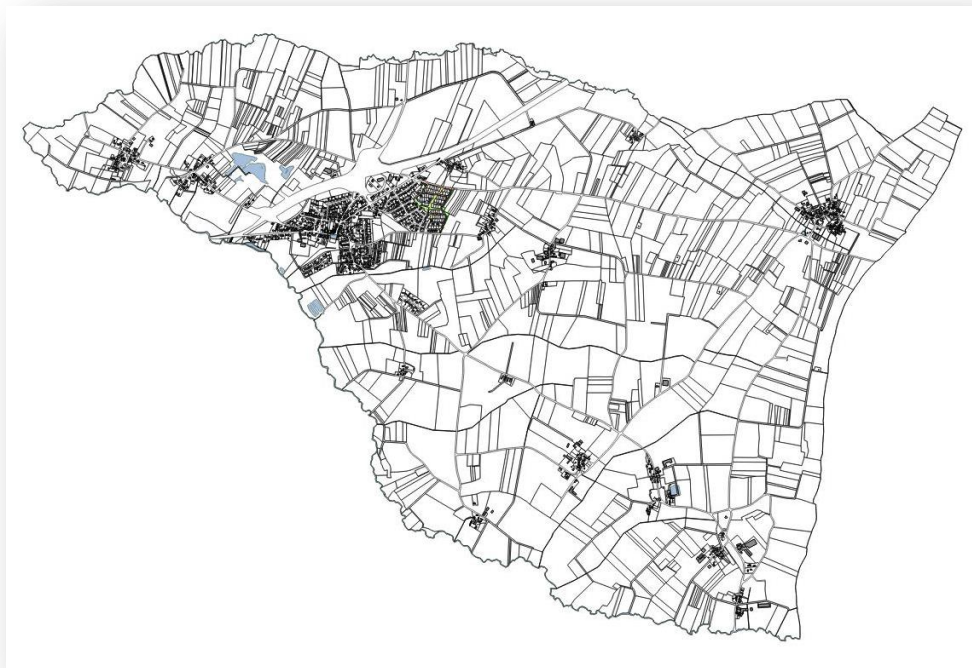


Dossier d'Approbation



Vu pour être annexé à la délibération
du Conseil Municipal en date du 06/03/20

Jean-Marie BRUNETEAU

5.1 Servitudes

AGENCE CITTE CLAES

6, rue Gustave Eiffel case 4005 – 44806 Saint Herblain Cedex
Tel : 02.51.78.67.97 E-mail : agence.citte-claes@citte.biz



Liste des servitudes

Tableau des servitudes	
PT2	Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles des centres d'émissions et de réception exploités par l'Etat - Nantes Corcoué-sur-Logne vers Lorient Lann Bihoué - Saint-Etienne-de-Mer-Morte vers Nantes Tour de Bretagne - Saint-Christophe-du-Ligneron vers Saint-Herblain EMZD Rue Garigliano BP 20 35 998 RENNES CEDEX 9
T4	Une servitude aéronautique de dégagement et de balisage de l'aérodrome de Nantes-Atlantique
T5	
T7	Servitudes établies à l'extérieur des zones de dégagement

Servitude PT2

*Servitude de protection des centres radio-électriques
d'émission et de réception contre les obstacles*



Crédit photo : Magnus Manske



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

SERVITUDES DE TYPE PT2

SERVITUDES DE PROTECTION DES CENTRES RADIO-ELECTRIQUES D'ÉMISSION ET DE RÉCEPTION CONTRE LES OBSTACLES

Servitudes reportées en annexe de l'article R. 126-1 du Code de l'urbanisme dans les rubriques :

II - Servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements
E - Télécommunications

1 - Fondements juridiques

1.1 - Définition

Afin d'assurer le bon fonctionnement des réseaux, des servitudes sont instituées en application des **articles L. 54 à L. 56-1 du code des postes et des communications électroniques** afin de **protéger les centres radioélectriques contre les obstacles physiques susceptibles de gêner la propagation des ondes**.

Il convient de distinguer **deux régimes** :

- **les servitudes instituées au bénéfice des centres radioélectriques concernant la défense nationale ou la sécurité publique** (articles L.54 à L.56 du code des postes et des communications électroniques);
- **les servitudes instituées au bénéfice des centres radioélectriques appartenant à des opérateurs privés** (article L.56-1 du code des postes et des communications électroniques). Cependant, en l'absence de décret d'application de l'article L.62-1 du code des postes et des communications électroniques, les exploitants des réseaux de communications électroniques ouverts au public ne peuvent bénéficier de servitudes radioélectriques à ce jour.

Un plan d'établissement des servitudes approuvé par décret fixe les zones qui sont soumises à servitudes. **Quatre types de zone** peuvent être créées :

- **des zones primaires de dégagement et/ou zones secondaires de dégagement** autour de chaque station émettrice ou réceptrice d'ondes radioélectriques utilisant des aériens directifs, ainsi qu'autour des laboratoires et centres de recherches radioélectriques;
- **des zones spéciales de dégagement** entre deux centres assurant une liaison radioélectrique par ondes de fréquence supérieure à 30 mégahertz (c'est-à-dire de longueur d'onde inférieure à 10 mètres);
- **des secteurs de dégagement** autour des stations de radiorepérage ou de radionavigation d'émission ou de réception.

La servitude a pour conséquence :

- l'obligation, **dans toutes ces zones**, pour les propriétaires de procéder si nécessaire à la suppression ou la modification de bâtiments constituant des immeubles par nature en application des articles 518 et 519 du code civil. A défaut d'accord amiable, l'administration pourra procéder à l'expropriation de ces immeubles;
- l'interdiction, **dans toutes ces zones**, de créer des obstacles fixes ou mobiles dont la partie la plus haute excède les cotes fixées par le décret de servitudes sans autorisation du ministre qui exploite ou contrôle le centre;
- l'interdiction, **dans la zone primaire de dégagement** :
 - d'une station de sécurité aéronautique ou d'un centre radiogoniométrique, de créer ou de conserver tout ouvrage métallique fixe ou mobile, des étendues d'eau ou de liquides de toute nature pouvant perturber le fonctionnement de cette installation ou de cette station;
 - d'une station de sécurité aéronautique, de créer ou de conserver des excavations artificielles pouvant perturber le fonctionnement de cette station.
- l'interdiction, **dans la zone spéciale de dégagement**, de créer des constructions ou des obstacles situés au-dessus d'une ligne droite située à 10 mètres au-dessous de celle joignant les aériens d'émission et de réception, sans cependant que la limitation de hauteur imposée à une construction puisse être inférieure à 25 mètres.

1.2 - Références législatives et réglementaires

Textes en vigueur :

Articles L. 54 à L. 56-1 du code des postes et des communications électroniques;
Article L. 5113-1 du code de la défense;
Articles R. 21 à R. 26 et R.39 du code des postes et des communications électroniques.

1.3 - Bénéficiaires et gestionnaires

Bénéficiaires	Gestionnaires
Ministères et exploitants publics de communications électroniques	

1.4 - Procédures d'instauration, de modification ou de suppression

Servitudes instituées au bénéfice des centres radioélectriques concernant la défense nationale ou la sécurité publique :

- Demande du ministre intéressé ou de l'exploitant public de communications électroniques;
- Arrêté préfectoral désignant les communes sur le territoire desquelles les agents qualifiés sont autorisés à procéder à une étude préliminaire;
- Enquête publique de droit commun;
- Avis de l'Agence nationale des fréquences (ANFR);
- Accord préalable du ministre du développement industriel et scientifique et du ministre de l'agriculture requis;
- Approbation par :
 - par décret pris sous le contreseing du ministre intéressé et du ministre de la construction si accord préalable du ministre du développement industriel et scientifique et du ministre de l'agriculture;
 - par décret en Conseil d'État à défaut d'accord.

Les modifications de nature à entraîner un changement d'assiette ou une aggravation de la servitude obéissent au principe de parallélisme des formes et doivent donc être opérées conformément à la procédure d'instauration. En re-

vanche, les servitudes peuvent être réduites ou supprimées par simple décret, sans qu'il y ait lieu de procéder à enquête publique.

Servitudes instituées au bénéfice des centres radioélectriques appartenant à des opérateurs privés :

- Demande du ministre intéressé ou de l'exploitant public de communications électroniques;
- Élaboration du plan de protection pour les centres de réception radio-électriques concernés contre les perturbations électromagnétiques déterminant les terrains sur lesquels s'exercent ces servitudes;
- Avis de l'Agence nationale des fréquences;
- Enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement;
- Avis des conseils municipaux concernés;
- Information des propriétaires des motifs qui justifient l'institution de la servitude et le choix de l'emplacement. Les propriétaires disposent d'un délai minimum de trois mois pour présenter leurs observations;
- Approbation par arrêté préfectoral.

En l'absence de décret d'application des articles L 56-1 et L 62-1 du code des postes et des communications électroniques, les exploitants des réseaux de communications électroniques ouverts au public ne peuvent bénéficier de servitudes radioélectriques à ce jour.

1.5 - Logique d'établissement

1.5.1 - Les générateurs

Le centre radioélectrique d'émission et de réception.

La limite du centre radioélectrique est constituée par le contour du polygone de surface minimum englobant tous les éléments rayonnants ou collecteurs existants ou projetés. La superficie d'un centre ne peut toutefois excéder une certaine surface. La distance entre deux points quelconques du contour représentant la limite du centre ne doit pas excéder 2 000 mètres. Dans le cas contraire, l'ensemble des éléments rayonnants ou collecteurs doit être fractionné en plusieurs îlots dont les limites particulières répondent à cette condition. Les zones de servitudes sont alors déterminées à partir de la limite de chacun de ces îlots.

1.5.2 - Les assiettes

L'assiette comprend les zones primaires de dégagement, les zones secondaires de dégagement, les zones spéciales de dégagement et les secteurs de dégagement.

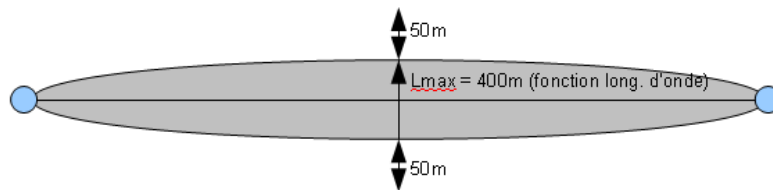
Distance maximale séparant la limite d'un centre radioélectrique et le périmètre des zones de servitudes :

Cette distance ne peut excéder :

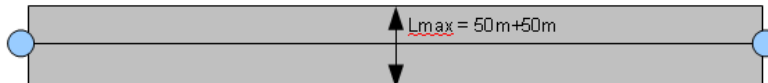
- 2 000 mètres dans le cas d'une zone secondaire de dégagement;
- 400 mètres dans le cas d'une zone primaire de dégagement entourant une installation de sécurité aéronautique ou un centre radiogoniométrique;
- 200 mètres dans le cas d'une zone primaire de dégagement entourant un centre autre que ceux précités;
- 5 000 mètres dans le cas d'un secteur de dégagement.

Largeur maximale d'une zone spéciale de dégagement protégeant une liaison radioélectrique :

Cette largeur entre deux points fixes comptée perpendiculairement à l'axe du trajet des ondes radioélectriques ne peut excéder 50 mètres de part et d'autre de l'ellipsoïde du faisceau hertzien.



En pratique, on assimile le faisceau à une bande et l'assiette ne dépassera pas 50m de part et d'autre de l'axe :



Largeur maximale d'un secteur de dégagement protégeant une station de radiorepérage ou de radionavigation :

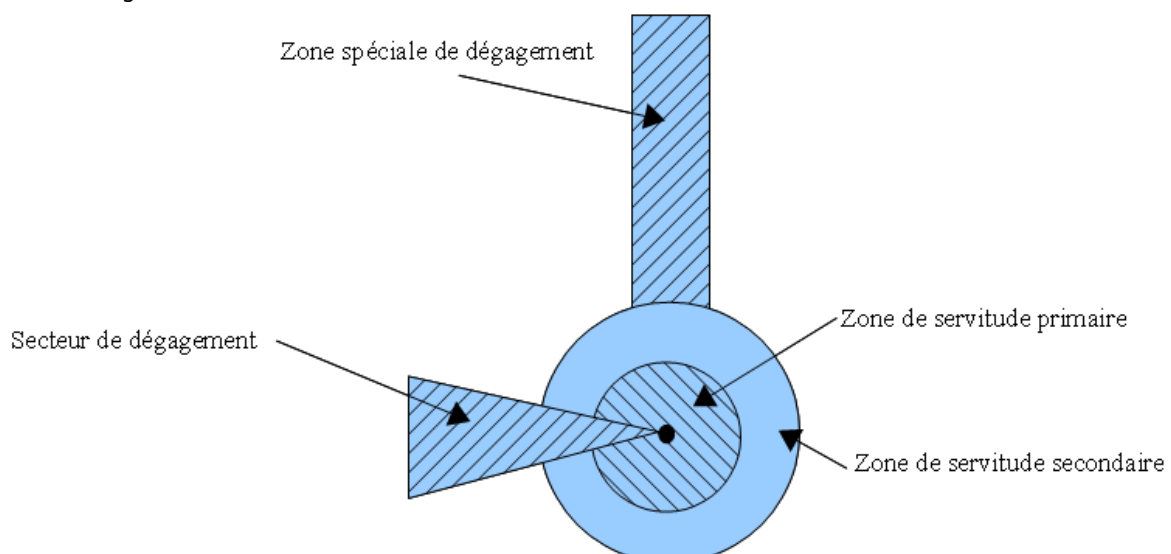
Cette largeur ne peut excéder la largeur du secteur angulaire exploré par la station, augmenté, s'il y a lieu, d'une marge de sécurité d'un degré au plus au-delà des deux limites de ce secteur.

2 - Bases méthodologiques de numérisation

2.1 - Définition géométrique

2.1.1 - Les générateurs

- 1) Centres/stations d'émission et de réception : le générateur est soit un objet de type polygone, soit un point.
- 2) Entre deux centres assurant une liaison radioélectrique : le générateur est constitué par une ligne reliant les centres des générateurs.



2.1.2 - Les assiettes

1) Centres/stations d'émission et de réception :

Les assiettes sont constituées par :

- des tampons pour les zones primaires et secondaires de dégagement
- secteurs angulaires pour les zones spéciales de dégagement,

2) Entre deux centres assurant une liaison radioélectrique :

L'assiette est matérialisée par un polygone créé par un tampon autour du générateur reliant les centres des générateurs.

2.1.3 - Cas de discontinuité de servitude générée par une liaison hertzienne

La servitude PT2 peut être interrompue lorsque les altitudes de propagation sont suffisamment hautes sur le tronçon pour ne pas nécessiter d'interdiction ou de limitation de construction de bâtiments élevés.

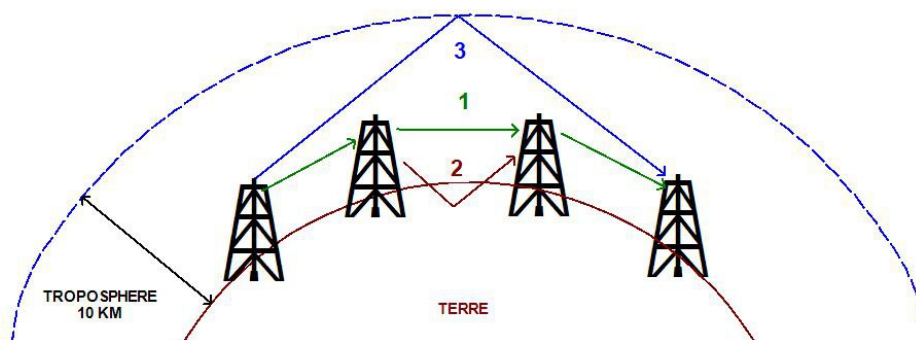
Les ondes hertziennes se propagent directement (1) ou sont réfléchies par le sol (2) ou par les couches atmosphériques (3). Dans le cas d'une réflexion troposphérique le trajet du faisceau entre deux antennes comporte une phase ascendante suivie d'une phase descendante. Certains actes d'institution de SUP PT2 évitent alors de grever les communes situées en milieu de parcours et n'instaurent la servitude que sur les premiers 10 à 30 kilomètres en début et en fin de liaison.

De même, pour un émetteur situé en altitude ou selon une topographie favorable, la protection du faisceau ne sera nécessaire qu'en plaine, sur la partie terminale de la liaison, à proximité du récepteur.

Le fait d'en tenir compte lors de l'établissement des listes de servitudes et des plans communaux annexés aux documents d'urbanisme évite d'allonger inutilement la durée d'instruction des demandes de permis de construire qui nécessiteraient sinon des avis des gestionnaires et prolongerait le temps d'instruction.

Dans tous les cas, la numérisation doit rester conforme au décret, présentant une interruption ou pas du faisceau.

- 1 : propagation par onde directe (y compris par antennes relais)
2 : propagation par onde de sol
3 : propagation par onde troposphérique



2.2 - Référentiels géographiques et niveau de précision

Référentiels :

Les centres / stations sont des objets facilement identifiables sur le terrain. Il est conseillé de faire le report en s'appuyant sur les référentiels à grande échelle : BD Orthophotoplan et/ou la BD Topo (couche bâtiments).

Précision :

Échelle de saisie maximale, le cadastre
Échelle de saisie minimale, 1/ 5000

3 - Numérisation et intégration

3.1 - Numérisation dans MapInfo

3.1.1 - Préalable

Télécharger à partir du site du PND Urbanisme (http://ads.info.application.i2/rubrique.php3?id_rubrique=178) les documents suivants :

- la documentation sur la structure des fichiers MapInfo,
- les modèles de fichiers MapInfo (actes, générateurs, assiettes, liens sup / communes).

3.1.2 - Saisie de l'acte

Ouvrir le fichier modèle XX_ACT.tab puis l'enregistrer sous le nom **PT2_ACT.tab**.

Saisir les données alphanumériques liées aux actes conformément aux consignes de saisie figurant au *chapitre 2* du document *Structure des modèles mapinfo.odt*.

3.1.3 - Numérisation du générateur

▪ Recommandations :

Privilégier :

- la numérisation au niveau départemental,

▪ Précisions liées à GéoSUP :

3 types de générateur sont possibles pour une sup PT2 :

- un point : correspondant au centroïde du récepteur / émetteur (ex. : une antenne),
- une polyligne : correspondant au tracé d'un centre d'émission / réception de type linéaire,
- un polygone : correspondant au tracé des installations du centre d'émission / réception de type surfacique (ex. : un bâtiment technique).

Remarque : plusieurs générateurs et types de générateurs sont possibles pour une même servitude PT2 (ex. : une antenne et son local technique).

▪ Numérisation :

Ouvrir le fichier XX_SUP_GEN.tab puis l'enregistrer sous le nom **PT2_SUP_GEN.tab**.

Si le générateur est de type ponctuel :

- placer le symbole sur le centroïde du centre récepteur à l'aide de l'outil symbole  (police MapInfo 3.0 Compatible, taille 12, symbole point, couleur noir).

Si le générateur est de type linéaire :

- dessiner le tracé d'un centre d'émission / réception à l'aide de l'outil polyligne  (trait continu, couleur noir, épaisseur 1 pixel).

Si le générateur est de type surfacique :

- dessiner les installations du centre d'émission / réception à l'aide de l'outil polygone  (trame transparente, ligne continu, épaisseur 1 pixel).

Si plusieurs générateurs sont associés à une même servitude :

- dessiner les différents générateurs à l'aide des outils précédemment cités puis assembler les en utilisant l'option Objets / Assembler. Penser ensuite à compacter la table MapInfo.

Remarque : ne pas assembler des générateurs de types différents (ex. : un point avec une surface). Les générateurs assemblés doivent être similaires pour pouvoir être importés dans GéoSUP.

▪ Saisie des données alphanumériques associées :

Saisir les données alphanumériques liées à la création du générateur conformément aux consignes de saisie figurant au **chapitre 3** du document *Structure des modèles mapinfo.odt*.

Si plusieurs générateurs sont associés à une même servitude le champ NOM_SUP devra être saisi de façon similaire pour tous les objets créés. En revanche le champ NOM_GEN devra être saisi de façon distinct.

Pour différencier le type de représentation graphique du générateur dans GéoSUP, le champ CODE_CAT doit être alimenté par un code :

- PT2 pour les centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles.

3.1.4 - Création de l'assiette

▪ Précisions liées à GéoSUP :

Plusieurs types d'assiettes sont possibles pour une SUP PT2 :

	Equivalent dans GéoSUP
une zone spéciale de dégagement	un faisceau
une zone de servitude primaire	une zone de servitude primaire
une zone de servitude secondaire	une zone de servitude secondaire
un secteur de dégagement	une zone spéciale de dégagement

▪ Numérisation :

Ouvrir le fichier XX_ASS.tab puis l'enregistrer sous le nom **PT2_ASS.tab**.

Si l'assiette est une zone spéciale de dégagement :

- dessiner la zone spéciale de dégagement (le faisceau) allant de l'émetteur vers le récepteur à l'aide de l'outil polygone  (trame transparente, ligne continu, épaisseur 1 pixel).

Si l'assiette est une zone de servitude primaire, secondaire ou un secteur de dégagement :

- créer à partir du générateur ponctuel représentant l'émetteur (antenne ponctuelle du fichier PT2_SUP_GEN.tab) ; une zone tampon de x mètres correspondant à la zone de servitude primaire ou secondaire mentionnée dans l'arrêté. Utiliser l'option Objet / Tampon de MapInfo.

Si l'assiette est un secteur de dégagement (secteur angulaire) :

- dessiner le secteur angulaire correspondant au secteur de dégagement à l'aide de l'outil polygone  (trame transparente, ligne continu, épaisseur 1 pixel).

Si plusieurs assiettes sont associés à une même servitude :

- dessiner les différentes assiettes à l'aide des méthodes précédemment citées puis les assembler en utilisant l'option Objets / Assembler. Penser ensuite à compacter la table MapInfo.

▪ Saisie des données alphanumériques associées :

Saisir les données alphanumériques liées aux générateurs conformément aux consignes de saisie figurant au **chapitre 4** du document *Structure des modèles mapinfo.odt*.

Important :

Pour différencier le type de représentation graphique de l'assiette dans GéoSup, le champ CODE_CAT doit être alimenté par un code :

- **PT2** : pour les centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles.

Pour différencier le type d'assiette (zone spéciale de dégagement, zone de servitude primaire, zone de servitude secondaire, secteur de dégagement), le champ TYPE_ASS doit être en adéquation avec le type de catégorie saisi dans le champ CODE_CAT :

- pour la catégorie **PT2 - Télécom. obstacles** le champ **TYPE_ASS** doit prendre la valeur :

Faisceau ou **Zone de servitude primaire** ou **Zone de servitude secondaire** ou **Zone spéciale de dégagement** (en respectant la casse).

3.1.5 - Lien entre la servitude et la commune

Ouvrir le fichier XX_LIENS_SUP_COM.tab puis l'enregistrer sous le nom **PT2_SUP_COM.tab**.

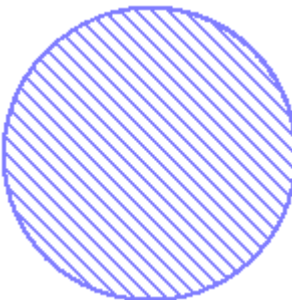
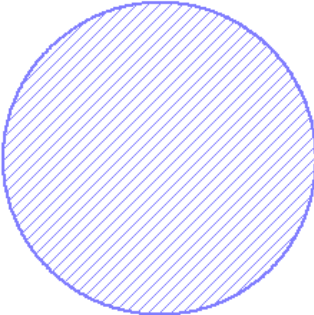
Saisir toutes les communes impactées par l'emprise (assiette) de la servitude, conformément aux consignes de saisie figurant au **chapitre 5** du document *Structure des modèles mapinfo.odt*.

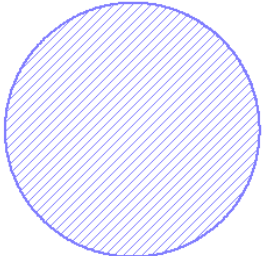
3.2 - Données attributaires

Consulter le document de présentation au paragraphe "règles de nommage des objets" (page 6/11) ainsi que le modèle conceptuel SUP du CNIG et/ou le standard COVADIS SUP.

3.3 - Sémiologie

Type de générateur	Représentation cartographique	Précision géométrique	Couleur
Ponctuel (ex. : une antenne)		Rond de couleur violette	Rouge : 128 Vert : 125 Bleu : 255
Linéaire (ex. : un centre de réception / émission)		Polyligne double de couleur violette et d'épaisseur égale à 2 pixels	Rouge : 128 Vert : 125 Bleu : 255
Surfacique (ex. : un centre de réception / émission)		Polygone composée d'un carroyage de couleur violette et transparent Trait de contour continu de couleur violette et d'épaisseur égal à 2 pixels	Rouge : 128 Vert : 125 Bleu : 255

Type d'assiette	Représentation cartographique	Précision géométrique	Couleur
Surfacique ex. : une zone spéciale de dégagement (ou : <i>faisceau</i> dans GéoSUP)		Polygone composée d'une trame hachurée à 45° de couleur violette et transparente Trait de contour continu de couleur violette et d'épaisseur égal à 2 pixels	Rouge : 128 Vert : 125 Bleu : 255
Zone tampon (ex. : une zone de servitude primaire)		Zone tampon composée d'une trame hachurée à 45° de couleur violette et transparente Trait de contour continu de couleur violette et d'épaisseur égal à 2 pixels	Rouge : 128 Vert : 125 Bleu : 255
Zone tampon (ex. : une zone de servitude secondaire)		Zone tampon composée d'une trame hachurée à 45° de couleur violette et transparente Trait de contour continu de couleur violette et d'épaisseur égal à 2 pixels	Rouge : 128 Vert : 125 Bleu : 255
Secteur angulaire ex. : un secteur de dégagement (ou : <i>zone spéciale de dégagement</i> dans GéoSUP)	 $0 < \alpha < 360^\circ$	Secteur angulaire composée d'une trame hachurée à 45° de couleur violette et transparente Trait de contour continu de couleur violette et d'épaisseur égal à 2 pixels	Rouge : 128 Vert : 125 Bleu : 255

Cas particulier ou le secteur angulaire fait 360°		Zone tampon composée d'une trame hachurée à 45° de couleur violette et transparente Trait de contour continu de couleur violette et d'épaisseur égal à 2 pixels	
---	---	--	--

3.4 - Intégration dans GéoSup

Importer les fichiers MapInfo dans l'ordre suivant :

- les actes,
- les sup et les générateurs,
- les assiettes,
- les liens sup / communes.

conformément aux consignes figurant *aux chapitres 4, 5, 6, et 7* du document *Import_GeoSup.odt*.

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement
Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature
Arche Sud
92055 La Défense Cedex

www-developpement-durable.gouv.fr

Servitude T4

Servitude aéronautique de balisage



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable,
des Transports
et du Logement

Crédit photo : Paul Twambley

Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

SERVITUDES DE TYPE T4

SERVITUDES AERONAUTIQUE DE BALISAGE

Servitudes reportées en annexe de l'article R. 126-1 du Code de l'urbanisme dans les rubriques :

II - Servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements

D - Communications

e) Circulation aérienne

1 - Fondements juridiques

1.1 - Définition

Pour la protection de la circulation aérienne des aéroports civils et militaires, des servitudes aéronautiques de balisage, comportant l'obligation de pourvoir certains obstacles ainsi que certains emplacements de dispositifs visuels ou radioélectriques destinés à signaler leur présence aux navigateurs aériens ou à en permettre l'identification ou de supporter l'installation de ces dispositifs, peuvent être instituées.

Les surfaces de balisage sont des surfaces parallèles et se situant 10 mètres (20 mètres pour les obstacles filiformes) en-dessous des surfaces de dégagement aéronautiques (servitude T5).

Elles proviennent d'une étude d'évaluation d'obstacles faite par les services de la navigation aérienne dans la note explicative jointe à la servitude aéronautique de dégagement.

Une liste non exhaustive comprenant les obstacles repérés en X, Y, Z sur un plan avec un numéro et une couleur (vert végétation, rouge tous les autres obstacles artificiels) est fournie en annexe de la servitude aéronautique de dégagement.

Toutefois, le balisage peut être imposé par rapport aux surfaces aéronautiques de dégagement basées sur les infrastructures existantes.

1.2 - Références législatives et réglementaires

Anciens textes :

- Code de l'aviation civile, articles L. 281-1 et R. 241-1 à R. 243-3.

Textes en vigueur :

- Convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944, ensemble les protocoles qui l'ont modifiée, notamment le protocole du 30 septembre 1977 concernant le texte authentique quadrilingue de ladite convention ;
- Code des transports L6351-1 ; L6351-6 à L6351-9 ainsi que L6372-8 à L6372-10 ;
- Arrêté du 7 juin 2007 modifié fixant les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautiques, à l'exclusion des servitudes radioélectriques ;
- Arrêté du 3 septembre 2007 relatif à l'implantation et à la structure des aides pour la navigation aérienne installées à proximité des pistes et des voies de circulation d'aéroports ;
- Arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

1.3 - Bénéficiaires et gestionnaires

Bénéficiaires	Gestionnaires
- Les créateurs des catégories suivantes d'aérodromes : - tous les aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique, - les aérodromes à usage restreint créés par l'État, - dans des conditions fixées par voie réglementaire, certains aérodromes à usage restreint créés par une personne autre que l'État. - Les exploitants de ces mêmes aérodromes (personnes publiques ou privées).	- les services de l'aviation civile : - la direction du transport aérien (DTA) à la direction générale de l'aviation civile (DGAC), - les directions inter-régionales de la sécurité de l'aviation civile (DSAC-IR). - les services de l'aviation militaire.

1.4 - Procédures d'instauration, de modification ou de suppression

S'agissant de la procédure d'instauration, de modification ou de suppression de ces servitudes, il convient de se référer à la servitude de type T5 dite « servitude aéronautique de dégagement » qui décrit la procédure d'approbation d'un plan de servitudes aéronautiques de dégagement.

1.5 - Logique d'établissement

1.5.1 - Les générateurs

Les infrastructures telles que prévues pour le stade ultime de développement de l'aérodrome :

- le système de piste(s),
- la (ou les) aire(s) d'approche finale et de décollage à l'usage exclusif d'hélicoptères.

Les aides visuelles le cas échéant.

1.5.2 - Les assiettes

L'assiette des servitudes aéronautiques est constituée par des volumes déterminés par des surfaces virtuelles correspondant à des zones d'altitude donnée au-delà de laquelle la signalisation de tout obstacle est obligatoire.

Ces surfaces sont dites surfaces de balisage aéronautique et sont définies en application des annexes des arrêtés fixant les spécifications techniques pour l'établissement des servitudes aéronautiques, par référence à celles indiquées pour les servitudes aéronautiques de dégagement (servitude T5).

2 - Bases méthodologiques de numérisation

Les servitudes T4 ne sont pas à numériser car elles se déduisent des servitudes T5. L'assiette de la T4 étant identique à celle de la T5, il est inutile de la re-numériser.

Servitude T5

Servitudes aéronautiques de dégagement



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable,
des Transports
et du Logement

Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

SERVITUDES DE TYPE T5

SERVITUDES AERONAUTIQUES DE DEGAGEMENT

Servitudes reportées en annexe de l'article R. 126-1 du Code de l'urbanisme dans les rubriques :

II - Servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements

D - Communications

e) Circulation aérienne

1 - Fondements juridiques.

1.1 - Définition.

Servitudes instituées en application des articles L. 6351-1 1° et L. 6351-2 à L. 6351-5 du Code des transports (anciens R. 241-1 à R. 242-3 du Code de l'aviation civile).

Il s'agit de servitudes, dites « servitudes aéronautiques de dégagement », créées afin d'assurer la sécurité de la circulation des aéronefs et définies :

- par un **plan de servitudes aéronautiques de dégagement (PSA)** établi pour chaque aéroport, installation ou emplacement visés à l'article L. 6350-1 du Code des transports (ancien R. 241-2 du Code de l'aviation civile),
- ou par des **mesures provisoires de sauvegarde** qui peuvent être mises en œuvre en cas d'urgence, avant d'être reprises dans un PSA approuvé.

Ces servitudes aéronautiques de dégagement comportent :

- l'**interdiction de créer ou l'obligation de modifier, voire de supprimer, des obstacles** susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne ou nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité (lumineux, radio-électriques ou météorologiques) établis dans l'intérêt de la navigation aérienne,
- l'**interdiction de réaliser sur les bâtiments et autres ouvrages frappés de servitude aéronautiques des travaux** de grosses réparations ou d'amélioration **exemptés du permis de construire sans autorisation** de l'autorité administrative.

1.2 - Références législatives et réglementaires.

I - Textes de portée législative.

Chronologie des lois, ordonnances et décrets en Conseil d'État :

- **Loi du 4 juillet 1935 (art. 12 et 13)** établissant des servitudes spéciales, dites servitudes dans l'intérêt de la navigation aérienne (abrogée par la loi n° 58-346 lui substituant le Code de l'aviation civile et commerciale),
- **Loi n°53-515 du 28 mai 1953** habilitant le gouvernement à procéder, par décrets en Conseil d'État, à la codification des textes législatifs concernant l'aviation civile et commerciale, sous le nom de **Code de l'aviation civile et commerciale**,
- **Loi n°58-346 du 3 avril 1958** relative aux conditions d'application de certains codes, **fixant la date d'entrée en vigueur du Code de l'aviation civile et commerciale** et abrogeant les textes antérieurs,

- **Décret n°59-92 du 03 janvier 1959** relatif au régime des aérodromes et aux servitudes aéronautiques,
- **Décret n°60-177 du 23 février 1960** modifiant le titre II : "Des servitudes aéronautiques" du décret n° 59-92 du 3 janvier 1959,
- **Décret n°63-279 du 18 mars 1963** relatif au régime des aérodromes et aux servitudes aéronautiques dans les territoires d'Outre-mer,
- **Décret n°67-333 (art. 3) du 30 mars 1967** portant révision du Code de l'aviation civile et commerciale qui devient « Code de l'aviation civile première partie : législative) »,
- **Décret n°67-334 du 30 mars 1967** portant codification des textes réglementaires applicables à l'aviation civile (abrogeant les décrets n°59-92 et 60-177),
- **Décret n°80-909 du 17 novembre 1980** portant révision du Code de l'aviation civile,
- **Ordonnance n°2010-1307 du 28 octobre 2010** relative à la partie législative du Code des transports, abrogeant le titre IV du livre II du Code de l'aviation civile relatif aux servitudes aéronautiques pour l'intégrer en « 6ème partie : aviation civile » du Code des transports, sous le titre V « Sujétions aux abords des aérodromes »

Table de concordance des articles de portée législative :

Nature des dispositions	Décret n°59-92 du 03 janvier 1959	Décret n°63-279 du 18 mars 1963	Décret n°67-334 du 30 mars 1967	Décret n°80-909 du 17 novembre 1980	Ordonnance n°2010-1307 du 28 octobre 2010
			Code de l'aviation civile		Code des transports
Champ d'application des servitudes de dégagement	art. 9	art. 10	Art. R. 241-2		L. 6350-1
Définition et effets de la servitude	art. 8-1°	art. 9-1°	art. R. 241-1 1°	art. R. 241-1 1°	art. L. 6351-1 1°
	art. 11 (<i>modifié par le décret n°60-177 du 23 février 1960</i>) à art. 13	art.12 à 14	art. R. 241-4 à R. 241-6	art. R. 242-1 à R. 242-3	art. L. 6351-2 à L.6351-5

II - Textes de portée réglementaire.

Table de concordance des articles issus de décrets simples pris pour l'application de décrets en Conseil d'État :

Nature des dispositions	Décret n°60-1059 du 24 septembre 1960 pris pour l'application du titre II (servitudes aéronautiques) du décret 59-92	Code de l'aviation civile
Établissement et approbation du PSA	art. 12 à 17	art. D. 242-1 à D. 242-5
Application du PSA		art. D. 242-6 à D. 242-14

Arrêtés fixant les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautiques, à l'exclusion des servitudes radioélectriques :

- **Arrêté du 31 juillet 1963** (abrogé par l'arrêté du 15 janvier 1977),
- **Arrêté du 15 janvier 1977**(abrogé par l'arrêté du 31 décembre 1984),
- **Arrêté du 31 décembre 1984** modifié (**abrogé** par l'arrêté du 07 juin 2007, **sauf** en ce qui concerne les dispositions relatives à certains aérodromes affectés principalement au ministre chargé de la défense et celles relatives aux hélistations,

- **Arrêté du 7 juin 2007** - NOR: DEVA0755796A ne concernant ni les aérodromes affectés principalement au ministre chargé de la défense ni les hélistations),
- **Arrêté du 10 juillet 2006** relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe (cf. BO des Transports n°2006-14 du 10 août 2006).

1.3 - Bénéficiaires et gestionnaires.

Bénéficiaires	Gestionnaires
- Les créateurs des catégories suivantes d'aérodromes : - tous les aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique, - les aérodromes à usage restreint créés par l'État, - dans des conditions fixées par voie réglementaire, certains aérodromes à usage restreint créés par une personne autre que l'État. - Les exploitants de ces mêmes aérodromes (personnes publiques ou privées).	- les services de l'aviation civile : - la direction du transport aérien (DTA) à la direction générale de l'aviation civile (DGAC), - les directions inter-régionales de la sécurité de l'aviation civile (DSAC-IR). - les services de l'aviation militaire.

1.4 - Procédures d'instauration, de modification et de suppression.

1) Déroulement de la procédure d'élaboration d'un PSA :

- études préalables visant à déterminer les zones de protection,
- conférence entre services intéressés,
- enquête publique dans les conditions prévues au Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique,
- avis de la Commission centrale des servitudes aéronautiques portant sur le projet et sur les résultats de la conférence et de l'enquête publique,
- approbation par :

- **arrêté du ministre chargé de l'aviation civile**, en accord s'il y a lieu, avec le ministre des armées
- **ou décret en Conseil d'État** si les conclusions du rapport d'enquête, les avis des services et des collectivités publiques intéressés sont défavorables.

Cet arrêté ou ce décret peuvent valoir déclaration d'utilité publique de tout ou partie des opérations nécessaires à la mise en œuvre du plan des servitudes (soit la suppression ou la modification de bâtiments, soit une modification à l'état antérieur des lieux déterminant un dommage direct, matériel et certain).

2) Pièces du dossier soumis à enquête publique :

- un **plan de dégagement** qui détermine les diverses zones à frapper de servitudes avec l'indication, pour chaque zone, des cotes limites à respecter suivant la nature et l'emplacement des obstacles,
- une **notice explicative** exposant l'objet recherché par l'institution des servitudes, ainsi que la nature exacte de ces servitudes et les conditions de leur application, tant en ce qui concerne les constructions, installations et plantations existantes que les constructions, installations et plantations futures,
- une **liste des obstacles** dépassant les cotes limites,
- un **état des signaux, bornes et repères** existant au moment de l'ouverture de l'enquête et utiles pour la compréhension du plan de dégagement (dispositifs mis en place, à titre provisoire ou permanent, pour la réalisation des études préalables).

3) Procédure d'élaboration de mesures provisoires de sauvegarde :

- même procédure que pour l'élaboration d'un PSA,
- mais approbation par **arrêté du ministre chargé de l'aviation civile ou par le ministre des armées**,
- et **après avis favorable** de la commission centrale des servitudes aéronautiques.

S'agissant de mesures transitoires, le délai de validité de cet arrêté est de deux ans au terme desquels ces mesures devront avoir été reprises dans un PSA approuvé.

4) Procédure de modification et de suppression d'un PSA :

- la même que pour son élaboration,
- mais sans enquête publique si la modification a pour objet de supprimer ou d'atténuer des servitudes prévues par le plan.

1.5 - Logique d'établissement.

1.5.1 - Les générateurs.

- les pistes, telles que prévues pour le stade ultime de développement de l'aérodrome défini par l'avant projet de plan de masse (APPM) des aérodromes visés à l'article L.6350-1 1° et 2° du CT [ancien R241-2 a) et b) du Code de l'aviation civile],
- les installations d'aides à la navigation aérienne installées sur ou à proximité d'un aérodrome,
- les installations de télécommunications aéronautiques,
- les installations de la météorologie intéressant la sécurité de la navigation aérienne, à savoir :
 - une ou des stations météorologiques,
 - un parc aux instruments ou des instruments en dehors de ce parc.
- certains emplacements correspondant à des points de passages préférentiels pour la navigation aérienne

1.5.2 - Les assiettes.

L'assiette des servitudes aéronautiques est constituée par des volumes déterminés par des surfaces virtuelles de limitation d'obstacles, dites surfaces de dégagement et définies :

- en application des annexes des arrêtés fixant les spécifications techniques pour l'établissement des servitudes aéronautiques, en ce qui concerne :

- **les surfaces de protection de l'espace aérien** utile à l'évolution des aéronefs (cf. annexes I , II de l' arrêté du 7 juin 2007) :

- trouée d'atterrissage,
- trouée de décollage,
- surfaces latérales,
- surface horizontale intérieure,
- surface conique,
- surfaces complémentaires associées aux atterrissages de précision (zones dégagées d'obstacles).

- **les aires de protection** (OCS ou surfaces dégagées d'obstacle) **des aides visuelles à l'atterrissage et au décollage** (cf. annexe V de l' arrêté du 7 juin 2007)

- **les surfaces de protection des installations météorologiques** (cf. annexe VI de l' arrêté du 7 juin 2007)

- et en application des dispositions des articles L. 54 à L. 64 et R. 21, R. 24 à R. 28, R. 30 à R. 38, R. 40 à R. 42 du Code des postes et des communications électroniques, s'agissant :

- des zones de protection des installations de télécommunications aéronautiques (cf. fiche des servitudes PT1 et PT2).

2 - Bases méthodologiques de numérisation.

2.1 - Définition géométrique.

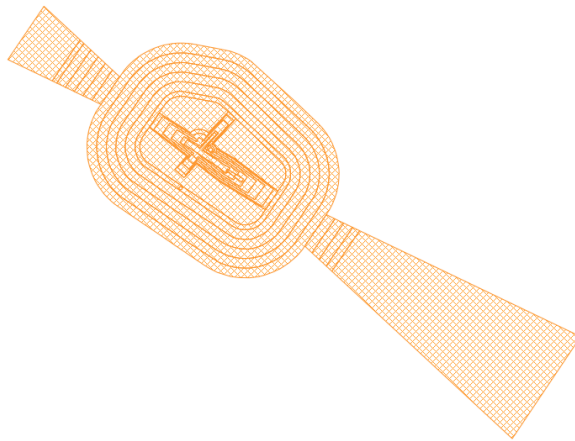
2.1.1 - Les générateurs.

Le générateur est constitué par l'axe de la piste. Les plans annexés à l'arrêté, indiquent les coordonnées X, Y des extrémités de cet axe.

Les extrémités de l'axe de la piste sont reproduits grâce aux informations contenues dans le plan. Les bords de piste sont également indiqués sur le plan, éventuellement par décalage de l'axe.

2.1.2 - Les assiettes.

L'assiette est constituée par une surface en trois dimensions dont l'altitude par rapport au sol varie selon la distance avec la piste. La représentation sur un plan se fait par projection de cette forme. Des courbes d'espacement régulier indiquent une altitude que les obstacles peuvent atteindre sans occasionner de gênes.



Pour rester en conformité avec les possibilités actuelles de GéoSUP, seule la courbe extérieure sera numérisée. Il est théoriquement possible de restituer cette courbe dans un logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO). Il faudra toutefois veiller à la représenter le plus fidèlement possible par rapport au document opposable, celui-ci pouvant reporter des constructions géométriques fausses.

2.2 - Référentiels géographiques et niveau de précision.

Référentiels : La construction à partir d'éléments repérés en coordonnées pourrait se passer de référentiel. Pour respecter la conformité au document original, un fond de plan de précision équivalente au fond de plan original doit tout de même être recherché (il s'agit principalement du Scan25 au 1/25000ème). Cela permet de s'assurer du calage des éléments produits par rapport à des points singuliers du terrain.

Précision : Échelle de saisie maximale,
Échelle de saisie minimale, le 1/25000

3 - Numérisation et intégration.

3.1 - Numérisation dans MapInfo.

3.1.1 - *Préalable.*

Télécharger à partir du site du PND Urbanisme (http://ads.info.application.i2/rubrique.php3?id_rubrique=178) les documents suivants :

- la documentation sur la structure des fichiers MapInfo,
- les modèles de fichiers MapInfo (actes, générateurs, assiettes, liens sup / communes).

3.1.2 - *Saisie de l'acte.*

Ouvrir le fichier modèle XX_ACT.tab puis l'enregistrer sous le nom **T5_ACT.tab**.

Saisir les données alphanumériques liées aux actes conformément aux consignes de saisie figurant au **chapitre 2** du document *Structure des modèles mapinfo.odt*.

3.1.3 - *Numérisation du générateur.*

▪ Recommandations :

Privilégier :

- la numérisation au niveau départemental,

▪ Précisions liées à GéoSUP :

1 seul type de générateur est possible pour une sup T5 :

- un polygone : correspondant au tracé des installations aéronautiques de type surfacique (ex. : une piste d'atterrissage).

Remarque : plusieurs générateurs et types de générateurs sont possibles pour une même servitude T5 (ex. : une piste et sa tour de contrôle d'aide à la navigation aérienne).

▪ **Numérisation :**

Ouvrir le fichier XX_SUP_GEN.tab puis l'enregistrer sous le nom **T5_SUP_GEN.tab**.

Le générateur est de type surfacique :

- dessiner l'installation aéronautique à l'aide de l'outil polygone  (trame transparente, ligne continu, épaisseur 1 pixel).

Si plusieurs générateurs sont associés à une même servitude :

- dessiner les différents générateurs à l'aide des outils précédemment cités puis assembler les en utilisant l'option Objets / Assembler. Penser ensuite à compacter la table MapInfo.

Remarque : ne pas assembler des générateurs de types différents (ex. : un point avec une surface). Les générateurs assemblés doivent être similaires pour pouvoir être importés dans GéoSUP.

▪ **Saisie des données alphanumériques associées :**

Saisir les données alphanumériques liées à la création du générateur conformément aux consignes de saisie figurant au **chapitre 3** du document *Structure des modèles mapinfo.odt*.

Si plusieurs générateurs sont associés à une même servitude le champ NOM_SUP devra être saisi de façon similaire pour tous les objets créés. En revanche le champ NOM_GEN devra être saisi de façon distinct.

Pour différencier le type de représentation graphique du générateur dans GéoSUP, le champ CODE_CAT doit être alimenté par un code :

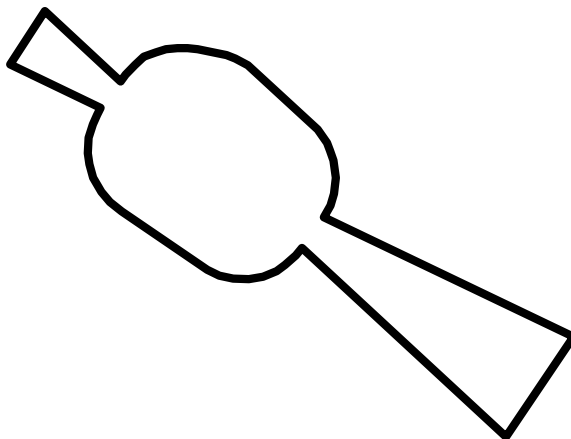
- **T5** pour les servitudes aéronautiques de dégagement.

3.1.4 - Création de l'assiette.

▪ **Précisions liées à GéoSUP :**

1 seul type d'assiette est possible pour une sup T5 :

- une surface : correspondant aux surfaces de protection des installations aéronautiques ou aux zones de dégagement.



▪ Numérisation :

Si l'assiette est une surface de protection des installations aéronautiques ou une zone de dégagement:

- ouvrir le fichier XX_ASS.tab puis l'enregistrer sous le nom **T5_ASS.tab**.
- dessiner les zones de dégagement ou de protection à l'aide de l'outil polygone  (trame transparente, ligne continu, épaisseur 1 pixel)

Si plusieurs assiettes sont associées à une même servitude :

- dessiner les différentes assiettes à l'aide des méthodes précédemment citées puis assembler les en utilisant l'option Objets / Assembler. Penser ensuite à compacter la table MapInfo.

▪ Saisie des données alphanumériques associées :

Saisir les données alphanumériques liées aux générateurs conformément aux consignes de saisie figurant au **chapitre 4** du document *Structure des modèles mapinfo.odt*.

Important :

Pour différencier le type de représentation graphique du générateur dans GéoSup, le champ CODE_CAT doit être alimenté par un code :

- **T5** pour les servitudes aéronautiques de dégagement.

Pour différencier le type d'assiette dans GéoSup (surfaces de protection des installations aériennes), le champ TYPE_ASS doit être en adéquation avec le type de catégorie saisi dans le champ CODE_CAT :

- pour la catégorie **T5 - Rel. Aériennes : dégagemt** le champ **TYPE_ASS** doit être égale à **Zone maximale de dégagement** (respecter la casse).

3.1.5 - Lien entre la servitude et la commune.

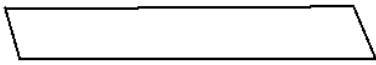
Ouvrir le fichier XX_LIENS_SUP_COM.tab puis l'enregistrer sous le nom **T5_SUP_COM.tab**.

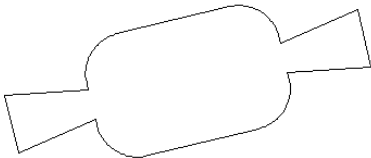
Saisir toutes les communes impactées par l'emprise (assiette) de la servitude, conformément aux consignes de saisie figurant au **chapitre 5** du document *Structure des modèles mapinfo.odt*.

3.2 - Règles de nommage des données attributaires.

Reste à définir.

3.3 - Sémiologie.

Type de générateur	Représentation cartographique	Précision géométrique	Couleur
Surfacique (ex. : une piste d'atterrissage)		Polygone composée d'aucune trame Trait de contour continu de couleur noire et d'épaisseur égal à 2 pixels	Rouge : 0 Vert : 0 Bleu : 0
Type d'assiette	Représentation cartographique	Précision géométrique	Couleur

Surfacique (ex. : une surface de protection de l'espace aérien)		Polygone composée d'aucune trame Trait de contour continu de couleur noire et d'épaisseur égal à 2 pixels	Rouge : 0 Vert : 0 Bleu : 0
--	---	---	-----------------------------------

3.4 - Intégration dans GéoSup.

Importer les fichiers MapInfo dans l'ordre suivant :

- les actes,
- les sup et les générateurs,
- les assiettes,
- les liens sup / communes.

conformément aux consignes figurant *aux chapitres 4, 5, 6, et 7* du document *Import_GeoSup.odt*.

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement
Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature
Arche Sud
92055 La Défense Cedex

www.developpement-durable.gouv.fr

SERVITUDE T7

LIMITATIONS AU DROIT D'UTILISER LE SOL :

Obligations passives

Interdiction de créer certaines installations déterminée par arrêtés ministériels qui, en raison de leur hauteur, seraient susceptibles de nuire à la navigation aérienne, et cela en dehors de zones de dégagement.

Droits résiduels du propriétaire

Possibilité pour le propriétaire de procéder à l'édification de telles installations, sous conditions, si elles ne sont pas soumises à l'obtention du permis de construire et à l'exception de celles relevant de la loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie et de celles pour lesquelles les arrêtés visés à l'article D 244-1 institueront des procédures spéciales, de solliciter une autorisation à l'ingénieur en chef des ponts et chaussées du département dans lequel les installations sont situées.

La décision est notifiée dans un délai de deux mois à compter de la date de dépôt de la demande ou, le cas échéant, du dépôt des pièces complémentaires. Passé ce délai, l'autorisation est réputée accordée pour les travaux décrits dans la demande, sous réserve toutefois de se conformer aux autres dispositions législatives ou réglementaires.

Si les constructions sont soumises à permis de construire et susceptibles en raison de leur emplacement et de leur hauteur de constituer un obstacle à la navigation aérienne et qu'elles sont à ce titre soumises à autorisation du ministre chargé de l'aviation civile ou de celui chargé des armées en vertu de l'article R 244-1 du code de l'aviation civile, le permis de construire ne peut être accordé qu'avec l'accord des ministres intéressés. Cet accord est réputé donné faute de réponse dans un délai d'un mois suivant la transmission de la demande de permis de construire par l'autorité chargée de son instruction.

Si les travaux envisagés sont exemptés de permis de construire, mais soumis au régime de déclaration préalable de l'article L 422-2 du code de l'urbanisme, le service instructeur consulte l'autorité mentionnée à l'article R 421-38-13 dudit code. L'autorité ainsi consultée fait connaître son opposition ou les prescriptions qu'elle demande dans un délai d'un mois à dater de la réception de la demande d'avis par l'autorité consultée. A défaut de réponse dans ce délai, elle est réputée avoir émis un avis favorable.

Aérodrome

de

N A N T E S - C H A T E A U - B O U G O N

(Loire-Atlantique)

- NOTICE EXPLICATIVE -

I - Généralités.

En vue d'assurer la sécurité des opérations d'approche, de tours de piste, d'atterrissage et d'envol sur un aérodrome, on est conduit à définir pour chaque aérodrome des surfaces de dégagement que les obstacles massifs tels que constructions et plantations ne peuvent dépasser, sauf circonstances particulières qui peuvent entraîner l'obligation de balisage et de consignes appropriées.

Ces surfaces de dégagement permettent de définir des servitudes spéciales dites "servitudes aéronautiques" qui tendent à interdire la création d'obstacles dérogeant aux règles susvisées et à assurer, si cela est nécessaire, la suppression de tels obstacles quand ils existent, (3ème partie -livre II - titre IV du Code de l'Aviation Civile).

L'arrêté du 15 Janvier 1977 , a défini les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautiques à l'exclusion des servitudes radio-électriques.

Les surfaces de dégagement sont définies dans les annexes de cet arrêté.

°
° °

Sur les plans annexés au présent dossier est figuré le contour des terrains grévés de servitudes. On y trouve également l'indication d'un certain nombre de lignes d'égale cote de servitudes ; les cotes correspondantes, entourées d'un cercle, sont rapportées au Nivellement Général de la France. En un point d'une telle ligne, la hauteur autorisée pour un obstacle massif s'obtient en déduisant de la cote lue l'altitude du sol au point considéré rapportée au même nivellement.

Les croquis portés en marge du plan donnent les indications utiles pour la détermination de la cote des servitudes en un point quelconque.

.../...

Cette note se rapporte aux plans ES 285 Index B , PS 285 a Index B
DS 285 a Index B .

Les surfaces de dégagement des obstacles minces non balisés, tels que pylônes, cheminées, etc... sont constituées par des surfaces parallèles aux surfaces de dégagement des obstacles massifs et situées au-dessous de celles-ci à une distance verticale de 10 mètres.

Les obstacles minces balisés sont assimilés à des obstacles massifs.

Les surfaces de dégagement des obstacles filiformes (toutes les lignes électriques, lignes PTT, câbles de toute nature, etc...) balisés ou non sont constituées par des surfaces parallèles aux surfaces de dégagement des obstacles massifs et situées au-dessous de celles-ci à une distance verticale de 10 mètres. Sur les 1 000 premiers mètres de la trouée d'envol cette marge de 10 mètres est portée à 20 mètres. (un plan incliné à 10 % assure le rattrapage de ces deux surfaces.)

Les caténaires des lignes S. N. C. F. sont assimilés à des obstacles minces non balisés.

Ces marges de sécurité ne sont pas applicables aux obstacles minces et filiformes s'ils sont :

- a) défilés par des obstacles massifs,
- b) situés sous les servitudes particulières définies sur le plan
Détails DS 285 a Index B .

°
° °

Au droit des surfaces de dégagement représentées sur les plans annexés le balisage des objets peut être nécessaire en ce qui concerne :

a) le balisage diurne

Sont à baliser : a) les obstacles minces lorsqu'ils dépassent une surface parallèle à la surface de dégagement des obstacles massifs et située à une distance verticale de 10 mètres au-dessous de celle-ci.

b) les obstacles filiformes lorsqu'ils dépassent une surface parallèle à la surface de dégagement des obstacles massifs et située à une distance verticale de 20 mètres au-dessous de celle-ci.

b) le balisage de nuit

Aucune différence n'est faite entre obstacles minces et obstacles massifs.

Seront balisés en principe tous les obstacles dépassant une surface parallèle à la surface de dégagement des obstacles massifs et située à une distance verticale de 10 mètres au-dessous de celle-ci.

Les obstacles filiformes sont à baliser de jour, de nuit, ou de jour et de nuit, lorsqu'ils dépassent une surface parallèle à la surface de dégagement et située à une distance verticale de 20 mètres au-dessus de celle-ci.

Seul le balisage diurne est obligatoire sur les aérodromes ouverts de nuit.

Les antennes réceptrices de radiodiffusion et de télévision installées au sommet des constructions situées sous les surfaces de dégagement sont assujetties aux règles de dégagement et de balisage des obstacles massifs si elles remplissent les conditions suivantes :

- la hauteur de l'antenne au-dessus de la couverture de la construction ne doit pas dépasser quatre mètres,
- le mât support de l'antenne ne doit pas être haubané,
- le coefficient de sécurité des divers éléments de l'installation de l'antenne sera au plus égal à quatre (normes de l'Union Technique de l'Electricité n° C 90 - 120 du 17 Mai 1961 et son additif n° 1 d'Avril 1964).

Dans le cas contraire, les antennes seront considérées comme des obstacles minces pour l'application des règles de défilement, de dégagement et de balisage.

- AVIS IMPORTANT -

Le présent dossier ne concerne que la délimitation des zones dans lesquelles la hauteur des constructions et obstacles de toute nature est limitée.

A L'EXCLUSION DE TOUTES QUESTIONS RELATIVES :

- A l'implantation de l'aérodrome
- A son extension
- Aux conditions de son utilisation (procédure, trafic)
- Aux nuisances éventuelles (bruit)
- Aux servitudes radio-électriques.

°
° °

II - Particularités concernant l'aérodrome de NANTES-CHATEAU-BOUGON

L'aérodrome de NANTES-CHATEAU-BOUGON est classé en catégorie B, annexe I à l'article D. 222-1 du Code de l'aviation Civile (mise à jour au 10 Juin 1972).

Le plan des servitudes aéronautiques est réalisé sur les bases de l'Avant-Projet de Plan de Masse, plan d'Implantation n° 2373 k Index 22, approuvé par Décision Ministérielle n° 5252 DBA/4 en date du 27 Août 1973.

En conséquence, les surfaces de dégagement des bandes sont établies suivant les caractéristiques ci-dessous (annexe 1 de l'arrêté du 15 Janvier 1977).

Bande principale Nord-Est-Sud-Ouest (Caractéristiques de la catégorie "B").

- évasement en plan : 15 %

- pente des surfaces latérales : 10 %
- pente de la surface conique : 2 % jusqu'à la cote 124 m NGF
- surface horizontale intérieure de cote 69 m NGF.

a) Trouée Nord-Est

- pente des fonds de trouée 2 % jusqu'à la cote 176 m NGF, suivi d'un plan horizontal de cote 176 m NGF
- longueur de la trouée : 20 000 m.

b) Trouée Sud-Ouest

- pente du fond de trouée : 2 % jusqu'à la cote 171 m NGF, suivi d'un plan horizontal de cote 171 m NGF
- longueur de la trouée : 10 000 m.

Bande auxiliaire associée (caractéristiques de la catégorie "D")

- pente des fonds de trouées : 4 % jusqu'à la cote 124 m NGF
- évasement en plan : 20 %
- pente des surfaces latérales : 20 %
- surface horizontale intérieure de cote 69 m NGF.

Bande secondaire Sud-Est - Nord-Ouest (Caractéristiques de la catégorie "D")

- pente des fonds de trouée : 4 % jusqu'à la cote 124 m NGF
- évasement en plan : 20 %
- pente des surfaces latérales : 20 %
- surface horizontale intérieure de cote 69 m NGF.

Les dimensions des bandes sont précisées sur l'état des bornes de repérage d'axe de bande (pièce n° 7 du dossier).

Les règles de dégagement de l'annexe 8 de l'arrêté du 15 Janvier 1977, concernant les installations météorologiques ont été appliquées au pylône anémométrique et au parc aux instruments implantés respectivement en B et C sur les plans ES 285 Index B , PS 285 a Index B , et DS 285 a Index B .

Les règles de dégagement des aides visuelles (annexe 7 de l'arrêté précité) ont été appliquées au phare d'identification et à la ligne d'approche implantés respectivement en A et en extrémité Sud de la bande principale sur les mêmes plans que ci-dessus.

°
° °

MODIFICATIONS APPORTEES AUX SERVITUDES NORMALES.

Une calotte recouvre les cheminées de la centrale électrique de CHEVIRE. Elle est constituée par un plan horizontal circulaire de 60 mètres de rayon et de cote 91,00 mètres N.G.F. centré sur l'ensemble des cheminées (de cotes ~~sommet~~ 90,20 mètres N.G.F.) et d'un tronc de cône dont l'apothème a pour pente 60 % assurant le raccordement du plan horizontal avec les surfaces normales de dégagement.

De plus, les règles de dégagement des obstacles filiformes, se définissent ~~comme~~ suit pour les lignes électriques situées au NORD-EST de l'aérodrome dans la surface horizontale intérieure et la surface conique :

- les obstacles filiformes ne doivent pas dépasser une surface parallèle à la surface de dégagement (des obstacles massifs) et située verticalement au-dessous de celle-ci à :
 - 9 mètres pour la ligne 63 kv CHEVIRE-LION-D'OR (tronçon a-b)
 - 8 mètres pour les lignes 63 kv CHEVIRE-LION-D'OR 2 et CHEVIRE LION-D'OR 3 (tronçons c-d et e-f)
 - 7 mètres pour la ligne 225 kv CHEVIRE-SIRMIERE (tronçon g-h)
 - 2 mètres pour la ligne 225 kv CHEVIRE-SAINT-JOSEPH (tronçon i-j)
 - 0 mètre pour les lignes 225 kv CHEVIRE-CHOLET I et CHEVIRE CHOLET II (tronçons k-l et m-n).

Ces tronçons sont repérés en rouge sur le plan Détails DS 285a Index B.

°
° °

La liste des obstacles jointe au dossier ne fait pas apparaître les obstacles considérés ~~comme~~ nécessaires au fonctionnement de l'aérodrome et situés à l'intérieur de l'emprise.

COMMUNES INTERESSEES PAR LES SERVITUDES AERONAUTIQUES DE L'AERODROME DE NANTES-CHATEAU-BOUGON (Loire-Atlantique).

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| - SAINT-ETIENNE-DE-MER-MORTE | - PAULX |
| - MACHECOUL | - la MARNE |
| - SAINT-LUMINE-DE-COUTAIS | - SAINT-PHILIBERT-DE-GRAND-LIEU |
| - LA CHEVROLIERE | - BOUAYE |
| - SAINT-AIGNAN-GRAND-LIEU | - PONT-SAINT-MARTIN |
| - LES SORINIERES | - BOUGUENAI |
| - INDRE | - SAINT-HERBLAIN |
| - REZE | - NANTES |

APPROUVE PAR ARRÊTÉ MINISTÉRIEL
en DATE du 28 SEP. 1980

J.Lr/M.Dy

- 5 -

SERVITUDES AERONAUTIQUES

JUILLET 1976

MAI 1977

JUIN 1980

Aérodrome

de

N A N T E S - C H A T E A U - B O U G O N

(Loire-Atlantique)

Liste des obstacles dépassant les cotes limites

(Liste non limitative donnée à titre indicatif,
cf paragraphe 3 - article D 242-3
du Code de l'Aviation Civile)

-:-:-:-:-

La suppression des obstacles frappés par le plan de dégagement est subordonnée, dans chaque cas, à une décision du Ministre chargé de l'Aviation Civile ou du Ministre de la Défense, décision qui tient compte de l'importance du danger que chacun de ces obstacles présente pour la navigation aérienne.

En cas soit de suppression ou de modification de bâtiments constituant des immeubles par nature, soit de modification à l'état antérieur des lieux, l'article D. 242-11 du Code de l'Aviation Civile prévoit une indemnisation subordonnée à l'existence d'un dommage direct, matériel et certain.

Nature (arbre, cheminée, immeuble, ligne électrique BT, MT ou HT, avec leur tension, etc ...)	Emplacement (n° voirie ou lieu-dit)	Cote au sommet (rapportée au N.G.F.)	O b s e r v a t i o n s
N E A N T .			

APPROUVE PAR ARRETE MINISTERIEL
en DATE du 28 SEP 1959

- 6 -

SERVITUDES AERONAUTIQUES

JUILLET 1976

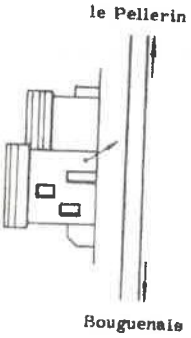
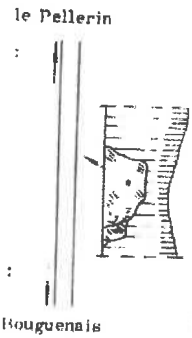
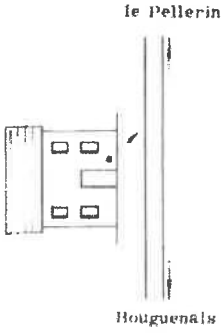
MAI 1977

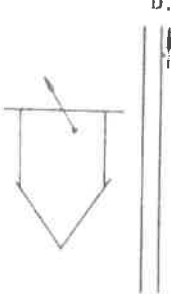
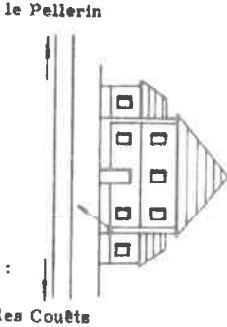
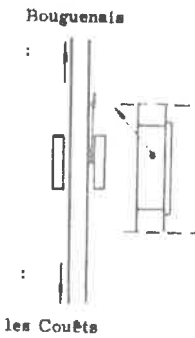
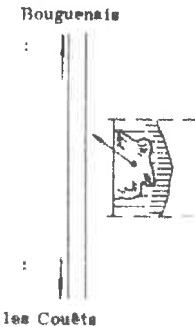
JUIN 1980

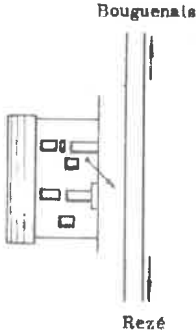
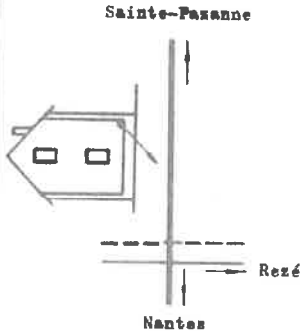
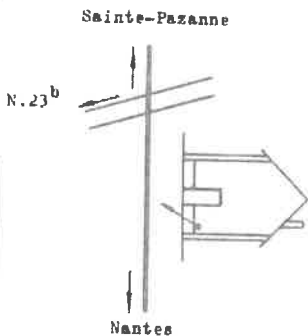
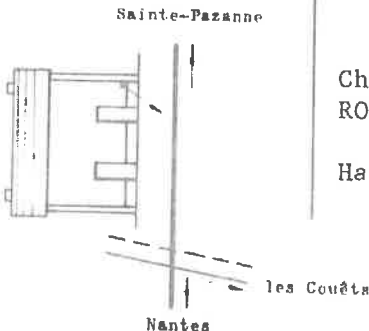
Aérodrome de N A N T E S - C H A T E A U - B O U G O N (Loire-Atlantique)

ETAT des SIGNAUX, BORNES et REPERES N.G.F.

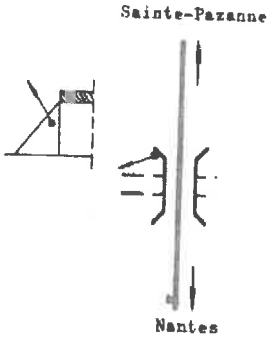
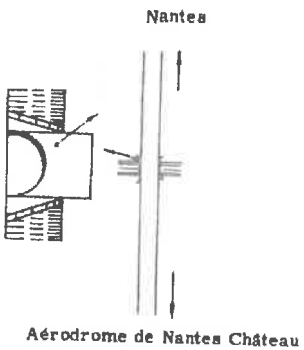
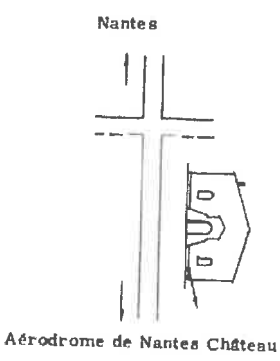
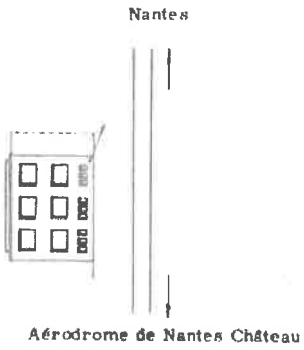
NOTA : Les altitudes des repères sont les "Altitudes Orthométriques" de l'I.G.N.

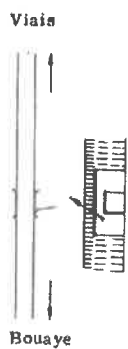
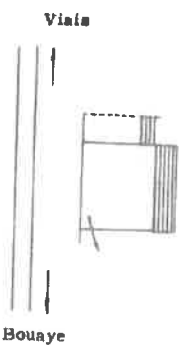
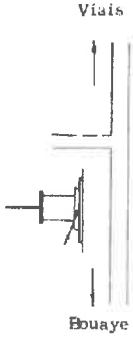
Repère (N° sur le plan)	Matricule Maille	Croquis emplacement du repère	Désignation des bâtiments et ouvrages d'art	Altitude du repère
RN 1	Os.k ₃ o ₃ 27		<u>Commune de BOUGUENAI</u> Maison Leclech, à la GUERINIERE.	35,55
RN 2	Os.k ₃ o ₃ 28		<u>Commune de BOUGUENAI</u> Rocher, au lieu-dit "BOIS JAULIN".	18,19 ₅
RN 3	Os.k ₃ o ₃ 29		<u>Commune de BOUGUENAI</u> Maison Hervé (Henri), à la GOURETTERIE.	9,13

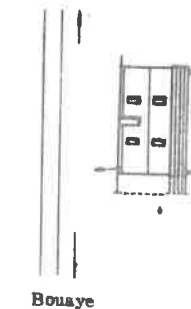
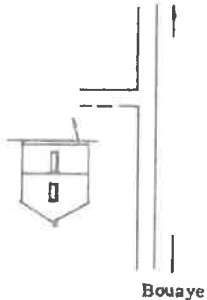
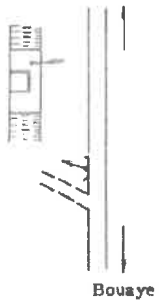
Repère (N° sur le plan)	Matricule Maille	Croquis emplacement du repère	Désignation des bâtiments et ouvrages d'art	Altitude du repère
RN 4	Os.k ₃ o ₃ 30	 D.58	<u>Commune de BOUGUENNAIS</u> Maison Rialland Louis, au lieu-dit "PORT LAVIGNE".	5,29 ₅
RN 5	Os.k ₃ o ₃ 31	 le Pellerin les Couëts	<u>Commune de BOUGUENNAIS</u> Mairie.	22,74 ₅
RN 6	Os.k ₃ o ₃ 33	 Bouguennais les Couëts	<u>Commune de BOUGUENNAIS</u> Parapet du Pont sur le ruisseau de BOUGON à BOUVRE.	6,61 ₅
RN 7	Os.k ₃ o ₃ 34	 Bouguennais les Couëts	<u>Commune BOUGUENNAIS</u> Rocher, à PONTREAU.	10,32 ₅

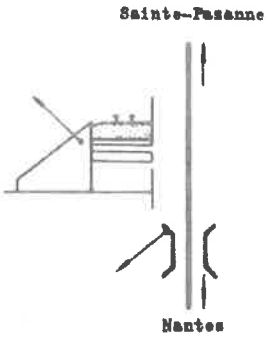
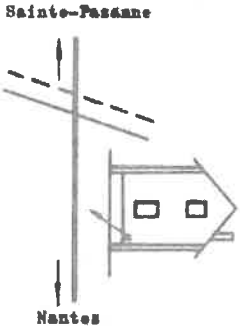
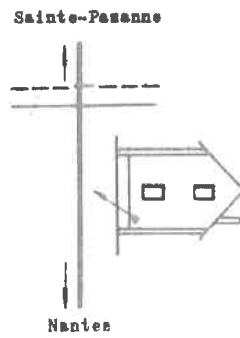
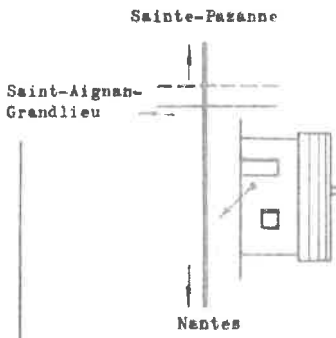
Repère (N° sur le plan)	Matricule Maille	Croquis emplacement du repère	Désignation des bâtiments et ouvrages d'art	Altitude du repère
RN 8	Os.k ₃ o ₃ 35		<u>Commune de BOUGUENAI</u> Pharmacie Laborit aux Gouêts.	17,00 ₅
RN 9	O.js 39		<u>Commune de REZE</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE-SUR-YON. P.N. 5 - V.O. 3	20,788
RN 10	O.Js 38		<u>Commune de BOUGUENAI</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE-SUR-YON P.N/ 9 - D. 85	26,402
RN 11	O.js 37		<u>Commune de BOUGUENAI</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE-SUR-YON. Halte des LANDES. P.N. 10 - V.O.9.	28,099

Repère (N° sur le plan)	Matricule Maille	Croquis emplacement du repère	Désignation des bâtiments et ouvrages d'art	Altitude du repère
RN 12	O.js 36a		<u>Commune de BOUGUENNAIS</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE-SUR-YON. Aqueduc au P.N. 11.	26,683
RN 13	O.js 36		<u>Commune de BOUGUENNAIS</u> Chemin de fer de NANTES- à la ROCHE-SUR-YON. P.I. - Chemin d'exploitation.	23,916
RN 14	O.js 35		<u>Commune de BOUGUENNAIS</u> Ancienne voie ferrée de NANTES à la ROCHE-SUR-YON. Aqueduc sur le ruisseau du CHAFFAT	22,072
RN 15	O.js 33bis		<u>Commune de BOUGUENNAIS</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE-SUR-YON. Culée d'un P.S. - D.85.	20,887

Repère (N° sur le plan)	Matricule Maille	Croquis emplacement du repère	Désignation des bâtiments et ouvrages d'art	Altitude du repère
RN 16	O.j.s 32bis		<u>Commune de BOUGUENAIS</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE-SUR-YON. Mur en aile d'un P.I.	16,126
RN 17	O.j.k ₃ 4bis		<u>Commune de REZE</u> Ponceau sur la JAGUIERE (Ruisseau).	23,64 ₅
RN 18	O.j.k ₃ 5bis		<u>Commune de BOUGUENAIS</u> Maison Redor (Domatien) à BORNE SEPT.	31,17
RN 19	O.j.k ₃ 6bis		<u>Commune de BOUGUENAIS</u> Bâtiment de SUD-AVIATION.	30,58 ₅

Repère (N° sur le plan)	Matricule Maille	Croquis emplacement du repère	Désignation des bâtiments et ouvrages d'art	Altitude du repère
RN 20	Oj.k ₃ 14		<u>Commune de PONT-SAINT-MARTIN</u> Aqueduc.	4,43
RN 21	Oj.k ₃ 15		<u>Commune de PONT-SAINT-MARTIN</u> Maison Giraudet (André) au GRAND-FIEF.	12,38 ₅
RN 22	Oj.k ₃ 16		<u>Commune de PONT-SAINT-MARTIN</u> Eglise.	6,32
RN 23	Oj.k ₃ 17		<u>Commune de PONT-SAINT-MARTIN</u> Calvaire à PONT-SAINT-MARTIN.	10,79 ₅

Repère (N° sur le plan)	Matricule Maille	Croquis emplacement du repère	Désignation des bâtiments et ouvrages d'art	Altitude du repère
RN 28	Oj.k ₃ 22	Pont-S^t-Martin  Bouaye	<u>Commune de SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU</u> Eglise.	5,26
RN 29	Oj.k ₃ 23	Pont-S^t-Martin  Bouaye	<u>Commune de SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU</u> Maison Goho (Roger) à la NOE NOZOU	10,99
RN 30	Oj.k ₃ 24	Pont-S^t-Martin  Bouaye	<u>Commune de SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU</u> Maison de Cayeux (André) à BEL-AIR	20,78 ₅
RN 31	Oj.k ₃ 25	Pont-S^t-Martin  Bouaye	<u>Commune de BOUAYE</u> Aqueduc à la BEAUVAISERIE.	9,77
- 8 -				.../...

Repère (N° sur le plan)	Matricule Maille	Croquis emplacement du repère	Désignation des bâtiments et ouvrages d'art	Altitude du repère
RN 32	O.js 27		<u>Commune de BOUAYE</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE SUR YON. Mur en aile de l'Aqueduc sur la DOUVE du Marais du MORTIER.	11,097
RN 33	O.js 28		<u>Commune de BOUAYE</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE SUR YON. P.N. 25. - V.O.	18,470
RN 34	O.Js 29		<u>Commune de SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE SUR YON Halte de BOIS-CHOLET . P.N. 22.	24,489
RN 35	O.js 30		<u>Commune de SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU</u> Chemin de fer de NANTES à la ROCHE SUR YON. P.N. 20 - V.O.	23,434

APPROUVE PAR ARRETE MINISTERIEL
en DATE du 28 SEP. 1980

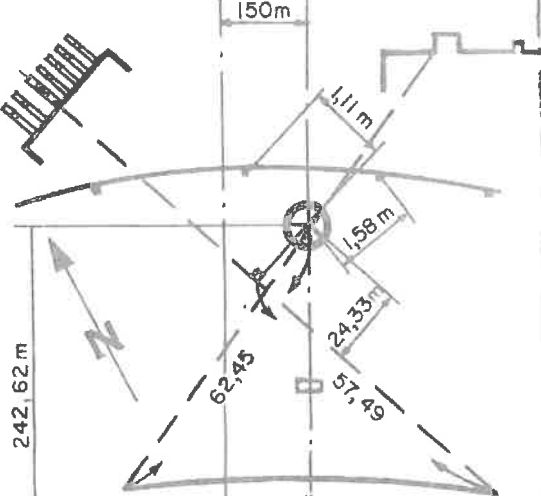
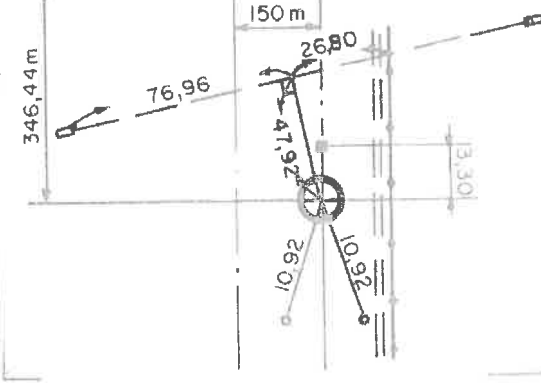
- 7 -
SERVITUDES AERONAUTIQUES

JUILLET 1976
MAI 1977
JUN 1980

Aérodrome
de
NANTES - CHATEAU - BOUGON
(Loire-Atlantique)

ETAT des BORNES de REPERAGE des AXES de BANDE

N° (repéré sur les plans)	Croquis de repérage, emplacement (commune, lieu-dit) et description de la borne	Coordonnées		Observations
		X	Y	
BS I		300 273,22	247 805,88	Altitude 16,10
		300 488,33	247 635,86	Altitude 22,93
BS II		301 535,40	246 808,22	Altitude 27,43 .../...

N° (repéré sur les plans)	Croquis de repérage emplacement (commune, lieu-dit) et description de la borne	Coordonnées			Observations
X	Y				
BS III	 Sketch map for BS III showing a building, a road, and a survey point. Measurements include: 150m, 111m, 1.58m, 24.33m, 57.49, 62.45, 242.62m, 801.65m, 2815.15m, 1100m, 100m, 50m, 50m, 913.50m, 346.44m, 150m, 26.80, 76.96, 47.92, 10.92, 10.62, 13.30.	301 582,70	248 113,88	Altitude 25,53	
BS IV	 Sketch map for BS IV showing a road, a survey point, and various measurements. Measurements include: 150m, 26.80, 76.96, 47.92, 10.92, 10.62, 13.30, 346.44m, 913.50m, 1100m, 100m, 50m, 50m, 2815.15m, 801.65m, 242.62m.	299 863,53	245 175,66	Altitude 17,19	

Service des Aéroports
Service des Travaux
Service des Travaux
Service des Travaux

NANTES - CHATEAU-BOUGON (LOIRE ATLANTIQUE)

AÉRODROME DE CATEGORIE B

PLAN D'ENSEMBLE DES SERVITUDES AÉRONAUTIQUES

Service des Aéroports
Service des Travaux
Service des Travaux
Service des Travaux

Service des Aéroports
Service des Travaux
Service des Travaux
Service des Travaux

Échelle	ES 285	B	Service des Aéroports	Service des Travaux	Service des Travaux
1/50.000					

LEGENDE

Service des Aéroports
Service des Travaux
Service des Travaux
Service des Travaux

NOTA

Service des Aéroports
Service des Travaux
Service des Travaux
Service des Travaux

Service des Aéroports
Service des Travaux
Service des Travaux
Service des Travaux

PROFILS LONGITUDINAUX

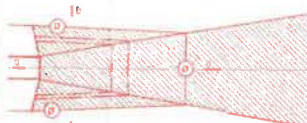


PROFILS TRANSVERSAUX

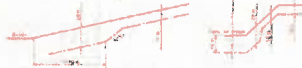


Service des Aéroports
Service des Travaux
Service des Travaux
Service des Travaux

TRONÇON D'ENVOI



Coupe



Service des Aéroports
Service des Travaux
Service des Travaux
Service des Travaux



SERVITUDES AÉRONAUTIQUES

1974-1975, and in 1976-1977
the 1974-1975 1976-1977
1978-1979 1980-1981
1982-1983 1984-1985

S/N	Model	Color	Speed of device	date
1726 000	P8 285d	B	1GB 1GB RAM REACT + P	2019-08-01

[illegible]

QUESTION

Colloquio con la famiglia da parte del medico che ha visitato una volta
una sorella che si trova, dopo un intervento di 200 metri
Corrente alla guida per la vita. A lei, l'altro
Ella ha 2 figli: un figlio di 10 anni e una figlia di 10 anni. Ha
un figlio di 10 anni.

ANSWER

[illegible]

Les auteurs ont été informés, mais ils ne peuvent pas démentir
leur position sur les faits en cause dans ce cas. Ils ont déclaré qu'ils
n'ont pas de doute sur la culpabilité de l'accusé, mais ils ne peuvent pas
dire qu'ils ont été informés de la culpabilité de l'accusé.

==== CROQUIS INDICAT.FB. =====

中国石化 中国石化 中国石化

PAGE 4 IN TRANSIT b b

[illegible][illegible]

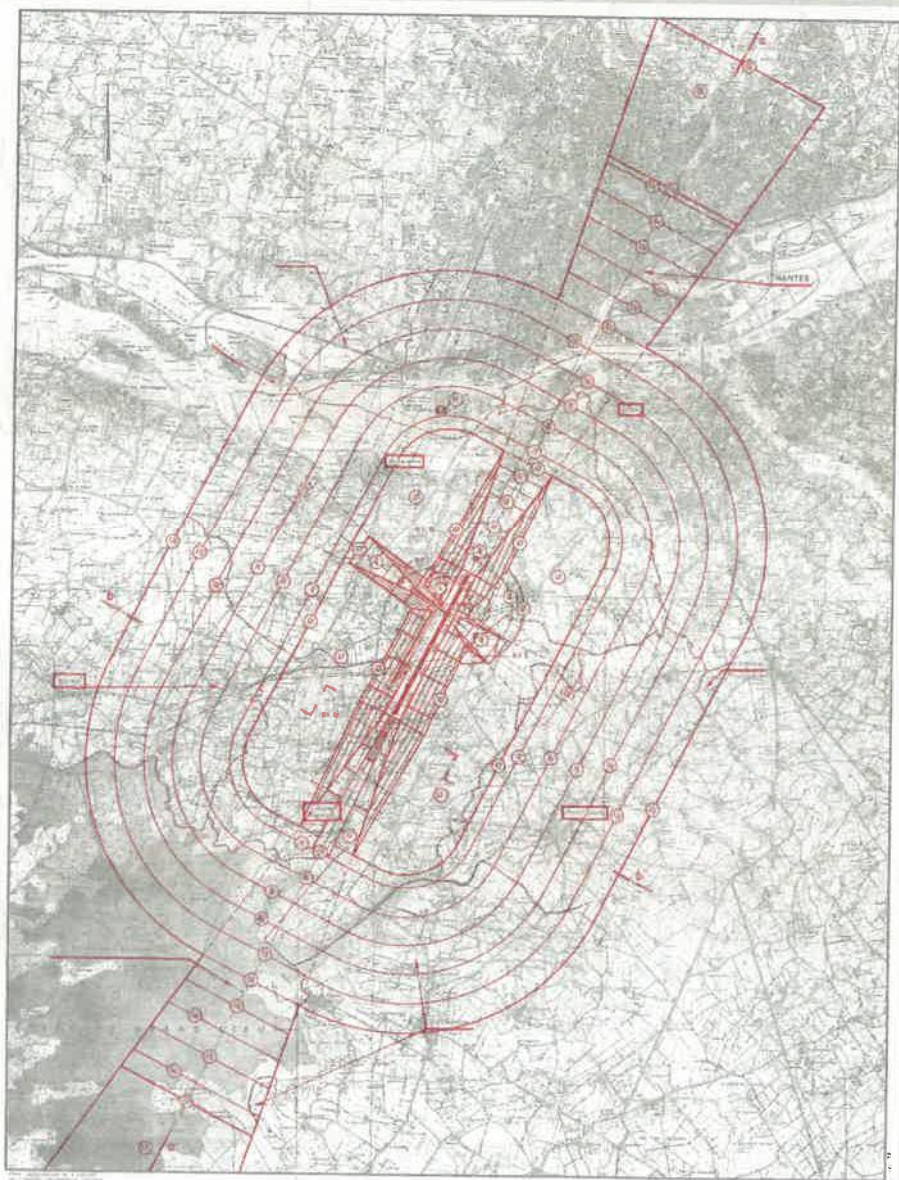
1. ZENE Owing To 2g. Aspirin.

10

Cenpe

Surfactant concentration, mg/L

2019年10月10日 星期四 14:00



Affiché le 24.11.2020

Affaire suivie par Vincent LE BARON
Réf : Nouveau classement sonore des voies bruyantes

Nantes, le 19 novembre 2020



Le directeur départemental
des territoires et de la mer

À Monsieur le maire
Hôtel de Ville
14, rue de la Mairie
44270 La Marne

Objet : nouvel arrêté du classement sonore des voies bruyantes

**PJ : arrêté de classement sonore
cartographie des tronçons et tableaux de classement
note d'information classement sonore et document d'urbanisme**

Monsieur le maire,

Conformément aux articles L571-10 et R571-32 à 41 du code de l'environnement, le préfet recense et classe les infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic. Sur la base de ce classement, il détermine, après consultation des communes, les secteurs situés au voisinage de ces infrastructures qui sont affectés par le bruit, les niveaux de nuisances sonores à prendre en compte pour la construction de bâtiments et les prescriptions techniques de nature à les réduire. Les secteurs ainsi déterminés et les prescriptions relatives aux caractéristiques acoustiques qui s'y appliquent sont reportés dans les documents d'urbanisme des communes concernées.

L'arrêté préfectoral du 19 mai 1999 modifié en 2009 et 2011 a procédé au classement sonore des voies bruyantes sur le département de la Loire-Atlantique et plus particulièrement sur votre commune. Compte-tenu des évolutions notables qui ont été apportées aux réseaux routiers et ferroviaires et suite à la consultation des collectivités concernées de juin à septembre 2020, vous trouverez en pièce jointe le nouvel arrêté de classement sonore accompagné du tableau de classement et d'une cartographie concernant votre commune, documents pouvant être transmis en version numérique sur demande auprès de vincent.le-baron@loire-atlantique.gouv.fr.

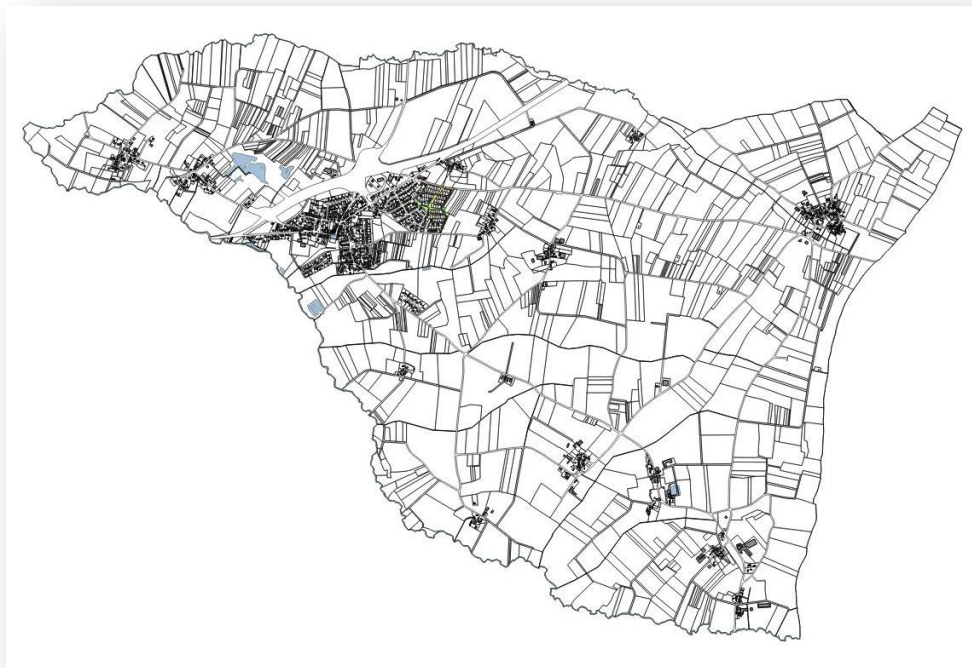
Il vous appartient d'intégrer ces évolutions dans le document d'urbanisme de votre commune, vous trouverez en annexe toutes les informations utiles. Vous serez également tenu d'afficher cet arrêté pendant un mois.

Le Réseau Territorial Est de la direction départementale des territoires et de la mer se tient à votre disposition pour toute information ou précision.

Le directeur départemental
des territoires et de la mer

Thierry LATAPIE-BAYROO

Dossier d'Approbation

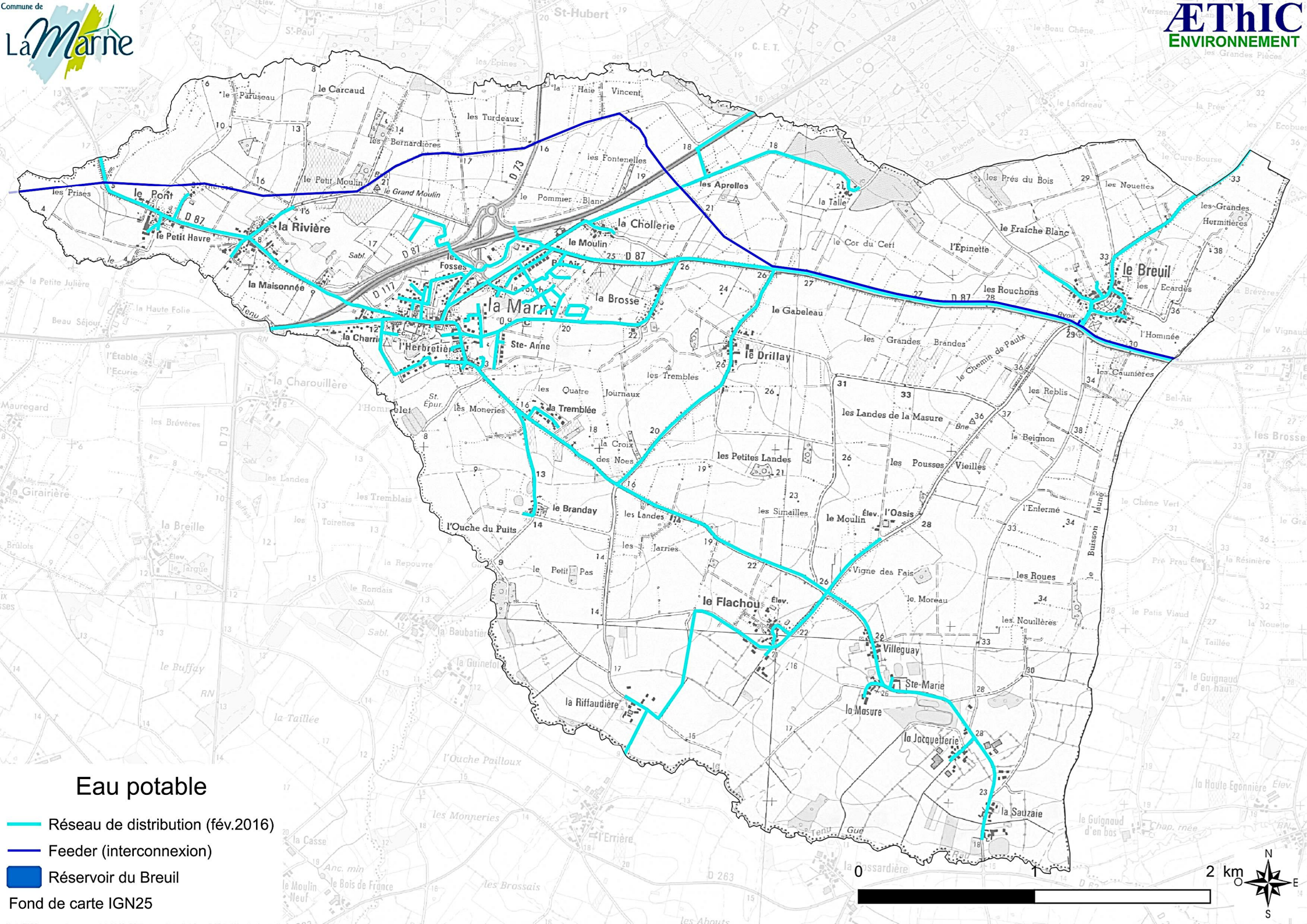


Vu pour être annexé à la délibération
du Conseil Municipal en date du 06/03/20

Jean-Marie BRUNETEAU




5.2 Annexes Sanitaires



Eau potable

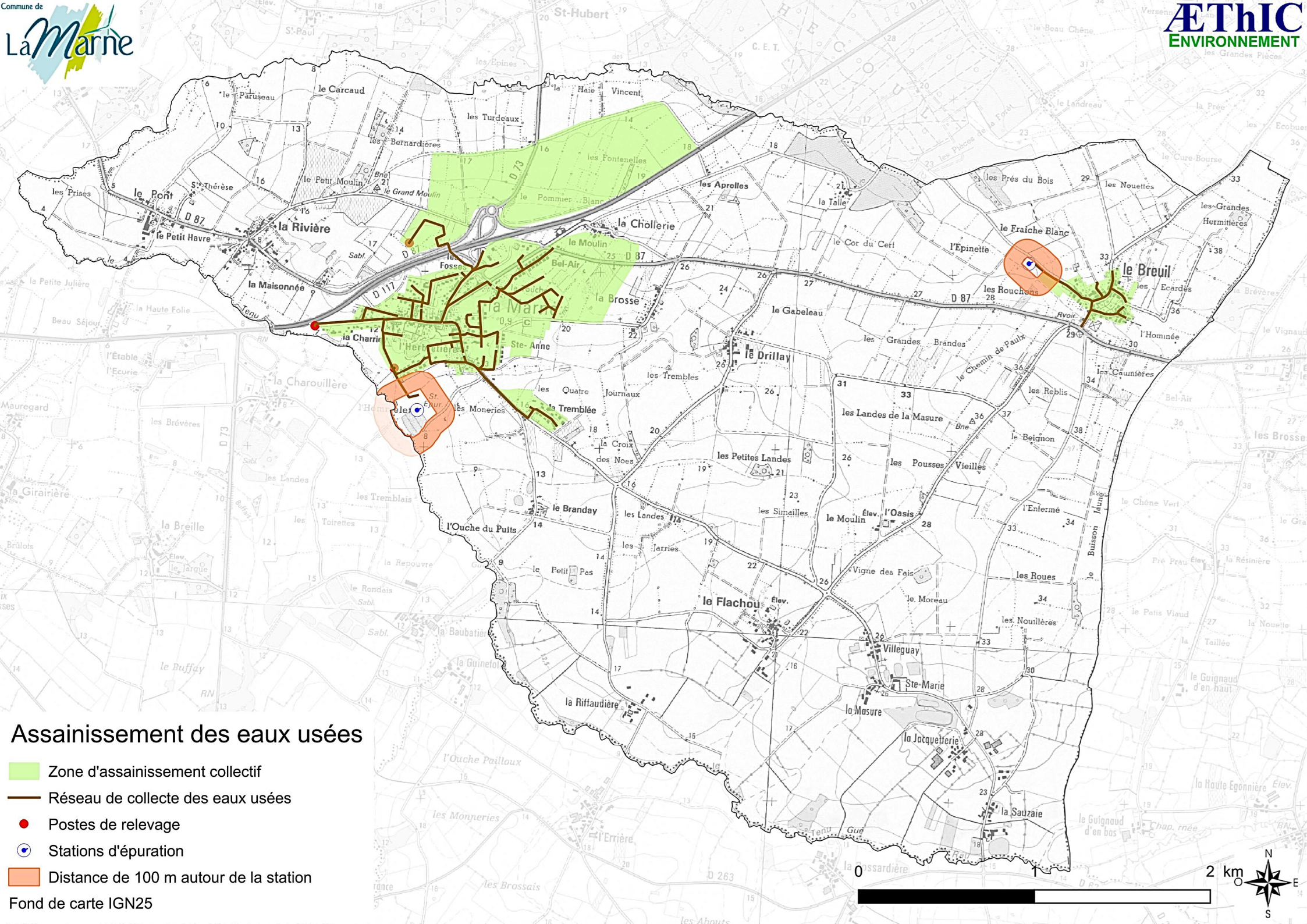
— Réseau de distribution (fév.2016)

— Feeder (interconnexion)

■ Réservoir du Breuil

Fond de carte IGN25



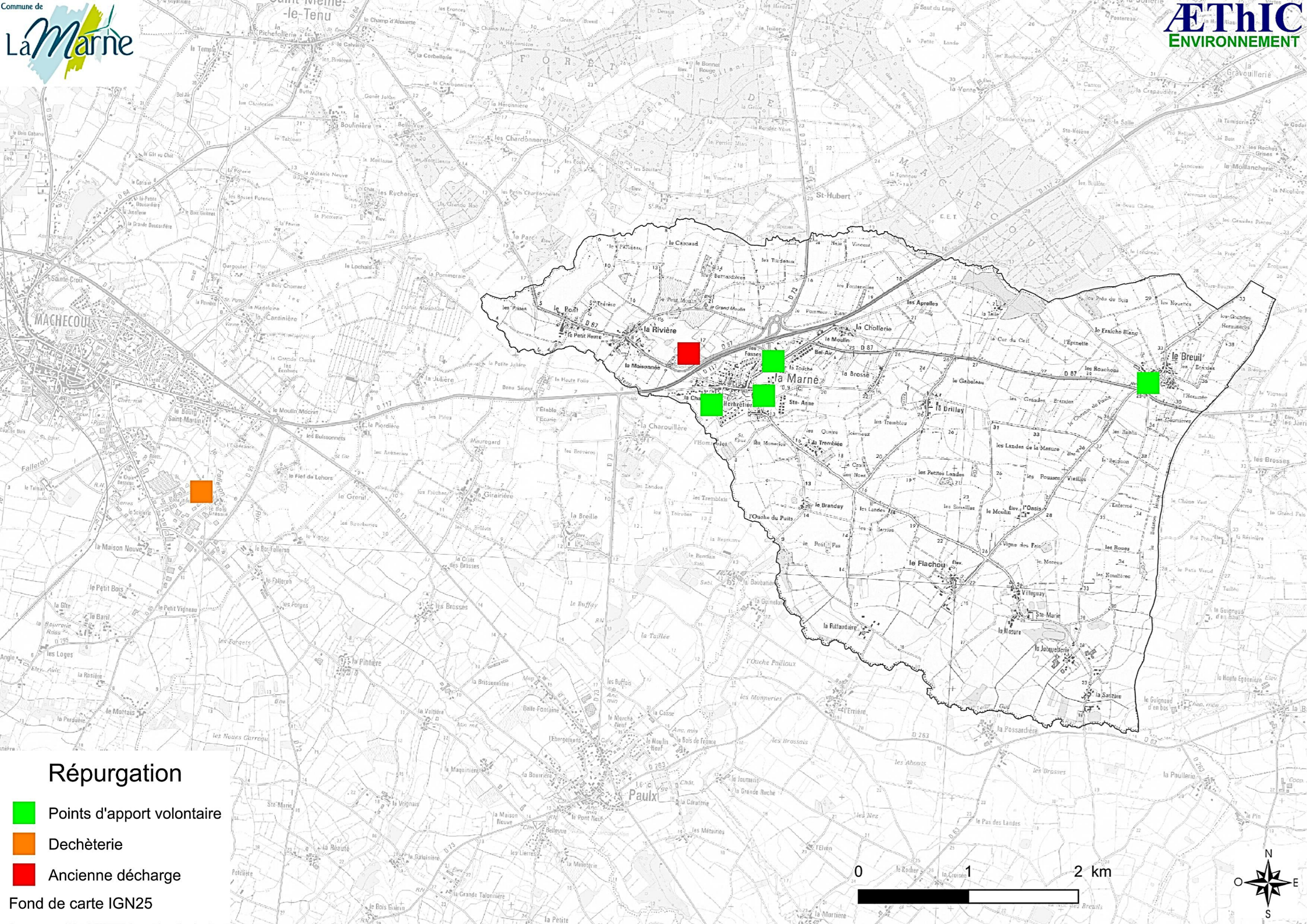


Assainissement des eaux usées

- Zone d'assainissement collectif
- Réseau de collecte des eaux usées
- Postes de relevage
- Stations d'épuration
- Distance de 100 m autour de la station

Fond de carte IGN25



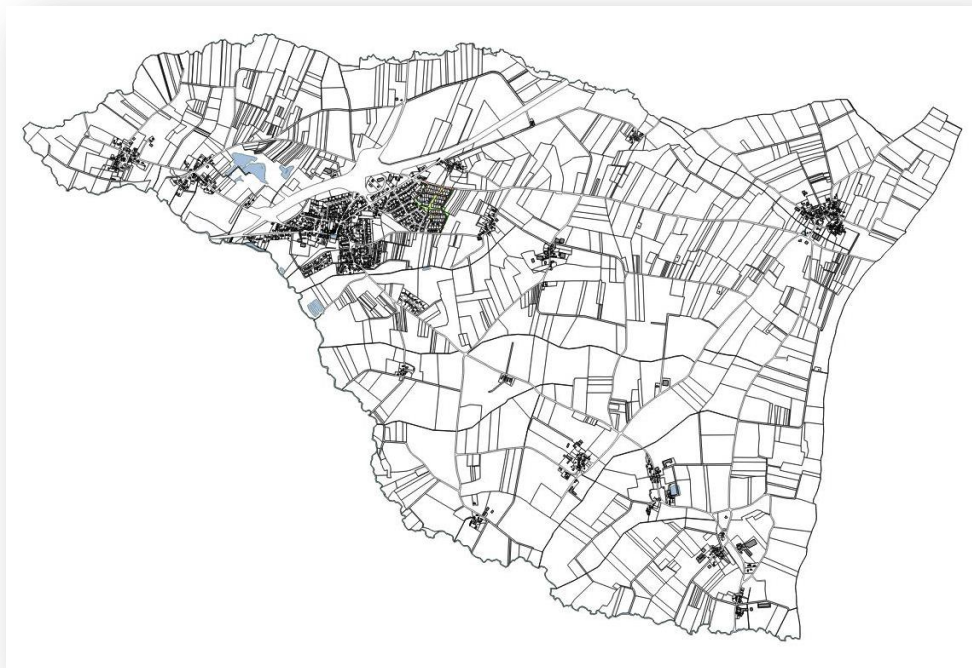


Régurgation

- Points d'apport volontaire
 - Dechèterie
 - Ancienne décharge
- Fond de carte IGN25



Dossier d'Approbation



Vu pour être annexé à la délibération
du Conseil Municipal en date du 06/03/20

Jean-Marie BRUNETEAU

5.3 Divers

AGENCE CITTE CLAES

6, rue Gustave Eiffel case 4005 – 44806 Saint Herblain Cedex
Tel : 02.51.78.67.97 E-mail : agence.citte-claes@citte.biz



Sommaire

1. Zone d'intérêt communautaire de La Marne « du Grand Moulin ». Dossier de création de la ZAC
2. Atlas des Zones Inondables

Atlas des zones inondables du Bassin Versant du lac de Grandlieu Acheneau, Boulogne, Tenu, Logne, Issoire, Ognon

Dossier n° 43.06.44.105

janvier 2009



LRPC d'ANGERS	SYSTEME QUALITE «FICHE DE SYNTHESE»	 Référence FO/04/C2/ind00 Ce document comporte 2 pages
------------------	--	--

FICHE DE SYNTHESE DE L'ETUDE

LRPC d'ANGERS	SYSTEME QUALITE «FICHE DE SYNTHESE»	 Référence FO/04/C2/ind00 Ce document comporte 2 pages
------------------	--	--

FICHE DE SYNTHESE DE L'ETUDE

I - DEFINITION ET EXECUTION DE LA COMMANDE

Titre du dossier : Atlas des zones inondables du lac de Grandlieu
l'Acheneau, la Boulogne, le Tenu, la Logne, l'Issoire, et l'Ognon

Date d'envoi : Septembre 2008 (rapport définitif – version 2.1)

Maître d'ouvrage : DDE 44 -SERJ/PR

Interlocuteurs du Laboratoire : Mme DENIS

Chargé d'étude : David BARRAUD

Unité technique : Environnement - Géotechnique

Collaborateurs :

- rapport : Nathalie BERENGER, Agnès GOMEZ, David HUPIN, Sébastien HERVE, Sabine LLOBET,
- SIG : Guy BARA, Noëlie HOREAU, Eliza ROYER, Cécile VIGNAUD, Hélène DOLIDON,
- reconnaissances terrain et levés altimétriques : David HUPIN

Contrôle externe : NON [] OUI [X] [J.L. GAMBERT, N. BERENGER, S. HERVE]

Rappel sommaire de la commande et de sa forme :

Devis n°2007 D249 du 23/05/07
Acceptation écrite du devis reçue le 25/05/07

Difficultés particulières rencontrées dans l'étude (en particulier celles pouvant affecter la qualité de l'étude) :

Néant

Incertitudes laissées par l'étude et remèdes éventuels :

La définition de la « hauteur d'eau maximale probable du lit majeur exceptionnel » proposée sur la carte de synthèse du chapitre 4.4 résulte d'une extrapolation de renseignements d'échelle et de nature variables : cartographie issue de l'analyse hydrogéomorphologique du lit majeur exceptionnel (observations rares dans le cas présent), données historiques d'inondations exceptionnelles, repères de crue les plus proches (fiabilité ?), morphologie locale du versant au droit du profil en travers... Elle présente donc une incertitude pouvant cumuler celles de ces différents renseignements. Cette information vise néanmoins à qualifier un niveau d'eau exceptionnel *probable*, ayant déjà été observé ou non.

Prolongements souhaitables de l'étude (y compris au niveau du chantier) :

Prise en compte de l'atlas des zones inondables dans les documents d'urbanisme qui peut nécessiter des études plus approfondies intégrant une modélisation spécifique

II - RESUME DU RAPPORT

L'atlas des zones inondables du bassin versant du lac de Grandlieu s'inscrit dans la démarche menée par l'état en terme de prévention des risques d'inondation qui repose en priorité :

- sur l'information des populations,
- la maîtrise de l'urbanisation,
- et la préservation des zones naturelles d'expansion des crues.

Il s'inscrit dans le contexte réglementaire suivant :

- la Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables,
- la Loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, instituant les PPR, et la Loi sur l'eau du 2 janvier 1992 (articles L.110-1, L.125.2 à 8 du Code de l'Environnement – partie législative),
- la Circulaire du 4 novembre 2003 relative à la politique de l'état en matière d'établissement des atlas des zones inondables.

Ce rapport concerne les cours d'eau de l'Acheneau, la Boulogne, le Tenu, la Logne, l'Issoire, et l'Ognon.

L'enveloppe définie selon une approche hydrogéomorphologique représente l'emprise des zones inondables pour les crues exceptionnelles. Afin de conforter les observations de terrain, des investigations historiques ont été menées. Le rendu cartographique résulte ainsi de la confrontation entre les caractéristiques morphologiques de la vallée et les données historiques.

Les informations issues de cet atlas fournissent ainsi une première connaissance du phénomène inondation sur l'Acheneau, la Boulogne, le Tenu, la Logne, l'Issoire, et l'Ognon.

Il s'agit d'un document de référence pour les services gestionnaires, leur permettant d'identifier les zones à préserver pour l'expansion des crues. Il permet également aux décideurs et aménageurs locaux de prendre en compte le risque inondation et ainsi de réaliser une urbanisation plus concertée.

Les données sur des événements historiques s'étalent du 19^{ème} siècle à nos jours. Des modifications anthropiques plus ou moins récentes ont pu transformer la dynamique des cours d'eau et des marais, et ainsi modifier leur comportement vis-à-vis des crues. Les informations les plus anciennes recueillies peuvent donc ne plus être totalement représentatives du faciès actuel des cours d'eau et marais.

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
2.3	David BARRAUD	Modifications des cartes Acheneau 3 et 4, Boulogne 7 et Logne 4
2.2	David BARRAUD	Prise en compte des remarques en date du 2/10/08
2.1	David BARRAUD	Version intégrant les modifications et compléments demandés lors de la réunion du 12/09/08 avec le Comité Technique de pilotage
2.0	David BARRAUD	Version du 29/08/08
1.0	David BARRAUD	Version provisoire proposée à la réunion du 27/06/08

Affaire suivie par

David BARRAUD – Unité 42 - Environnement - Géotechnique

Tél. 02 41 79 13 22, fax 02 41 44 32 76

Mél : david.barraud@developpement-durable.gouv.fr

Référence Intranet

<http://>

Sommaire

1.Introduction.....	<u>5</u>
1.1 Objet de l'atlas.....	<u>5</u>
1.2 Contenu de l'atlas et échelle d'étude.....	<u>5</u>
1.3 Périmètre concerné.....	<u>5</u>
2. Présentation de la zone d'étude.....	<u>6</u>
2.1 Situation géographique.....	<u>6</u>
2.2 Présentation des bassins versants.....	<u>7</u>
2.3 Contexte géologique, hydrogéologique et pédologique.....	<u>8</u>
2.4 Contexte hydrologique.....	<u>11</u>
3. Hydrologie.....	<u>13</u>
3.1 Généralités.....	<u>13</u>
3.2 Caractéristiques du bassin versant de Grandlieu.....	<u>13</u>
3.3 Données pluviométriques et statistiques.....	<u>14</u>
3.4 Notions d'hydrométrie.....	<u>14</u>
3.5 Résultats et commentaires.....	<u>15</u>
3.6 Aménagements hydrauliques.....	<u>18</u>
4. Approche hydrogéomorphologique.....	<u>20</u>
4.1 Méthodologie.....	<u>20</u>
4.2 Les cartes des zones inondables.....	<u>20</u>
4.2.1 Les unités hydrogéomorphologiques actives.....	<u>20</u>
4.2.2 Les structures secondaires.....	<u>21</u>
4.2.3 Les terrains encaissants.....	<u>21</u>
4.2.4 Les éléments influençant l'écoulement des eaux.....	<u>21</u>
4.3 Commentaire des cartographies.....	<u>21</u>
4.3.1 La Boulogne.....	<u>23</u>
4.3.2 L'Issoire.....	<u>24</u>
4.3.3 La Logne.....	<u>25</u>
4.3.4 L'Ognon.....	<u>26</u>
4.3.5 Le Tenu.....	<u>27</u>
4.3.6 L'Acheneau.....	<u>28</u>
4.4 Éléments d'altimétrie.....	<u>30</u>
5. Approche historique.....	<u>32</u>
5.1 Méthodologie.....	<u>32</u>
5.2 Résultats.....	<u>32</u>
5.3 Remarques et commentaires.....	<u>36</u>
6. Croisement des deux approches pour l'élaboration de l'atlas des zones inondables.....	<u>37</u>
7. Conclusion.....	<u>37</u>
8. Cartes d'inondabilité.....	<u>38</u>
9. Annexes.....	<u>73</u>
9.1 Annexe 1 : Fiches des stations hydrométriques.....	<u>73</u>
9.2 Annexe 2 : Graphes pour les calculs statistiques.....	<u>79</u>
9.3 Annexe 3 : Fiches des repères de crues.....	<u>81</u>
9.4 Annexe 4 : Tableaux des cotes consultées aux archives départementales de Vendée.....	<u>101</u>
9.5 Annexe 5 : Tableaux des cotes consultées aux archives départementales de Loire Atlantique.....	<u>105</u>
9.6 Annexe 6 : Synthèse des questionnaires aux communes.....	<u>107</u>
9.7 Annexe 7 : Les profils en travers par tronçon homogène.....	<u>108</u>
9.8 Annexe 8 : Bibliographie.....	<u>124</u>

1.Introduction

1.1 Objet de l'atlas

L'atlas des zones inondables de l'Acheneau, la Boulogne, le Tenu, la Logne, l'Issoire, l'Ognon, dans le département de la Loire-Atlantique et de la Vendée, s'inscrit dans la démarche menée par l'État en terme de prévention des risques d'inondations qui repose en priorité :

- sur l'information des populations,
- la maîtrise de l'urbanisation,
- la préservation des zones naturelles d'expansion des crues.

Il s'inscrit dans le contexte réglementaire suivant :

- Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables,
- Loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, instituant les Plans de Prévention des Risques (PPR), et loi sur l'eau du 2 janvier 1992 (articles L.110-1, L.125.2 à 8 du Code de l'Environnement – partie législative),
- Circulaire du 4 novembre 2003 relative à la politique de l'État en matière d'établissement des atlas des zones inondables.

D'après ce dernier document en date de novembre 2003, l'atlas des zones inondables constitue un outil de référence pour les services de l'État. Il doit en particulier :

- améliorer la pertinence des « porter à connaissance » opérés par les services de l'État, contribuant à la prise de conscience du risque par les opérateurs institutionnels dans le cadre de l'établissement des documents d'urbanisme,
- guider les services dans la programmation des actions de l'État en matière d'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR),
- contribuer à une bonne prise en compte du risque d'inondations dans l'application du droit des sols,
- guider les services de l'État dans la programmation des aides aux travaux de protection,
- aider les services de l'État pour l'application de la police de l'eau et des milieux aquatiques,
- faciliter l'information préventive des populations,
- aider à la mise au point de plans de secours.

L'atlas des zones inondables doit par ailleurs guider les collectivités territoriales dans leurs réflexions sur le développement et l'aménagement du territoire, en favorisant l'intégration du risque d'inondations dans les documents d'urbanisme. Il peut faciliter l'identification des zones de rétention temporaires des eaux de crues ainsi que les zones de mobilité du lit mineur des cours d'eau. Il doit aider à la mise au point des plans communaux de sauvegarde. Enfin, il contribuera à l'information du public, des professionnels et des décideurs.

La méthodologie employée pour la réalisation de cet atlas est celle explicitée dans le guide « Atlas des zones inondables par analyse hydrogéomorphologique » de février 2002, de la Direction de Prévention des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.

1.2 Contenu de l'atlas et échelle d'étude

L'Atlas comporte :

- la présente note explicative,
- les cartes d'inondabilité au 1/25 000 sur l'ensemble du secteur d'étude et au 1/10 000 pour les zones à enjeux (Corcoué-sur-Logne, Saint-Même-le-Tenu, Saint-Mars-de-Coutais, Montbert, La Planche, Pont-Saint-Martin et Saint-Philbert-de-Grandlieu),
- les repères de crue,
- un extrait des données des stations de mesures gérées par la D.I.R.E.N..

Le fond de plan retenu pour cette étude est le SCAN 25 de l'IGN.

Le rendu cartographique général est au 1/25 000, mais l'ensemble de la photo interprétation stéréoscopique et les investigations de terrain ont été réalisées à partir de l'échelle 1/10 000.

1.3 Périmètre concerné

Le périmètre d'étude retenu concerne le bassin versant¹ des rivières appartenant au bassin versant du lac de Grandlieu. Les rivières de l'Acheneau, la Boulogne, le Tenu, la Logne, l'Issoire, et l'Ognon, constituent un linéaire de 237 km.

La Boulogne, l'Issoire, la Logne et l'Ognon appartiennent au bassin versant du lac de Grandlieu. L'Acheneau peut être considéré comme appartenant au bassin versant de Grandlieu, pour sa partie amont. Cependant, cette rivière constituant l'exutoire² du lac vers la Loire, a la particularité de couler dans les deux sens. On peut donc considérer que l'Acheneau appartient, de manière saisonnière, au bassin versant du lac. Le Tenu, prend le nom d'Acheneau (nom local pour « le chenal ») au niveau de Port-Saint-Père. Les limites de notre étude sont pour la Boulogne, l'entrée dans le bourg de Saint-Philbert-de-Grandlieu, le bourg de Pont-Saint-Martin pour l'Ognon, et pour l'Acheneau, la zone comprise entre la RD 264 en amont et le canal de la Martinière pour sa partie aval.

Le bassin versant étudié s'étend sur une superficie d'environ 1109 km² et occupe tout ou partie du territoire des communes présentées dans les tableaux suivants :

Ognon	Issoire	Logne
AIGREFEUILLE-SUR-MAINE	SAINT-COLOMBAN	LEGE
LE BIGNON	VIEILLEVIGNE	LA LIMOUZINIÈRE
BOUGUENAI	LES BROUZILS	SAINT-COLOMBAN
CHATEAU-THEBAUD	LA COPECHAGNIÈRE	CORCOUE-SUR-LOGNE
MONTBERT	MORMAISON	SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU
LA PLANCHE	ROCHESERVIÈRE	TOUVOIS
PONT-SAINT-MARTIN	SAINT-ANDRÉ-TREIZE-VOIES	GRANDLANDES
REMOUILLE	SAINT-DENIS-LA-CHEVASSE	LES LUCS-SUR-BOULOGNE
REZE	SAINT-PHILBERT-DE-BOUAINE	ROCHESERVIÈRE
SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU	SAINT-SULPICE-LE-VERDON	SAINT-ETIENNE-DU-BOIS
LES SORINIÈRES		
VERTOU		
VIEILLEVIGNE		
GENESTON		
L'HERBERGEMENT		
SAINT-ANDRÉ-TREIZE-VOIES		
SAINT-PHILBERT-DE-BOUAINE		
SAINT-SULPICE-LE-VERDON		

Tableau 1 - Communes concernées par les rivières de l'Ognon, l'Issoire, et la Logne.

¹ Un bassin versant ou bassin hydrographique (terme retenu par la directive-cadre sur l'eau) est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun : cours d'eau, lac, mer, océan, etc.

² Émissaire ou exutoire se dit d'un cours d'eau qui entre ou sort d'une grande étendue d'eau.

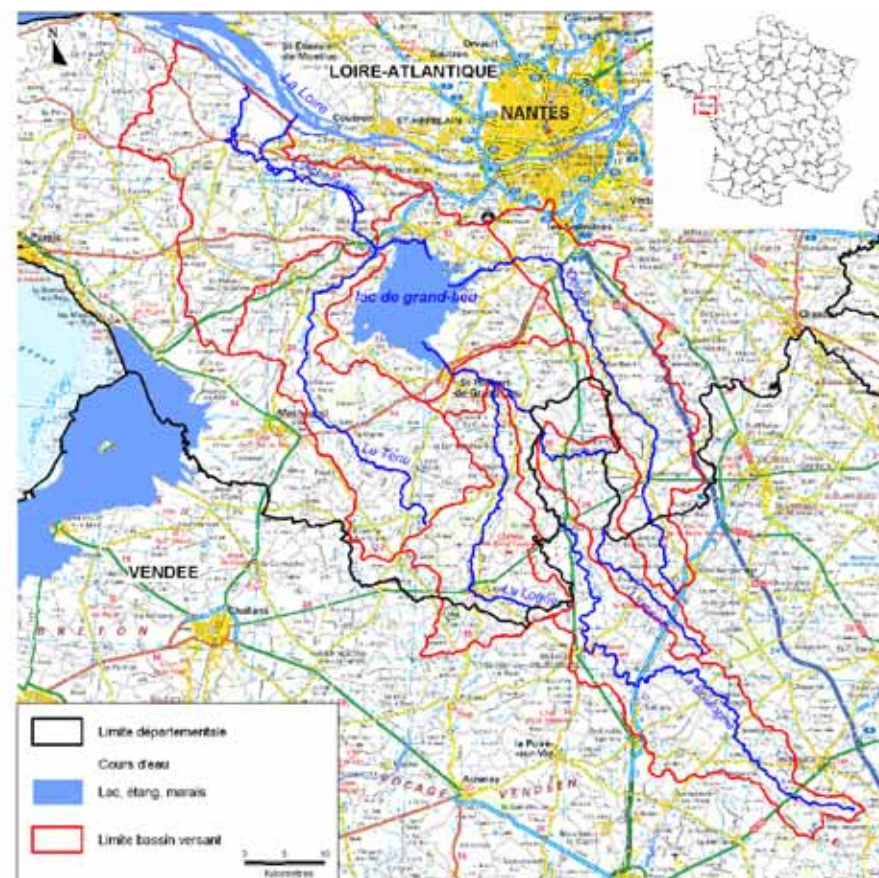
Tenu	Acheneau	Boulogne
BOURGNEUF-EN-RETZ	ARTHON-EN-RETZ	LE BIGNON
FRESNAY-EN-RETZ	BOUAYE	LA CHEVROLIERE
LA LIMOUZNIERE	BOUGUENAI	LEGE
MACHECOUL	BOURGNEUF-EN-RETZ	MONTBERT
LA MARNE	BRAINS	LA PLANCHE
PAULX	CHAUVE	SAINT-COLOMBAN
PORT-SAINT-PERE	CHEIX-EN-RETZ	CORCOUE-SUR-LOGNE
CORCOUE-SUR-LOGNE	CHEMERE	SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU
SAINT-ETIENNE-DE-MER-MORTE	FRESNAY-EN-RETZ	VIEILLEVIGNE
SAINT-HILAIRE-DE-CHALEONS	FROSSAY	GENESTON
SAINT-LUMINE-DE-COUTAIS	LA MONTAGNE	BEAUFOU
SAINT-MARS-DE-COUTAIS	LE PELLERIN	BELLEVILLE-SUR-VIE
SAINT-MEME-LE-TENU	PORT-SAINT-PERE	BOULOGNE
SAINTE-PAZANNE	ROUANS	CHAUCHE
SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	SAINT-HILAIRE-DE-CHALEONS	LA COPECHAGNIERE
TOUVOIS	SAINT-JEAN-DE-BOISEAU	DOMPIERRE-SUR-YON
	SAINT-LEGER-LES-VIGNES	LES ESSARTS
	SAINTE-PAZANNE	LA FERRIERE
	SAINT-PERE-EN-RETZ	LES LUCS-SUR-BOULOGNE
	SAINT-VIAUD	LA MERLATIERE
	VUE	MORMAISON
		ROCHESERVIERE
		SAINT-DENIS-LA-CHEVASSE
		SAINT-MARTIN-DES-NOYERS
		SAINT-PHILBERT-DE-BOUAINE
		SAINT-SULPICE-LE-VERDON
		SALIGNY

Tableau 2 - Communes concernées par les rivières Tenu, Acheneau et Boulogne.

2. Présentation de la zone d'étude

2.1 Situation géographique

La zone d'étude est située au Sud de Nantes, et dépend administrativement des départements de la Vendée et de la Loire-Atlantique. Le bassin versant de ces cours d'eau appartient au bassin versant de la Loire. La carte ci-après présente la situation géographique des cours d'eau.



Carte 1 - Localisation géographique de la zone d'étude.

2.2 Présentation des bassins versants

Les interfluviaux¹ de l'encaissement² des bassins versants sont peu marqués et leur altitude va en décroissant vers l'aval. En amont du bassin versant de la Boulogne, nous trouvons des reliefs d'altitude moyenne de 80-100 m entaillés par la rivière, créant une vallée resserrée avec de fortes pentes. C'est la partie la plus élevée de la zone d'étude. Les autres bassins versants montrent des reliefs aplanis, d'altitude moyenne 10-20 m, dont les vallées sont plus ouvertes. Les zones de marais sont situées principalement sur le pourtour du lac de Grandlieu et dans la plaine alluviale³ de l'Acheneau-Tenu, elles présentent des variations altimétriques très faibles, de l'ordre du mètre.

La carte ci-contre présente le réseau hydrographique de notre zone d'étude. Il est composé principalement de six rivières, objets du présent atlas.

La **Boulogne** prend sa source sur la commune de Saint-Martin-des-Noyers, au niveau d'un petit étang au lieu-dit « Le Pin » à une altitude de 100 m. Elle parcourt près de 78 km avant de se jeter dans le lac de Grandlieu, à une altitude d'environ 1 m NGF. Sa pente moyenne de 0,13 %, est favorable à la création de nombreux méandres. Son réseau hydrographique est le plus important de notre zone d'étude. Hormis les rivières de l'Issoire et de la Logne qui ont chacune une longueur de 33 km, les ruisseaux secondaires affluents de la Boulogne ne dépassent pas 9 km.

L'**Issoire** prend naissance sur la commune de La Copechagnière, au Nord du lieu-dit l'Etaudière, en Vendée, à une altitude de 77 m NGF. Ce cours d'eau rejoint la Boulogne après un parcours d'environ 33 km. La partie amont du lit mineur est rectiligne, suite au redressement de ses méandres, puis à partir de Mormaison, on retrouve une forme plus naturelle avec de nombreux méandres de son cours. Sa pente est assez homogène sur l'ensemble de son cours, avec une pente moyenne de 0,2 %.

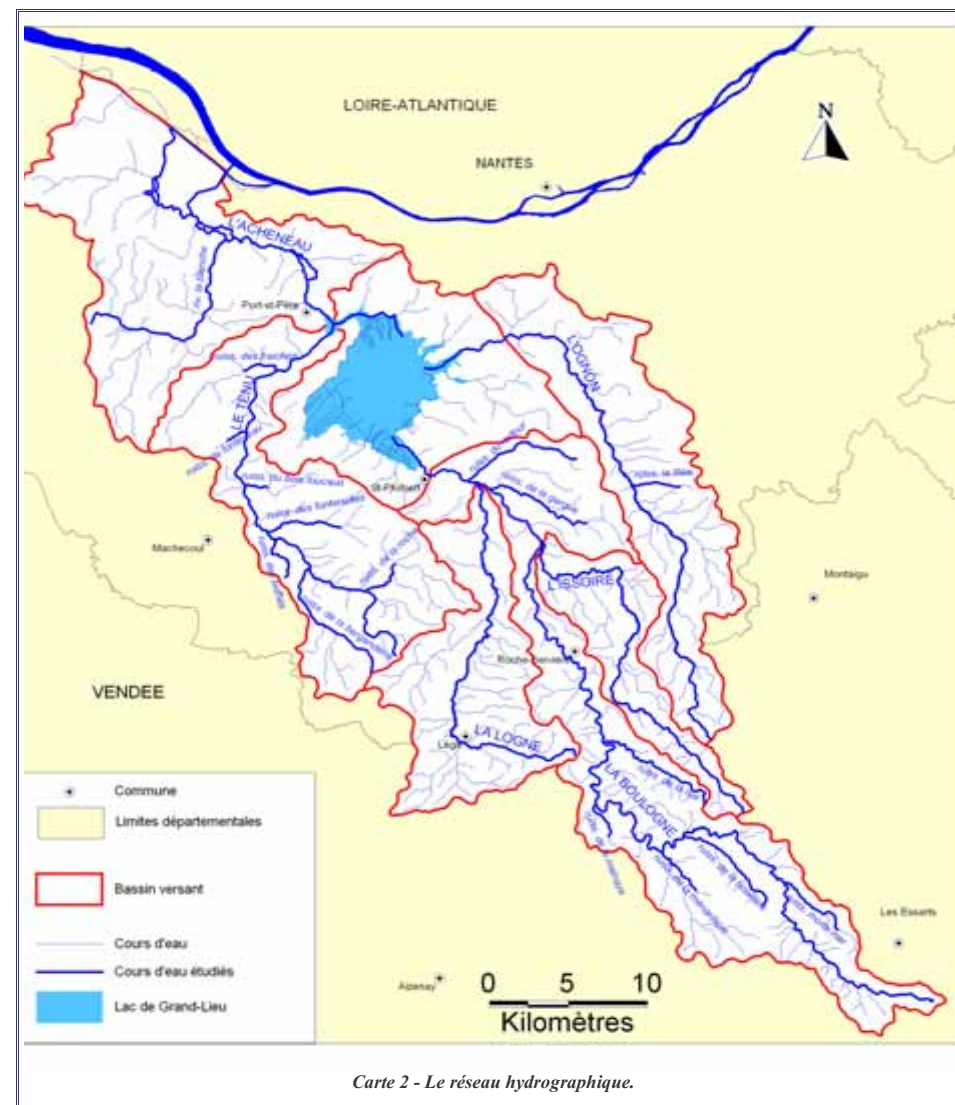
La **Logne**, d'une longueur de 33 km, prend sa source sur la commune des Lucs-sur-Boulogne, au Sud-Est du lieu-dit la Bessillière. La principale agglomération que traverse cette rivière est Legé. La pente moyenne du cours d'eau est de l'ordre de 0,19 % mais la partie amont est beaucoup plus pentue, de l'ordre de 0,6 %. Sa confluence avec la Boulogne est marquée par une vallée très ouverte, à fond relativement plat, dont l'écoulement est contrôlé par le niveau de la Boulogne et du lac de Grandlieu.

Le **Tenu** prend sa source sur la commune de Corcoué-sur-Logne, à 40 m NGF d'altitude et parcourt 35 km avant de se jeter dans l'Acheneau sur la commune de Port-Saint-Père. La pente moyenne est de 0,08 % mais cette rivière présente une pente quasiment nulle (0,01%) à partir du canal d'irrigation de Mâhecoul jusqu'à l'Acheneau. La partie en amont du canal de Mâhecoul possède la pente moyenne la plus importante (0,21 %), avec des méandres nombreux alors que la partie aval est caractérisée par la présence d'un lit moyen majoritaire dans la plaine alluviale fonctionnelle.

L'**Acheneau** est en réalité la continuité de la rivière le Tenu, nom que l'on retrouve au niveau de la commune de Vue. Cette rivière est particulière du point de vue morphologique et dans son fonctionnement hydrologique. En effet, sa vallée montre une très faible pente tant en profil en travers qu'en profil en long, avec pour conséquence un écoulement possible des eaux dans les deux sens (pente moyenne de 0,1 %). La vallée est largement anthropisée pour permettre au marais qui compose la plaine alluviale d'être exploitée une grande partie de l'année. Les aménagements majeurs sont le canal de Buzay et le canal de la Martinière qui obstruent la partie aval de la vallée et contrôlent l'écoulement de la vallée de l'Acheneau, du Tenu mais aussi celui du lac de Grandlieu.

L'**Ognon**, d'une longueur de 43 km, prend sa source à 45 m d'altitude environ, sur la commune de Saint-Sulpice-le-Verdon, sa pente est modérée de l'ordre de 0,15%. La vallée s'inscrit dans un paysage aplani et ouvert. La rivière se jette dans le lac de Grandlieu, après le bourg de Pont-Saint-Martin, et traverse de nombreux marais, alors qu'ils sont inexistantes sur le cours étudié. Son principal affluent est le ruisseau de la Filée.

Le tableau page suivante présente les principaux affluents des rivières étudiées. On remarque que ces affluents ont une longueur modeste, le plus souvent inférieure à 10 km. Sur la rivière Ognon, de nombreux chevelus⁴ de taille semblable au ruisseau de la Filée sont présents sur le bassin versant.



Carte 2 - Le réseau hydrographique.

¹ Unité géographique qui correspond à l'étendue comprise entre deux talwegs. Les interfluviaux se décomposent en versants de vallée, à pentes le plus souvent fortes vers le talweg, et à pentes faibles ou nulles entre les versants.

² Terme général désignant les terrains dans lesquels évoluent une rivière et sa vallée, ou dans lesquels s'est mis en place un massif intrusif (un granite par exemple).

³ La plaine alluviale est une surface topographique, à faible dénivelé, en fond de vallée. Elle est constituée par des alluvions (débris, matériaux) déposés lors de crues du cours d'eau. La plaine alluviale appartient à la zone inondable d'un cours d'eau.

⁴ Cours d'eau, intermittents ou pérennes, de tailles réduites. Ils drainent des bassins versants de dimensions restreintes.

2.3 Contexte géologique, hydrogéologique et pédologique

Géologie

L'intérêt d'un tel chapitre est d'apporter un début d'explication au comportement des cours d'eau en situation de crue (cf chapitre Commentaire des cartographies), d'après l'analyse de la géologie en place sur le bassin versant.

Contexte régional

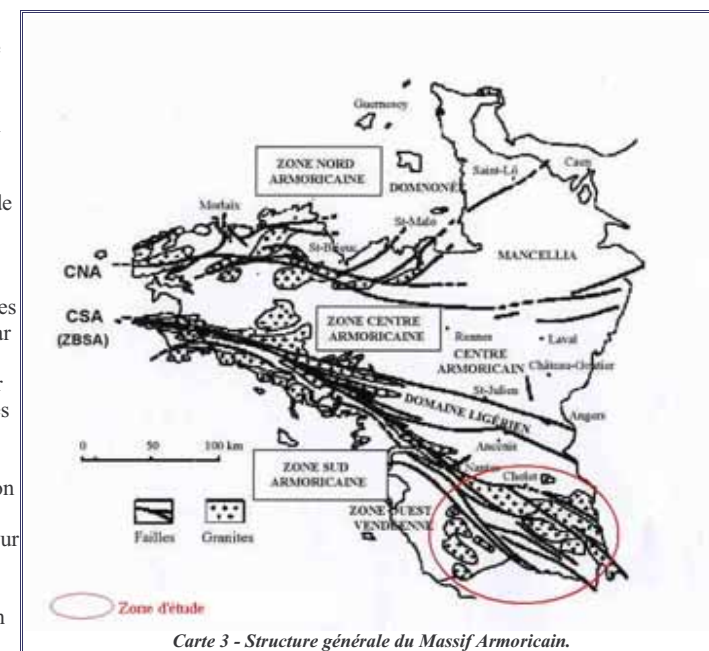
La zone d'étude appartient au Massif Armoricain, résultat de la collision Hercynienne d'anciens continents qui s'est déroulée à l'ère primaire. Le massif armoricain est constitué d'un socle principalement précambrien et d'une couverture paléozoïque. Il est classiquement découpé en trois zones, délimitées par des accidents tectoniques cisailants appelés Cisaillement Nord Armoricain et Cisaillement Sud Armoricain. On distingue ainsi trois ensembles :

- ✓ zone Nord Armoricaine
- ✓ zone Centre Armoricaine
- ✓ zone Sud Armoricaine

Le secteur d'étude appartient à la Zone Sud Armoricaine (ZSA), elle-même subdivisée en Zone Ouest Vendéenne, en Domaine de l'Anticlinal de Cornouaille et en Domaine Ligérien.

Les grands ensembles géologiques de cette zone sont caractérisés par l'intrusion de massifs cristallins, principalement granitiques et par des phénomènes métamorphiques puissants.

Cette ZSA est caractérisée par son évolution précambrienne et paléozoïque. Une grande épaisseur de sédiments est soumise à des épisodes métamorphiques et d'anatexies granitiques, liés à son histoire orogénique.

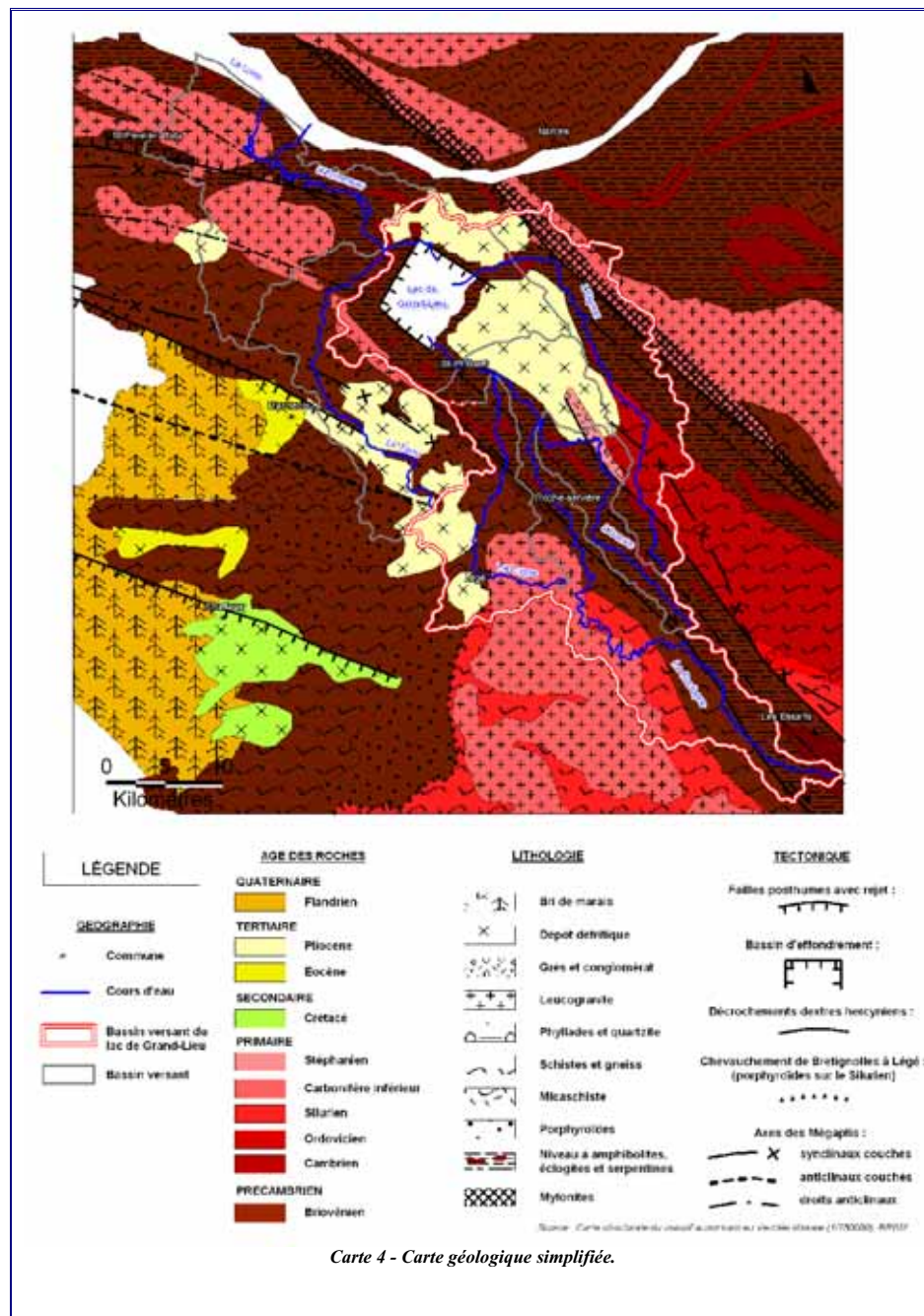


Carte 3 - Structure générale du Massif Armoricain.

Rivière	Linéaire (km)	Bassin versant (km²)*	Pente moyenne (%)	Position relative
Bassin versant de la Boulogne				
La Boulogne	78	281	0,13	
Ruisseau Mortemer	5			Rive droite
Ruisseau de la Boullière	7			Rive gauche
Ruisseau de la Ménardière	4			Rive gauche
Ruisseau de la Malnaye	3			Rive gauche
Ruisseau de la Rue	9			Rive droite
Ruisseau de la Gergue	8			Rive droite
Ruisseau du Redour	8			Rive droite
L'Issoire	33	73	0,20	Rive gauche
Ruisseau d'Izereau	5			Rive droite
La Logne	33	134	0,19	Rive gauche
Ruisseau de la Grande Villeneuve	6			Rive gauche
Bassin versant du Tenu				
Le Tenu	43,5	201	0,09	
Ruisseau de la Roche	3			Rive droite
Ruisseau de la Berganderie	10			Rive gauche
Ruisseau des Buffais	4			Rive gauche
Ruisseau des Fontenelles	5			Rive droite
Ruisseau du Bois Foucaud	2			Rive droite
Ruisseau des Fraiches	2			Rive gauche
Bassin versant de l'Acheneau				
L'Acheneau	32	245	0,001	
Ruisseau La blanche	17		0,08	Rive gauche
Bassin Versant de l'Ognon				
L'Ognon	43	174	0,15	
Ruisseau La Filée	3			Rive droite

* La superficie des bassins versants est celle définie par la base de données SANDRE et /ou par les Sages des rivières concernées.

Tableau 3 - Listes des affluents majeurs des cours d'eau étudiés.



Présentation générale

Le socle cristallin présente un alignement NW/SE, direction de l'anticlinal de St-Nazaire. Il est constitué du Nord au Sud :

- ✓ au Nord de la Zone Broyée Sud Armoricaïne par des leucogranites hercyniens, cisailés par ce même accident tectonique ;
- ✓ l'ensemble des micaschistes et gneiss de Port-Saint-Père, à intercalation basique et ultra basique ;
- ✓ le sillon houiller stéphanien, de Port-Saint-Père à la Couëraitière ;
- ✓ le horst gneissique de Saint-Philbert de Grandlieu ;
- ✓ l'ensemble des porphyroïdes de Mâhecoul ;
- ✓ les schistes de Saint-Gilles à muscovite ou 2 micas ;
- ✓ les leucogranites de la Roche-sur-Yon, intrusifs dans les schistes siluriens ;
- ✓ les schistes pelitiques du Cambrien ;
- ✓ les métapellites grises de la Roche-sur-Yon.

Le socle est découpé par des grands accidents régionaux qui délimitent des blocs soulevés ou effondrés alternativement. Ces mouvements se sont répétés au fil du temps géologique, notamment au Crétacé et à l'Eocène, en comblant des dépressions plus anciennes par érosion et dépôts des matériaux du socle.

Cette région a subi également, outre ces mouvements tectoniques, des submersions marines, notamment à la fin du Crétacé supérieur et au Pliocène. Au Crétacé, il y a eu une forte altération chimique des roches due au climat tropical qui régnait dans la région à cette époque ; c'est le cas du socle précambrien.

Lors du retrait de la mer au Pliocène, il y a eu une intense érosion, et seuls les dépôts présents dans le horst du lac de Grandlieu ont été conservés, du fait de son effondrement récent (fin du Pliocène ou début du Quaternaire).

Description des formations géologiques

Ces unités géologiques sont représentées sur la carte géologique simplifiée (page ci-contre), la description de ces unités étant faite par ordre chronologique.

Les terrains précambriens

Les terrains sédimentaires briovérien (nom gaulois de Saint-Lô) sont encadrés au Nord par le Cisaillement Sud Armoricaïn, et au Sud par la faille-chevauchement des Essarts.

Ces formations sont les plus représentées au niveau du bassin versant du lac de Grandlieu et sont aussi les plus anciennes. Ces formations métamorphiques correspondent à un domaine de création d'un océan ancien.

Le socle métamorphique est composé d'une série gneissique ayant subi une rétomorphose. Il s'agit d'un gneiss feuilleté où l'on retrouve des lentilles de roches basiques tels que les éclogites et les amphibolites. Ce socle est présent au Sud et au Sud-est du lac de Grandlieu, appartenant au compartiment effondré délimité par la faille des Essarts, le lac de Grandlieu et le décrochement dextre au Sud-Ouest.

Aux environs de Port-Saint-Père et de Bouaye, nous trouvons un socle métamorphique fréquemment associé à des serpentinites et caractérisé par l'absence d'éclogites.

Les micaschistes et gneiss sont très peu représentés. On les retrouve uniquement sur le bassin versant de l'Acheneau.

Les schistes sont présents sur les parties Sud et Est de la zone d'étude. De couleur gris-vert, ils sont dits satinés par la présence de micas blancs (séricite). On les retrouve de part et d'autre du synclinal des porphyroïdes.

Les porphyroïdes sont le résultat du métamorphisme de séries volcano-sédimentaires anciennes, dont la foliation est moulée sur la fluidité de ces anciennes coulées volcaniques.

Les terrains primaires

Nous retrouvons ici une formation présente uniquement sur le bassin versant de l'Ognon et de l'Issoire. Il s'agit de schistes d'origine sédimentaire, d'âge cambrien. Ils ont tendance à se redresser à l'approche du sillon houiller. L'extension de cette formation est probablement limitée au Nord par le dépôt Pliocène en amont du lac de Grandlieu.

Les formations datées du Silurien se rencontrent également sur ce bassin versant. Ces sont des métapélites, c'est-à-dire des roches sédimentaires ayant subi un métamorphisme au contact des leucogranites intrusifs. On retrouve une série schisteuse, parfois avec un débit ardoisier, et à intercalation de grès et de phanites (roche noire siliceuse très dure et litée).

Le sillon houiller d'âge stéphanien, d'orientation NW/SE, se trouve intercalé entre le gneiss du socle, et les schistes cambriens. L'Issoire est la seule rivière dont le cours rencontre cette formation sur notre zone d'étude. On le retrouve ponctuellement à l'Est de Saint-Mars-de-Coutais.

Les terrains tertiaires

Au Pliocène, la région a été recouverte par la mer, puis s'est retirée progressivement. On retrouve, de cette époque, des dépôts détritiques de sables rouges et de galets. Le socle a subi une érosion d'autant plus importante que les reliefs se trouvaient dans la zone de balancement des marées.

A l'époque quaternaire, l'érosion a mobilisé de nouveau ces dépôts, si bien que ces formations ne subsistent plus que dans les dépressions du relief. On retrouve cette formation dans la région de Saint-Mars-de-Coutais, Bouaye, et dans la vallée de l'Ognon.

Les terrains quaternaires

Ces terrains ne sont pas représentés sur la carte géologique, pour des raisons de lisibilité des formations sous-jacentes plus anciennes.

Des alluvions lacustres anciennes se retrouvent dans le lac de Grandlieu. Ces dépôts d'eau douce sont très argileux, avec une flore aquatique fossile riche.

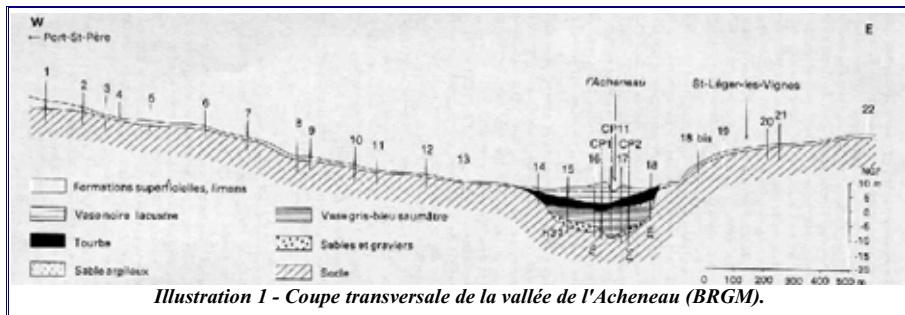


Illustration 1 - Coupe transversale de la vallée de l'Acheneau (BRGM).

Les limons de plateaux (sables et limons éoliens) recouvraient certainement l'ensemble de la région lors de leur mise en place. Aujourd'hui, on peut les observer là où l'érosion ne les a pas encore atteints, principalement sur les points hauts. On les retrouve de manière éparse sur la zone d'étude, notamment sur le bassin versant de l'Ognon.

Les colluvions ou dépôts de versants sont des formations superficielles résultant de l'érosion et du dépôt de formations plus anciennes (décrites précédemment). Ils se répartissent sur les pentes et dans les dépressions ; leur lithologie est dictée par les formations dont ils sont issus.

Des alluvions fluvio-marines sont présentes dans la vallée de l'Acheneau où elles affluent au niveau de l'exutoire du Tenu et de la naissance de l'Acheneau. On trouve dans cette partie un remblaiement de la vallée par des limons, tourbes et argiles (cf. Illustration 1).

Des alluvions fluvio-lacustres récentes se retrouvent tout autour du lac de Grandlieu, principalement dans sa partie Est mais aussi à l'embouchure de l'Ognon, de la Boulogne, du Tenu et dans la partie amont de l'Acheneau. Celles-ci sont des vases sombres associées à des sables.

Enfin, les alluvions actuelles et sub-actuelles correspondent à des limons, sables et graviers pliocènes remaniés. Elles se retrouvent dans l'ensemble des vallées du secteur étudié, mais sont situées principalement entre la faille-chevauchement des Essarts et le cisaillement Sud-Armoricain.

Hydrogéologie

Les roches du socle majoritaire à l'échelle du bassin versant sont souvent affectées de discontinuité : fracturation, altération météorique. Cette altération est d'autant plus forte que la roche se trouve à proximité de la surface.

Ces roches ne présentent pas de porosité d'interstice, l'eau ne peut donc circuler qu'à la faveur des zones de discontinuités.

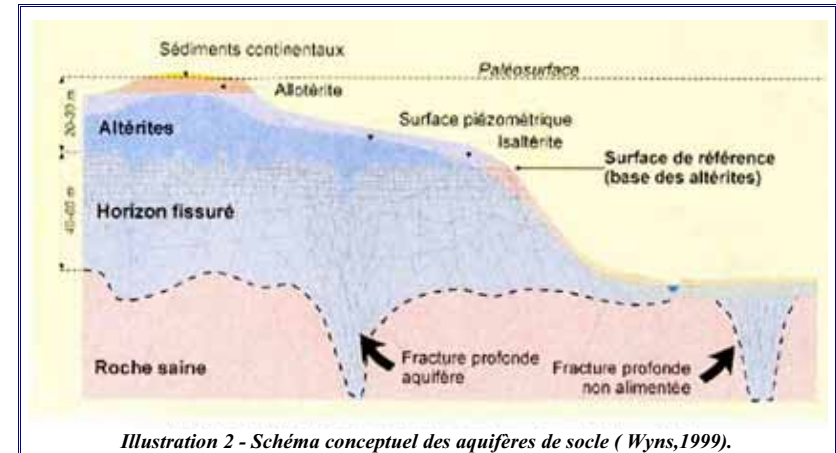


Illustration 2 - Schéma conceptuel des aquifères de socle (Wyns, 1999).

La fissuration (densité et ouverture) joue un rôle de drain pour l'encaissant et les horizons supérieurs. Ces derniers sont moins transmissifs et constituent l'essentiel du réservoir.

Les gisements dans les terrains d'âges tertiaires sont plus favorables à l'exploitation du fait de leur nature lithologique plus sableuse ; ils présentent de bonnes capacités à l'emménagement. Ils assurent aussi le drainage des terrains encaissants. Exception faite pour les formations pliocènes, qui présentent une trop forte proportion d'argile en vue d'une exploitation. En revanche ces dernières peuvent masquer des bassins tertiaires, dont le plus intéressant potentiellement est situé sous le lac de Grandlieu.

Pédologie

De manière générale, le type de sols sera différent suivant sa position topographique. Les sols développés sur des fortes pentes ou sur des buttons¹ auront une épaisseur limitée car ils subissent majoritairement l'érosion mécanique (vents, ruissellement), leur épaisseur est faible en comparaison de celle des sols de plaines. Par opposition, les sols situés sur des parties plus planes du relief seront davantage soumis à l'érosion chimique, due au contact prolongé avec les eaux ; ces sols sont souvent plus développés et majoritairement hydromorphes².

Les sols sont bien entendu influencés par le substrat géologique dont ils sont issus, la nature géologique doit donc être prise en compte afin de les caractériser.

- ✓ Les sols développés sur roche métamorphique (schistes et micaschistes)

Ces formations sont souvent très altérées, ainsi on peut retrouver dans le sol des feuillets de schistes ou micaschistes. Les sols situés sur les pentes seront peu profonds, caillouteux et peu hydromorphes. Les parties topographiques planes présentent des sols avec une proportion argileuse plus importante (due à l'altération chimique de la roche par les eaux) ; ils sont plus profonds et hydromorphes.

- ✓ Les sols développés sur granites et gneiss

Bien que de nature géologique différente, les sols issus de ces formations présentent des similitudes. On retrouve dans ces sols des blocs de dimensions hétérogènes issus de la roche-mère, avec une fraction sableuse dominante lorsqu'ils sont situés en partie haute du relief. En partie basse ou plane, les sols seront plus argileux, avec une matrice argilo-sableuse, et présenteront un caractère hydromorphe et imperméable.

- ✓ Les sols développés sur les formations pliocènes et quaternaires

Les formations pliocènes et quaternaires correspondent aux colluvions, aux dépôts alluviaux et fluvio-lacustres. Ces sols sont situés principalement dans les dépressions ou les parties basses du relief. Ils ont une matrice argileuse dominante à argilo-sableuse suivant la formation dont ils sont le produit. Ils sont le plus souvent hydromorphes et relativement imperméables.

Sur le bassin versant, on rencontre donc des sols relativement peu épais, situés sur une roche mère imperméable. Il y aura donc peu de nappe de soutien d'étiage³ des cours d'eau (le débit d'étiage est quasi nul aux stations limnigraphiques). En revanche, ces sols seront très réactifs en cas de pluie soutenue et la réponse entre l'évènement pluvieux et la crue potentielle sera rapide.

2.4 Contexte hydrologique

Climatologie

Les données de climatologie proviennent de statistiques des stations météorologiques Météo France de La Roche-sur-Yon et de Nantes ; ils sont présentés de manière synthétique dans les Illustrations 3 et 4.

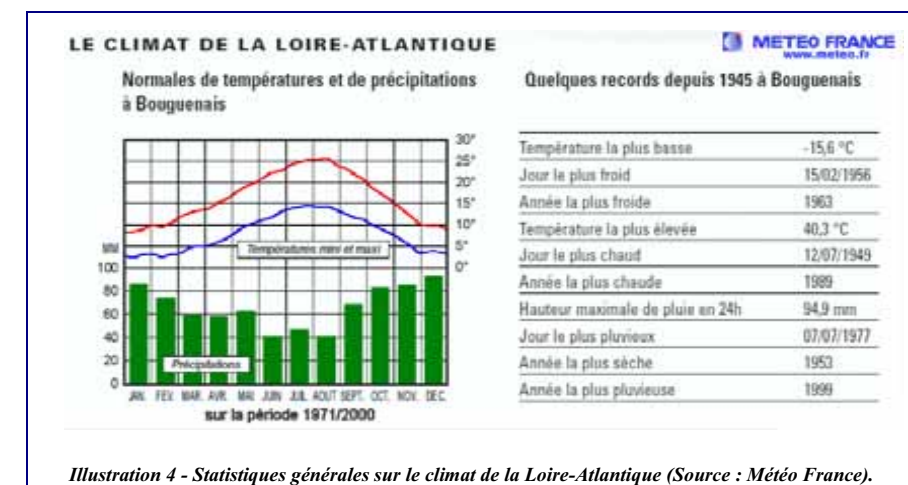
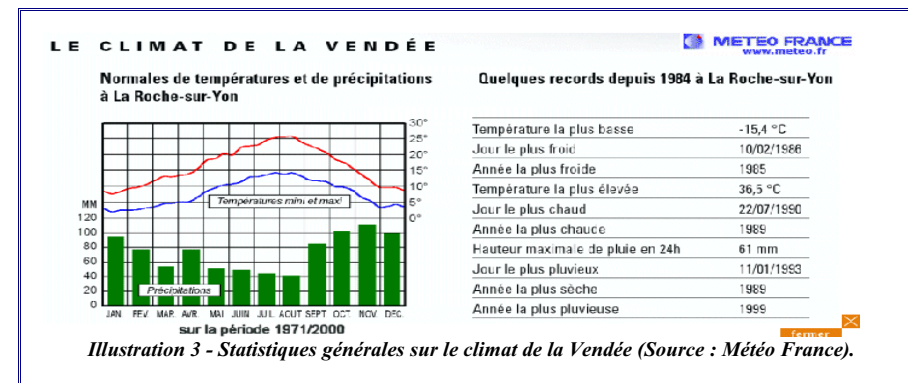
La zone étudiée est soumise au climat océanique tempéré. Les grandes caractéristiques de ce climat sont une période hivernale douce, pluvieuse, venteuse et un été plus sec avec la possibilité d'orages violents.

Le relief peu élevé est caractérisé par des plateaux légèrement ondulés, dont le point culminant se trouve à environ 100 m NGF d'altitude à l'extrême Sud du bassin versant. Ces reliefs n'offrent pas d'obstacles à la pénétration de dépressions océaniques ; celle-ci est d'autant plus facilitée dans les terres par la présence de l'estuaire de la Loire, mais aussi au Nord (pays de Retz) et à l'Ouest du lac de Grandlieu, par la faiblesse des reliefs.

¹ Ce sont des éléments du paysage qui se distinguent de leur environnement par une position plus élevée.

² L'hydromorphie est une qualité d'un sol. Un sol est dit hydromorphe lorsqu'il est régulièrement saturé d'eau.

³ Période de l'année où le débit d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux).



Les pluies sont **fréquentes mais peu intenses**, avec une répartition uniforme tout au long de l'année, bien que la saison hivernale soit plus humide. C'est la partie à l'Ouest et sur le pourtour du lac de Grandlieu qui présente la pluviométrie annuelle la plus forte, autour de 850 mm.

La partie Sud-Est du bassin versant présente la même pluviométrie mais avec une répartition différente. Les pluies sont davantage présentes sur les périodes automnale et hivernale avec près de 40 % de la pluviométrie répartis sur 4 mois. Ce secteur a la caractéristique d'être davantage soumis aux orages estivaux, et d'avoir une pluviométrie printanière très variable suivant les années.

De manière générale, la pluviométrie est assez homogène sur l'ensemble des bassins versants étudiés, mais avec des secteurs un peu plus arrosés dès les premiers reliefs, même modestes. Ce secteur peut être touché par des orages et de fortes pluies. Par exemple le 7 juillet 1977, il est tombé 95 mm d'eau sur 24 h à Nantes.

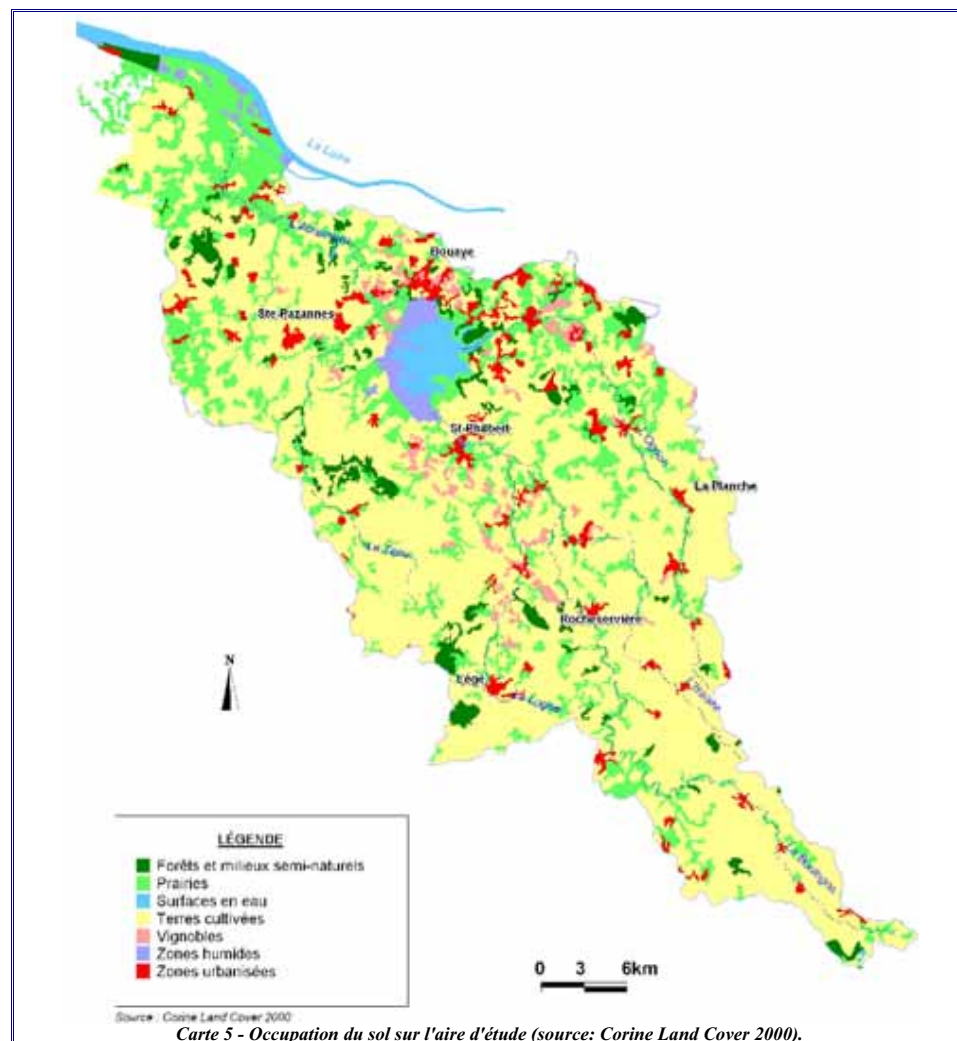
Les **températures sont souvent douces**, avec des variations modérées sur toute la partie Ouest du bassin versant étudié, dues à l'effet de tampon thermique de l'océan proche. Les températures moyennes annuelles sont

plus contrastées vers l'Est et le Sud-Est. Les températures moyennes mensuelles varient de 6,9 à 15,9 °C à Rocheservière (période 1985-1994).

Les **vents dominants** sont orientés majoritairement **Ouest / Sud-Ouest et Nord-Est**. Les premiers sont associés aux dépressions océaniques et la deuxième grande famille correspond aux périodes météorologiques plus stables, où la majorité des vents sont faibles et modérés. La force du vent est fortement influencée par la proximité de l'océan.

Occupation du sol

La carte ci-dessous présente l'occupation des sols du bassin versant du lac de Grandlieu.



Le bassin versant des rivières étudiées montre un caractère rural largement majoritaire. L'évolution de l'occupation des sols est donc principalement influencée par les activités agricoles.

Pour l'ensemble des bassins versants, les terres cultivées représentent plus de 62 %. Cette proportion est variable suivant les cours d'eau, la topographie du bassin versant et la nature pédologique des terrains.

La proportion de terres cultivées est largement majoritaire dans le Sud-Est du bassin versant du lac de Grandlieu, sur les rivières de la Boulogne et de l'Issoire, où se retrouvent des cultures de maïs.

L'activité viticole se concentre entre la zone délimitée par le chevauchement des Essarts et le cisaillement Sud armoricain. Les vignes sont situées sur des terrains appartenant à l'unité des Essarts pour la partie allant du Sud de Saint-Philbert-de-Grandlieu à Rocheservière. Celles situées au Nord et à l'Est du lac se développent sur des terrains plus récents, principalement composés de sables, argiles et cailloutis.

Les prairies représentent 20 % du bassin. Elles sont concentrées le long des rivières ou sur les hauteurs du paysage, du fait de la plus grande difficulté à les valoriser par la culture céréalière. Les sols occupés en prairies semblent sur-estimés, une grande partie de la vallée du Tenu et de l'Acheneau étant constituée de marais.

Les zones humides se concentrent autour du lac de Grandlieu, dans sa partie occidentale. Elles sont en relation avec les marais présents sur le Tenu et sur l'Acheneau. Ces zones humides sont maintenues en eau artificiellement par le vannage des ouvrages anthropiques.

La moitié du linéaire du Tenu et l'ensemble de la vallée de l'Acheneau sont occupés par des marais, entretenus par les agriculteurs spécialisés dans l'élevage bovin pour la plupart. La partie amont de la vallée du Tenu et l'Ognon dans son ensemble sont marqués par la culture maraîchère sur sable, sable que l'on retrouve ponctuellement dans ces rivières.

Une partie des eaux du Tenu est utilisée pour l'agriculture d'un autre bassin versant, celui des marais de Bourgneuf. Le canal de Mâhecoul permet d'amener l'eau du Tenu vers le Falleron, dans un paysage où les interfluvies séparant les deux bassins versants sont de très faibles altitudes.

Les forêts quant à elles se trouvent en tête de bassin versant ou sur les hauteurs du paysage.

Les zones urbanisées sont concentrées au Nord du lac, le reste du bassin versant montrant un éparpillement de l'espace urbain. Les bourgs se sont développés au bord immédiat de la rivière et suivant le relief ; ils sont soumis de manière plus ou moins fréquente à l'aléa inondation.

3. Hydrologie

3.1 Généralités

D'un point de vue hydrologique, on remarque que la majeure partie du bassin versant est constituée de terres cultivées. Les eaux météoriques ont ainsi un comportement différent selon la période où l'événement pluvieux survient. En hiver où le sol est nu, le ruissellement a tendance à être favorisé. En revanche, au printemps, les cultures ont plus une action d'interception des eaux météoriques, et facilitent aussi l'infiltration par action mécanique, les plantes s'opposant ou du moins ralentissant le ruissellement.

Sur le bassin versant, on remarque d'après l'analyse des événements historiques que les crues sont de deux types :

- **Les crues océaniques**, les plus fréquentes, provoquées par des fronts pluvieux venant de l'océan qui s'étendent en général à l'ensemble du bassin. Suite à une saturation du sol, selon la durée et la répétition de l'épisode pluvieux, un renforcement de la nappe alluviale, le cours d'eau déborde. Ces crues sont d'intensité variable et surviennent en général en hiver.
- **Les crues d'orages** sont relativement rares mais souvent brutales. Elles résultent de précipitations orageuses d'intensité assez exceptionnelle. Ces crues sont en général assez brèves.

Le tableau ci-après présente les principales caractéristiques des cinq stations limnimétriques DIREN sur la zone d'étude.

Paramètre	Station sur la Boulogne	Stations sur la Logne		Station sur l'Ognon	Station sur l'Issoire
		La Roussière	Le Paradis		
Code station (DIREN)	M8112610	M8144010	M8144020	M8205020	M8124010
Bassin versant drainé	193 km ²	130 km ²	43,3 km ²	147 km ²	70,5 km ²
Altitude	16 m	11 m	27 m	-	7 m
Période prise pour statistiques	1981 - 2006	1981 - 2008	1994 - 2007	1964 - 2008	1994 - 1996
Débit moyen interannuel (module)	1,690 m ³ /s	1,160 m ³ /s	-	1,160 m ³ /s	-
Débit spécifique	8,7 l/s/km ²	9 l/s/km ²	-	7,9 l/s/km ²	-
Lame d'eau écoulée	277 mm	284 mm	-	251 mm	-
Débit Instantané Maximal Décennal	60,00 m ³ /s	51,00 m ³ /s	-	49,00 m ³ /s	-
Débit Instantané Maximal Vicennal	70,00 m ³ /s	59,00 m ³ /s	-	59,00 m ³ /s	-
Débit Instantané Maximal Mesuré	62,50 m ³ /s (10/04/1983 à 02:31)	45,50 m ³ /s (11/01/1993 à 19:24)	11,70 m ³ /s (28/12/2003 à 03:40)	61,00 m ³ /s (11/01/1993 à 23:36)	25,50 m ³ /s (22/01/1995 à 15:00)
Débit Journalier maximal	49,50 m ³ /s (03/02/1994)	36,10 m ³ /s (05/01/2001)	10,60 m ³ /s (06/11/2000)	46,10 m ³ /s (12/01/1993)	4,830 m ³ /s (26/02/1996)

Tableau 4 - Principales caractéristiques hydrologiques des stations limnimétriques.

3.2 Caractéristiques du bassin versant de Grandlieu

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques physiques des rivières et des bassins versants associés sur la zone d'étude.

	Surface (km ²)	Périmètre (km)	Indice de compacité de Gravelius K_G	Indice de pente i_p	Rectangle équivalent	
					Longueur	Largeur
Acheneau	244,75	93,12	1,68	0,14	40,93	5,98
Boulogne	281,26	157,35	2,65	2,29	75,54	3,72
Issoire	73,6	57,56	1,89	1,07	26,18	2,81
Logne	134,06	74,96	1,83	1,19	33,79	3,97
Ognon	174,55	94,38	2,02	1,05	43,53	4,01
Tenu	200,99	91,88	1,83	0,59	41,43	4,85

Tableau 5 - Caractéristiques physiques du bassin versant des affluents du lac de Grandlieu.

La forme du bassin versant influence l'allure de l'hydrogramme de crue à l'exutoire du bassin versant. Une forme allongée du bassin, par exemple, favorise pour une même pluie de faibles débits de pointe, du fait du temps relativement important de transport de l'eau à son exutoire et une durée de crue plus longue.

En revanche, un bassin versant ayant une forme en éventail, voire circulaire, présente un temps de concentration plus faible et donc des débits de pointe plus importants pour une même pluie.

Le temps de concentration des eaux sur le bassin versant est la somme du temps d'humectation, du temps de ruissellement et du temps d'acheminement jusqu'à son exutoire.

Ce phénomène peut être appréhendé par des indices morphologiques permettant de caractériser le bassin versant d'un cours d'eau. Nous avons utilisé ici l'indice de compacité de Gravelius (K_G). Plus K_G est proche de 1, plus sa forme est circulaire. Plus cette valeur s'éloigne de l'unité, plus le bassin versant présente une forme allongée.

L'indice de pente est calculé à partir de la notion de rectangle équivalent sur le bassin versant. Cet indice de pente et l'indice de compacité de Gravelius permet de comparer entre eux différents bassins versants pour ce qui est de leurs caractéristiques sur l'écoulement des eaux de manière générale.

Ainsi, on peut déduire de ce tableau que les crues sur la Boulogne auront tendance à être plus étalées dans le temps que celles du Tenu ou de la Logne. Autrement dit, le temps de concentration des eaux de crue sera plus long sur la Boulogne que sur ces deux autres rivières. En revanche, la lame d'eau sera plus importante sur le Tenu et la Logne comparativement à celle de la Boulogne. Ceci est vrai à condition que les aménagements anthropiques ne modifient pas trop le comportement hydrologique naturel du cours d'eau.

Remarque : la détermination des profils en long des rivières a été réalisée d'après les cartes IGN au 1/25 000. Or, pour l'Acheneau, aucune courbe de niveau ne recoupe son lit mineur. Dans la littérature, la différence d'altitude entre l'exutoire du lac de Grandlieu et le canal de la Martinière est de 40 cm. Cette différence est considérée comme constante alors qu'en réalité la plaine alluviale près du canal est légèrement plus haute que vers Messan par exemple.

Cours d'eau	Bassin versant (Km²)	Longueur (Km)	Dénivellation (m)	Pente moyenne (‰)	Longueur des affluents (Km)	Densité de drainage (Km/Km²)
Acheneau	244,75	32	0,4	0,01	206,66	0,84
Boulogne	281,26	77,95	98	1,26	283,21	1,01
Issoire	73,6	32,8	65	1,98	92,22	1,25
Logne	134,06	33,5	64	1,91	143,46	1,07
Ognon	174,55	42,7	62,5	1,46	161,06	0,92
Tenu	200,99	43,5	37,5	0,86	172,04	0,86

Tableau 6 - Quelques autres caractéristiques physiques du bassin versant des affluents du lac de Grandlieu.

L'Acheneau se distingue par sa faible pente. Cela permet aux eaux de la Loire de remonter son cours vers « l'amont » et ainsi de maintenir en eau ses marais durant l'été par une gestion de ses eaux par l'intermédiaire des douves délimitant les parcelles ou tenues. Sa densité de drainage est aussi la plus faible du fait qu'une grande partie de son bassin versant est occupée par sa vallée, à fond très plat, et que naturellement aucun affluent ne peut y prendre naissance. Le Tenu présente une vallée occupée par des marais sur plus de la moitié de son cours, cependant la pente moyenne bien que faible ne fait pas ressortir ce fait.

De manière générale, la densité de drainage dépend de la géologie, avec sa structure et sa lithologie propre, mais aussi des conditions climatologique et anthropique du bassin versant.

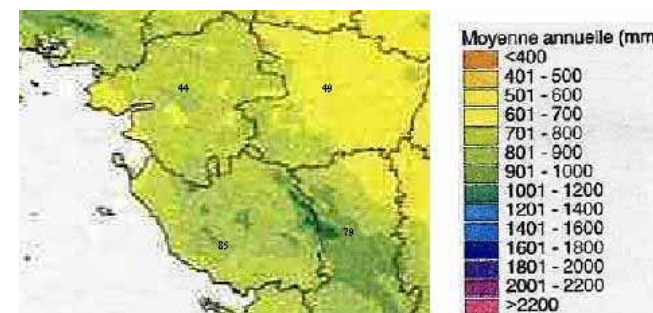
3.3 Données pluviométriques et statistiques

Les postes pluviométriques retenus pour réaliser les calculs statistiques de débits de crue pour un temps de retour T donné sont cités dans le tableau ci-dessous. Seuls les postes de Saint-Philbert-de-Grandlieu et de Rocheservière sont situés sur le bassin versant étudié. Cependant, afin d'affiner les données, d'autres postes sont retenus. Ceux-ci sont situés à une distance raisonnable des stations hydrométriques utilisées pour le calcul statistique bien que n'appartenant pas au bassin versant proprement dit.

Poste	Numéro	T=5 ans	T=10 ans	T=20 ans	T=50 ans	T=100 ans
Nantes	44020001	43	49	54	61	67
Haie-Foussay	44070001	46	53	59	68	74
Aigrefeuille	44002001	44	50	56	64	69
Saint-Philbert	44188001	44	49	55	61	67
Rocheservière	85190001	44	50	56	63	68
Saint-Georges D	85217001	46	53	60	68	75
Saint-Fulgent	85215001	50	57	64	73	80

Tableau 7 - Hauteur de précipitations cumulées en 1 jour, H (mm).

L'examen de la pluviométrie moyenne annuelle sur les départements de la Loire-Atlantique et de la Vendée montre également une homogénéité de la répartition des pluies. Cependant, sur la partie aval du bassin versant étudié, on trouve une pluviométrie moyenne annuelle qui se situe vers [601;700] alors que le reste du bassin versant se situe vers [701;800].



Carte 6 - Cumul annuel des précipitations (moyenne 1961-1990).

3.4 Notions d'hydrométrie

Généralités

Les données hydrométriques disponibles permettent de faire des estimations de probabilités d'occurrence ou encore des fréquences de non-dépassement des valeurs des débits mesurés aux différentes stations de mesures DIREN réparties sur le bassin versant.

La période de retour, notée T, est l'inverse de la fréquence de dépassement (notée FND dans l'annexe 2). Sa définition est la suivante : $P(Q < Q_T) = 1 - 1/T$.

La probabilité de subir, une année donnée, une crue inférieure à la crue décennale (de période de retour 10 ans) est de 90 %. Autrement dit, on a 10 % de chance de subir une crue décennale chaque année. Cette probabilité, donnée pour une année, ne signifie pas qu'un débit d'occurrence décennal survenu à l'année N garantit qu'aucune crue décennale ne surviendra plus les 9 années suivantes. Il en va de même pour la crue centennale, qui a 1 % de chance de se produire chaque année, mais qu'on peut parfaitement subir deux années de suite. L'exemple des crues historiques sur la Loire en 1846, 1856 et 1866 illustre bien cette répétitivité possible des crues exceptionnelles.

Ajustement à une loi de Gumbel

Le traitement statistique des données hydrométriques est réalisé à partir de valeurs prises sur une année hydrologique (de septembre de l'année n à août de l'année n+1). Chaque débit maximal instantané annuel est affecté d'une fréquence de non dépassement apparent, à partir du rang r d'observation. Nous avons utilisé la formule de Hazen pour déterminer cette fréquence de non-dépassement, qui est défini par : $FND = (r-0,5)/n$, avec r le rang apparent du débit de crue et n le nombre de valeur de la série.

Ce traitement statistique, par un ajustement à une loi de Gumbel, permet d'obtenir des débits de crue assez fiables pour des périodes de retour n'excédant pas deux fois le nombre d'années d'observation.

Pour le cas de la station hydrométrique de la Boulogne à Rocheservière, exploitée depuis 1981 soit 27 ans mais avec des lacunes dans les relevés, on ne pourra guère déterminer, avec cette méthode, des débits de crue de périodes de retour supérieures à 20 ans.

Détermination de la droite de régression :

Le débit de crue est estimé à partir de la droite de régression, déterminé à partir de l'ajustement de la méthode des Moments, dont la définition est la suivante :

$$Q(T) = b [-\ln(-\ln(1-1/T))] + a$$

avec $a = \mu - b\gamma$ et $b = (\sqrt{6}/\pi)\sigma$
 μ : moyenne,
 γ : constante d'Euler,
 σ : écart type

Calcul d'intervalles de confiance :

Il s'agit ici de quantifier l'incertitude sur le résultat, c'est-à-dire avec quelle précision sont connus les quantiles (décennal, quinquennal...).

D'une manière générale, l'intervalle de confiance pour le quantile x_p , c'est-à-dire correspondant à la fréquence de non-dépassement $F(x) = p$ se calcule par :

$$x_p(\text{est}) - T_2 S < x_p < x_p(\text{est}) + T_1 S$$

avec x_p : valeur vraie du quantile
 $x_p(\text{est})$: valeur vraie du quantile
 S : écart-type
 $T_{1,2}$: valeur dépendant de p , de l'intervalle de confiance de la loi et de l'échantillon

Pour la loi de Gumbel, $T_{1,2}$ est défini par :

$$T_{1,2} = [(u/\sqrt{N}) \cdot \sqrt{(1+1,13 \cdot t_p + 1,1 \cdot t_p^2)} \pm (u^2/N)(1,1 t_p + 0,57)] / [1-1,1 u^2/N]$$

avec : u : variable réduite de Gauss pour l'intervalle de confiance choisi, ici $u(95\%) = 1,96$,
il correspond à l'intervalle centré en fréquence à 95 %,
 t_p : variable réduite de Gumbel rapportée à sa moyenne et à l'écart-type de la série,
définie par : $t_p = (-\ln(-\ln p) - 0,5772) / 1,27$ (avec $p = 1 - 1/T$)
 N : nombre d'années d'observations retenu

Les résultats de l'ajustement statistique de crue selon une loi de Gumbel se présenteront, dans le Tableau 20 de synthèse, sous la forme :

$$Q_T [Q_T - T_2 \cdot \sigma; Q_T + T_1 \cdot \sigma].$$

La méthode du Gradex

Cette méthode utilise les informations hydrométéorologiques c'est-à-dire la pluie génératrice des écoulements. Dans les conditions d'écoulements extrêmes, le sol est si saturé que tout accroissement de la pluviométrie sur le bassin versant va se traduire par le même accroissement du débit de crue (en volume ou en lame d'eau écoulée¹). On étudie ici la loi des pluies extrêmes cumulées sur n jours, qui correspond au temps caractéristique de crue déterminé par la méthode Socose.

On extrapole ensuite la distribution des débits moyens journaliers maximum annuels par la distribution des pluies journalières annuelles, en faisant l'hypothèse qu'à partir d'une période de retour donnée ($10 < T < 50$ ans), les volumes de crues suivent la même distribution que les cumuls de précipitations. Ce point est appelé point pivot. Cela suppose que la loi conditionnelle de l'infiltration de l'eau dans le sol tend vers une forme limite indépendante de l'intensité de la pluie, pour les fortes pluies. Autrement dit, on considère qu'à partir d'un événement pluvieux de temps de retour compris entre 10 et 50 ans (suivant la nature géologique du sol, conditionnant son imperméabilité), l'ensemble des pluies tombant sur le bassin versant ruisselle vers la rivière.

Méthode SOCLOSE : détermination de la durée caractéristique de crues

$$\ln(D) = -0,69 + 0,32 \ln(S) + 2,2 \sqrt{(P_a/(P \cdot t_a))}$$

avec :

D : durée de crue en heures,
 S : surface du BV en km²,
 P_a : pluviométrie moyenne interannuelle (1961-1990) en mm/j,
 P : pluviométrie journalière décennale en mm/j
(pondération des valeurs par la méthode de Thiessen),
 t_a : température moyenne annuelle, réduite au niveau de la mer (°C).

3.5 Résultats et commentaires

Méthode Gumbel - Résultats

Les tableaux ci-dessous présentent la synthèse des résultats statistiques pour les stations limnimétriques de Legé, Saint-Colomban, Rocheservière et Les Sorinières.

Pour la station de Legé, douze valeurs ont été utilisées afin de déterminer le débit de crue. La méthode Gumbel ne permet pas d'aller au-delà de deux fois le nombre d'années d'observation avec une incertitude raisonnable ; par conséquent, le débit de retour maximum calculé est de retour 20 ans.

T (an)	Q (m³/s)	Intervalle d'incertitude à 95%	
		Limite basse	Limite haute
5	11,265	10,6	13,25
10	11,840	11,02	14,61
20	12,391	11,4	15,93

Tableau 8 - Résultat de la méthode Gumbel sur la station de Legé.

Vingt-sept valeurs de débits ont servi à l'ajustement statistique pour la station de Saint-Colomban. Nous avons donc pu calculer le débit de crue pour un temps de retour de 50 ans.

T (an)	Q (m³/s)	Intervalle d'incertitude à 95%	
		Limite basse	Limite haute
5	38,6	32,1	48,1
10	44,7	38,5	57,9
20	50,5	42,8	67,3
50	58,0	48,4	79,7

Tableau 9 - Résultat de la méthode Gumbel sur la station de Saint-Colomban.

¹ Correspond au volume de pluie tombé sur le bassin versant ramené à sa surface.

Les calculs statistiques ont été réalisés à partir de 20 valeurs de débit instantané. Ce nombre réduit de valeur ne permet pas d'aller au-delà d'un temps de retour de crue supérieur à 20 ans.

T (an)	Q (m³/s)	Intervalle d'incertitude à 95%	
		Limite basse	Limite haute
5	48,7	40,4	67,5
10	58,0	47,4	84,0
20	66,8	53,8	100,1

Tableau 10 - Résultat de la méthode Gumbel sur la station de Rocheservière.

Cette station, la plus ancienne sur le bassin versant a permis d'utiliser 43 valeurs de débits pour le calcul statistique de la méthode Gumbel. La crue pour un temps de retour de 50 ans est donc fiable.

T (an)	Q (m³/s)	Intervalle d'incertitude à 95%	
		Limite basse	Limite haute
5	37,7	32,3	46,4
10	46,2	39,1	59,2
20	54,4	45,5	70,9
50	65,0	53,7	86,1

Tableau 11 - Résultat de la méthode Gumbel sur la station des Sorinières.

Méthode du Gradex

Le point pivot a été choisi à 10 ans pour l'ensemble des stations étudiées du fait de la présence prédominante d'argiles dans les horizons de surface, issues de l'altération des roches métamorphiques du bassin versant. Cela caractérise un bassin versant imperméable.

la station de Rocheservière

	T = 10 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Pluie de bassin (mm)	52,4	67,2	73,1

Tableau 12 - Pluviométrie caractéristique de la station de Rocheservière.

T	Q(m³/s)
10	59,12
20	76,69
50	99,43
100	116,47

Tableau 13 - Résultat du Gradex appliqué à la station de Rocheservière.

la station de Legé

	T = 10 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Pluie de bassin (mm)	49,8	63,5	68,7

Tableau 14 - Pluviométrie caractéristique de la station de Legé.

T	Q(m³/s)
10	15,09
20	21,05
50	28,77
100	34,55

Tableau 15 - Résultat du Gradex appliqué à la station de Legé.

la station de Saint-Colomban

	T = 10 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Pluie de bassin (mm)	49,51	62,52	68,02

Tableau 16 - Pluviométrie caractéristique de la station de Saint-Colomban.

T	Q(m³/s)
10	46,95
20	58,72
50	73,96
100	85,38

Tableau 17 - Résultat du Gradex appliqué à la station de Saint-Colomban.

la station des Sorinières

	T=10 ans	T= 50 ans	T=100 ans
Pluie de bassin (mm)	82,2	104,9	113,5

Tableau 18 - Pluviométrie caractéristique de la station des Sorinières.

T	Q (m³/s)
10	45,2
20	65,5
50	91,8
100	111,5

Tableau 19 - Résultat du Gradex appliqué à la station des Sorinières.

Synthèse des résultats

Les débits obtenus par la méthode du Gradex sont assez élevés par rapport aux estimations des débits issus des calculs statistiques ajustés selon une loi de Gumbel (débits décennaux et vicinaux). Les débits déterminés par la méthode du Gradex, qui semblent surestimés peuvent s'expliquer par l'hypothèse de départ de cette méthode : les précipitations de temps de retour supérieurs à 10 ans ruissellent en totalité et alimentent dans la même proportion les débits des rivières. De plus, pour les rivières la Boulogne, Logne aval et l'Ognon, il existe des zones d'extension des crues qui peuvent servir de stockage des eaux de crues.

Les résultats des débits calculés par le Gradex restent dans l'intervalle de confiance déterminé par la méthode de Gumbel, excepté pour la station de Legé.

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des débits de crue retenus pour les rivières Boulogne, Logne et Ognon. Les débits du Gradex ont été privilégiés par rapport aux débits déterminés par la méthode Gumbel, car étant dans la fourchette d'incertitude haute, ils vont dans le sens de la sécurité.

T (an)	Boulogne	Logne		Ognon	Issoire
		St Colomban	Legé		
5	48,7 [40,4;67,5]	38,6 [32,1;48,1]	11,3 [10,6;13,2]	37,7 [32,3;46,4]	-
10	58,0 [47,4;84,0]	44,7 [38,5;57,9]	15,09	46,2 [39,1;59,2]	-
20	76,7	58,7	21,05	54,4 [45,5;70,9]	-
50	99,4	73,9	28,77	91,82	-
100	116,5	85,4	34,55	111,53	-

Tableau 20 - Tableau de synthèse des débits retenus pour les stations de la Boulogne, Logne et Ognon.

Divergence des résultats obtenus avec ces deux méthodes sur la station de Legé :

Pour la station de Legé, il y a une différence non négligeable entre les débits déterminés par le Gradex et la méthode Gumbel. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette divergence.

Les résultats du Gradex ont été comparés à la station plus aval de Saint-Colomban par la formule de Myer : $(Q1/Q2) = (S1/S2)^\alpha$ avec $\alpha = 0,8$. Les résultats obtenus sont comparables entre eux (erreur inférieure à 10 % à partir du débit vicennal), les débits issus du Gradex peuvent donc être validés.

Pour les calculs de la méthode Gumbel, deux débits ont été écartés, afin d'obtenir une meilleure corrélation de la droite de régression et donc une meilleure homogénéité de la série statistique. Cependant, en incluant ces deux débits, la droite de régression correspondante a une plus forte pente. Ceci va dans le sens des résultats des débits de crues supérieurs obtenus par le Gradex, mais tout en étant supérieurs à l'intervalle de confiance de 95 % déterminé par la méthode de Gumbel.

Autre hypothèse, la pluviométrie caractéristique du bassin versant est sur-estimée et aboutit donc à des résultats de débit par la méthode du Gradex eux-mêmes sur-estimés. Néanmoins, la station de référence pour cette pluviométrie est la station de Rocheservière, située plus à l'Est de Legé. Or les vents dominants et les perturbations arrivant de l'Ouest, il semble cohérent que les pluies soit homogènes à celle de Rocheservière voire légèrement supérieures, les pluies tombant généralement sur le premier obstacle rencontré.

Enfin, l'hypothèse restante est qu'il existe une différence entre le bassin versant topographique et hydrogéologique. C'est-à-dire que les pluies tombant sur le bassin topographique n'alimentent pas en totalité les débits de rivière. Il y aurait une plus grande porosité de l'encaissant par rapport au reste du bassin versant de la Logne que l'on peut attribuer à la présence du chevauchement de Bretignolle à Legé. Cette discontinuité serait une zone d'infiltration privilégiée des eaux météoriques. Cela conduirait à choisir un point pivot de l'ordre de 20 ans qui correspond à un bassin plus perméable. C'est l'hypothèse privilégiée ici.

3.6 Aménagements hydrauliques

Sur l'ensemble du bassin versant du lac de Grandlieu, les ouvrages présents sur le lit mineur et dans la plaine alluviale sont de quatre catégories :

■ Les ouvrages de franchissement

- Les franchissements terrestres : constitués de ponts, passerelles, passages busés et passages à gué, ils assurent la traversée des rivières et canaux, l'accessibilité au marais et son exploitation,
- Les franchissements hydrauliques : les siphons assurent la liaison hydraulique souterraine entre deux zones situées de part et d'autre d'un obstacle, avec un même niveau d'eau. L'usine-siphon des Champs-Neufs permet de mettre en relation les eaux de l'Acheneau et de la Loire.



Photo 1 - Exemple de franchissement terrestre : les passages busés.



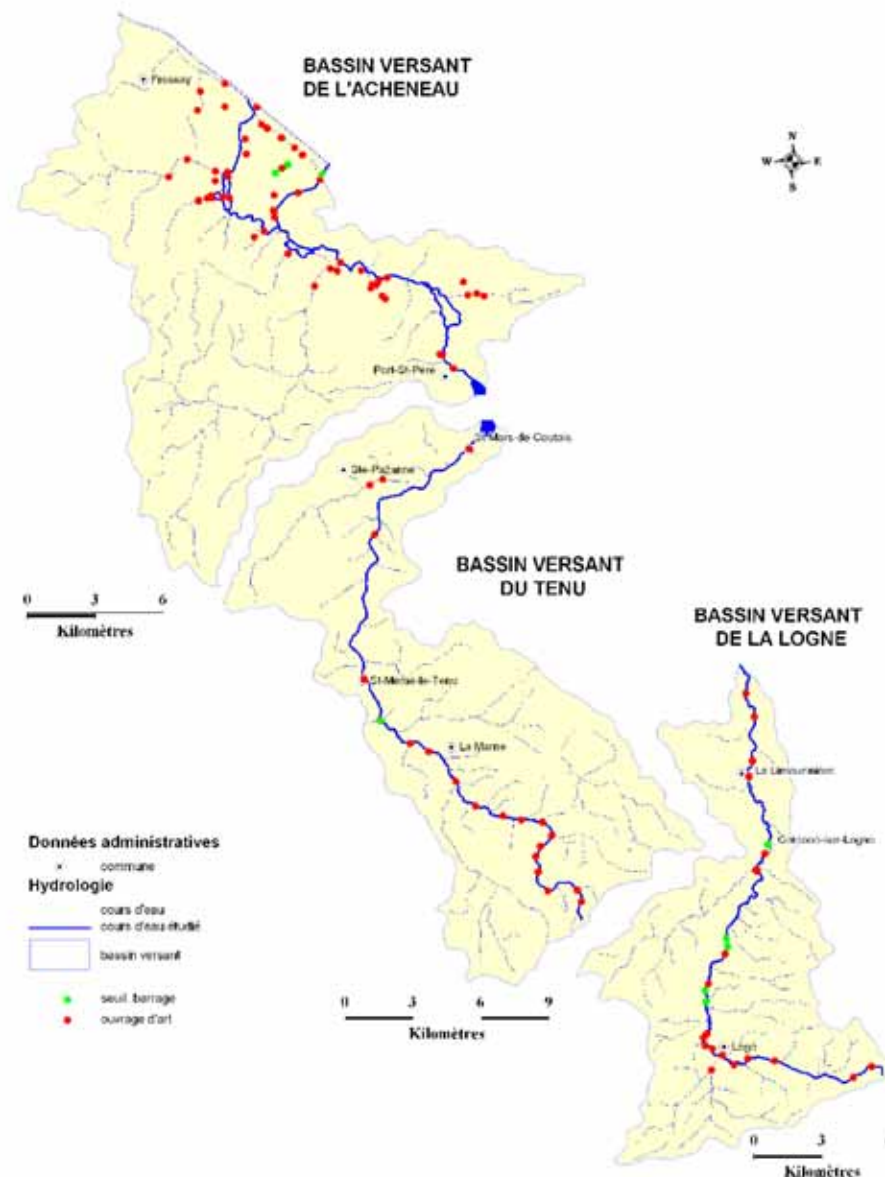
Photo 2 - Exemple de franchissement terrestre : les ponts.



Photo 3 - Exemple de franchissement terrestre : les passerelles.



Photo 4 - Exemple de franchissement terrestre : les passages à gué.



Carte 7 - Présentation des principaux ouvrages hydrauliques.

- **La station de pompage** : l'unique station du site se situe aux abords du canal de Mâhecoul qui met en relation deux versants distincts du point de vue topographique.
- **Les ouvrages de protection et de régulation des niveaux d'eau**
 - Les digues ne sont pas représentées ici mais le canal de la Martinière fait office de digue, obstacle à l'épanchement naturel des eaux de la Loire dans son val qui est la vallée de l'Acheneau.
 - Les seuils, les biefs, les pelles sont également présents sur ce bassin versant. Ils sont à mettre en relation avec l'aménagement des moulins et minoterie utilisant la force hydraulique du cours d'eau. Ils sont situés principalement sur des rivières avec une pente importante, notamment l'Issoire et la Boulogne.
 - Les écluses : celles de la Martinière et du Carnet permettent d'évacuer le surplus des eaux du marais vers la Loire, lorsque celle-ci est assez basse pour permettre l'écoulement vers l'aval, écoulement lui-même conditionné par la hauteur des eaux de marées. Dans le cadre de cette gestion des eaux des marais l'été, l'eau de la Loire remonte les douves afin de maintenir en eau les marais.
- **les canaux et les douves**
 - Les canaux permettent de mettre en relation des zones au fonctionnement hydrologique distinct. C'est le cas du canal de Mâhecoul.
 - Les douves permettent de drainer et d'exploiter les parcelles d'un point de vue agricole.



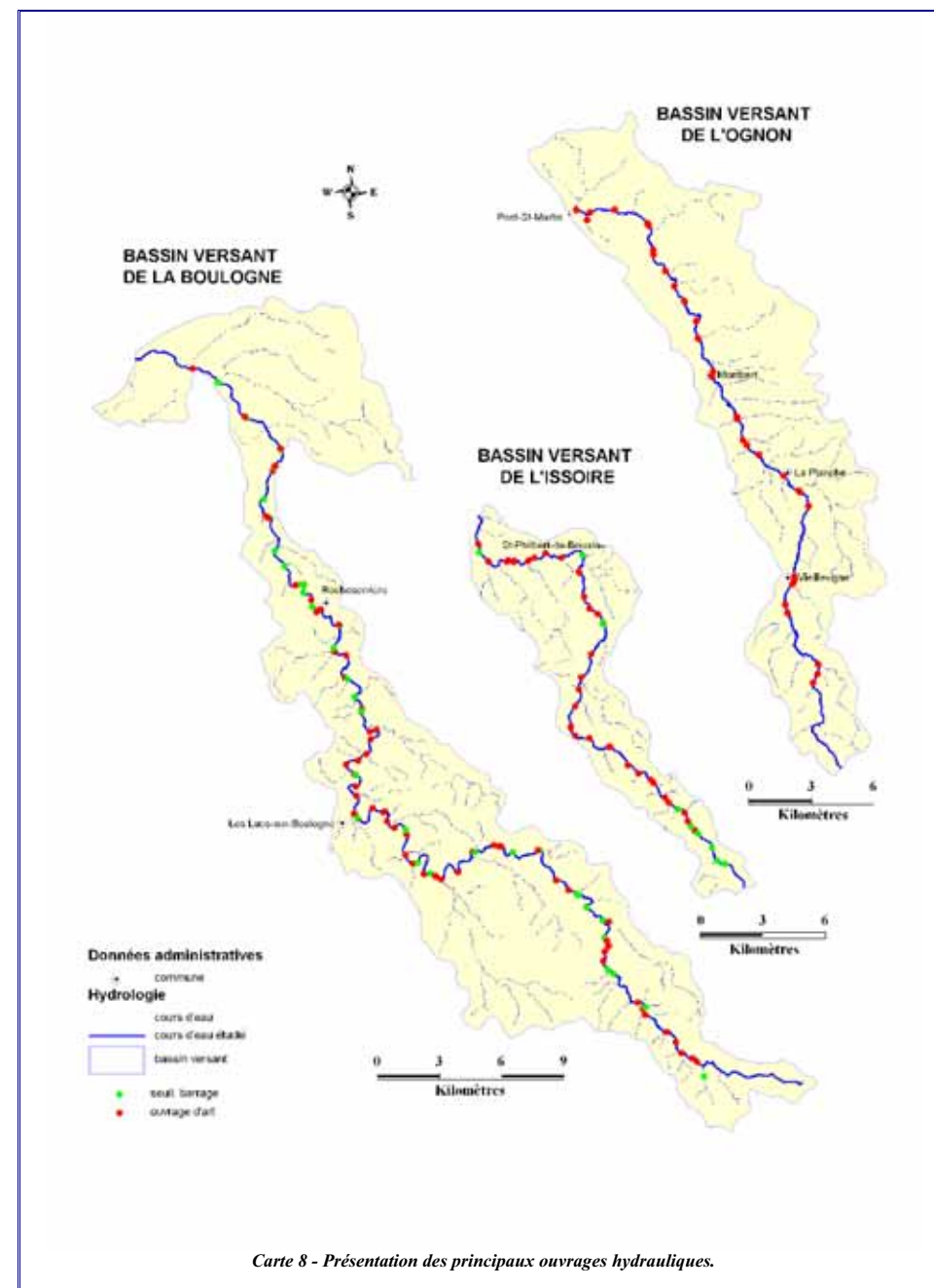
Photo 5 - Écluse du canal de Buzay (vue aval).



Photo 6 - Ouvrage d'art à l'amont immédiat du canal de Mâhecoul et de la station de pompage des eaux du Tenu.



Photo 7 - Les ouvrages de régulation des niveaux d'eau : les pelles hydrauliques.



4. Approche hydrogéomorphologique

4.1 Méthodologie

Cet atlas des zones inondables a été réalisé selon la méthode explicitée dans le guide « Atlas des zones inondables par analyse hydrogéomorphologique » de février 2002, de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

Cette méthode s'appuie sur deux outils complémentaires : l'analyse stéréoscopique de photographies aériennes et les observations de terrain.

La photo-interprétation permet, dans un premier temps à partir des vues aériennes, d'avoir une vision d'ensemble du secteur étudié et de réaliser une première cartographie. Ensuite les investigations de terrain, avec la recherche d'indices hydrogéomorphologiques (talus, végétation, traces d'inondation...), permettent de vérifier cette première analyse et de préciser la cartographie sur les zones peu favorables comme les zones encaissées ou les zones remaniées par l'homme (urbanisation, cultures ...).

Ces observations doivent être recoupées avec les témoignages de riverains, mairies, syndicats de rivière, l'étude des archives départementales et le relevé des repères de crues. Ces éléments sont décrits dans le chapitre suivant.

Il faut noter que cette méthode, qui s'appuie sur une analyse naturaliste du secteur étudié, ne fournit que des informations qualitatives. Elle ne peut en aucun cas donner des indications sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement.

Elle permet néanmoins d'avoir une cartographie précise et homogène sur l'ensemble du secteur étudié, qui tient compte de la dynamique naturelle des écoulements et de l'histoire du secteur.

4.2 Les cartes des zones inondables

4.2.1 Les unités hydrogéomorphologiques actives

La cartographie hydrogéomorphologique est basée sur l'identification des unités spatiales homogènes modelées par les crues au sein de la plaine alluviale.

Les unités actives correspondent à la zone inondable, on peut distinguer trois zones différentes :

- **Le lit mineur**, est le lit emprunté par des crues très fréquentes jusqu'à la crue annuelle, il correspond généralement au chenal d'écoulement,
- **Le lit moyen**, est le lit d'inondation fréquente (avec une période de retour de 5 à 15 ans),
- **Le lit majeur**, correspond aux terrains susceptibles d'être submergés par des crues rares à exceptionnelles.

Le **lit mineur** correspond au chenal d'écoulement des eaux en période normale, délimité par des berges souvent abruptes. Il contient en général le lit d'étiage. Les étiages sont normalement caractérisés par une baisse de débit de la rivière (voire un débit nul) et par une diminution de sa section hydraulique en période sèche.

Le lit mineur présente une section hydraulique rectangulaire à trapézoïdale. Les érosions de berges sont nombreuses mais avec une extension géographique faible, qui n'a pas permis un rendu cartographique à l'échelle retenue (1/25 000). Elles sont le résultat du creusement des berges par le ragondin, du piétinement des berges par le bétail ou d'un mauvais entretien de la végétation arbustive plantée le long des berges.

Le fond du lit mineur est constitué de matériaux généralement fins, résultats du transport et du dépôt des produits d'érosion du bassin versant : arène granitique et argile principalement. A noter que sur la Logne et l'Ognon, une quantité importante de sables issus des exploitations maraîchères se retrouve dans la rivière.

Le **lit moyen** est une unité morphologique bien définie dans un domaine méditerranéen, lieu où la méthode hydrogéomorphologique utilisée ici a été définie. Dans ce contexte méditerranéen, il est délimité par un bourrelet de berge, présentant une végétation arbustive hygrophile et dont le fond est constitué par des matériaux plus fins que dans le lit mineur (galets, graves et sables grossiers). Cette distinction est évidente sous un climat méditerranéen, du fait de l'hydrodynamisme rapide et violent des rivières.

Pour un bassin versant appartenant à un contexte climatique océanique plus tempéré, la détermination du lit moyen est plus difficile. L'hydrodynamisme y est plus faible, avec des crues le plus souvent lentes et longues, marquant moins la morphologie de sa plaine alluviale. Le lit moyen ne présente donc pas de caractère morphologique bien défini. De plus, l'activité agricole, notamment céréalière, a tendance par le labourage des terres, à aplanir le peu d'indices morphologiques présents.

Néanmoins, l'adaptation au contexte local de la méthode a permis de distinguer des formes morphologiques particulières qui ont été rattachées à la notion de lit moyen :

Cas 1 : Les axes d'écoulements préférentiels en cas de crues

Le premier cas correspond à un profil en toit de la plaine alluviale, où les cotes altimétriques plus faibles se trouvent près du contact avec l'encaissant, siège d'écoulements préférentiels en cas de crues. Ces axes sont repérables parfois entre deux méandres qu'ils recoupent, ou lorsque la vallée contraint fortement les écoulements des eaux en cas de crues par sa morphologie propre. Ces zones se trouvent fréquemment en eau par débordement de la rivière ou par accumulation des ruissellements venant du versant. Ces axes sont dessinés par la micro-topographie de la plaine alluviale fonctionnelle et sont symbolisés par des flèches sur les cartographies. Le risque peut y être important notamment en terme de vitesse de courant.

Cas 2 : Les zones immergées de manière quasi-permanentes : les marais, les zones humides et les bras morts de rivière

Une des caractéristiques des cours d'eau étudiés est la présence d'un fond plat de la vallée dans la partie aval du Tenu, de la Boulogne, de l'Ognon et pour l'Acheneau, pour l'ensemble de son cours. C'est le lieu où la majorité de la vallée est occupée par des marais aménagés et entretenus. Ces zones présentant un temps de submersion à l'année de plusieurs mois, avec une végétation hygrophile, sont occupées par des prairies dont le drainage est assuré par un maillage de canaux ou douves qui délimitent des parcelles, appelées aussi tenues.

Les zones humides sont d'extension limitée, et caractérisées par une végétation hygrophile également mais ne présentent aucun aménagement, contrairement au marais.

Les anciens chenaux sont abandonnés, naturellement ou non. Ceux-ci sont facilement identifiables soit par photographies aériennes, soit par les limites administratives communales qui suivent généralement les méandres (disparus ou non). Ils se remplissent soit par débordement de la rivière soit par remontée de la nappe alluviale. Ils présentent fréquemment une végétation herbacée hygrophile. L'existence de ces anciens chenaux est à relier à l'évolution d'une rivière au fil des temps géologiques qui aboutit au déplacement du cours d'eau dans sa plaine alluviale, par érosion et sédimentation. Ces chenaux abandonnés ne se trouvent plus alors alimentés par les eaux courantes de la rivière et se comblent progressivement de sédiments fins lors de submersions en périodes de crues.

Le **lit majeur** est limité par le versant, des terrasses alluviales anciennes ou par des aménagements anthropiques (routes, remblais, etc.) et par le lit mineur (rarement par le lit moyen, sauf pour l'Acheneau et le Tenu aval). Il constitue le fond de la plaine alluviale, composé d'éléments fins (argiles et limons) déposés par décantation lors des crues. Sa largeur varie de l'amont vers l'aval de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres. Le lit majeur représente la majorité de la plaine alluviale fonctionnelle pour la partie amont des rivières étudiées. Pour les rivières présentant une zone de marais, le lit majeur peut être absent ou limité à la frange extérieure de la plaine alluviale. Dans ce cas, le lit majeur se développe sur des zones pentues, qui ne sont ennoyées que sur quelques dizaines de mètres au maximum, par une augmentation importante de la hauteur des eaux de crues.

La notion de **lit majeur exceptionnel** a été déterminée sur l'Issoire, le Tenu, et la Boulogne. Sur ces cours d'eau, le lit majeur exceptionnel correspond à une inondation qui dépasserait les limites du lit majeur, marquée ou non par un talus. Il correspond à une inondation potentielle de ce terrain de manière exceptionnelle.

La limite entre la plaine d'inondation et l'encaissant est indiquée par un trait continu lorsque cette limite est bien marquée par une rupture de pente ou la présence d'un talus. Dans le cas contraire (talus peu marqué, raccordement progressif...) ce trait est discontinu, marquant ainsi le caractère évolutif de la plaine d'inondation mais aussi l'incertitude liée à son positionnement cartographique.

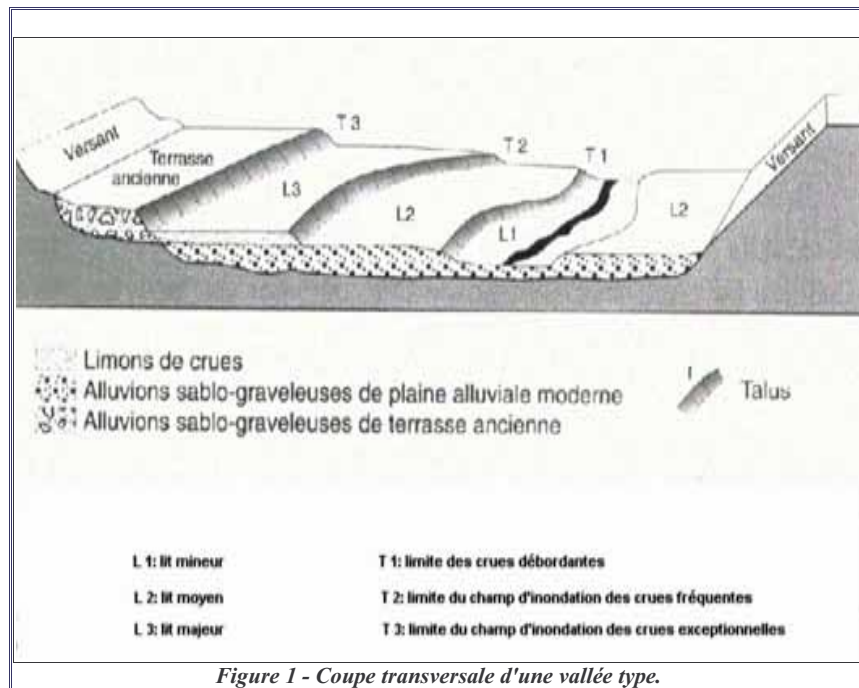


Figure 1 - Coupe transversale d'une vallée type.

4.2.2 Les structures secondaires

Sont considérées comme structures secondaires :

- **Les bras secondaires de décharge et chenaux de crue** : Les bras secondaires correspondent à d'anciens lits du cours d'eau encore bien marqués, réactivés lors de crues. Les chenaux de crues correspondent à des axes préférentiels d'écoulement des eaux lors des crues ; ils sont représentés par des flèches localisant la ligne de courant.
- **Les points de débordement** : Ils correspondent à des secteurs privilégiés de débordement. Ils sont souvent à l'origine d'un bras de décharge ou d'un chenal de crue.

- **L'érosion de berge** : Il s'agit de talus présentant des traces d'érosion, comme des sous-cavages, indiquant la tendance d'un cours d'eau à venir saper ce talus.
- **Les dépressions du lit majeur** : Ce sont des points bas dans le lit majeur qui restent inondés plus longtemps après la décrue.
- **Les talwegs¹ secondaires** : Ce sont des talwegs existants qui peuvent créer des apports latéraux.

Ces structures influencent directement le fonctionnement de la plaine alluviale.

4.2.3 Les terrains encaissants

Les terrains encaissants sont des unités sans rôle hydrodynamique particulier. Il s'agit principalement des terrasses alluviales du quaternaire et des colluvions de pentes ou de vallées. Les limites de ces formations ont été reportées sur la base des cartes géologiques, complétées par les observations de terrain.

4.2.4 Les éléments influençant l'écoulement des eaux

Les aménagements anthropiques, l'urbanisation et certains éléments du milieu naturels peuvent avoir une influence non négligeable sur la dynamique des crues. Il a ainsi pu être cartographié différents éléments :

- recalibrage du lit, seuils, barrages, digues, ...
- ouvrages de franchissement,
- gravières,
- campings,
- bâtiments isolés absents du scan 25,
- fronts d'urbanisation,
- stations d'épuration,
- zones boisées, ripisylve.

4.3 Commentaire des cartographies

Les cartes de zones inondables présentées au paragraphe 8, ont été réalisées suivant la méthode hydrogéomorphologique. Les enveloppes ainsi définies ont été confortées par les témoignages recueillis sur le terrain et les résultats des enquêtes sur les crues historiques.

Les zones inondables ainsi restituées sont le résultat de la synthèse des investigations historiques, hydrogéomorphologiques et des témoignages de riverains. Ces cartes sont dressées sur le fond de plan SCAN 25 de l'IGN. L'ensemble des investigations de terrain a été réalisé sur le même support mis à une échelle du 1/10 000.

L'échelle du 1/25 000 a été retenue pour l'ensemble du bassin de risque. Lorsque la vulnérabilité était plus accrue (habitations situées dans le lit majeur, zones à enjeux) un rendu au 1/10 000, similaire à l'échelle de travail, a été choisi afin d'accroître la précision.

L'atlas se compose ainsi de 24 planches au 1/25 000 couvrant l'ensemble des cours d'eau concernés et de 7 planches au 1/10 000 couvrant les zones à enjeux.

¹ Ligne qui relie les points les plus bas d'une vallée, le lit emprunte le plus souvent cet axe.

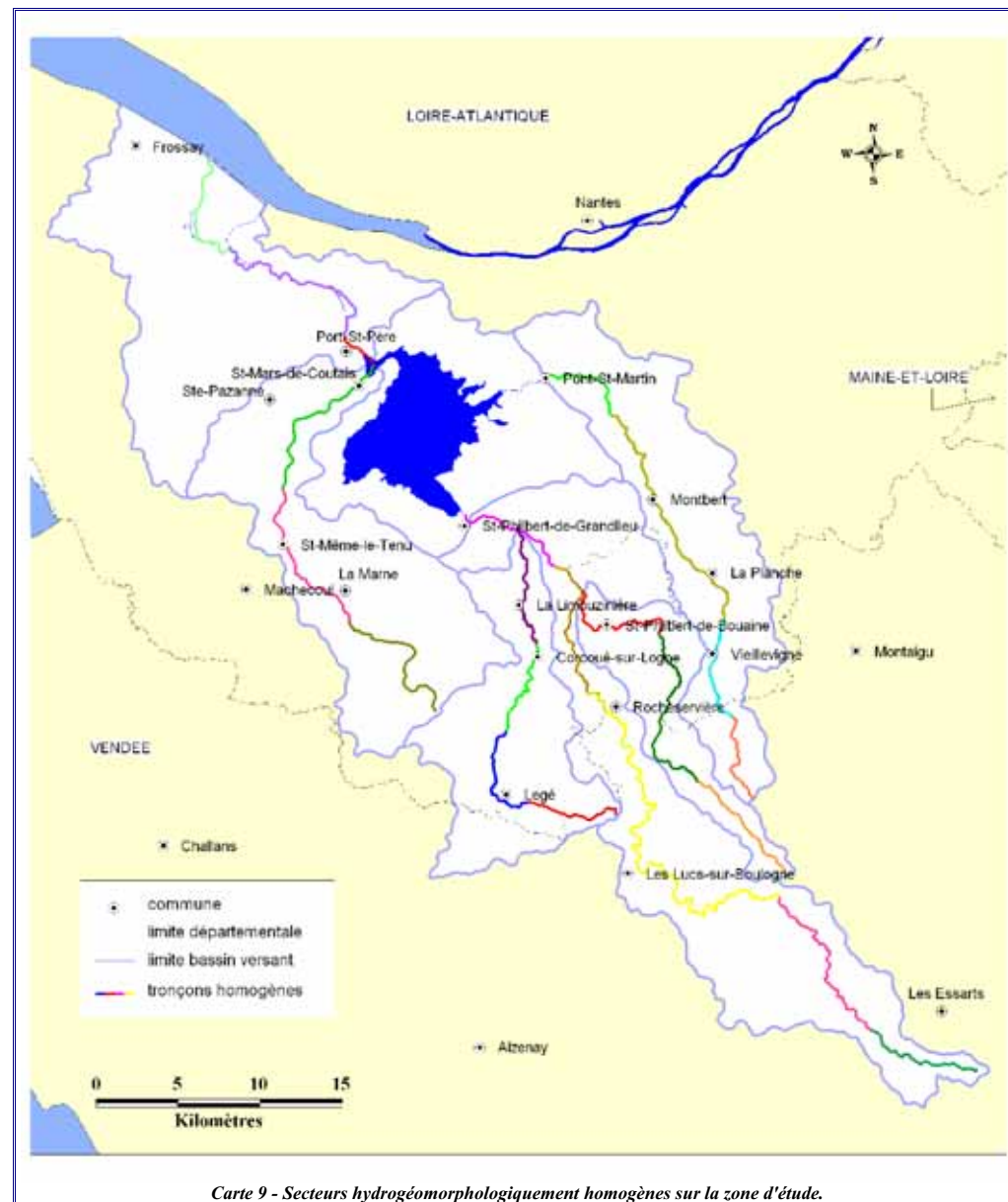
L'analyse générale du bassin versant drainé par les six cours d'eau permet de différencier deux grandes unités :

- la zone amont, qui va de la source des cours d'eau jusqu'à leur arrivée dans une zone de marais ou, pour la Boulogne, une zone à fond plat de la plaine alluviale fonctionnelle. Ces zones présentent une pente non négligeable, avec un fonctionnement naturel comparé à leur partie aval ;
- la zone aval, est caractérisée par un mauvais écoulement des eaux au niveau de leur exutoire, contrôlé par le niveau des eaux du lac de Grandlieu, et par le canal de la Martinière pour l'Acheneau. C'est le lieu de zone de stockage des eaux en cas de crues.

En se reportant à la carte géologique (cf Carte 4, page 7), on remarque que la direction des vallées est largement influencée par les accidents tectoniques régionaux.

Au sein de ces grandes unités, ont été également recoupés les cours d'eau en tronçons homogènes d'un point de vue de leur comportement hydrogéomorphologique. Ce découpage a été réalisé sur la base de la morphologie de la vallée, du cours d'eau, de son profil en long (voir Graphe 1, Graphe 2 et Graphe 3), de son régime hydraulique (apports d'affluents), du substrat géologique, et pour une moindre part de la pédologie et de l'aménagement / occupation des sols. L'échelle du 1 / 50 000 a été retenue pour ce découpage à l'échelle du bassin versant.

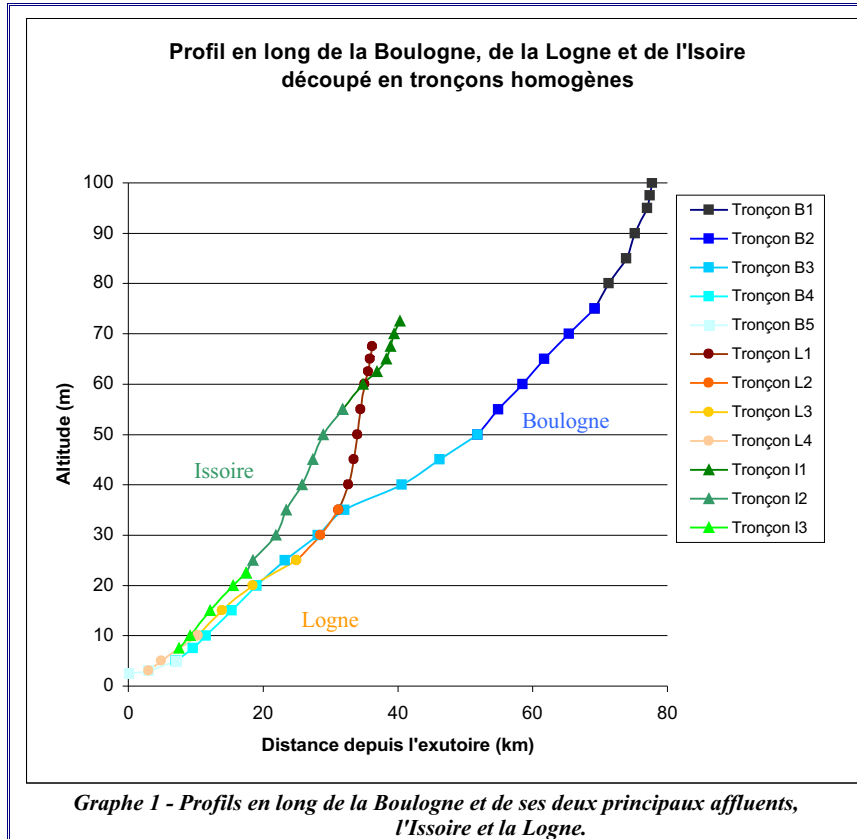
Une carte de ce découpage est présentée ci-contre.



Carte 9 - Secteurs hydrogéomorphologiquement homogènes sur la zone d'étude.

4.3.1 La Boulogne

Le graphe ci-dessous présente le découpage en tronçons homogènes retenu sur le profil en long des rivières de la Boulogne et de ses deux principaux affluents, la Logne et l'Issoire.



✓ de la source à la Segnière (La Merlatière)

Ce tronçon est largement anthropisé par le redressement des méandres afin de faciliter l'écoulement des eaux et d'optimiser l'exploitation agricole des terres en bordure de rivières.

Au sein de cette première unité, deux sous-tronçons peuvent être différenciés par la nature géologique de l'encaissant que traverse la vallée de la Boulogne, qui influe sur la pente du cours d'eau et sur la largeur de son lit majeur.

. sous tronçon 1 : de la source au Nord du lieu dit « les Touches »

En tête de bassin versant, la Boulogne est un ruisseau dont la largeur n'excède pas 2 à 3 m (au niveau des ouvrages d'arts). Cette partie amont traverse les schistes briovériens, avec une pente de l'ordre de 4 ‰. La vallée est ouverte, avec des altitudes de 90 à 100 m NGF, et principalement occupée par des prairies.

Les enjeux sont inexistantes ici. La zone inondable est de faible extension du fait de la faible surface du bassin versant et de la forte pente du lit mineur.

. sous tronçon 2 : du lieu dit Les Touches à la Segnière (La Merlatière)

La géologie de la vallée change, ainsi que la pente du cours d'eau. Ce tronçon traverse des formations gneissiques présentant des niveaux à éclogites, amphibolites, et serpentines. La pente moyenne de ce sous-tronçon est de l'ordre de 0,29 ‰. La rivière présente un caractère plus « naturel » par l'existence de méandres, bien que des sections redressées soient présentes entre le lieu-dit des Charprais et l'aval de la Noué Saint-Martin.

La largeur moyenne de la zone inondable est de 60 m. Localement, elle peut atteindre plus de 100 m au niveau du lieu-dit Noué Saint Martin. A cet endroit, la rencontre de deux talwegs, l'un en rive droite, le second en rive gauche, ouvre davantage la vallée de la Boulogne, et leur faible pente modifie localement la largeur du lit majeur pour atteindre une centaine de mètres.

Aucun enjeu n'a été recensé sur ce sous-tronçon.

✓ de la Merlatière au lieu-dit Essiré (St Denis la Chevasse)

La pente moyenne du tronçon est de l'ordre de 0,14 ‰.

La rivière suit la direction du décrochement d'âge hercynien séparant les formations gneissiques à inclusion de roches basiques et les schistes. Le lit mineur et sa vallée sillonnent entre ces deux formations.

La vallée est ouverte, l'encaissant présente des formes molles, les terres cultivées représentant la plus grande occupation des sols.

On trouve des indices hydrogéomorphologiques tels que ceux présents sur la photographie ci-avant. La ligne rouge symbolise la fin de la plaine alluviale, les traits bleus en tiretés symbolisent le lit moyen qui est ici un ancien méandre de la Boulogne.



Photo 8 – Indices hydrogéomorphologiques présents sur le tronçon 2.

Enjeux :

La Merlatière : Deux bâtiments au lieu-dit la Raslière, dont la limite des eaux pour la crue de février 2007 est arrivée à quelques mètres des bâtiments (voir le repère de crue BOU-1 et 2) et trois au lieu-dit le Pont.

La bibliothèque, construite sur remblai n'a pas été inondée. Elle se trouve à la limite des eaux de la crue de 2003-2004 (voir le repère de crue BOU-4).

La station d'épuration située au lieu-dit La Salle est située dans le lit majeur de la rivière.

La Boulogne : Deux bâtiments situés sur la route menant au lieu-dit le Rinfort.

Saint Denis la Chevasse : Deux bâtiments sur la rive gauche de la Boulogne (voir le repère de crue BOU-5), le supermarché, rive droite, se trouve aussi en zone inondable mais du fait du remblai sur lequel il est construit, se trouve hors d'eau. La station d'épuration se situe à la sortie Nord du bourg.

Deux bâtiments se trouvent en zone inondable au niveau de l'ancienne minoterie, entre le lieu-dit de Beauséjour et Essiré (Nord de Saint Denis)

✓ de Essiré (St Denis la Chevasse) à la Vacherie (Rocheservière)

La pente moyenne de la section est de l'ordre de 0,10 ‰. Les terrains géologiques traversés par la vallée sont de nature plutonique (leucogranites et les gneiss de l'Ordovicien et du Briovérien).

La morphologie de la vallée ainsi que celle de la rivière changent avec un encaissant différent du point de vue géologique. Le cours d'eau présente de nombreux méandres au sein d'une vallée qui présente elle-même de nombreuses divagations. C'est une configuration classique de la morphologie d'une rivière.

Les rives concaves de la vallée sont le lieu de mobilisation des matériaux de l'encaissant par érosion. Le lit mineur a une vitesse de courant plus élevée dans cette partie. La limite du lit majeur y est marquée de façon franche (trait continu sur les cartes d'inondabilité).

La rive convexe est quant à elle le lieu favorisé pour le dépôt alluvionnaire en cas de crue. La limite de zone inondable y est plus incertaine. La vallée est donc asymétrique avec une pente douce côté convexe et raide côté concave.

A chaque oscillation, la rive concave de la vallée présente une pente assez raide, où le lit mineur vient se coller à l'encaissant. La rive convexe, quant à elle, a de faibles pentes, c'est le lieu où la quasi-totalité de la plaine inondable se trouve.

Les enjeux :

Saint-Denis-la-Chevassé : Un bâtiment de l'ancienne minoterie de l'Orgère, situé rive gauche de la rivière.

Les Lucs-sur-Boulogne : Le moulin de la Vergne a déjà été inondé au moins une fois en 1975. Bien que la partie où est situé le moulin se trouve en hauteur par rapport à la plaine alluviale environnante, il est fréquent que cet îlot soit inondé.

Le mémorial de Vendée construit en 1993 se situe dans le lit majeur de la Boulogne ainsi que la station d'épuration. Un bâtiment situé rive droite, en aval du pont de la RD 18 a été inondé une seule fois seulement pendant la crue de l'hiver 1982-1983.

Rocheservière : La place de la mairie ainsi que onze bâtiments répartis de part et d'autre de la Boulogne se trouvent dans le lit majeur de la Boulogne. La majeure partie du centre bourg a été construite sur remblai, et aucun témoignage d'inondation de bâtiments n'a été recueilli.

Le moulin de la Roche se trouve également dans le lit majeur de la rivière. (voir le repère de crue BOU-9).

✓ de la Vacherie (Rocheservière) à Pont-James

La pente moyenne de la section est de l'ordre de 0,12%. La vallée est plus ouverte que sur le tronçon précédent. Elle présente également de nombreuses oscillations mais avec une amplitude de plus en plus faible vers l'aval, au sein de l'encaissant formé de gneiss briovériens. Le lit mineur a un tracé beaucoup plus rectiligne, sa largeur croît régulièrement vers l'aval. La limite d'inondabilité est moins nette, la largeur de la plaine alluviale varie de 100 à 180 m environ.

Les enjeux :

Corcoué-sur-Logne : L'ancienne minoterie au lieu dit La Coutellerie.

Saint-Philbert-de-Bouaine : Le moulin au Gué Bifsou et deux bâtiments au Moulin de la Forchetière.

Saint-Colomban : Quatre bâtiments entre le Bas Roquet et le Petit Roquet. Un bâtiment au lieu-dit Champagné (voir le repère de crue BOU-10) A Pont-James : Quatre bâtiments se situent dans la zone de lit majeur, dont un a été inondé en 2000 (voir le repère de crue BOU-11).

✓ de Pont-James à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu (limite de notre étude)

La pente moyenne de la section est de l'ordre de 0,04%. La nature géologique de l'encaissant est identique au tronçon précédent, à savoir des gneiss présentant des niveaux à éclogites, amphibolites, et serpentines mais ce tronçon est caractérisé par une difficulté d'écoulement des eaux en cas de crue. L'écoulement vers l'aval est conditionné par le niveau du lac.

La vallée est très ouverte avec un encaissant où se dessinent des interfluvés de faibles altitudes, de l'ordre de 25 m NGF.

Les enjeux :

Saint-Colomban : Neuf bâtiments dans le village de la Buoardière, quatre au lieu-dit Besson et un au lieu-dit du Moulin de Besson.

Saint-Philbert-de-Grandlieu : Huit bâtiments dans le lit majeur dont quatre se situent au lieu-dit La Guittière.

Il existe 31 autres bâtiments, situés dans le lit majeur exceptionnel. La Guittière, le quartier du complexe sportif et le terrain de camping sont les lieux les plus vulnérables face aux inondations.

Le canal, réalisé afin d'évacuer plus rapidement les eaux en cas de crues semble remplir son office. Néanmoins, en cas de crue généralisée sur le bassin versant du lac, conjuguée avec une mer haute ne permettant pas d'évacuer les eaux du lac, par l'intermédiaire de l'Acheneau, de nombreux bâtiments pourraient se trouver inondés.

4.3.2 L'Issoire

✓ De la source à la Pilletière.

L'Issoire prend sa source à 78 m NGF sur les gneiss briovériens, présentant des niveaux à amphibolites, éclogites et serpentines. Elle se dirige vers le Nord-Ouest, suivant une direction parallèle au décrochement dextre hercynien.

Ce tronçon a été fortement remanié durant le remembrement. Le caractère naturel a été amoindri par le redressement des méandres afin de faciliter l'écoulement des eaux. La conséquence est une accélération des vitesses de courant, et donc une augmentation de la capacité érosive du cours d'eau. Il s'en est suivi un approfondissement du lit mineur au sein de sa plaine alluviale. Cette observation est évidente au niveau des ouvrages de franchissement où les seuils des deux ouvrages présentent une différence altimétrique de l'ordre du mètre.

La zone inondable est de faible extension et aucun enjeu n'a été recensé.

A noter la succession des ouvrages hydrauliques de la voie de chemin de fer et de la RD 763 en amont de la Grande Chevassé pouvant freiner l'écoulement des eaux et donc créer une zone de stockage qui n'est pas naturelle.

Aucun enjeu n'a été recensé.

✓ De la Pilletière au Grand-Chêne

Ce tronçon s'inscrit dans la même formation géologique que le tronçon amont. La direction de la vallée s'infléchit vers le Nord et de manière brutale à partir du lieu-dit de la Rouaudière.

Sa pente moyenne est de l'ordre de 0,2 % sur ce tronçon, comme sur le précédent.

La rivière retrouve une forme naturelle, avec l'apparition de méandres, inexistantes en amont. L'un des principaux affluents est le ruisseau de la Planchette, aménagé en plan d'eau en amont immédiat de sa confluence avec l'Issoire.

La plaine alluviale y est plus large, en moyenne de 80 à 100 m. Sa vallée est assez ouverte, le paysage présentant des interfluvés de 60 à 50 m environ.

Quelques indices hydrogéomorphologiques y sont repérables comme sur la photo ci-contre où une limite nette y est visible, avec la présence d'un talus (souligné en rouge).

Les villages et les habitations sont assez éloignés du lit majeur de l'Issoire, et ne sont pas recensés comme enjeux sur ce tronçon.



Photo 5 - L'Issoire, tronçon 1 : Illustration de l'approfondissement du lit mineur.



Photo 6 - L'Issoire, Tronçon 2 : Indice hydrogéomorphologique.

✓ Du Grand-Chêne à la Boulogne

A nouveau, le cours d'eau bifurque de manière brutale, mais vers l'Ouest cette fois pour retrouver la formation schisteuse de sa partie amont. En amont immédiat, l'Issoire reçoit son plus important affluent : le Ruisseau de la Filée. Au niveau de ce coude, la plaine alluviale s'élargit brutalement au sein des grès et conglomérats du Pliocène, sous l'influence des deux talwegs dont celui de la Filée.

Sa vallée présente alors des oscillations qui vont se répéter jusqu'à Saint-Philbert-de-Bouaine. A noter que la présence de la carrière de Saint-Philbert a largement modifié la plaine alluviale naturelle.

Après celle-ci, la vallée s'oriente vers le Nord de manière plus rectiligne.

La largeur moyenne de la plaine inondable sur ce tronçon est de l'ordre de 70 m.

La photo ci-contre présente la plaine alluviale du tronçon 3 et la limite plaine alluviale / encaissant.



Photo 11 - L'Issoire, tronçon 3 : limite de zone d'inondation.

Les enjeux :

Saint-Philbert-de-Bouaine : Sept bâtiments rive gauche et trois rive droite ont été construits dans le lit majeur de la rivière. Néanmoins, les modifications du lit mineur et notamment le remblaiement sur le domaine du lit majeur rendent l'appréciation du degré d'inondabilité plus délicat.

4.3.3 La Logne

✓ De la source à la Planche

La rivière traverse ici les leucogranites avec une pente de l'ordre de 2,5‰ qui est la plus forte des rivières étudiées ici. La plaine alluviale varie de 60 à plus de 180 m au niveau de deux talwegs situés en amont du lieu-dit La Planche. Cette confluence est marquée par un lit majeur exceptionnel où les formes très plates de la vallée suggèrent une incertitude sur la limite réelle de la zone potentiellement inondable.

La rivière a une forme très rectiligne, de dimensions modestes, sa largeur variant de 1 à 2 m environ. Sa section mouillée est trapézoïdale principalement, excepté à l'amont où elle a la forme d'un fossé de section rectangulaire.

Le massif granitique est très érodé. Le paysage présente des formes molles, avec une vallée très ouverte, où les limites entre l'encaissant et la plaine alluviale sont peu nettes, avec des indices hydrogéomorphologiques rares.

Aucun enjeu n'a été recensé, aucun village n'ayant été édifié à proximité de la rivière.



Photo 12 - La Logne dans sa partie amont.

✓ De la source à la Planche au moulin Guérin

La plaine alluviale s'élargit à partir de ce tronçon, pour atteindre une dimension moyenne d'environ 150 m. Elle s'inscrit dans une vallée qui s'encaisse progressivement jusqu'à l'amont du Moulin Guérin.

Un des principaux affluents sur ce tronçon est le ruisseau de la Grande Villeneuve, qui a une influence notable sur le fonctionnement hydrologique en cas de crues. Il draine un bassin versant d'environ 21 km² situé dans les formations de porphyroïdes du briovérien, formant une vallée aux reliefs peu accentués.

Le lit mineur de la Logne est canalisé par un aménagement linéaire sur 400 m à l'Est de Legé. Le plan d'eau destiné aux loisirs et à la pêche notamment, limite aujourd'hui la zone d'expansion naturelle des crues. Cette anthropisation peut avoir une incidence sur l'écoulement et le stockage des eaux en amont de ce point.

La Logne prend une direction Nord, à partir de Legé et jusqu'à sa confluence avec la Boulogne. La vallée se trouve alors dans les formations des schistes du Briovérien, et sa pente est sensiblement identique à celle de la Boulogne dans le même contexte géologique.

Les dates de crues recueillies sont rares. La crue de 1872 est marquée sur de nombreux ponts en aval et en amont de Legé.

Enjeux :

Legé : Seules deux maisons situées de part et d'autre de la RD 753 sont construites dans le lit majeur de la rivière.

✓ Le Moulin Guérin à Sainte-Marie (Corcoué-sur-Logne)

La vallée conserve sa direction Nord à Nord-Nord-Est sur ce tronçon. Elle recoupe une succession de formations géologiques briovériennes, principalement les gneiss à inclusions de roches basiques. Elle présente une rive concave aux pentes raides avec une limite encaissant / plaine alluviale nette et, par opposition, une rive convexe avec une pente plus douce et une limite de lit majeur plus incertaine.

Le ruisseau de la Losillière rejoint la Logne, en amont de la faille-chevauchement des Essarts, au Sud du lieu-dit de la Normandière. La vallée devient alors rectiligne et encaissée jusqu'à l'aval de Corcoué-sur-Logne, avec des pentes abruptes. Le contact entre l'encaissant et la plaine alluviale se fait par une limite nette principalement.

La photo ci-contre, prise depuis la rive convexe, présente en jaune la pente abrupte de l'encaissant et en bleu le lit mineur caché par un alignement d'arbres.



Photo 13 - Limite de la zone inondable identifiée sur le tronçon 2.

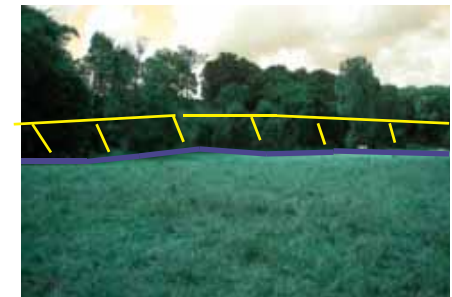


Photo 14 - La Logne sur le tronçon 3.

Enjeux :

Legé : Le moulin et un bâtiment au lieu-dit Moulin Guérin sont construits dans la zone de lit majeur.

Corcoué-sur-Logne : Les bâtiments de cette commune sont construits sur les parties suffisamment pentues pour que le risque d'inondation soit faible. Un seul bâtiment est situé dans le lit majeur.

✓ Sainte-Marie jusqu'à la confluence avec la Boulogne

Cette unité traverse ici des formations appartenant aux gneiss briovériens avec des niveaux à éclogites et amphibolites. La plaine alluviale varie de 50 à plus de 400 m NGF aux abords de sa confluence avec la Boulogne. Cette forte variabilité de la zone inondable est imputable aux différentes formations géologiques et à leur dureté relative face à la dynamique de la rivière et à sa capacité érosive.

La plaine alluviale s'élargit au Sud de la Limouzinière pour atteindre environ 200 m. Cette augmentation brutale de la largeur de la plaine alluviale peut être attribuée à la présence d'amphibolite, roche pauvre en silice, et donc plus facilement érodable que le reste des formations de l'encaissant. La rivière marque donc davantage sa vallée, comme le montrent de nombreux axes d'écoulements préférentiels en cas de crues, retrouvés sur le terrain et en photo-interprétation. Le resserrement de la plaine alluviale au lieu-dit les Touches, fait de cette zone un lieu de stockage privilégié des eaux de crues.

La pente moyenne de ce tronçon est de l'ordre de 0,1 %, comparable à la pente de la Boulogne dans le même contexte géologique.

A partir de la station hydrométrique de Saint-Colomban, la vallée s'élargit progressivement pour atteindre son maximum de potentiel d'inondation à sa confluence avec la Boulogne. L'écoulement des eaux au moment des crues est contrôlé par le niveau des eaux de la Boulogne, lui-même contrôlé par le niveau du lac de Grandlieu.

Les enjeux :

Saint-Colomban : Le village de la Barbotière, construit dans le lit majeur de la Logne, et sur un versant à très faibles pentes a été de nombreuses fois inondé. Onze bâtiments ont été construits dans le lit majeur de la rivière.

4.3.4 L'Ognon

Le profil en long de la rivière est présenté dans le graphique ci-contre, avec le découpage des zones homogènes retenues.

✓ De la source à La Barbotière (Saint-André-des-Treize-Voies)

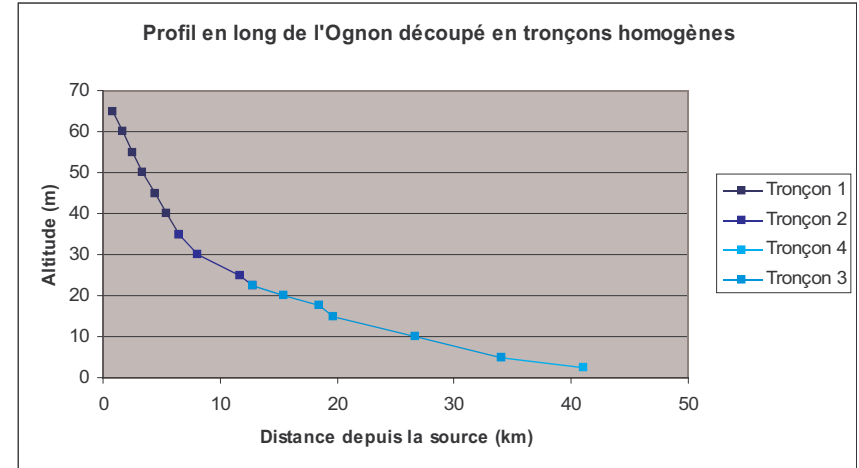
L'Ognon naît de la confluence de trois cours d'eau intermittents, dans un paysage ouvert, peu vallonné, avec des interfluvies qui ne dépassent pas 70 m d'altitude. Cette partie très en amont suit l'axe de l'anticlinal couché orienté Sud-Est à Nord-Ouest, en direction du bassin d'effondrement du lac de Grandlieu.

Ce tronçon très limité, d'une longueur d'environ 5 km, est caractérisé par une pente moyenne de 0,4 %. La zone inondable y est peu développée, de l'ordre de 50 m. Les formations géologiques appartiennent aux gneiss briovériens avec des inclusions de lentilles amphibolites et d'éclogites. La rivière présente un lit mineur assez rectiligne du fait du redressement des méandres pour faciliter l'écoulement des eaux. A noter la présence de deux étangs successifs entravant le lit majeur au lieu-dit la Petite Vrillière.

Le développement de lotissements sur Saint-André-des-Treize-Voies, à proximité du lit majeur, peut entraîner un risque d'inondation éventuel du bâti même si celui-ci est construit sur remblai.



Photo 15 - La Logne avant sa confluence avec la Boulogne.



Graphie 2 - Profil en long de la L'Ognon découpé en tronçons homogènes.

✓ De la Barbotière à la Grande Bosse (Vieilleville)

Ce tronçon présente une pente moyenne d'environ 0,2 %. Cette pente plus douce engendre un méandrage de la rivière au sein de sa plaine alluviale, de largeur inférieure à 80 m. La vallée est à fond assez plat, et l'encaissant est découpé de pentes plus nettes, ce qui a permis de déterminer de manière certaine l'aire d'extension des crues pour ce tronçon. La morphologie de la vallée peut être appréciée au regard de la photo ci-contre.

La vallée est dans son ensemble rectiligne, elle traverse les mêmes formations briovériennes que le tronçon précédent.

Le lac de la vallée, en amont de Vieilleville, occupe toute la vallée alluviale, voire même au-delà des limites hydro-géomorphologiques. Le cours est redressé et aménagé à partir de la route-digue du lac, et jusqu'à l'aval de la commune.

Aucun enjeu n'est recensé.

✓ De la Grande Bosse à l'Epinay

Sur ce tronçon, la vallée de direction Nord-Sud prend une direction Sud-Est à Nord-Ouest à partir de la Grande Sébrandière. Cette dernière direction correspond à la limite de contact entre les formations géologiques gneissiques et schisteuses du Cambrien et les formations briovériennes. Du Pont Bonet à l'Epinay, la vallée suit l'axe d'un anticlinal droit.

La vallée est ouverte, ses pentes deviennent plus faibles et la plaine alluviale s'élargit pour atteindre une centaine de mètres de largeur en moyenne à plus de 300 m environ au niveau du bourg de Montbert.



Photo 16 - L'Ognon, tronçon 2 : illustration de la limite de lit majeur.



Photo 17 - L'Ognon, tronçon 3 : passage à gué.

Les enjeux :

La Planche : La partie la plus proche de la rivière a été construite sur remblai ; les maisons qui présentent un enjeu sont au nombre de 10.

Montbert : 23 bâtiments du bourg et 7 bâtiments au village de la Baillerie se trouvent dans le lit majeur de la rivière. Ces bâtiments ont d'ailleurs été inondés lors de la crue du 7 juillet 1977.

✓ De l'Epinay à Pont-Saint-Martin

Sur ce tronçon, la vallée continue à s'ouvrir dans un paysage où les interfluvies ne dépassent pas une trentaine de mètres d'altitude. La vallée est assez rectiligne, avec une plaine alluviale qui va croissante jusqu'à l'amont immédiat de Pont Saint-Martin. La formation géologique concernée est identique à celle du tronçon précédent, à savoir les schistes et gneiss briovériens. A Pont-Saint-Martin, la section mouillée de la rivière augmente suite à un recalibrage du lit mineur, afin d'augmenter le débit de celui-ci et ainsi limiter pour les petites crues, leur expansion dans la plaine alluviale.

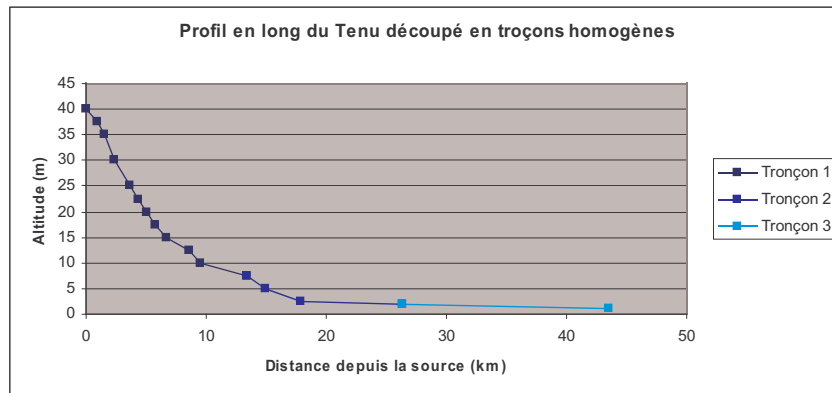
En amont de cette commune, un remblai, d'environ 2 à 3 m de hauteur, appartenant à une ancienne voie de chemin de fer entrave l'ensemble de la plaine alluviale. En limitant les écoulements en cas de crues, ce remblai favorise un stockage des eaux en amont.

Les enjeux :

Le bourg de Pont Saint-Martin s'est développé, en rive gauche, sur un remblai empiétant sur le lit majeur de la rivière. Ces maisons étant donc construites dans le lit majeur au sens strict, elles sont donc recensées comme enjeu même si le degré d'inondabilité est plutôt faible. Au total, 14 bâtiments ont été recensés comme enjeu.

4.3.5 Le Tenu

Le profil en long de la rivière est présenté dans le graphe ci-dessous, avec le découpage des zones homogènes retenues.



Graphie 3 - Profil en long du Tenu découpé en tronçons homogènes.

✓ De la source à la Baubartière

Le Tenu prend naissance dans un paysage ouvert, où les interfluvies ne dépassent pas 50 m NGF d'altitude. La pente moyenne est de 0,1 %.

Le lit mineur est linéaire au sein d'une vallée décrivant quelques méandres. Cette morphologie est valable de la source au ruisseau de la Roche (voir la photo ci-contre). La vallée entaille l'encaissant, composé de porphyroïdes briovériens et de placage de dépôts détritiques pliocènes.

Le lit mineur est de faible dimension, de l'ordre du mètre avec une section mouillée de forme trapézoïdale.

La largeur de la plaine alluviale fonctionnelle augmente de manière régulière jusqu'à sa confluence avec le ruisseau de la Berganderie, passant de 80 à plus de 160 m. Le lit décrit alors de nombreux méandres, avec une forme naturelle de sa vallée et de son lit mineur.

Aucune habitation ne présente d'enjeu sur ce tronçon.



Photo 19 - Le Tenu dans sa partie amont.

✓ De la Baubartière à la Goderie

La pente moyenne de ce tronçon diminue sensiblement pour atteindre 0,09 %. La vallée s'inscrit dans un massif de porphyroïdes briovériens dont l'orientation suit la direction des linéaments tectoniques régionaux.

La largeur moyenne de la plaine alluviale est de l'ordre de 200 m mais peut atteindre localement plus de 400 m au niveau de talwegs affluents. A l'aval de Saint-Même-le-Tenu, la vallée se resserre progressivement jusqu'au tronçon suivant.

Les hauteurs de la vallée sont occupées par des exploitations maraîchères et des prairies.

A partir du canal de Mâchecoul, le lit mineur de la rivière a été recalibré pour faciliter les écoulements compte tenu de sa faible pente ; sa largeur moyenne atteint alors une quinzaine de mètres.

Un lit majeur exceptionnel a été déterminé plusieurs fois sur ce tronçon.



Photo 20 - Le Tenu en amont immédiat de Saint-Même-le-Tenu.

Les enjeux :

Les zones à enjeux sont restreintes et concernent principalement la commune de La Marne aux lieux-dits de la Charrie (1 bâtiment) et le Petit Havre avec 2 bâtiments construits à la limite de la zone inondable.

A Saint-Même-le-Tenu, les bâtiments autour de la Place du Port, même si elle est construite sur remblai et le bâtiment de l'ancien camping, présentent un risque d'inondation puisqu'ils sont construits en zone inondable.

✓ De la Gauderie à l'Acheneau

Sur ce tronçon, la vallée du Tenu reprend une morphologie classique, avec une succession de rives convexes et concaves, entaillant un relief constitué de schistes satinés. Les rives concaves sont à pente raides, le lit mineur venant éroder l'encaissant. La limite de zone inondable y est franche, soulignée par un talus net. Les rives convexes sont, quant à elles, marquées par des pentes douces, les indices hydrogéomorphologiques y étant plus

rares. On y retrouve parfois des axes d'écoulements préférentiels en cas de crues. La limite entre l'encaissant et la plaine alluviale y est plus incertaine.

Le lit mineur ne présente pas de caractère naturel, du fait de son redressement et de son recalibrage afin de faciliter l'écoulement des eaux. Sur ce tronçon, c'est le lit moyen qui occupe la majorité de la plaine alluviale.

Cette limite entre le lit majeur et le lit moyen est indiquée de manière franche sur les cartographies, bien que la transition soit graduelle en réalité.

Ce tronçon, long d'une vingtaine de kilomètres, est marqué par l'aménagement de ces tenues, parcelles délimitées par des douves ou canaux pour permettre leur drainage et donc leur exploitation agricole.

A partir du ruisseau de Fonteveau, la vallée s'élargit progressivement jusqu'à son prochain grand affluent, le ruisseau des Fraiches. Au-delà, la vallée s'élargit pour passer de 200 m en moyenne à près d'un kilomètre, dans les gneiss briovériens.

Un resserrement, dû à la présence de gneiss plus résistant au niveau de Saint-Mars de Coutais, réduit la largeur de zone inondable à 120 m environ.

Un lit majeur exceptionnel a été déterminé au niveau du château Ardennes.

Les enjeux :

A Saint-Mars de Coutais, une habitation peut être soumise à un risque d'inondation.

4.3.6 L'Acheneau

Les versants sont constitués de matériaux granitiques ou métamorphiques, avec des pentes marquées. L'ensemble de l'habitat, regroupé le plus souvent en bourg, y est recensé. Les versants se raccordent au fond plat de la vallée par des colluvions (formation de pentes). Le fond de la vallée est quant à lui composé de matériaux fins (argiles de bri) à organiques (tourbe), d'origines fluvio-lacustres à fluvio-marines.

L'orientation de la vallée et l'ouverture sont fortement influencées par les grands accidents tectoniques régionaux de la Zone Sud Armoricaire, d'orientation NW/SE.

Le fonctionnement de la vallée

Cette vallée était le lieu naturel d'épanchement des eaux de crues de la Loire avant la création du canal de la Martinière, mis en service en 1892, pour faciliter l'accès des navires au port de Nantes.

Aujourd'hui, la canal maritime de Basse Loire et ses trois biefs associés sont gérés par la Compagnie d'Exploitation des Ports. Cette gestion hydraulique permet de contrôler le niveau du lac de Grandlieu et l'alimentation des marais de la Baie de Bourgneuf, par l'intermédiaire du canal de Mâhecoul.

En période estivale, l'eau prélevée en Loire permet l'alimentation des marais de l'Union des Marais du Sud Loire et de la Baie de Bourgneuf. A marée montante, l'eau est amenée et stockée dans le Canal Maritime de Basse Loire. Grâce aux aménagements des marais (réseaux de canaux, d'étiéris et de douves) l'eau est distribuée aux



Photo 21- Illustration de la vallée du Tenu sur le tronçon n°3.

différentes zones agricoles. Aux mois de mai et de juillet, l'eau stagne pendant 1 ou 2 jours sur les marais, les alluvions transportées permettant la fertilisation des sols après la coupe des foins.

En ouvrant les portes du barrage-écluse de Buzay, l'eau remonte le cours de l'Acheneau, puis, au niveau de la Pommerai (près de Mâhecoul), l'eau est pompée pour alimenter les marais de la Baie de Bourgneuf.

En période hivernale, les fossés, douves et biefs permettent l'évacuation des eaux. Chaque hiver, les terres du marais sont blanchies par les crues. Les eaux recouvrent entièrement les parties plates du fond de vallée. Les eaux transitent par ces divers ouvrages pour être stockées dans le canal de la Martinière. Les eaux sont ensuite évacuées vers la Loire, à marée descendante, par le pont-barrage de Buzay et par le barrage-écluse des champs Neufs.

L'évacuation des eaux et leur prélèvement sont fortement influencés par la hauteur d'eau marine. Naturellement, l'Acheneau connaît un fonctionnement hydrologique avec une influence marine.

Chaque année, les volumes en provenance du bassin versant de Grandlieu et qui sont évacués en Loire, sont de l'ordre de 400 M³ à 800 M³ (estimation CEP). Le prélèvement estival en Loire varie de 17,2 à 9,4 M³, sur la période 1996-2001, dont environ la moitié est destinée aux marais de la Baie de Bourgneuf.

La mémoire locale des crues est assez pauvre. Nous avons affaire à un habitat regroupé sur les hauteurs, et surtout à un phénomène d'inondations très régulières, qui ne marque pas les esprits.

Le découpage en tronçons homogènes

L'Acheneau a un fonctionnement hydrologique particulier du fait de sa faible pente tant en profil en long qu'en travers, et des aménagements anthropiques qui contrôlent son écoulement.

Le découpage en zones homogènes ne s'est pas appuyé sur le profil en long mais uniquement sur la morphologie de la vallée, sa géologie et ses aménagements.

✓ De la Maison de la Garde à Port-Saint-Père

Ce tronçon est délimité en amont par la RD 264 (limite de l'étude), qui forme une digue séparant le domaine des marais du lac de Grandlieu de ceux de la vallée de l'Acheneau, et en aval par le resserrement au niveau de Port-Saint-Père.

La vallée est occupée par des prairies délimitées par des douves ou canaux, et quelques peupleraies.

Le lit moyen occupe la plus grande partie de la zone inondable. Le lit majeur est cantonné au glacis reliant le fond de la vallée à l'encaissant par une pente douce. Cette zone est très limitée, de quelques dizaines de mètres tout au plus.

Un repère de crue est marqué sur l'ouvrage de la RD 751 A, enjambant l'Acheneau.

La vallée est successivement entravée par le remblai de la voie de chemin de fer reliant Sainte-Pazane à Nantes et par le remblai de la RD 751 qui font de ce tronçon une zone de stockage des eaux en cas de crues.

Les zones à enjeux y sont très limitées et situées dans le lit majeur de la rivière. Elles correspondent à quelques habitations situées au Sud des lieux-dits de Valliers et de la Crémaillère.

✓ De Port-Saint-Père au canal de Buzay

Ce tronçon se différencie par une plaine alluviale dont la largeur est très irrégulière. Les talwegs affluents étant à la même cote altimétrique que la vallée de l'Acheneau, le découpage de la zone inondable suit le découpage de l'encaissant entaillé par les vallées des affluents. Les affluents sont eux aussi anthropisés en douves ou canaux rectilignes.

La plaine alluviale varie entre 300 et plus de 1000 m.

Le principal affluent est la rivière Blanche, qui rejoint le lit mineur de l'Acheneau au niveau de Buzon.

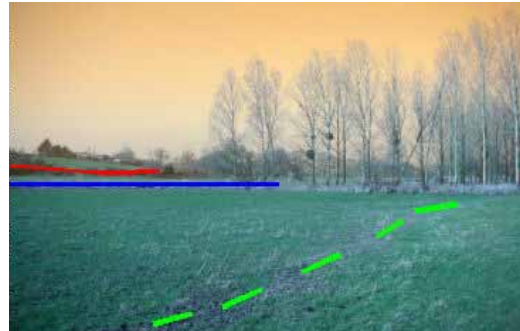


Photo 22 - Laisse de crue et limite hydrogéomorphologique sur le tronçon 2.

Le resserrement au niveau du village de Buzon joue un rôle important vis-à-vis de l'hydrodynamisme de la rivière. La zone amont est plutôt considérée comme une zone de stockage alors que sa partie aval peut être considérée comme une zone de transfert des eaux de crues. Entre ces deux zones, on peut observer une différence altimétrique de la cote des hautes eaux, lorsque l'écoulement aval est possible.

Comme le tronçon précédent, le lit majeur est peu développé et n'est inondé qu'à la faveur d'une variation altimétrique de la ligne d'eau en cas de crues importantes. La limite entre la plaine alluviale et l'encaissant est le plus souvent soulignée par des talus hydrogéomorphologiques.

Des axes d'écoulement préférentiels de crues sont facilement observables et correspondent à l'emplacement de l'ancien chenal du lit mineur, avant le recalibrage de l'Acheneau.

✓ Du canal de Buzay au canal de la Martinière

Ce dernier tronçon est marqué par les aménagements anthropiques du canal de la Martinière et du canal de Buson.

Le canal de Buson dévie le cours principal de l'Acheneau dans un ouvrage destiné à la gestion des eaux en vue de l'exploitation des marais.

La vallée est très large, jusqu'à plus de sept kilomètres dans sa partie la plus étendue.

Ce tronçon est un ancien val de Loire, marqué par la présence d'îlots gneissiques et schisteux qui conditionnent les écoulements des eaux entre eux.



Photo 23 - Ancien lit mineur du Tenu (aujourd'hui, dans le lit majeur de l'Acheneau).

L'ensemble est cartographié en lit moyen. Le lit majeur étant réservé, comme le reste de la vallée, à une bande non continue de quelques dizaines de mètres au plus. Cependant, à l'Est du canal, un lit majeur a été cartographié même si celui-ci se retrouve hors de la zone d'influence des crues du fait de la présence du canal de Buzay qui fait office de digue de protection.

Les indices hydrogéomorphologiques retrouvés sont principalement des axes d'écoulement correspondant à l'ancien chenal du lit mineur. Ils sont facilement visibles en photo-interprétation stéréoscopique, plus difficilement sur le terrain, bien que la photo n°23 illustre bien cet ancien chenal.

Un talus est visible sur le terrain à l'extrémité Nord-Ouest de la plaine alluviale mais qui est attribué au fonctionnement de la Loire au vu de son orientation Est-Ouest.

4.4 Éléments d'altimétrie

A la demande de la DDE 44 et de la DIREN, la définition des limites de zones inondables réalisée par la méthode hydro-géomorphologique a été complétée par des éléments d'altimétrie. Il s'agit d'une approche spécifique, mise en œuvre dans cette étude à titre d'expérimentation, et destinée à pallier l'une des principales limites de l'analyse hydrogéomorphologique qui est de ne fournir aucune indication quantitative ou topographique de la zone inondable. Cette démarche ne peut pas se substituer à une modélisation spécifique plus précise, en particulier dans les zones à enjeux. A ce titre, les hauteurs d'eau proposées sur la carte 10 page suivante ne peuvent pas être prises en références comme PHEC.

Pour ce faire, il a été réalisé en compléments des éléments existants une campagne spécifique de relevés des profils en travers sur chacun des tronçons homogènes décrits précédemment. Ceux-ci permettent d'avoir un profil des vallées renseigné des limites géomorphologiques et des cotes correspondant aux différents lits du cours d'eau, quand ces derniers ont été identifiés avec précision.

NB :

- 1) Ces éléments conservent un caractère indicatif, la méthode hydrogéomorphologique n'étant pas destinée à définir des cotes utilisables par exemple dans des documents d'urbanisme. En outre, cette méthodologie est supposée ne pas intégrer les aménagements récents (remblais, ouvrages, digues, ...), qui sont eux néanmoins par obligation relevés sur les profils (même si dans la mesure du possible les relevés ont été faits hors de ces zones).
- 2) Le fond de plan du Scan 25 présente des différences notables avec certains des profils relevés, qui peuvent être imputées à la précision et à l'échelle du document, ainsi qu'éventuellement à son ancienneté.

Relevés topographiques

Le choix d'implantation des profils en travers s'est effectué sur les critères suivants :

- la présence d'une zone à enjeux ;
- la représentativité du profil sur le tronçon homogène ;
- une couverture végétale (ou urbaine) réduite sur le profil pour les levés GPS ;
- les possibilités d'accès.

25 profils ont ainsi été levés sur des secteurs globalement assez bien répartis le long des tronçons, comprenant 650 points sur la zone d'études, hors données existantes.

Ces relevés ont été réalisés par le chargé d'études et un technicien cartographe entre le 7 juillet et le 8 août 2008. Ils ont été établis à l'aide d'un dispositif GPS Trimble Topo 5800 sur réseau GPRS, permettant un relevé en X, Y et Z d'une précision de l'ordre du centimètre pour les points pris en référence (en moyenne 2 par profils), complétés par des cheminements pour un nivellement relatif avec un dispositif laser. Au final, la précision de ces mesures est de l'ordre de 5 à 10 cm environ en cumulant les erreurs des différents matériels.

Tronçons homogènes

Un tronçon homogène est « une section d'écoulement dont la morphologie varie progressivement et non brutalement ». Mais il existe plusieurs échelles d'analyse, et il est donc tout à fait possible de découper un même tronçon avec plus ou moins de précision, et en obtenant par conséquent un plus ou moins grand nombre de tronçons.

Résultats

Les profils proposés en annexe 7 sont construits sur la base des relevés topographiques spécifiques réalisés en Juillet 2008. Ils font la synthèse des limites des lits issus de l'analyse hydrogéomorphologiques, des repères de crue les plus proches (s'il en existe) et des éventuelles données historiques. Ils sont également ajustés pour tenir compte de la largeur des lits observés et reportés sur les cartes d'inondabilité (chapitre 8) et ainsi conserver une cohérence entre les hauteurs d'eau.

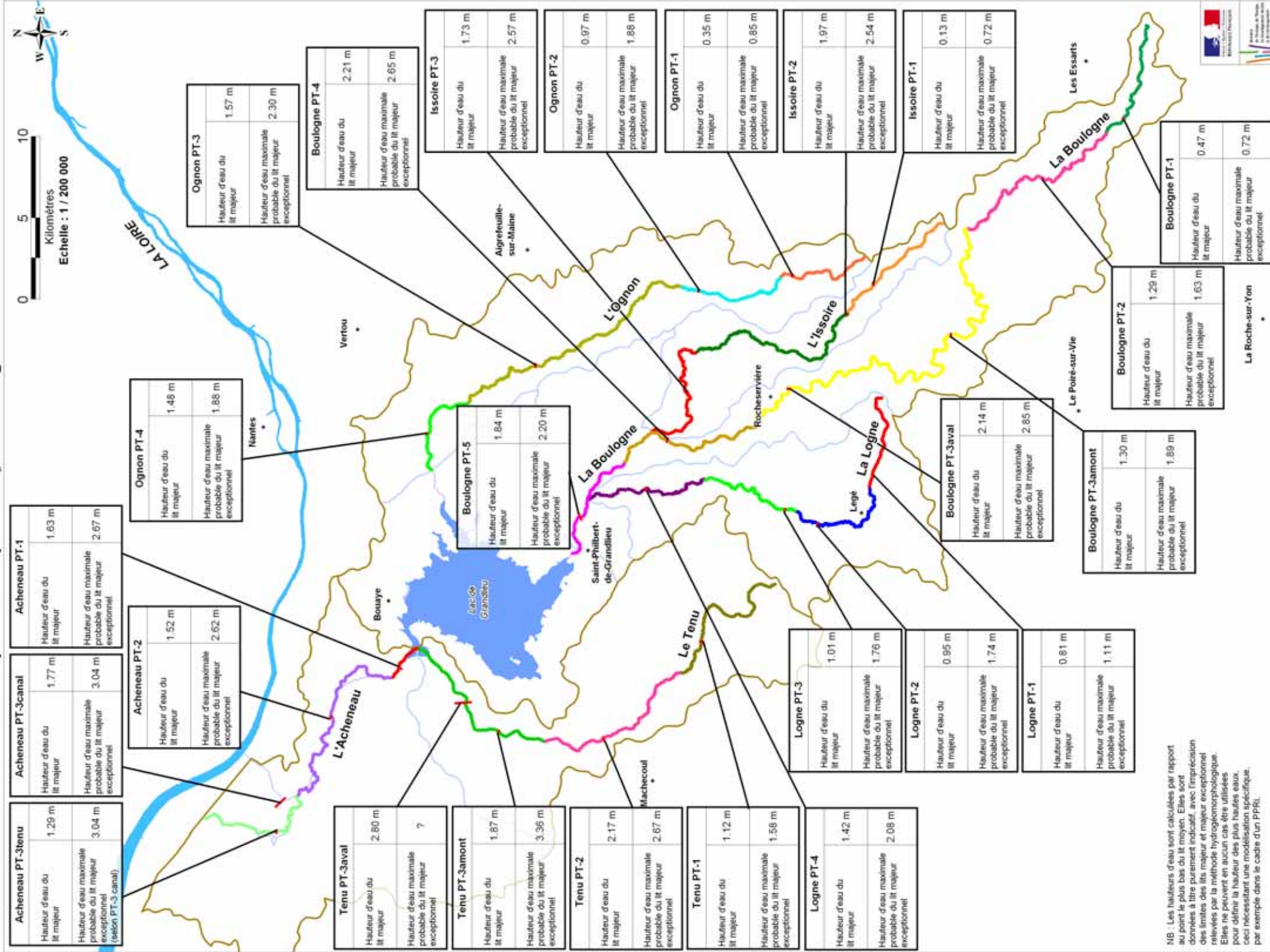
La carte page suivante présente une vue d'ensemble des lames d'eau pouvant remplir le lit majeur des rivières. Les hauteurs indiquées sont prises par rapport au point le plus bas du lit majeur au droit du profil de référence choisi.

Les hauteurs des lames d'eau correspondant au lit majeur *stricto sensu* varient ainsi de :

- Isoire : 0,13 m (amont) à 1,73 m (aval)
- Ognon : 0,35 m (amont) à 1,48 m (aval)
- Boulogne : 0,47 m (amont) à 1,84 m (aval)
- Logne : 0,81 m (amont) à 1,42 m (aval)
- Tenu : 1,12 m (amont) à 1,42 m (aval)
- Acheneau : 1,63 m (amont – sortie du lac) à 1,77 m (aval).

N.B. : La définition de la « hauteur d'eau maximale probable du lit majeur exceptionnel » proposée sur la carte de synthèse page suivante, résulte d'une extrapolation de renseignements croisés d'échelle et de nature variables (cartographie issue de l'analyse hydrogéomorphologique d'un lit majeur exceptionnel, données historiques d'inondations exceptionnelles, repères de crue les plus proches, morphologie locale du versant au droit du profil en travers...) et présentant un niveau d'incertitude et de précision variables.

**Carte 10 : Estimation des hauteurs de lame d'eau maximales
probables par tronçon homogène**



NB : Les hauteurs d'eau sont calculées par rapport au point le plus bas du lit moyen. Elles sont données à titre purement indicatif, avec l'imprécision des limites des lits majeur et majeur exceptionnel, relevées par la méthode hydrogéomorphologique. Elles ne peuvent en aucun cas être utilisées pour définir la hauteur des plus hautes eaux, ceci nécessitant une modélisation spécifique, par exemple dans le cadre d'un PPRi.

5. Approche historique

5.1 Méthodologie

L'approche historique est indissociable de l'approche hydrogéomorphologique. En effet, cette approche permet de connaître les crues historiques survenues sur le secteur d'étude afin de compléter la cartographie hydrogéomorphologique de manière à être le plus exhaustif possible. Les sources documentaires sont nombreuses et variées :

- **Les études** fournies par le comité de pilotage et les organismes contactés ;
- **Les archives départementales** de la Loire-Atlantique et de la Vendée : les cotes consultées appartiennent aux séries S (travaux publics et transports), O (administration, et comptabilité communales) et E (archives communales déposées). La liste complète des cotes consultées est fournie en annexes 4 et 5 ;
- **Les enquêtes auprès des mairies** : à partir d'un questionnaire type, toutes les mairies des communes traversées par les cours d'eau étudiés sont interrogées. Les données recueillies sont classées dans le tableau fourni en annexe 6 ;
- **Les enquêtes auprès des organismes** tels que syndicats de rivière, syndicats de marais... : un questionnaire est également envoyé à ces organismes, une rencontre peut éventuellement suivre si cela est nécessaire ;
- **Les témoignages des riverains** : lors des investigations de terrain, les riverains sont questionnés à propos des crues survenues sur leurs terrains. A cette occasion ils peuvent fournir des repères de crues ;
- **Les repères de crues** : ils sont établis par rapport à des témoignages de riverains ou des marques portées sur des infrastructures ; les différents niveaux ont été relevés grâce à un DGPS, ces informations étant reportées sur les fiches de repères de crues jointes en annexe 2 ;
- **Les arrêtés de catastrophes naturelles** : ils permettent d'avoir une source officielle et fiable concernant les crues passées.

L'analyse de toutes les informations recueillies permet de lister les crues historiques sur le secteur étudié et de connaître en partie leur importance et leur extension.

5.2 Résultats

Pour les enquêtes auprès des communes, un questionnaire type a été envoyé aux communes riveraines. Suite aux retours de ces questionnaires, des visites ont été réalisées sur les cas les plus intéressants. Le tableau présenté en annexe dresse une synthèse des données collectées.

Au sein des archives départementales, il a été consulté différents documents, tels que les séries S, O, M mais également les coupures de presses locales (série PR).

Il ressort de ces investigations, plusieurs dates qui se trouvent dans le tableau ci-contre. L'information historique concernant les dates d'inondation sont :

Date CRUE	Acheneau	Tenu	Boulogne	Issoire	Ognon	Logne	AD	CaNAI	Terrain	Questionnaires Mairie
juillet 1820	*						N			
novembre 1820	*	*					N			
été 1835	*						N			
novembre 1844	*						N			
août 1852	*						N			
hiver 1852	*						N			
5 juin 1856	*		*				N			
été 1856	*						N	V		
24 septembre 1856	*		*				N			
juin 1857	*		*				N			
hiver 1859	*		*		*		N			
1872	*					*			O	
15 juillet 1877	*	*					N			
Automne, novembre 1878	*				*		N			
Printemps 1879	*						N			
1903			*	*						Rochesendré
octobre 1909			*				V			
juin 1914	*						N			
juillet 1917	*						N			
juillet 1920	*						N			
juillet 1925	*				*		N			
hiver 1935	*						N			
1936	*	*							O	
11 janvier 1936			*		*		V			
24 septembre 1956			*				V			
5 novembre 1960			*						O	
1962			*						O	
22 juillet ou juin 1966			*						O	
1975			*						O	
7 juillet 1977			*		*	*	V		O	
janvier 1978			*	*			V			Saint-Philbert de bouaine
1980			*	*						Saint-Philbert de bouaine
Mai 1981			*			*			O	
décembre 1982	*	*	*	*	*	*	V	O		Saint-Philbert de bouaine
avril 1983	*	*	*	*	*	*	V	O	O	
juillet-août 1983			*	*		*		O	O	
juin 1984			*	*				O		
1985			*	*					O	
février 1986			*	*			V			Saint-Philbert de bouaine
janvier-février 1988	*	*	*	*	*	*	V	O		Cheux en retz, Vue
hiver 1988				*					O	
10 janvier 1993			*						O	
juin 1993			*					O		
Janvier-février 1995	*	*	*		*	*		O		
juin-août 1995	*	*	*					O		
11 juin 1997	*	*	*	*	*	*		O		
15 août 1997	*	*	*	*	*	*		O		
26 décembre 1998	*							O		
25 décembre 1999	*	*	*	*	*	*		O	O	
2000			*						O	
juillet 2000			*						O	
5 novembre 2000	*	*						O	O	
janvier 2001			*	*					O	
mars 2001			*	*						Mormaison, Saint-Philbert de bouaine
1 mai 2001			*			*		O		
hiver 2006			*	*		*			O	Légé, Saint-Denis la chevasse
février 2006						*			O	
14 février 2007					*	*			O	
février-mars 2007			*	*					O	
avril 2007			*						O	
21 mai 2007			*			*			O	Boulogne, la merlatière
juin 2007			*						O	

Remarque : AD (Archives Départementales) : N (Loire-Atlantique); V (Vendée)

Tableau 21 - Synthèse des dates d'inondations sur le bassin versant étudié.

■ Année 1772

« En 1772, les marais environnant le lac et les rivières adjacentes étaient sous les eaux ... »

■ novembre 1820

« Suite au travail entrepris dans l'**étier de Vue**, l'été dernier, leur marais a été couvert dès la Toussaint, de plus d'un pied d'eau venu de la Loire à toutes les marées ». « Ces inondations font craindre de voir par la suite que leurs terres redeviennent ce qu'elles étaient avant le dessèchement »

■ été 1835, Acheneau

« Ainsi, malgré ces trois ou quatre crues (*ce qu'on avait jamais vu en été, au moins depuis 1835*)... »

Cela étant, on admettra sans peine qu'à la fin d'avril, l'Acheneau était facilement maintenu à l'étiage, et que, recevant à Nantes, le 29 avril, l'avis d'une grande crue à Digoin, on ait donné, le 30, l'ordre d'abaisser le plan d'eau de l'Acheneau. Les 4 et 5 mai, on aurait eu la cote de 1 mèt. 38 cent., c'est-à-dire un mouillage de 1 mèt. 58 cent. suffisant pour la navigation. Les 6, 7 et 8 mai, pas d'écoulement à Buzay, et l'apport de la Vallée est assez important pour faire remonter l'eau à 1 mèt. 56 cent., le 9 mai. On devait chercher à continuer l'évacuation, parce qu'on apprenait alors le commencement de nouvelles crues sur la Vienne, sur la Creuse, sur le Cher, puis sur la Loire. On arrive ainsi, le 14 mai, à réduire les eaux à la cote de 1 mèt. 50 cent. Alors commence une interruption totale d'écoulement de onze jours, accompagnée de pluies assez considérables qui font élever le niveau intérieur des eaux à 1 mèt. 86 cent. On a beau découler, ensuite ; on ne peut abaisser les eaux qu'à la cote de 1 mèt. 69 cent., le 4 juin, lorsque survient la grande crue de Loire. L'écoulement est encore interrompu pendant dix jours à Buzay, et le 13 juin, les eaux intérieures arrivent à un nouveau maximum de 1 mèt. 84 cent. Le 21 juin, elles sont ramenées à l'étiage de 1 mèt. 60 cent.; et on n'a plus besoin que d'évacuer l'apport journalier de la Vallée, parce qu'on sait que la deuxième crue de juin ne sera pas assez haute pour gêner l'écoulement.

Illustration 5 - Description des crues de l'été 1856 sur l'Acheneau.

■ du 3 au 19 août 1852

« En fait, il y a eu à Nantes, dix-sept jours de pluies consécutives, du 3 au 19 août 1852. La pluie tombée a été de 0 mèt. 106; et sur ces dix-sept jours de pluie, il y a eu les 4, 12 et 15 août, trois jours de grande pluie qui ont fourni moyennement une tranche d'eau de 0 mèt. 017. Nous n'avons aucune observation sur le mouvement des eaux dans la vallée du lac (...) »

■ avril 1852, crue à Saint-Denis-La-Chevassé

« ...après avoir examiné les lieux et reconnu la hauteur des crues extraordinaires... nous avons repéré la hauteur des crues extraordinaires à deux chênes au moyen de coches. Ces 2 arbres sont situés l'un sur la RD près de la barrière qui donne sur l'entrée dans le pré de M. Puitesson, à la suite du gué Foliot, l'autre sur la RG et à gauche du chemin débouchant au gué. L'étiage se situe à 1m 597 mm en contrebas du niveau des crues extraordinaires. La Boulogne a un cours extrêmement sinueux aux abords du gué Foliot, la pente n'est pas uniforme et sa largeur d'une rive à l'autre varie beaucoup ; les rives sont aussi à des hauteurs variables par rapport au lit de la rivière ».

■ Hiver 1852-1853, Acheneau

« On pourrait dire que l'hiver de 1852 à 1853 a été le plus terrible, puisque, le 18 janvier 1853, le Lac est monté à la cote de 4 mèt. 25 cent. »

Passons à la dernière modification du contre-projet, le doublement de section du canal de Buzay substituée au canal du Mignon. M. Eon Duval, à propos des crues d'hiver de 1852-1853, 1859-1860, dit : « Nous accordons que le débouché par le Mignon ait été meilleur, dans les jours extrêmes, que le débouché de Buzay amélioré. » A propos d'une crue d'été en 1856, il ajoute : « Il est incontestable que le débouché du Mignon ait été utile dans ce cas exceptionnel de trois grandes crues survenant à des intervalles de quinze jours. »

Illustration 6 - Les crues de 1852-1853 et 1859-1860.

■ 5 juin 1856, crue à Rocheservière

« considérant que l'aqueduc sous le jardin Moreaux a été construit très solidement et avec une pente très rapide qui a toujours suffi à l'écoulement des eaux, même le jour de l'inondation du 05 juin 1856, puisque ce ne sont que des obstacles accumulés dans la rigole à ciel ouvert qui a occasionné l'inondation du jardin ».

■ Été 1856, Acheneau

« on a cité celle de 1856 (...) on n'aura jamais une situation plus défavorable que celle de quatre crues consécutives survenues dans les mois de mai et juin ».

■ Hiver 1859-1860

« l'échelle placée au pont du Port-St-Père marquait 2,57 m au-dessus du zéro de Buzay ». Crue de l'hiver 1859-1860 : « les prairies bordant l'**Acheneau** en amont et en aval du pont étaient mouillées ; par endroits, l'eau s'épandait en flaques, dans d'autres endroits elle était cachée sous les herbages, sa hauteur moyenne était de 50 cm environ » (...) Sur les bords du lac à la maison du lac : « l'échelle placée au pont dit de Bouaye marquait 2,61 m au-dessus du 0 de Buzay, 4 cm de plus que celle du Port St-Père. La commission a parcouru le lac dans toute son étendue, longeant d'abord sur la rive occidentale les marais de St-Mars et de St-Lumine-de-Coutais, jusqu'en face de l'embouchure de la **Boulogne** puis revenant le long de la rive orientale jusqu'au village de Passay, où elle est descendue, traversant l'embouchure de l'**Ognon** jusqu'à la maison du lac, point de départ. Dans ce parcours, de nombreux sondages ont été faits, les résultats variant de 1,50 m à 1,90 m de profondeur d'eau, en moyenne de 1,78 m ; en face de Passay seulement, la profondeur était de 2,20 m ».

« L'hiver de 1859-1860 a amené plusieurs ouragans, des pluies violentes ou continues, une submersion complète du pays. En représentant le phénomène par les variations de hauteurs des eaux aux points principaux par exemple, on voit les flots monter de 1 mèt. 80 à 2 m aux tempêtes de la fin octobre ; rester horizontal pendant plus d'un mois de repos ; reprendre sa montée et atteindre 3 mèt. 90 après les vents et la pluie du commencement de janvier ; s'abaisser un peu pendant 15 jours, puis s'élever d'un nouveau gradin, et touché la cote extrême de 4 mèt.10 qui, trois mois après, le 1er mai, n'est encore réduite qu'à 2 mèt.80, et couvre 7,800 hectares d'une nappe d'eau stagnante » (...). « Or, nous avons constaté qu'en quatre mois, il est arrivé dans la vallée 443 millions de mètres cubes d'eau ; 11 millions ont été dévorés par l'évaporation ; 295 millions se sont écoulés par Buzay ; 137 millions sont encore là, couvrant 7,800 hectares, s'arrêtant à tous les obstacles que présente une vallée sans police, coupée de barrages, d'arbres de haies de pêcheurie ».

■ Crue de 1858 à 1864, sur l'Acheneau

Le tableau ci après illustre les hauteurs des eaux de crue relevées à l'échelle de Port Saint-Père durant les années de 1858 à 1864.

ANNÉES.	1 ^{er} MAI.	15 JUILLET.	OBSERVATIONS.
1858	1 ^{re} 90 ^{cm}	1 ^{re} 72 ^{cm}	
1859	2 ^{re} 40 ^{cm}	1 ^{re} 95 ^{cm}	13 février, crue maxima, 2 ^{re} 81 ^{cm}
1860	2 ^{re} 81 ^{cm}	2 ^{re} 02 ^{cm}	1 ^{er} février, id. 4 ^{re} 12 ^{cm}
1861	2 ^{re} 03 ^{cm}	2 ^{re} 02 ^{cm}	2 janvier, id. 3 ^{re} 40 ^{cm}
1862	2 ^{re} 57 ^{cm}	1 ^{re} 85 ^{cm}	20 mars, id. 2 ^{re} 91 ^{cm}
1863	2 ^{re} 08 ^{cm}	1 ^{re} 68 ^{cm}	20 janvier, id. 2 ^{re} 90 ^{cm}
1864	2 ^{re} 53 ^{cm}	1 ^{re} 80 ^{cm}	11 mars, id. 3 ^{re} 06 ^{cm}

Illustration 7 - Cotes des hautes eaux, à l'échelle de Port Saint-Père.

■ Crue de 1872

Les repères de crue concernant cette année 1872 ont été retrouvés sur quelques ouvrages d'arts enjambant la Logne, la Boulogne et sur l'Acheneau.

Sur la commune de Legé, trois repères ont pu être relevés en altimétrie. Le premier sur la RD 137 indique une hauteur de 34,50 m IGN 69 ; le second sur la RD 178 indique une hauteur de 30,81 m IGN 69 ; et le dernier, situé sur la RD 753 indique une hauteur de 30,29 m IGN 69.

Pour la Boulogne, un seul repère de 1872 a été retrouvé à Pont-James, sur la commune de Saint-Colomban, il est situé à 7,81 m IGN 69.

Pour l'Acheneau, le repère sur l'ouvrage de la RD 751A est placé à une altitude de 3,56 m IGN 69.

Aucune référence concernant cette crue n'a été retrouvée aux archives départementales de Vendée ou de Loire-Atlantique.

■ Crue du 15 juillet 1877

« Il nous informe du tort et des dommages causés sur les deux rives de l'Acheneau, depuis la sortie du lac de Grandlieu jusqu'au passage de Port-Saint-Père, par suite des inondations causées par une assez grande quantité d'écluses ou de pêcheries placées des deux côtés de la rivière, (...) ».

■ avril, mai, juin 1878

« marais dépendants du canal de Buzay sont submergés (...) dû aux pluies presque continuelles qui se sont produites pendant les mois d'avril, mai et juin... ». Lecture des cotes à Port-St-Père : 2,38 m (30/03) à 2,47 m (27/06).

■ Crue du printemps 1879

« demande l'abaissement du niveau réglementaire des eaux dans l'Acheneau afin d'éviter le retour des inondations qui se sont produites cette année dans la vallée de l'Acheneau (...) » (crue printemps 1879).

■ Crue d'octobre 1909 (les 26 et 27)

Un rapport des Ponts et Chaussées en date du 23 février 1910 présente une demande de reconstruction du pont de la Davière, près du lieu-dit La Pellinière, sur la commune de Saint-Denis-La-Chevassé. Ce pont a été détruit par la crue d'octobre 1909.

Un rapport de l'agent-voyer en chef décrit les inondations sur la région comprise entre la Roche-sur-Yon, Palluau et la Mothe-Achard. Les dégâts engendrés sur la commune de Mormaison et de Saligny permettent de prendre en compte cette description de la crue comme valable pour la partie amont du bassin versant de la Boulogne.

« Nous avons pu ainsi nous rendre compte que la pluie était tombée avec une abondance inconnue de mémoire d'homme ; les moindres ruisseaux, les fossés des chemins et parfois les chaussées elles-mêmes, avaient été transformés en torrents, amenant, dans les moindres vallées, des quantités d'eau prodigieuses, et provoquant des crues telles que la raison se refuse à y croire, dès que le flot dévastateur a disparu ».

« Nous avons constaté de visu qu'en nombre de points, le niveau de la crue s'était élevé à 2 mètres et 2 m. 50. Au-dessus des plus hautes eaux connues, dépassant de 50 cm à 1 mètre, les parapets de certains ponts dont la clé avait été établie de concert avec le service hydraulique, à 0 m. 50 au moins au-dessus des crues constatées lors de la construction de l'ouvrage ».

Sur une liste d'ouvrage à reconstruire, suite à cette crue, deux ouvrages sur le bassin versant de la Boulogne : une sur la commune de Saligy, sur le chemin vicinal n°7, avec les remblais emportés et l'ouvrage d'art à réparer, le second, situé sur la commune de Mormaison, chemin vicinal n°6, avait été complètement détruit.

■ Crue de janvier 1936

Des informations indirectes ont été recueillies sur cette crue concernant Saint-Mars-de-Coutais. Les eaux d'inondations ont souillé les puits destinés à l'alimentation en eaux potables, une distribution de produits destinés à la désinfection des puits a été organisée par la Préfecture de Nantes, à destination de Saint-Mars-de-Coutais notamment.

Le peu d'informations ayant pu être recueillies aux archives départementales et les témoignages des riverains vont dans le même sens : la crue de 1936 semble être l'une des plus importantes pour la vallée de l'Acheneau, du Tenu et de la Boulogne notamment. En parlant de la crue de 1988, un membre de la municipalité de Saint-Philbert-de-Grandlieu déclarait à l'époque « Celle-ci, avec sa violence extrême, est la plus importante que nous ayons connue depuis celle de 1936 (...) ».

Les repères de crue obtenus au village de Buzon, commune de Rouans, permettent de comparer ces deux crues entre elles bien que le repère de crue de 1936 présente une fiabilité faible. Ainsi, la crue de 1936 serait nettement supérieure à celle de 1988, avec une lame d'eau supérieure de 53 cm.

■ Crue du 7 juillet 1977

Un violent orage a éclaté en début d'après-midi sur Nantes et sa région. Il est le record de pluviométrie enregistré sur 24 h à la station de Bouguenais avec 94,9 mm. Au plus fort de l'orage, il a été mesuré 89 mm en 3 heures.

C'est sur le bassin versant de l'Ognon où les plus importants dommages aux habitations et aux infrastructures ont été recensés.

A Montbert, l'hôpital psychiatrique avait près de 50 cm à l'intérieur de ses murs. L'eau est arrivée jusqu'au cimetière, dans la rue de Sainte-Vierge et dans la rue de la Gaudine.

Le pont reliant Mont au Bignon a été emporté par les eaux de l'Ognon, plusieurs routes ont été coupées sans en connaître le nombre précis.

Sur la commune du Bignon, on dénombrait 25 habitations sous les eaux. Un véritable torrent à envahi le bourg, provenant des deux ruisseaux qui le traversent. Les rues du Pont et de la Gare se sont retrouvées sous un mètre d'eaux boueuses. Les maisons se retrouvaient avec 50 à 60 cm de liquide boueux à l'intérieur.

La commune de la Planche a été également touchée, sans avoir davantage de précision.

Les témoignages des riverains ont permis de récolter de nombreuses informations concernant cette crue, et notamment des repères plus ou moins précis. A Montbert, au lieu-dit « la Baillerie », l'eau a atteint 15,26 m IGN 1969 ; au niveau de la rue du Pont 14,49 m et 14,77 m IGN 1969, respectivement rive gauche et rive droite ; plus en aval, au Pont Benet, l'altitude 11,80 m a été relevée pour cette crue.



Illustration 8 - Crue du 7 juillet 1977, le bourg de Montbert.



Illustration 9 - Crue du 7 juillet 1977, le bourg de Montbert.



Illustration 10 - L'Ognon à Montbert, crue du 7 juillet 1977.

■ Crue de janvier 1978

La pluviométrie de ce mois de janvier 1978 était dans les moyennes annuelles, jusqu'aux précipitations très importantes du 24 janvier où à la Mothe-Achard, il est tombé 62 mm d'eau sur 24 heures et 44 mm à Saint-Philbert-de-Bouaine. Ces pluies ont provoqué des montées rapides et violentes des eaux sur la Boulogne, l'Issoire et le Tenu. Plusieurs routes ont été inondées.

A Saint-Philbert-de-Bouaine, le sous-sol du restaurant des 3-Étangs et la cour était inondés, à une hauteur de 40 cm. L'ancienne caserne de pompiers a été également inondée. Dès le 25 janvier, la décrue nette s'amorce sur l'Issoire.

A Saint-Même-le-Tenu, le camping fut inondé. La décrue du Tenu s'est amorcée le 26 janvier, à partir de 22 h.

Sur la commune de Saint-Philbert-de-Grandlieu, au lieu-dit Saint-Hélène, la RD 117 reliant Saint-Philbert à La Marne, a été coupée.

La route reliant Pont-Saint-Martin et La Chevrolière a été recouverte d'eau en deux endroits. L'Ognon a inondé des hangars à Pont-Saint-Martin. Sur la commune du Bignon, de nombreuses voies communales ont été coupées, avec les deux routes desservant le bourg, par l'Ouest.

Le pays de Retz a été également touché par des crues mais sans faire de dommages, sur l'Acheneau ou le Tenu.

■ Crue de décembre 1982

Cette crue est le résultat d'une pluviométrie régulière sur une période de plus de deux semaines. Entre le 11 et le 21 décembre, il est tombé 109 mm d'eau sur cette région, ajoutés à ceux du début de décembre, le total est de 180 mm depuis le début du mois de décembre.

Des pluies abondantes sont tombées sur l'amont du bassin versant de la Boulogne entre le 10 et le 12 décembre. La Boulogne amont a bien contenu ces eaux du fait d'un curage récent, en octobre. L'accumulation des précipitations suivantes a provoqué le débordement de la Boulogne, de l'Issoire, du Tenu et de l'Acheneau. Aucune information sur la Logne n'a pu être recueillie.

A Rocheservière, dans la nuit de dimanche à lundi (le 20 décembre), il est tombé 35 mm d'eau. Entre Rocheservière et les Lucs-sur-Boulogne, le niveau des eaux surprend les riverains, qui l'avaient rarement vue aussi haut. Les jardins et les sous-sols sont inondés, sans avoir davantage de précision. Sur la commune de Saint-Philbert-de-Grandlieu, les habitations du lieu-dit La Guittière sont abandonnées. L'allée des Chevretons, menant au stade était également coupée, ainsi que la route entre Saint-Mars-de-Coutais et Bouaye.

Durant la nuit de lundi à mardi, la Boulogne continuait de grossir de 6 à 10 cm par heure. La décrue s'est amorcée dès le mardi matin.

■ Crue d'avril 1983

Il est tombé sur le secteur du pays de Retz 110 mm d'eau qui correspond à la pluviométrie de 30 jours d'hiver. La crue du Tenu a inondé le secteur de la Pommeraie, la route RD 87 reliant Saint-Même-le-Tenu à la Marne a été coupée, certainement à la hauteur du lieu-dit le Pont, au niveau du talweg du ruisseau des Fontenelles. La RD 117, reliant Mâchecoul à Saint-Philbert-de-Grandlieu fut coupée à la hauteur de la Forêt de Mâchecoul. Le ruisseau de Fontenelles serait également en cause.

La chaussée entre les lieux-dits du Grand et du Petit-Breuil du Faux a été inondée, le gué fut recouvert par 1,50 m d'eau.

Aucun bâtiment n'a été inondé.



Illustration 11 - Le pont de la Boulogne, à Saint-Philbert-de-Grandlieu, 11 avril 1983 - Courier de l'Ouest.

■ Crue de janvier-février 1988.

Le mois de janvier 1988 fut exceptionnel par ses températures très douces et sa forte pluviométrie. Les températures moyennes étaient supérieures de 4°C environ aux moyennes et la pluviométrie était trois fois supérieure à celle que l'on observe habituellement pour un mois de janvier sur la partie Sud-Loire du département de Loire-Atlantique.

Dans ce contexte de forte saturation des sols du bassin versant du lac de Grandlieu, les rivières Boulogne, Logne (partie aval), Tenu et Acheneau étaient déjà en crue lorsque des pluies importantes mais non exceptionnelles sont arrivées à la fin du mois de janvier-début février.

La station hydrométrique, sur Rocheservière, a relevé un débit instantané maximal de 47 m³/s pour le 1er février 1988.

Le quartier des Guittières dénombrait 5 habitations inondées et la route menant au bourg de Saint-Philbert-de-Grandlieu était coupée par les eaux. Le complexe sportif de la commune fut fermé. La RD 264 entre Bouaye et Saint-Mars-de-Coutais et celle entre Rouans et Messans ont également été coupées. Le stade de Port-Saint-Père fut également inondé. A Saint-Même-le-Tenu, la place du port a été envahie, l'eau est arrivée jusqu'à la porte du café. L'eau a atteint la cote de 3,86 m. La place du port a été légèrement rehaussée depuis.

■ Crue de janvier-février 1993

Des pluies décrites comme diluviennes se sont abattues sur le département de Vendée, avec une pluviométrie de 99 mm en 3 jours tombée sur la ville de la Roche-sur-Yon, où il tombe en moyenne 90 mm d'eau pour un mois de janvier. De nombreuses rivières du département sont sorties de leur lit, avec une tendance à la décrue au bout de 4 jours, après le début de la pluie ; la Boulogne étant en crue à Rocheservière, mais sans dénombrent d'habitations inondées.

Dans le secteur du lac de Grandlieu, après un hiver pluvieux, une pluie de 48 heures a suffi pour que la Boulogne et la Logne se trouvent en crue rapidement. Les niveaux d'eau observés dans le secteur sont comparables à ceux de la crue de 1988, avec une montée des eaux très rapide. Le terrain de camping sur la commune de Saint-Philbert et la route en direction des Guittières se sont retrouvés sous les eaux. Aucune habitation n'a été inondée dans ce lieu-dit.

L'Ognon a envahi le bas des jardins sur la commune de Pont-Saint-Martin, sans toutefois inonder d'habitations. A noter que le quartier « le Moulinier », situé sur la rive gauche du ruisseau La Patouillière (affluent rive droite de l'Ognon) n'a pas eu de maisons inondées mais l'eau se trouvait très proche de certaines habitations. Durant cette crue, l'Ognon a affiché le débit de pointe le plus élevé depuis sa mise en place en novembre 1964, avec un débit instantané maximal de 61 m³/s.

■ Crue de janvier 1995

Cette crue, non exceptionnelle, a « blanchi » l'ensemble des marais de l'Acheneau et du Tenu. Une nouvelle fois, à Saint-Philbert-de-Grandlieu, la route menant aux Guittières et une bonne partie du camping municipal étaient sous les eaux. Le lac de Grandlieu a atteint, le 23 janvier, la cote de 3,48 m, soit environ 50 cm au-dessus de la moyenne pour la même époque. Les jours qui suivirent avaient de faibles coefficients de marés, ce qui a permis d'évacuer les eaux vers la Loire. A Port-Saint-Père, l'eau est arrivée proche des habitations situées à une hauteur suffisante pour ne pas être inondées, seule la voie longeant les marais était sous les eaux.

■ Crue de décembre 1999

Dans la presse locale, on retrouve quelques informations concernant le débordement de la Boulogne et de l'Ognon. L'extension limitée de cette crue n'a fait aucun dommage dans les villes traversées.

5.3 Remarques et commentaires

■ Absence d'information

Le fait de ne pas retrouver de documents témoignant de crues passées ne signifie pas qu'elles n'ont pas existé. Plusieurs explications sont possibles. Il peut s'agir de crue, dont la répartition géographique faible, n'a pas fait l'objet d'un rapport ou d'une réclamation, qui aurait pu laisser des traces historiques. Il se peut que les documents aient été égarés, ou bien que l'importance des dégâts engendrés par une crue de la Loire, type 1910, ait été si considérable que les dommages sur les bassins versants affluents sont passés pour mineurs relativement à ceux de la vallée de la Loire.

Aucune information n'a été trouvée concernant la crue de 1910 sur le bassin versant du lac de Grandlieu, bien que cette crue fut mémorable pour les communes riveraines de la Loire. Les seules informations disponibles concernent la région nantaise. Les délibérations du Conseil Général de Loire-Atlantique indiquent « Une crue de la Loire et de ses affluents, telle qu'on n'en avait pas vue d'aussi forte depuis deux cents ans a submergé ses rives et envahi les lieux habités ; (...) ».

Le témoignage d'une crue le 22 juin 1966, n'a pas pu être confirmé ou démenti. Il s'agit d'un violent orage qui s'est abattu sur la région nantaise et vendéenne. Il était tombé 15,5 mm d'eau à Nantes en 25 minutes.

De nombreux dégâts ont été constatés sur la commune de Rezé, sur le vignoble valletais, la commune des Sorinières, et Saint-Philbert-de-Grandlieu, mais aucune référence à une crue n'a été retrouvée.

■ Crue de 1872

La crue de 1872 a été relevée sur de nombreux ouvrages de la vallée de la Boulogne, de la Logne et de l'Acheneau. Celle-ci est antérieure à la construction du canal de la Martinière, qui par ses ouvrages, régule l'écoulement aval de l'Acheneau et de tout le bassin versant. Cette crue ne saurait être réellement représentative du fonctionnement actuel du bassin, tout au moins pour le repère de Port-Saint-Père.



Illustration 12 - La Boulogne en crue à Rocheservière, Presse Océan, 14 janvier 1993.

6. Croisement des deux approches pour l'élaboration de l'atlas des zones inondables

Le croisement des informations issues de l'analyse hydrogéomorphologique avec les données historiques et les témoignages permet de conforter le plus souvent les limites de la zone inondable (à petite échelle).

Les informations historiques recueillies sur le bassin versant ne sont que partielles. Elles décrivent les lieux où les dommages les plus importants se sont produits avec notamment des routes coupées, des maisons inondées, ou des événements climatiques violents.

L'information historique d'avant-guerre est succincte concernant le bassin versant de Grandlieu, et elle est orientée vers la vie de la métropole nantaise lors des inondations de la Loire principalement. En se rapprochant de l'époque contemporaine, la densité d'informations, délivrée par la presse quotidienne principalement est plus importante et apporte davantage de précision sur les limites d'inondations des crues et les enjeux touchés.

En observant les événements historiques à une échelle plus grande, la zone inondable définie suivant la méthode hydrogéomorphologique peut se trouver hors zone inondable pour un événement donné. C'est le cas pour la rivière Ognon avec la crue de 1977. Le champ d'expansion des crues, délimité par la méthode naturaliste, était plus limité que la zone inondée en 1977, sur la commune de Montbert notamment.

En revanche, les informations recueillies pour les rivières de l'Acheneau et du Tenu (aval) sont assez cohérentes avec la cartographie initiale. En effet, ces rivières sont occupées par une succession de marais à fond plat, qui contraste avec les pentes des versants. A l'échelle retenue pour la cartographie de l'atlas, l'incertitude sur la limite entre l'encaissant et la plaine alluviale est globalement bonne.

Pour les rivières du bassin versant de la Boulogne, les témoignages recueillis sur le terrain ont permis d'estimer, de manière partielle et dans les lieux habités, la zone d'extension des crues. De manière globale, à l'échelle de cartographie de l'atlas, les informations recueillies sont cohérentes avec la cartographie hydrogéomorphologique.

Les cartes des zones inondables ont été établies sur le fond de plan IGN au 1/25 000 agrandi au 1/10 000. Le rendu est fait au 1/25 000 sur la totalité des bassins de risque, avec conservation d'agrandissements au 1/10 000 dans les zones à enjeux. Il est recommandé de n'utiliser ces cartes qu'aux échelles mentionnées en raison de l'imprécision du fond de plan utilisé.

7. Conclusion

L'enveloppe définie selon une approche hydrogéomorphologique représente l'emprise des zones inondables pour les crues exceptionnelles. Afin de conforter ces observations de terrain, des recherches historiques ont été menées. Le rendu cartographique résulte ainsi de la confrontation entre les caractéristiques morphologiques de la vallée et des cours d'eau, et les données historiques collectées. Les informations issues de cet atlas fournissent ainsi une première connaissance du phénomène inondation sur les rivières de l'Acheneau, la Boulogne, le Tenu, la Logne, l'Issoire, et l'Ognon.

Il s'agit d'un premier document de référence pour les services gestionnaires, leur permettant d'identifier les zones à préserver pour l'expansion des crues. Il permet également aux décideurs et aménageurs locaux de prendre en compte le risque inondation et ainsi de réaliser une urbanisation tenant compte de cet aléa.

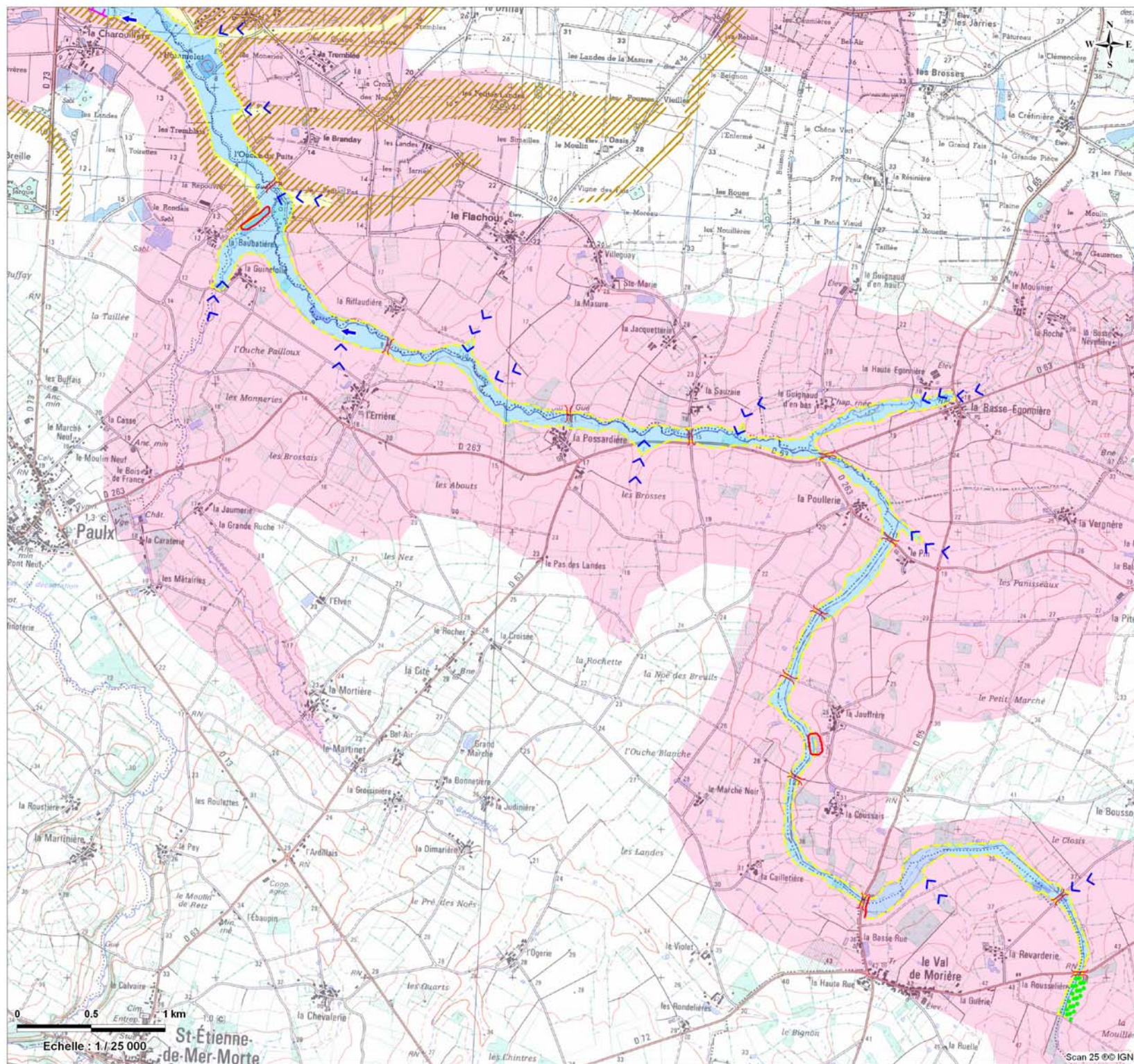
La difficulté d'écoulement des eaux de crue est une des principales caractéristiques du fonctionnement hydrologique des rivières. L'écoulement est fortement conditionné par le niveau des eaux du lac, maintenu à une cote donnée par des ouvrages de régulation, et par la capacité de l'Acheneau à évacuer les eaux de tout le bassin versant vers la Loire (soumis à l'influence marine).

Le Chargé d'Études,

David BARRAUD

Le Directeur Adjoint,

Robert GUINEZ



Unités géomorphologiques :

- lit mineur
- lit moyen
- lit majeur

Structures secondaires :

- affluent secondaire
- axe d'écoulement préférentiel
- colluvions

Encaissements :

- versant
- terrasse alluviale

Limites encaissant - plaine alluviale :

- limite nette
- limite imprécise

Limites morphologiques :

- talus net

Modifications de l'hydrodynamisme :

- ouvrage aérien (pont, passerelle)
- station d'épuration
- digue
- peupleraie



Unités géomorphologiques :

- lit mineur
- lit moyen
- lit majeur
- lit majeur exceptionnel

Structures secondaires :

- affluent secondaire
- axe d'écoulement préférentiel
- colluvions

Encaissements :

- versant
- terrasse alluviale

Point représentatif :

- repère de crue

Limites encaissant - plaine alluviale :

- limite nette
- limite imprécise

Limites morphologiques :

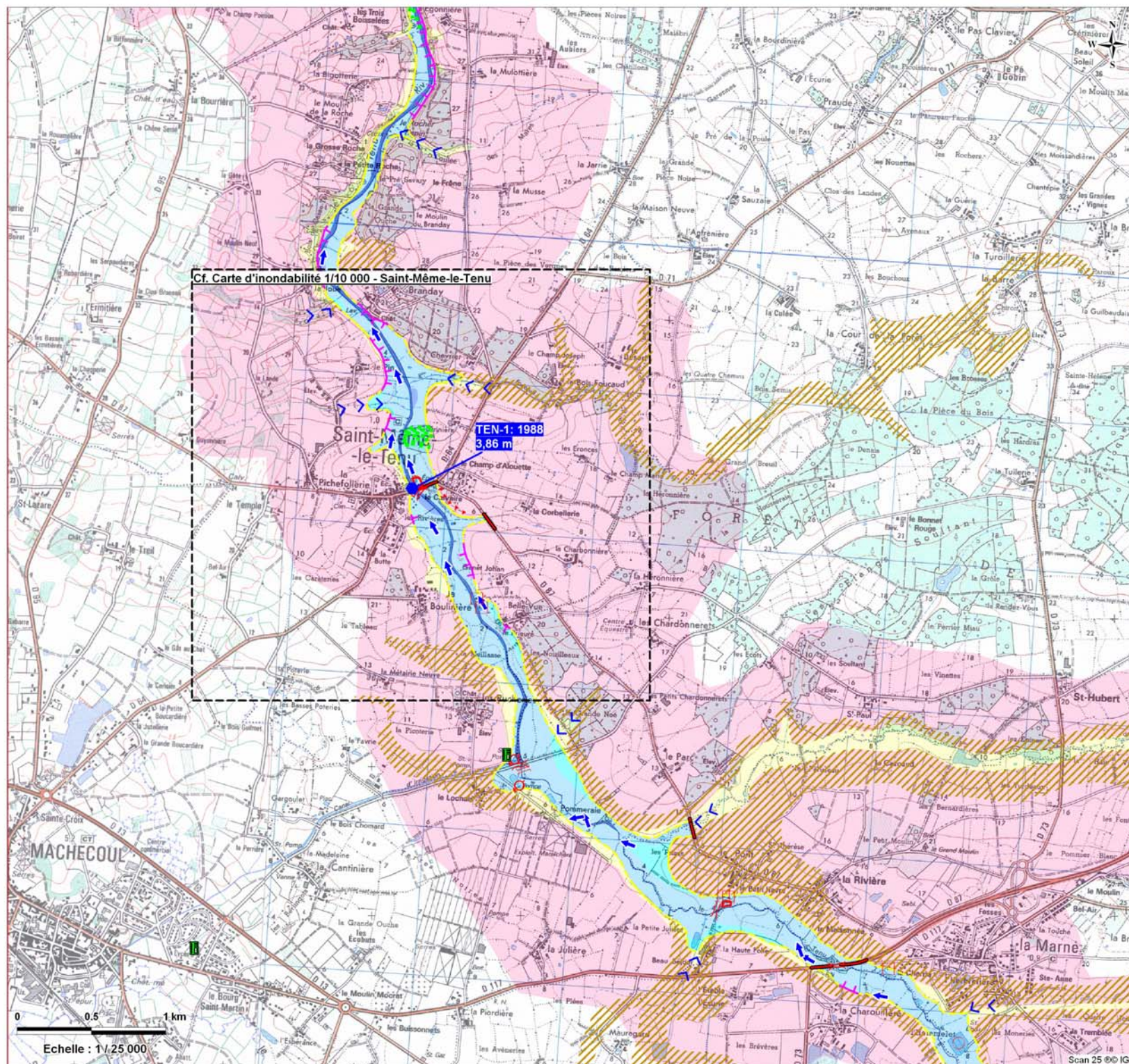
- talus net

Données hydrologiques :

- station de mesure pluviométrique

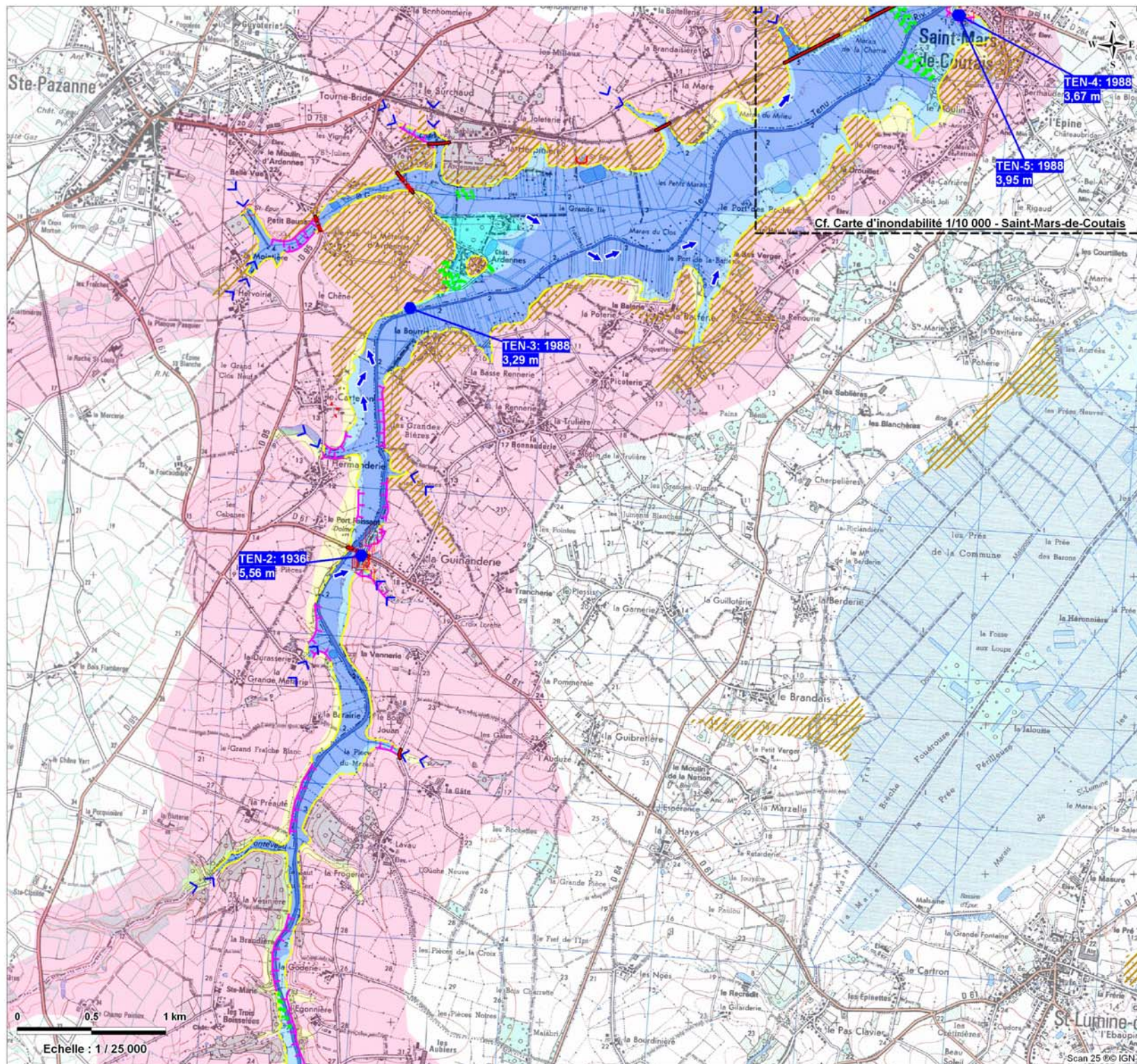
Modifications de l'hydrodynamisme :

- ouvrage aérien (pont, passerelle)
- ouvrage hydraulique (seuil, barrage)
- station d'épuration
- captage, prise d'eau
- bâtiment
- remblais d'infrastructure
- digue
- front d'urbanisation
- peupleraie



Echelle : 1/25 000

Scan 25 © IGN



direction
départementale
de l'Équipement
Loire-Atlantique

Atlas des Zones Inondables Affluents Lac de Grandlieu

Carte d'inondabilité Tenu 3/4



Unités géomorphologiques :

- lit mineur
- lit moyen
- lit majeur
- lit majeur exceptionnel

Structures secondaires :

- affluent secondaire
- axe d'écoulement préférentiel
- colluvions

Encaissements :

- versant
- terrasse alluviale

Limites encaissant - plaine alluviale :

- limite nette
- limite imprécise

Limites morphologiques :

- talus net

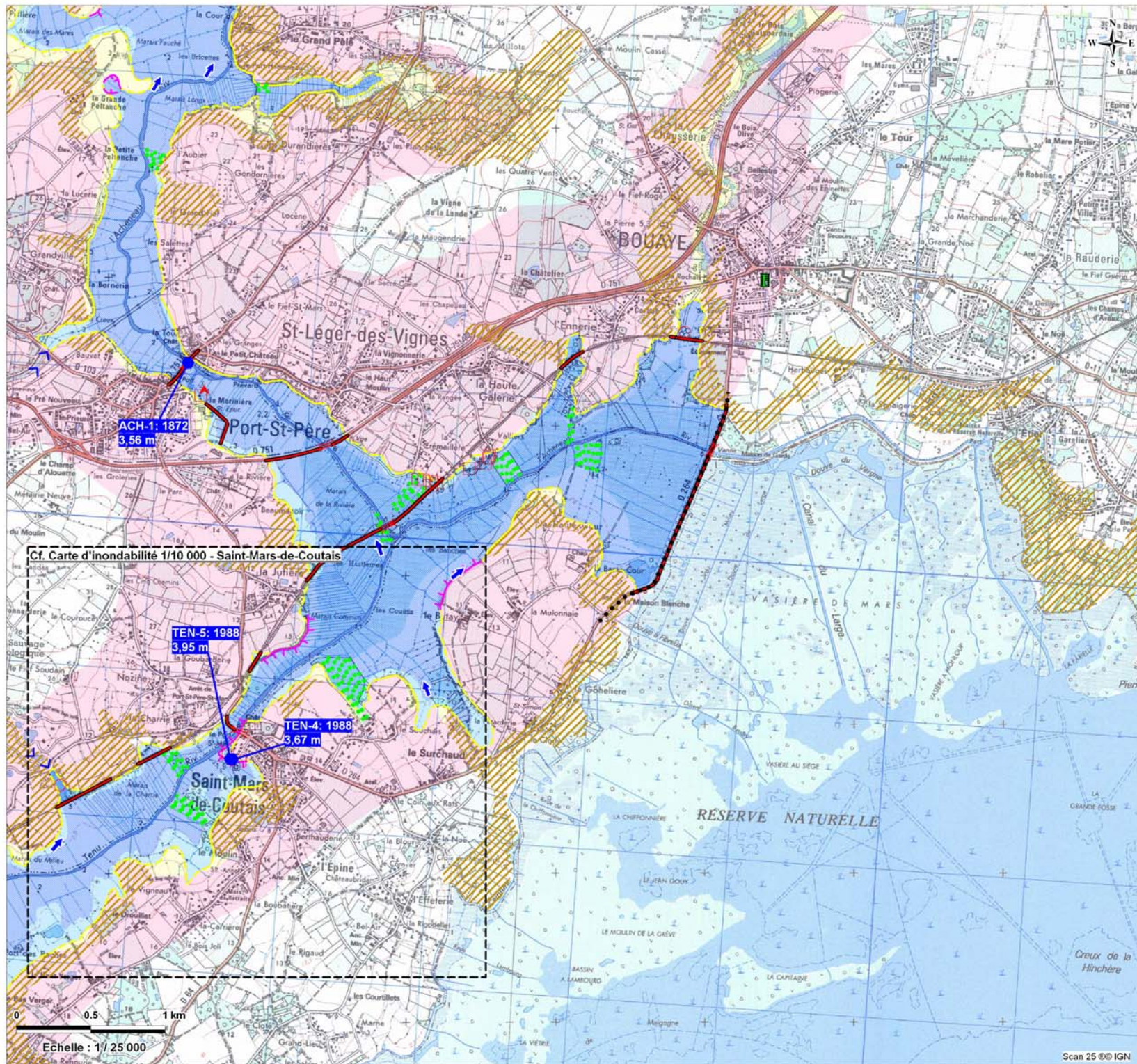
Modifications de l'hydrodynamisme :

- ouvrage aérien (pont, passerelle)
- station d'épuration
- bâtiment
- remblais d'infrastructure
- front d'urbanisation
- peupleraie

Point représentatif :

- repère de crue





direction
départementale
de l'Équipement
Loire Atlantique

Atlas des Zones Inondables Affluents Lac de Grandlieu

Carte d'inondabilité
Confluence Acheneau - Tenu
Tenu 4/4



Unités géomorphologiques :

- lit mineur
- lit moyen
- lit majeur

Structures secondaires :

- affluent secondaire
- axe d'écoulement préférentiel
- colluvions

Encaissements :

- versant
- terrasse alluviale

Point représentatif :

- repère de crue

Limites encaissant - plaine alluviale :

- limite nette
- limite imprécise

Limites morphologiques :

- talus

Modifications de l'hydrodynamisme :

- ouvrage aérien (pont, passerelle)
- bâtiment
- station d'épuration
- camping
- remblais d'infrastructure
- digue
- peupleraie

Emprise spatiale :

- limite de la zone d'étude

Maître d'ouvrage :

Commune de La Marne



**Communauté de
Communes de la Région
de Machecoul**

**ZIA de La Seiglerie
3, route de Saint Etienne
44 270 MACHECOUL**

Assistant du Maître d'ouvrage :



**SELA
18, rue Scribe
44 000 NANTES**

Zone d'Intérêt Communautaire de La Marne «Le Grand Moulin»

Dossier de création de la ZAC

3 - Plan de délimitation de la ZAC

Urbaniste, Paysagiste,

Bureau d'études

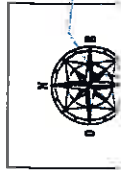
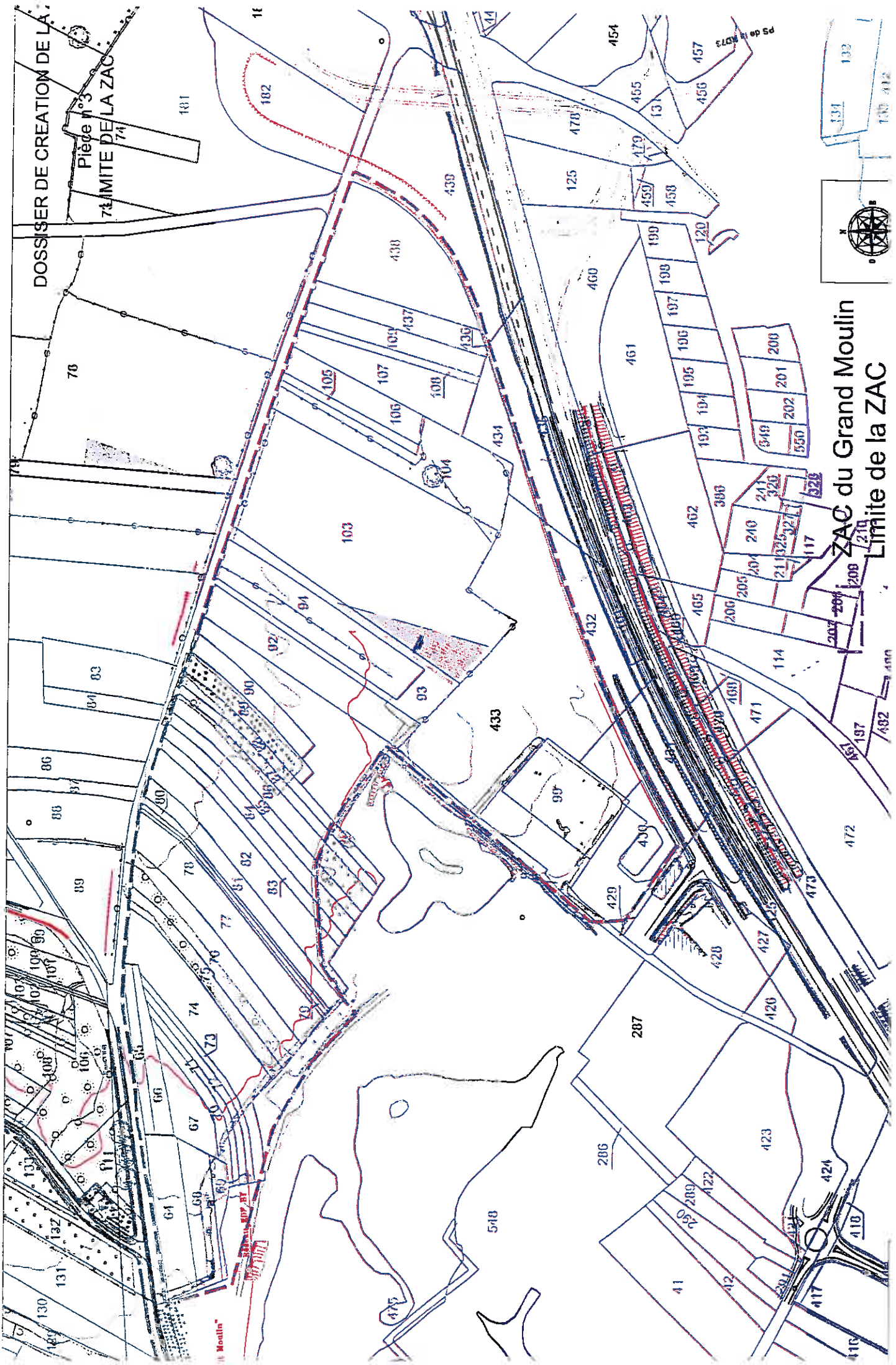


Développement et aménagement des territoires

**NANTES
Le Sillon de Bretagne
8, avenue des Thébaudières
44300 SAINT-HERBLAIN
Tél. 02 40 94 92 40
Fax 02 40 63 03 93
nantes@ouestam.fr**

Avril 2010

DOSSIER DE CREATION DE LA
Piette n°3
74 LIMITE DE LA ZAC



ZAC du Grand Moulin
Limite de la ZAC