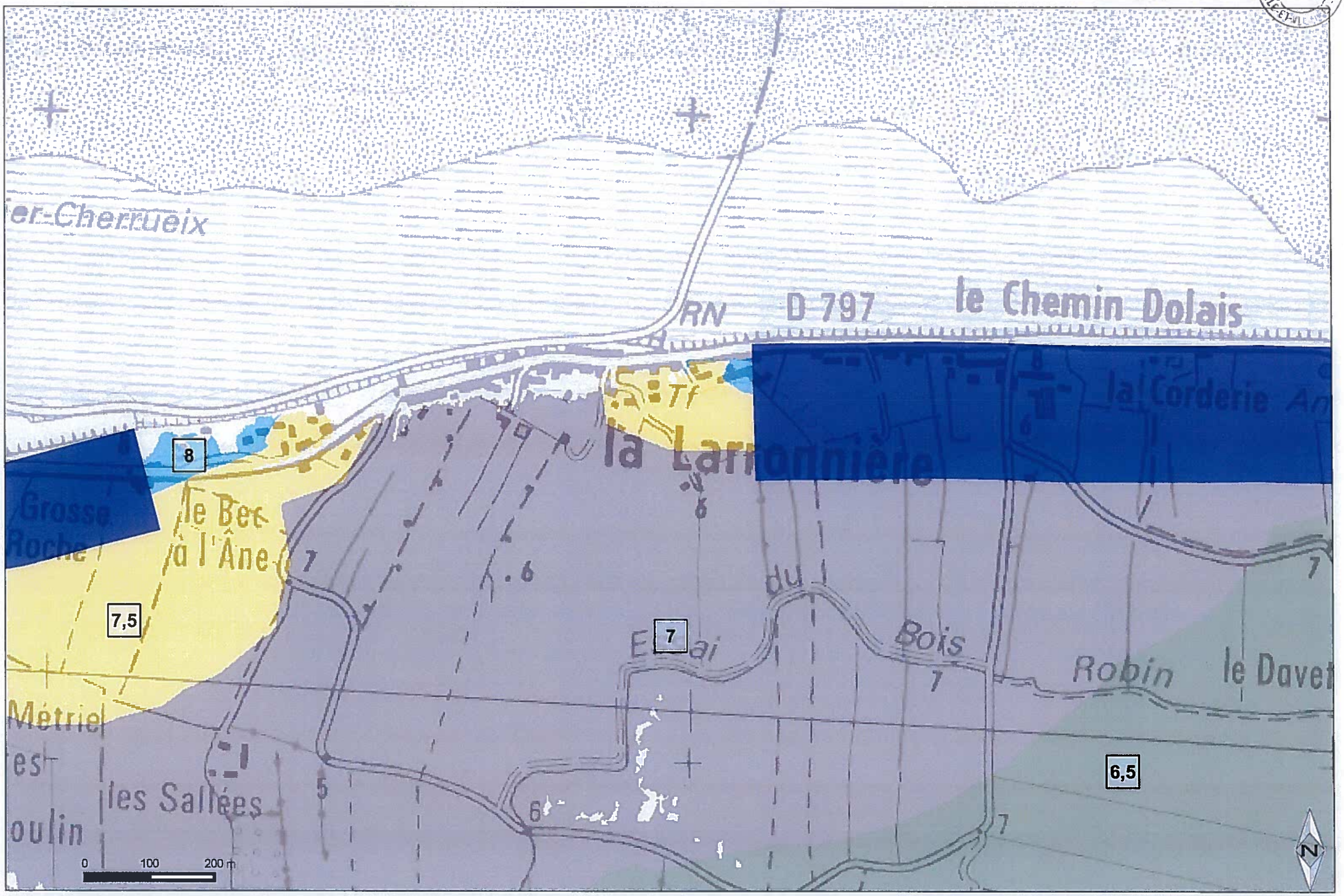
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

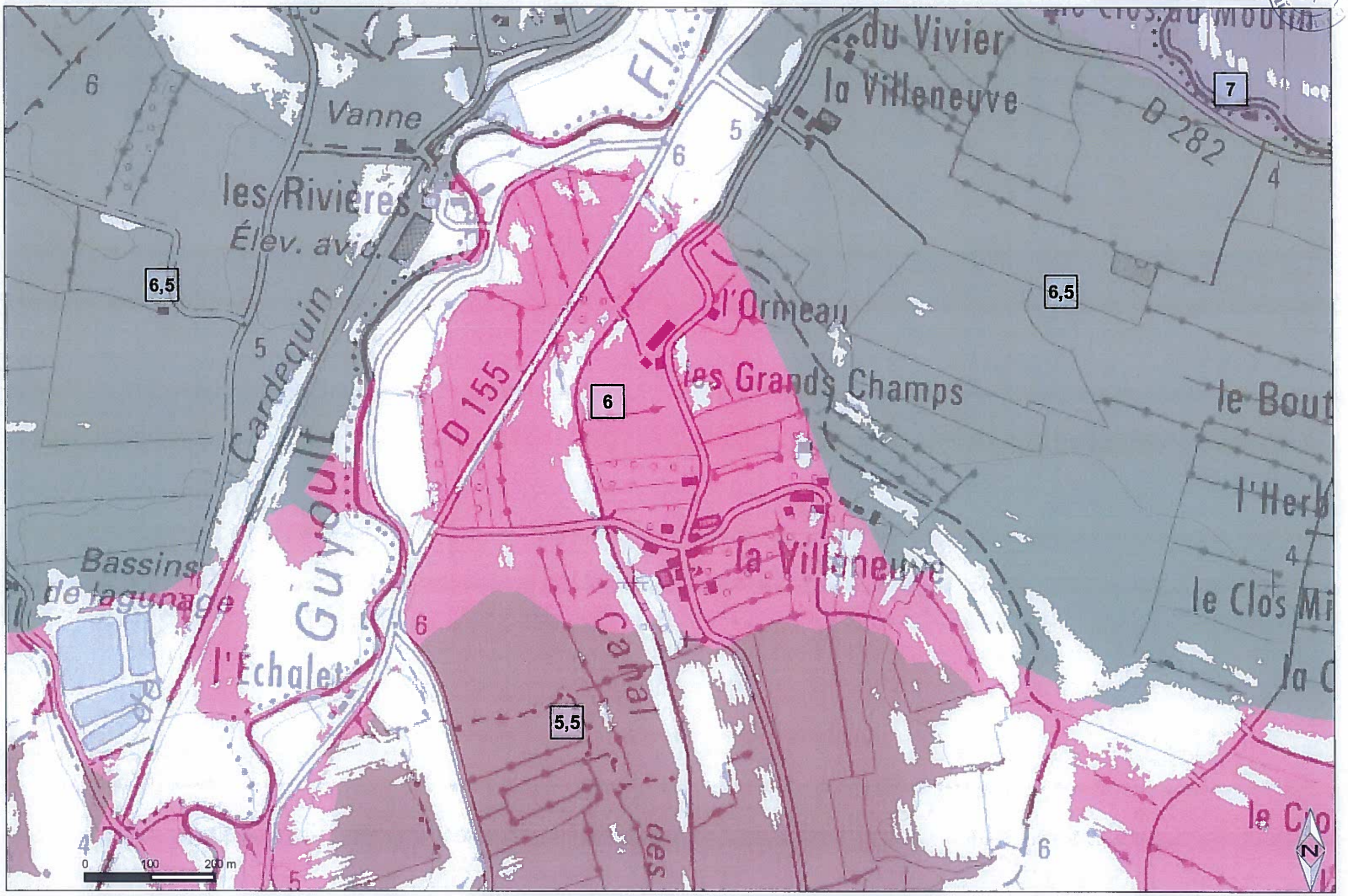
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

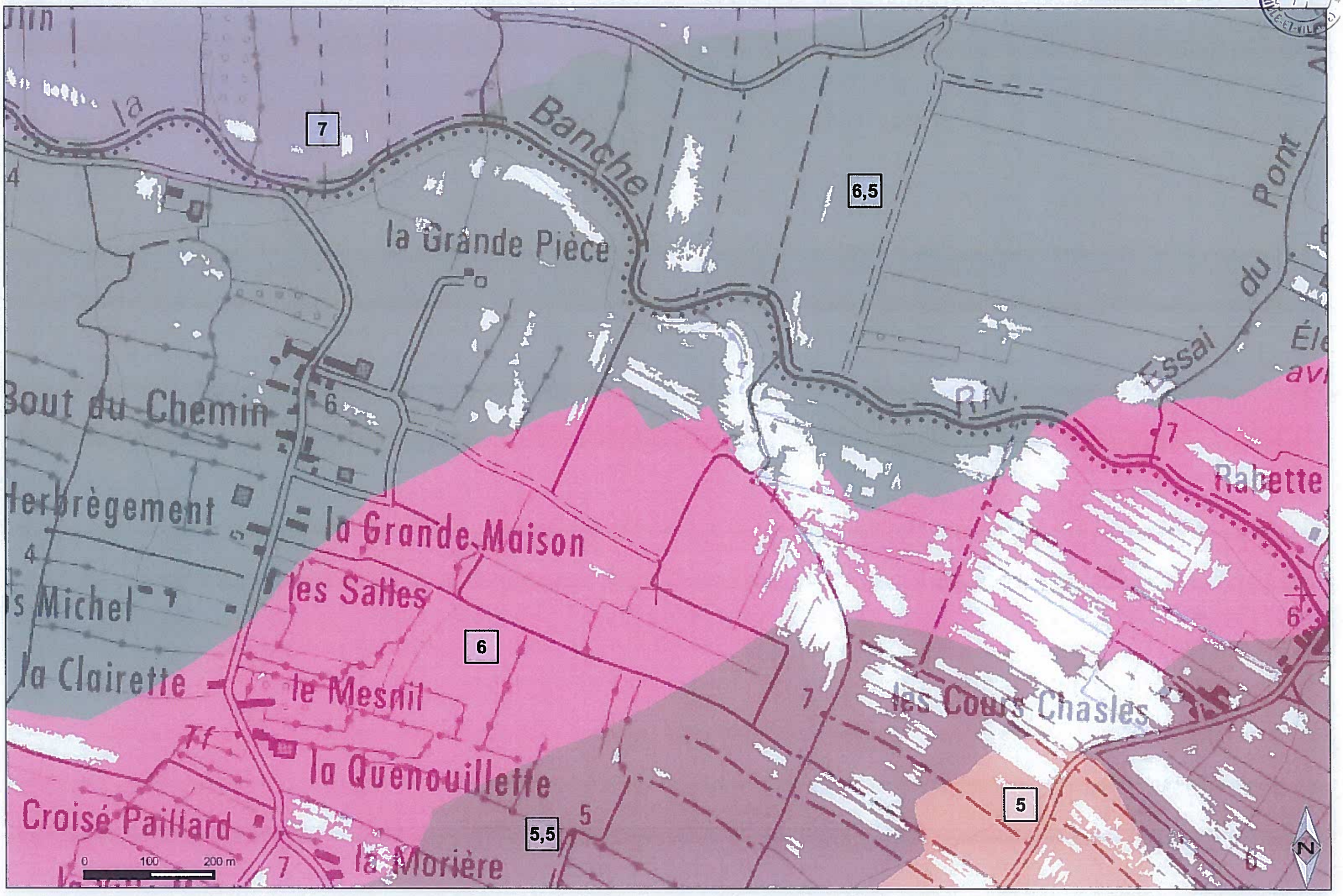
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche K04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

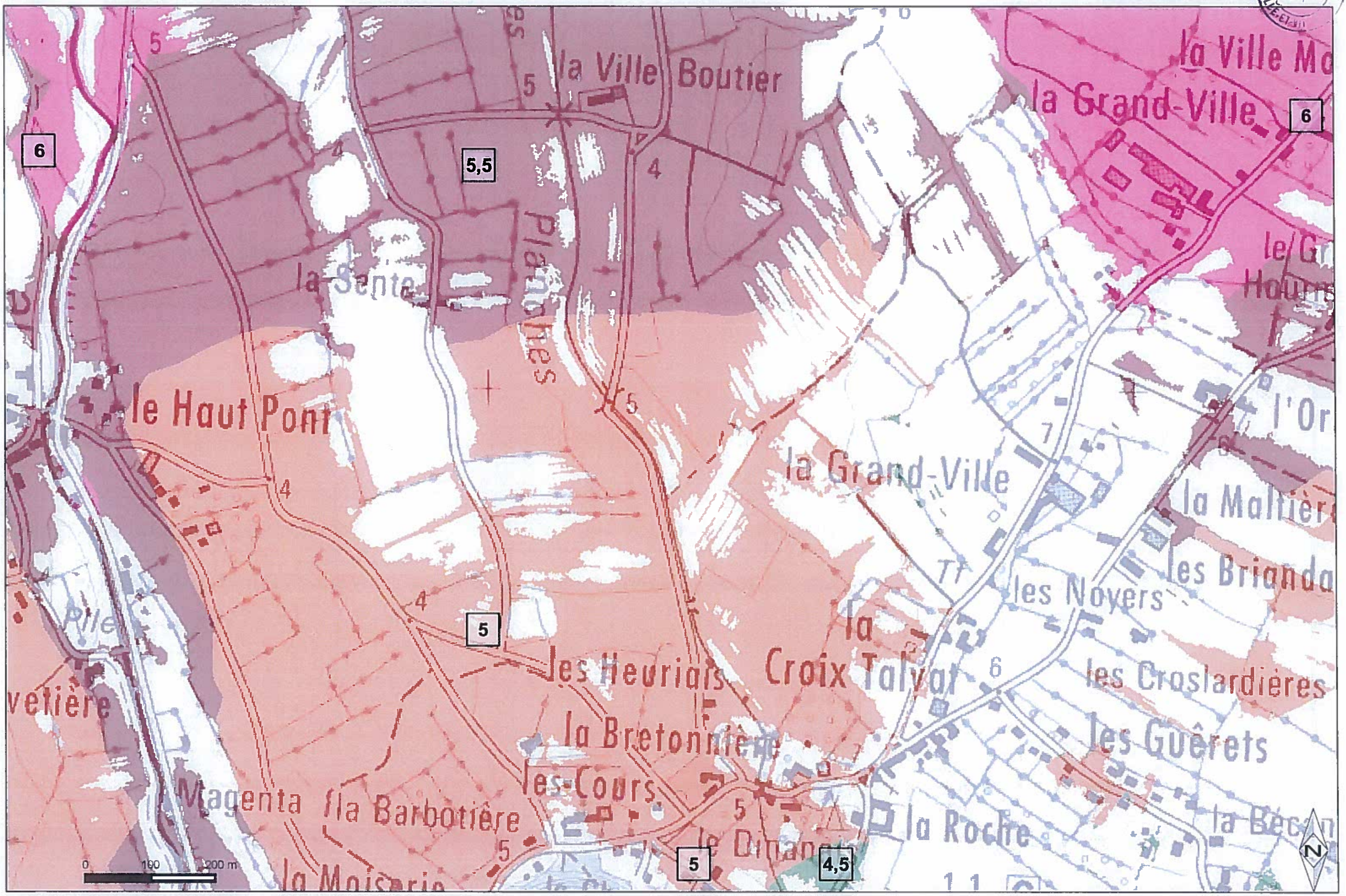
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

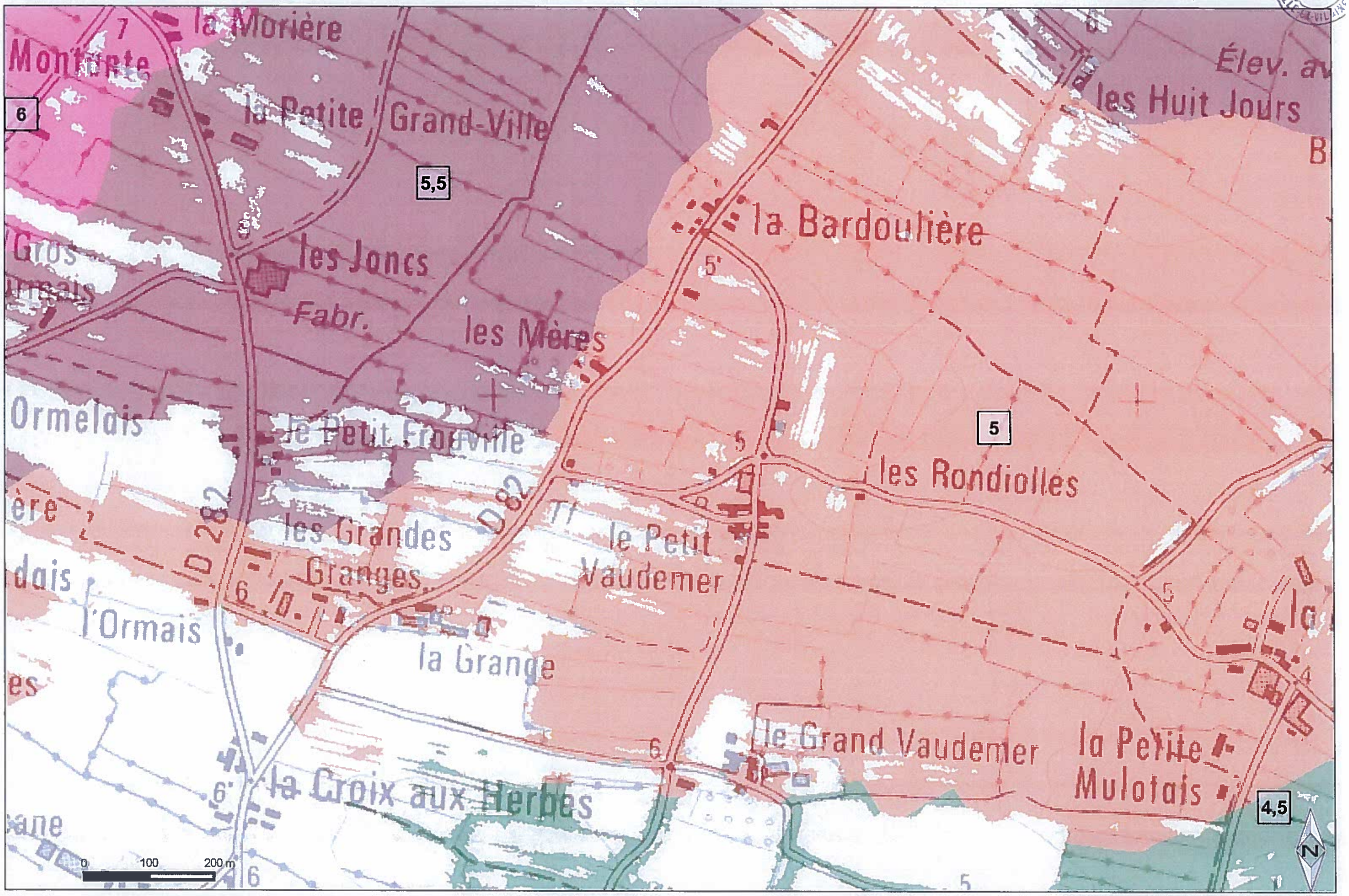
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



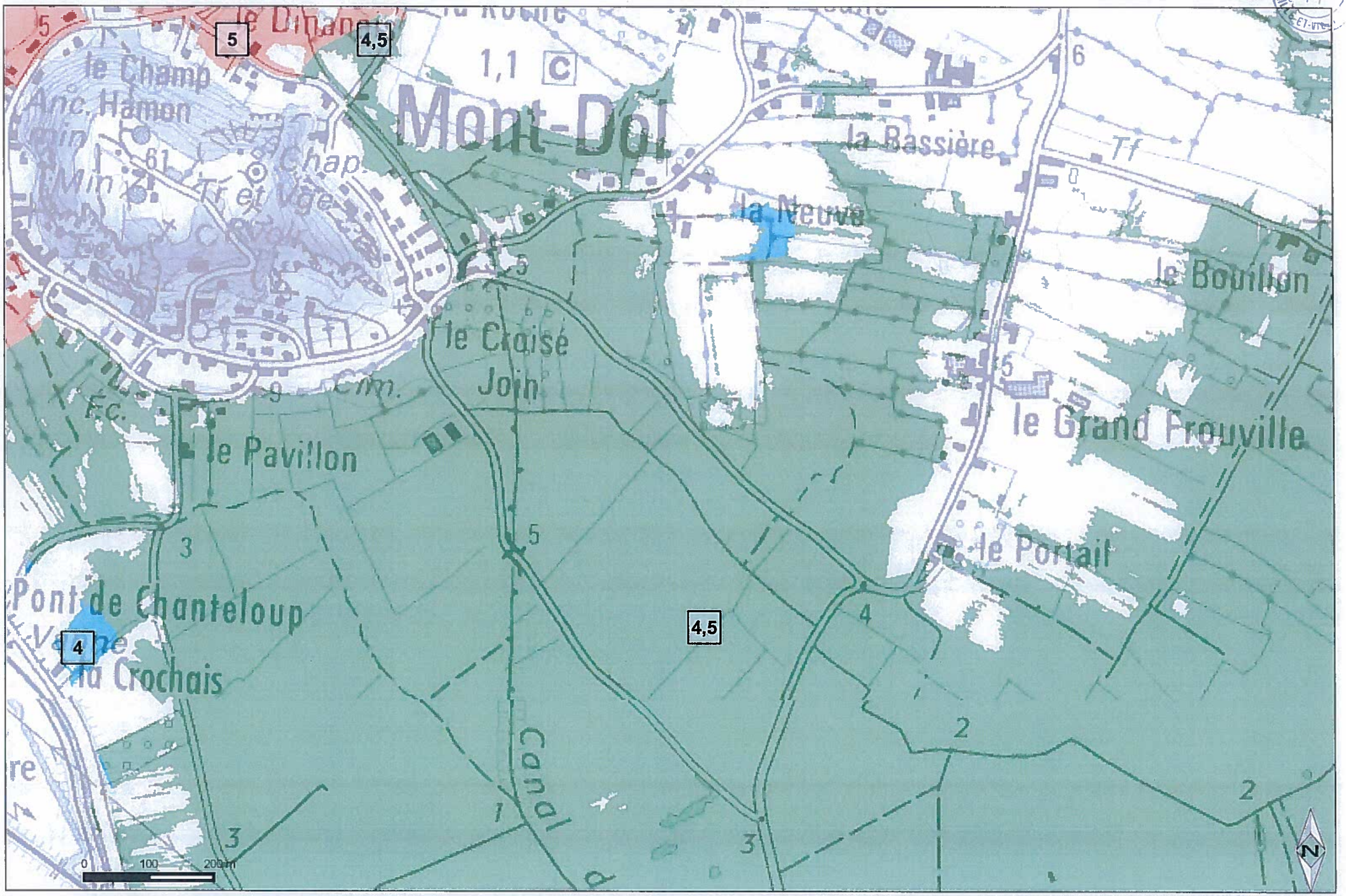
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

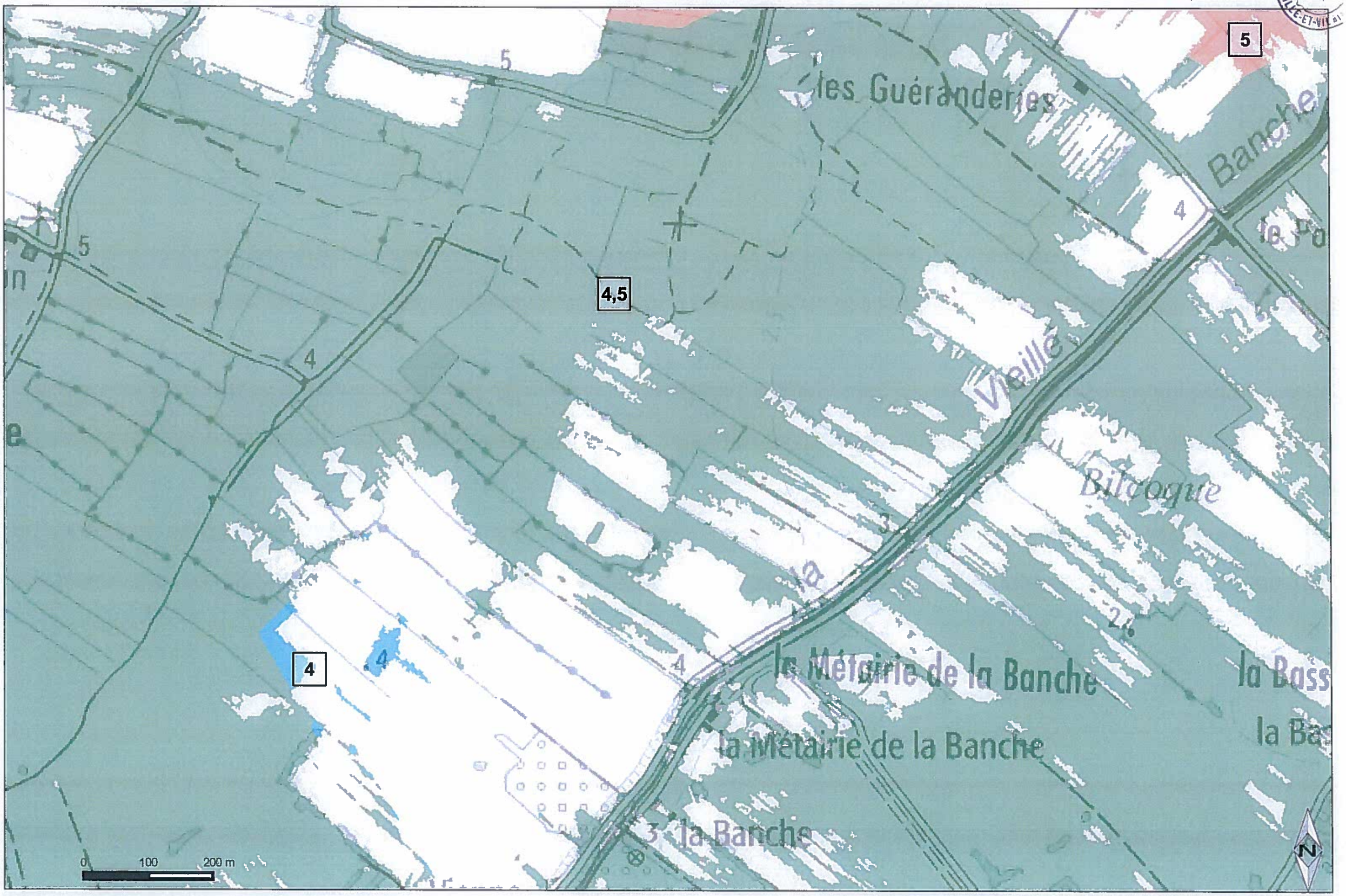
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche L04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FR
Préfecture
ILLE-ET-VIL



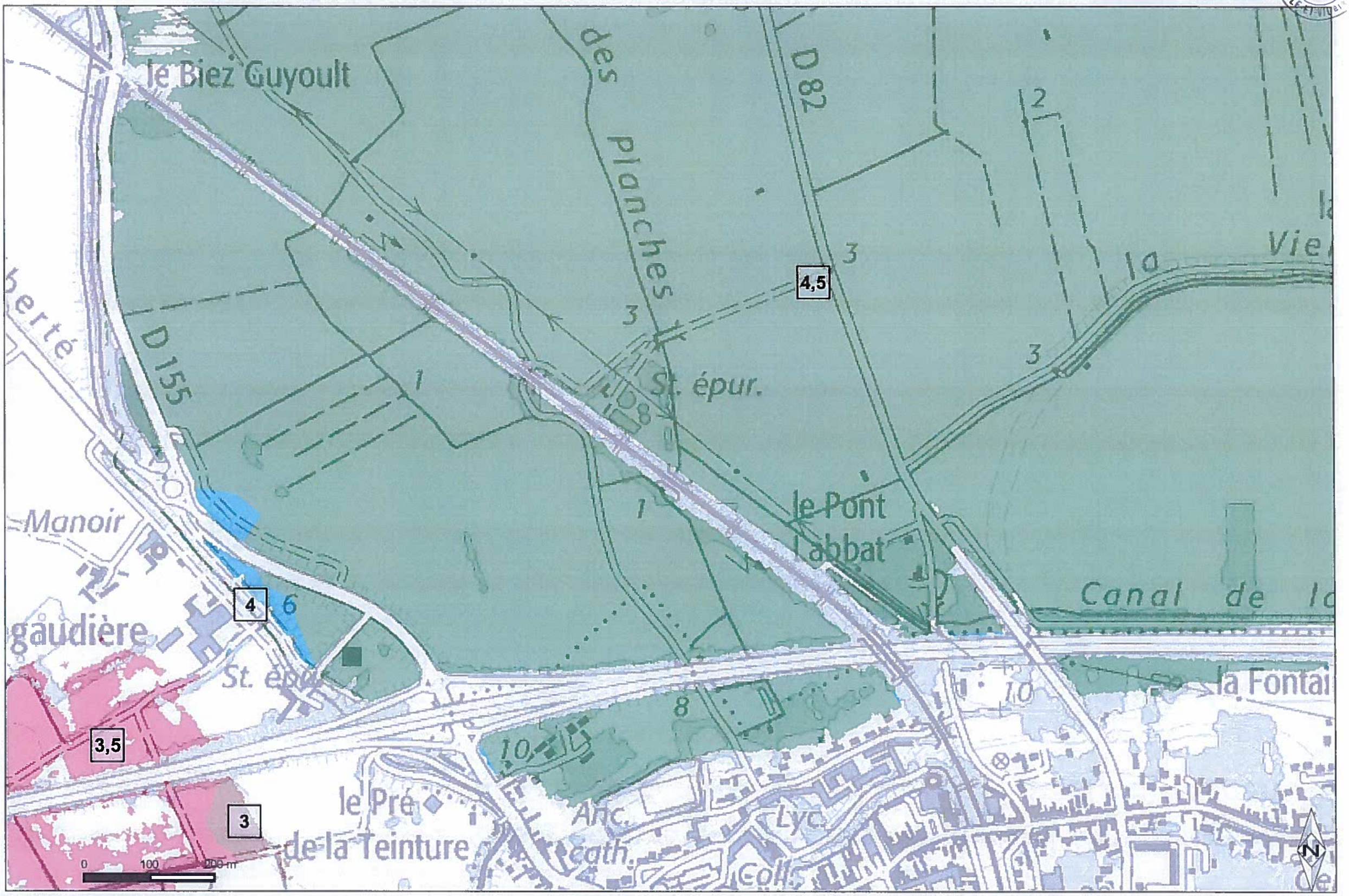
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



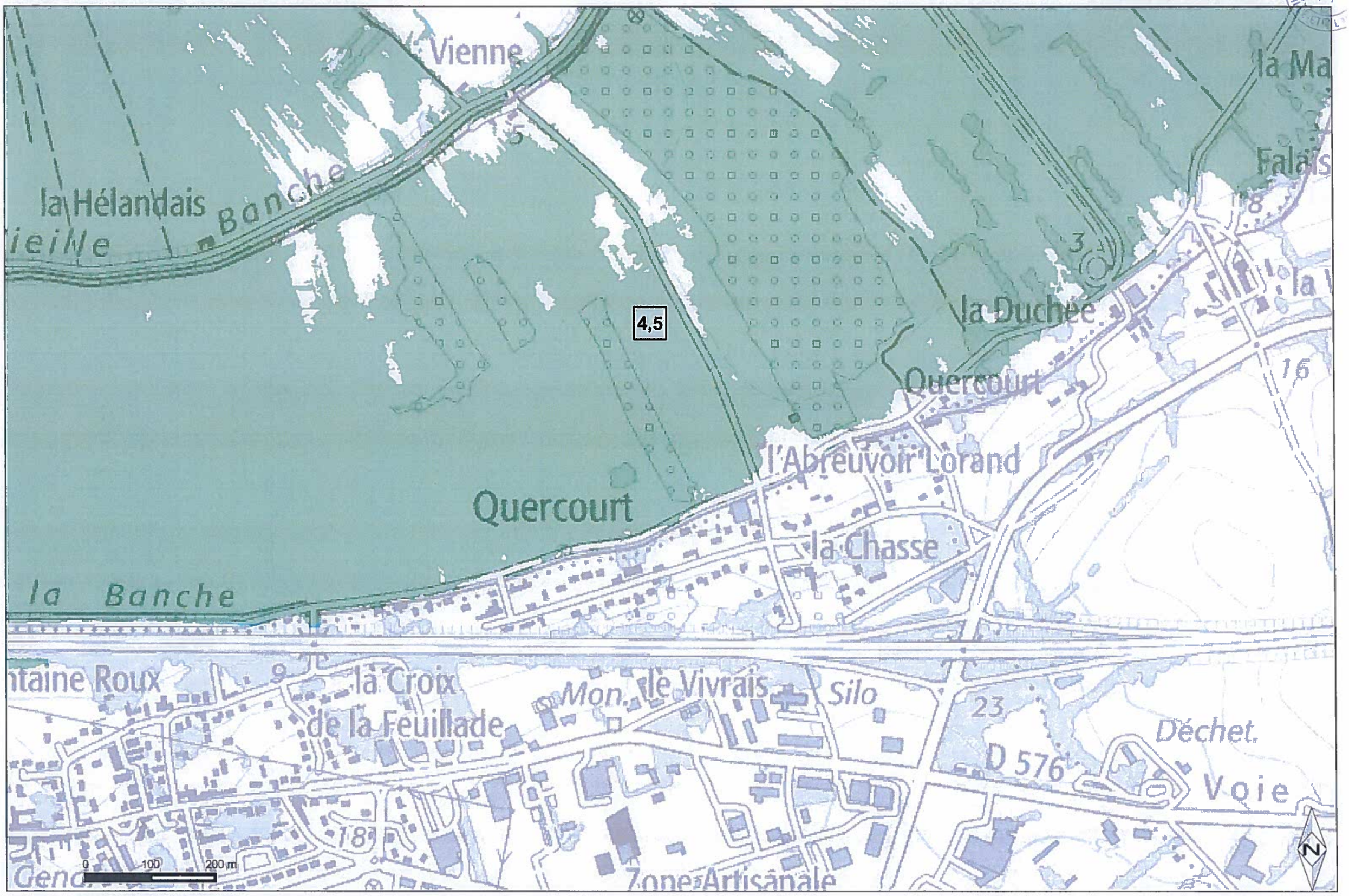
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



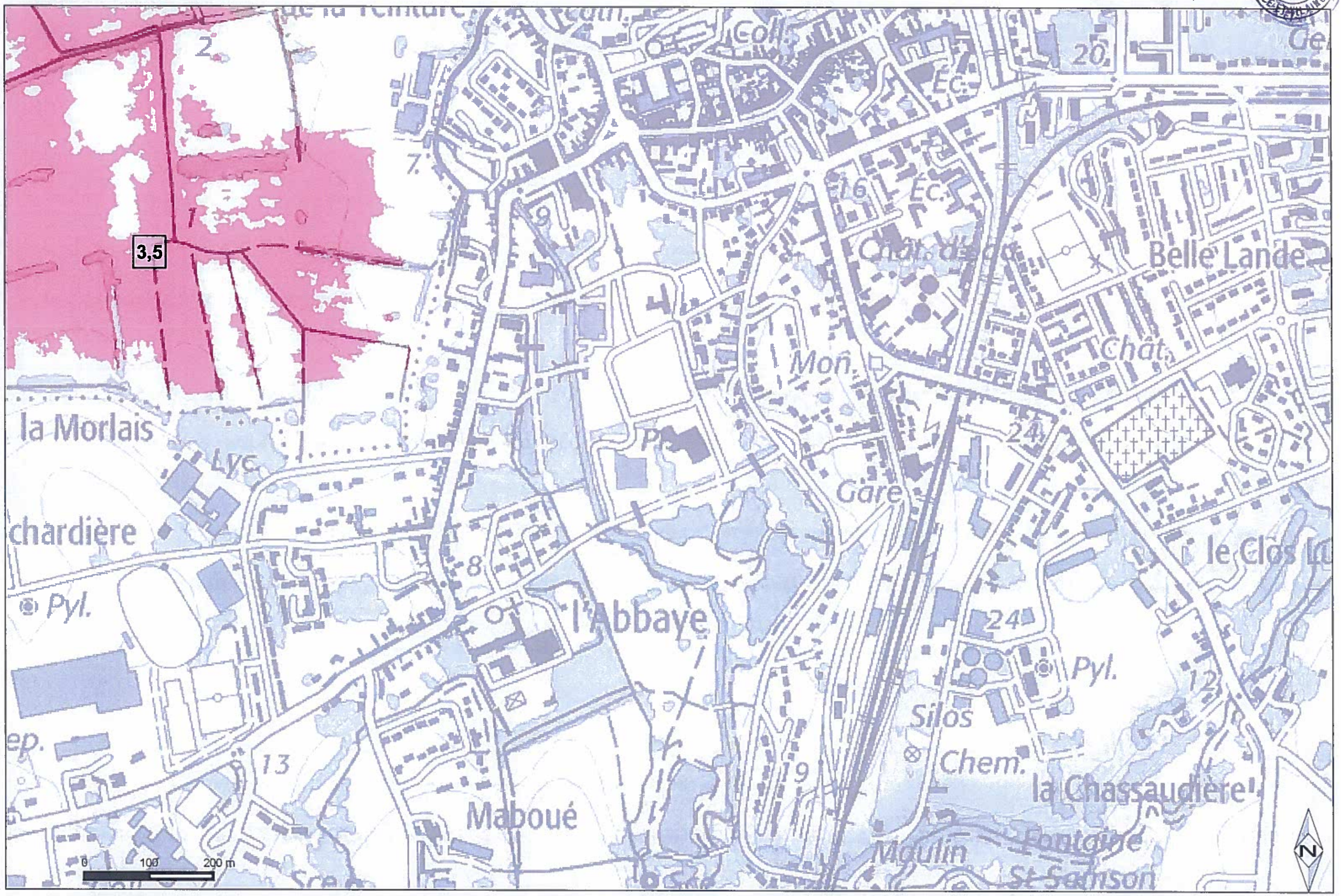
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche M03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



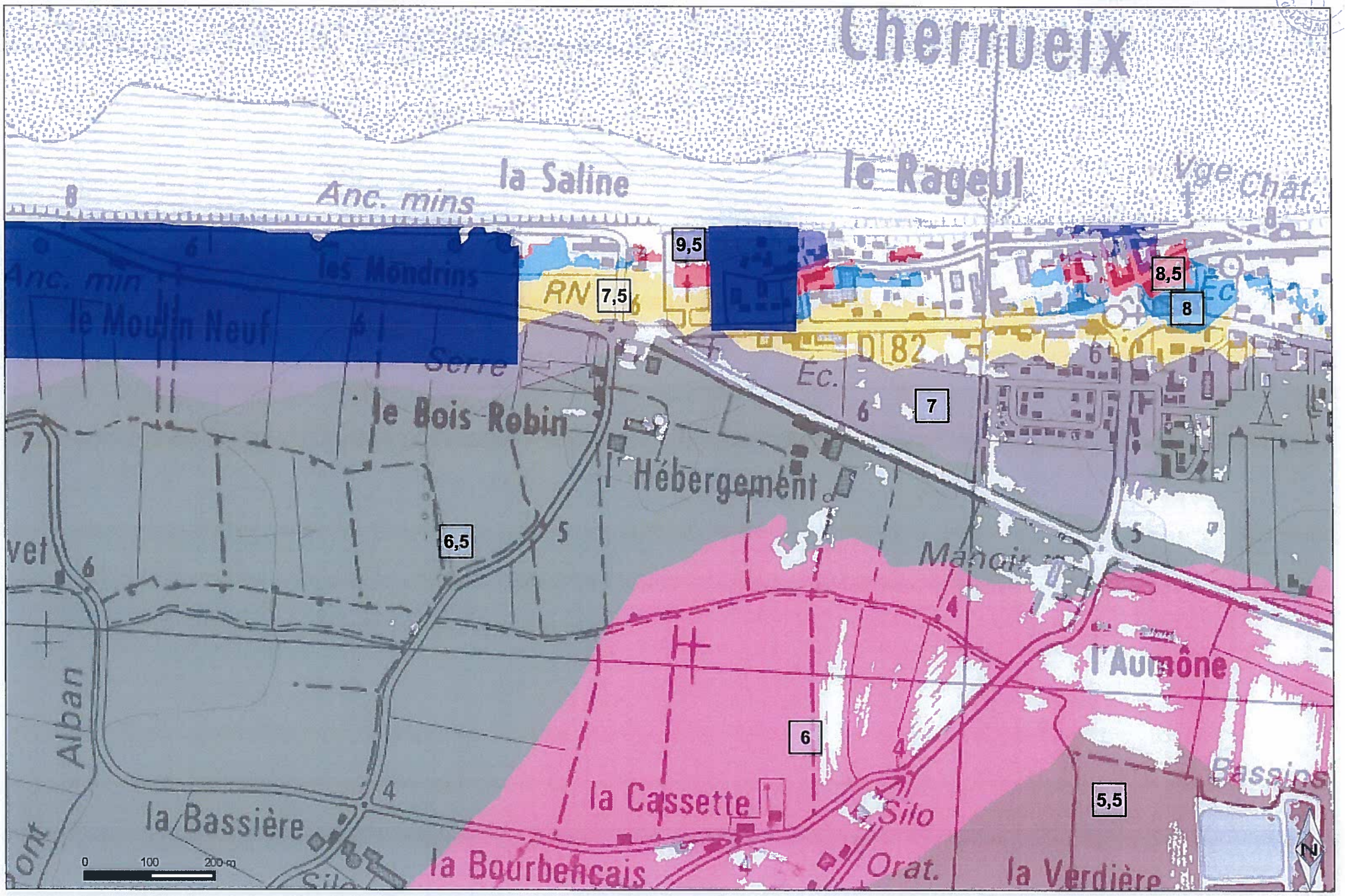
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



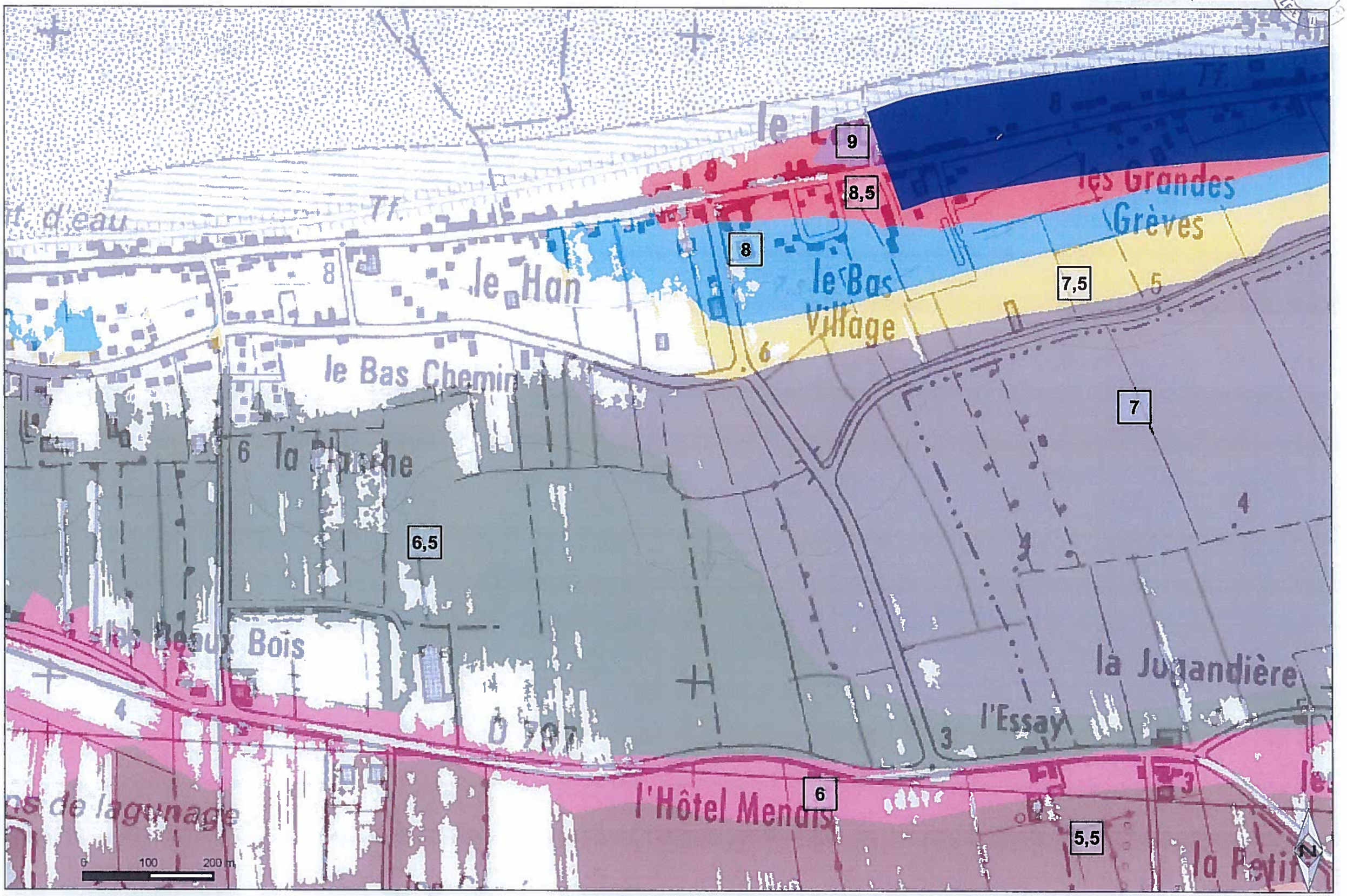
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



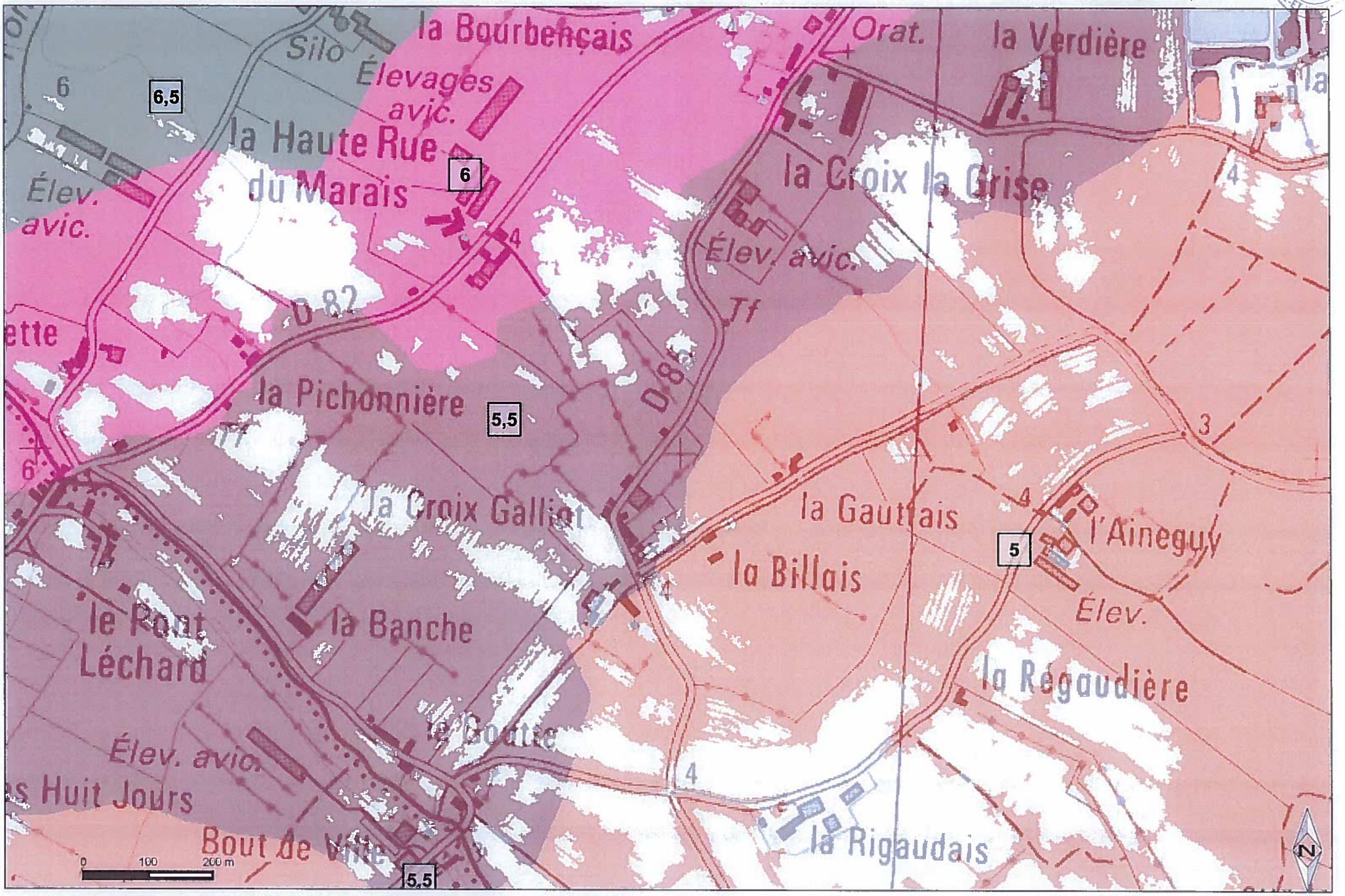
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



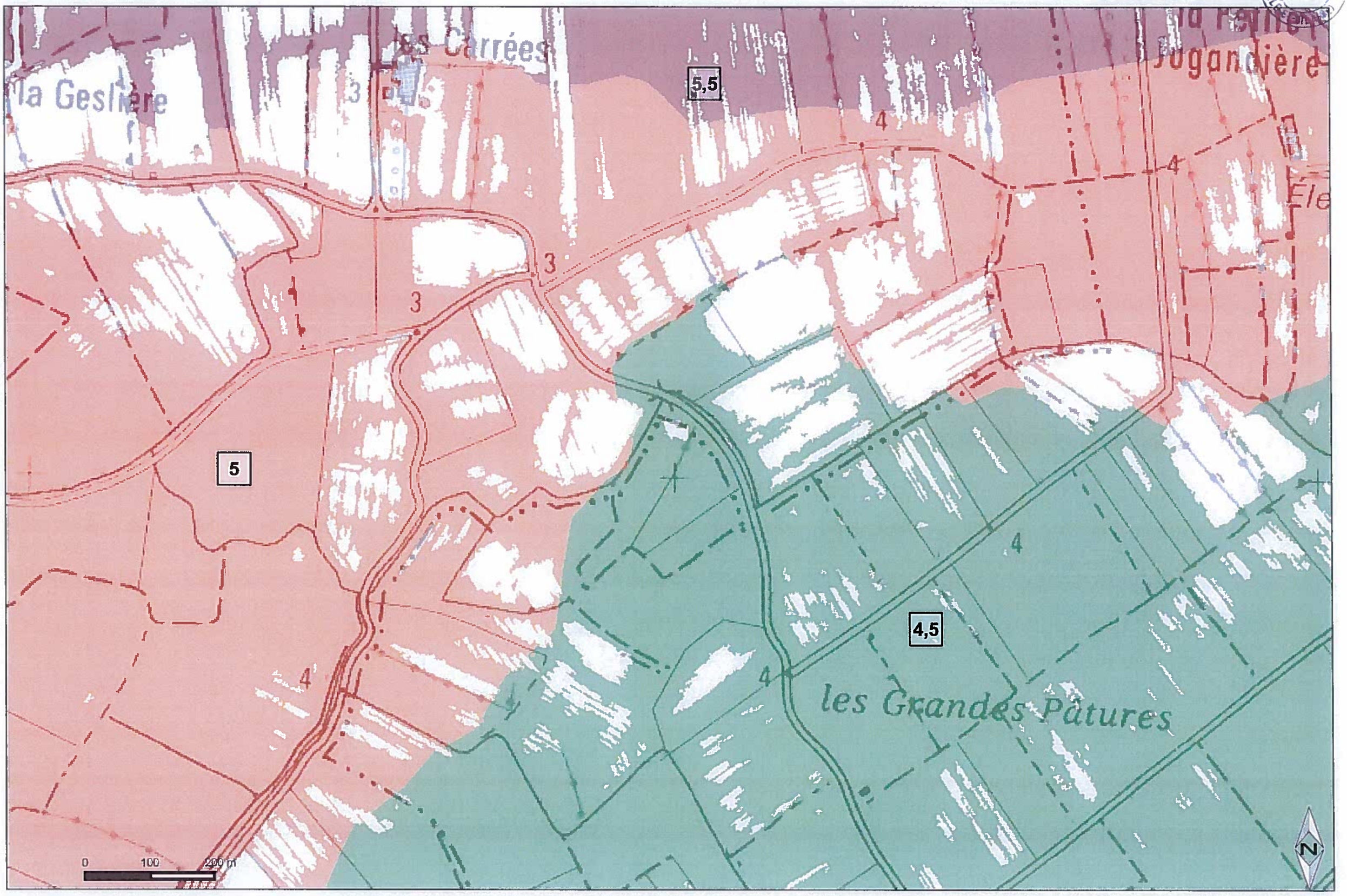
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche N04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

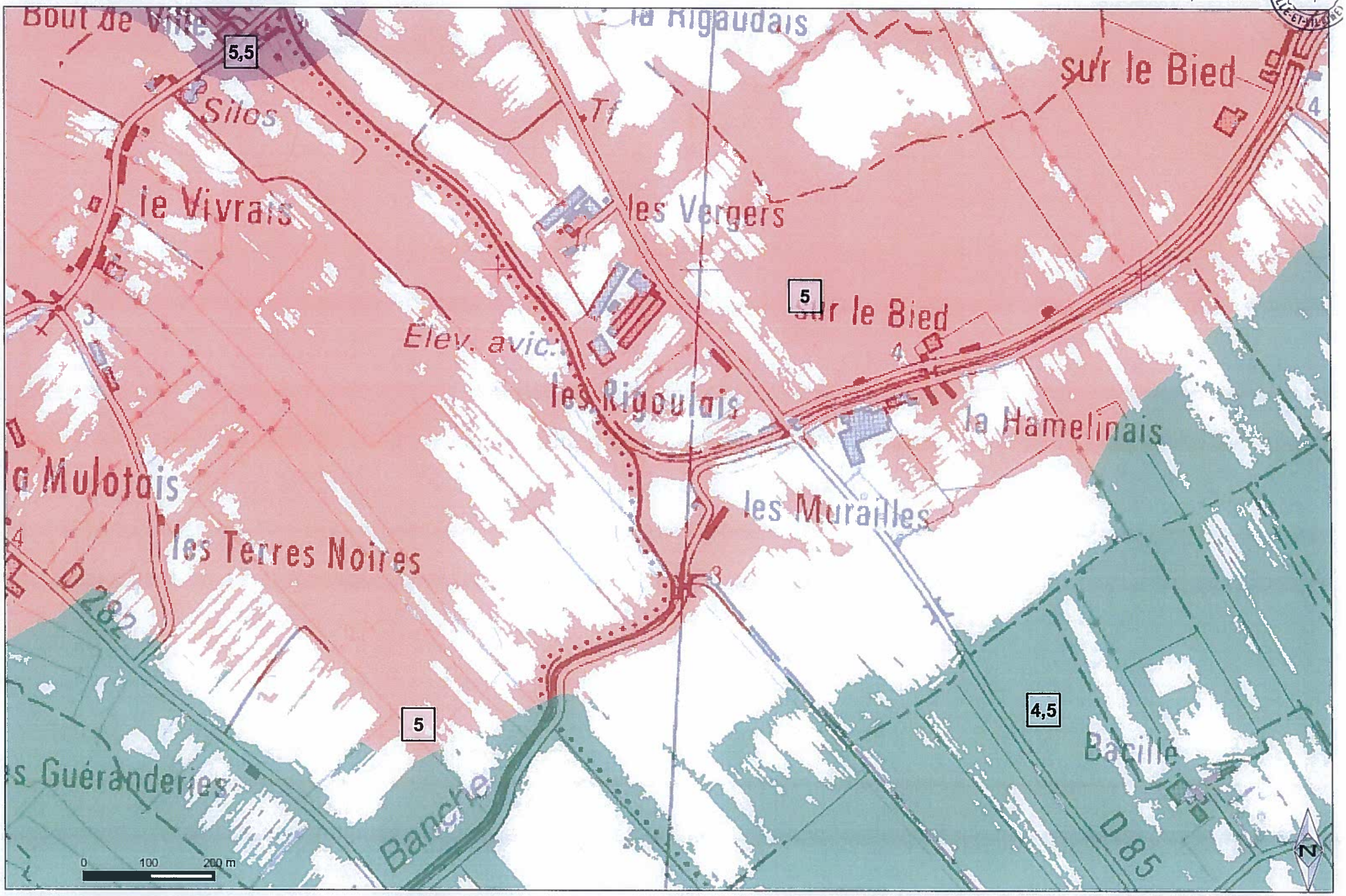
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

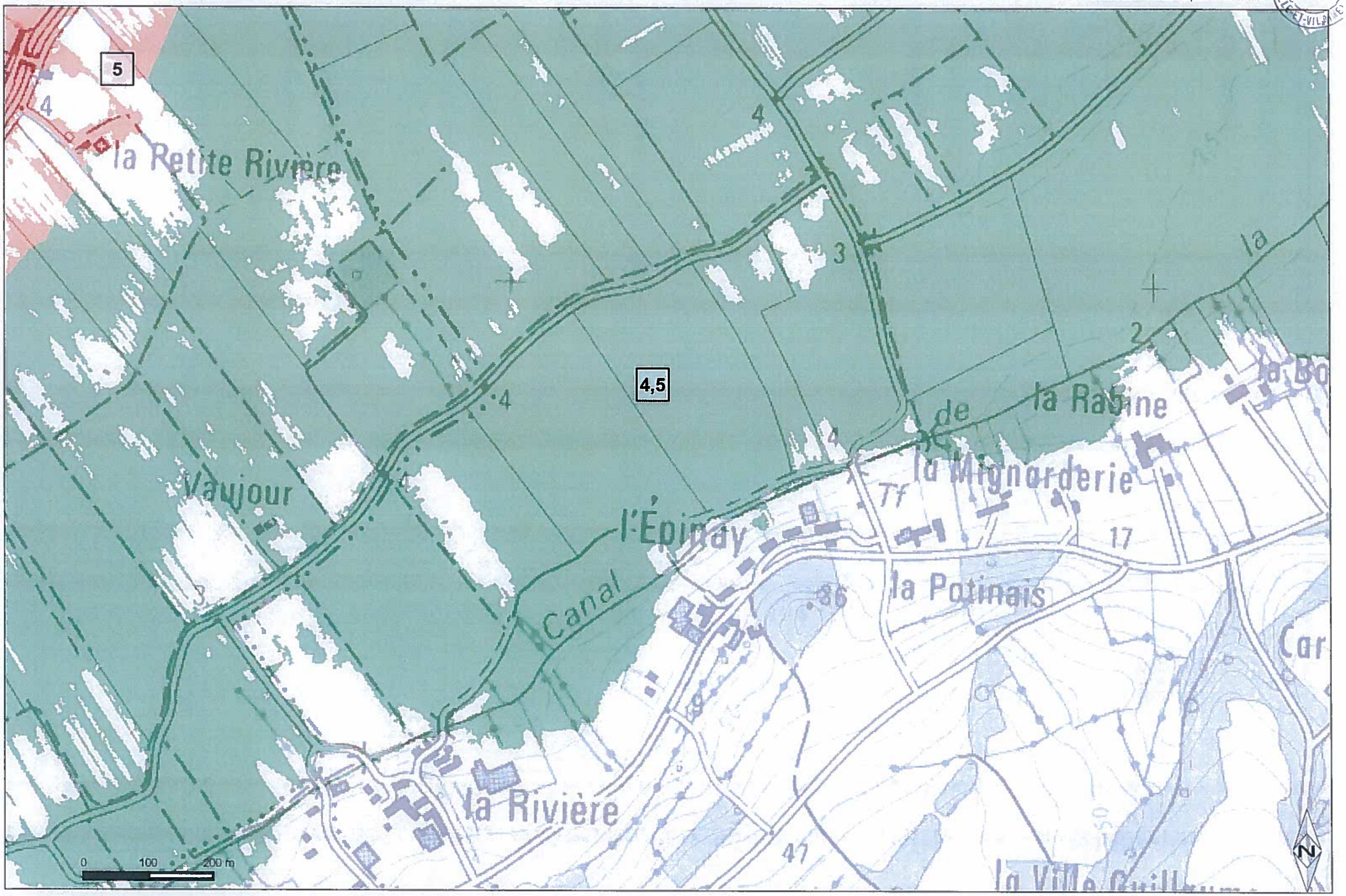
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

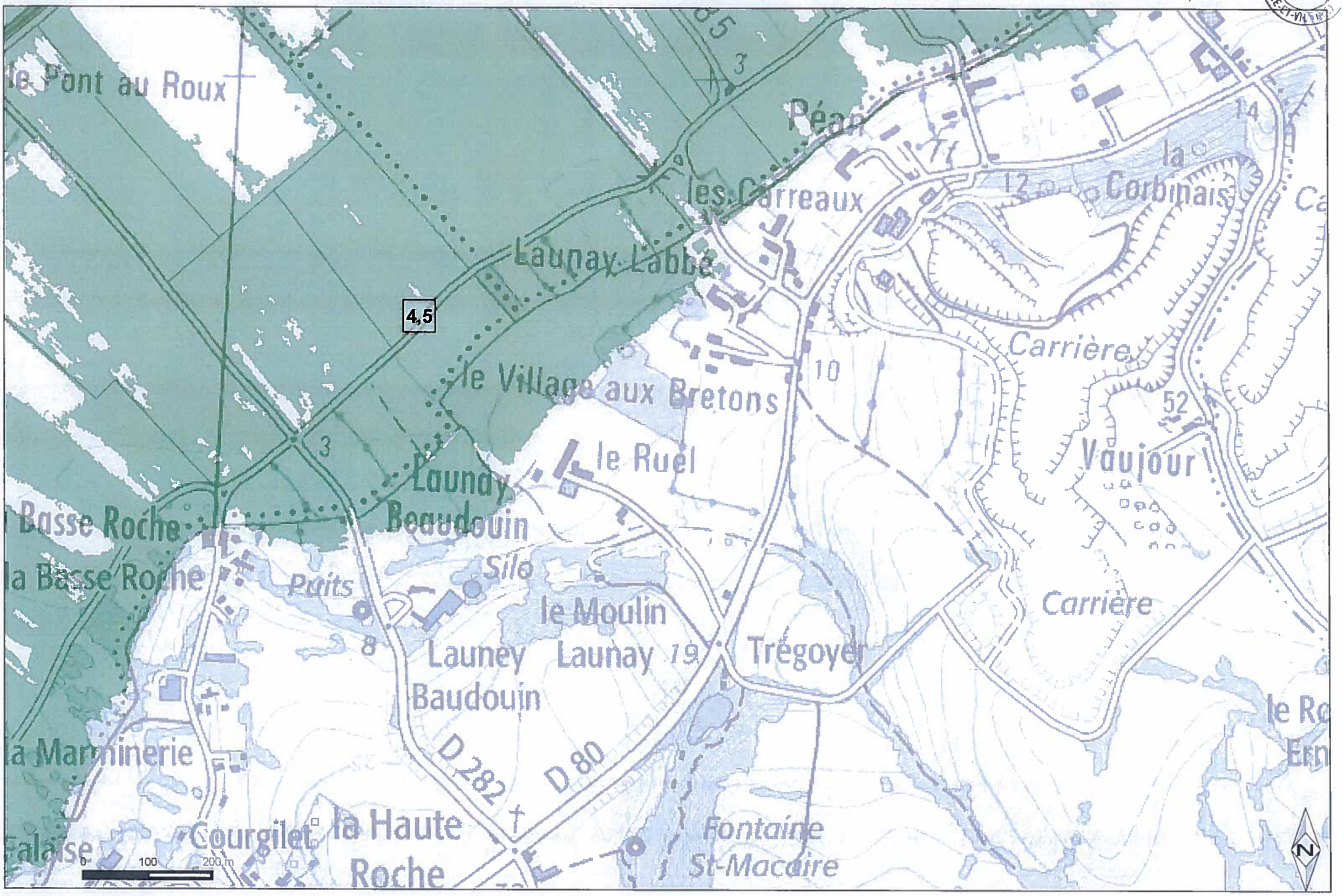
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche O03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture
/ /



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

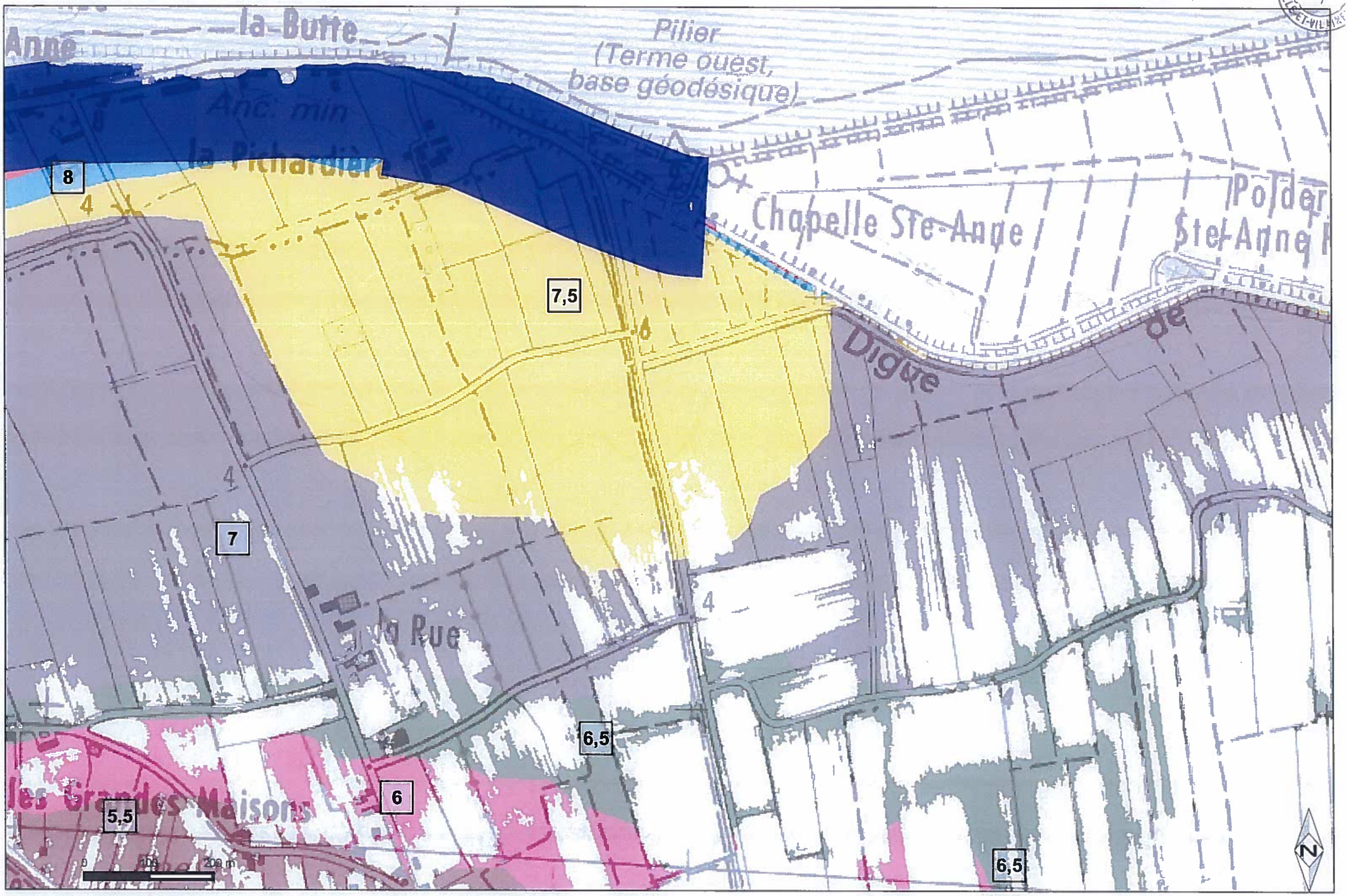
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

LIBERTÉ - RÉPUBLIQUE F... Préfecture ... ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

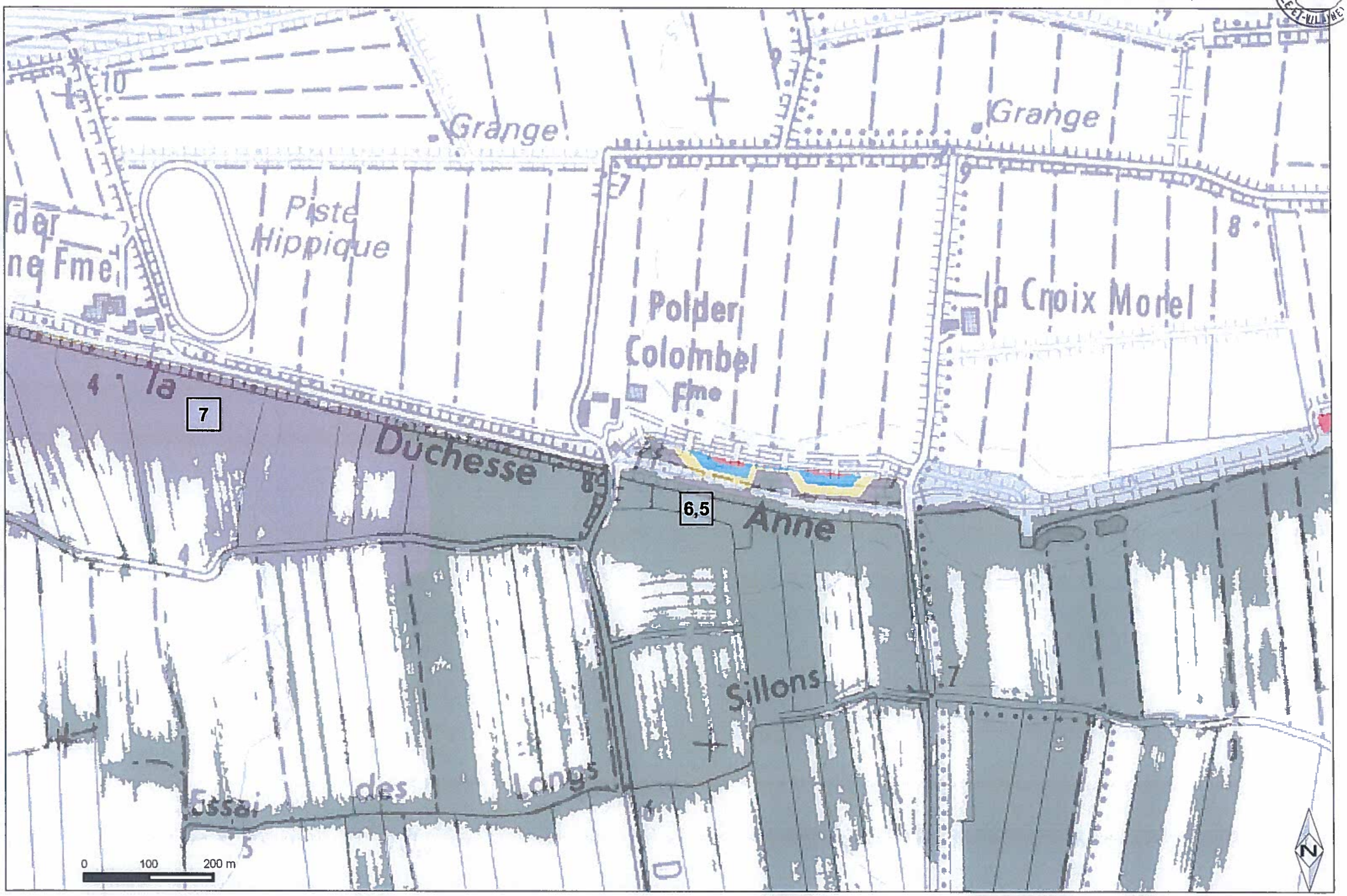
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

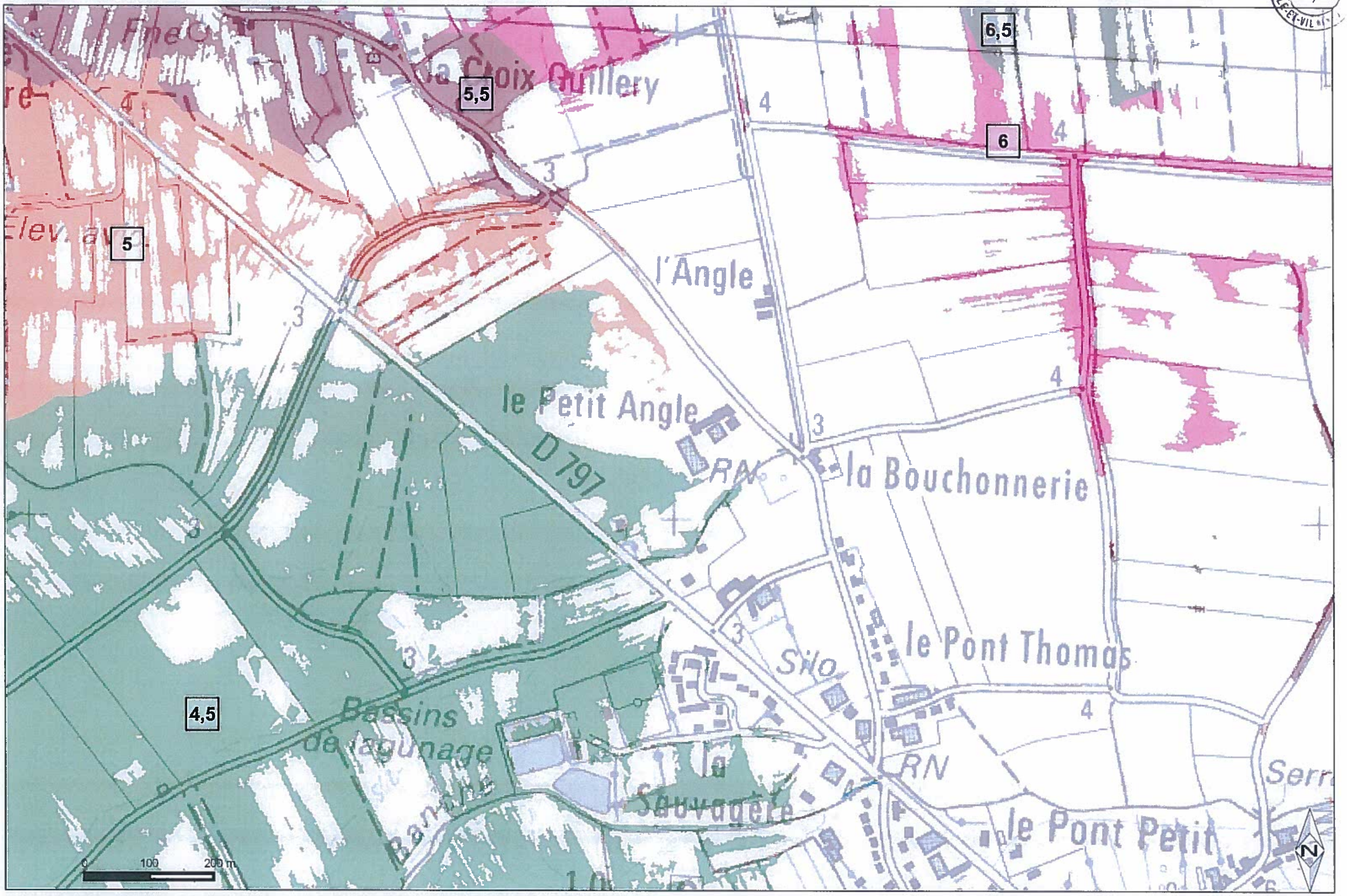
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

PRÉFECTURE - RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

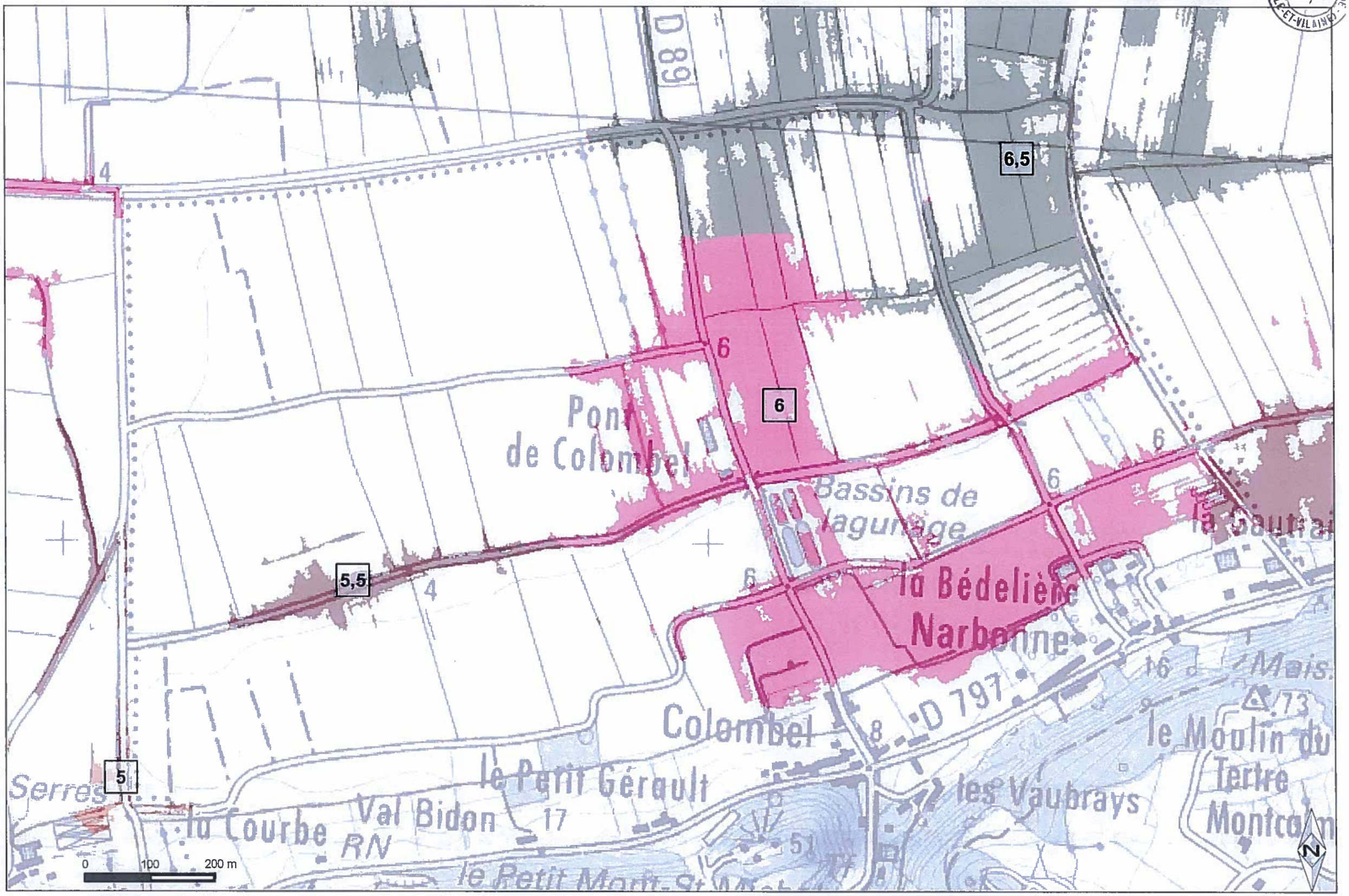
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche P04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
©DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

PRÉFECTURE D'ILLE-ET-VILAINE



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

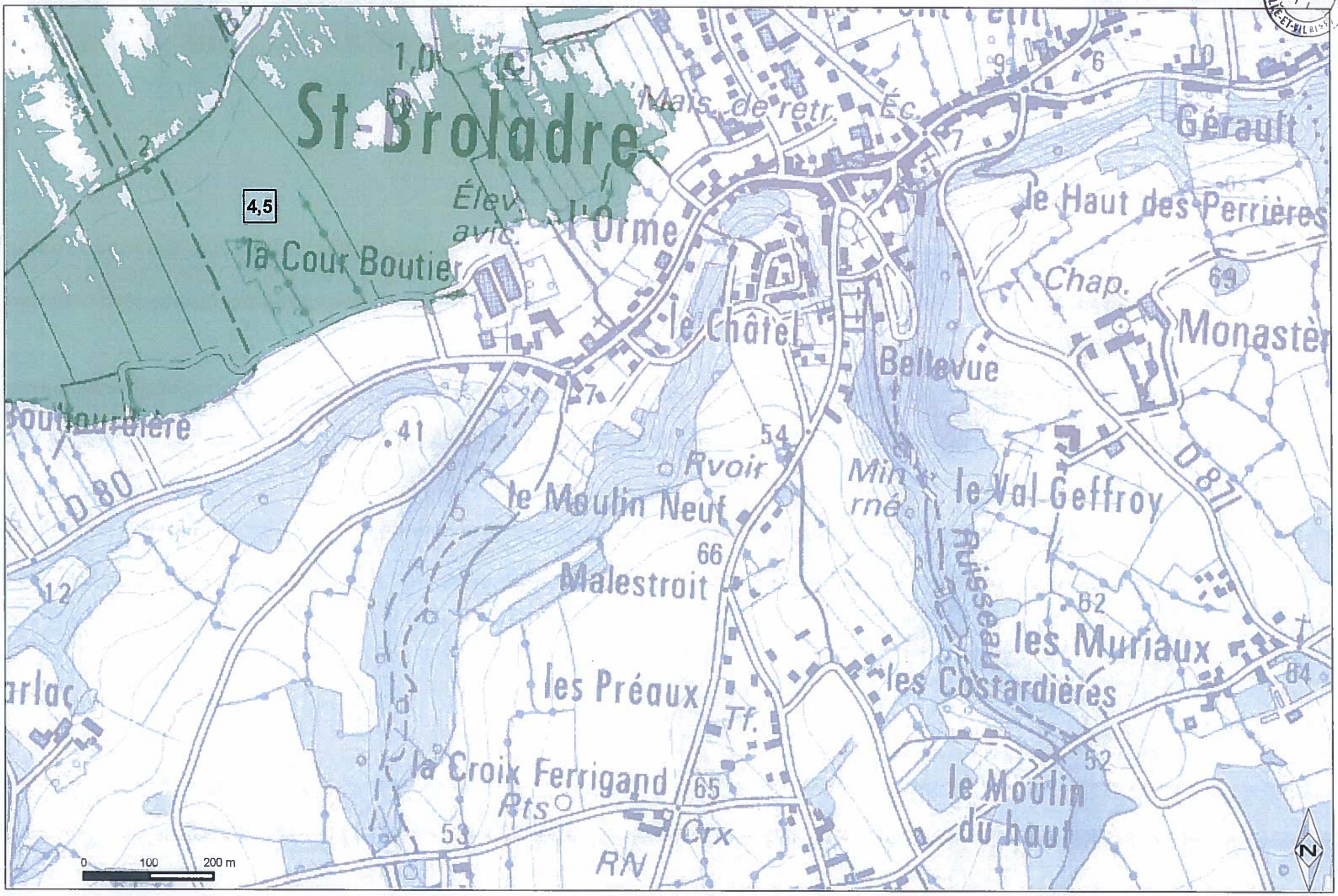
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche Q01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

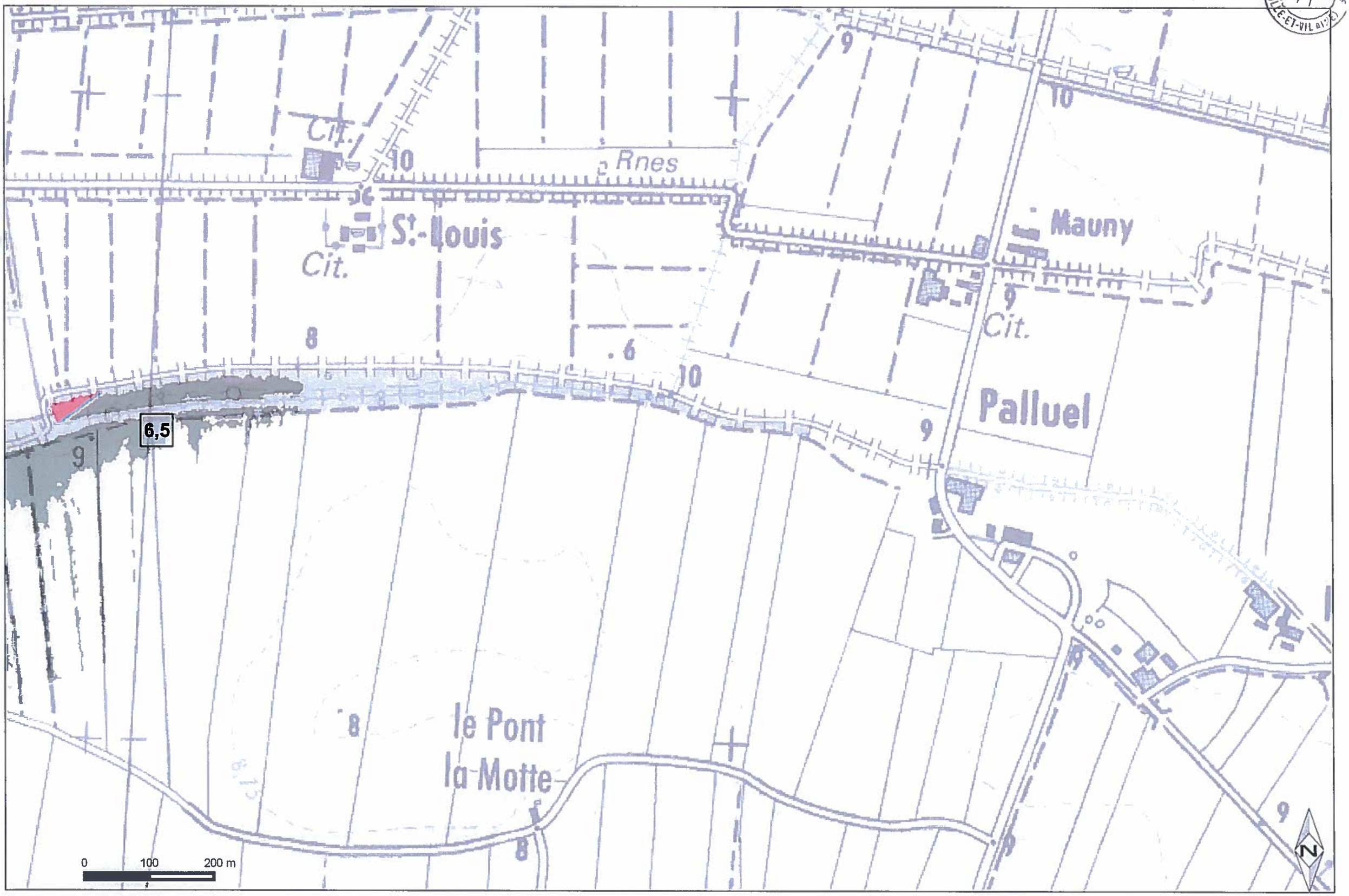
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R01

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE
Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

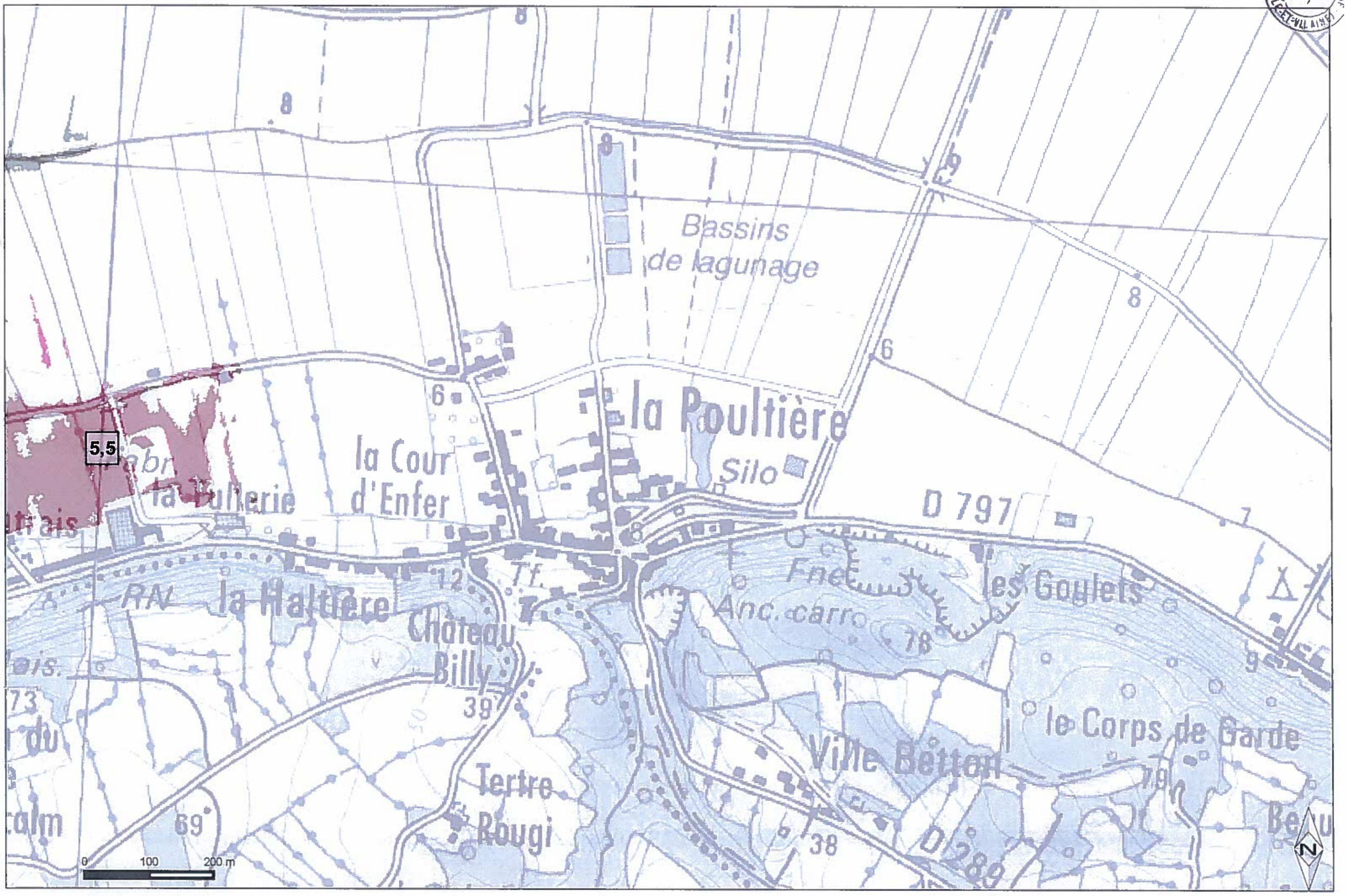
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche R03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



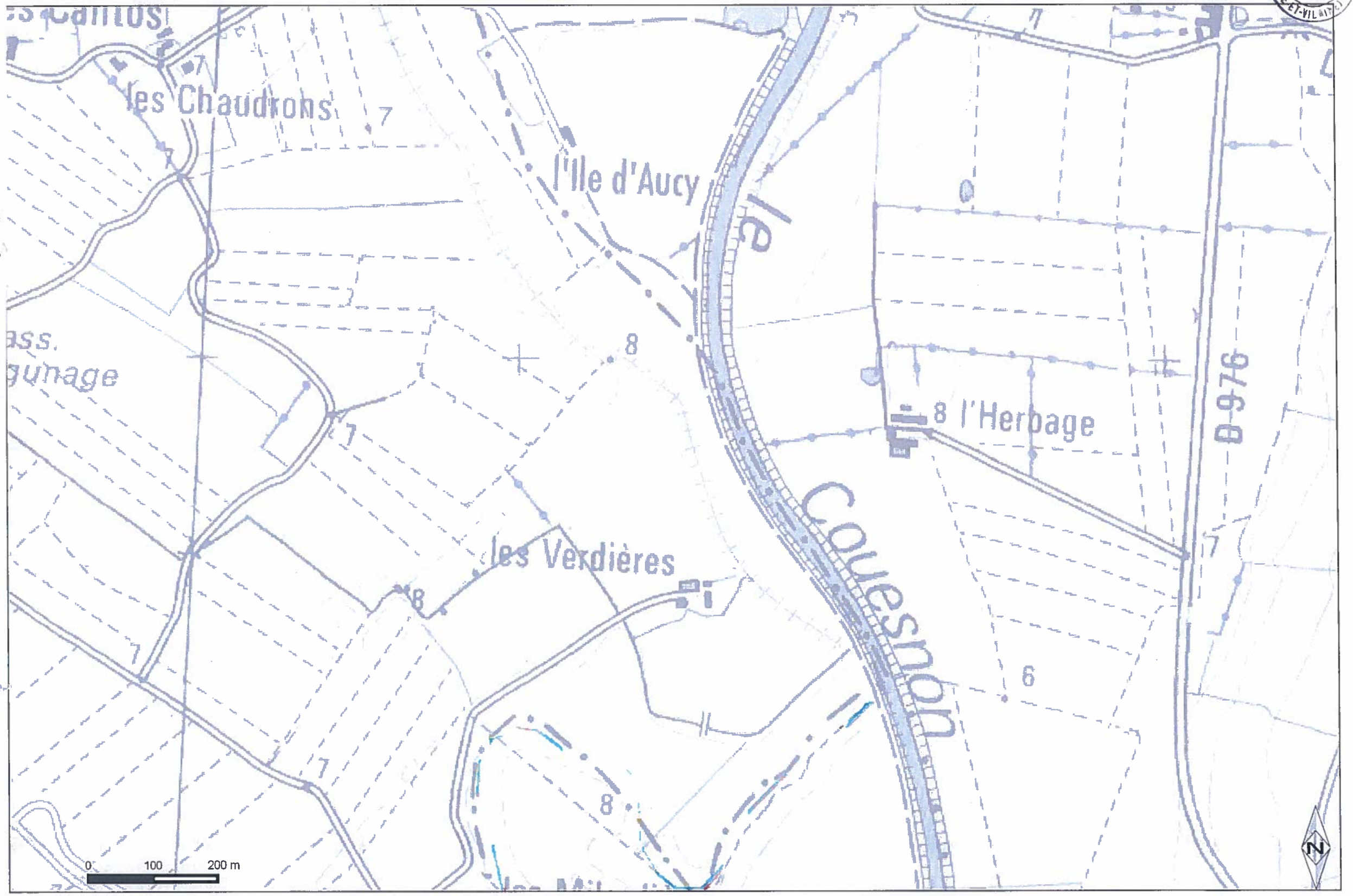
Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S02

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

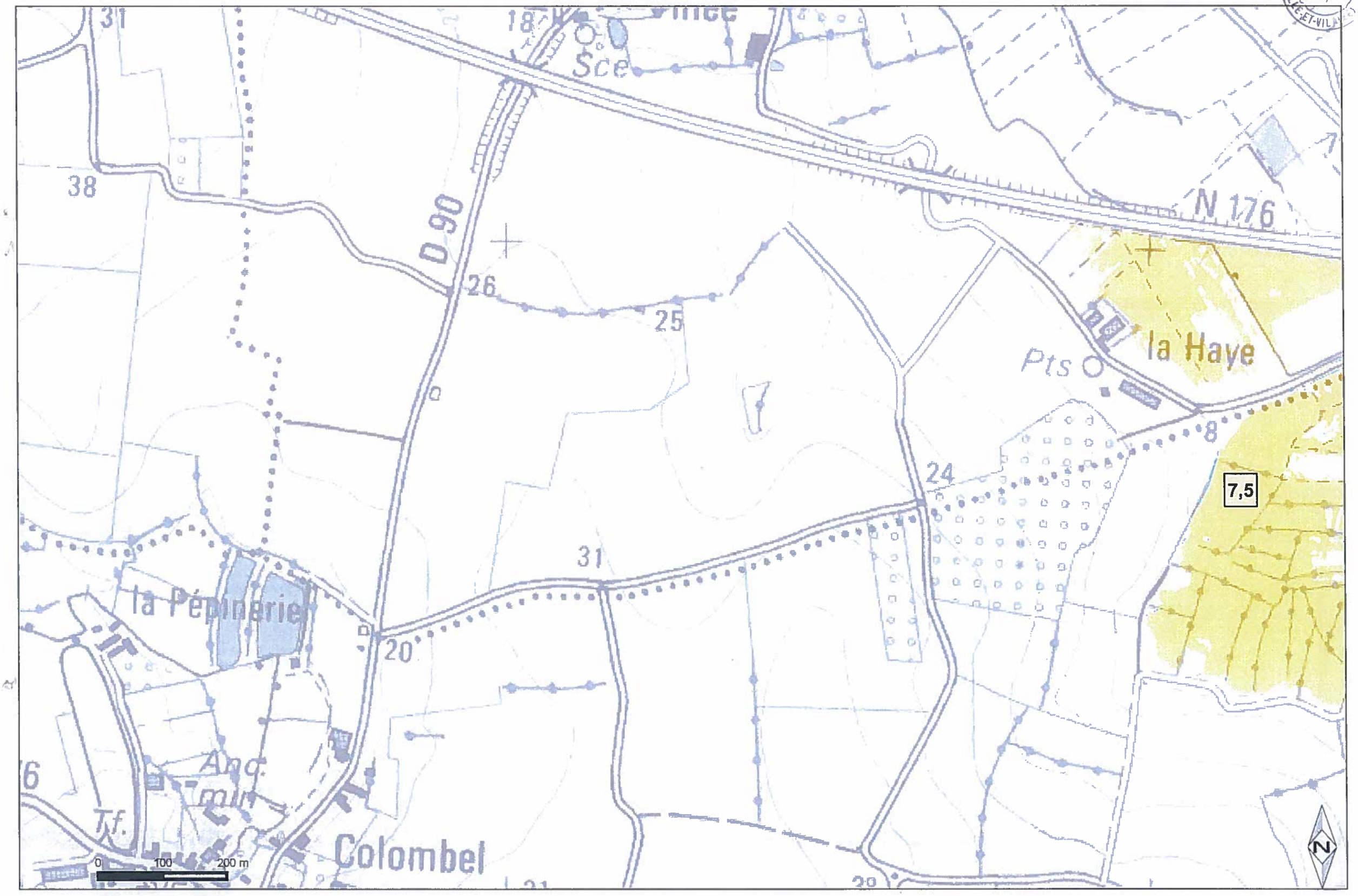
Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



Scénario 2100 - Cote de ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux des Marais de Dol de Bretagne

planche S04

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : HYDRATEC

Créée le : 03/08/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

