

Département du Calvados



Commune de Saint-Contest

PLAN LOCAL D'URBANISME



Pièce n° **6**



LIVRET DES ANNEXES

Révision du Plan Local d'Urbanisme de Saint- Contest

Prescrite le 24/11/2016

Arrêtée le 23/05/2019

Approuvée le 12/12/2019

Modification n° 1 du Plan Local d'Urbanisme de Saint- Contest

Arrêtée le 19/10/2021

Approuvée le 27/01/2022

SOMMAIRE

ANNEXE N°1 : LES SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

ANNEXE N°2 : ANNEXES SANITAIRES

- Règlement général d'assainissement et attestation
- Plan du réseau d'assainissement des eaux usées
- Plan de l'adduction en eau potable et attestation

ANNEXE N°3 : EXPOSITION AU BRUIT

- Cartes de bruit stratégiques (CSB), Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)
- Classement sonore des infrastructures de transport terrestre et prescriptions d'isolement acoustique

ANNEXE N°4 : ANNEXES RELATIVES À L'ARCHÉOLOGIE

ANNEXE N°5 : ANNEXES RELATIVES AUX PROJETS METROPOLITAINS

- Tracé provisoire du projet de Boulevard Urbain Nord Ouest
Communauté Urbaine de Caen La Mer
- Extrait du plan des emprises du projet de prolongement du Boulevard Weygand
(=Boulevard Jean Moulin) - communauté urbaine de Caen la mer

ANNEXE N°6 : ETUDE HYDRAULIQUE DE ZONAGE ET DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

ANNEXE N°1 :

SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE



Modification n°1 Plan Local d'Urbanisme

Pièce n°6-1a : Plan des
servitudes d'utilité publique
(SUP)



Echelle :
1/5000e

- AC1**  Servitude de protection des monuments historiques :
Eglise classée en 1840
- I3**  Zone tampon autour des canalisations de matières
dangereuses : au sein de cette zone, la consultation
de l'arrêté de SUP est nécessaire pour identifier si le
projet est bien dans le fuseau de la canalisation
- I4**  Servitudes relatives à l'établissement des
canalisations électriques :
- St-Contest - Douvres / St-Contest - Odon (2 lignes
HTB x 90 KV)
- Saint-Contest - Odon (1 ligne HTB x 90 KV)
- Saint-Contest - Ganil 1 et 2 (1 ligne HTB x 90 KV)
- T4 et T5**  Servitudes aéronautiques de protection aérienne.
- dégagement et balisage autour de l'aérodrome
Caen - Carpiquet

6-1b- LISTE DES SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

La liste des servitudes d'utilité publique portées à la connaissance de la commune par Monsieur le Préfet du CALVADOS s'établit ainsi :

AC1 – Servitude de protection des monuments historiques

- L'Église de Saint-Contest est classée Monument Historique depuis 1840,

Service responsable : S.D.A.P : 13bis rue St Ouen, 14036 CAEN cedex 01

I3 – Servitude de protection des canalisations de transport de gaz

- La commune est traversée par une canalisation de transport de gaz haute pression d'un diamètre 80. Ligne : LEBISEY-SAINT-VIGOR-LE-GRAND (arrêté préfectoral du 28/09/2016)

Service responsable : GRTGAZ 6 rue Raoul Nordling, 92270 Bois-Colombes

I.4 - Électricité

Réseau Haute tension :

Ligne HTB à 2x90KV - SAINT-CONTEST / DOUVRES et SAINT-CONTEST / ODON

Ligne HTB à 90KV - SAINT-CONTEST / ODON

Ligne HTB à 90KV - SAINT-CONTEST / GANIL 1 et 2

Service responsable HTB : DRIRE

T4 / T5 – Servitude aéronautique

Le territoire de la commune est grevé par les servitudes de dégagement et de balisage autour de l'aérodrome de Caen Carpiquet, protégé par le décret du 12 mars 1990. (Plans : ES 384 index A / PS 384 index A)

Service responsable : Subdivision CAEN-AIR , Aéroport, route Caumont –CARPIQUET



PRÉFET DU CALVADOS

*Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Normandie*

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL instituant des servitudes d'utilité publique prenant en compte la maîtrise des risques autour des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé

Commune de SAINT-CONTEST

LE PRÉFET DU CALVADOS,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Chevalier de l'Ordre National du Mérite.

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 555-16, R. 555-30 et R. 555-31 ;
Vu le code de l'urbanisme notamment ses articles L. 101-2, L. 132-1, L. 132-2, L. 151-1 et suivants, L. 153-60, L. 161-1 et suivants, L. 163-10, R. 431-16 ;
Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles R. 122-22 et R. 123-46 ;
Vu l'arrêté ministériel du 5 mars 2014 définissant les modalités d'application du chapitre V du titre V du livre V du code de l'environnement et portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques ;
Vu le rapport de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Normandie du 24 août 2016 ;
Vu l'avis émis par le Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques du Calvados le 20 septembre 2016 ;

Considérant que les canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques, en service à la date de l'entrée en vigueur des articles R. 555-1 et suivants du code de l'environnement, doivent donner lieu à l'institution de servitudes d'utilité publique relatives à la maîtrise de l'urbanisation en raison des dangers et des inconvénients qu'elles présentent ;

Considérant que selon l'article L. 555-16 du code de l'environnement, les périmètres à l'intérieur desquels les dispositions en matière de maîtrise de l'urbanisation s'appliquent sont déterminés par les risques susceptibles d'être créés par une canalisation de transport en service, notamment les risques d'incendie, d'explosion ou d'émanation de produits toxiques, menaçant gravement la santé ou la sécurité des personnes ;

Sur proposition du Secrétaire Général de la Préfecture du Calvados ;

ARRÊTE :

Article 1^{er} :

Des servitudes d'utilité publique sont instituées dans les zones d'effets générées par les phénomènes dangereux susceptibles de se produire, du fait de l'exploitation des canalisations de transport dont les caractéristiques sont précisées en annexe 1 du présent arrêté. Ces zones d'effets sont définies à l'article 2 ci-après et leur emprise est délimitée par les distances SUP1, SUP2 et SUP3 indiquées en annexe 1 du présent arrêté qui sont à reporter de part et d'autre du ou des ouvrages considérés.

Une cartographie des zones enveloppes (servitude SUP1) de chaque ouvrage concerné figure à titre indicatif en annexe 2 du présent arrêté mais seules font foi les distances reportées dans le tableau figurant en annexe 1, appliquées au tracé réel des canalisations concernées.

Article 2 :

Les servitudes prévues à l'article 1^{er} du présent arrêté sont ainsi définies :

Servitude SUP1, correspondant aux zones d'effets létaux (PEL et ELS) du phénomène dangereux de référence majorant au sens de l'article R. 555-39 du code de l'environnement :

Dans ces zones, la délivrance d'un permis de construire relatif à un établissement recevant du public susceptible de recevoir plus de 100 personnes ou à un immeuble de grande hauteur est subordonnée à la fourniture d'une analyse de compatibilité ayant reçu l'avis favorable du transporteur ou, en cas d'avis défavorable du transporteur, l'avis favorable du Préfet rendu au vu de l'expertise mentionnée au III de l'article R. 555-31 du code de l'environnement.

L'analyse de compatibilité est établie conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel du 5 mars 2014 susvisé.

Servitude SUP2, correspondant aux zones d'effets létaux (PEL et ELS) du phénomène dangereux de référence réduit au sens de l'article R. 555-39 du code de l'environnement :

Dans ces zones, l'ouverture d'un établissement recevant du public susceptible de recevoir plus de 300 personnes ou d'un immeuble de grande hauteur est interdite.

Servitude SUP3, correspondant à la zone d'effets létaux significatifs (ELS) du phénomène dangereux de référence réduit au sens de l'article R. 555-39 du code de l'environnement :

Dans cette zone, l'ouverture d'un établissement recevant du public susceptible de recevoir plus de 100 personnes ou d'un immeuble de grande hauteur est interdite.

Seule la zone de servitude SUP1 de chaque ouvrage est reproduite sur la carte figurant en annexe 2 du présent arrêté. Les restrictions supplémentaires pour les projets d'urbanisme dont l'emprise est également concernée par les zones de servitude SUP 2 ou 3 sont mises en œuvre dans le cadre de l'instruction de l'analyse de compatibilité obligatoire pour tout projet dont l'emprise atteint la zone de servitude SUP1.

Article 3 :

Le maire informe le transporteur de tout permis de construire ou certificat d'urbanisme (d'information ou opérationnel) délivré dans l'une des zones définies à l'article 2 du présent arrêté.

Article 4 :

Les servitudes instituées par le présent arrêté sont annexées au plan local d'urbanisme ou à la carte communale de la commune concernée dans les conditions prévues aux articles L. 151-43, L. 153-60, L. 161-1 et L. 163-10 du code de l'urbanisme.

Article 5 :

Le présent arrêté est publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture du Calvados et adressé au maire de la commune de SAINT-CONTEST.

Article 6 :

Cet arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Caen dans un délai de deux mois à compter de sa publication.

Article 7 :

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Calvados, le maire de la commune de SAINT-CONTEST, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer du Calvados, le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont ampliation leur sera adressée, ainsi qu'au Directeur Général de GRTgaz.

Fait à Caen, le **28 SEP. 2015**

Pour le Préfet, et par délégation,
Le Secrétaire Général



Stéphane GUYON

ANNEXE 1

Caractéristiques des ouvrages concernés et distances SUP associées

Nom de la commune : SAINT-CONTEST

Code INSEE : 14566

CANALISATIONS DE TRANSPORT DE GAZ NATUREL EXPLOITÉES PAR LA SOCIÉTÉ GRTGAZ DONT LE SIÈGE SOCIAL EST SITUÉ 6, RUE RAOUL NORDLING, 92270 BOIS-COLOMBES :

Ouvrages traversant la commune :

Nom de la canalisation	Pression maximale en service PMS (bar)	Diamètre Nominal (DN)	Longueur dans la commune (en kilomètres)	Implantation	Distances SUP (en mètres de part et d'autre de la canalisation)		
					SUP1	SUP2	SUP3
DN80-1964-HEROUVILLE- SAINT-CLAIR-SAINT-VIGOR- LE-GRAND	67.7	80	2.47701	ENTERRE	15	5	5

ANNEXE N°2 :

ANNEXES SANITAIRES

Annexe 3a : Règlement général d'assainissement et attestation

Le règlement d'assainissement est consultable sur ce lien :

<https://www.caenlamer.fr/sites/default/files/documents/reglement-assainissement-collectif-44p-2017.pdf>

<https://www.caenlamer.fr/sites/default/files/documents/prescriptions-techniques-2017.pdf>

<https://www.caenlamer.fr/sites/default/files/documents/planches.pdf>



Caen, le 12 avril 2019

Le Président

Madame Angélique LAMBERT
CABINET VE2A
3 RUE DES PETITES EAUX DE ROBEC
76000 ROUEN

Objet : Réalisation du Plan Local d'Urbanisme (PLU)/Capacité du système d'assainissement eaux usées et de traitement de la station d'épuration du Nouveau Monde/Commune de Saint-Contest.

Pièce Jointe : Attestation Capacité résiduelle de la STEP du Nouveau Monde.

Madame,

Votre courriel en date du 01 avril 2019, dans le cadre de la procédure d'élaboration du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Saint-Contest dont vous êtes en charge, nous interroge sur la capacité du réseau d'assainissement eaux usées.

Dans les documents transmis, notamment dans le PADD, vous exprimez la volonté d'ouvrir à l'urbanisation, soit par des zones AU soit par la densification des zones urbaines actuelles, avec pour objectif d'atteindre 3 000 habitants d'ici les 15 années à venir (horizon à 2030), soit environ 700 habitants supplémentaires avec la création de 260 logements.

Au vu des éléments transmis, je vous confirme que le système d'assainissement et plus particulièrement la station d'épuration du Nouveau Monde située à Mondeville est en capacité de recevoir les effluents eaux usées supplémentaires générés par les logements prévus par votre PLU.

Je vous transmets, en ce sens, une attestation de la capacité résiduelle en équivalents-habitants de la STEP du Nouveau Monde.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.

Pour le Président et par délégation

Jean-Marie GUILLEMIN



Caen, le

Le Président

Objet : Capacité résiduelle de la STEU du Nouveau Monde

Madame, Monsieur,

Depuis 2003, Caen la mer est chargée de collecter, transporter et traiter les eaux usées de l'agglomération avant de les restituer au milieu naturel, grâce notamment à des équipements tels que la Station de Traitement des Eaux Urbaines du Nouveau Monde située au niveau de la Presqu'île, sur les communes de Mondeville et d'Hérouville-Saint-Clair.

Cette station couvre actuellement les besoins d'une population moyenne de 239 000 habitants sur 41 communes.

Dimensionnée pour traiter en pointe les effluents de 332 000 EH en DBO (60 gDBO5/l/EH), la station fonctionne actuellement en deçà de sa capacité maximale, comme le montre le tableau ci-dessous :

		Semaine la plus chargée <i>moyenne des valeurs maximales sur 7 jours consécutifs</i>			
		Capacité annoncée par le constructeur	Capacité réelle estimée*	2013-2017	Taux de Charge
DBO5	kg/jour	19 900	Idem	16 357	82%
DCO	kg/jour	43 900	Idem	39 436	90%
MES	kg/jour	22 300	27 400	24 308	89%
NTK	kg/jour	4 400	3 700	3 441	93%
P	kg/jour	900	720	458	64%
Q moyen	m ³ /jour	-	-	-	
Centile 95	m ³ /jour	57 000	Idem	48 783	86%

* En raison de la composition réelle de l'effluent reçu par la station d'épuration (notamment déficit en carbone par rapport à l'azote) et de la configuration réelle des ouvrages de traitement, la capacité réelle de l'installation est supérieure aux valeurs annoncées par le constructeur pour les Matières en Suspension, mais inférieure pour le phosphore et l'azote, qui constitue le facteur limitant de l'installation.

On rappelle que l'arrêté du 21 juillet 2015 stipule qu'une station d'épuration doit être conçue et dimensionnée pour traiter les charges polluantes de la semaine la plus chargée.

Par conséquent, même si en moyenne des valeurs maximales la station d'épuration du Nouveau Monde fonctionne entre 64% et 93% de sa capacité (selon les paramètres), **sa capacité résiduelle réelle en pointe est aujourd'hui limitée par le paramètre "azote" à environ 260 kg NTK/j**, ce qui représente la pollution apportée par environ 20 000 EH.

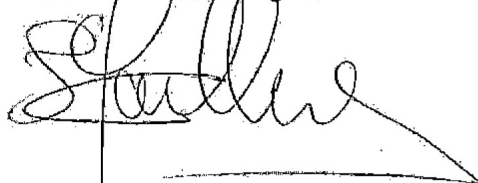
Sachant qu'une partie de cette capacité résiduelle est d'ores et déjà affectée au raccordement futur du système d'assainissement de Bretteville-l'Orgueilleuse (abandon de la station d'épuration existante vétuste), on peut retenir que la capacité disponible effective, au 1^{er} janvier 2019, pour de nouveaux raccordements est de l'ordre de 17 000 EH.

En supposant un accroissement de la population constant et égal à la situation observée ces dernières années sur le périmètre de collecte actuel, on peut considérer que cette capacité résiduelle permettra d'accepter l'augmentation des flux de pollution jusqu'en 2025.

Or, à cette échéance, les travaux relatifs à l'extension de la capacité de traitement et à la méthanisation des boues de la station d'épuration du Nouveau Monde seront terminés et mèneront la capacité totale de l'installation à 415 000 Equivalents-Habitants, soit une réserve de capacité d'environ 83 000 EH.

Vous souhaitant bonne réception et restant à votre disposition pour toute précision complémentaire, Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sincères salutations.

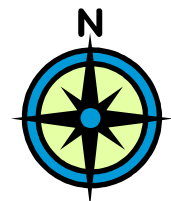
1
Pour le Président,
Le Vice-Président délégué,



Jean-Marie GUILLEMIN

Annexe 3b :

Plan du réseau d'assainissement des eaux usées



SAINT CONTEST

Légende

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Commune cadastrale | Tronçon EU | Tronçon EP |
| Bâtiment | EU forcé / refoulement | EP forcé / refoulement |
| Parcelle | EU privé | Outils |
| Avaloir | Regard EU | EP privé |
| Grille | Regard carre EU | Carrière de drainage |
| Grille Avaloir | Regard EU borgne | Regard EP |
| Gouttière | Te de curage EU | Regard carre EP |
| Pompe | Branchement EU | Regard EP borgne |
| Exutoire carterne | Boite de branchement EU | Te de curage EP |
| Tronçon abandonné | Poste EU | Branchement EP |
| Regard abandonné | Clapet EU | Boite de branchement EP |
| Boite de branchement abandonné | Purge | Poste EP |
| Branchement abandonné | Plaque pleine | Puit |
| Vanne fermée | Ventouse | Vanne EP |
| Tronçon UN | Vidange | Clème |
| Regard UN | Vanne EU | Clapet EP |
| Bassin de rétention | Exutoire EU | Exutoire EP |
| Station d'épuration | Déversoir d'orage | Trop-plein |
| Réservoir de chasse | Siphon de sol EU | Siphon de sol EP |
| | Siphon EU | Siphon EP |
| | Traitement EU | Traitement EP |

Annexe 3d : Plan de l'adduction en eau potable et attestation



VOTRE SERVICE PUBLIC DE L'EAU
Syndicat Mixte de Production et de Distribution d'Eau Potable de la Région de Caen

SAINT CONTEST

Légende

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Commune cadastrale | Compteur abonné | Réservoir au sol |
| Parcelle | Compteur achat / vente | Réservoir enterré |
| Batiment | Compteur de sectorisation | Réservoir surélevé |
| Branchement abandonné | Débitmètre | Station / Usine de traitement |
| Branchement | Vanne abandonnée | Surpression |
| Tronçon abandonné | Vanne fermée | Reducteur / Stabilisateur de pression |
| Tronçon d'adduction | Vanne ouverte | Captage |
| Tronçon de distribution | Vanne surverse ouverte | Forage |
| Drain | Vanne de purge | Prise d'eau superficielle |
| Tronçon privé | Vanne de vidange | Pompage |
| Bouche incendie | Vanne 1/4 tour ouverte | Pôle de regroupement |
| Potau incendie | Vanne de PI / BI ouverte | Borne fontaine |
| Reserve incendie | Exutoire standard | Bouche arrosage |
| Puitsard | Boites à boue | Bouche lavage |
| Cone de reduction | Clapet | Prélèvement Qualité |
| Plaque pleine | Ventouse | Traitement sur réseau |



Caen, le 14 avril 2019

Madame LAMBERT Angélique
CABINET VE2A
3 Rue des Petites Eaux de Robec
76000 ROUEN

Objet : Réalisation du Plan Local d'Urbanisme (PLU)/Demande de capacité de production/Commune de Saint-Contest.

Madame,

Votre courriel en date du 01 avril 2019, dans le cadre de la procédure d'élaboration du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Saint-Contest dont vous êtes en charge, nous interroge sur la capacité du réseau d'eau potable.

Dans les documents transmis, notamment dans le PADD, vous informez de votre volonté d'ouvrir à l'urbanisation, soit par des zones AU soit par la densification des zones urbaines actuelles, avec pour objectif d'atteindre 3 000 habitants d'ici les 15 années à venir (horizon à 2030), soit environ 700 habitants supplémentaires avec la création de 260 logements.

Conformément au schéma départemental d'alimentation en eau potable, approuvé en 2005, les capacités de production d'eau destinée à la consommation humaine seront suffisantes pour satisfaire l'évolution démographique de votre commune, considérant :

- Pour les secteurs à vocation économique, que les capacités de production sont basées sur la création d'activités de type artisanales et non industrielles (type agroalimentaire, high tech,...) ;
- Et sous réserve de modifications substantielles résultant de la nouvelle zone de répartition des eaux (ZRE) ;

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Président

Daniel FRANCOISE

Annexe 3a : Cartes de bruit stratégiques (CSB), Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Les données relatives aux cartes de bruit stratégiques (CSB) et Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) sont consultables sur ce lien :

<http://www.calvados.gouv.fr/cartes-de-bruit-strategiques-csb-plans-de-r1431.html>

«Le bruit des transports est l'un des principaux enjeux en matière d'environnement. Plusieurs dispositifs complémentaires ont été créés pour agir sur ce problème.

La directive européenne 2002/49/CE sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement

Cette directive qui a pour objet d'**éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de l'exposition au bruit** dans l'environnement se décline en trois actions :

1. l'évaluation de l'exposition au bruit des populations,
2. une information des populations sur ce niveau d'exposition et les effets du bruit,
3. la **mise en œuvre de politiques visant à réduire le niveau d'exposition et à préserver des zones de calme.**

La transposition de cette directive, s'est achevée avec la parution des textes réglementaires articles L. 572-1 à 11 du code de l'environnement qui ont désigné le préfet de département comme autorité compétente pour l'élaboration des cartes de bruit pour les infrastructures de transport.

Les cartes de bruit stratégiques

Les cartes de bruit permettent l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement et l'établissement des prévisions générales de son évolution. Elles permettent une représentation des niveaux de bruit, mais également un dénombrement de la population exposée, une quantification des nuisances, puis l'élaboration des plans d'action. Les cartes de bruit sont à élaborer pour les grandes infrastructures de transports terrestres et dans les grandes agglomérations.

Les sources de bruit prises en compte :

- Les infrastructures de transports terrestres (routes, voies ferrées)
- Les aéroports listés dans l'arrêté du 4 avril 2006 : les aéroports du Calvados ne sont pas concernés
- Les industries : ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement)

Les plans de prévention du bruit dans l'environnement

Dans le cadre de la directive européenne du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, l'État français s'est engagé à réaliser des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) pour les grandes infrastructures de transport.

L'objectif de ces PPBE est de prévenir les effets du bruit sur la santé, de **réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit et de préserver les zones calmes par des travaux sur l'infrastructure elle-même (mur anti-bruit, merlon,...) ou sur les bâtiments situés à proximité (isolation de façade).**»

Annexe 3b : Classement sonore des infrastructures de transport terrestre

L'arrêté préfectoral de classement sonore du 15 mai 2017 est consultable :

sur ce lien :

<http://www.calvados.gouv.fr/classement-sonore-des-infrastructures-de-a7167.html>

ainsi qu'à la Direction départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Calvados et à la mairie de Saint-Contest.



PRÉFET DU CALVADOS

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES
TERRITOIRES ET DE LA MER

ARRETE PREFECTORAL

**PORTANT SUR LE CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES
DE TRANSPORTS TERRESTRES DANS LE DEPARTEMENT DU CALVADOS**

LE PRÉFET DU CALVADOS

**CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
CHEVALIER DE L'ORDRE NATIONAL DU MÉRITE**

VU le code de l'environnement, et notamment ses articles L.571- 10 et R571- 32 à R571- 43 ;

VU le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles R.111-4-1 et R.111-23-1 et suite ;

VU le code de l'urbanisme, et notamment ses articles R.151-51, R.151-53 et R.153-18 ;

VU l'arrêté interministériel du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;

VU les trois arrêtés interministériels du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, de santé et les hôtels ;

VU la circulaire du 25 mai 2004 portant sur le bruit des infrastructures de transports terrestres ;

VU la nécessité de réviser le classement des infrastructures bruyantes dans le département du Calvados pour tenir compte de la modification des réseaux et de l'évolution du trafic ;

VU les avis exprès ou tacites des maires des communes concernées par le classement sonore des infrastructures de transports terrestres dans le département du Calvados, consultées du 18 octobre 2016 au 18 janvier 2017 ;

SUR PROPOSITION du directeur départemental des territoires et de la mer du Calvados,

ARRETE

ARTICLE 1 : objet du présent arrêté

Les dispositions des arrêtés interministériels du 30 mai 1996 et du 25 avril 2003 susvisés sont applicables dans le département du Calvados aux abords du tracé des infrastructures de transports terrestres mentionnées à l'article 2 du présent document et représentées en annexe n°1. La liste des communes concernées est jointe en annexe n°2.

Le présent arrêté annule et remplace les dispositions des arrêtés préfectoraux des 6 juillet 1999, 30 novembre 1999, 3 décembre 1999, 15 décembre 1999, 1^{er} mars 2000, 23 octobre 2001, 25 mars 2002 et 20 avril 2007 relatifs au classement sonore des infrastructures de transports terrestres dans le Calvados.

ARTICLE 2 : infrastructures concernées

La liste des infrastructures de transports terrestres classées dans le département du Calvados, jointe en annexe n°3, précise, pour chacun des tronçons d'infrastructures mentionnés, le classement dans une des 5 catégories définies dans l'arrêté du 30 mai 1996 susvisé, ainsi que la largeur des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de ces tronçons.

La largeur des secteurs affectés par le bruit correspond à la distance comptée de part et d'autre de l'infrastructure :

- Pour les infrastructures routières : à partir du bord extérieur de la chaussée la plus proche.
- Pour les infrastructures ferroviaires : à partir du bord du rail extérieur de la voie la plus proche.

ARTICLE 3 : isolement acoustique des bâtiments à construire

Les bâtiments à construire dans les secteurs affectés par le bruit doivent présenter un isolement acoustique minimum contre les bruits extérieurs, conformément aux dispositions susvisées du code de l'environnement et du code de la construction et de l'habitation.

Pour les bâtiments d'habitation, l'isolement acoustique minimum doit être conforme aux dispositions de l'arrêté interministériel du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013.

Pour les bâtiments d'enseignement, les bâtiments de santé et les hôtels, l'isolement acoustique minimum est déterminé par les trois arrêtés du 25 avril 2003 susvisés.

ARTICLE 4 : report dans les documents d'urbanisme

En application de l'article R.151-53 du code de l'urbanisme, le périmètre des secteurs affectés par le bruit, les prescriptions d'isolement acoustique édictées, la référence au présent arrêté ainsi que l'indication des lieux où il peut être consulté doivent être annexées au plan local d'urbanisme des communes concernées.

ARTICLE 5 : publication et affichage

Le présent arrêté est applicable à compter de sa publication au recueil des actes administratifs de l'État dans le département. Il devra être affiché pendant un mois dans chacune des communes concernées. Mention sera faite de son approbation dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département.

ARTICLE 6 : mise à disposition du public

Le présent arrêté sera tenu à la disposition du public à la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) et dans les mairies des communes concernées. Il sera également consultable sur le site internet des services de l'État dans le Calvados : <http://www.calvados.gouv.fr/bruits-r986.html> ainsi qu'une carte dynamique permettant de localiser précisément les communes, les infrastructures et les secteurs affectés par le bruit.

ARTICLE 7 : délai de recours

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le Tribunal administratif de Caen dans un délai de deux mois à compter de sa publication.

ARTICLE 8 : mesures exécutoires

Le Secrétaire Général de la préfecture du Calvados, les Sous-préfets territorialement compétents, les Maires des communes concernées, le Directeur départemental des territoires et de la mer du Calvados sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture du Calvados.

Fait à Caen, le **15 MAI 2017**

Pour le Préfet, et par délégation,
Le Secrétaire Général



Stéphane GUYON

Annexe n°1: Cartographie des infrastructures de transports terrestres classées

Annexe n°2: liste des communes concernées

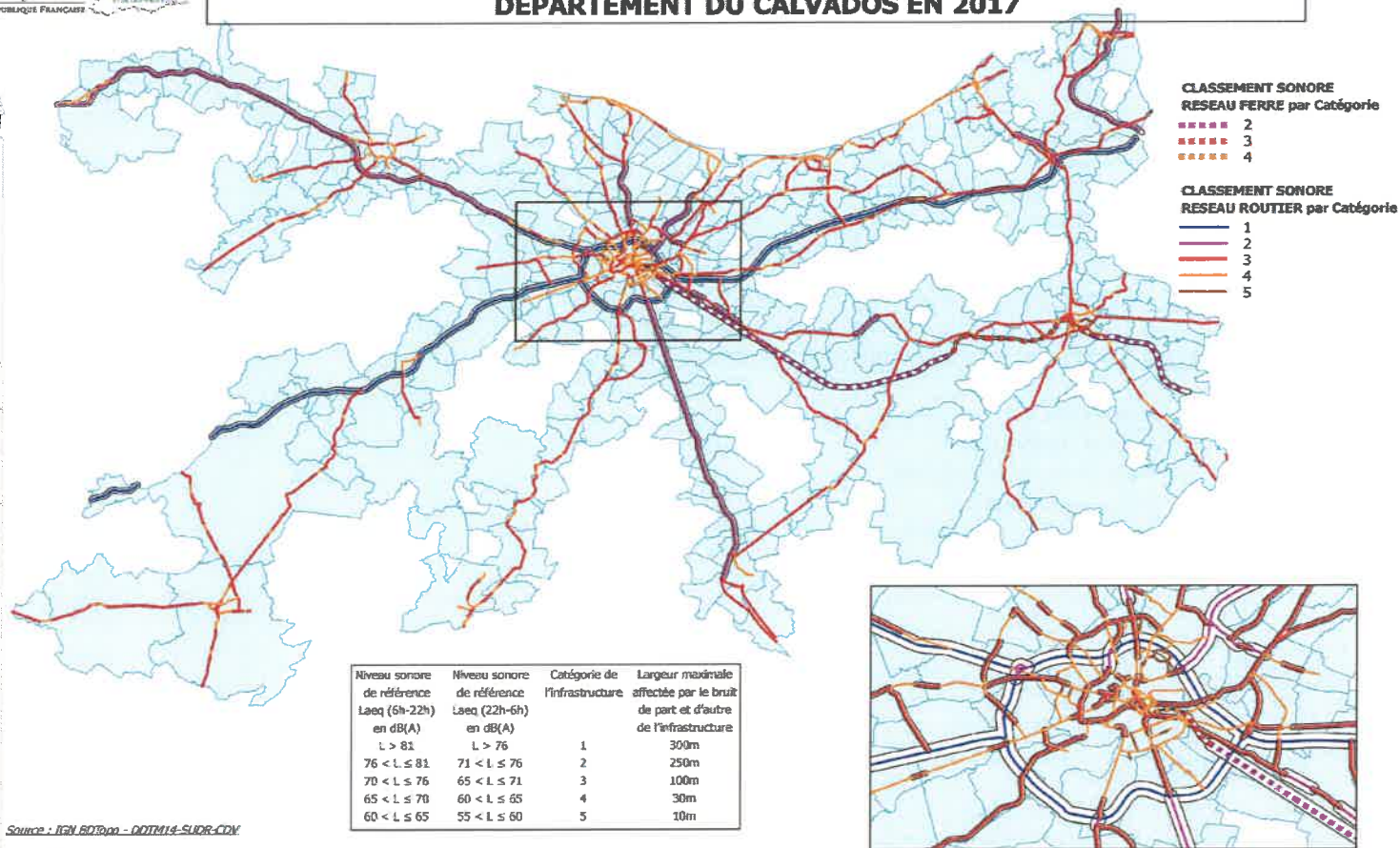
Annexe n°3: liste des infrastructures de transports terrestres classées

- Autoroutes
- Routes nationales
- Routes départementales
- Voies communales
- Infrastructure ferroviaire

Annexe n°1: Cartographie des infrastructures de transports terrestres classées



CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET FERROVIAIRES DEPARTEMENT DU CALVADOS EN 2017



Source : IGV 602000 - DDTM14-SUDR-CDV

Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

NOR: ENVP9650195A

Version consolidée au 29 octobre 2019

Le ministre de l'équipement, du logement, des transports et du tourisme, le ministre du travail et des affaires sociales, le ministre de l'intérieur, le ministre de l'environnement, le ministre de la fonction publique, de la réforme de l'Etat et de la décentralisation, le ministre délégué au logement et le secrétaire d'Etat aux transports,

Vu le code de la construction et de l'habitation, et notamment son article R. 111-4-1 ;

Vu le code de l'urbanisme, et notamment ses articles R. 111-1, R. 111-3-1, R. 123-19, R. 123-24, R. 311-10, R. 311-10-2, R. 410-13 ;

Vu la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, et notamment son article 13 ;

Vu le décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation, et notamment ses articles 3, 4 et 7 ;

Vu le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres ;

Vu l'arrêté du 6 octobre 1978 modifié relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur ;

Vu l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements ;

Vu l'arrêté du 28 octobre 1994 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, et notamment son article 9 ;

Vu l'arrêté du 28 octobre 1994 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, et notamment son article 6 ;

Vu l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,

Article 1

Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 2

Cet arrêté a pour objet, en application des articles R. 571-32 à R. 571-43 du code de l'environnement :

- de déterminer, en fonction des niveaux sonores de référence diurnes et nocturnes, les cinq catégories dans lesquelles sont classées les infrastructures de transports terrestres recensées ;
- de fixer la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit situés de part et d'autre de ces infrastructures ;
- de fixer les modalités de mesure des niveaux sonores de référence et les prescriptions que doivent respecter les méthodes de calcul prévisionnelles ;
- de déterminer, en vue d'assurer la protection des occupants des bâtiments d'habitation à construire dans ces secteurs, l'isolement acoustique minimal des pièces principales et cuisines vis-à-vis des bruits des transports terrestres, en fonction des critères prévus à l'article R. 571-43 du code de l'environnement.

Cet arrêté a également pour objet de déterminer, en vue d'assurer la protection des occupants des bâtiments d'habitation à construire dans les zones d'exposition au bruit engendré par les aéronefs définies par les plans d'exposition au bruit des aéroports, l'isolement acoustique minimal des pièces principales et cuisines vis-à-vis des bruits des transports aériens.

► TITRE Ier : CLASSEMENT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES PAR LE PRÉFET.

Article 2

Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 3

Les niveaux sonores de référence, qui permettent de classer les infrastructures de transports terrestres recensées et de déterminer la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit, sont :

- pour la période diurne, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, pendant la période de 6 heures à 22 heures, noté LAeq (6 heures - 22 heures), correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure considérée ;

- pour la période nocturne, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, pendant la période de 22 heures à 6 heures, noté LAeq (22 heures - 6 heures), correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure considérée.

Ces niveaux sonores sont évalués en des points de référence situés conformément à la norme NF S 31-130 "Cartographie du bruit en milieu extérieur" à une hauteur de cinq mètres au-dessus du plan de roulement et :

- pour les rues en "U" : à deux mètres en avant de la ligne moyenne des façades ;
- pour les tissus ouverts : à une distance de dix mètres de l'infrastructure considérée. Ces niveaux sont augmentés de 3 dB(A) par rapport à la valeur en champ libre afin d'être équivalents à un niveau en façade. La distance est mesurée, pour les infrastructures routières, à partir du bord de la chaussée le plus proche, et pour les infrastructures ferroviaires, à partir du rail le plus proche. L'infrastructure est considérée comme rectiligne, à bords dégagés, placée sur un sol horizontal réfléchissant.

Les notions de rues en U et de tissu ouvert sont définies dans la norme citée précédemment.

Article 3

Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 4

Les niveaux sonores de référence visés à l'article précédent sont évalués :

- pour les infrastructures en service, dont la croissance prévisible ou possible du trafic ne conduit pas à modifier le niveau sonore de plus de 3 dB (A), par calcul ou mesures sur site à partir d'hypothèses de trafic correspondant aux conditions de circulation moyennes représentatives de l'ensemble de l'année ;
- pour les infrastructures en service, dont la croissance prévisible ou possible du trafic peut conduire à modifier le niveau sonore de plus de 3 dB (A), par calcul à partir d'hypothèses de trafic correspondant à la situation à terme ;
- pour les infrastructures en projet, qui ont donné lieu à l'une des mesures prévues à l'article R. 571-32 du code de l'environnement, par calcul à partir des hypothèses de trafic retenues dans les études d'impact ou les études préalables à l'une de ces mesures.

Les calculs sont réalisés en considérant un sol réfléchissant, un angle de vue de 180°, un profil en travers au niveau du terrain naturel, sans prendre en compte les obstacles situés le long de l'infrastructure, et, pour les infrastructures routières, en prenant en compte une allure stabilisée ou accélérée.

En l'absence de données de trafic, des valeurs forfaitaires par file de circulation peuvent être utilisées. Le cas échéant, les mesures sont réalisées aux points de référence, conformément aux normes NF S 31-088 pour le bruit dû au trafic ferroviaire et NF S 31-085, pour le bruit routier, dans les conditions définies à l'article 2 ci-dessus.

Article 4

Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 5

Le classement des infrastructures routières et des lignes ferroviaires à grande vitesse ainsi que la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence dans le tableau suivant :

Infrastructures routières et lignes ferroviaires à grande vitesse

NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE LAeq (6 heures-22 heures) en dB(A)	NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE LAeq (22 heures-6 heures) en dB(A)	CATÉGORIE de l'infrastructure	LARGEUR MAXIMALE DES SECTEURS affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure (1)
L > 81	L > 76	1	d = 300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	2	d = 250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	3	d = 100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	4	d = 30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	5	d = 10 m
(1) Cette largeur correspond à la distance définie à l'article 2, comptée de part et d'autre de l'infrastructure.			

Pour les lignes ferroviaires conventionnelles, les valeurs limites des niveaux sonores de référence du tableau ci-dessus sont à augmenter de 3 dB(A), en application de l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires. Les valeurs à prendre en compte sont donc les suivantes :

Lignes ferroviaires conventionnelles

NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE LAeq (6 h-22 h) en dB(A)	NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE LAeq (22 h-6 h) en dB(A)	CATÉGORIE de l'infrastructure	LARGEUR MAXIMALE DES SECTEURS affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure (1)
L > 84	L > 79	1	d = 300 m

$79 < L \leq 84$	$74 < L \leq 79$	2	$d = 250 \text{ m}$
$73 < L \leq 79$	$68 < L \leq 74$	3	$d = 100 \text{ m}$
$68 < L \leq 73$	$63 < L \leq 68$	4	$d = 30 \text{ m}$
$63 < L \leq 68$	$58 < L \leq 63$	5	$d = 10 \text{ m}$
(1) Cette largeur correspond à la distance définie à l'article 2, comptée de part et d'autre de l'infrastructure.			

Si, sur un tronçon de l'infrastructure de transports terrestres, il existe une protection acoustique par couverture ou tunnel, il n'y a pas lieu de classer le tronçon considéré.

Si les niveaux sonores de référence évalués pour chaque période diurne et nocturne conduisent à classer une infrastructure ou un tronçon d'infrastructure de transports terrestres dans deux catégories différentes, l'infrastructure est classée dans la catégorie la plus bruyante.

NOTA : Arrêté du 23 juillet 2013 art. 14 : les présentes dispositions sont applicables aux bâtiments d'habitation faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2014.

► TITRE II : DÉTERMINATION DE L'ISOLEMENT ACOUSTIQUE MINIMAL DES BÂTIMENTS D'HABITATION CONTRE LES BRUITS DES TRANSPORTS TERRESTRES ET AERIENS PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE DU BÂTIMENT.

Article 5

Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 7

En application de l'article R. 571-43 du code de l'environnement et des articles L. 147-5 et L. 145-6 du code de l'urbanisme, les pièces principales et cuisines des logements dans les bâtiments d'habitation à construire dans le secteur de nuisance d'une ou de plusieurs infrastructures de transports terrestres ou d'un aéroport doivent bénéficier d'un isolement acoustique minimal vis-à-vis des bruits extérieurs.

Lorsque le bâtiment considéré est situé dans un secteur affecté par le bruit d'infrastructures de transports terrestres, cet isolement est déterminé de manière forfaitaire par une méthode simplifiée dont les modalités sont définies à l'article 6 ci-après.

Toutefois, le maître d'ouvrage du bâtiment à construire peut déduire la valeur de l'isolement d'une évaluation plus précise des niveaux sonores en façade, s'il souhaite prendre en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, et l'implantation de la construction dans le site. Cette évaluation est faite sous sa responsabilité selon les modalités fixées à l'article 7 du présent arrêté.

Lorsque le bâtiment est situé dans une des zones d'exposition au bruit engendré par les aéronefs définies dans les plans d'exposition au bruit des aéroports, l'isolement acoustique minimal est déterminé selon les modalités décrites à l'article 8 ci-après.

Les valeurs d'isolement acoustique minimal retenues après application des articles 6 à 9 ne peuvent pas être inférieures à 30 dB, conformément à l'article 10 du présent arrêté.

NOTA :

Arrêté du 23 juillet 2013 art. 14 : les présentes dispositions sont applicables aux bâtiments d'habitation faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2014.

Article 6

Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 8

Selon la méthode forfaitaire, la valeur d'isolement acoustique minimal vis-à-vis des bruits de transports terrestres des pièces principales et cuisines des logements est déterminée de la façon suivante :

En tissu ouvert ou en rue en U, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré D_{nT} , A , tr minimal des pièces est donnée dans le tableau ci-dessous par catégorie d'infrastructure. Cette valeur est fonction de la distance horizontale entre la façade de la pièce correspondante du bâtiment à construire et :

- pour les infrastructures routières, le bord de la chaussée classée le plus proche du bâtiment considéré ;
- pour les infrastructures ferroviaires, le rail de la voie classée le plus proche du bâtiment considéré.

La détermination de la distance horizontale à l'infrastructure considérée est illustrée par des schémas figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

Tableau des valeurs d'isolement minimal D_{nT} , A , tr en dB.

Vous pouvez consulter le tableau dans le JO

n° 177 du 01/08/2013 texte numéro 23 à l'adresse suivante

http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20130801&numTexte=23&pageDebut=13132&pageFin=13136

Ces valeurs peuvent être diminuées en fonction de la valeur de l'angle de vue selon lequel on peut voir l'infrastructure depuis la façade de la pièce considérée. Cet angle de vue prend en compte à la fois l'orientation du bâtiment par rapport à l'infrastructure de transport et la présence d'obstacles tels que des bâtiments entre l'infrastructure et la pièce pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement de façade.

Ces valeurs peuvent aussi être diminuées en cas de présence d'une protection acoustique en bordure de l'infrastructure, tel qu'un écran acoustique ou un merlon.

Les corrections sont calculées conformément aux indications suivantes :

Pour chaque infrastructure classée considérée, un point d'émission conventionnel situé au niveau du sol de cette infrastructure est défini :

- pour les infrastructures routières : sur le bord de la chaussée de cette infrastructure le plus éloigné de la façade de la pièce considérée ;
- pour les infrastructures ferrées : sur le rail de cette infrastructure le plus éloigné de la façade de la pièce considérée.

La position du point d'émission conventionnel est illustrée par des schémas figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

1. Protection des façades du bâtiment

considéré par des bâtiments

Les bâtiments susceptibles de constituer des écrans sont le bâtiment étudié lui-même, des bâtiments existants ou des bâtiments à construire faisant partie de la même tranche de construction que le bâtiment étudié.

L'angle de vue sous lequel l'infrastructure est vue est déterminé depuis la façade de la pièce considérée du bâtiment étudié. Cet angle n'est pas limité au secteur affecté par le bruit.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal en fonction de l'angle de vue sont les suivantes :

ANGLE DE VUE	CORRECTION
> 135°	0 dB
110° < ≤ 135°	- 1 dB
90° < ≤ 110°	- 2 dB
60° < ≤ 90°	- 3 dB
30° < ≤ 60°	- 4 dB
15° < ≤ 30°	- 5 dB
0° < ≤ 15°	- 6 dB
= 0° (façade arrière)	- 9 dB

Pour chaque portion de façade, l'évaluation de l'angle de vue est faite en tenant compte du masquage en coupe par des bâtiments. Cette disposition est illustrée par des schémas et exemples figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

2. Protection des façades du bâtiment considéré par des écrans acoustiques ou des merlons continus en bordure de l'infrastructure

Tout point récepteur de la façade d'une pièce duquel est vu le point d'émission conventionnel est considéré comme non protégé. La zone située sous l'horizontale tracée depuis le sommet de l'écran acoustique ou du merlon est considérée comme très protégée. La zone intermédiaire est considérée comme peu protégée.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal sont les suivantes :

--	--

PROTECTION	CORRECTION
Pièce en zone de façade non protégée	0
Pièce en zone de façade peu protégée	- 3 dB
Pièce en zone de façade très protégée	- 6 dB

Les notions de pièces en zone de façade non protégée, zone de façade peu protégée et zone de façade très protégée sont illustrées par un schéma figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

En présence d'un écran ou d'un merlon en bordure d'une infrastructure et de bâtiments faisant éventuellement écran entre l'infrastructure et la façade du bâtiment étudié, on cumule les deux corrections, sauf si un des deux éléments faisant écran (bâtiment ou écran acoustique ou merlon) masque l'autre. Toutefois, la correction globale est limitée à - 9 dB. Le cumul des corrections dû à deux écrans est illustré par des schémas et exemples figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

3. Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

ÉCART ENTRE DEUX VALEURS	CORRECTION
Ecart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Ecart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Ecart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

Si le bruit ne provient que de deux infrastructures, la série ne comporte que deux valeurs et la valeur calculée à l'aide du tableau est l'isolement acoustique minimal.

S'il y a plus de deux infrastructures, la valeur calculée à l'aide du tableau pour les deux plus faibles isollements est comparée de façon analogue à la plus faible des valeurs restantes. Le processus est réitéré jusqu'à ce que toutes les valeurs de la série aient été ainsi comparées.

Un exemple d'application de ces dispositions figure en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

NOTA :

Arrêté du 23 juillet 2013 art. 14 : les présentes dispositions sont applicables aux bâtiments d'habitation faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2014.

Article 7



Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 9

Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore engendré par les infrastructures des transports terrestres en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières et l'implantation de sa construction dans le site, il évalue la propagation des sons entre les infrastructures et le futur bâtiment :

- par calcul réalisé selon des méthodes conformes à la norme NF S 31-133 ;
- à l'aide de mesures réalisées selon les normes NF S 31-085 pour les infrastructures routières et NF S 31-088 pour les infrastructures ferroviaires.

Dans les deux cas, cette évaluation est effectuée pour l'ensemble des infrastructures, routières ou ferroviaires, en recalant les niveaux sonores calculés ou mesurés à 2 mètres en avant des façades du bâtiment sur les valeurs suivantes de niveaux sonores au point de référence défini à l'article 2 du présent arrêté :

Niveaux sonores pour les infrastructures routières et pour les lignes ferroviaires à grande vitesse :

CATÉGORIE	NIVEAU SONORE AU POINT de référence en période	NIVEAU SONORE AU POINT de référence en période
-----------	---	---

	diurne (en dB [A])	nocturne (en dB [A])
1	83	78
2	79	74
3	73	68
4	68	63
5	63	58

Niveaux sonores pour les infrastructures ferroviaires conventionnelles :

CATÉGORIE	NIVEAU SONORE AU POINT de référence en période diurne (en dB [A])	NIVEAU SONORE AU POINT de référence en période nocturne (en dB [A])
1	86	81
2	82	77
3	76	71
4	71	66
5	66	61

Lors d'une estimation par calcul sur modèle numérique de propagation sonore, les caractéristiques acoustiques des infrastructures sont définies à l'aide des informations pouvant être recueillies (puissance acoustique, vitesses, trafic, etc.) et sont recalées afin d'ajuster, par le calcul, le niveau sonore au point de référence à la valeur correspondante donnée dans le tableau concerné ci-dessus.

Lors d'une estimation par calcul, la valeur calculée au point de référence ou à l'emplacement du futur bâtiment est augmentée de 3 dB (A) pour tenir compte de la réflexion de la façade dans le cas où les points de calcul sont en champ libre.

Un exemple d'application de cette disposition figure en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

Lors d'une estimation par mesure, des mesurages sont effectués simultanément en plaçant les microphones au point de référence de chaque infrastructure concernée et aux emplacements correspondant à 2 mètres en avant des façades des bâtiments étudiés. La valeur mesurée au point de référence de chaque infrastructure est comparée à la valeur correspondante du tableau concerné ci-dessus et la différence est appliquée aux valeurs mesurées en façade des bâtiments étudiés. Lors d'un mesurage en champ libre, la valeur mesurée au point de référence ou à l'emplacement du futur bâtiment est augmentée de 3 dB (A) pour tenir compte de la réflexion sur la façade.

La valeur d'isolement acoustique minimal déterminée à partir de cette évaluation est telle que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines est égal ou inférieur à 35 dB (A) en période diurne et 30 dB (A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne.

Un exemple d'application de cette disposition figure en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

Dans le cadre du contrôle des règles de construction applicable à toutes les catégories de bâtiments, les hypothèses et paramètres conduisant aux valeurs d'isolement acoustique minimal déterminées à partir de cette évaluation sont tenues à disposition par le maître d'ouvrage de manière à permettre la vérification de l'estimation précise du niveau sonore en façade réalisée par le maître d'ouvrage.

NOTA :

Arrêté du 23 juillet 2013 art. 14 : les présentes dispositions sont applicables aux bâtiments d'habitation faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2014.

Article 8



Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 10

Dans les zones définies par le plan d'exposition aux bruits des aérodromes, au sens de l'article L. 147-3 du code de l'urbanisme, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT, A}$, minimum des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur est de :

- en zone A : 45 dB ;
- en zone B : 40 dB ;
- en zone C : 35 dB ;
- en zone D : 32 dB.

NOTA :

Arrêté du 23 juillet 2013 art. 14 : les présentes dispositions sont applicables aux bâtiments d'habitation faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2014.

Article 9



Modifié par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 11

Dans le cas de zones exposées à la fois au bruit des infrastructures de transports terrestres et aériens, la valeur minimale de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT, A}$ des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur est calculée en prenant en compte les différentes sources de bruit de transports (terrestres et aériens).

La valeur minimale de l'isolement acoustique est déterminée à partir des deux valeurs calculées pour les infrastructures de transports terrestres et pour le trafic aérien. Pour la valeur concernant les infrastructures de transports terrestres, il s'agit de la valeur calculée selon les articles 6 ou 7 qui peut être inférieure à 30 dB. Pour le trafic aérien, il s'agit de la valeur définie à l'article 8. Ces deux valeurs sont comparées. La valeur minimale de l'isolement est la valeur la plus élevée des deux, augmentée de la correction figurant dans le tableau ci-dessous :

ÉCART ENTRE DEUX VALEURS	CORRECTION
Ecart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Ecart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Ecart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

NOTA :

Arrêté du 23 juillet 2013 art. 14 : les présentes dispositions sont applicables aux bâtiments d'habitation faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2014.

Article 9-1



Créé par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 12

Les valeurs d'isolement retenues après application des articles 6 à 9 ne sont en aucun cas inférieures à 30 dB et s'entendent pour des locaux ayant une durée de réverbération de 0,5 seconde à toutes les fréquences.

La mesure de l'isolement acoustique de façade est effectuée conformément à la procédure décrite dans le guide de mesures acoustiques de la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (disponible sur le site <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>), les portes et fenêtres étant fermées et les systèmes d'occultation ouverts. La correction de durée de réverbération est calculée à partir des mesures de la durée de réverbération dans les locaux. L'isolement est conforme si la valeur mesurée est supérieure ou égale à la valeur exigée diminuée de l'incertitude I définie dans les arrêtés du 30 juin 1999 susvisés.

NOTA : Arrêté du 23 juillet 2013 art. 14 : les présentes dispositions sont applicables aux bâtiments d'habitation faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter du 1er janvier 2014.

► TITRE III : DÉTERMINATION DE L'ISOLEMENT ACOUSTIQUE MINIMAL DES BÂTIMENTS D'HABITATION CONTRE LES BRUITS DES TRANSPORTS TERRESTRES ET AÉRIENS PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE DU BÂTIMENT EN GUADELOUPE, EN GUYANE, EN MARTINIQUE ET À LA RÉUNION

Article 10



Modifié par Arrêté du 11 janvier 2016 - art. 2

En application de l'article R. 571-43 du code de l'environnement et des articles L. 147-5 et L. 145-6 du code de l'urbanisme, les pièces principales et cuisines des logements dans les bâtiments d'habitation à construire en Guadeloupe, en Martinique, en Guyane et à La Réunion dans le secteur de nuisance d'une ou de plusieurs infrastructures de transports terrestres classées en catégorie 1,2 ou 3 suivant l'arrêté préfectoral prévu à l'article R. 111-4-1 du code de la construction et de l'habitation doivent présenter un isolement acoustique minimal contre les bruits extérieurs.

Cet isolement est déterminé de manière forfaitaire par une méthode simplifiée dont les modalités sont définies à l'article 11 ci-après.

Toutefois, le maître d'ouvrage du bâtiment à construire peut déduire la valeur de l'isolement d'une évaluation plus précise des niveaux sonores en façade, s'il souhaite prendre en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de la construction dans le site, et, le cas échéant, l'influence des conditions météorologiques locales. Cette évaluation est faite sous sa responsabilité selon les modalités fixées à l'article 13 du présent arrêté.

Les valeurs d'isolement acoustique minimal retenues après application des articles 11 à 14 ne peuvent être inférieures à 33 dB.

NOTA : Conformément à l'article 6 de l'arrêté du 11 janvier 2016, les présentes dispositions s'appliquent aux projets de construction de bâtiments qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable prévue à l'article L. 421-4 du code de l'urbanisme déposées à compter du 1er juillet 2016. Elles peuvent être applicables par anticipation à compter du 14 janvier 2016.

Article 11



Modifié par Arrêté du 11 janvier 2016 - art. 2

Selon la méthode forfaitaire, la valeur d'isolement acoustique minimal vis-à-vis des bruits de transports terrestres des pièces principales et cuisines des logements est déterminée de la façon suivante :

En tissu ouvert ou en rue en U, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT, A, tr}$ minimal des pièces est donnée dans le tableau ci-dessous par catégorie d'infrastructure. Cette valeur est fonction de la distance horizontale entre la façade de la pièce correspondante du bâtiment à construire et le bord de la chaussée classée la plus proche du bâtiment considéré.

Tableau des valeurs d'isolement minimal $D_{nT, A, tr}$ en dB

Vous pouvez consulter l'image dans le fac-similé du

JO n° 10 du 13/01/2016, texte n° 1

Les valeurs du tableau tiennent compte de l'influence de conditions météorologiques standards.

Ces valeurs peuvent être diminuées en fonction de la valeur de l'angle de vue selon lequel on peut voir l'infrastructure depuis la façade de la pièce considérée. Cet angle de vue prend en compte à la fois l'orientation du bâtiment par rapport à l'infrastructure de transport et la présence d'obstacles tels que des bâtiments entre l'infrastructure et la pièce pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement de façade.

Ces valeurs peuvent aussi être diminuées en cas de présence d'une protection acoustique en bordure de l'infrastructure, tel qu'un écran acoustique ou un merlon.

Les corrections sont calculées conformément aux indications suivantes :

Pour chaque infrastructure classée considérée, un point d'émission conventionnel situé au niveau du sol de cette infrastructure est défini, pour les infrastructures routières, sur le bord de la chaussée de cette infrastructure le plus éloigné de la façade de la pièce considérée.

1. Protection des façades des bâtiments considérés par des bâtiments

Les bâtiments susceptibles de constituer des écrans sont le bâtiment étudié lui-même, des bâtiments existants ou des bâtiments à construire faisant partie de la même tranche de construction que le bâtiment étudié.

L'angle de vue sous lequel l'infrastructure est vue est déterminé depuis la façade de la pièce considérée du bâtiment étudié. Cet angle n'est pas limité au secteur affecté par le bruit.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal en fonction de l'angle de vue sont les suivantes :

ANGLE DE VUE	CORRECTION
> 135°	0 dB
110° < angle ≤ 135°	-1 dB
90° < angle ≤ 110°	-2 dB
60° < angle ≤ 90°	-3 dB
30° < angle ≤ 60°	-4 dB
15° < angle ≤ 30°	-5 dB
0° < angle ≤ 15°	-6 dB
= 0° (façade arrière)	-9 dB

Pour chaque portion de façade, l'évaluation de l'angle de vue est faite en tenant compte du masquage en coupe par des bâtiments.

2. Protection des façades du bâtiment considéré par des écrans acoustiques ou des merlons continus en bordure de l'infrastructure

Tout point récepteur de la façade d'une pièce duquel est vu le point d'émission conventionnel est considéré comme non protégé. La zone située sous l'horizontale tracée depuis le sommet de l'écran acoustique ou du merlon est considérée comme très protégée. La zone intermédiaire est considérée comme peu protégée.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimale sont les suivantes :

PROTECTION	CORRECTION
Pièce en zone de façade non protégée	0
Pièce en zone de façade peu protégée	-3 dB
Pièce en zone de façade très protégée	-6 dB

En présence d'un écran ou d'un merlon en bordure d'une infrastructure et de bâtiments faisant éventuellement écran, entre l'infrastructure et la façade du bâtiment étudié, on cumule les deux corrections, sauf si un des deux éléments faisant écran (bâtiment ou écran acoustique ou merlon) masque l'autre. Toutefois, la correction globale est limitée à -9 dB.

3. Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

ÉCART ENTRE DEUX VALEURS	CORRECTION
Ecart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Ecart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Ecart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

Si le bruit ne provient que de deux infrastructures, la série ne comporte que deux valeurs et la valeur calculée à l'aide du tableau est l'isolement acoustique minimal.

S'il y a plus de deux infrastructures, la valeur calculée à l'aide du tableau pour les deux plus faibles isollements est comparée de façon analogue à la plus faible des valeurs restantes. Le processus est réitéré jusqu'à ce que toutes les valeurs de la série aient été ainsi comparées.

Lorsque la valeur obtenue après correction est inférieure à 33dB, il n'est pas requis de valeur minimale d'isolement.

NOTA : Conformément à l'article 6 de l'arrêté du 11 janvier 2016, les présentes dispositions s'appliquent aux projets de construction de bâtiments qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable prévue à l'article L. 421-4 du code de l'urbanisme déposées à compter du 1er juillet 2016. Elles peuvent être applicables par anticipation à compter du 14 janvier 2016.

Article 12

Modifié par Arrêté du 11 janvier 2016 - art. 2

Après avis du conseil départemental et du conseil régional ou de la collectivité unique concernée, le préfet peut, par arrêté, étendre l'obligation d'isolement acoustique en bordure des voies classées soit en catégorie 4, soit en catégories 4 et 5. Dans ce cas, les valeurs d'isolement au sens du premier tableau de l'article 11 ci-dessus sont de 30 dB jusqu'à 10 mètres de distance.

NOTA : Conformément à l'article 6 de l'arrêté du 11 janvier 2016, les présentes dispositions s'appliquent aux projets de construction de bâtiments qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable prévue à l'article L. 421-4 du code de l'urbanisme déposées à compter du 1er juillet 2016. Elles peuvent être applicables par anticipation à compter du 14 janvier 2016.

Article 13

Modifié par Arrêté du 11 janvier 2016 - art. 2

Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore engendré par les infrastructures des transports terrestres en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières et l'implantation de sa construction dans le site, il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :

- par calcul selon des méthodes conformes à la norme NF S 31-333 ;
- à l'aide de mesures réalisées selon les normes NF S 31-085 pour les infrastructures routières.

Dans les deux cas, cette évaluation est effectuée pour l'ensemble des infrastructures de catégorie 1,2 ou 3 en recalant les niveaux sonores calculés ou mesurés à 2 mètres en avant des façades du bâtiment sur les valeurs suivantes de niveaux sonores au point de référence défini à l'article 2 du présent arrêté.

Niveaux sonores pour les infrastructures routières

CATÉGORIE	NIVEAU SONORE AU POINT DE RÉFÉRENCE, en période diurne (en dB [a])	NIVEAU SONORE AU POINT DE RÉFÉRENCE, en période nocturne (en dB [a])
1	83	78
2	79	74
3	73	68

Lors d'une estimation par calcul sur modèle numérique de propagation sonore, les caractéristiques acoustiques des infrastructures sont définies à l'aide des informations pouvant être recueillies (puissance acoustique, vitesses, trafic, etc.) et sont recalées afin d'ajuster par le calcul, le niveau sonore au point de référence à la valeur correspondant donnée dans le tableau concerné ci-dessus.

Lors d'une estimation par le calcul, la valeur calculée au point de référence ou à l'emplacement du futur bâtiment est augmentée de 3 dB (A) pour tenir compte de la réflexion de la façade dans les cas où les points de calcul sont en champ libre.

Lors d'une estimation par mesure, des mesurages sont effectués simultanément en plaçant des microphones au point de référence de chaque infrastructure concernée et aux emplacements correspondant à 2 mètres en avant des façades des bâtiments étudiés. La valeur mesurée au point de référence de chaque infrastructure est comparée à la valeur correspondant du tableau concerné ci-dessus et la différence est appliquée aux valeurs mesurées en façade des bâtiments étudiés. Lors d'un mesurage en champ libre, la valeur mesurée au point de référence ou à l'emplacement du futur bâtiment est augmentée de 3 dB (A) pour tenir compte de la réflexion de la façade.

La valeur d'isolement acoustique minimal déterminée à partir de cette évaluation est telle que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines est égal ou inférieur à 40 dB (A) en période diurne et 35 dB (A) en période nocturne ; ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne.

Lorsqu'un bâtiment est situé dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures de catégories 1,2 ou 3, on appliquera pour chaque local la règle définie à l'article 11.

Lorsque cette valeur d'isolement est inférieure à 33 dB, il n'est pas requis de valeur minimale pour l'isolement.

Dans le cadre du contrôle des règles de construction applicable à toutes les catégories de bâtiments, les hypothèses et paramètres conduisant aux valeurs d'isolement acoustique minimal déterminées à partir de cette évaluation sont tenues à disposition par le maître d'ouvrage de manière à permettre la vérification de l'estimation précise du niveau sonore en façade réalisée par le maître d'ouvrage.

NOTA : Conformément à l'article 6 de l'arrêté du 11 janvier 2016, les présentes dispositions s'appliquent aux projets de construction de bâtiments qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable prévue à l'article L. 421-4 du code de l'urbanisme déposées à compter du 1er juillet 2016. Elles peuvent être applicables par anticipation à compter du 14 janvier 2016.

Article 14

Modifié par Arrêté du 11 janvier 2016 - art. 2

Pour les habitations exceptionnellement admises dans les zones exposées au bruit des aéroports, l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT, A, tr des pièces principales et des cuisines vis-à-vis des bruits extérieurs doit être égal à 35 dB en zone C. La zone C est définie par les plans d'exposition au bruit des aéroports prévus aux articles L. 147-3 et suivants du code de l'urbanisme.

NOTA : Conformément à l'article 6 de l'arrêté du 11 janvier 2016, les présentes dispositions s'appliquent aux projets de construction de bâtiments qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable prévue à l'article L. 421-4 du code de l'urbanisme déposées à compter du 1er juillet 2016. Elles peuvent être applicables par anticipation à compter du 14 janvier 2016.

Article 15

Modifié par Arrêté du 11 janvier 2016 - art. 2

Dans le cas de zones exposées à la fois au bruit des infrastructures de transports terrestres et aériens, la valeur minimale de l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT, A, tr des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur est calculée en prenant en compte les différentes sources de bruit de transports (terrestres et aériens).

La valeur minimale de l'isolement acoustique est déterminée à partir des deux valeurs calculées pour les infrastructures de transports terrestres et pour le trafic aérien. Pour la valeur concernant les infrastructures de transports terrestres, il s'agit

de la valeur calculée selon les articles 11 ou 13 qui peut être inférieure à 33 dB. Pour le trafic aérien, il s'agit de la valeur définie à l'article 14. Ces deux valeurs sont comparées. La valeur minimale de l'isolement est la valeur la plus élevée des deux, augmentée de la correction figurant dans le tableau ci-dessous :

ÉCART ENTRE DEUX VALEURS	CORRECTION
Ecart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Ecart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Ecart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

NOTA : Conformément à l'article 6 de l'arrêté du 11 janvier 2016, les présentes dispositions s'appliquent aux projets de construction de bâtiments qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable prévue à l'article L. 421-4 du code de l'urbanisme déposées à compter du 1er juillet 2016. Elles peuvent être applicables par anticipation à compter du 14 janvier 2016.

Article 16



Modifié par Arrêté du 11 janvier 2016 - art. 2

Les valeurs d'isolement retenues après application des articles 11, 13 et 14 ne sont en aucun cas inférieures à 33 dB et s'entendent pour des locaux ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes les fréquences. Ces valeurs tiennent compte des conditions météorologiques particulières et des modes d'aération des logements dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de La Réunion.

La mesure de l'isolement acoustique de façade est effectuée conformément à la procédure décrite dans le guide de mesures acoustiques de la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (disponible sur le site : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>), les portes et les fenêtres étant fermées et les systèmes d'occultation ouverts. La correction de durée de réverbération est calculée à partir des mesures de la durée de réverbération dans les locaux. L'isolement est conforme si la valeur mesurée est supérieure ou égale à la valeur exigée diminuée de l'incertitude I fixée à 3 dB.

NOTA : Conformément à l'article 6 de l'arrêté du 11 janvier 2016, les présentes dispositions s'appliquent aux projets de construction de bâtiments qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable prévue à l'article L. 421-4 du code de l'urbanisme déposées à compter du 1er juillet 2016. Elles peuvent être applicables par anticipation à compter du 14 janvier 2016.

► TITRE IV : DISPOSITIONS DIVERSES. (abrogé)

► Annexes

ANNEXE (abrogé)



Abrogé par Arrêté du 23 juillet 2013 - art. 15

Le ministre de l'environnement,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions

et des risques, délégué aux risques majeurs,

G. Defrance

Le ministre de l'équipement, du logement,

des transports et du tourisme,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des routes,

C. Leyrit

Le ministre du travail et des affaires sociales,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la santé,

J.-F. Girard

Le ministre de l'intérieur,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des libertés publiques

et des affaires juridiques,

J.-P. Faugère

Le ministre de la fonction publique,

29/10/2019 Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique d...
de la réforme de l'Etat et de la décentralisation,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur général des collectivités locales,
M. Thénault
Le ministre délégué au logement,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de l'habitat et de la construction,
P.-R. Lemas
Le secrétaire d'Etat aux transports,
Pour le secrétaire d'Etat et par délégation :
Le directeur des transports terrestres,
H. du Mesnil

Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.

NOR: DEVP0320066A
Version consolidée au 29 octobre 2019

Le ministre de l'intérieur, de la sécurité intérieure et des libertés locales, le ministre de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, le ministre de l'équipement, des transports, du logement, du tourisme et de la mer, la ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées,

Vu la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information, et notamment la notification n° 2001/524/F ;

Vu le code de la construction et de l'habitation, et notamment ses articles R. 111-23-1, R. 111-23-2 et R. 111-23-3 ;

Vu le code de l'urbanisme, et notamment son article L. 147-3 ;

Vu le code du travail, et notamment son article R. 235-2-11 ;

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 571-1 à L. 571-25 ;

Vu le décret n° 95-20 du 9 janvier 1995 pris pour l'application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation et relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements ;

Vu le décret n° 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ;

Vu l'arrêté du 30 mai 1996 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;

Vu les avis du Conseil national du bruit en date du 25 mai 2000 et du 17 avril 2003,

Article 1

Conformément aux dispositions des articles R. 111-23-2 du code de la construction et de l'habitation et L. 147-3 du code de l'urbanisme, le présent arrêté fixe les seuils de bruit et les exigences techniques applicables aux établissements d'enseignement. Il s'applique aux bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiments existants.

On entend par établissement d'enseignement les écoles maternelles, les écoles élémentaires, les collèges, les lycées, les établissements régionaux d'enseignement adapté, les universités et établissements d'enseignement supérieur, général, technique ou professionnel, publics ou privés.

Les logements de l'établissement sont soumis à la réglementation concernant les bâtiments à usage d'habitation, au regard de laquelle les autres locaux de l'établissement d'enseignement sont considérés comme des locaux d'activité.

Article 2

Pour les établissements d'enseignement autres que les écoles maternelles, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs (exprimées en décibels) indiquées dans le tableau ci-après :

(Tableau non reproduit, voir JO du 28/05/2003 page 9102).

Les internats relèvent d'une réglementation spécifique.

Pour les écoles maternelles, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs (exprimées en décibels) indiquées dans le tableau ci-après :

(Tableau non reproduit, voir JO du 28/05/2003 page 9103).

Article 3

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sols, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{n,Tw}$ du bruit perçu dans les locaux de réception énumérés dans les tableaux de l'article 2 ne dépasse pas 60 dB lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

Si les chocs sont produits dans un atelier bruyant, une salle de sports, les valeurs de niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{n,Tw}$, doivent être inférieures à 45 dB dans les locaux de réception visés ci-dessus.

Si les chocs sont produits dans une salle d'exercice d'une école maternelle, les valeurs de niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, L'_{nTw} , doivent être inférieures à 55 dB dans les salles de repos non affectées à la salle d'exercice.

Article 4

La valeur du niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré dans les bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, infirmeries et salles de repos, les salles de musique par un équipement du bâtiment ne doit pas dépasser 33 dB(A) si l'équipement fonctionne de manière continue et 38 dB(A) s'il fonctionne de manière intermittente.

Ces niveaux sont portés à 38 et 43 dB(A) respectivement pour tous les autres locaux de réception visés à l'article 2.

Article 5

Les valeurs des durées de réverbération, exprimées en secondes à respecter dans les locaux sont données dans le tableau ci-après. Elles correspondent à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 500, 1 000, et 2 000 Hz. Ces valeurs s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

(Tableau non reproduit, voir JO du 28/05/2003 page 9103).

Article 6

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations horizontales et halls dont le volume est inférieur à 250 m³ et dans les préaux doit représenter au moins la moitié de la surface au sol des locaux considérés.

L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule :

$$A = S \times \alpha_w$$

où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation de l'absorption.

On prendra l'indice α_w des surfaces à l'air libre des circulations horizontales, halls et préaux, égal à 0,8.

Les escaliers encloisonnés et les ascenseurs ne sont pas visés par le présent article.

Article 7

La valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A,tr}$, des locaux de réception cités dans l'article 2 vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitation aux articles 5, 6, 7 et 8 de l'arrêté du 30 mai 1996 susvisé. Elle ne peut en aucun cas être inférieure à 30 dB.

Dans les zones définies par le plan d'exposition au bruit des aéroports, au sens de l'article L. 147-3 du code de l'urbanisme, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ des locaux de réception visés à l'article 2 est le suivant :

- en zone A : 47 dB ;
- en zone B : 40 dB ;
- en zone C : 35 dB.

Article 8

Les ateliers bruyants sont caractérisés par un niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A , défini par la norme NF S 31-084, supérieur à 85 dB(A) au sens de l'article R. 235-11 du code du travail.

Ces locaux devront être conformes aux prescriptions de la réglementation relative à la correction acoustique des locaux de travail (arrêté du 30 août 1990 pris pour l'application de l'article R. 235-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail). Les résultats prévisionnels devront être justifiés par une étude spécifique aux locaux.

Article 9

Les limites énoncées dans les articles 2 à 5 s'entendent pour des locaux ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes les fréquences.

L'isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien $D_{nT,A}$ entre deux locaux est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (indice de classement S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$ et du terme d'adaptation C .

L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A,tr}$, contre les bruits de l'espace extérieur est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (indice de classement S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,w}$, et du terme d'adaptation C_{tr} .

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, est évalué selon la norme NF EN ISO 717-2 (indice de classement S 31-032-2).

En ce qui concerne les bruits d'équipement, le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} , est évalué selon la norme NF S 31-057.

L'indice d'évaluation de l'absorption, w , d'un revêtement absorbant est défini dans la norme NF EN ISO 11654 (indice de classement S 31-064) portant sur l'évaluation de l'absorption acoustique des matériaux utilisés dans le bâtiment.

La durée de réverbération d'un local Tr, est mesurée selon la norme NF S 31-057.

Article 10

Les dispositions du présent arrêté sont applicables à tout établissement d'enseignement ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration de travaux relatifs aux surélévations de bâtiments d'établissements d'enseignement existants et aux additions à de tels bâtiments, déposée à compter de six mois après la publication au Journal officiel de la République française du présent arrêté.

Article 11

L'arrêté du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement est abrogé.

Article 12

Le directeur général des collectivités locales, le directeur de l'enseignement scolaire, le directeur de l'enseignement supérieur, le directeur de la prévention des pollutions et des risques et le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

La ministre de l'écologie

et du développement durable,

Pour la ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention

des pollutions et des risques,

P. Vesseron

Le ministre de l'intérieur,

de la sécurité intérieure

et des libertés locales,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général

des collectivités locales,

D. Bur

Le ministre de la jeunesse,

de l'éducation nationale et de la recherche,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur du cabinet,

A. Boissinot

Le ministre de l'équipement, des transports,

du logement, du tourisme et de la mer,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de l'urbanisme,

de l'habitat et de la construction,

F. Delarue

Le ministre de la santé, de la famille

et des personnes handicapées,

Pour le ministre et par délégation :

Par empêchement du directeur général

de la santé :

Le chef de service,

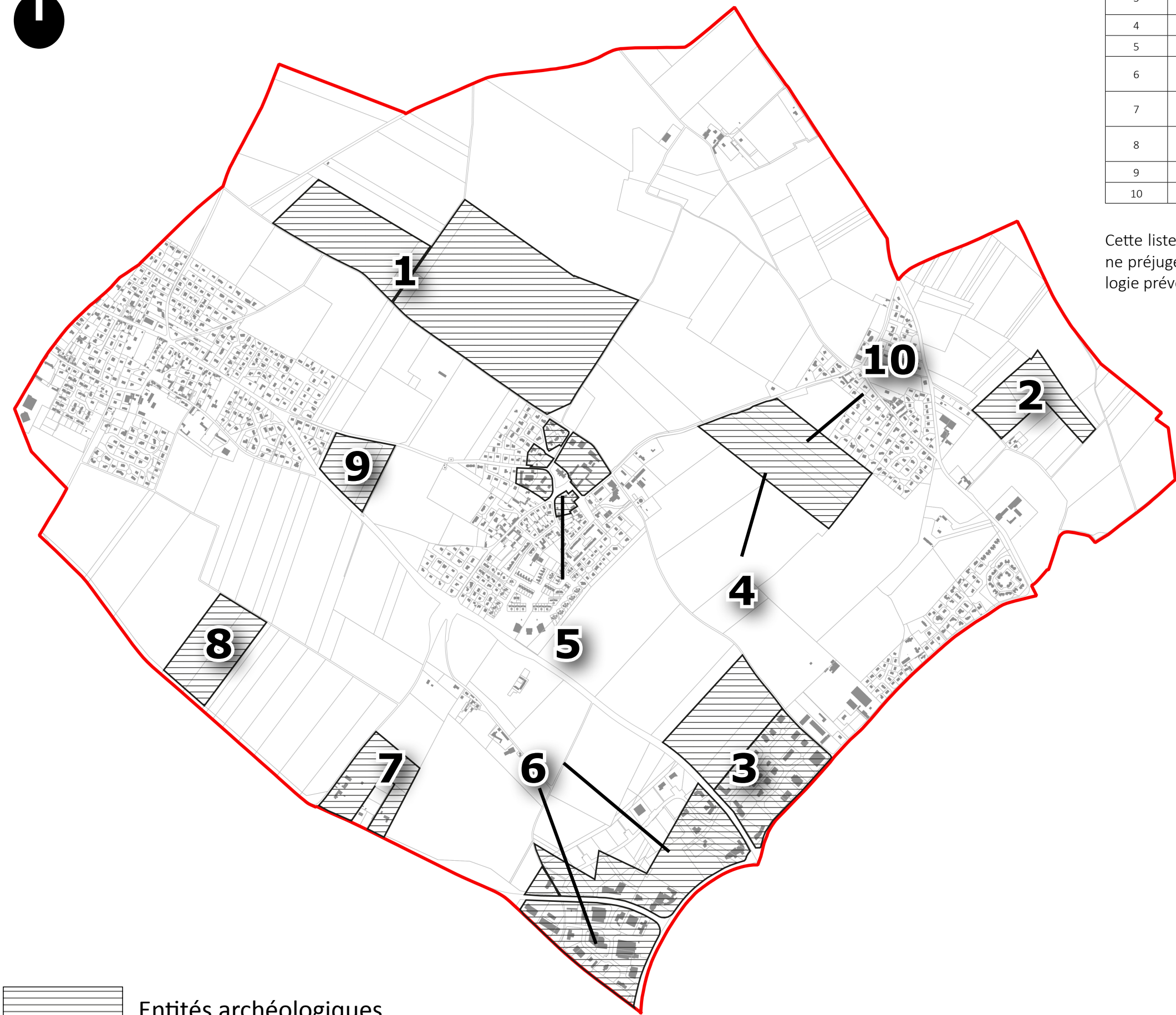
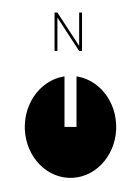
Y. Coquin

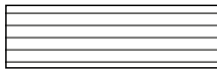
ANNEXE N°4 :

ANNEXES RELATIVES À L'ARCHÉOLOGIE

Liens vers les dispositions législatives et réglementaires :

- Article R121-1 du code de l'urbanisme : https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=94EE724B78138DBF194859FF26410001.tpdila11v_1?idArticle=LEGIARTI000027087619&cidTexte=LEGITEXT000006074075&categorieLien=id&dateTexte
 - Livre_5_Archéologie_partie_législative_du_code_patrimoine: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idArticle=LEGIARTI000006845682&idSectionTA=LEGISCTA000006144113&cidTexte=LEGITEXT000006074236&dateTexte=20150710>
 - Livre_5_Archéologie_partie_réglementaire_du_code_patrimoine : https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=94EE724B78138DBF194859FF26410001.tpdila11v_1?idSectionTA=LEGISCTA000024241034&cidTexte=LEGITEXT000006074236&dateTexte=20150710
-



 Entités archéologiques

N°	NOM DU SITE	SECTEURS DÉFINIS PAR
1	Habitat gallo-romain	Arrêté préfectoral du 26 mai 1994
2	Site repéré par prospection aérienne	
3	Enclos de l'âge de Bronze et occupations du Néolithique, âge de Bronze et Moyen-Âge	
4	Habitat gallo-romain	
5	Église et nécropole du Moyen-Âge	
6	Occupations paléolithiques et néolithiques, habitat de l'âge de Fer	Mis en évidence par le précédent PLU
7	Habitat gallo-romain	
8	Habitat protohistorique	
9	Habitat protohistorique	
10	Habitat gallo-romain	

Cette liste n'est pas exhaustive. Elle reflète l'état de la connaissance actuelle et ne préjuge pas des découvertes futures dans l'hypothèse de mesures d'archéologie préventives et dans celle des découvertes fortuites.

ANNEXE N°5 :

ANNEXES RELATIVES AUX PROJETS METROPOLITAINS

TRACE PROVISOIRE DU PROJET DE BOULEVARD URBAIN NORD OUEST COMMUNAUTE URBAINE DE CAEN LA MER

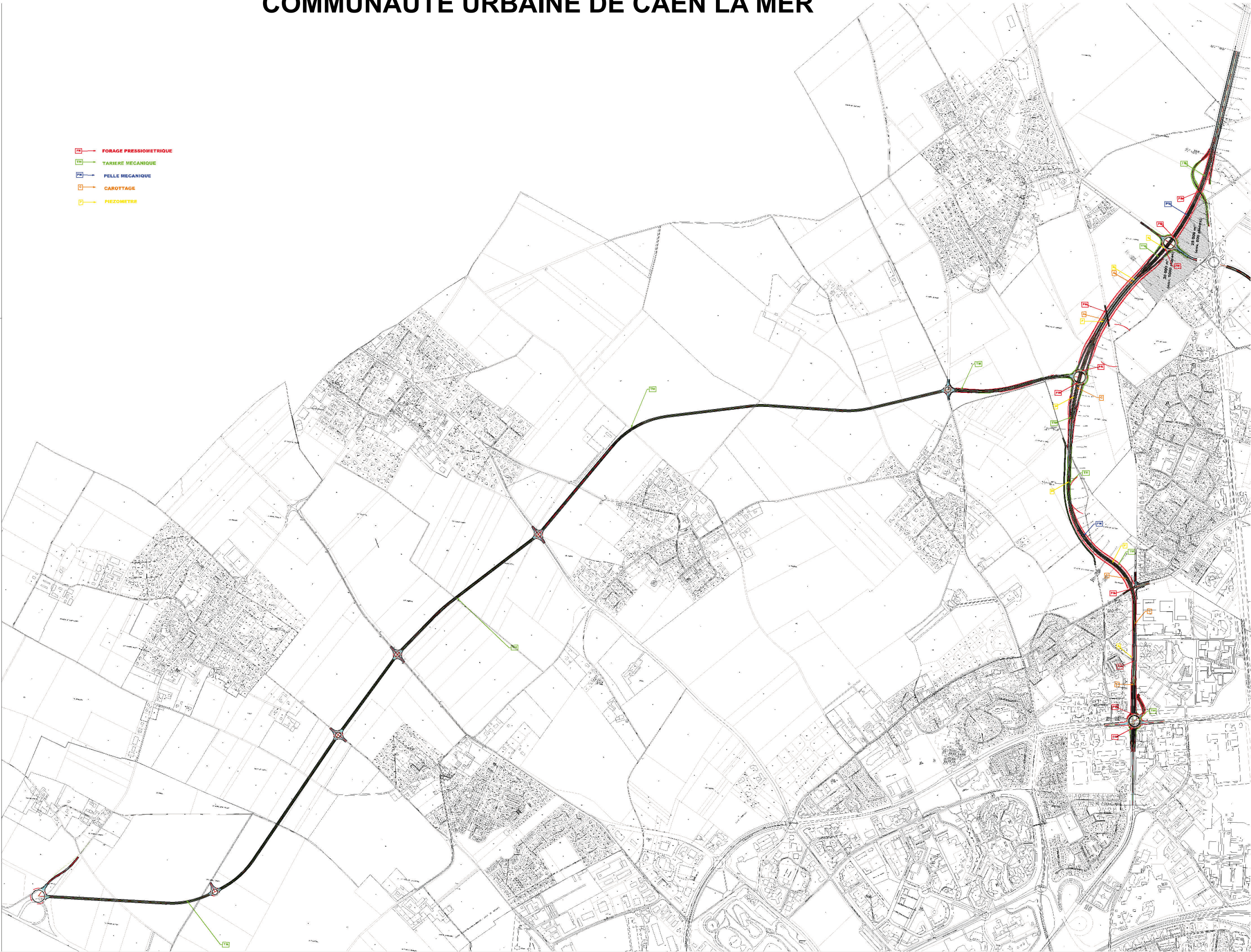
Projet de Boulevard Urbain Nord et
Prolongement du Boulevard Weygand

**BOULEVARD URBAIN NORD et
Prolongement du BOULEVARD WEYGAND**

POSITION DES SONDAGES
1 / 5 000 ème

26-10-05

- FORAGE PRESSIOMETRIQUE
- TARIERE MECANIQUE
- PELLE MECANIQUE
- CAROTTAGE
- PIEZOMETRE



The map displays a complex network of land parcels, roads, and buildings. A grid of red lines and dots is overlaid on the map, indicating specific points of interest or boundaries. Several areas are highlighted with red hatching, and text labels provide area measurements in square meters (m²) for different locations.

St Contest 62 977 m²
dont 60 895 m² sur état
parcellaire

Cambes en Plaine 421 267 m²
dont 407 234 m² sur état
parcellaire

Epron 1244 m²
dont 318 m² sur état
parcellaire

Caen 39 044 m² dont
28 857 m² sur état
parcellaire

BIEVILLE 13 099 m²
dont 8 215 m² sur état
parcellaire

ANNEXE N°6 :

ETUDE HYDRAULIQUE DE ZONAGE ET DE GESTION DES EAUX PLUVIALES



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

COMMUNE DE SAINT-CONTEST (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

ARTELIA Ville & Transport
Agence de Caen

Centre d'Affaires Odyssée
4, Avenue de Cambridge
14 200 Hérouville Saint Clair
Tel. : +33 (0)2.31.06.66.04
Fax : +33 (0)2.31.06.66.50

SOMMAIRE

Introduction – Contexte de l'étude	6
1. ÉTAT DES LIEUX DE LA ZONE D'ETUDE	8
1.1. LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	8
1.2. ÉVOLUTION RÉCENTE DE LA POPULATION	9
1.3. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE	10
1.4. CONTEXTE MÉTÉOROLOGIQUE	10
1.5. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET PÉDOLOGIQUE	12
1.5.1. Contexte géologique	12
1.5.2. Essais in-situ	15
1.6. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ET REMONTÉES DE NAPPE	17
1.6.1. Contexte hydrogéologique	17
1.6.2. Remontées de nappes	19
1.7. ZONES NATURELLES	20
1.8. SITES INSCRITS ET SITES CLASSÉS	20
2. DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS	21
2.1. BASSIN VERSANT NORD	22
2.2. BASSIN VERSANT EST	25
2.3. BASSIN VERSANT OUEST1	31
2.4. BASSIN VERSANT OUEST2	37
2.5. BASSIN VERSANT BOURG 1	40
2.6. BASSIN VERSANT BOURG 2	43
2.7. BASSIN VERSANT BOURG 3	46
2.8. BASSIN VERSANT SUD	49
2.9. BASSIN VERSANT GRUCHY	55
3. FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES PARTICULIERS	61
3.1. LE BASSIN DE RETENTION DE LA ROUTE DE COURSEULLES	61
3.2. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DU JEU DE PAUME	62
LORS DE NOTRE PASSAGE SUR LE TERRAIN, LE BASSIN ÉTAIT TOTALEMENT VIDE ET SEC.	62
3.3. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DE LA POTERIE	63
3.4. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE EDITH PIAF	64
3.5. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DES POMMIERS	65
3.6. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DES ARDENNES	66
3.7. LE PUISARD DE LA RUE DES CANADIENS	67
4. OCCUPATION DES SOLS ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT	68
4.1. OCCUPATION DES SOLS ACTUELLE	69
5. PERSPECTIVES D'OCCUPATION FUTURES	71
6. DESCRIPTION DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES	73

6.1.	LES PUISARDS	73
7.	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL	73
7.1.	PLUIES DE REFERENCE	73
7.2.	DEBITS DE POINTE GENERES SUR LES BASSINS VERSANTS ET DIAGNOSTIC DES RESEAUX	74
7.2.1.	Calcul de la capacité théorique des réseaux – Formule de Manning-Strickler	75
7.2.2.	Bassin versant NORD	76
7.2.3.	Bassin versant EST	76
7.2.4.	Bassin versant BOURG1	77
7.2.5.	Bassin versant BOURG2	78
7.2.6.	Bassin versant BOURG3	78
7.2.7.	Bassin versant OUEST1	78
7.2.8.	Bassin versant OUEST2	79
7.2.9.	Bassin versant SUD	79
7.2.10.	Bassin versant GRUCHY	80
7.2.11.	Synthèse	81
7.3.	DEBITS DE POINTE GENERES SUR LES BASSINS VERSANTS ET DIAGNOSTIC DES RESEAUX AVEC PRISE EN COMPTE DU PLAN LOCAL D'URBANISME	83
8.	DIAGNOSTIC DES BASSINS DE RETENTION	85
8.1.	METHODOLOGIE	85
8.1.1.	Calcul du dimensionnement théorique du bassin	85
8.1.2.	Comparaison au volume réel du bassin	86
8.1.3.	Bassin de rétention de la route de courseulles	86
8.1.4.	Bassin de la rue de la poterie	87
8.1.5.	Bassin de la rue de la route du jeu de paume	87
8.1.6.	Bassin de la rue des pommiers	88
8.1.7.	Bassin de la place des Canadiens	88
8.1.8.	Bassin de la rue Edith Piaf	88
8.1.9.	Bassin de la rue des Ardennes	89
8.2.	DIAGNOSTIC ÉTABLI APRES OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN	89
8.2.1.	L'allée des Saules	90
8.2.2.	Hameau Mâlon	91
8.2.3.	La rue de la Folie	92
8.2.4.	La Place des Canadiens	93
8.2.5.	La Route de Colleville Montgomery	94
8.2.6.	La Rue de Gruchy	96
8.2.7.	La Rue des Champs Bailly	99

Conclusion 100

TABLEAUX

TABL. 1 -	PRESENTATION DES RESULTATS OBTENUS POUR LE PREMIER TEST D'INFILTRATION	16
TABL. 2 -	PRESENTATION DES RESULTATS OBTENUS POUR LE SECOND TEST D'INFILTRATION	16
TABL. 3 -	TABLEAU RECAPITULATIF DES NIVEAUX DE PERMEABILITE DES SOLS EN FONCTION DU COEFFICIENT K CALCULE	17
TABL. 4 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVNORD	24
TABL. 5 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVEST	27
TABL. 6 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVOUEST1	34
TABL. 7 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVOUEST2	38
TABL. 8 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVBOURG1	41
TABL. 9 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVBOURG2	44
TABL. 10 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVBOURG3	47
TABL. 11 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVSUD	52
TABL. 12 -	LISTING DES COLLECTEURS ET PUISARDS PRESENTS SUR LE BVGRUCHY	57
TABL. 13 -	OCCUPATION DES SOLS D'UN LOTISSEMENT	70
TABL. 14 -	COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT D'UN LOTISSEMENT	70
TABL. 15 -	PLUIES SIMULEES	74
TABL. 16 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX – BASSIN VERSANT NORD	76
TABL. 17 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX – BASSIN VERSANT EST	77
TABL. 18 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX –BASSIN VERSANT BOURG1	77
TABL. 19 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX –BASSIN VERSANT BOURG2	78
TABL. 20 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX –BASSIN VERSANT BOURG3	78
TABL. 21 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX –BASSIN VERSANT OUEST1	78
TABL. 22 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX –BASSIN VERSANT OUEST2	79
TABL. 23 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX –BASSIN VERSANT SUD	79
TABL. 24 -	DIAGNOSTIC DES RESEAUX –BASSIN VERSANT GRUCHY	80
TABL. 25 -	DIAGNOSTIC DU FOSSE DE LA RUE DES CHAMPS BAILLY AVEC PRISE EN COMPTE DE L'URBANISATION FUTURE	84
TABL. 26 -	ÉVALUATION DU DEBIT DE POINTE RUISSELE CORRESPONDANT A L'URBANISATION DES PARCELLES AC 35, AC 33 ET AC 39	84
TABL. 27 -	ÉVALUATION DU DEBIT DE POINTE RUISSELE CORRESPONDANT A L'URBANISATION DES PARCELLES AM37, AM74, AM73 ET AM27	84
TABL. 28 -	DIAGNOSTIC DU BASSIN DE RETENTION DE LA ROUTE DE COURSEULLES	86
TABL. 29 -	DIAGNOSTIC DU BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DE LA POTERIE	87
TABL. 30 -	DIAGNOSTIC DU BASSIN DE RETENTION DE LA ROUTE DU JEU DE PAUME	87
TABL. 31 -	DIAGNOSTIC DU BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DES POMMIERS	88
TABL. 32 -	DIAGNOSTIC DU PUISARD DE LA PLACE DES CANADIENS	88
TABL. 33 -	DIAGNOSTIC DU BASSIN DE RETENTION DE LA RUE EDITH PIAF	88
TABL. 34 -	DIAGNOSTIC DU BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DES ARDENNES	89

FIGURES

FIG. 1.	LIMITES TERRITORIALES ET PERIMETRES DE SCOT ©AGENCE SCHNEIDER	8
FIG. 2.	ÉVOLUTION DEMOGRAPHIQUE DE LA COMMUNE DE SAINT CONTEST	9
LA POPULATION COMMUNALE DE SAINT-CONTEST A ÉTÉ MULTIPLIÉE PAR 3 ENTRE LES ANNÉES 1968 ET 1990 ET A AUGMENTÉ DE MOITIÉ CES QUINZE DERNIÈRES ANNÉES. ELLE PROGRESSE D'UNE CINQUANTAINÉ D'HABITANTS ENVIRON PAR AN ET CE DEPUIS 25 ANS. BIEN QUE LE TAUX DE CROISSANCE AIT ÉTÉ TRÈS FORT DANS UN PREMIER TEMPS, IL S'EST AUJOURD'HUI RALENTI ET RESTE AUX ALENTOURS DE 2,5% PAR AN.		
FIG. 3.	TOPOGRAPHIE OBSERVÉE AU DROIT DE LA ZONE D'ÉTUDE ©GOOGLEMAPS	9
FIG. 4.	CUMULS ANNUELS DES PRÉCIPITATIONS MESURÉES À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE CAEN-CARPIQUET 1991-2014 (©INFOCLIMAT)	10
FIG. 5.	TEMPÉRATURES MESURÉES À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE CAEN-CARPIQUET 1973-2014 (©INFOCLIMAT)	11
FIG. 6.	CONTEXTE GÉOLOGIQUE AU DROIT DE LA COMMUNE DE SAINT-CONTEST ©BRGM	12
FIG. 7.	LOCALISATION DES ESSAIS D'INFILTRATION	15
FIG. 8.	CARTE DES ENTITÉS HYDROGÉOLOGIQUES DU CALVADOS	17
FIG. 9.	CARTE DES REMONTEES DE NAPPES (© DIREN DE BASSE – NORMANDIE)	20
FIG. 10.	DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS	21
		22
FIG. 11.	OCCUPATION DES SOLS D'UN LOTISSEMENT	69
FIG. 12.	CARTE DE L'URBANISATION FUTURE DE LA COMMUNE DE SAINT-CONTEST ©AGENCE SCHNEIDER	71

Introduction – Contexte de l'étude

La commune de Saint Contest connaît des problèmes récurrents de ruissellement et d'inondations ayant lieu soit par remontée de nappe, soit par ruissellement.

Plusieurs zones problématiques ont pu être recensées et les rues impactées par ces ruissellements sont les suivantes :

- **le rond-point du débarquement au niveau du parc Athéna,**
- **le hameau Mâlon où un corps de ferme est fréquemment inondé suite à un problème de débordements d'un bassin d'infiltration et de ruissellement sur la plaine agricole,**
- **l'allée des Saules où des inondations de sous-sols ont été répertoriées,**
- **la place des canadiens localisée au Hameau Buron, inondée lors de fortes précipitations en raison des ruissellements issus de la rue d'Arromanches localisée en amont de celle-ci,**
- **la rue de Gruchy, également située au niveau du Hameau Buron à l'Ouest du bourg de Saint Contest, où des sous-sols ont été inondés.**

Les dernières inondations datent de l'année 2013 :

- Une hauteur d'eau de 1,30 mètres a été recensée dans une maison située au point bas de la place des Canadiens,
- Une hauteur d'eau de 1,30 à 1,40 mètres a été observée au niveau de la ferme située près du bassin d'infiltration du hameau Malon.

Dans ce contexte, la Mairie de Saint-Contest a décidé de lancer une étude hydraulique sur l'ensemble de son territoire.

A partir d'une meilleure connaissance des réseaux d'eaux pluviales et de leur fonctionnement, l'objectif de l'étude hydraulique est de permettre à la Commune de Saint Contest de déterminer le programme de travaux à mettre en œuvre afin de pallier les problèmes précédemment cités, et ce pour une période de retour qui sera définie au cours de l'étude (notre étude proposera un diagnostic selon plusieurs périodes de retour).

Elle devra permettre à la Commune de programmer les travaux nécessaires pour corriger les différents problèmes rencontrés avec une prospective à 20 ans (en terme de développement urbanistique).

L'analyse s'appuiera sur un état des lieux des infrastructures existantes ainsi que sur l'analyse globale du fonctionnement du réseau.

Cette étude hydraulique doit donc permettre de :

- Vérifier le dimensionnement du réseau hydrographique et eaux pluviales en place, ce qui passe par l'étude du fonctionnement hydraulique des ruisseaux et par l'évaluation de la ligne piézométrique liée aux cotes des plus hautes eaux aux exutoires
- Conclure sur les zones concernées par les inondations afin d'y apporter une explication et d'éventuelles solutions
- Evaluer en fonction de l'urbanisation future les débits de pointe drainés à terme et conclure sur le fonctionnement du réseau hydrographique et eaux pluviales

- Réaliser un programme des travaux à mener en vue de solutionner les problèmes ponctuels de débordements et d'améliorer le fonctionnement général du réseau (en privilégiant les techniques alternatives à la mise en place de nouveaux réseaux)
- Etablir un zonage d'assainissement pluvial

L'étude se décompose en deux phases distinctes:

Phase 1 : Etat des lieux du bassin versant et fonctionnement du réseau existant

- Etape 1 : Collecte, synthèse des données existantes : cette phase a pour but l'analyse détaillée et la synthèse des informations disponibles sur le secteur étudié.
- Etape 2 : Enquêtes de terrain :
 - ↳ Reconnaissance des ouvrages et réseaux : une analyse détaillée des éléments présents sur la zone permettra de compléter les informations recueillies et d'appréhender in situ les informations nécessaires à la formulation du diagnostic (caractéristiques de l'occupation des sols, cheminement hydraulique, etc.)
 - ↳ Reconnaissance de la zone de collecte des eaux pluviales et détermination des points particuliers (délimitation précise du bassin d'apport) ;
 - ↳ Reconnaissance des exutoires possibles ;
- Etape 3 : Etude hydrologique : une fois le bassin versant déterminé, les débits caractéristiques pourront être calculés en fonction des pluies retenues pour l'étude (durée, période de retour, etc.). Les débits estimés permettront de localiser les points de dysfonctionnement du système de collecte et ainsi d'établir un diagnostic plus fin de son fonctionnement.

Phase 2 : Propositions d'actions et programmation des travaux

Les phases précédentes auront permis d'appréhender les points noirs et donc de dresser un diagnostic hydraulique pour chaque sous bassin-versant élémentaire. Un programme d'actions pourra alors être défini en tenant compte des remarques et aspirations des acteurs locaux. Ce programme mettra en évidence les priorités et comprendra l'estimation des coûts de chaque action proposée.

Il aura pour objet d'une part de proposer des actions préventives, et d'autre part de localiser, dimensionner et estimer le coût des aménagements à mettre en œuvre afin de limiter le ruissellement des eaux pluviales en cas d'orages ou de pluies hivernales. Les techniques simples seront privilégiées mais la mise en place d'ouvrages de rétention n'est pas à exclure.

Sur la base des reconnaissances de terrain et des données qui ont pu être recueillies et analysées, le présent paragraphe a pour objet d'appréhender le fonctionnement hydraulique de chaque bassin versant en identifiant les processus de genèse des phénomènes de ruissellement, les axes de ruissellement (cheminement hydraulique), les nœuds hydrauliques ainsi que les points remarquables.

Saint-Contest est une commune péri-urbaine appartenant depuis le début de l'année 2002 à la communauté d'agglomération de Caen la Mer.

- Au sud-est les communes de Caen et Épron
- Au nord-est par Cambes en Plaine
- Au nord par Villons-les-Buissons
- Au Nord-Ouest par Rosel et Cairon
- Au sud-ouest par Authie et Saint Germain-la-Blanche-Herbe.

 **ARTELIA** / 4 62 1299 / AOUT 2015

Trois hameaux principaux peuvent être distingués au niveau de la commune :

- Le bourg de Saint Contest construit autour de l'église, au centre du territoire communal et regroupant l'essentiel des équipements collectifs
- Le hameau de Buron jouxtant le village de Cairon. Ce hameau constitue à lui seul la moitié de l'agglomération de Saint-Contest. Il est traversé par la route de Creully (RD22) convergeant vers Caen.
- Le hameau de Mâlon bordé par la RD9 également appelée route de Courseulles.

La zone d'étude correspond donc à tout le territoire communal, dont le bourg de Saint-Contest est la tête de bassin versant.

Cependant, des aménagements hydrauliques permettent de différencier les bassins versants déterminés sur la base de la carte IGN des bassins versants réels repérés par les enquêtes réalisées sur le terrain. Ces derniers seront détaillés au cours d'une partie spécifique de ce rapport.

1.2. ÉVOLUTION RÉCENTE DE LA POPULATION

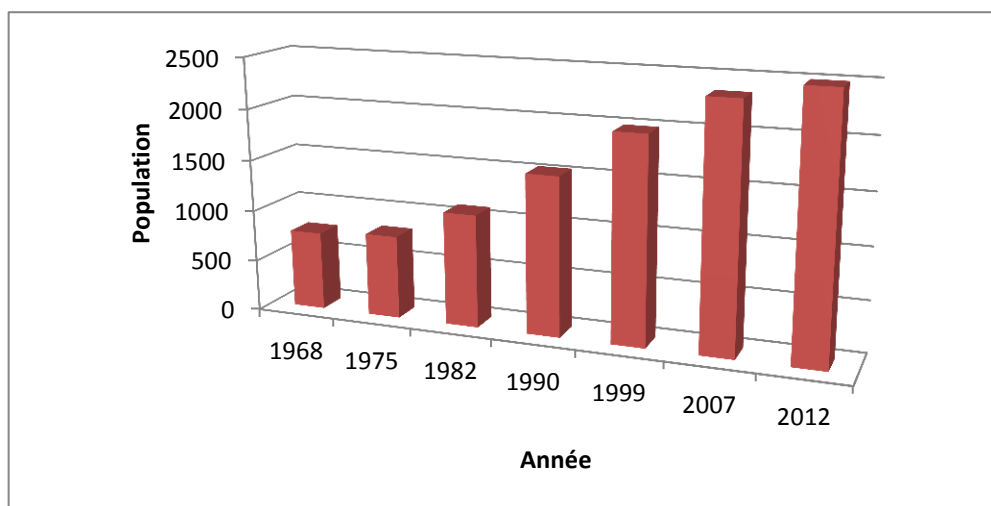


Fig. 2. Évolution démographique de la commune de Saint Contest

La population communale de Saint-Contest a été multipliée par 3 entre les années 1968 et 1990 et a augmenté de moitié ces quinze dernières années. Elle progresse d'une cinquantaine d'habitants environ par an et ce depuis 25 ans. Bien que le taux de croissance ait été très fort dans un premier temps, il s'est aujourd'hui ralenti et reste aux alentours de 2,5% par an.

1.3. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

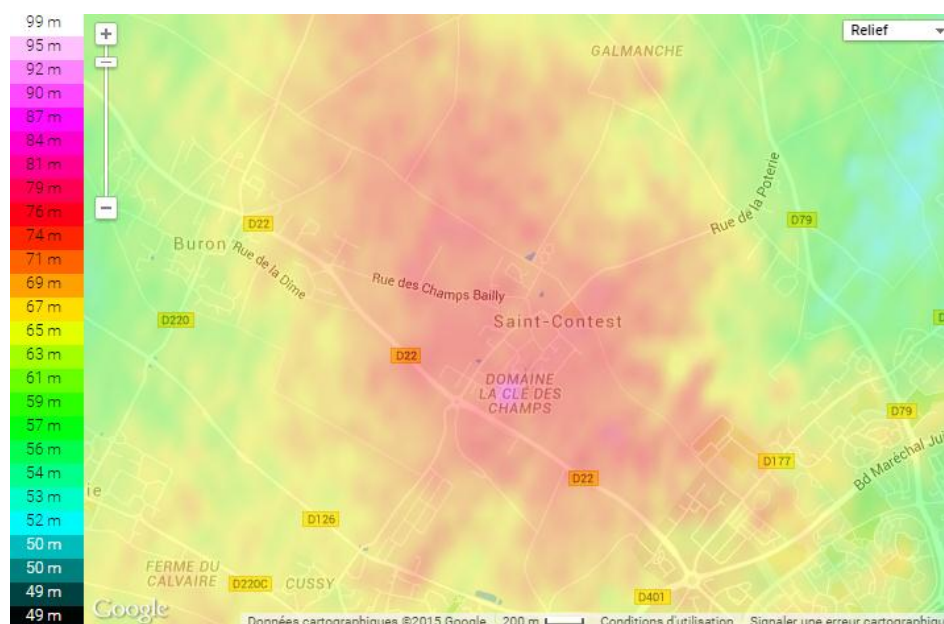


Fig. 3. Topographie observée au droit de la zone d'étude @GoogleMaps

Le bourg de Saint-Contest représente le point haut de la zone d'étude. Globalement, le relief s'étend d'une altitude d'environ 77 m NGF au niveau du bourg à 60 m NGF au niveau des limites avec les communes d'Épron et Cambes en Plaine. Des mesures topographiques ont été réalisées à proximité des zones déterminées comme étant problématiques afin d'avoir davantage de précision dans les calculs réalisés. Pour les autres zones, les calculs ont été réalisés à partir des données obtenues sur le site de Google Earth.

1.4. CONTEXTE MÉTÉOROLOGIQUE

Le climat dominant en région Basse-Normandie, lié à la situation géographique de celle-ci, est de type océanique. Il s'agit donc d'un climat tempéré et humide caractérisé par une pluviométrie régulière. Les disparités météorologiques sont cependant sensibles entre les régions littorales et l'intérieur des terres ainsi que suivant l'orographie (influence du relief), même si les altitudes en jeu sont modestes. La station météorologique de Carpiquet, située à seulement 6 kms de la zone d'étude, peut être considérée comme une image fidèle du climat sur l'intégralité des sites étudiés.

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

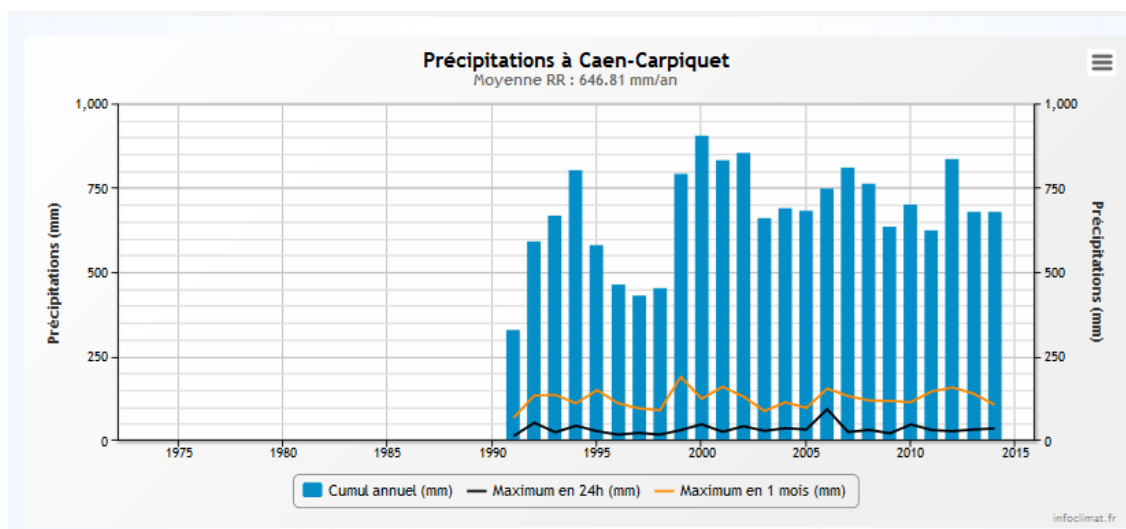


Fig. 4. Cumuls annuels des précipitations mesurées à la station météorologique de Caen-Carpiquet 1991-2014 (@InfoClimat)

La pluviométrie moyenne annuelle est d'environ 648,81 mm/an, avec une minimale de 330 mm/an atteinte en 1991 et une maximale de 906.8 mm/an atteinte en 2000. La pluviométrie maximum en 24 h a atteint 93 mm le 25 juin 2006, avec une pointe à 35 mm en 1 h. La température moyenne annuelle est de 10 à 10,5 °C.

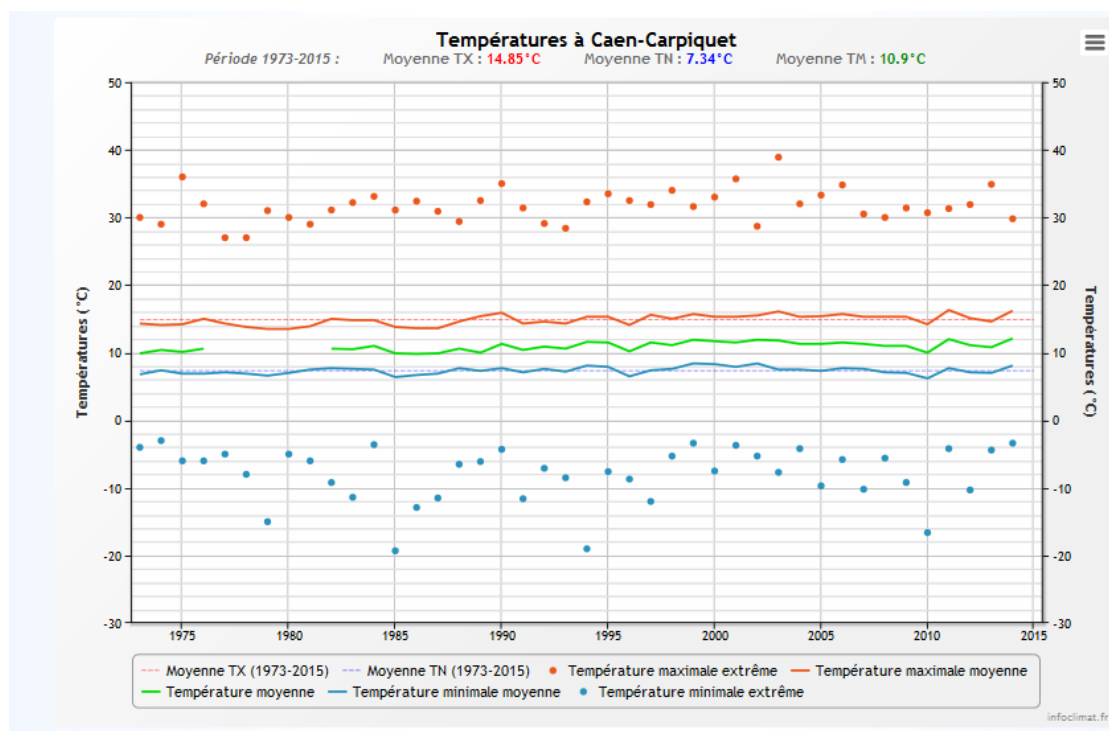


Fig. 5. Températures mesurées à la station météorologique de Caen-Carpiquet 1973-2014 (@InfoClimat)

1.5. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET PÉDOLOGIQUE

1.5.1. Contexte géologique

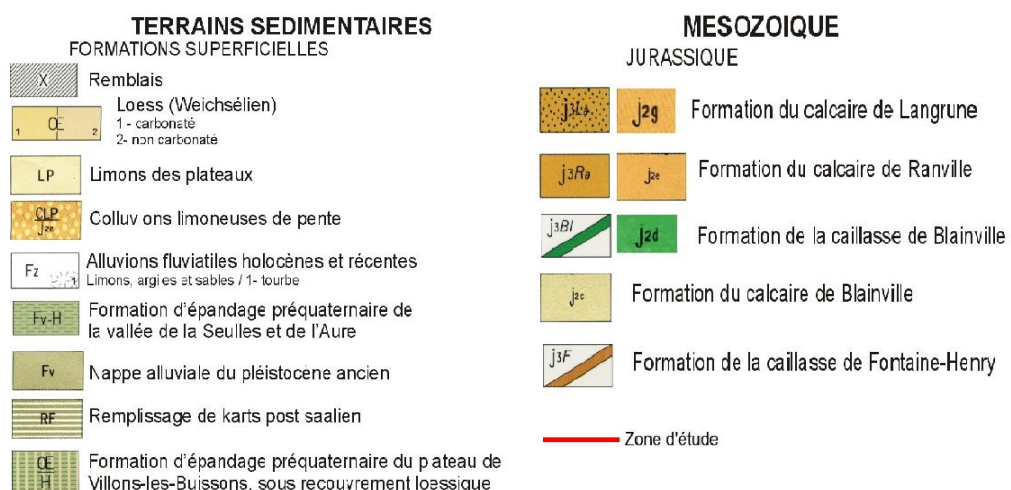
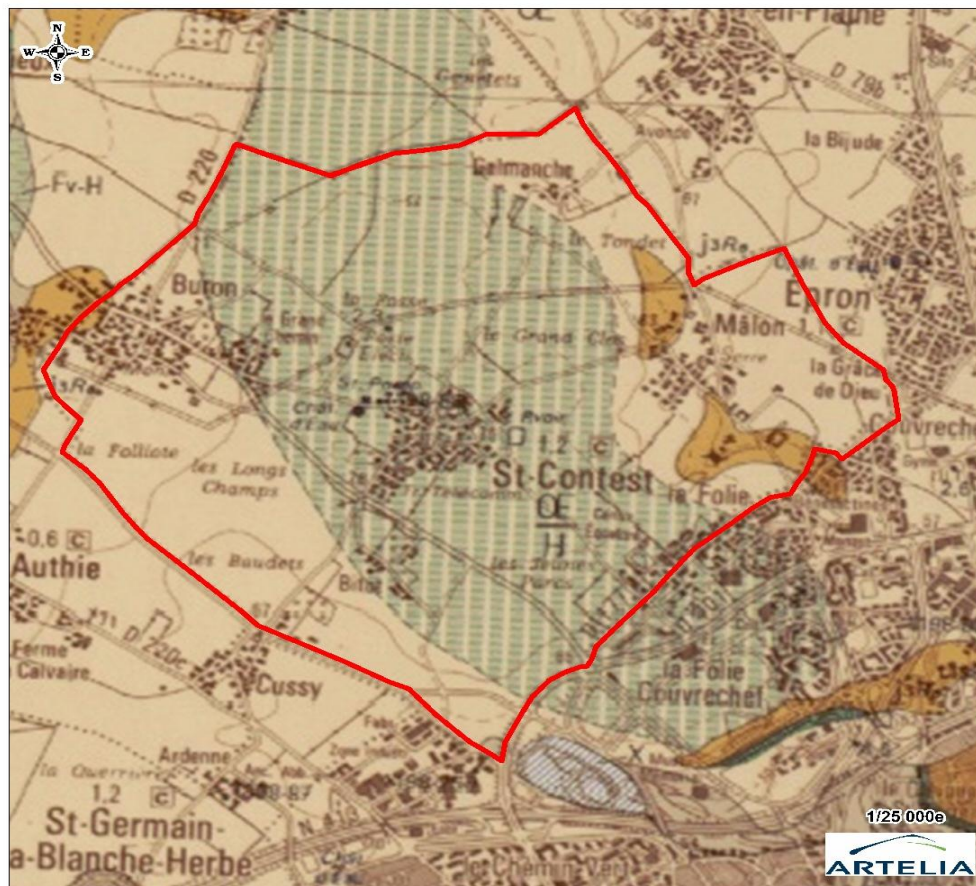


Fig. 6. Contexte géologique au droit de la commune de Saint-Contest ©BRGM

Le secteur géologique de la zone d'étude correspond au Bassin Parisien. Celle-ci repose sur des terrains d'âge Mésozoïque (Jurassique) principalement, ainsi que sur des terrains sédimentaires.

Etant donné le nombre très important de couches géologiques rencontrées, il ne sera décrit dans ce rapport que les couches géologiques comprises dans la zone d'étude.

Les couches présentes au niveau de ce secteur sont :

- **Loess (OE) :** 1-carbonate ; 2- non carbonate. Cette formation éolienne, déposée en contexte périglaciaire, couvre une grande surface dans l'emprise de la feuille, formant notamment un manteau très continu sur les plateaux. La source des matériaux fins du loess est située dans les anciens estuaires des grandes rivières en périodes de niveaux marins déprimés, la Manche étant exondée en phase glaciaire. Les vents venaient donc du Nord-Ouest. La distribution de la couverture loessique répond à cette dynamique de mise en place. Les dépôts ont eu lieu dans les zones de faibles pentes (plateaux), dans les embouchures et tronçons de vallée, mais aussi au niveau ou à l'arrière de ruptures morphologiques provoquant des turbulences et faisant perdre son énergie au vent (pied de falaise marine fossile, flancs de vallées abruptes, falaises sous le vent ou au contraire au vent). Les ensembles cartographiés correspondent à des épaisseurs minimum de 1 m. Sur les plateaux, l'épaisseur est en moyenne de 1 à 2 m, et la couverture est continue. Les plus grandes épaisseurs rencontrées sont de 5 à 6 m, en dehors des zones de plateau, dans des zones de piégeage d'extension toujours limitée. Des indications ponctuelles (tarières, talus, travaux, sondages) d'épaisseur sont portées sur la carte à titre indicatif. Au Nord, les loess sont carbonates. Au Sud, ils sont généralement non calcaires et présentent un faciès proche des limons à doublet des plateaux de Haute-Normandie (alternances millimétriques de lits gris et marron, enrichis en argile, attribués à une pédogenèse limitée développée après la décarbonatation. Le matériau d'origines diverses présente les caractéristiques suivantes :
 - le **loess carbonate**, de couleur jaune pâle, homogène, contient 13 à 20 % de carbonate, 6 à 13 % d'argile. La granulométrie montre une prédominance (70-80 %) de la fraction à 10-50 µm. Le matériau est bien classé et présente une médiane entre 26 et 36 µm ;
 - le **loess non carbonate** à doublets souvent peu net présente des tâches de faible hydromorphie. La teneur en argile varie de 15 à 20 %, la médiane est de 23 à 32 µm.

Le cortège de minéraux lourds comprend essentiellement le grenat, l'épidote et la hornblende. Dans les zones de pentes, au pied de reliefs, des gélifracts de calcaire ou de silex sont communs à la base des accumulations. Les loess sont toujours décarbonatés, la partie supérieure étant plus argileuse et la partie inférieure plus carbonatée. Les carbonates s'accumulent à la base des profils sous forme de veinules blanches, tel un pseudo-mycélium, ou telles de petites poupées de 1 à 2 cm de long. Les loess sont plus décarbonatés sur les substrats imperméables et siliceux (argiles à silex, nappes alluviales) que sur les substrats carbonates. La partie décarbonatée est plus importante dans le Bessin, à l'Ouest, que dans la Campagne de Caen, à l'Est. Ce phénomène serait en relation avec une pluviosité plus importante dans le Bessin. Si l'essentiel de la couverture est homogène, quelques gisements épais révèlent localement une stratigraphie plus complexe. Des coupes relevées à Caen-Venoix ou la Folie dans le périphérique nord de Caen (Pellerin, 1993) ont montré qu'il existe un loess calcaire à grosses poupées d'âge saalien surmonté d'un paléosol attribuable à l'Eemien surmonté par plusieurs cycles weichséliens. Localement et dans de bonnes conditions d'observation, deux cycles sont observés, par exemple entre Anguerny et Colomby-sur-Thaon, au Sud de Cristot, Ellon, Saint-Côme-de-Fresné, à Reviers, à Esquay. Les loess supportent les classiques sols bruns lessivés, non hydromorphes.

- **Formation d'épandage préquaternaire du plateau de Villons-les-buissins, sous recouvrement loessique (OE-H) :**Elles s'étendent sur le plateau de Saint-Contest/Villons-les-Buissons, à une altitude comprise entre 50 et 75 m. Elles sont généralement complètement occultées par le manteau loessique. De lithologie analogue aux formations d'épandages de la vallée de la Seulles et de l'Aure, elles s'en distinguent cependant par le fait qu'elles sont totalement déconnectées de tout réseau hydrographique. L'épaisseur ne semble pas excéder 1 m ; toutefois, ces formations sont souvent affectées par des phénomènes de congélifluxion et soutirées dans le karst du plateau, ce qui provoque nombre d'irrégularités. Dans certains travaux d'aménagement (plateau situé au Nord de Caen, dans le quartier de la Folie-Couvrechef), des poches karstiques de 10 à 15 m d'épaisseur les ont piégées.
- **Les formations du Calcaire de Ranville (j3Ra) :** Calcaires bioclastiques à crinoïdes et pelloïdes ferrugineux, à stratifications obliques (Bathonien supérieur). Le Calcaire de Ranville fait suite à la Caillasse de Blainville. Dans l'ensemble des séries de calcarénites bioclastiques bathoniennes à stratifications obliques, il se distingue par l'abondance des clastes calciteux monocristallins d'échinides et par l'abondance des pelloïdes ferrugineux qui lui procure une teinte ocre caractéristique. Il forme le soubassement du vaste plateau situé au Nord de Caen, entre Mue et Orne, jusqu'à la mer. Il apparaît là surtout en labours dans les zones qui ne sont pas recouvertes par le manteau loessique. Il faut aller à l'Est, sur la feuille Caen, au niveau de la vallée de l'Orne pour trouver de bonnes coupes, notamment en carrières (carrière des Campagnettes). C'est un calcaire graveleux biomicritique à biosparitique dont les clastes sont composés par des échinodermes, des bryozoaires, des mollusques, des brachiopodes. Les oolites, peu nombreuses, sont usées et micritisées, les pelloïdes ferruginisés sont dispersés. Le grain est grossier. Ces clastes sont disposés en lits obliques, formant des faisceaux d'épaisseurs métriques, planaires et obliques. À l'intérieur des faisceaux, la stratification est généralement massive sans lamine. Les chenaux sont rares et de dimension métrique. Il y a peu de variation latéralement ou verticalement. L'épaisseur totale est de 8 à 12 m. Plusieurs surfaces durcies et perforées ont été signalées dans le corps de la séquence. La plus élevée d'entre elles limite la formation vers le haut (Surface de Ranville). La formation se développe largement vers l'Est, sur la feuille Caen. Vers le Sud (feuille Mézidon), le faciès devient plus fin (biomicrites et bio-sparites du faciès d'Airan). Son épaisseur y est encore de 5 à 10 m. La formation s'amenuise, puis disparaît dans la région de Falaise. Dans une dynamique tidale similaire à celle du Calcaire de Blainville sous-jacent, le Calcaire de Ranville se distingue par un tri plus faible et une lamination moindre des dépôts qui se sont probablement accumulés rapidement. Les directions de paléocourants indiquent une moyenne de N120°E. La formation est attribuée au Bathonien supérieur (base de la zone à Retrocostatum). Elle est surmontée par une discontinuité complexe (Surface de Ranville).

1.5.2. Essais in-situ

Des essais d'infiltration ont été réalisés sur la commune au niveau de la parcelle **AO 107** localisée sur la figure 7 ci-dessous.



Fig. 7. Localisation des essais d'infiltration

La méthode utilisée est qualifiée de « méthode Porchet à charge constante ». Le mode opératoire est relativement simple. Deux forages verticaux sont réalisés à des endroits choisis au préalable par le technicien présent sur place. Ceux-ci sont effectués à l'aide d'une tarière manuelle permettant d'obtenir des forages de même diamètre (150 mm) et ce sur une profondeur équivalente de 70 cm. Cette profondeur de 70 cm est en effet considérée comme la profondeur se rapprochant le plus au cas d'infiltration d'eaux usées par le sol.

Les deux forages sont ensuite saturés en eau dans le but de créer des conditions de gonflement des argiles pour ainsi reproduire les conditions de saturation en eau telles qu'elles seraient observées lors du fonctionnement d'une installation d'assainissement.

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

Les différents résultats obtenus sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Test 1	Horaire de départ	Horaire de fin du test	Volume en Litres au départ	Volume en Litres à la fin du test	Hauteur d'eau au départ du test	Hauteur d'eau à la fin du test
	11h37	11h47	1,60 l	1,40 l	38 cm d'eau	33 cm d'eau

Tabl. 1 - Présentation des résultats obtenus pour le premier test d'infiltration

Test 2	Horaire de départ	Horaire de fin du test	Volume en Litres au départ	Volume en Litres à la fin du test	Hauteur d'eau au départ du test	Hauteur d'eau à la fin du test
	11h50	12h00	1,70 l	1,60 l	35 cm d'eau	27 cm d'eau

Tabl. 2 - Présentation des résultats obtenus pour le second test d'infiltration

L'interprétation de l'essai ne peut se faire que sur un sol totalement saturé. La valeur du coefficient d'infiltration PORCHET est donnée par la formule suivante (d'après arvor-geo.fr) :

$$k = \frac{Q}{S} \text{ en mm/h}$$

avec :

$$Q \text{ (débit d'eau infiltré en mm}^3\text{/h)} = \frac{\text{Volume injecté}}{\text{Temps de mesure}}$$

$$S \text{ (Surface développée en mm}^3\text{/h)} = \pi * D * H + \frac{\pi * D^2}{4}$$

On obtient donc pour le test n°1 :

$$S = \pi * 700 * 300 + \frac{\pi * 700^2}{4} = 1\,044\,580 \text{ mm}^2 = 1,044 \text{ m}^2$$

$$\text{Et } Q = \frac{0,2}{10} = 0,02 \text{ l/mn} = 1,2 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{D'où } k = \frac{1,2 * 10^{-3}}{1,044} = 1,15 * 10^{-3} = 3,19 * 10^{-7} \text{ m/s.}$$

Pour le test n° 2 :

$$S = \pi * 700 * 300 + \frac{\pi * 700^2}{4} = 1\,044\,580 \text{ mm}^2 = 1,044 \text{ m}^2$$

$$\text{Et } Q = \frac{0,1}{10} = 0,01 \text{ l/mn} = 6 * 10^{-4} \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{D'où } k = \frac{6 * 10^{-4}}{1,044} = 5,74 * 10^{-4} \text{ m/h} = 1,60 * 10^{-7} \text{ m/s.}$$



La perméabilité obtenue au droit des essais est donc comprise entre ces deux valeurs. Afin de réaliser les différents calculs de débits de pointe, nous prendrons la moyenne de ces deux valeurs, à savoir une perméabilité k égale à $2,39 \cdot 10^{-7}$ m/s.

k (m/s)	Type de matériaux	Niveau de perméabilité
$1 > k > 10^{-2}$	Graviers sans éléments fins	Très perméable
$10^{-2} > k > 10^{-4}$	Sables grossiers, graviers sableux sans éléments fins	Perméable
$10^{-4} > k > 10^{-6}$	Sables moyens à fins, limons peu argileux, loëss	Peu perméables
$10^{-6} > k > 10^{-8}$	Sables argileux, roche altérée à fracturée	Très peu perméables
$k < 10^{-8}$	Argiles homogènes, roche non fracturée	Quasi imperméable

Tabl. 3 - Tableau récapitulatif des niveaux de perméabilité des sols en fonction du coefficient k calculé

D'après le tableau ci-dessus, il s'avère que le sol au droit de la zone d'étude correspond à un type de matériau très peu perméable (sables argileux). Des essais complémentaires sont toutefois nécessaires en phase « maîtrise d'œuvre » afin d'obtenir un coefficient plus précis mais surtout pour déterminer la perméabilité des couches plus profondes (test Lefranc par exemple).

1.6. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ET REMONTÉES DE NAPPE

1.6.1. Contexte hydrogéologique

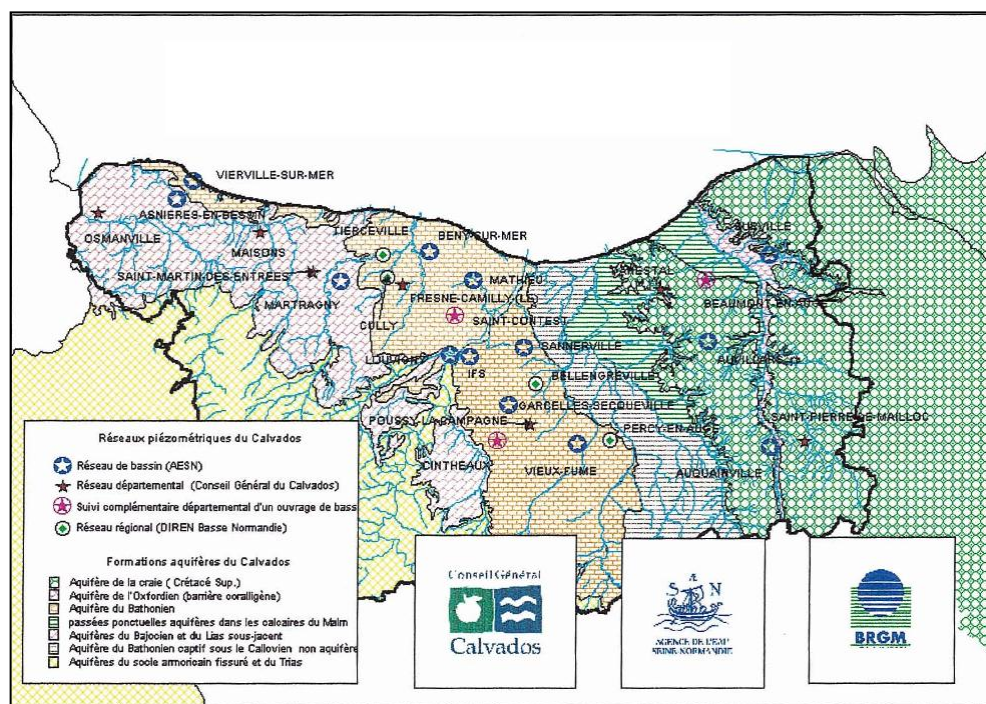


Fig. 8. Carte des entités hydrogéologiques du calvados

Au niveau de la zone d'étude, deux aquifères principaux peuvent être distingués :

- l'aquifère libre du Bathonien, qui couvre les deux tiers de la superficie de la feuille ;
- l'aquifère du Bajocien, libre dans sa partie occidentale et captif sous le Bathonien dans la partie orientale de la feuille.

Ces deux aquifères sont séparés par la formation argileuse du Bathonien inférieur (lorsqu'elle est présente sous cette forme) : les Marnes de Port-en-Bessin.

Par ailleurs, on rencontre un aquifère de moindre importance qui correspond aux chenaux productifs du Trias, dans la partie sud-ouest de la carte, en rive occidentale de la rivière Aure.

Aquifère du Bathonien

Il s'agit d'un aquifère libre dont le mur est constitué par le faciès argileux du Bathonien inférieur : les Marnes de Port-en-Bessin. C'est un aquifère carbonate de type discontinu. On y distingue plusieurs niveaux calcaires (Calcaire de Caen, Calcaire de Creully, Calcaire de Blainville, Calcaire de Ranville, Calcaire de Langrune) séparés par des niveaux de caillasses, ce qui entraîne une anisotropie des caractéristiques hydrodynamiques ainsi qu'une stratification hydrochimique qui peut faire varier les concentrations de manière significative. Les valeurs de transmissivité de cet aquifère varie de 10-1 à 10-2 m²/s alors que celles du coefficient d'emmagasinement fluctuent entre 10-1 et 10-3. Les débits d'exploitation des ouvrages destinés à l'alimentation en eau potable (AEP) sont compris entre 50 et 350 m³/h. Ces différences de productivités sont en relation avec les zones très fracturées mises en évidence par photo interprétation, comme c'est le cas dans les basses vallées de la Mue et de la Seulles. Le niveau piézométrique général de la nappe du Bathonien varie de 50 m d'altitude, au Sud, jusqu'au niveau de la mer, au Nord, avec un gradient moyen de 1 % (en dehors de vallées) dirigé vers le Nord-Est. Sur le plan qualitatif, cet aquifère présente des indices de pollution de type agricole (azote et herbicides) avec, cependant, la mise en évidence de stratification horizontale. Il convient de noter que les teneurs en nitrates sont en constante augmentation avec dans certains secteurs des dépassements de concentrations maximales admissibles en cet élément ; mais les pics de concentrations sont souvent en relation avec les précipitations consécutives à de longues périodes de sécheresse (effet de chasse).

Aquifère du Bajocien

Il s'agit d'un aquifère carbonate de type discontinu, à caractère libre dans sa partie occidentale et qui devient captif dans la partie orientale sous le recouvrement du Bathonien. Le mur de cet aquifère est constitué par la formation des Argiles à poissons du Toarcien. Dans sa partie libre, l'aquifère du Bajocien présente statistiquement une productivité inférieure à celle de l'aquifère du Bathonien. On ne rencontre pas d'ouvrage dont les débits spécifiques dépassent les 50 m³/h/m. Dans sa partie captive, cet aquifère est extrêmement hétérogène : Dans sa partie libre, le niveau piézométrique varie entre les cotes altimétriques 100 m et 20 m à proximité de la zone de captivité. La Seulles joue un rôle de drain. Les amplitudes de fluctuation interannuelles peuvent dépasser la quinzaine de mètres (16,6 m). Les cycles annuels de recharge -décharge sont plus prononcés que dans l'aquifère du Bathonien. Sur le plan qualitatif, dans la partie libre de l'aquifère, on rencontre les mêmes indices de pollution de type agricole (azote et herbicides) que dans celui du Bathonien ; cependant, on ne trouve pas, dans la littérature, d'indications de stratification hydrochimique.

Dans la partie captive, on observe différentes « anomalies » hydrochimiques :

- dans la partie productive, on constate un phénomène de dénitrification bien que, dans certains secteurs, des circulations directes du Bathonien vers le Bajocien (probablement liées à la fracturation) limitent ce phénomène ;
- on constate la présence systématique de fluor dont la concentration peut dépasser les concentrations maximales admissibles pour de l'eau destinée à l'alimentation humaine. On note aussi des concentrations en fer non négligeables.

Aquifère du Trias

C'est dans le faciès sableux à graveleux de cette formation que se développent des niveaux aquifères d'extension limitée mais dont les débits exploitables sont compris entre 20 et 80 m³/h. Les valeurs de transmissivité rencontrées dans les niveaux aquifères sont relativement homogènes et comprises entre 1 et 8 10⁻³ m²/s, le coefficient d'emménagement étant de l'ordre de 10⁻⁵. Les données d'analyses chimiques réalisées, soit pour l'AEP, soit sur des puits privés, mettent en évidence une pollution de type azotée variable selon les secteurs, mais présentant une augmentation depuis le début des années 1980. Les seules mesures réalisées sur cet aquifère montrent la présence d'atrazine. On trouve aussi, sur certains ouvrages, des concentrations significatives en fer.

Des études géotechniques ont déjà été réalisées dans le cadre de dossiers d'impacts et d'études d'implantations et il s'avère qu'au niveau des champs bailly la nappe est localisée à plus de 7 mètres de profondeur.

1.6.2. Remontées de nappes

La carte ci-après met en évidence l'affleurement de la nappe en période de très hautes eaux.

En effet, la profondeur de celle-ci varie de -5 m à 0 m selon les secteurs.

- Débordement de nappe observée (zone bleu) : Des débordements sont observés au Nord et au Sud-Est de la commune en dehors du bourg au niveau du parc d'activités tertiaires du rond-point Athéna. Deux autres zones sont également recensées au niveau du lieu-dit le Tondet et du lieu-dit le Grand Clos.
- Profondeur de l'eau entre 0 et 2,5 m (zones rose et jaune): Quelques zones au niveau de la commune ont été recensées et ce notamment au Nord de Malon au niveau du lieu-dit Galmanche :
- Profondeur de l'eau entre 2,5 et 5 m (zones verte et blanche): la majorité de la zone d'étude est en zone blanche et est donc non concernée par un risque de débordement de la nappe.

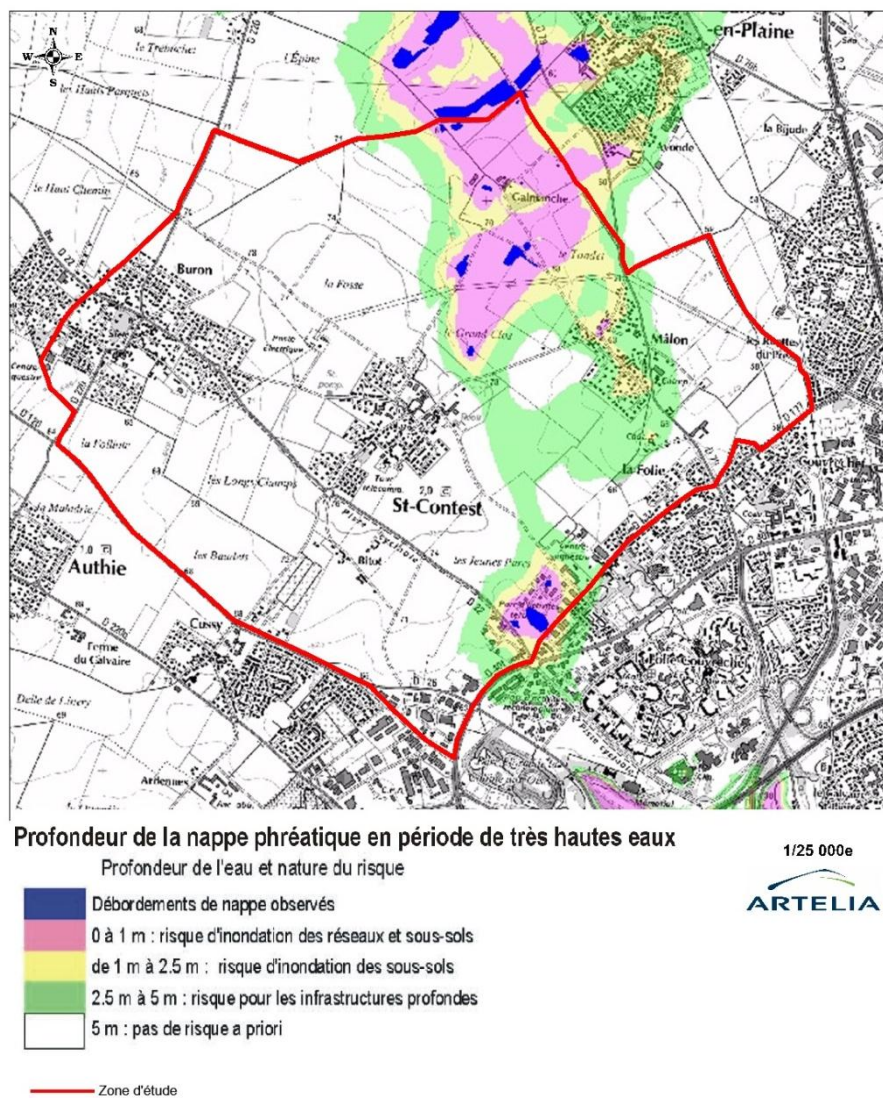


Fig. 9. Carte des remontées de nappes (© DIREN de Basse – Normandie)

1.7. ZONES NATURELLES

Le bassin versant étudié ne s'inscrit dans aucune zone naturelle protégée (ZICO, ZNIEFF, etc.).

1.8. SITES INSCRITS ET SITES CLASSÉS

Au niveau de la commune de Cambes-en-Plaine, aucun site inscrit ou site classé n'a été recensé.

2. DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS

La **figure 10** ci-dessous illustre les bassins versants estimés à partir de la carte IGN. Cependant, des reconnaissances de terrain ont été réalisées afin de déterminer plus précisément les écoulements. Seules les zones ayant été jugées problématiques lors de la réunion de démarrage ont été étudiées et c'est pour cette raison que certaines zones n'ont pas été décrites. Les différents bassins versants sont présentés sur la carte ci-dessous :

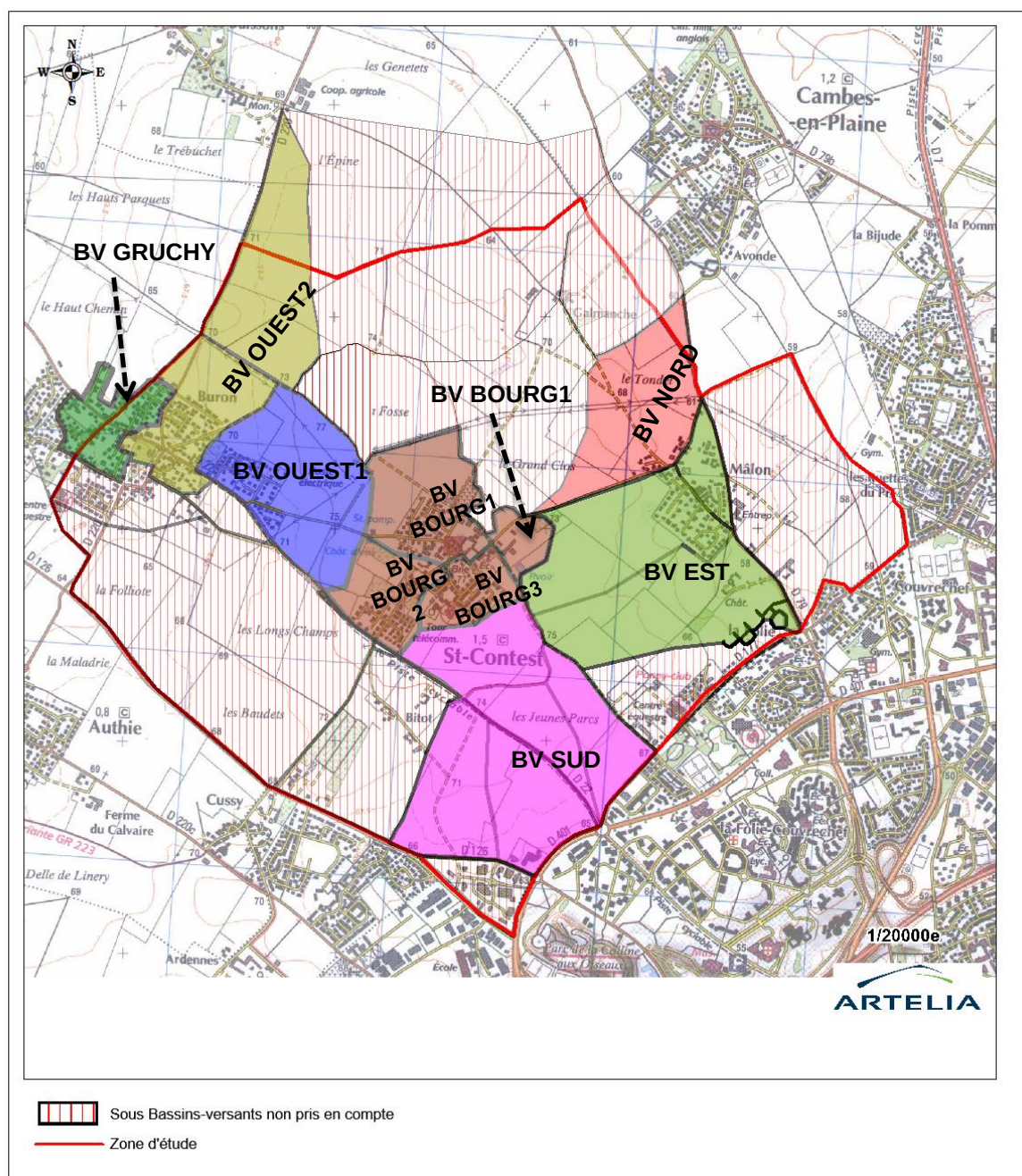


Fig. 10. Délimitation des bassins versants

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

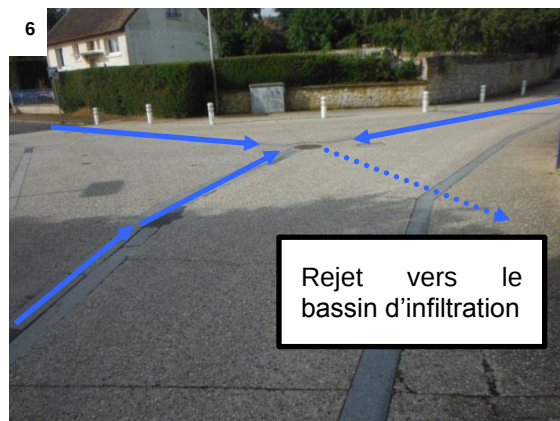


Photo 1 : Limite haute entre les sous bassins versants Nord et Est (rue de la Vellerie) les écoulements sont ici dirigés vers le bassin versant Nord

Photo 2 : Ruissellements de la route du jeu de paume vers le bassin d'infiltration situé le long de la même route

Photo 3 : Ruissellements du chemin rural et des champs vers la rue de la poterie et le bassin d'infiltration

Photo 4 : Ruissellements de la route de Malon / Courseulles vers l'intersection avec l'extrémité de la rue de la poterie. La parcelle localisée sur la droite est hydrauliquement indépendante du reste des écoulements de par la présence d'un talus au niveau de la route

Photo 5 : Ruissellements de la rue de la poterie (côté rue du jeu de paume) vers le bassin d'infiltration

Photo 6 : Point bas, zone de récupération des eaux ruisselées avant rejet dans le bassin d'infiltration

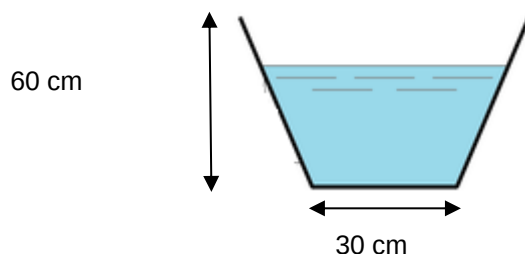
Ce premier bassin versant se situe donc au Nord de la commune, et possède comme exutoire le bassin de rétention localisé au croisement entre la rue de la poterie, de la vellerie et le chemin Galmanche. Les eaux pluviales provenant du chemin Galmanche et de la rue de la poterie sont récoltées via des avaloirs localisés sur les côtés de la route pour ensuite être acheminées vers le premier exutoire qui se rejette dans le bassin en Ø300 mm.

Les eaux pluviales provenant de la rue de la Poterie (côté route de Courseulles) ainsi que celles provenant du haut de la rue de la Vellerie (une dizaine de mètres seulement) sont également récupérées via un réseau d'avaloirs puis acheminées vers le second exutoire qui se rejette également dans le bassin mais cette fois ci en Ø200 mm (photo n°6).

Un deuxième Bassin de rétention est localisé en amont de celui-ci entre la rue du jeu de paume et la rue de la poterie. Il récupère les eaux pluviales drainées par la route via un fossé de récupération d'une longueur de 370 mètres pour rejoindre l'exutoire en Ø200 mm. Les photos ci-dessous représentent le fossé correspondant.



Ses caractéristiques sont présentées ci-dessous :



Les réseaux présents sur ce bassin versant sont répertoriés dans le tableau ci-dessous. Il s'agit principalement d'avaloirs raccordés à des puisards d'infiltration.

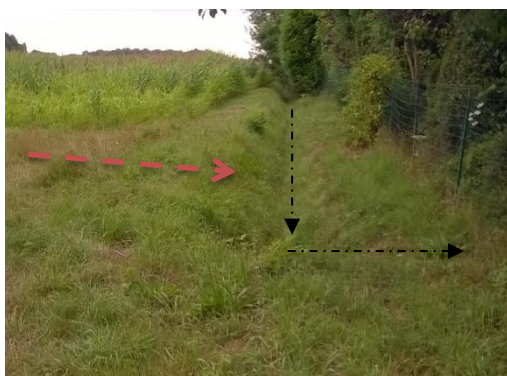
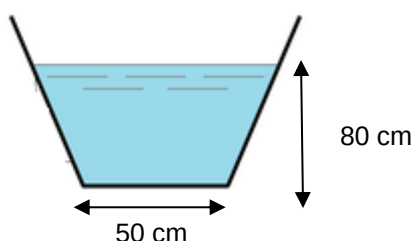
Rue	Avaloirs	Puisards	Longueur de canalisation EP en m
Lotissement du petit Bois	1	1	2
Rue de la Poterie	20	9	136

Tabl. 4 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVNORD

Le bassin versant Est est légèrement plus étendu que le bassin versant Nord. Il draine les eaux pluviales provenant de 3 zones distinctes. Les eaux proviennent principalement de la rue de la Vellerie, de la route de Courseulles et de la route de Mâlon.

La première zone reprend les eaux pluviales ruisselant de la rue verte, de l'allée des Saules, de la rue des Charmes et de la rue des Serres. Il est donc fortement composé de zones urbanisées. Il reprend toutefois également les eaux issues de la parcelle localisée en amont et collectées via un fossé de récupération dont l'exutoire est le bassin d'infiltration de la route de Courseulles. La longueur de ce fossé est d'environ 437 ml. Les eaux sont ensuite dirigées vers le bassin d'infiltration à l'aide d'un collecteur de diamètre Ø400 mm.

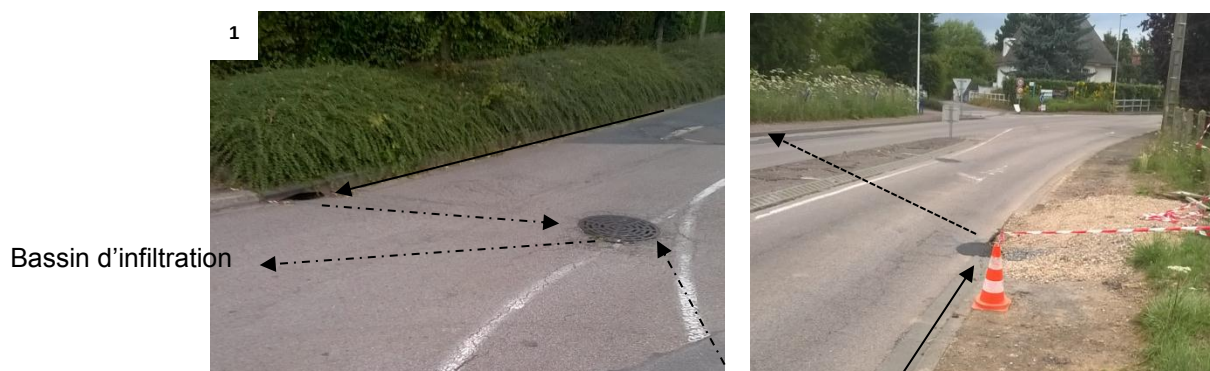
Les caractéristiques du fossé sont présentées ci-dessous :



Les ruissellements provenant de la rue de la Vellerie sont quant à eux récupérés par deux avaloirs convergeant vers un même point bas (photo n°1 ci-dessous) puis sont dirigés, via un unique collecteur de diamètre Ø300 mm, vers l'exutoire du bassin d'infiltration.

La seconde zone reprend quant à elle les surfaces correspondant à la route de Courseulles (en provenance du bas le rue du clos du manoir). Les ruissellements se dirigent vers un premier avaloir localisé sur la RD79 au niveau du chemin du moulin et dirigeant les eaux vers la parcelle n° 43 en Ø200 mm, puis vers un second avaloir quelques mètres en aval dirigeant directement les eaux pluviales vers le bassin d'infiltration situé sur la parcelle n°42 (photo n°2). La rue du clos du manoir est considérée comme étant indépendante hydrauliquement du reste du réseau de par la présence de nombreux avaloirs et puisards localisés le long de la rue. Toutefois, le réseau peut entrer en charge dans le cas de pluies de forte intensité et les ruissellements engendrés pourraient alors se retrouver le long de la route de Courseulles en aval.

La troisième et dernière zone représente une surface moins importante et comporte uniquement la route de Mâlon (RD79). Les eaux qui en sont issues sont alors récupérées par un avaloir localisé au carrefour puis acheminées vers le point bas et l'exutoire du Bassin d'infiltration. Lors de notre visite sur le terrain, nous avons pu constater que cet avaloir était bouché ce qui peut poser un problème en cas de pluies intenses.



La liste des organes du réseau, pour ce bassin versant, est fournie ci-dessous :

Rue	Avaloirs	Puisards	Longueur de canalisation EP
Allée des Saules	1	1	8
Rue des Charmes	5	1	60
Rue des Serres	2	2	14
Rue Verte	5	2	107
Rue de la Vellerie	4	0	10
Route de Malon	5	0	40
Rue Abbé Dorenlot	4	1	82
Clos du Manoir	14	5	80
Route de Courseulles	4	0	10

Tabl. 5 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVEST

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

Les ruissellements probables observés sur le bassin versant sont eux répertoriés ci-dessous :

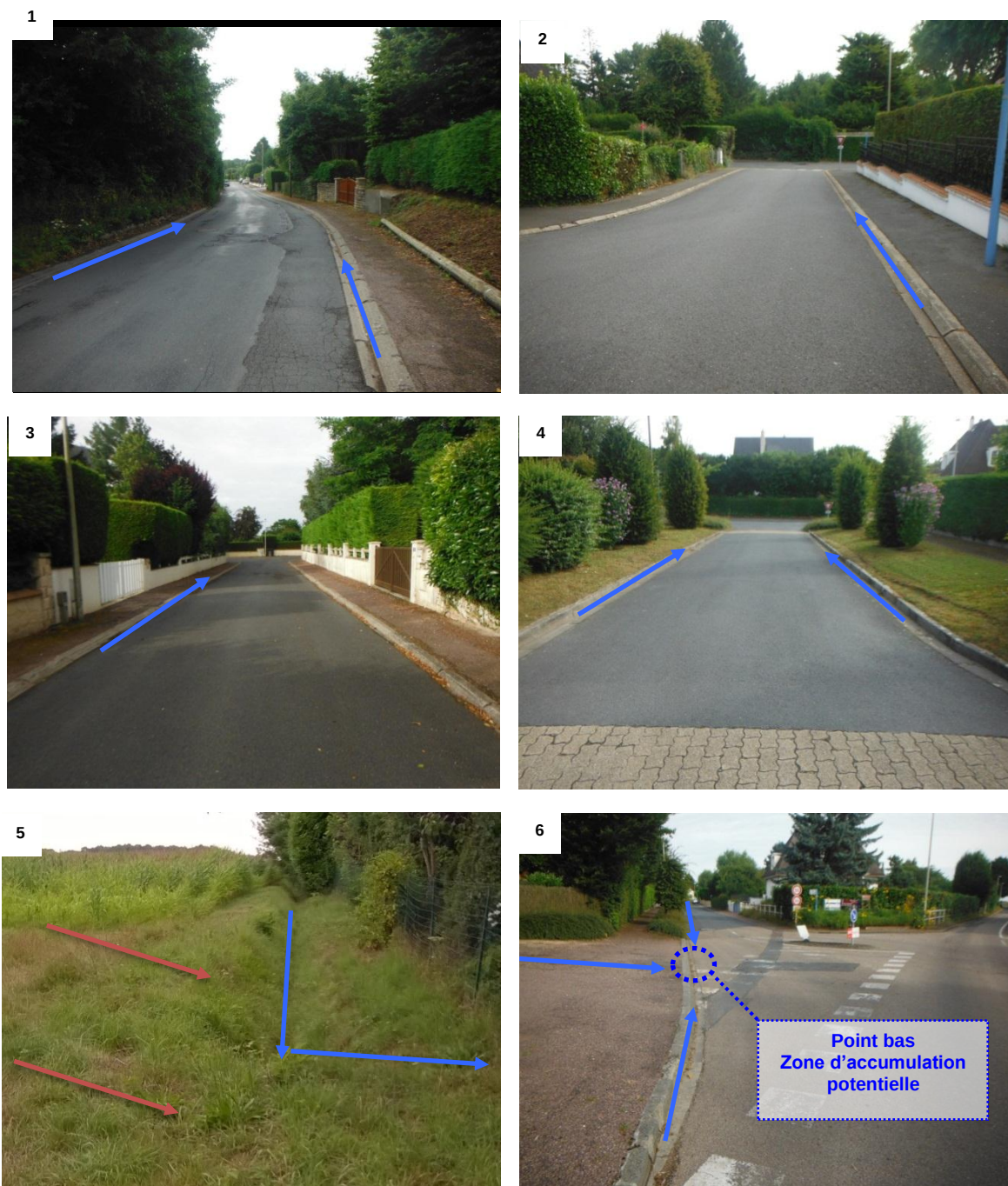


Photo 1 : Ruissellements du haut de la rue de la Vellerie (limite entre les sous bassins-versants EST et NORD) vers la bassin d'infiltration.

Photo 2 : Ruissellements de la rue Verte vers la rue de la Vellerie

Photo 3 : Ruissellements du haut de la rue des Serres vers le puisard (zone d'inondation)

Photo 4 : Ruissellements de la rue des Charmes vers la rue de la Vellerie

Photo 5 : Ruissellements issus de la parcelle AI40 se dirigeant vers le fossé de récupération dont l'exutoire est le bassin d'infiltration de la route de Courseulles

Photo 6 : Point bas et zone d'accumulation potentielle des ruissellements issus des rues de la Vellerie, de la route de Courseulles et de la route de Mâlon.

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I



Photo 7 : Chemin suivi par les ruissellements issus du haut de la route de Courseulles .

Photo 8 : Chemin suivi par les ruissellements issus de la piste cyclable longeant la route de Courseulles

Photo 9 : Ruissellements issus du clos du manoir et se dirigeant vers la route de Courseulles

Photo 10 : Interception des ruissellements issus du clos du manoir par un avaloir localisé sur le bas-côté. Celui-ci devient toutefois inutile lors de pluies de fortes périodes de retour (T = 10 ans par exemple)

Photo 11 : Ruissellements provenant de la piste cyclable longeant la route de Courseulles récupérés par un avaloir et un puisard devenant insuffisants dans le cas de pluies de fortes périodes de retour (T = 10 ans)

Photo 12 : Ruissellements provenant de la route de Courseulles récupérés par un avaloir dont l'exutoire est le bassin d'infiltration.

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I



Photo 13 : Chemin suivi par les ruissellements issus du haut de la rue du clos du manoir .

Photos 14 ,15,et 16: Chemin suivi par les ruissellements issus du haut de la rue du clos du manoir se dirigeant vers la route de Courseulles (photo 9 également)

Le bassin versant Ouest 1 s'étend donc sur une superficie beaucoup moins importante. Il draine les eaux pluviales provenant de 2 zones distinctes.

La première zone reprend les ruissellements issus du haut de la rue des champs Bailly, de la rue de l'albatros et de la rue Guillaume Apollinaire. Il reprend également ceux issus du poste électrique et des parcelles alentours. Comme en témoignent les photos ci-dessous, les eaux pluviales convergent toutes vers le bas du rond-point situé à l'intersection de ces différentes rues ce qui est problématique puisque cela en fait une zone d'accumulation potentielle lors de pluies de forte intensité.

Les eaux provenant de la rue des Champs Bailly sont quant à elles interceptées par deux fossés qui, lors de notre visite, ne semblaient pas être entretenus. Le premier fossé (photo n°1) mesure environ 207 ml alors que le second fossé (photo n°3) représente un linéaire de 91,5 mètres. En plus de ne pas être entretenu, ce fossé de récupération n'est pas correctement profilé et la totalité des écoulements qui y parviennent ne sont pas récoltés et ruissellent donc sur la rue des Champs Bailly.



Les caractéristiques des deux fossés sont présentées ci-dessous :



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

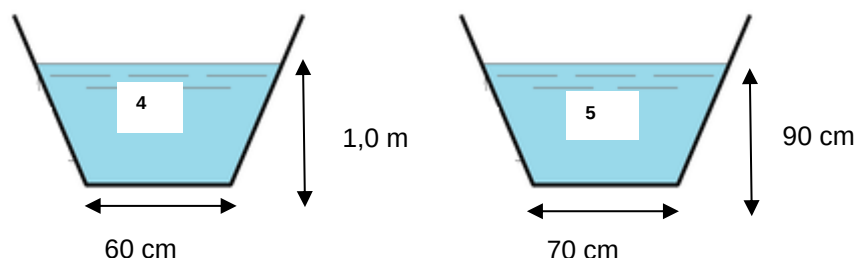
Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

La seconde zone de ce bassin versant comporte les ruissellements issus du haut de la RD22. Une grille avaloir intercepte ces ruissellements au niveau de l'intersection entre la rue d'Arromanches et la rue de la Dime et les dirige vers la parcelle **AO107** via un collecteur de diamètre 150 mm PVC (photo n° 1). Lors de notre entretien avec le responsable du service technique de la ville de Saint-Contest, ce dernier nous a indiqué qu'un collecteur de diamètre Ø400 mm avait été mis en place lors de travaux de voirie et permettait ainsi d'assurer la liaison hydraulique entre le bas de la RD22 (fossé de récupération) et la parcelle AO 107. Seulement lors de notre passage sur le terrain nous n'avons pas réussi à la localiser.

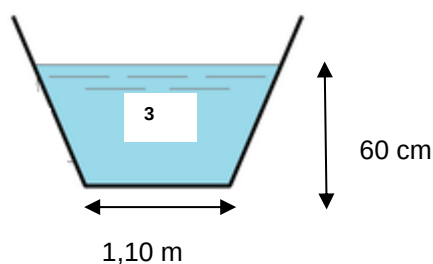


Les caractéristiques des deux fossés de récupération (4 et 5) sont présentées ci-dessous :



L'écoulement se fait ensuite vers un fossé de récupération sur environ 210 ml pour se rejeter au sein de deux puisards situés à quelques mètres l'un de l'autre (photos 2 et 3)

Les caractéristiques de ce fossé sont présentées ci-dessous :



Le fossé est au départ peu marqué et va en s'agrandissant vers l'aval. Les dimensions renseignées concernent ici les dimensions moyennes repérées lors de notre passage sur le terrain.

A noter qu'en cas de montée en charge du niveau de cet ouvrage, le réseau est dans l'incapacité d'évacuer les eaux pluviales provenant de la route qui vont donc ruisseler vers l'exutoire du premier sous bassin-versant au niveau du bas du rond-point. Lors de pluies de forte intensité, ces ruissellements atteignent même la route d'Arromanches et la place des Canadiens.

Les différents organes de ce bassin versant sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Rue	Avaloirs	Puisards	Longueur de canalisation EP en m
Rue du Cèdre	5	2	43

Tabl. 6 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVOUEST1

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

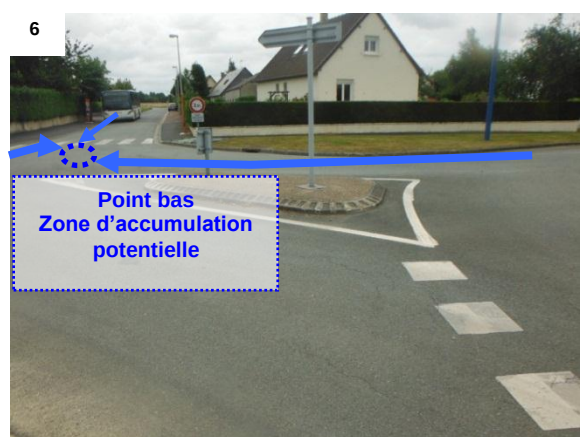


Photo 1 : Ruissellements issus du haut de la rue des Champs Bailly

Photo 2 : Ruissellements du chemin EDF vers la rue des Champs Bailly.

Photos 3 et 4 : Fossés récoltant les eaux de ruissellement de la rue des champs Bailly

Photo 5 : Ruissellements provenant du haut du rond-point et de la RD22 et se dirigeant vers un point bas en aval

Photo 6 : Localisation du point bas, lieu de confluence des ruissellements issus des zones précédemment décrites

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I



Photo 7 : Ruissellements issus de la route départementale RD22

Photo 8 : Ruissellements issus de la rue de la dîme, marquant une des limites du bassin versant

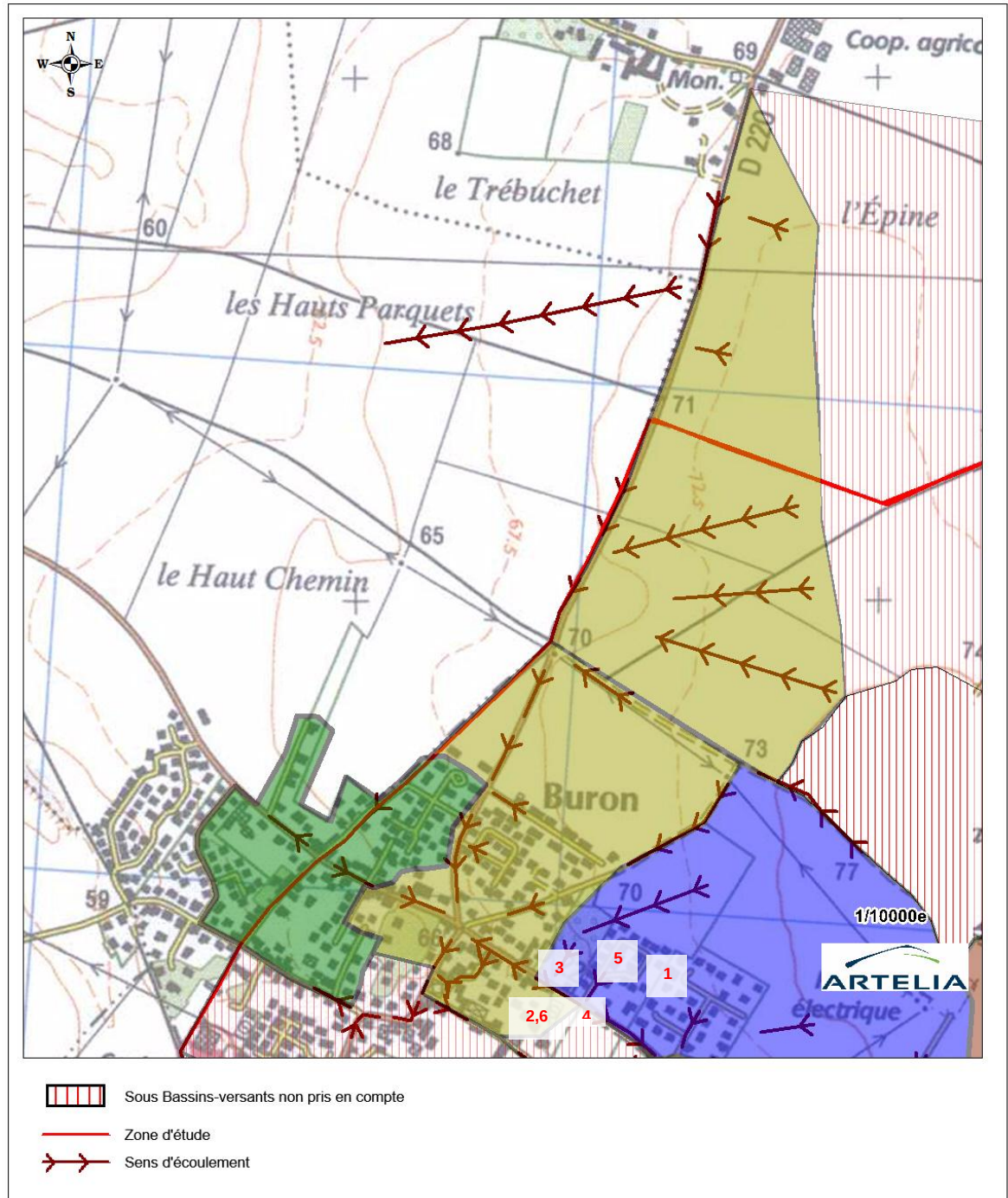
Photo 9 : Ruissellements issus du haut de la RD22 récupérés par des fossés et par une grille avaloir dirigeant les eaux vers la parcelle AI40

Photo 10 : Fossé localisé en aval de la parcelle AI40 récupérant les eaux ruisselées du bas de la RD22 et le surplus provenant de la parcelle AI40

Photo 11 : Puisard présent au niveau du fossé précédemment cité

Photo 12 : Extrémité du fossé avec la présence d'un second puisard de récupération des eaux pluviales

2.4. BASSIN VERSANT OUEST2



Le Bassin Versant OUEST2 reprend les ruissellements issus de la RD220, de la rue de la Delle du Renard, de la rue d'Arromanches et de la place des Canadiens qui correspond à son exutoire.

Toutefois, le puisard localisé au niveau de la place des Canadiens ne reprend que les eaux pluviales ruisselant d'une partie de la rue d'Arromanches (le point haut étant représenté par la pharmacie), de l'impasse du lavoir et de la rue de Colleville Montgomery, les autres zones étant indépendantes hydrauliquement de par la mise en place de puisards et d'avaloirs. En effet, ces parcelles ont été construites beaucoup plus récemment et il s'avère que des techniques de rétention à la parcelle ont été mises en place. Toutefois, dans le cas de pluies de plus forte intensité (T=10 ans par exemple) , ces réseaux peuvent être mis en charge et participent alors aux ruissellements en direction de l'exutoire délimité par la place des canadiens. Nous sommes donc partis de l'hypothèse que les rues localisées en amont (rue Paul Gauguin, Impasse Edouard Manet...) étaient isolées du reste du bassin versant et ne participaient donc pas aux inondations de la place des Canadiens.

Une autre zone problématique localisée sur ce même bassin versant correspond ici au bas de la rue de Colleville-Montgomery. Il s'agit en effet d'un point bas et d'une zone d'accumulation puisque les eaux proviennent des deux côtés de la route.

Ce bassin-versant est donc composé pour une grande partie des hameaux pavillonnaires de Buron. Le tableau ci-dessous synthétise le linéaire de réseau correspondant. Aucun fossé de récupération n'a ici été recensé.

Rue	Avaloirs	Puisards	Longueur de canalisation EP
Place des Canadiens	3	7	20
Impasse du lavoir	2	1	13
Rue de la Dîme	11	1	150
Lotissement Manet	3	2	90
Rue Jean François Millet	14	3	144
Rue de la libération	5	1	10
Rue de la Delle du Renard	4	3	10
Rue d'Arromanches	15	6	45

Tabl. 7 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVOUEST2

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

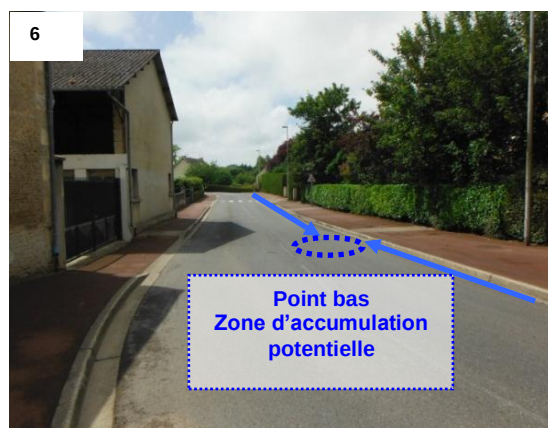
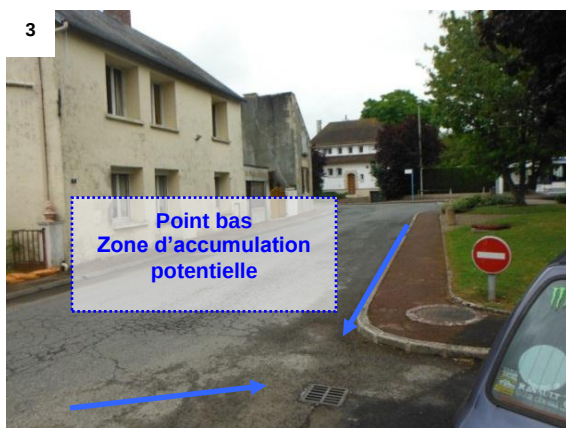


Photo 1 : Limite des bassins versants OUEST1 et OUEST2 : les écoulements se dirigent ici vers le Bassin Versant OUEST2

Photo 2 : Ruissellements issus de la place des Canadiens se dirigeant vers la RD220

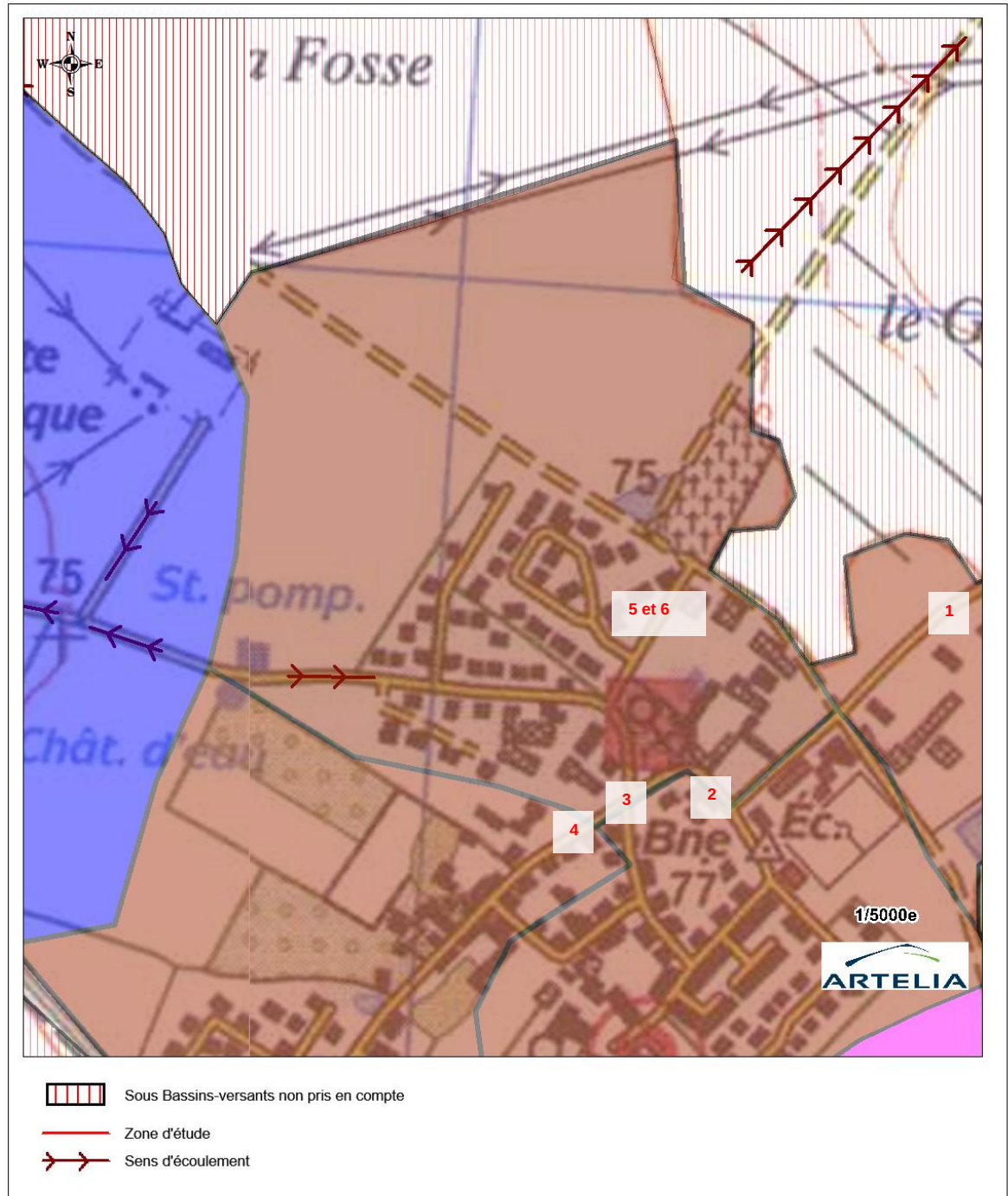
Photo 3 : Localisation du point bas situé au niveau de la place des Canadiens et localisation de la grille du puisard

Photo 4 : Ruissellements issus du haut de la RD220 et de la rue d'Arromanches

Photo 5 : Ruissellements issus de la rue du lavoir rejoignant directement la place des canadiens

Photo 6 : Point bas localisé au niveau de la RD220 représentant une zone d'accumulation potentielle

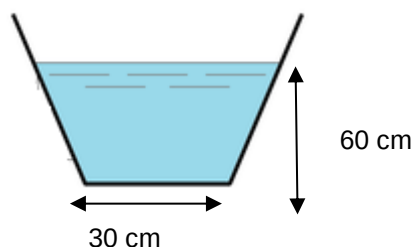
2.5. BASSIN VERSANT BOURG 1



Le bassin versant BOURG1 draine les eaux pluviales provenant du haut de la rue des Champs Bailly, de la rue de l'aubépine, de la rue des pommiers, de la place de l'église et du bas de la rue du jeu de paume. Il est composé d'un fossé de récupération disposé le long de la route reliant la rue du jeu de paume à la rue de la poterie et représentant un linéaire total d'environ 219 mètres.



Les caractéristiques du fossé sont présentées ci-dessous :



Les différents organes du réseau et les sens d'écoulement sont quant à eux décrits ci-dessous :

Rue	Avaloirs	Puisards	Linéaire de réseau EP en m
Rue des Champs Bailly	4	1	93
Rue de l'Aubépine	2	3	22
Place de l'église	4	0	50
Rue du jeu de Paume	5	3	30
Rue des pommiers	3	0	210
Rue du pressoir	4	0	36
Rue des écoles	10	4	115

Tabl. 8 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVBOURG1

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

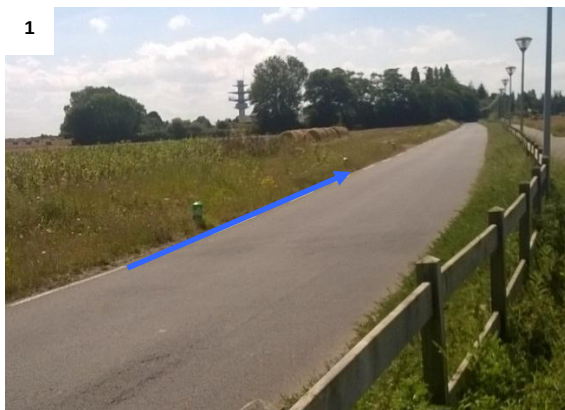


Photo 1 : Ruissellements issus du haut de la rue de la poterie se dirigeant vers la rue du jeu de paume et le bourg

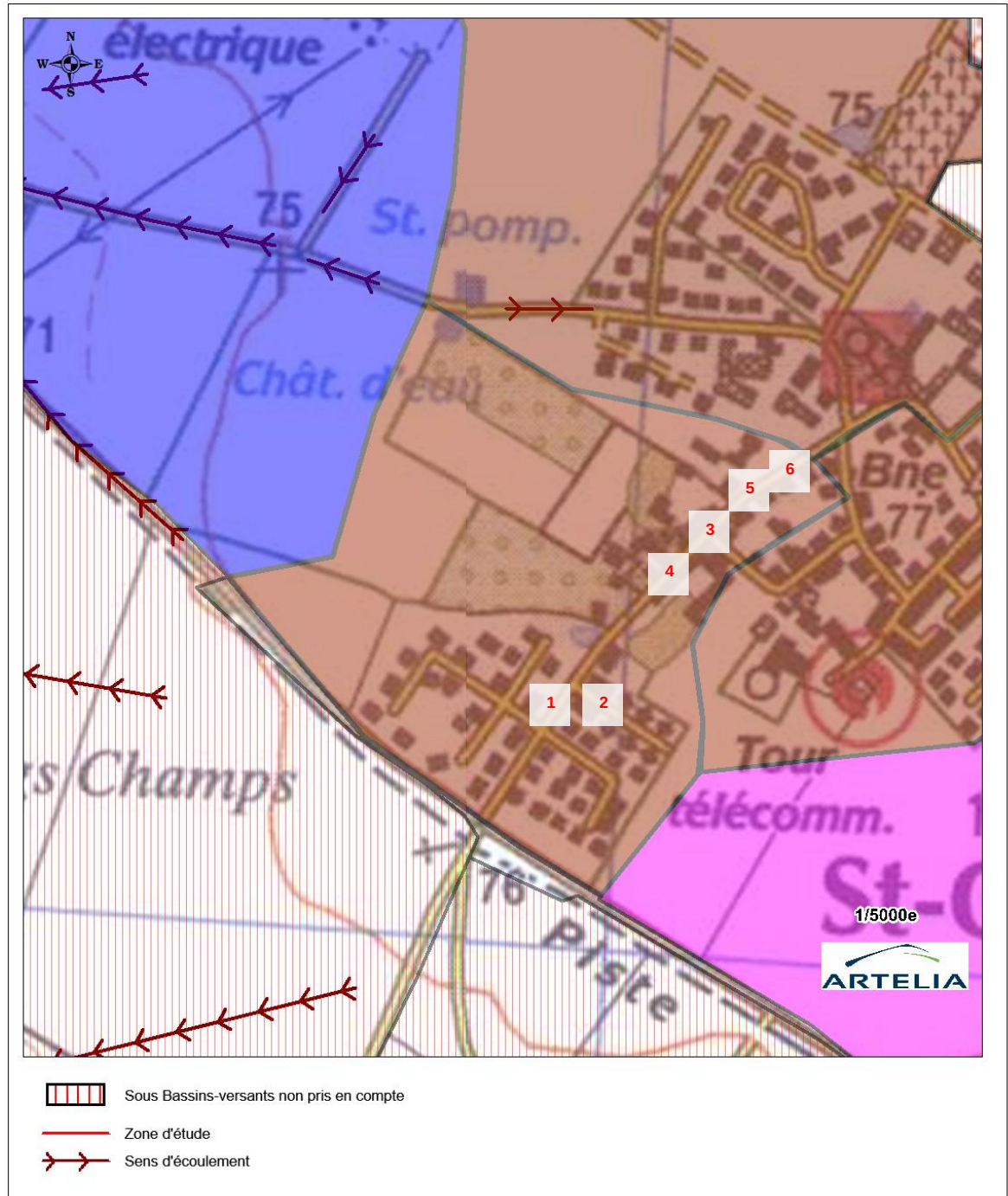
Photo 2 : Ruissellements issus de la rue du jeu de paume et de la place de la mairie

Photo 3 Zone de confluence des différentes zones précédemment citées se dirigeant vers la rue des pommiers et le bassin d'infiltration

Photo 4 : Ruissellements issus de la rue des champs Bailly se dirigeant vers la rue des Pommiers

Photos 5 et 6 : Ruissellements de la rue des pommiers se dirigeant vers le bassin d'infiltration

2.6. BASSIN VERSANT BOURG 2



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

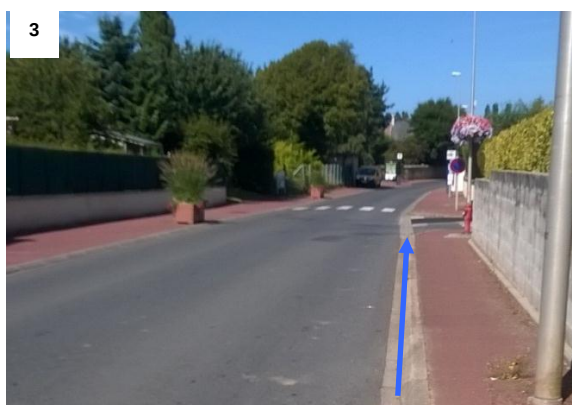
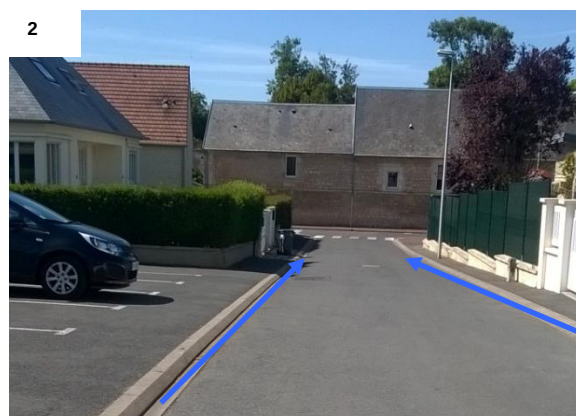
Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

Le bassin versant BOURG2 draine les eaux pluviales provenant des rues de la pommeraie, d'une partie de la rue Abbé Elie et de la rue du grand clos, de la rue de Marchwood et de la rue des Ardennes représentant le tronçon principal. Aucun fossé de récupération n'a été recensé lors de notre passage. Toutes les eaux ruisselées sont dirigées vers un seul bassin localisé au niveau de la rue d'Ardennes et dont les caractéristiques seront détaillées dans la partie suivantes correspondant au descriptif des différents bassins de rétention.

Rue	Avaloirs	Puisards	Longueur de canalisation EP en m
Rue d'Ardennes	2	0	5
Rue Abbé Elie	4	1	103
Lotissement de la Pommeraie	8	0	345

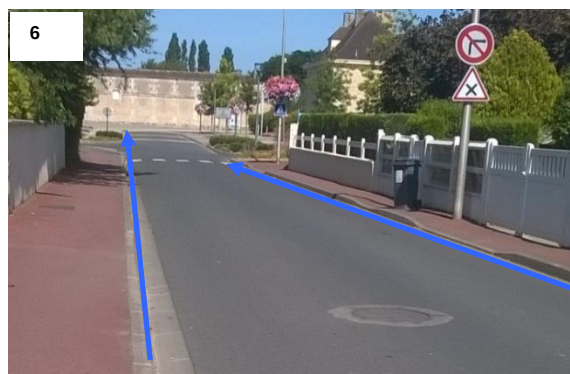
Tabl. 9 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVBOURG2



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I



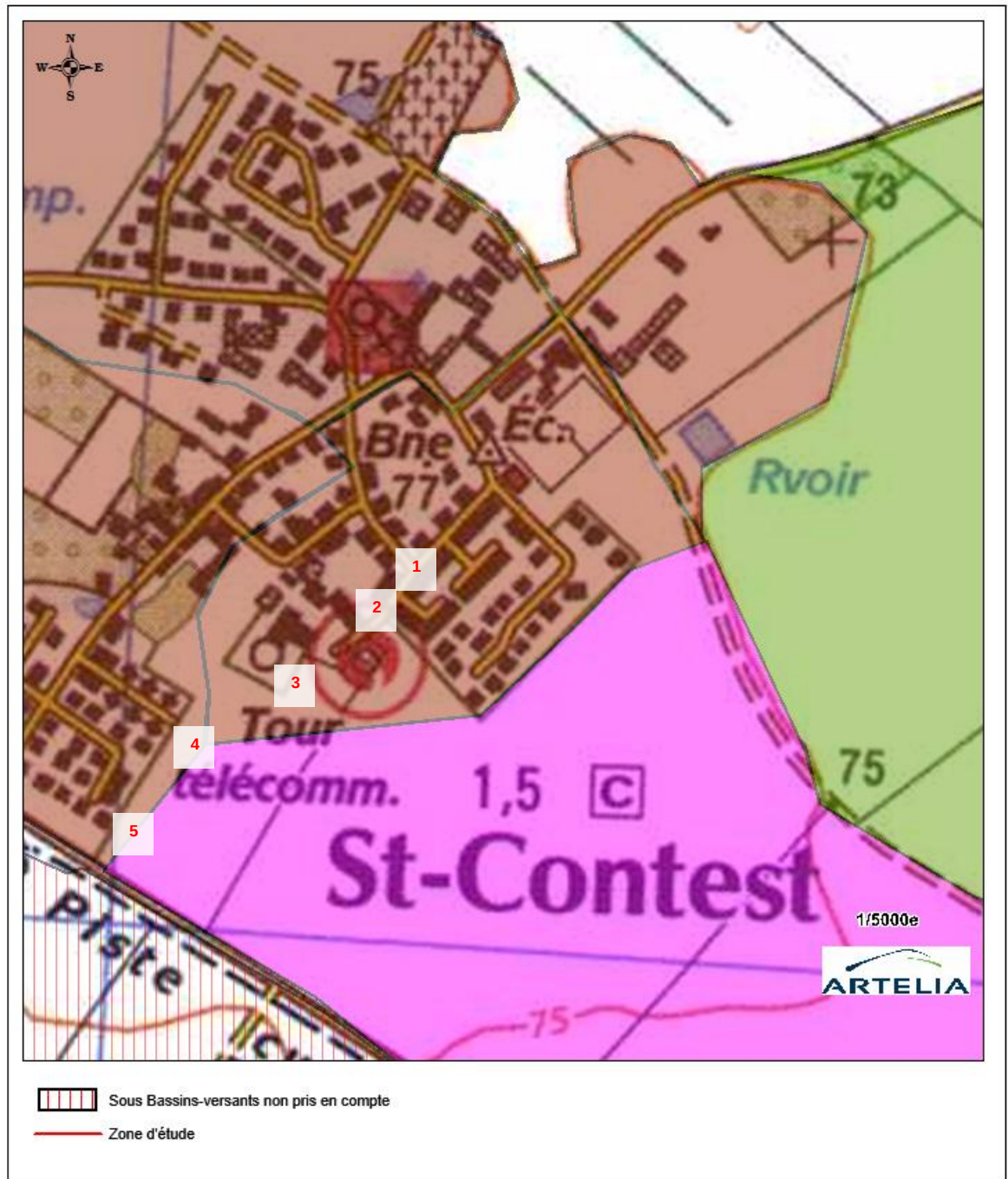
Photos 1 et 3 : Ruissellements issus du rond-point et de la rue des Ardennes

Photo 2 : Ruissellements en provenance de la rue Abbé Élie rejoignant la rue des Ardennes

Photos 4 et 5 : Ruissellements du haut de la rue d'Ardennes en direction du bassin d'infiltration

Photo 6 : Limite du bassin versant : Ruissellements du haut de la rue d'Ardennes vers la place de l'église et la rue des pommiers

2.7. BASSIN VERSANT BOURG 3



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

Le bassin versant BOURG3 draine les eaux pluviales provenant des rues de la mare, de la rue de la tour, de la rue Jacques Prévert et de la rue Édith Piaf où est localisé un bassin de rétention représentant l'exutoire de ce bassin versant. Aucun fossé de récupération n'a été référencé lors de notre passage sur le terrain.

Rue	Avaloirs	Puisards	Longueur de canalisation EP
Clos des Troènes	1	1	10
Clos des thuyas	1	1	10
Rue du stade	1	1	8
Rue Edith Piaf	3	2	17

Tabl. 10 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVBOURG3

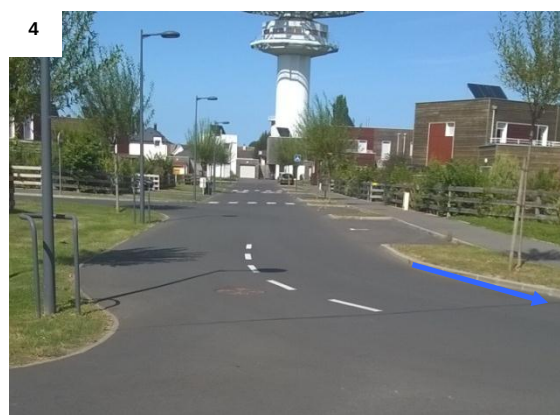




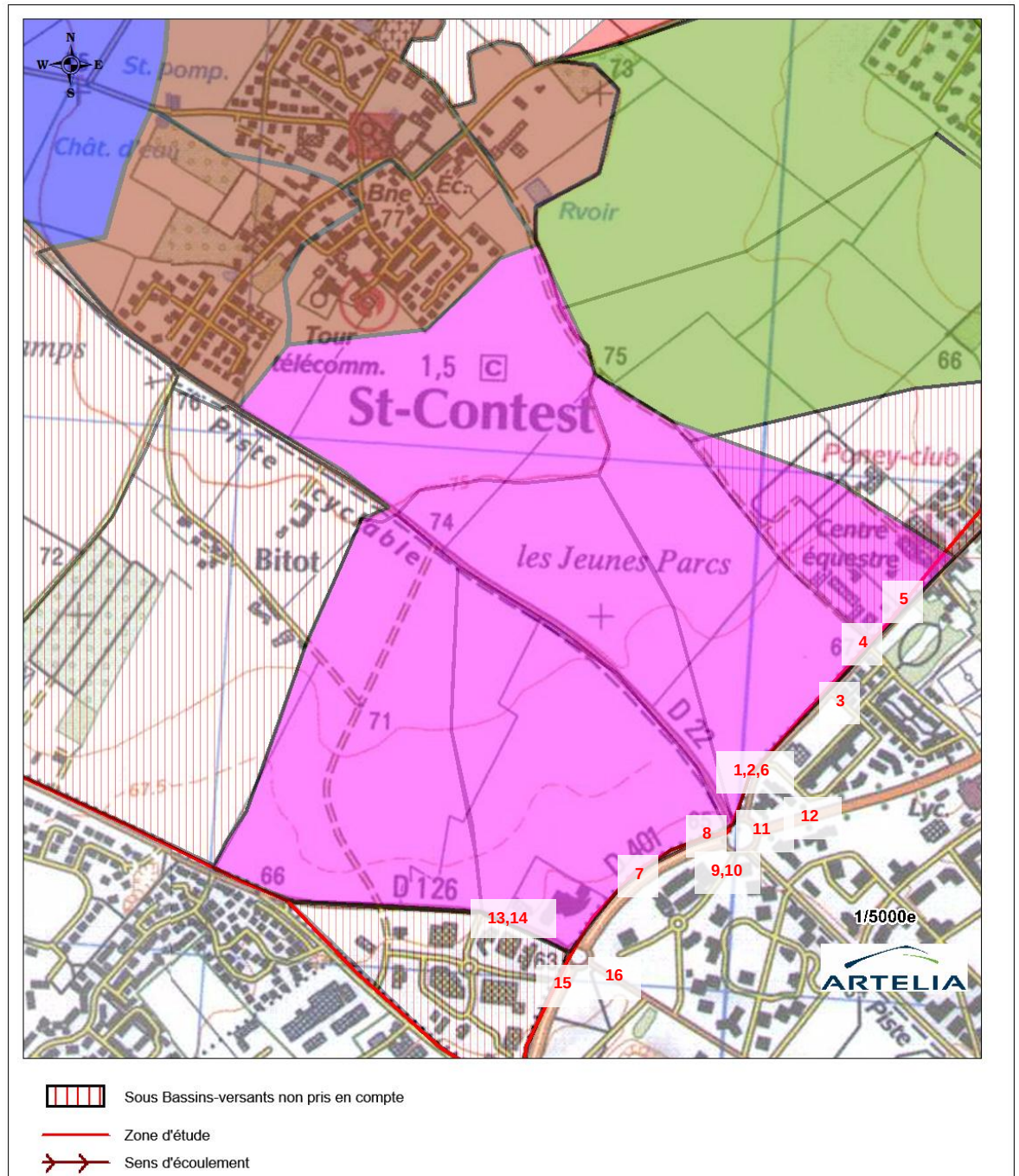
Photo 1 : Ruissellements issus du haut de la rue de la tour se dirigeant vers la rue Edith Piaf et le bassin d'infiltration

Photos 2 et 3 : Ruissellements de la rue Edith Piaf

Photos 4 et 5 : Ruissellements du bas de la rue Edith Piaf en direction de la rue Jacques Prévert

Un système de noues d'infiltration est également présent. Les lotissements étant relativement récents, des techniques dites d'infiltration à la parcelle ont été mises en place et aucun problème d'inondation n'a été recensé sur cette zone.

2.8. BASSIN VERSANT SUD

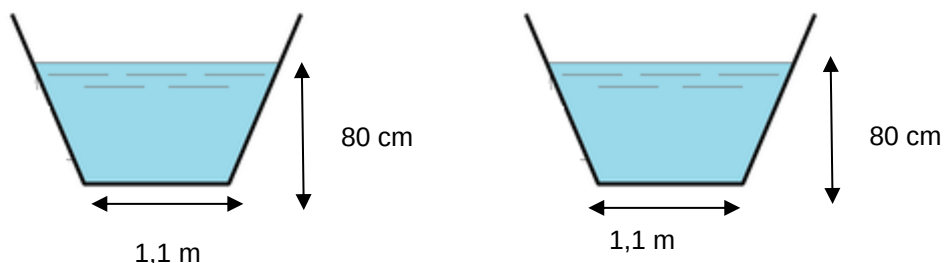


Le bassin versant SUD est divisé en deux zones distinctes l'une de l'autre : la première draine les eaux pluviales provenant du haut de la RD22, de la rue de la folie et d'une partie du boulevard Maréchal Juin et possède comme exutoire le point bas du rond-point du débarquement.

Cette zone est composée de deux fossés de récupération disposés le long de la RD22 et présentés ci-dessous.

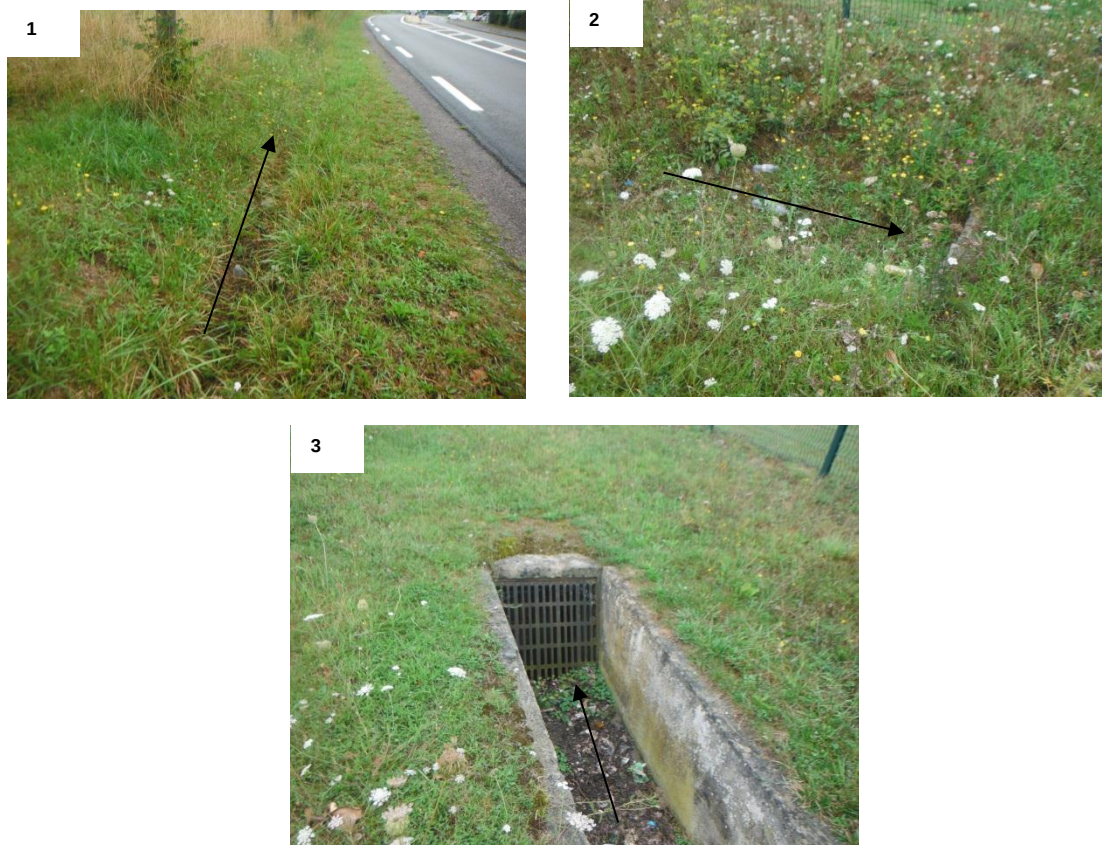


Les caractéristiques des fossés sont présentées ci-dessous :

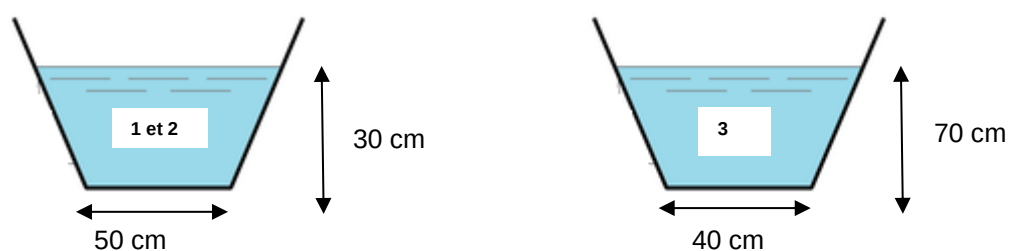


Deux puisards d'infiltration ont récemment été installés à proximité de ces deux fossés de récupération. Le maître d'ouvrages nous a affirmé que les problèmes précédemment rencontrés au niveau du rond-point Athéna ont ainsi pu être résolus. Nous avons tout de même effectué un rapide diagnostic.

La seconde zone récupère les ruissellements issus de la route de Rosel à partir de l'intersection avec la rue du clos Barbey. Les ruissellements en provenance de la portion de route du boulevard Maréchal Juin localisée entre le rond-point du débarquement et le rond-point de la route de Rosel en font également partie. Les ruissellements de la route de Rosel sont interceptés par un fossé de récupération localisé sur le côté de la route (photos 1 et 2 ci-dessous). Les ruissellements provenant du boulevard Maréchal Juin sont quant à eux récupérés par un fossé localisé sur le côté de cette portion de route dont l'exutoire est un puisard (photo 3).



Les caractéristiques de ces deux fossés sont présentées ci-dessous :



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

Les différents organes du réseau ainsi que les ruissellements probables sur le bassin versant sont présentés ci-dessous :

Rue	Avaloirs	Puisards	Longueur des canalisations EP
Rond-Point du Débarquement	1	1	
Boulevard Maréchal Juin	3		8
Z.A du Clos Barbey	18	1	

Tabl. 11 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVSUD



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

Photo 1 : Limite du bassin versant au niveau de la rue des compagnons : les écoulements se dirigent vers la rue de la folie

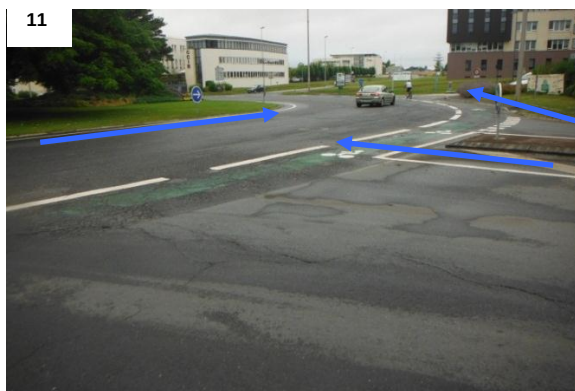
Photo 2 : Limite du bassin versant au niveau de la rue des compagnons : les écoulements se dirigent vers l'aval de cette rue qui ne fait plus partie de la zone d'étude

Photo 3 : Ruissellements de la rue des compagnons vers la rue de la folie

Photo 4 : Ruissellements de la rue du chemin fourchu vers la rue de la folie

Photo 5 : Zone d'accumulation au niveau de la rue de la folie correspondant à un point bas

Photo 6 : Zone d'accumulation au niveau du croisement entre la rue des compagnons et la rue de la folie



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

Photo 7 : Ruissellements provenant de la rue du Maréchal Juin se dirigeant vers le rond-point et la route de Rosel

Photo 8 : Ruissellements provenant de l'enrobé entourant l'abribus se dirigeant vers un fossé de récupération

Photo 9 : Ruissellements provenant du rond-point du débarquement se dirigeant vers la rue Alfred Kastler

Photos 10 et 11 : Ruissellements provenant du rond-point du débarquement, et de la rue du maréchal juin se dirigeant vers l'extrémité de la rue de la folie

Photo 12 : Limite du bassin versant : ruissellements en provenance de la rue du Maréchal Juin se dirigeant vers le rond-point du débarquement



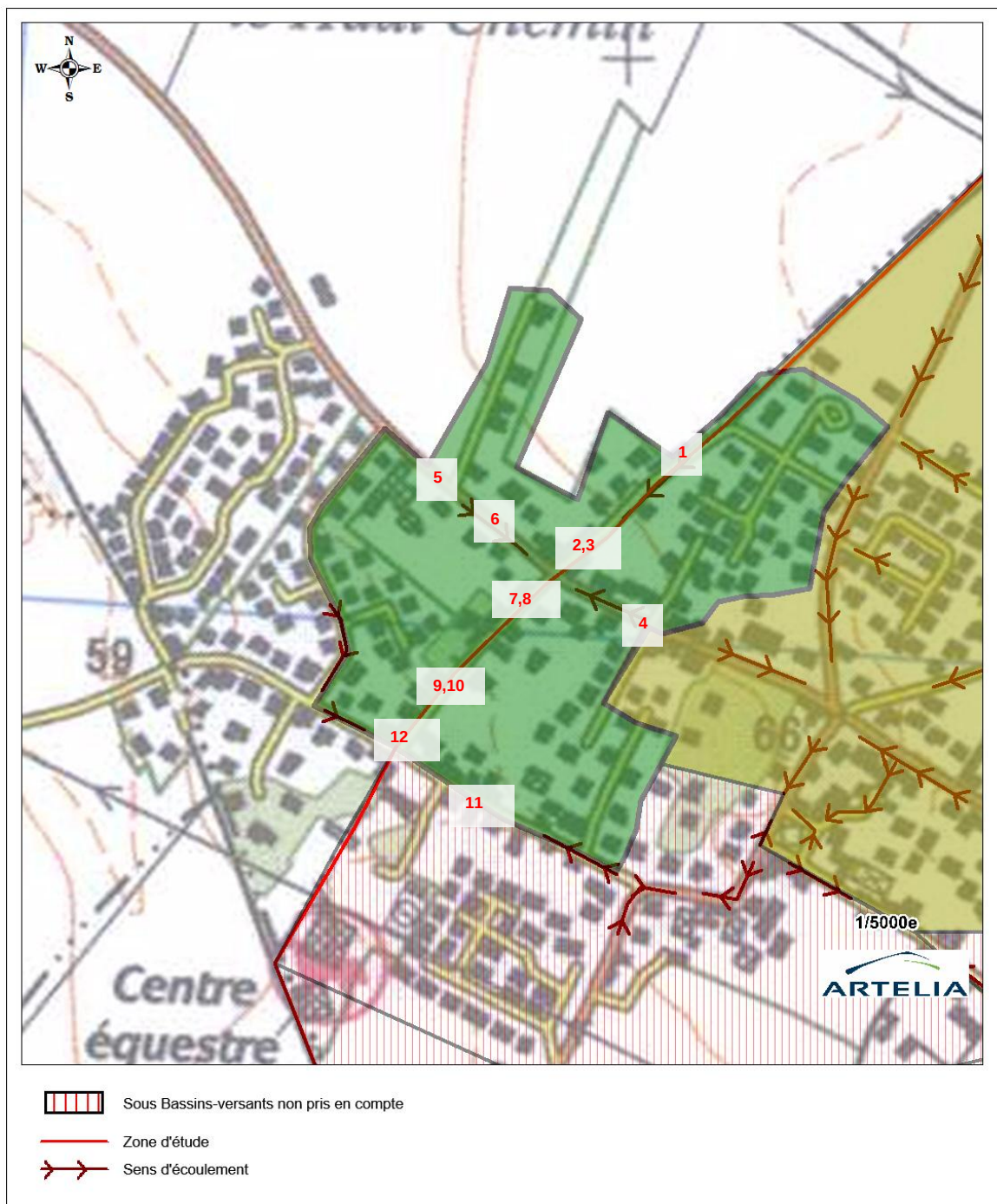
Photos 13 et 14 : Ruissellements provenant de la route de Rosel marquant la limite du bassin versant. Sur la photo 13 la flèche indique le sens de ruissellement des eaux se dirigeant vers le bassin versant alors que la photo 14 indique le sens de ruissellement des eaux se dirigeant en dehors du bassin versant.

Photo 15 : Ruissellements du rond-point vers le boulevards Maréchal Juin (côté chemin vert)

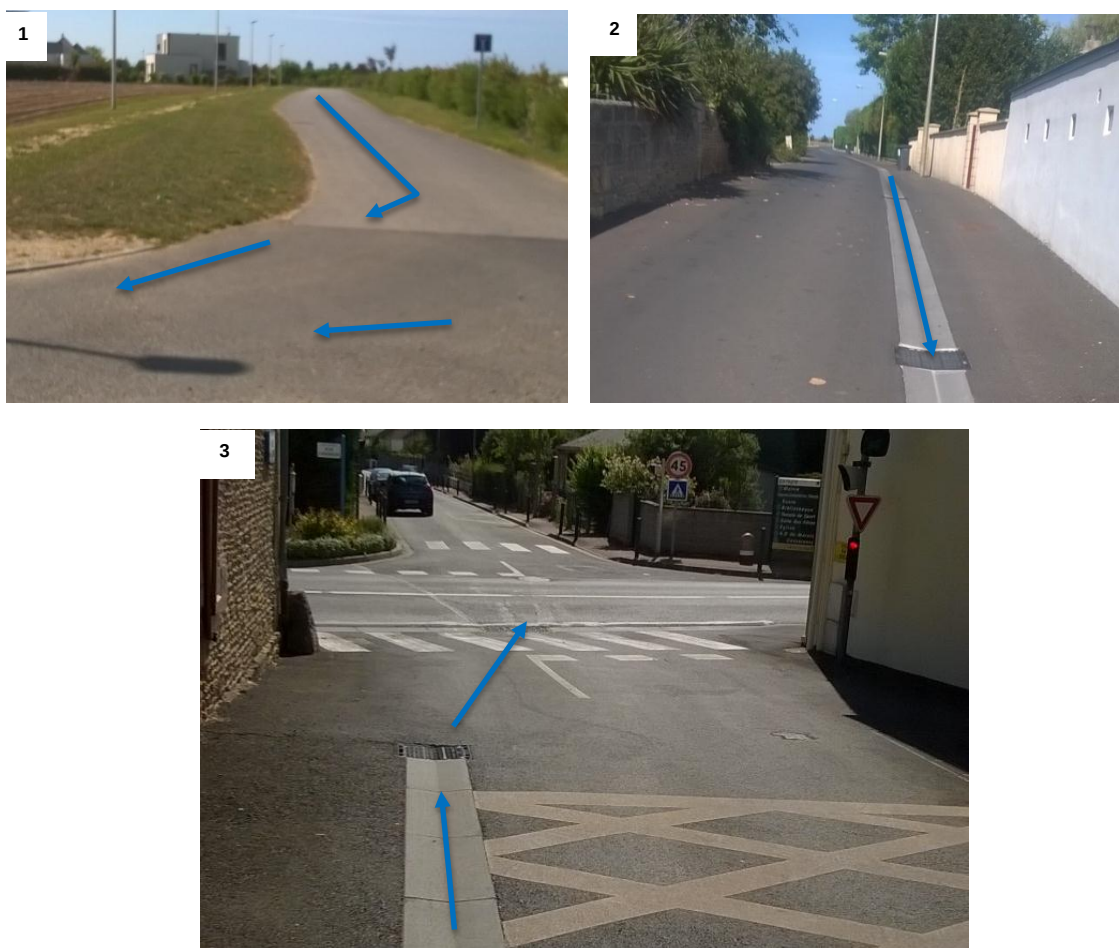
Photo 15 : Ruissellements du chemin rural et des champs vers le Chemin de Sainte Anne et le Chemin du Piquet (puis vers la rue de l'Avenir

Photo 16 : Ruissellements du rond-point vers l'avenue de l'amiral Mountbatten

2.9. BASSIN VERSANT GRUCHY



Le bassin-versant GRUCHY reprend les eaux de ruissellement provenant de la RD22, de la rue des Moissons, du Chemin de la Bergerie et de la rue de Gruchy qui représente son exutoire. Le chemin de la Bergerie, la rue des Aulnes et le chemin des Aulnes sont toutefois indépendants d'un point de vue hydraulique comme en témoignent les photos ci-dessous. Un réseau de collecte est en effet existant et l'exutoire correspond ici à un puits d'infiltration.



Toutefois, le réseau peut entrer en charge dans le cas de pluies de forte période de retour et ainsi accentuer les ruissellements allant en direction de la rue de Gruchy. Les calculs qui seront par la suite réalisés nous permettront donc d'établir un premier diagnostic.

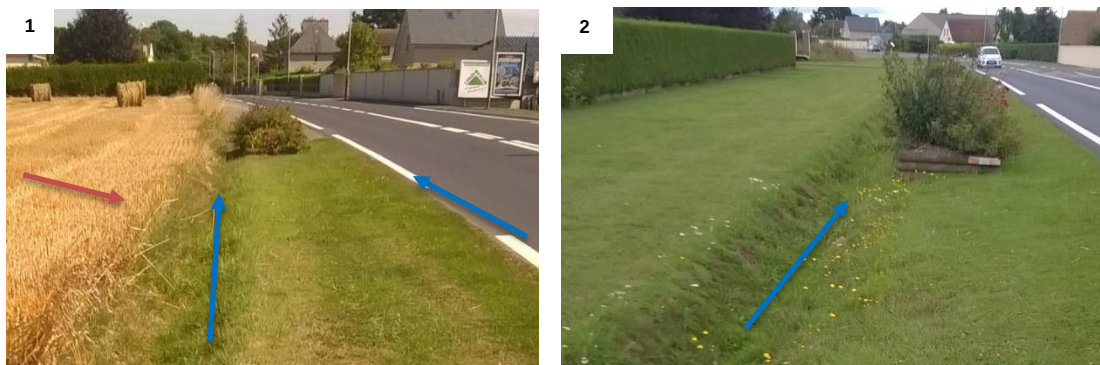
Le haut de la rue de Gruchy récupère d'importants volumes d'eau de pluie provenant des deux côtés de la route d'Arromanches (côté Saint Contest et côté Cairon) comme indiqué sur les photos 4 et 6. Ces eaux sont actuellement récupérées par aucun réseau ni aucun puisard d'infiltration. Elles ruissellent donc sur la voirie et les volumes qui transitent jusqu'à cette zone sont relativement importants.

A noter qu'un réseau d'eau pluvial est existant dans le bas de la rue de Gruchy et achemine de ce fait les eaux ruisselées vers un exutoire non identifié vers la commune de Cairon. La zone problématique se situe donc en amont de la rue de Gruchy.

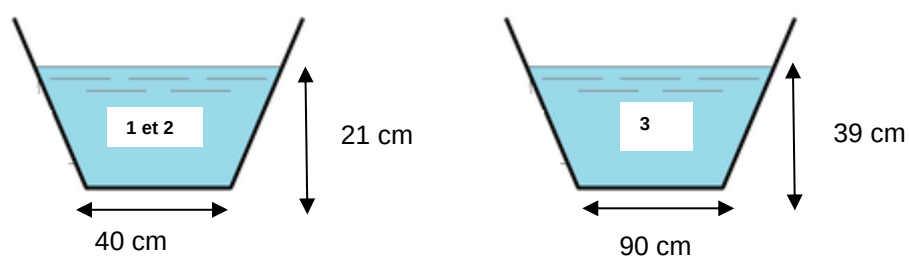
Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I



Les caractéristiques de ces deux fossés sont présentées ci-dessous :



Les caractéristiques des organes du réseau sont quant à elles décrites ci-dessous :

Rue	Longueur de canalisation EP	Avaloirs	Puisards
Rue de Gruchy	6	2	1
Rue de l'embas	35	5	1
Rue des Epinaies	40	3	1
Rue des Tilleuls	10	3	1
Impasse Degas	28	2	1
Rue Marin Benoist	41	5	1
Rue de la Bergerie	70	9	1

Tabl. 12 - Listing des collecteurs et puisards présents sur le BVGRUCHY

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

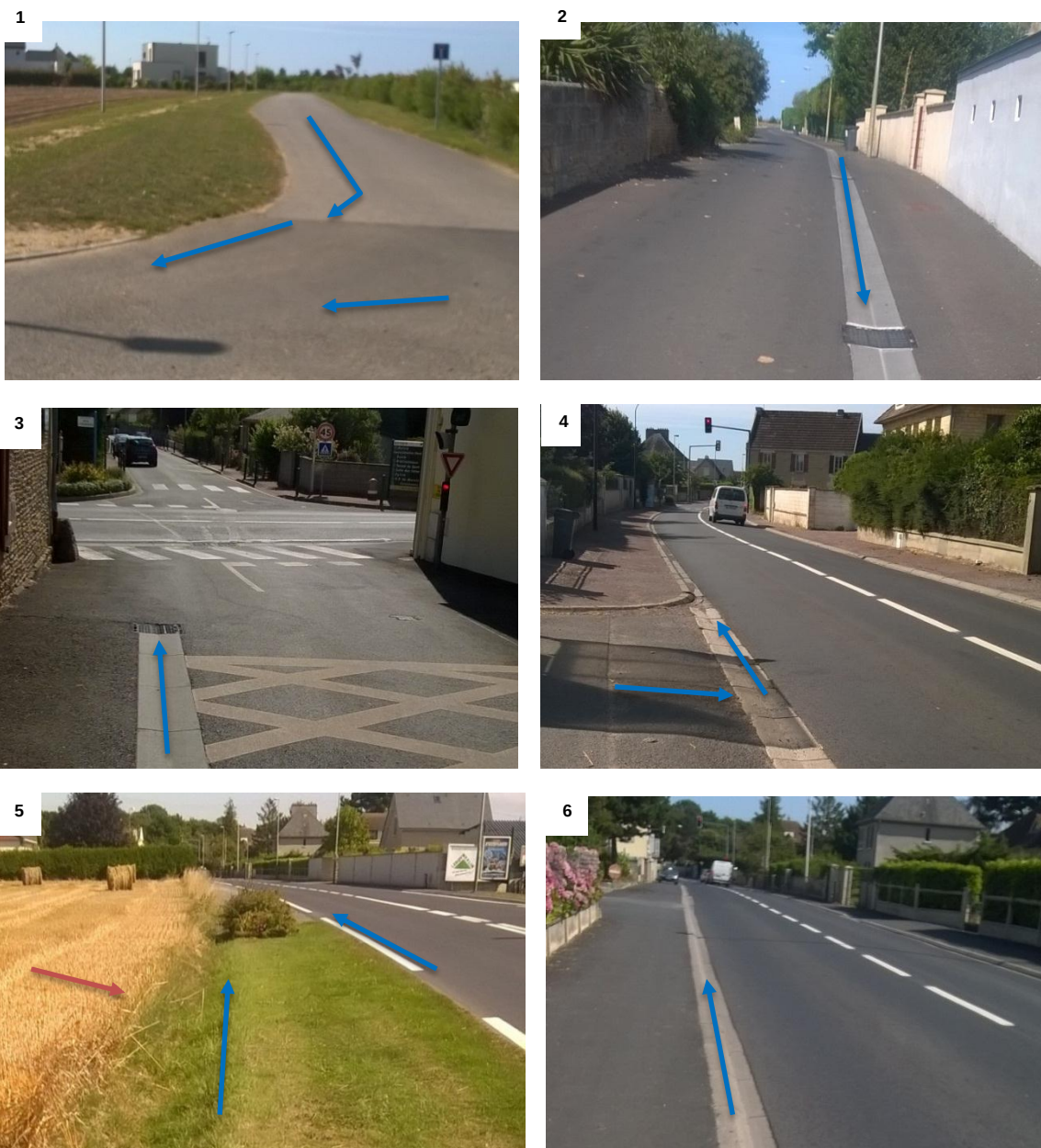


Photo 1 : Ruissellements provenant de l'allée des aulnes en direction du chemin de la bergerie

Photos 2 et 3 : Ruissellements du chemin de la bergerie en direction de l'avaloir localisé en aval de celle-ci et récupérant la totalité des eaux ruisselées

Photo 3 : Ruissellements du chemin rural et des champs vers le Chemin de Sainte Anne et le Chemin du Piquet (puis vers la rue de l'Avenir

Photo 4 : Ruissellements provenant de la rue des tilleuls en direction de la rue d'Arromanches

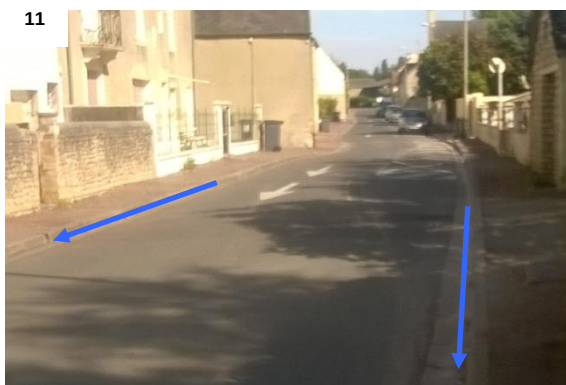
Photo 5 : Ruissellements interceptés par le fossé de récupération localisé au niveau de la route de Creully. En cas de pluies de forte période de retour, celui est insuffisant et les ruissellements atteignent la route de Creully

Photo 6 : Ruissellements de la route de Creully vers la rue d'Arromanches et la rue de Gruchy

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I



Photos 7,8 et 9 : Ruissellements provenant du haut de la rue de Gruchy se dirigeant vers l'aval de celle-ci

Photo 10 : Ruissellements de la rue de Gruchy vers une des habitations lors de pluies de forte période de retour

Photo 11 : Ruissellements de la rue de l'embas vers l'aval de la rue de Gruchy

Photo 12 : Exutoire de la rue de Gruchy : les eaux de ruissellements des zones précédemment citées sont récupérées par 6 puisards disséminés des deux côtés de la rue à l'intersection avec la rue de l'embas

Conclusion

La délimitation des différents bassins versants reste globalement très délicate, notamment lorsque les pentes au droit de la zone étudiée sont relativement faibles. C'est notamment le cas au niveau du Bourg de Saint-Contest représentant le point haut de la zone globale étudiée.

Rappelons qu'à l'instar de la notion de coefficient de ruissellement, la notion de bassin versant dépend de la période de retour de la pluie considérée. En effet, plus la pluie sera importante et plus le volume ruisselé sera considérable et plus les petites rétentions naturelles d'un bassin versant seront susceptibles d'être insuffisantes pour arrêter un écoulement.

Pour exemple, la rupture de pente et le point bas qui a pu être observé sur la photo n°5 correspondant au bassin versant GRUCHY au niveau du croisement de la RD22 et de la parcelle correspondante. Pour de faibles périodes de retour, les écoulements des parcelles agricoles situées de l'autre côté de la RD n'atteignent probablement pas la route et se trouvent interceptées par le fossé mis en place en aval.

En revanche, pour une pluie de période de retour 20 ans, 30 ans ou 100 ans, il est possible que les écoulements générés ne s'arrêtent pas à cette rétention, mais s'écoulent de l'autre côté de celle-ci jusqu'à la RD22.

Les différents bassins versants, ainsi que les écoulements préférentiels empruntés par les ruissellements ont donc été détaillés dans cette première partie. La partie qui suit a pour but de décrire les différents ouvrages particuliers tels que les puisards ou les bassins de rétention.

3. FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES PARTICULIERS

3.1. LE BASSIN DE RETENTION DE LA ROUTE DE COURSEULLES

Le bassin de rétention de la route de Courseulles récupère les eaux ruisselées des rues de la Vellerie, de la route de Mâlon et de la route de Courseulles.

Les levés topographiques réalisés sur place nous ont permis d'en déterminer quelques caractéristiques :

- Cote TN la plus basse autour du bassin : 58,56 m ;
- Cote du fond de bassin : 57,66 m ;
- Surface au fond : 123,5 m² ;
- Hauteur d'eau maximale : 2 m ;
- Surface à z = 58,56 m : 188,6 m² ;
- Radier de la canalisation Ø300 mm du BVEST (carrefour) : 57,85 m ;
- Radier de la canalisation Ø200 mm du BVEST : 57,81 m ;
- Volume estimé (surface moyenne x hauteur) : 377,2 m³.

Concernant les essais de perméabilité, les résultats retenus sont ceux réalisés au niveau de la parcelle AO 107. Ceux-ci nous permettent de déterminer la perméabilité au droit du bassin : $2,39 \cdot 10^{-7}$ m/s. Par conséquent, le **débit de fuite du bassin est de 0,045 l/s soit 0,16 m³/h.**



Lors de la réunion de démarrage, seul le bassin de rétention de la route de Courseulles a été défini comme problématique. Par conséquent, des mesures topographiques y ont été réalisées et leur précision reste acceptable. En revanche, les bassins suivants ont uniquement fait l'objet d'une visite et leurs caractéristiques ont été relevées lorsque cela était possible (bassin non grillagé par exemple). La plupart du temps, la surface correspondante a été obtenue à partir d'un logiciel SIG et du fond de plan IGN, et la hauteur d'eau indiquée correspond à une hauteur théorique définie sur place. Par conséquent, les volumes obtenus peuvent être entachés d'une certaine erreur et sont à prendre avec précaution.

3.2. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DU JEU DE PAUME

Le bassin de rétention de la rue du jeu de Paume récupère uniquement les eaux ruisselées issues de la route menant de la rue du jeu de paume à la rue de la poterie via un fossé de récupération.

Les levés topographiques réalisés sur place nous ont permis d'en déterminer quelques caractéristiques :

- Cote TN la plus basse autour du bassin : 72,183 m ;
- Cote du fond de bassin : 70,910 m ;
- Surface au fond : 379,8 m² ;
- Hauteur d'eau maximale : 1,5m ;
- Surface à $z = 72,183$ m : 573,8 m² ;
- Radier de la canalisation Ø200 mm : 72,166 m ;
- Volume estimé (surface moyenne x hauteur) : 569,7 m³.

Concernant les essais de perméabilité, les résultats retenus sont ceux réalisés au niveau de la parcelle AN 107. Ceux-ci nous permettent de déterminer la perméabilité au droit du bassin : $2.39 \cdot 10^{-7}$ m/s. Par conséquent, le débit de fuite du bassin est de 0.091 l/s soit 0.33 m³/h.



Lors de notre passage sur le terrain, le bassin était totalement vide et sec.

3.3. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DE LA POTERIE

Le bassin de rétention de la rue de la Poterie récupère les eaux ruisselées de la totalité du Bassin Versant NORD provenant principalement de la rue de la Vellerie, de la rue de la Poterie et du chemin Galmanche.

Les levés topographiques réalisés sur place nous ont permis d'en déterminer quelques caractéristiques :

- Cote TN la plus basse autour du bassin : 62,31 m ;
- Cote du fond de bassin : 61,53 m ;
- Hauteur d'eau maximale : 1,5 m ;
- Surface au fond : 360 m² ;
- Radier de la canalisation Ø300 mm : 61,754 m ;
- Radier de la canalisation Ø200 mm (carrefour rue Poterie et Vellerie) : 62,421 m
- Volume estimé (surface moyenne x hauteur) : 540 m³.

Concernant les essais de perméabilité, les résultats retenus sont ceux réalisés au niveau de la parcelle AN 107. Ceux-ci nous permettent de déterminer la perméabilité au droit du bassin : $2.39 \cdot 10^{-7}$ m/s. Par conséquent, le débit de fuite du bassin est de 0,086 l/s soit 0,31 m³/h.



3.4. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE EDITH PIAF

Le bassin de rétention de la rue Edith Piaf récupère les eaux ruisselées provenant des nouveaux lotissements localisés au niveau de la rue Edith Piaf, et de la rue Jacques Prévert.

Les levés topographiques réalisés sur place nous ont permis d'en déterminer quelques caractéristiques :

- Cote du fond de bassin : 72 m ;
- Surface au fond : 340 m² ;
- Hauteur d'eau maximale : 1 m
- Arrivée de la canalisation en Ø300 mm
- Volume estimé (surface moyenne x hauteur) : 340 m³.

Concernant les essais de perméabilité, les résultats retenus sont ceux réalisés au niveau de la parcelle AN 107. Ceux-ci nous permettent de déterminer la perméabilité au droit du bassin : $2,39 \cdot 10^{-7}$ m/s. Par conséquent, le débit de fuite du bassin est de 0,082 l/s soit 0,29 m³/h.



3.5. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DES POMMIERS

Le bassin de rétention de la rue des pommiers récupère les eaux ruisselées de la rue des Champs Bailly, du cimetière et de l'église, de la rue de la mare ainsi que du bas de la rue du jeu de Paume.

Les levés topographiques réalisés sur place nous ont permis d'en déterminer quelques caractéristiques :

- Cote du fond de bassin : 69 m ;
- Surface au fond : 1100 m² ;
- Hauteur d'eau maximale : 2,5 m
- Arrivée de la canalisation en Ø300 mm
- Volume estimé (surface moyenne x hauteur) : 2750 m³.

Concernant les essais de perméabilité, les résultats retenus sont ceux réalisés au niveau de la parcelle AN 107. Ceux-ci nous permettent de déterminer la perméabilité au droit du bassin : 2,39 10⁻⁷ m/s. Par conséquent, le débit de fuite du bassin est de 0,26 l/s soit 0,95 m³/h.



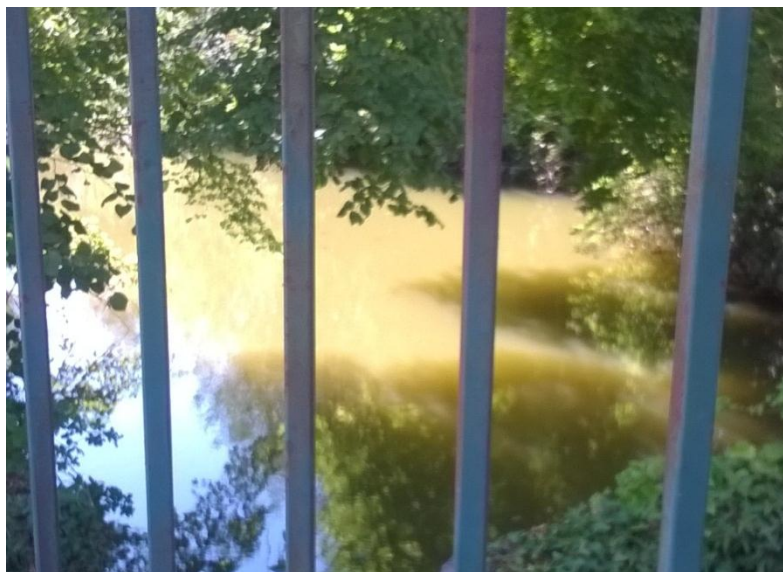
3.6. LE BASSIN DE RETENTION DE LA RUE DES ARDENNES

Le bassin de rétention de la rue des Ardennes récupère les eaux ruisselées des lotissements localisés au niveau de la rue de la pommeraie, des rues Abbé Élie et du Grand Clos, de la rue de la tour et enfin du haut de la rue des Ardennes.

Les levés topographiques réalisés sur place nous ont permis d'en déterminer quelques caractéristiques :

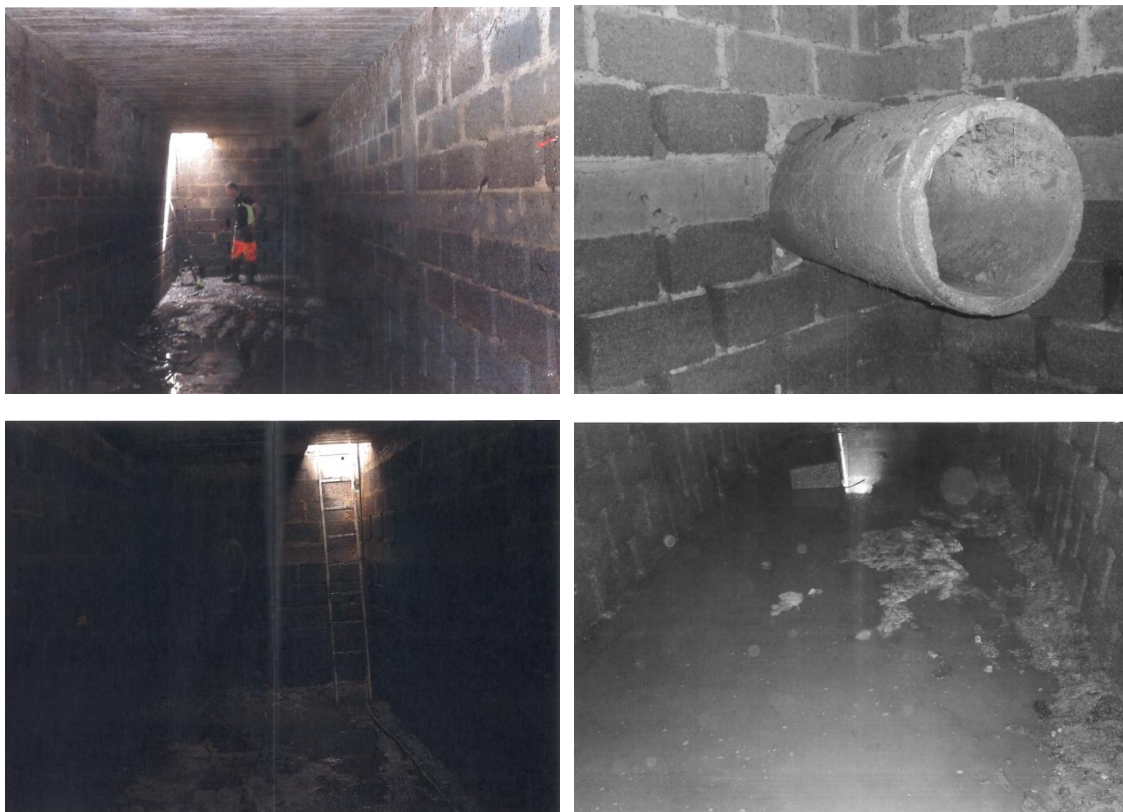
- Cote du fond de bassin : 71 m ;
- Surface au fond : 500 m² ;
- Hauteur d'eau maximale : 2 m
- Arrivée de la canalisation en Ø300 mm
- Volume estimé (surface moyenne x hauteur) : 1000 m³.

Concernant les essais de perméabilité, les résultats retenus sont ceux réalisés au niveau de la parcelle AN 107. Ceux-ci nous permettent de déterminer la perméabilité au droit du bassin : $2,39 \cdot 10^{-7}$ m/s. Par conséquent, le débit de fuite du bassin est de 0,12 l/s soit 0,43m³/h.



Nota : Il s'agit ici de mesures approximatives ayant été réalisées sur place. Les résultats sont donc entachés d'une certaine erreur et des études complémentaires peuvent être effectuées afin d'ajuster le coefficient de perméabilité et les cotes du bassin.

3.7. LE PUISARD DE LA RUE DES CANADIENS



Le puisard de la rue des Canadiens récupère les eaux ruisselées du haut de la D220, de la place des Canadiens et de la rue du lavoir. L'arrivée se fait à partir de plusieurs avaloirs se dirigeant vers une buse de diamètre Ø300 (photo n°2).

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Longueur: 18 mètres
- Largeur: 2 mètres
- Hauteur : 2,50 mètres
- Volume (Longueur x Largeur x Hauteur) : 90 m³

Concernant les essais de perméabilité, les résultats retenus sont ceux réalisés au niveau de la parcelle AN 107. Ceux-ci nous permettent de déterminer la perméabilité au droit du puisard : 2,39 10⁻⁷ m/s. Par conséquent, le débit de fuite du bassin est de 0,0086 l/s soit 0.03 m³/h.

4. OCCUPATION DES SOLS ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT

Sur un sol donné, les ruissellements dépendent de nombreux facteurs, parmi lesquels :

- l'occupation des sols ;
- l'état de la surface du sol (présence d'une croûte de battance ou non) ;
- la densité du couvert végétal ;
- l'humidité du sol (en liaison avec l'histoire climatique) ;
- les pratiques culturales ;
- la pente ;
- la nature des sols ;
- la pluie (hauteur et intensité).

Ces facteurs sont donc évolutifs et leur évaluation est délicate. Les coefficients présentés ci-dessous sont classiquement utilisés lors d'études similaires.

En toute rigueur, le coefficient de ruissellement devrait aussi être choisi variable d'une période de retour à l'autre. Sa valeur est une fonction croissante de la période de retour d'un événement pluvieux. Cependant, les coefficients retenus sont suffisamment élevés pour être considérés comme indépendants de la période de retour étudiée.

A partir des coefficients de ruissellement par occupation du sol, un coefficient de ruissellement moyen peut être défini sur chacun des sous bassins versants en supposant que l'assolement moyen type était effectivement visible sur chacun d'eux lors des visites de terrain et en pondérant les coefficients de ruissellement par les surfaces de chaque type d'occupation des sols en présence. La formule utilisée est la suivante :

$$C_{moyen} = \sum (C_i \times S_i) / S$$

Avec :

- C moyen = Coefficient de ruissellement moyen sur le sous bassin versant (%);
- C_i = Coefficient de ruissellement du type d'occupation du sol i (%);
- S_i = Surface du type d'occupation du sol i sur le sous bassin versant (ha);
- S = Surface du sous bassin versant (ha).

Sur chacun des sous bassins versants, l'occupation des sols (illustrée ci-après), se traduit par les coefficients de ruissellement moyens suivants :

4.1. OCCUPATION DES SOLS ACTUELLE

Des reconnaissances de terrain ont été réalisées afin de repérer l'occupation des sols.

La **figure 10** illustre cette occupation des sols. Ont été distingués :

- Les surfaces agricoles ;
- Les surfaces boisées ;
- Les surfaces enherbées ;
- Les surfaces de lotissement.

Concernant les surfaces de lotissement, le coefficient moyen a été estimé sur la base d'un échantillon de surface. En effet, l'occupation des sols, bien que composée de plusieurs ensembles (routes, toitures, jardins, espaces verts), est homogène à l'échelle d'un lotissement :



Fig. 11. Occupation des sols d'un lotissement

L'occupation des sols au droit des lotissements est homogène. Un échantillon a donc été analysé afin de déterminer un coefficient de ruissellement moyen.

Les résultats sont explicités ci-dessous :

	Superficie (m²)	
Voiries	1 115	14%
Toitures	1 308	17%
allées et voies de garage	410	5%
Espaces verts - jardins	5 014	64%
<i>Total :</i>	7 847	100%

Tabl. 13 - Occupation des sols d'un lotissement

A chaque surface étant associé un coefficient de ruissellement, **le coefficient de ruissellement moyen du lotissement est de 43%** :

	Superficie (m²)		C (%)
Voiries	1 115	14%	90%
Toitures	1 308	17%	95%
allées et voies de garage	410	5%	90%
Espaces verts - jardins	5 014	64%	15%
<i>Total :</i>	7 847	100%	43%

Tabl. 14 - Coefficient de ruissellement d'un lotissement

Aussi, les coefficients de ruissellements suivants ont été retenus :

- Les surfaces agricoles : 15%
- Les surfaces boisées ; 5%
- Les surfaces enherbées ; 10%
- Les surfaces de lotissement. 43%

5. PERSPECTIVES D'OCCUPATION FUTURES

La commune de Saint-Contest dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.) révisé en 2008 et établi par l'agence Schneider Architectes Urbanistes.

En France, le plan local d'urbanisme (PLU) est le principal document de planification de l'urbanisme au niveau communal ou intercommunal. Il remplace le plan d'occupation des sols (POS) depuis la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains du 13 décembre 2000, dite loi SRU. Les zones d'urbanisation future correspondent à des secteurs à caractère naturel de la commune destinés à être ouverts à l'urbanisation. Deux types de zones peuvent être distinguées en fonction de leur ouverture à l'urbanisation :

- Les zones 1 AU sont ouvertes à l'urbanisation c'est-à-dire qu'elles sont immédiatement constructibles dans le respect des dispositions du règlement et des orientations particulières d'aménagement.
- Les zones 2 AU sont réservées pour le développement futur ; elles seront ouvertes à l'urbanisation lorsqu'elles pourront être desservies par les réseaux et voies. Elles devront également faire l'objet d'un projet d'aménagement d'ensemble.

Les différentes orientations du PLU révisé en 2008 sont donc les suivantes :

- Poursuivre la croissance résidentielle (taux de croissance de la population d'environ 2,5% par an) sur les terrains situés entre le bourg de Saint-Contest et le hameau Buron. La création de ce nouveau quartier représente environ 31 hectares au total et il permettra de doter l'ensemble de la zone d'équipements et services de proximité nécessaires à la constitution d'un pôle résidentiel équipé. Elle sera organisée autour de deux axes structurants : l'un orienté Nord Ouest / Sud Est (axe RD22) et l'autre orienté Nord Est / Sud Ouest. La carte présentée en figure 11 ci-dessous représente ces différentes orientations.

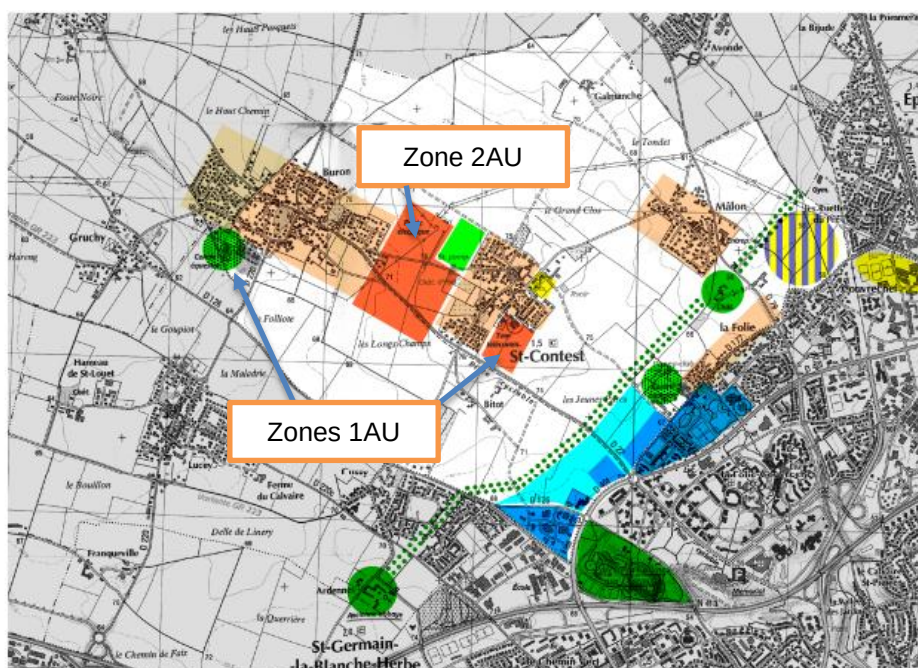


Fig. 12. Carte de l'urbanisation future de la commune de Saint-Contest ©Agence Schneider

Ces projets d'urbanismes sont susceptibles d'augmenter le coefficient d'imperméabilisation et par la même le coefficient de ruissellement de la zone. Par conséquent les ruissellements seront plus importants.

Cependant, au regard des superficies avancées, ces projets seront, pour la plupart, soumis à la Loi sur l'Eau. Par conséquent, un Dossier de Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau devra être réalisé.

Un régime **d'autorisation** et de **déclaration** est instauré par les articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement. L'organisation de la procédure est précisée par les articles R-214-6 à R-214-56. La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à déclaration ou autorisation est précisée aux articles R-214-1 à R-214-5.

Ce dispositif concerne, entre autre, les installations, ouvrages, travaux et activités entraînant :

- des prélèvements dans les eaux superficielles ou souterraines, restituées ou non ;
- **une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux ;**
- des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, mêmes non polluants.

Rubrique 2.1.5.0. :

Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1) *supérieure ou égale à 20 ha ⇒ Autorisation*
- 2) *supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha ⇒ Déclaration.*

Le dossier Loi sur l'Eau a pour objectif d'étudier les impacts des projets sur l'environnement et notamment sur les infrastructures hydrauliques existantes.

Par conséquent des mesures compensatoires seront à proposer, au stade de l'avant projet de création de ces zones urbanisables pour réduire autant que possible l'augmentation de débit et de volume ruisselé. Ces mesures compensatoires pourront prendre la forme d'un bassin de rétention.

Plusieurs hypothèses pourront donc être retenues au cours de la présente étude pour intégrer l'impact hydraulique de ces futurs espaces urbanisés :

- **Considérer que le débit futur sera identique au débit rejeté actuel.** La mesure compensatoire proposée devra donc permettre cette hypothèse (bassin de rétention avec débit de fuite égal au débit de pointe ruisselé actuellement) ;
- **Considérer un débit futur calculé sur un ratio à l'hectare urbanisé.** Il est courant que le débit de fuite d'un bassin de rétention soit calculé sur le ratio de 3 l/s/ha urbanisé ;
- **Considérer un débit nul.** Les réseaux étant peut être déjà saturé (la phase de diagnostic permettra de le confirmer ou de le démentir), le débit de fuite des ruissellements de la zone aménagée sera différé (rétention dans un bassin et rejet différé).

Selon les résultats du diagnostic, des prescriptions seront proposées quant aux rejets des futures zones urbanisées. Une hypothèse sera fixée en fonction de l'état de saturation des collecteurs existants.

6. DESCRIPTION DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

La commune de Saint Contest est dotée d'un réseau d'eaux pluviales et d'ouvrages hydraulique drainant l'ensemble de son territoire. Il faut toutefois savoir que la connaissance du réseau reste faible et que la commune ne dispose d'aucun plan des réseaux d'eaux pluviales que ce soit en format papier ou en format numérique.

D'après les reconnaissances de terrain, il s'avère que le réseau est principalement composé de puisards dispersés au niveau des rues sur les différents bassins versants.

6.1. LES PUISARDS

Un puisard de diamètre Ø1000 mm et d'une profondeur de 3 mètres dispose d'un volume de 2,36 m³.

Avec une perméabilité de $2,39.10^{-7}$ m/s sur une surface d'infiltration de 7 m² (fond augmenté des côtés du puisard), le débit de fuite du puisard est de ($Q = V \times S$) 0,0017 l/s

De telles caractéristiques ne permettent pas aux puisards de contenir une pluie conséquente. En effet, une pluie quinquennale 24h sur une surface active de 100 m² suffirait à le saturer...

Aussi, ces puisards ne sont pas suffisants pour évacuer une pluie conséquente sans mettre le réseau en charge. Or la quasi-totalité de la commune de Saint-Contest fonctionne sur un système de puisards pour la récolte des eaux pluviales. La partie suivante est donc un diagnostic du système existant, basé sur les documents papiers fournis par le service et sur les relevés réalisés sur le terrain.

7. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

7.1. PLUIES DE REFERENCE

L'intensité de pluviométrie dépend de deux facteurs :

- La période de retour (T)
- La durée de l'événement pluvieux considéré (t)

Elle s'exprime par la relation de Montana comme suit :

$$I(t)_T = a_T \cdot t^{-b_T}$$

Les coefficients a_T et b_T sont connus en différents pluviographes sur la région. **Les coefficients de Montana utilisés dans le cadre de l'étude sont ceux de Caen – Carpiquet.**

Les pluies suivantes ont été simulées dans le cadre du diagnostic hydraulique :

Diagnostic...	Pluie de référence	
	Durée	Période de retour T
...des collecteurs	T = Tc (6 min. à 30 min. Ou 30 min. à 60 min.)	10 ans
		20 ans
		30 ans
		50 ans
...des bassins de rétention	24h	10 ans
		20 ans
		30 ans
		50 ans

Tabl. 15 - Pluies simulées

En effet, le diagnostic le plus défavorable pour un collecteur correspond à une pluie de durée égale au temps de concentration du bassin versant correspondant (le débit de pointe étant pénalisant).

En revanche, pour le diagnostic d'un bassin de rétention, c'est le volume collecté et non le débit de pointe qui est dimensionnant. Une pluie de 24h est donc usuellement simulée.

7.2. DEBITS DE POINTE GENERES SUR LES BASSINS VERSANTS ET DIAGNOSTIC DES RESEAUX

La capacité des réseaux d'eaux pluviales dépend de plusieurs facteurs :

- Le diamètre du collecteur ;
- Le matériau (rugosité) ;
- La pente du collecteur.

Le diagnostic des réseaux d'eaux pluviales de Saint-Contest a été réalisé sur la base des données fournies par le maître d'ouvrages (sous forme de listing et non sous forme de plan) et des investigations réalisées sur le terrain.

En particulier, en l'absence de données sur les cotes radier des réseaux, la pente des collecteurs a été considérée identique à celle du terrain naturel (déterminée sur la base des données fournies par Google Earth).

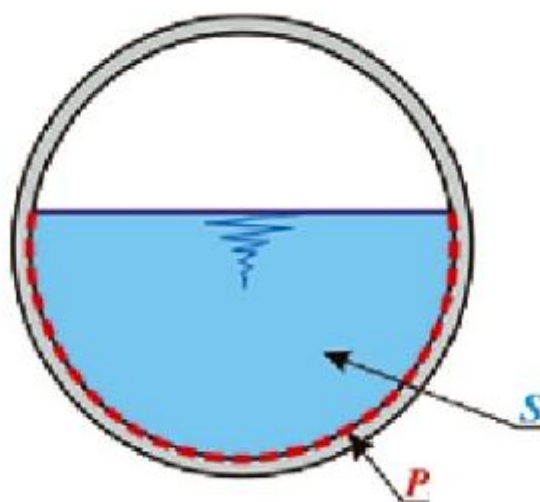
7.2.1. Calcul de la capacité théorique des réseaux – Formule de Manning-Strickler

La capacité théorique d'évacuation du débit de pointe par un ouvrage de transit est évaluée par comparaison entre le débit de pointe déterminé précédemment et le débit capable de l'ouvrage. Ce débit capable est calculé grâce à la formule de Manning-Strickler qui s'applique dans le cas d'écoulements à surface libre en régime uniforme (l'écoulement est uniforme sur sa vitesse, la pente et la section transversale – forme et nature des parois – sont constants).

$$Q_{capable} = K.S.\left(\frac{S}{P}\right)^{\frac{2}{3}}.\sqrt{i}$$

Avec :

- ↗ K = coefficient de Strickler (rugosité) ;
- ↗ S = section mouillée (m²) ;
- ↗ P = périmètre mouillé (m) ;
- ↗ i = pente moyenne



Concernant le coefficient de Strickler, le tableau ci-dessous présente les ordres de grandeur des coefficients de rugosité des ouvrages d'assainissement des eaux pluviales. Ces valeurs varient suivant la nature de ces ouvrages, leur vieillissement, leur état (incrustations, dégradation de surface...), de l'architecture du réseau (diamètre, branchements...), etc...

Type de matériaux	Coefficient de Strickler K (m ^{1/3} /s)
Fossé enherbés (trapézoïdaux et triangulaires)	25
Ouvrages superficiels en béton (fossés, cunettes et caniveaux)	70
Collecteurs en béton	60 à 80
Collecteurs en fonte	80
Collecteurs en PVC, PP, PRV, PE	100 à 120
—	

Les tableaux ci-dessous présentent les capacités des réseaux d'eaux pluviales de Saint-Contest estimées à partir des visites sur le terrain et des données fournies par la commune de Saint-Contest. Comparée au débit de pointe, la capacité des collecteurs permettra de faire le diagnostic des réseaux. Avant même cette comparaison, notons que **sur de nombreux secteurs, les pentes de réseaux sont souvent très faibles, ce qui amoindrit la capacité des collecteurs.**

7.2.2. Bassin versant NORD

Tronçon	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Lotissement du petit Bois	142	50	34,8%
Rue de la Poterie	227	63	27,6%

Tronçon	Longueur	Pente (m/m)	K (m ^{1/3} / s)	Hauteur	Largeur	S (m ²)	P (m)	Q_Strick (m ³ /s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Rue du jeu de paume / poterie	320,5	0,007	25	0,6	0,3	0,18	1,50	0,092	92	74	80,80%

Tabl. 16 - Diagnostic des réseaux – Bassin Versant NORD

Les réseaux d'eaux pluviales Bassin Versant Nord ne présentent pas de sous dimensionnement pour une pluie décennale.

Les exutoires de ces réseaux sont des puisards. Il est probable qu'ils soient sous dimensionnés. De ce fait, ce secteur peut toutefois être assujéti à des inondations dans le cas de pluies de forte période de retour.

7.2.3. Bassin versant EST

Tronçon	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Allée des Saules	123	52	42,4%
Rue des Charmes	256	56	21,9%
Rue des Serres	127	58	45,7%
Rue Verte	185	103	55,7%
Rue de la Vellerie	101	103	102,8%
Route de Malon	270	72	26,7%
Rue Abbé Dorenlot	110	77	70,1%
Clos du Manoir	115	156	135,6%
Route de Courseulles	95	104	109,9%

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

Tronçon	Longueur	Pente (m/m)	K (m ^{1/3} / s)	Hauteur	Largeur	S (m ²)	P (m)	Q_Strick (m ³ /s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Fossé Parcelle AI 40	280	0,0143	25	0,8	0,5	0,40	2,10	0,396	396	79	19,84%

Tabl. 17 - Diagnostic des réseaux – Bassin Versant EST

Les réseaux d'eaux pluviales de la Rue de la Vellerie, du Clos du Manoir et de la Route de Courseulles présentent un sous-dimensionnement pour une pluie décennale.

De plus, des puisards successifs sont présents à l'exutoire de ces différentes rues, mais en quantités minimales (de l'ordre de un à deux puisards par rue). Seule la rue du Clos du Manoir est équipée de 5 puisards, ce qui reste toutefois insuffisant compte tenu de la superficie que celle-ci représente.

En effet, étant donné la **faible capacité d'infiltration** au droit des essais géotechniques réalisés, ces puisards sont sous dimensionnés pour infiltrer une pluie décennale sans déborder.

De ce fait, certaines rues ayant des débits générés ne provoquant pas de sous-dimensionnement pour une pluie décennale peuvent toutefois être assujetties à des inondations.

7.2.4. Bassin versant BOURG1

Tronçon	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Rue des Champs Bailly	41	36	87,4%
Rue de l'Aubépine	116	28	24,1%
Place de l'église	78	50	63,8%
Rue du jeu de Paume	73	72	99,0%
Rue des pommiers	70	62	89,0%
Rue du pressoir	83	58	70,3%
Rue des écoles	93	112	121,1%

Tabl. 18 - Diagnostic des réseaux –BASSIN VERSANT BOURG1

Le réseau du Bassin Versant BOURG1 présente uniquement un dysfonctionnement au niveau de la Rue des écoles avec un pourcentage de saturation d'environ 121,1 %. Ceci peut s'expliquer par la présence d'une faible pente au droit de cette zone.

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

7.2.5. Bassin versant BOURG2

Tronçon	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Rue d'Ardennes	64	60	93,4%
Rue Abbé Elie	101	51	50,5%
Lotissement de la Pommeraie	71	75	105,3%

Tabl. 19 - Diagnostic des réseaux –BASSIN VERSANT BOURG2

7.2.6. Bassin versant BOURG3

Tronçon	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Clos des Troènes	101	15	14,8%
Clos des thuyas	101	16	15,8%
Rue du stade	119	26	21,6%
Rue Edith Piaf	84	26	31,4%

Tabl. 20 - Diagnostic des réseaux –BASSIN VERSANT BOURG3

7.2.7. Bassin versant OUEST1

Tronçon	Cote Amont	Cote Aval	Longueur de canalisation cumulée	Pente du TN (m/m)	K (m1/3 / s)	Diamètre (m)	S (m2)	P (m)	Q_Strick (m3/s)	Capacité du réseau (l/s)
	TN	TN								
Rue du Cèdre	67	65	43	0,016	80	0,3	0,07	0,94	0,127	127

Tronçon	Longueur	Pente (m/m)	K (m1/3 / s)	Hauteur	Largeur	S (m2)	P (m)	Q_Strick (m3/s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Fossé Rue des Champs Bailly 1	207	0,017	25	0,5	0,25	0,13	1,25	0,088	88	144	163,75 %
Fossé Rue des Champs Bailly 2	91,5	0,017	25	0,3	0,2	0,06	0,80	0,035	35	46	131,19 %
Fossé Rue d'Arromanches	210	0,0015	25	0,6	1,1	0,66	2,30	0,278	278	171	61,65%
Fossé RD22 1	499,6	0,013	25	0,6	1,0	0,60	2,20	0,719	719	167	23,16%
Fossé RD22 2	299,7	0,0132	25	0,7	0,9	0,63	2,30	0,763	763	101	13,28%

Tabl. 21 - Diagnostic des réseaux –BASSIN VERSANT OUEST1

7.2.8. Bassin versant OUEST2

Tronçon	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Place des Canadiens	84	7	8,0%
Impasse du lavoir	84	20	24,0%
Lotissement Manet	60	46	75,7%
Rue Jean François Millet	105	63	59,5%
Rue de la libération	110	128	116,4%
Rue de la Delle du Renard	127	43	33,5%
Rue d'Arromanches	95	30	32,0%

Tabl. 22 - Diagnostic des réseaux –BASSIN VERSANT OUEST2

7.2.9. Bassin versant SUD

Tronçon	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Boulevard Maréchal Juin	58	48	83,4%

Tronçon	Longueur	Pente (m/m)	K (m ^{1/3} / s)	Hauteur	Largeur	S (m ²)	P (m)	Q Strick (m ³ /s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Fossé Rond Point du Débarquement 1	952	0,0099	25	0,8	1,1	0,88	3,08	0,950	950	179	18,87%
Fossé Rond Point du Débarquement 2	952	0,0099	25	0,8	1,1	0,88	3,08	0,950	950	179	18,87%
Fossé Route de Rosel	276	0,0028	25	0,3	0,5	0,15	1,15	0,051	51	45	87,73%

Tabl. 23 - Diagnostic des réseaux –BASSIN VERSANT SUD

7.2.10. Bassin versant GRUCHY

Tronçon	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Rue de Gruchy	105	50	47,8%
Rue de l'embas	88	35	40,3%
Rue des Epinaies	142	41	28,8%
Rue des Tilleuls	91	30	32,6%
Impasse Degas	131	37	28,5%
Rue Marin Benoist	119	43	35,9%
Rue de la Bergerie	88	43	49,4%

Tronçon	Longueur	Pente (m/m)	K (m ^{1/3} / s)	Hauteur	Largeur	S (m ²)	P (m)	Q Strick (m ³ /s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Fossé RD22 GRUCHY 1	90,9	0,01	25	0,39	0,9	0,35	2,15	0,262	262	34	13,12%
Fossé RD22 GRUCHY 2	25,3	0,0064	25	0,21	0,4	0,08	0,88	0,035	35	8	23,70%

Tabl. 24 - Diagnostic des réseaux –BASSIN VERSANT GRUCHY

7.2.11. Synthèse

Un premier diagnostic des réseaux a été réalisé sur la base des hypothèses suivantes :

- **Considération d'une pluie décennale.** Par conséquent, tous les secteurs sous dimensionnés pour une période de retour $T = 10$ ans le sont de fait pour une période de retour supérieure ;
- **Intégration dans le diagnostic des débits générés par les bassins versants imperméabilisés (construits : limite des lotissements) uniquement.** Par conséquent, les ruissellements des parcelles agricoles n'ont pas été intégrés dans le calcul.

Avec ces premières hypothèses, quelques conclusions méritent d'être soulignées :

- Le réseau présente de **nombreux dysfonctionnements structurels** :
 - Le Bassin Versant EST est composé de 2 rues dont le réseau d'eau pluviale (d'après les données fournies) est sous dimensionné. Il s'agit des rues de la Vellerie et de la route de Courseulles. Le pourcentage de saturation de la rue du clos du manoir est de 135,6%. Bien que la route de Courseulles et la rue de la Vellerie soient sous dimensionnés, le pourcentage de saturation correspondant reste toutefois moins important et proche de sa capacité maximale.
 - Concernant le bassin versant du BOURG1, le réseau de la rue des écoles est sous-dimensionné pour une pluie de période de retour $T = 10$ ans. Le pourcentage de saturation correspondant est de 121,1%
 - Le réseau du lotissement des Pommeraies, localisé au niveau du bassin versant BOURG2 est également sous-dimensionné pour une pluie de période de retour $T = 10$ ans. Le pourcentage de saturation correspondant est de 105,3 %. Ce résultat est à prendre avec précaution compte tenu de la précision des données initiales.
 - Les deux fossés présents au niveau de la rue des champs Bailly, sur le bassin versant BVOUEST1 sont également sous dimensionnés. En effet , le débit à évacuer pour le 1er fossé (cf photos) est de 144 l/s alors que sa capacité est de 88 l/s. Le second fossé dispose d'une capacité totale de 35 l/s pour un débit total à évacuer de 46 l/s ce qui représente un pourcentage de saturation de 131,19 %
 - Le réseau de la rue de la libération, localisé sur le bassin versant OUEST2 est également exploité au maximum de sa capacité (pourcentage de saturation de 116,4 %)

Enfin, les pentes et diamètres des canalisations sont très souvent la cause des sous dimensionnements :

- Pentes régulièrement inférieures à 5‰ ;
- Canalisations, lorsque celles-ci sont présentes, rarement supérieures à Ø300 mm (alors que le diamètre minimal posé en eau pluviale est le Ø300).

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I

L'urbanisation des parcelles AC 53, AC 55, AC 131 et AC 133 induira des ruissellements supplémentaires en aval à l'intersection avec la rue des champs Bailly où des problèmes d'inondations ont déjà été recensés. Il conviendra donc d'en tenir compte lors de la proposition de solutions à mettre en place. Ces parcelles représentent une surface d'environ 5,18 hectares. Le coefficient de ruissellement retenu étant de 43% , la surface active correspondante est donc de 2,23 Hectares.

La capacité du fossé restant inchangée, nous obtenons les résultats suivants :

Tronçon	Longueur	Pente (m/m)	K (m ^{1/3} / s)	Hauteur	Largeur	S (m ²)	P (m)	Q _{Strick} (m ³ /s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Fossé Rue des Champs Bailly 1 URBA	207	0,017	25	0,5	0,25	0,13	1,25	0,088	88	170	193,35 %

Tabl. 25 - Diagnostic du fossé de la rue des champs bailly avec prise en compte de l'urbanisation future

Comparés aux résultats précédents, nous pouvons nous apercevoir que le débit à évacuer pour une période de retour de 10 ans est augmenté d'environ 26 l/s. Il s'agit là de résultats à prendre à titre indicatif, des calculs plus précis devront être réalisés. L'urbanisation des parcelles AC 39, AC 33 et AC 35 induira des ruissellements supplémentaires en aval de la parcelle AC 39 à la limite des habitations déjà existantes.

Ces parcelles représentent une surface d'environ 8,36 hectares. Le coefficient de ruissellement retenu étant de 43% , la surface active correspondante est donc de 3,59 Hectares.

	Surface totale ha	Coefficient de ruissellement moyen %	Temps caractéristique min	Intensité précipitée mm/h	Débit de pointe ruisselé l/s pour T=10 ans
Parcelles AC 35, AC 33, AC 39	3,5948	43%	17	60	256

Tabl. 26 - Évaluation du débit de pointe ruisselé correspondant à l'urbanisation des parcelles AC 35, AC 33 et AC 39

L'urbanisation des parcelles AM 37, AM 74, AM 73 et AM 27 induira des ruissellements supplémentaires en aval et impactera directement le Bassin d'infiltration situé au niveau de la rue des Ardennes. Ces parcelles représentent une surface d'environ 7,35 hectares. Le coefficient de ruissellement retenu étant de 43% , la surface active correspondante est donc de 3,16 Hectares.

	Surface totale ha	Coefficient de ruissellement moyen %	Temps caractéristique min	Intensité précipitée mm/h	Débit de pointe ruisselé l/s
Parcelles AM37, AM 74, AM73 et AM 27	3,1605	43%	19	57	214 l/s

Tabl. 27 - Évaluation du débit de pointe ruisselé correspondant à l'urbanisation des parcelles AM37, AM74, AM73 et AM27



8. DIAGNOSTIC DES BASSINS DE RETENTION

8.1. METHODOLOGIE

Le diagnostic des bassins de rétention a été réalisé sur la base des estimations décrites précédemment (fonctionnement des ouvrages particuliers) en termes de volume et de débit de fuite, ainsi que sur le dimensionnement théorique. La méthodologie est explicitée ci-après. Pour certains bassins, les surfaces ont été estimées à parti d'un SIG et de la carte IGN. Des hypothèses ont également été réalisées concernant les hauteur d'eau maximales lorsque l'accès à l'ouvrage ne nous était pas possible.

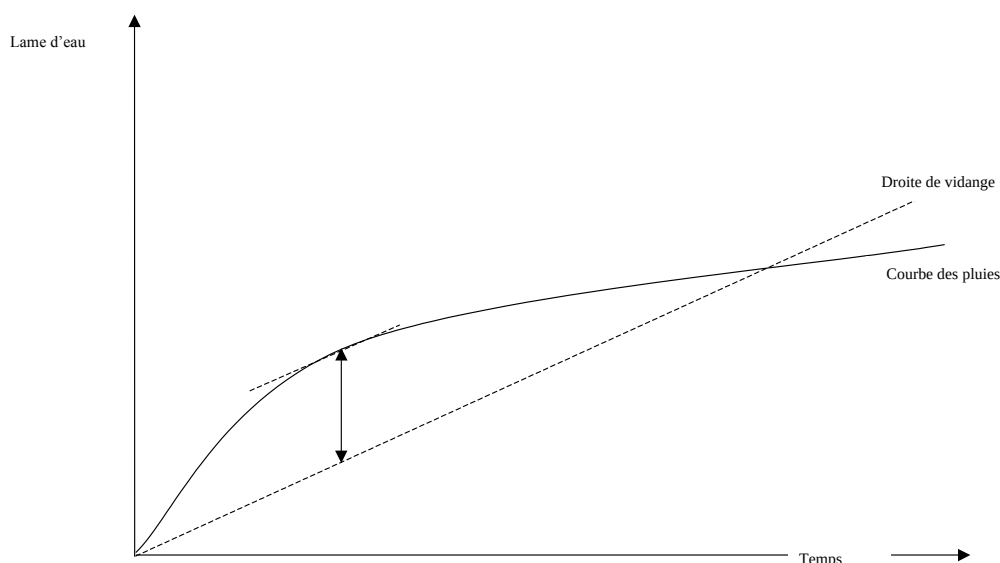
8.1.1. Calcul du dimensionnement théorique du bassin

La méthode utilisée pour déterminer le volume de stockage du bassin d'infiltration est la méthode dite des pluies. Cette méthode permet de déterminer le volume utile de stockage d'un bassin de régulation d'eaux pluviales pour une occurrence de pluie donnée et connaissant son débit de fuite.

Cette méthode repose sur les hypothèses suivantes :

- Débit de fuite supposé constant ;
- Transfert de la pluie au bassin considéré comme instantané ;
- Evènements pluvieux conduisant au dimensionnement du volume considérés comme indépendants.

Cette méthode consiste à déterminer, à partir de la courbe enveloppe des hauteurs de pluies et de la droite de vidange, l'écart maximum entre les deux courbes qui correspond à la lame d'eau à stocker.



La période de retour ainsi que le débit de fuite sont fixés. Puis, ce débit de fuite est considéré comme constant et le volume évacué par l'exutoire pendant la durée t est alors donné par $V=Q.t$.

En le rapportant à la surface active, la hauteur d'eau évacuée correspondante sur le bassin est alors $H(\text{mm}) = 360 \cdot Q(\text{m}^3/\text{s}) / S(\text{ha})$.

Pour chaque instant t , la différence entre la hauteur d'eau précipitée et la hauteur d'eau évacuée donne la hauteur d'eau stockée. La hauteur d'eau stockée maximale donne alors le volume nécessaire du bassin par multiplication par la surface active contrôlée.

Cette lame d'eau est ensuite ramenée à la surface active (correspondant à la surface de bassin versant imperméabilisée) raccordée au bassin pour déterminer le volume à stocker.

Ce calcul permet d'obtenir le dimensionnement théorique pour une période de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans.

8.1.2. Comparaison au volume réel du bassin

Ce dimensionnement théorique est ensuite comparé au volume réel du bassin. Si ce dernier est supérieur, le bassin est suffisamment dimensionné. En cas inverse, on observe un sous dimensionnement : le bassin ne peut contenir la pluie sans surverser.

8.1.3. Bassin de rétention de la route de courseulles

Comme évoqué précédemment, le bassin de rétention reprend les ruissellements de la grande majorité du hameau Mâlon. Son débit de fuite est estimé à 0,045 l/s.

Quant à son volume, il est estimé à environ 377,2 m³.

Le bassin versant raccordé à l'ouvrage est de l'ordre de 12.56 ha, imperméabilisés à 43%, soit une surface active de 5.40 ha.

Le tableau ci-dessous permet de constater que ce bassin de rétention n'est pas suffisamment dimensionné pour contenir une pluie quinquennale sans surverser :

Période de retour considérée	Volume théorique pour un débit de fuite de 0,045 l/s	Diagnostic (V = 377,2 m ³)
T = 5 ans	2416 m ³	X
T = 10 ans	2908 m ³	X
T = 20 ans	3314 m ³	X
T = 30 ans	3838 m ³	X
T = 50 ans	4235 m ³	X

Tabl. 28 - Diagnostic du bassin de rétention de la route de Courseulles

8.1.4. Bassin de la rue de la poterie

Comme évoqué précédemment, le bassin de rétention reprend les ruissellements de la grande majorité de la rue de la poterie. Son débit de fuite est estimé à 0,13 l/s.

Quant à son volume, il est estimé à environ 540 m³.

Le bassin versant raccordé à l'ouvrage est de l'ordre de 2.40 ha, imperméabilisés à 43%, soit une surface active de 1.032 ha.

Le tableau ci-dessous permet de constater que ce bassin de rétention n'est pas suffisamment dimensionné pour contenir une pluie décennale sans surverser :

Période de retour considérée	Volume théorique pour un débit de fuite de 0,086 l/s	Diagnostic (V = 540 m ³)
T = 5 ans	514 m ³	☑
T = 10 ans	603 m ³	X
T = 20 ans	686 m ³	X
T = 30 ans	761 m ³	X
T = 50 ans	821 m ³	X

Tabl. 29 - Diagnostic du bassin de rétention de la rue de la poterie

8.1.5. Bassin de la rue de la route du jeu de paume

Période de retour considérée	Volume théorique pour un débit de fuite de 0,091 l/s	Diagnostic (V = 569,7 m ³)
T = 5 ans	413 m ³	☑
T = 10 ans	494 m ³	☑
T = 20 ans	541 m ³	☑
T = 30 ans	577 m ³	X
T = 50 ans	622 m ³	X

Tabl. 30 - Diagnostic du bassin de rétention de la route du jeu de paume

8.1.6. Bassin de la rue des pommiers

Période de retour considérée	Volume théorique pour un débit de fuite de 0,26 l/s	Diagnostic (V = 2750 m³)
T = 5 ans	2225 m³	☑
T = 10 ans	2578 m³	☑
T = 20 ans	2908 m³	X
T = 30 ans	3097 m³	X
T = 50 ans	3337 m³	X

Tabl. 31 - Diagnostic du bassin de rétention de la rue des pommiers

8.1.7. Bassin de la place des Canadiens

Période de retour considérée	Volume théorique pour un débit de fuite de 0,086 l/s	Diagnostic (V = 90 m³)
T = 5 ans	2954 m³	X
T = 10 ans	3421 m³	X
T = 20 ans	3851	X
T = 30 ans	4108 m³	X
T = 50 ans	4896 m³	X

Tabl. 32 - Diagnostic du puisard de la place des Canadiens

8.1.8. Bassin de la rue Edith Piaf

Période de retour considérée	Volume théorique pour un débit de fuite de 0,082 l/s	Diagnostic (V = 340 m³)
T = 5 ans	295 m³	☑
T = 10 ans	343 m³	X
T = 20 ans	388 m³	X
T = 30 ans	414 m³	X
T = 50 ans	459 m³	X

Tabl. 33 - Diagnostic du bassin de rétention de la rue Edith Piaf

8.1.9. Bassin de la rue des Ardennes

Période de retour considérée	Volume théorique pour un débit de fuite de 0,12 l/s	Diagnostic (V = 1000 m³)
T = 5 ans	876 m³	☒
T = 10 ans	1016 m³	X
T = 20 ans	1146 m³	X
T = 30 ans	1221 m³	X
T = 50 ans	1316 m³	X

Tabl. 34 - Diagnostic du bassin de rétention de la rue des Ardennes

D'après les résultats obtenus, il s'avère que compte tenu des surfaces drainées, deux ouvrages de rétention se trouvent sous-dimensionnés pour une pluie de période de retour quinquennale. Il s'agit des bassins de rétention de la route de Courseulles et du puisard de la place des Canadiens. Les bassins de la rue du jeu de paume et de la rue des pommiers semblent correctement dimensionnés pour une pluie de période de retour T = 10 ans alors que les autres bassins sont correctement dimensionnés pour une pluie quinquennale.

8.2. DIAGNOSTIC ÉTABLI APRES OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

Les différents calculs réalisés ci-dessus nous permettent d'avoir un premier ordre d'idée de la localisation des différentes zones problématiques. Il est toutefois nécessaire et indispensable de les confronter aux observations effectuées sur le terrain. Les photographies ci-dessous nous permettent ainsi de déterminer 7 zones problématiques :

- L'allée des Saules
- Le hameau Mâlon
- La rue de la folie
- La place des Canadiens
- La rue Colleville Montgomery peu après la place des Canadiens
- La rue de Gruchy
- La rue des Champs Bailly

8.2.1. L'allée des Saules



L'Allée des Saules constitue une réelle zone problématique. En effet, les ruissellements provenant des parcelles AK 90,96,108,92 et 94 sont dirigés vers un seul et même point bas en amont du fossé de récupération déjà existant (photo n°4). Lors de pluies de plus fortes intensités, la zone d'accumulation peut alors devenir réellement importante et engendre des dégâts chez les riverains dont l'habitation est localisée dans l'Allée des Saules, représentant un point bas en comparaison avec la topographie des parcelles précédemment citées.

Ce fossé, compte tenu de sa localisation, ne permet actuellement pas d'évacuer ces eaux ruisselées.

8.2.2. Hameau Mâlon

Plusieurs zones problématiques ont pu être observées au niveau du hameau mâlon.



La première d'entre elles se situe à proximité du poste de refoulement et du regard correspondant au réseau d'eaux usées. Il s'agit là d'une zone d'accumulation des eaux de ruissellement provenant principalement de la rue de Courseulles (photos 1 et 2). Celles-ci se trouvent en effet bloquées à ce niveau et, faute de grille ou d'organe d'évacuation, viennent s'accumuler ce qui devient rapidement problématique puisqu'un important volume d'eau peut occasionner une gêne à la circulation.



La seconde zone problématique est localisée à l'extrémité de la rue de la Vellerie (photos 3 et 4 ci-dessus). Les eaux provenant des rues en amont (allée des saules, rue des Charmes...) ruissellent jusqu'aux deux avaloirs situés en aval qui dirigent directement les eaux de pluie vers le bassin d'infiltration. Toutefois, les calculs hydrauliques réalisés en partie 7.2 nous ont permis d'établir que ce réseau est sous-dimensionné pour une pluie de période de retour $T = 10$ ans et plus. Ce phénomène de surcharge est d'ailleurs presque visible sur la photo 4.



Cet avaloir localisé sur le côté gauche de la rue de la Vellerie récolte également les eaux ruisselées de la route de Mâlon (photos 5 et 6). Le fait que ce réseau soit sous-dimensionné engendre donc une accumulation plusieurs mètres en amont de celui-ci du côté de cette route.

Le bassin d'infiltration de Mâlon est également sous-dimensionné, au regard des surfaces récupérées et infiltrées. Lors de notre visite, il s'est avéré que le collecteur d'arrivée se trouvait en dessous du niveau d'eau du bassin ce qui joue un rôle non négligeable en diminuant considérablement la capacité d'évacuation de ces deux avaloirs.

8.2.3. La rue de la Folie



Une zone d'accumulation a été recensée au niveau de la rue de la folie, localisée peu après la rue du haut chemin. Les ruissellements proviennent principalement du haut de la rue de la folie et sont repris par un premier avaloir (photo 6) directement relié à un puisard. Une partie des ruissellements de la rue du haut chemin (photo 2) sont également récupérés par ce même avaloir. Les autres ruissellements se trouvent entraînés vers le bas de la rue représentant une zone d'accumulation (point bas) peu avant l'intersection avec la rue de la cours de la Fossette.



8.2.4. La Place des Canadiens

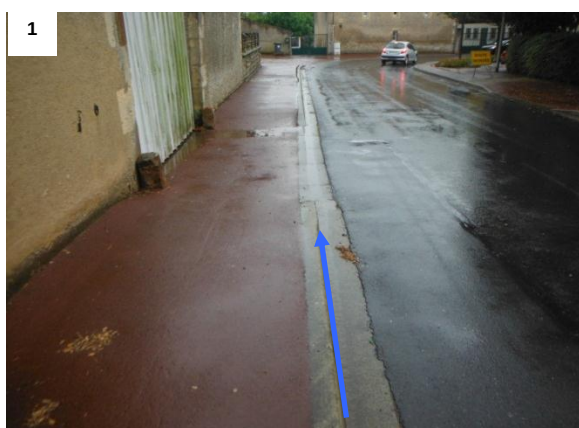


Les ruissellements provenant de la rue d' Arromanches sont récupérés par un avaloir localisé sur le côté droit de la chaussée mais les eaux pluviales ruisselant sur le côté gauche de celle-ci s'accumulent au niveau du passage pour piétons pouvant occasionner une gêne à la circulation (photo 1 ci-dessus). Les ruissellements se dirigeant vers la place des canadiens sont ensuite repris par deux puisards successifs (photos 2 et 3).



Les ruissellements provenant de l'impasse sont quant à eux récupérés par une grille avaloir située au niveau de la bifurcation de rue (photo 3). Ils sont ensuite directement redirigés vers le puisard principal de la place des Canadiens qui joue le rôle d'exutoire de ce bassin versant.

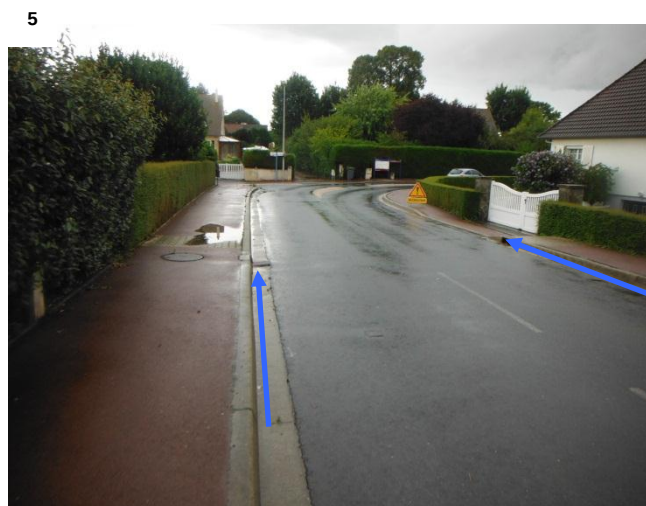
8.2.5. La Route de Colleville Montgomery



Lors de notre passage sur le terrain, nous avons également pu recenser des inondations au niveau de la route de Colleville Montgomery. En effet, comme nous l'avons détaillé lors de la description du bassin versant, il s'agit là d'un point bas, représentant une zone d'accumulation potentielle. Les eaux pluviales provenant du haut de la place des canadiens ruissellent le long de la bordure de chaussée et sont dans un premier temps reprises par deux grilles avaloir reliées à un puisard. Puis celles-ci sont dirigées vers le point bas où deux avaloirs sont localisés l'un en face de l'autre (photo 4 ci-dessous).

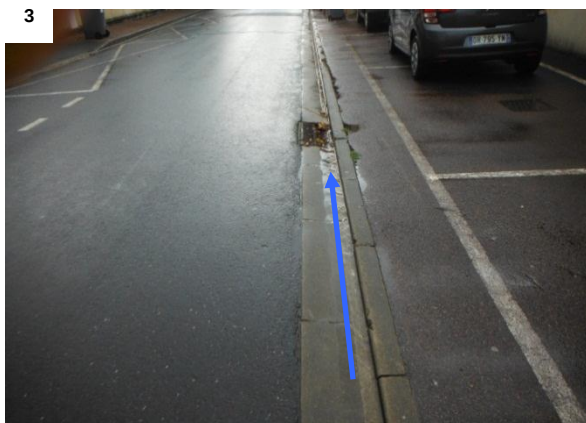


Ces deux avaloirs sont reliés à un même puisard. Nous pouvons voir que celui-ci est amplement sous-dimensionné puisque l'avaloir est dans l'incapacité d'évacuer les ruissellements ce qui provoque une importante gêne à la circulation.



Les ruissellements proviennent également du haut de la route de Colleville Montgomery. Comme pour les ruissellements issus de la place des canadiens, ceux-ci sont récupérés par deux puisards, de chaque côté de la route, via deux avaloirs (photo 6).

8.2.6. La Rue de Gruchy



Les ruissellements de la rue de l' Embas sont repris par un réseau de 5 puisards disposés le long de la chaussée. Comme en témoignent les photos 4 et 5, ces derniers se trouvent très rapidement saturés ce qui engendre une mise en charge du réseau et donc des ruissellements complémentaires allant vers l'exutoire de la rue, qui est identique à celui de la rue de Gruchy, et représenté par 6 avaloirs reliés à deux puisards. Comme explicité dans la partie diagnostic, la mise en place de puisards est insuffisante dans la plupart des cas puisque ceux-ci se trouvent très rapidement saturés pour une pluie de période de retour $T=5$ ans sur une surface correspondant à 100 m^2 .

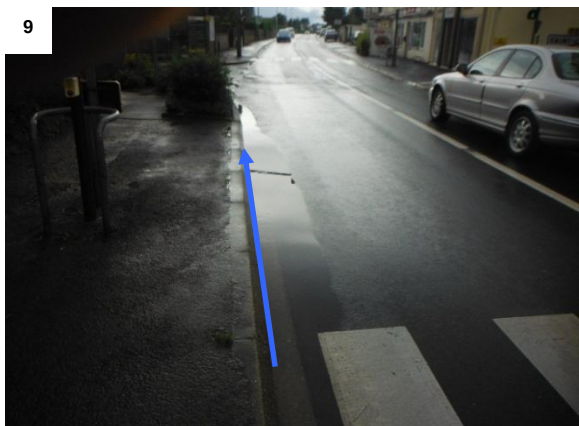
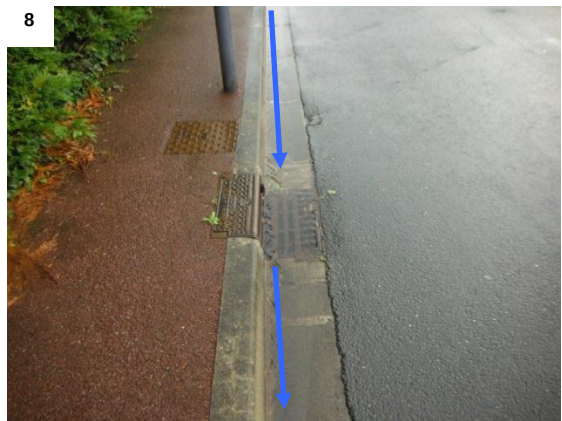
Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I



Les ruissellements en provenance de la zone correspondant à l'intersection entre la RD22 et la rue Cairon Buron sont dans un premier temps repris par une grille avaloir puis se déversent dans la rue de Gruchy (photos 8, 9 et 10).



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE I



Les photos 11,12,13 et 14 ci-dessus témoignent de l'importance du ruissellement engendré au niveau de la route d'Arromanches en amont de la rue de Gruchy. Après discussion avec le maître d'ouvrages, il s'avère que les inondations, pour ce secteur, sont localisées à l'intersection avec le haut de la rue de Gruchy puisque tous les ruissellements y convergent et ne sont en aucun cas récupérés ni canalisés. Un réseau est toutefois existant en aval de cette rue. Il appartient à la commune de Cailon et son exutoire n'a pas pu être identifié.

8.2.7. La Rue des Champs Bailly



Les ruissellements provenant du haut de la rue des champs Bailly et du poste électrique sont récupérés par un seul avaloir localisé au niveau de l'intersection avec la rue de l'albatros (photo n°4). Les ruissellements issus des parcelles agricoles se dirigent quant à eux en direction du fossé de récupération des champs Bailly n°1 (photo 1) qui est sous dimensionné au regard des volumes récupérés. Le fossé entre alors en charge et les eaux de ruissellement participent aux inondations en aval (photos 2 et 3).

Conclusion

Cette première phase d'étude aura donc permis de réaliser une synthèse des documents et plans relatifs aux réseaux existants. Les différents bassins versants ont été délimités dans un premier temps sur la base de la carte IGN et des courbes de niveau puis par des investigations sur le terrain. Le dimensionnement des ouvrages a donc pu être réalisé et les résultats obtenus ont été confrontés aux enquêtes réalisées afin de valider ces résultats.

Suite à cette première partie de l'étude, une seconde phase sera effectuée et aura pour objectif la proposition de travaux à réaliser dans le but de palier aux problèmes rencontrés. Un zonage d'assainissement pluvial sera également établi. Celui-ci permettra de reprendre les travaux qu'il est nécessaire de mettre en place pour chaque bassin versant et pour chaque zone ayant été jugée problématique.

Le zonage d'assainissement des eaux pluviales permettra également de déterminer les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement.



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

COMMUNE DE SAINT-CONTEST (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE II

ARTELIA Ville & Transport
Agence de Caen

Centre d'Affaires Odyssée
4, Avenue de Cambridge
14 200 Hérouville Saint Clair
Tel. : +33 (0)2.31.06.66.04
Fax : +33 (0)2.31.06.66.50

SOMMAIRE

Introduction – Contexte de l'étude	4
1. RAPPEL DU DIAGNOSTIC ÉTABLI	6
1.1. BASSIN VERSANT D'ÉTUDE	6
1.2. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC	7
2. PROPOSITION D'AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES TYPES	13
2.1. ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE SUR LES BASSINS VERSANTS AGRICOLES EN AMONT DES ZONES URBANISÉES	13
2.1.1. Des pratiques culturales adaptées	14
2.1.2. La rotation des cultures	14
2.1.3. L'entretien humide et calcaire des sols	14
2.1.4. Le travail du sol	15
2.1.5. La couverture des sols	16
2.1.6. Maintien ou restauration de parcelles en prairie et en bois	16
2.1.7. Conclusion	17
2.2. PRECONISATIONS HYDRAULIQUES TYPES	17
2.2.1. Limiter la concentration du ruissellement	17
2.2.1.1. MISE EN PLACE DE HAIES	17
2.2.1.2. AMÉNAGEMENT DE TALUS	19
2.2.1.3. AMÉNAGEMENT OU ENTRETIEN DES MARES	20
2.2.1.4. MISE EN PLACE DE PRAIRIES INONDABLES	21
2.2.2. Organiser l'écoulement des eaux	22
2.2.2.1. MISE EN PLACE DE BANDES ENHERBÉES	23
2.2.2.2. AMÉNAGEMENT DE FOSSES	24
2.2.3. Protection rapprochée des zones à risques	25
3. PROPOSITION D'UN PROGRAMME D'ACTIONS	27
3.1. INONDATIONS DE L'ALLÉE DES SAULES	27
3.2. ROUTES DE COURSEULLES ET DE LA VELLERIE	29
3.3. ROUTE DE COURSEULLES : INONDATIONS PROCHES DE LA FERME	31
3.4. BASSIN D'INFILTRATION ROUTE DE COURSEULLES	33
3.4.1. Redimensionnement du bassin d'infiltration de la route de Courseulles	33
3.5. RUE DES CHAMPS BAILLY	39
3.6. RUE DE COLLEVILLE MONTGOMERY	44
3.6.1. Création d'un réseau de collecte des eaux pluviales	44
3.6.2. Création d'un bassin d'infiltration enterré	47
3.7. ROUTE D'ARROMANCHES	51
3.7.1. Solution alternative : mise en place d'un ou plusieurs bassins d'infiltration enterrés	53
3.8. LA PLACE DES CANADIENS	57
3.9. SOLUTION GLOBALE HAMEAU BURON	59
4. VOLETS ADMINISTRATIFS ET FINANCIERS	61
4.1. PROPOSITION D'UN ECHEANCIER DES REALISATIONS	66
5. GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LES ZONES A URBANISER	68
5.1. ZONE PROJÉTÉE RUE DES CHAMPS BAILLY	68
5.2. ZONE PROJÉTÉE RUE D'ARDENNES	70

Conclusion 71

TABLEAUX

TABL. 1 - TRAVAUX A REALISER : DIMENSIONNEMENT DU FOSSE DE L' ALLEE DES SAULES	27
TABL. 2 - CALCULS HYDRAULIQUES REALISES POUR LE DIMENSIONNEMENT DU COLLECTEUR EN DN 300 MM	32
TABL. 3 - DIMENSIONNEMENT DU FOSSE DE LA RUE DES CHAMPS BAILLY	41
TABL. 4 - DIMENSIONNEMENT DE LA BUSE SUS VOIRIE DE LA RUE DES CHAMPS BAILLY	41
TABL. 5 - DIMENSIONNEMENT DU FOSSE LOCALISE PARCELLES AM 71,70 ET 72	41
TABL. 6 - DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION A CREER	42
TABL. 7 - DIMENSIONNEMENT CANIVEAU MULTIDRAINS CHEMIN EDF	43
TABL. 8 - DIMENSIONNEMENT DE LA BUSE SOUS VOIRIE RUE DES CHAMPS BAILLY (CHEMIN EDF VERS CHEMIN PIETON)	44
TABL. 9 - DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION A CREER	52
TABL. 10 - DIMENSIONNEMENT DU COLLECTEUR A METTRE EN PLACE (DN 400 MM)	53
TABL. 11 - DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION A CREER	53
TABL. 12 - DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION NECESSAIRE	58
TABL. 13 - DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION NECESSAIRE	59
TABL. 14 - DIMENSIONNEMENT DU COLLECTEUR NECESSAIRE AU NIVEAU DE LA PREMIERE ZONE	60
TABL. 15 - DIMENSIONNEMENT COLLECTEUR NECESSAIRE AU NIVEAU DE LA SECONDE ZONE	60
TABL. 16 - DIMENSIONNEMENT DU COLLECTEUR NECESSAIRE AU NIVEAU DE LA TROISIEME ZONE	60
TABL. 17 - PRIORISATION DES SOLUTIONS ENVISAGEES	66
TABL. 18 - PROPOSITION D' ÉCHEANCIER DES TRAVAUX A REALISER	67
TABL. 19 - DIAGNOSTIC DU FOSSE DE LA RUE DES CHAMPS BAILLY AVEC PRISE EN COMPTE DE L'URBANISATION FUTURE	69
TABL. 20 - ÉVALUATION DU DEBIT DE POINTE RUISSELE CORRESPONDANT A L'URBANISATION DES PARCELLES AC 35, AC 33 ET AC 39	69
TABL. 1 - ÉVALUATION DU DEBIT DE POINTE RUISSELE CORRESPONDANT A L'URBANISATION DES PARCELLES AM37, AM74, AM73 ET AM27	70

FIGURES

FIG. 1.	DELIMITATION DES 3 ZONES URBAINES	6
FIG. 2.	PRESENTATION DE LA ZONE PROBLEMATIQUE AU NIVEAU DE L'ALLEE DES SAULES	8
FIG. 3.	PRESENTATION DE LA SECONDE ZONE PROBLEMATIQUE AU NIVEAU DE LA ROUTE DE COURSEULLES ET DU CORPS DE FERME	9
FIG. 4.	PRESENTATION DE LA ZONE PROBLEMATIQUE AU NIVEAU DE LA RUE DES CHAMPS-BAILLY	10
FIG. 5.	PRESENTATION DE LA ZONE PROBLEMATIQUE AU NIVEAU DU BAS DE LA PLACE DES CANADIENS	11
FIG. 6.	PRESENTATION DE LA ZONE PROBLEMATIQUE AU NIVEAU DE LA RUE DE GRUCHY	12
FIG. 7.	ILLUSTRATIONS DE HAIES ET FASCINES	19
FIG. 8.	SCHEMA DE PRINCIPE DE TALUS	20
FIG. 9.	SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UNE MARE TAMPON PENDANT UN EPISODE RUISSELANT	21
FIG. 10.	SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UNE PRAIRIE INONDABLE	22
FIG. 11.	ILLUSTRATION DE BANDES ENHERBEES	24
FIG. 12.	SCHEMAS DE PRINCIPE DE FOSSE ET DE FOSSE EQUIPEE DE REDENTS	25
FIG. 13.	ILLUSTRATION D'UN BASSIN DE RETENTION A CIEL OUVERT A SEC	26
FIG. 14.	TRAVAUX A REALISER : ALLEE DES SAULES	28
FIG. 15.	TRAVAUX A REALISER : ROUTES DE COURSEULLES ET DE LA VELLERIE	30
FIG. 16.	FOSSE DE RECUPERATION CREEE AU NIVEAU DE LA FERME (ROUTE DE COURSEULLES)	31
FIG. 17.	PROFIL EN LONG REALISE SUR LA ROUTE DE COURSEULLES AU NIVEAU DE LA ZONE PROBLEMATIQUE	32
FIG. 18.	TRAVAUX A REALISER : ROUTE DE COURSEULLES	33
FIG. 19.	DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION DE LA ROUTE DE COURSEULLES AVEC CONNEXION HYDRAULIQUE DES PARCELLES AGRICOLES AMONT	34
LE VOLUME DE BASSIN COMPLEMENTAIRE A METTRE EN PLACE EST CONSEQUENT PUISQU'IL PERMET DE RECUPERER LES EAUX PROVENANT A LA FOIS DES RUES DE LA VELLERIE, DE LA ROUTE DE COURSEULLES, MAIS EGALEMENT DES PARCELLES LOCALISEES EN AMONT QUI SONT ALORS CONNECTEES HYDRAULIQUEMENT AU BASSIN D'INFILTRATION. LES FOSSES MIS EN PLACE CONSISTENT UNIQUEMENT EN DES FOSSES DE RECUPERATION. COMPTE TENU DE LA FAIBLE PERMEABILITE AU NIVEAU DE LA ZONE ETUDIEE, LA PERTE DE VOLUME PAR INFILTRATION AU SEIN DES FOSSES EST ICI NEGLIGEE. IL EST DONC CONSIDERE QUE LA TOTALITE DES VOLUMES RECUPERES PAR LES FOSSES DE RECUPERATION SONT ACHEMINES VERS LE BASSIN D'INFILTRATION.		34
LES CALCULS SANS LA CONNEXION HYDRAULIQUE DES PARCELLES AMONT ONT EGALEMENT ETE REALISES. LES RESULTATS SONT PRESENTES DANS LE TABLEAU CI-DESSOUS :		34
FIG. 20.	DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION DE LA ROUTE DE COURSEULLES SANS CONNEXION HYDRAULIQUE DES PARCELLES AGRICOLES AMONT	34
FIG. 21.	DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION DE LA ROUTE DE COURSEULLES SANS CONNEXION HYDRAULIQUE DES PARCELLES AGRICOLES AMONT	35
FIG. 22.	MODIFICATION DES COTES ACTUELLES DE L'ARRIVEE DU COLLECTEUR DANS LE BASSIN D'INFILTRATION	36
FIG. 23.	TRAVAUX A REALISER : AGRANDISSEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION SOLUTION 1	37
FIG. 24.	TRAVAUX A REALISER : AGRANDISSEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION SOLUTION 2	38
FIG. 25.	PROFIL EN LONG REALISE : FOSSE DE LA RUE DES CHAMPS BAILLY	39
FIG. 26.	REPROFILAGE DU FOSSE AUX DIFFERENTS POINTS EN FONCTION DU PROFIL EN LONG REALISE	40
FIG. 27.	REPROFILAGE DU FOSSE AUX DIFFERENTS POINTS EN FONCTION DU PROFIL EN LONG REALISE	42
FIG. 28.	APERÇU DE LA ZONE PROBLEMATIQUE	44
FIG. 29.	PARCELLES D'IMPLANTATION EVENTUELLES DU BASSIN D'INFILTRATION	45
FIG. 30.	VOLUMES DE STOCKAGE A CREER SUIVANT LA PERIODE D'OCCURRENCE RETENUE POUR LE DIMENSIONNEMENT	46
FIG. 31.	DIMENSIONNEMENT DES COLLECTEURS POUR UN DIAMETRE MINIMAL DU COLLECTEUR (DN 300 MM)	46
FIG. 32.	SCHEMATISATION DE LA PREMIERE SOLUTION ENVISAGEE	47
FIG. 33.	ZONE D'IMPLANTATION DU BASSIN D'INFILTRATION ENTERRE	47
FIG. 34.	RESEAUX ENTERRES PRESENTS A PROXIMITE DE LA ZONE ETUDIEE	48
FIG. 35.	DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES DU BASSIN ENTERRE ET DU NOMBRE DE MODULES NECESSAIRE	48
FIG. 36.	EXEMPLE DE BASSIN ENTERRE A CASIERS ©WWW.NIDAPLAST.COM	49
L'HYPOTHESE D'UNE PERMEABILITE DE $K = 2,39.10^{-7}$ M/S A ETE RETENUE.		49
FIG. 37.	TRAVAUX A REALISER : INONDATIONS ROUTE D'ARROMANCHES	52
FIG. 38.	BASSINS RECUPERES SUR LA ROUTE D'ARROMANCHES	54
FIG. 39.	IMPLANTATION DU PREMIER BASSIN D'INFILTRATION	55
FIG. 40.	IMPLANTATION DU SECOND BASSIN D'INFILTRATION	55
FIG. 41.	LOCALISATION DU SECOND BASSIN D'INFILTRATION	56
FIG. 42.	IMPLANTATION DU TROISIEME BASSIN D'INFILTRATION	56
FIG. 43.	BASSIN VERSANT REPRIS PAR LA PLACE DES CANADIENS	57
FIG. 44.	SURFACE AU SOL DISPONIBLE SUR LA PLACE DES CANDIENS	57
FIG. 45.	BASSINS VERSANT REPRIS AU NIVEAU DU HAMEAU BURON	59

Introduction – Contexte de l'étude

La commune de Saint Contest connaît des problèmes récurrents de ruissellement et d'inondations ayant lieu soit par remontée de nappe, soit par ruissellement.

Plusieurs zones problématiques ont pu être recensées et les rues impactées par ces ruissellements sont les suivantes :

- le hameau Mâlon où un corps de ferme est fréquemment inondé suite à un problème de débordements d'un bassin d'infiltration et de ruissellement sur la plaine agricole, Des travaux ont toutefois été réalisés lors de notre étude permettant de résoudre en partie cette problématique.

- l'allée des Saules où des inondations de sous-sols ont été répertoriées,

- la place des canadiens localisée au Hameau Buron, inondée lors de fortes précipitations en raison des ruissellements issus de la rue d'Arromanches localisée en amont de celle-ci,

- la rue de Gruchy, également située au niveau du Hameau Buron à l'Ouest du bourg de Saint Contest, où des sous-sols ont été inondés.

- la route d'Arromanches, récupérant les eaux ruisselées provenant de la commune voisine de Cairon et du haut de la route d'Arromanches.

- La rue de Colleville-Montgomery

Les dernières inondations datent de l'année 2013 :

- Une hauteur d'eau de 1,30 mètres a été recensée dans une maison située au point bas de la place des Canadiens,
- Une hauteur d'eau de 1,30 à 1,40 mètres a été observée au niveau de la ferme située près du bassin d'infiltration du hameau Malon.

Dans ce contexte, la Mairie de Saint-Contest a décidé de lancer une étude hydraulique sur l'ensemble de son territoire.

A partir d'une meilleure connaissance des réseaux d'eaux pluviales et de leur fonctionnement, l'objectif de l'étude hydraulique est de permettre à la Commune de Saint Contest de déterminer le programme de travaux à mettre en œuvre afin de pallier les problèmes précédemment cités, et ce pour une période de retour qui sera définie au cours de l'étude (notre étude proposera un diagnostic selon plusieurs périodes de retour).

Elle devra permettre à la Commune de programmer les travaux nécessaires pour corriger les différents problèmes rencontrés avec une prospective à 20 ans (en terme de développement urbanistique).

L'analyse s'appuiera sur un état des lieux des infrastructures existantes ainsi que sur l'analyse globale du fonctionnement du réseau.

Cette étude hydraulique doit donc permettre de :

- Vérifier le dimensionnement du réseau hydrographique et eaux pluviales en place, ce qui passe par l'étude du fonctionnement hydraulique des ruisseaux et par l'évaluation de la ligne piézométrique liée aux cotes des plus hautes eaux aux exutoires
- Conclure sur les zones concernées par les inondations afin d'y apporter une explication et d'éventuelles solutions
- Evaluer en fonction de l'urbanisation future les débits de pointe drainés à terme et conclure sur le fonctionnement du réseau hydrographique et eaux pluviales
- Réaliser un programme des travaux à mener en vue de solutionner les problèmes ponctuels de débordements et d'améliorer le fonctionnement général du réseau (en privilégiant les techniques alternatives à la mise en place de nouveaux réseaux)
- Etablir un zonage d'assainissement pluvial

Phase 2 : Propositions d'actions et programmation des travaux

Les phases précédentes ont permis d'appréhender les points noirs et donc de dresser un diagnostic hydraulique pour chaque sous bassin-versant élémentaire. Un programme d'actions pourra alors être défini en tenant compte des remarques et aspirations des acteurs locaux. Ce programme mettra en évidence les priorités et comprendra l'estimation des coûts de chaque action proposée.

Au cours de la première phase de la présente étude, un état des lieux a été mené sur l'ensemble des bassins versants du bourg, afin de constater les chemins d'écoulement préférentiels et de repérer les désordres hydrauliques liés à ces ruissellements (inondations d'habitations, de voiries, de terres cultivées,...).

L'objectif du présent rapport est donc de définir des actions permettant de résoudre les désordres hydrauliques tels que les inondations de biens et de voiries en secteurs principalement urbains. Pour ce faire, l'estimation des volumes ruisselants, réalisée au cours de la phase 1, permet de dimensionner les différents aménagements de rétention au stade étude de faisabilité.

1. RAPPEL DU DIAGNOSTIC ÉTABLI

Sur la base des reconnaissances de terrain et des données qui ont pu être recueillies et analysées, le présent paragraphe a pour objet de synthétiser les différents problèmes ayant pu être rencontrés lors de la reconnaissance du terrain.

1.1. BASSIN VERSANT D'ÉTUDE

La **figure 1** ci-dessous représente le domaine sur lequel l'étude a été réalisée. Les 3 zones urbaines représentées par le bourg de Saint-Contest, le hameau Buron et le hameau Mâlon sont facilement identifiables. Globalement, le bourg de Saint-Contest représente un point haut et les ruissellements se font principalement de cette zone vers le hameau Buron et vers le hameau Mâlon.

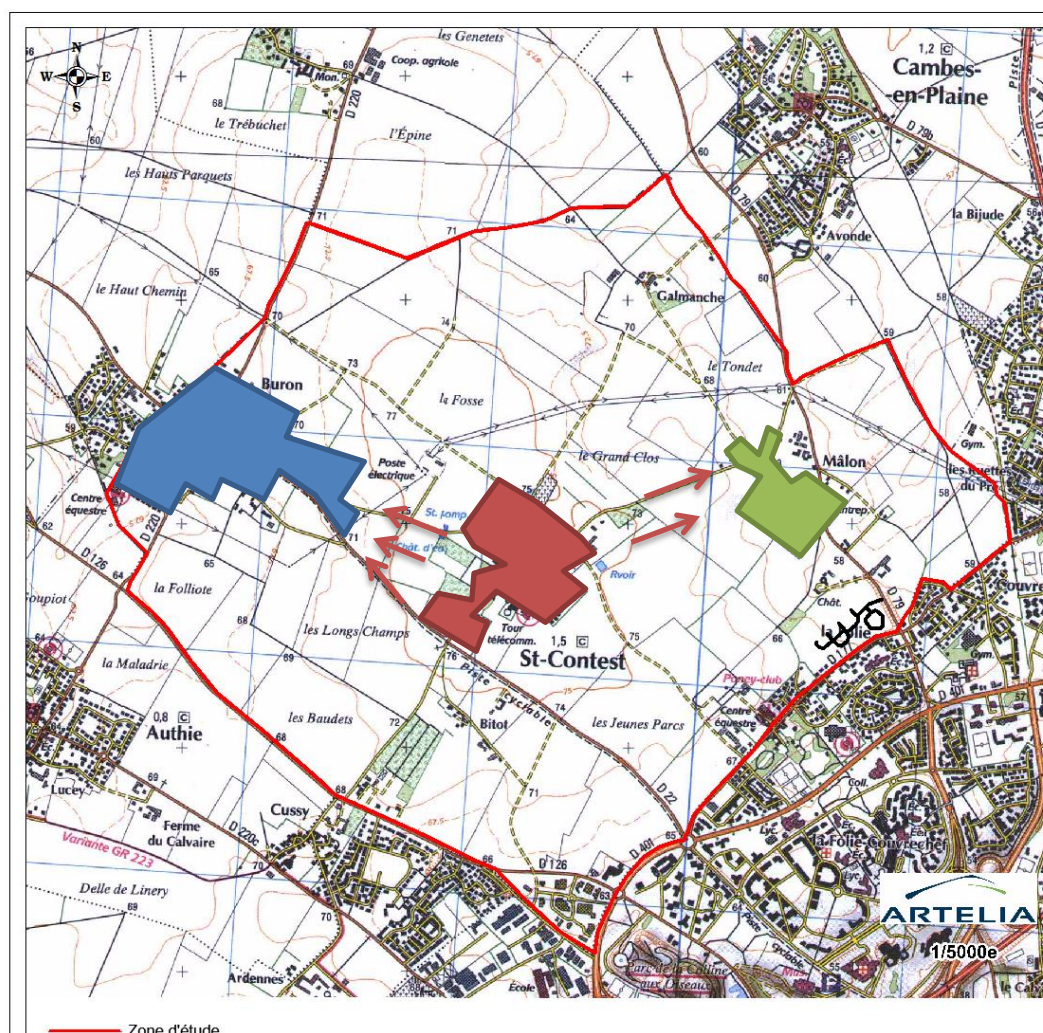


Fig. 1. Délimitation des 3 zones urbaines

Des reconnaissances de terrain ont été réalisées lors de la première phase afin de délimiter de façon plus précise, avec l'aide de la carte IGN, les différents bassins versants et sous bassins-versants.

1.2. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

Un premier diagnostic des réseaux a été réalisé sur la base des hypothèses suivantes :

- **Considération d'une pluie décennale.** Par conséquent, tous les secteurs sous dimensionnés pour une période de retour $T = 10$ ans le sont de fait pour une période de retour supérieure. A noter que la commune ne dispose pas de plans du réseau d'eau pluviale en format papier ou informatique. Des relevés ont été réalisés sur place et il s'avère que la plupart du réseau existant et mis en place prend la forme de puits d'infiltration.
- **Intégration dans le diagnostic des débits générés par les bassins versants imperméabilisés (lotissements).** Par conséquent, les ruissellements des parcelles agricoles n'ont pas été intégrés dans les calculs lorsqu'ils n'engendraient pas de problèmes connus en aval. Seules deux zones qualifiées d'agricoles ont été prises en compte : la première au niveau du hameau Mâlon comportant les parcelles AK 96, AK 92 et AK 108 et voisines. La seconde zone est située au niveau des Champs Bailly et comprend les parcelles AM 131, AM133 et voisines.

Avec ces premières hypothèses et après la réalisation d'enquêtes sur le terrain plusieurs zones problématiques ont pu être recensées. Les secteurs présentant des dysfonctionnements hydrauliques sont les suivants :

1. **Hameau Mâlon : Allée des Saules.** Sur ce secteur, les inondations et la mise en charge du réseau sont régulières. Outre les eaux de ruissellement provenant des rues de la Vellerie et de la route de Courseulles, un fossé de récupération reprend les débits générés sur les parcelles agricoles amont (AK 96, 92, 108 et voisines). Lors des reconnaissances terrain, il s'est avéré que le fossé de récupération existant n'était pas prolongé jusqu'aux zones problématiques du point bas, créant alors une zone d'accumulation potentielle.
2. **Hameau Mâlon : Route de Courseulles et Bassin d'infiltration.** Les calculs hydrauliques réalisés en phase I ont pu démontrer que le bassin d'infiltration localisé au niveau de la route de Courseulles est largement sous-dimensionné même pour des pluies d'occurrence faibles ($T = 5$ ans). En effet, le volume de bassin théorique qu'il est nécessaire de mettre en place dans la situation actuelle est d'environ 4000 m³ alors que son volume réel est de 377,2 m³. Les conséquences principales sont que le niveau de l'eau lors de fortes pluies atteint très rapidement le niveau des différents exutoires, rendant alors l'évacuation des eaux pluviales très difficile voire impossible. Le réseau rentre alors en charge en amont créant de ce fait des inondations.

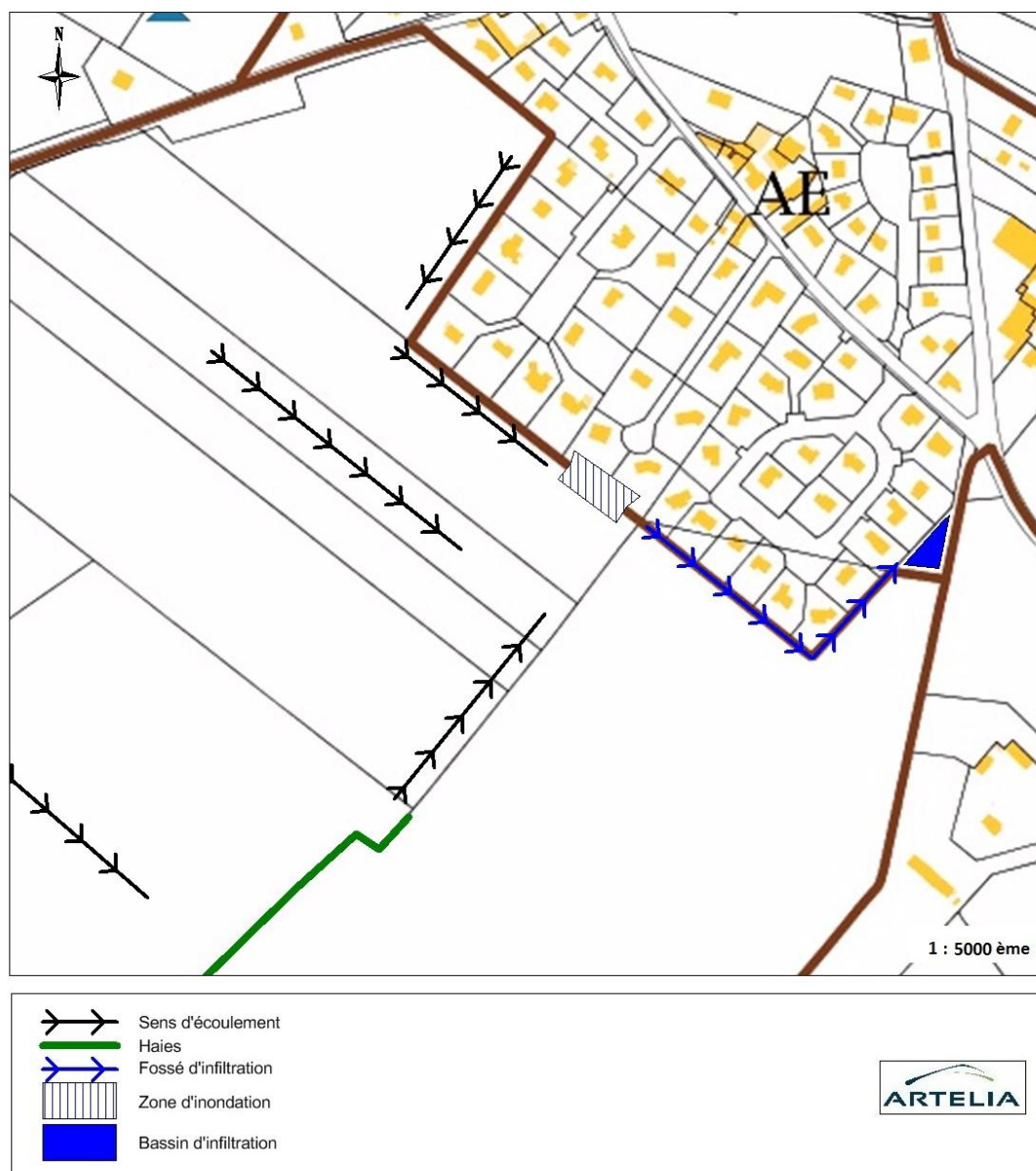


Fig. 2. Présentation de la zone problématique au niveau de l'allée des Saules

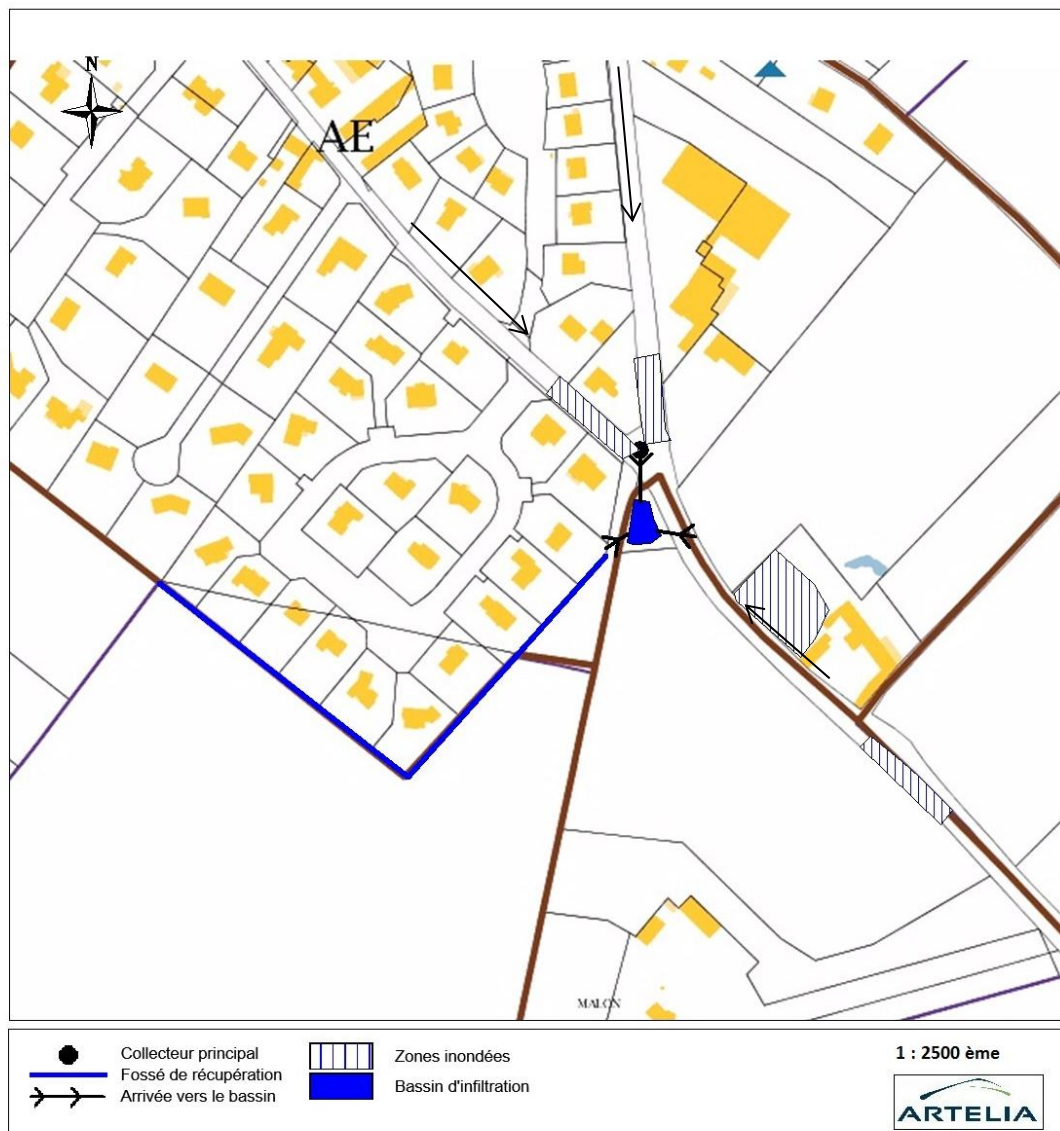


Fig. 3. Présentation de la seconde zone problématique au niveau de la route de Courseulles et du corps de ferme

3. **Rue des Champs Bailly : inondations observées à l'exutoire des parcelles localisées en amont de la rue.** Les calculs réalisés dans le cadre de la phase I ont pu démontrer que le premier fossé sous dimensionné en aval des parcelles le long de la rue des Champs Bailly est sous dimensionné en comparaison aux débits qu'il récupère. De plus, nous avons pu constater lors de nos visites sur le terrain, que celui-ci amène les eaux ruisselées vers un seul et même exutoire représenté par la rue de Courseulles et un avaloir relié à un puisard. Le sous-dimensionnement de cet ouvrage engendre donc à la fois des ruissellements le long de la route lors de pluies intenses, mais également une accumulation d'eau au niveau de la parcelle AM 55 comme décrit sur la figure ci-dessous.

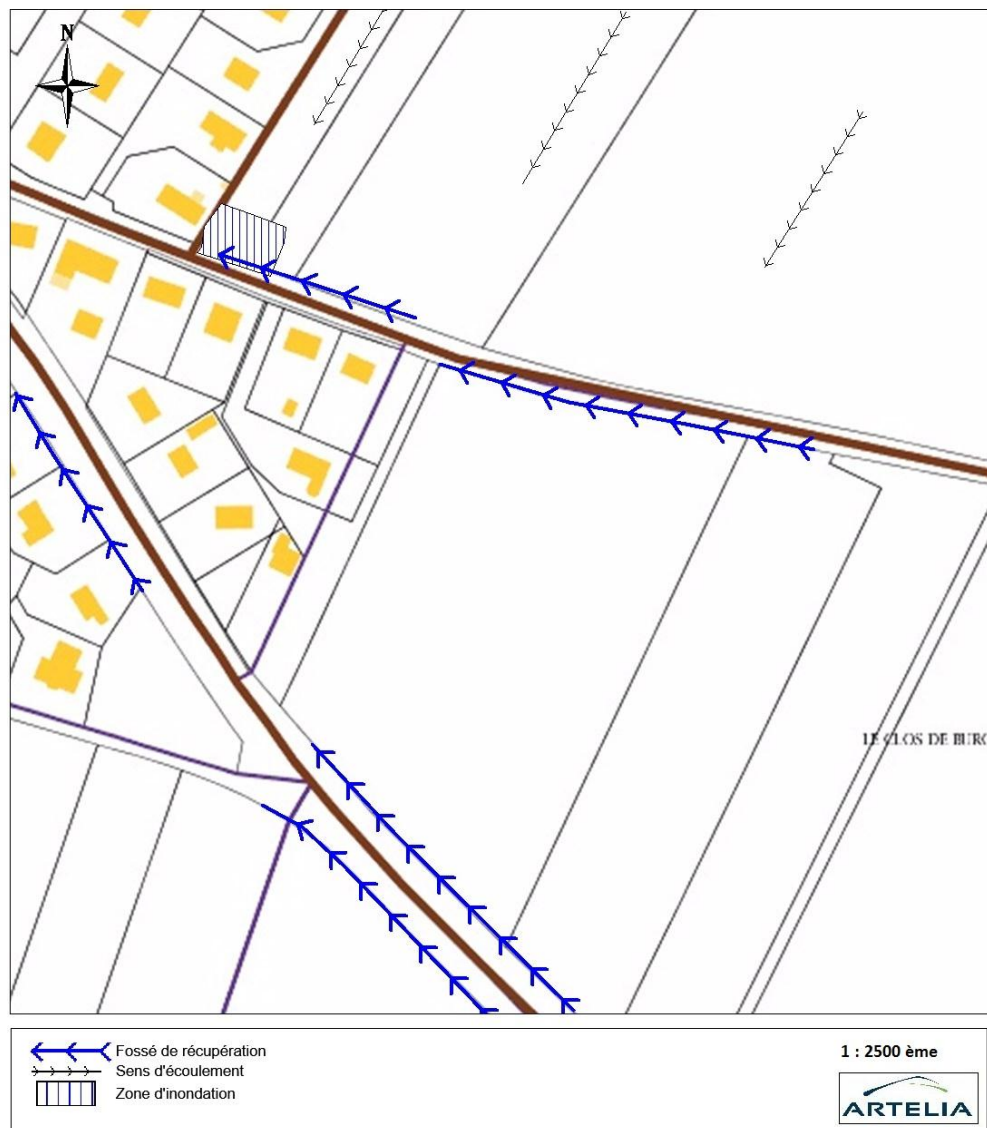


Fig. 4. Présentation de la zone problématique au niveau de la rue des Champs-Bailly

4. **Route de Colleville-Montgomery.** Sur ce secteur, les inondations et la mise en charge du réseau sont récurrentes et ce même pour des pluies de faibles périodes de retour. Ces phénomènes d'inondations sont principalement dus au fait que la zone constitue un point bas et une zone d'accumulation flagrante. Seuls deux avaloirs sont existants et reprennent donc une superficie globale de 2,14 hectares pour un coefficient de ruissellement de 43% ce qui représente une surface active de 0,92 hectares. Les deux avaloirs semblent être reliés à un puits d'infiltration qui est largement sous-dimensionné d'après les calculs réalisés en phase I. Il faudrait en effet mettre en place un bassin enterré de 580 m³ pour récolter les eaux produites par une pluie décennale.



Fig. 5. Présentation de la zone problématique au niveau du bas de la place des Canadiens

5. **Rue d'Arromanches.** Ce secteur est soumis à des inondations lors d'événements pluvieux de plus fortes périodes de retour. Les zones inondées sont principalement des caves d'habitations localisées en amont de la rue et représentant une zone de confluence des eaux de ruissellement de surface. Les eaux de ruissellement proviennent des deux côtés de la route d'Arromanches (côté Saint-Contest et côté Cairon).



Fig. 6. Présentation de la zone problématique au niveau de la rue de Gruchy

2. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES TYPES

La présente phase d'étude a pour objectif de proposer un programme d'actions visant à réduire ou supprimer les dysfonctionnements mis en évidence dans les phases précédentes en vue de protéger les biens et les personnes au niveau des zones urbanisées de Saint-Contest.

Ces propositions s'inscrivent dans deux volets :

- Un **volet agronomique** proposant des solutions à mettre en place sur les parcelles agricoles en amont des zones urbanisées en vue de limiter la formation du ruissellement sur le plateau et sa concentration sur les versants ainsi que l'érosion des sols associée. Ces actions agissent principalement sur la capacité d'infiltration des terres et sur leur rugosité.
- Un **volet hydraulique** pour créer des aménagements collectifs afin de gérer les écoulements inévitables et donc de limiter les flux arrivant au point bas et de résoudre les inondations de biens. Les objectifs de ces aménagements se déclineront selon les priorités suivantes :
 - Limiter les débits de pointe et volumes se formant sur les parcelles agricoles en mettant en place des aménagements d'hydraulique douce (haies, talus, fossés...).
 - « Couper » hydrauliquement les bassins versants amont des zones urbanisées en aval en créant ou restaurant des zones de rétentions temporaires.
 - Assurer l'évacuation des débits de pointe et volumes ruisselés vers les exutoires en aval des zones urbanisées.

2.1. ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE SUR LES BASSINS VERSANTS AGRICOLES EN AMONT DES ZONES URBANISEES

Cette partie a pour objet de présenter les différents principes d'actions visant à réduire les phénomènes de ruissellement de surface et d'érosion hydrique associés.

Elle privilégie les solutions de type préventives ou semi-préventives qui vise à prendre les problèmes de ruissellement et d'érosion à leur origine en favorisant l'infiltration sur place ou stockant localement et temporairement l'eau et en limitant le départ de fines ou favorisant la sédimentation le plus en amont possible.

Du fait des processus de formation des phénomènes de ruissellement et d'érosion relativement similaires, les solutions de lutte contre le ruissellement et contre l'érosion hydrique en milieu agricole sont intimement liées. Elles s'appuient sur les grands principes suivants :

- Protéger le sol de l'impact de la pluie,
- Retarder et réduire la formation d'un écoulement superficiel en augmentant la capacité d'infiltration et la capacité de stockage,
- Réduire les capacités de détachements et de transport du ruissellement en limitant sa vitesse et sa concentration.

2.1.1. Des pratiques culturales adaptées

La mise en œuvre de certaines pratiques culturales adaptées peut être recommandée de manière générale sur l'ensemble des bassins versants en vue de réduire le ruissellement et l'érosion hydrique. Ces pratiques culturales permettent généralement d'améliorer la stabilité du sol (résistance à l'arrachement), d'augmenter la porosité et donc la capacité d'infiltration du sol en surface. De ce fait, les flux d'eau ruisselée en sortie de parcelle sont diminués, ce qui limite la force motrice des écoulements et donc la mobilisation des particules de terre.

Les pratiques culturales visant à retenir les flux liquides et solides à la parcelle sont les suivantes :

2.1.2. La rotation des cultures

La rotation des cultures permet d'assurer une diversification des cultures à l'échelle d'un même bassin versant et donc de l'occupation du sol (hétérogénéité des états de surface et du couvert végétal le long du bassin versant). Elle favorise l'alternance entre les parcelles où l'eau peut s'infiltrer et être dispersée et celles où la situation est plus problématique.

En outre, la rotation des cultures sur une même parcelle permet de maintenir et d'améliorer la fertilité des sols et de réduire l'érosion, en agissant sur la résistance du sol par les apports humifères, l'action des différents systèmes racinaires sur la structure du sol ainsi que par le travail du sol.

NOTA : Au-delà de la rotation des cultures, une bonne organisation du parcellaire (taille et répartition des parcelles) et de l'assolement permettent également d'assurer une diversité des cultures à l'échelle du bassin versant et de limiter les phénomènes de ruissellement et d'érosion. En effet, un parcellaire diversifié peut permettre de choisir des assolements en fonction des caractéristiques (taille, position sur le versant...) et de la sensibilité des parcelles aux phénomènes de ruissellement et d'érosion. Cependant, une telle organisation suppose une très bonne concertation entre agriculteurs cultivant des parcelles voisines.

2.1.3. L'entretien humifique et calcique des sols

Le maintien des teneurs en matière organique et en calcium des terres permet d'améliorer la stabilité structurale des sols. En améliorant la stabilité structurale des sols, ces éléments améliorent leur résistance au détachement et freinent le développement de croûte de battance. Ils participent donc à limiter la sensibilité des sols à l'érosion et à augmenter leurs capacités d'infiltration.

Le maintien des teneurs en matière organique et en calcium des terres peut se faire en limitant leurs pertes, notamment par la réduction de la fréquence et de la profondeur de travail du sol, ou par des amendements exogènes. Les sources des apports en calcium et en matière organique peuvent être variées (sources de calcium à partir de chaux ou de calcaires le plus souvent et sources en matières organiques à partir de fumier, tourbe, compost...).

2.1.4. Le travail du sol

Le travail du sol induit des états de surface qui conditionnent la rugosité du sol, son système de porosité et l'état de tassement. Il intervient donc sur le stockage de l'eau en surface et le régime d'infiltration. Pour favoriser l'infiltration, il convient de maintenir un sol poreux en surface (état de rugosité élevé) et créer des obstacles ou barrages au ruissellement. Ainsi, les principales mesures concernant le travail du sol en vue de limiter les phénomènes de ruissellement et d'érosion sont :

- **Sens du travail du sol perpendiculairement à la pente principale.** Ce modelé cultural (lignes de semis, traces de roues, etc...) engendre un micro-relief qui participe à retarder l'apparition du ruissellement et à freiner l'écoulement en augmentant le chemin hydraulique. De même, cela réduit la capacité érosive de l'écoulement. Bien que le sens de travail du sol puisse être variable d'une année sur l'autre en fonction des pratiques culturales (type de cultures, période culturale, découpage des parcelles en plusieurs cultures, rotation des cultures...), il est généralement orienté selon la plus grande longueur des parcelles agricoles en vue de faciliter le travail de la terre.
- **Travail du sol grossier « motteux »** (peu affiné) pour limiter la formation de croûte de battance, augmenter la rugosité du sol et les micro-rétentions en vue de retarder et limiter l'apparition du ruissellement. Il y a donc lieu d'arbitrer entre la nécessité d'avoir un affinement suffisant pour assurer une bonne levée et pas trop poussée pour limiter la vitesse d'apparition du ruissellement (laisser les interbillons motteux et irréguliers et limiter l'affinement aux lignes de semis pour assurer un bon contact terre-graine).
- **Binage ou écroûtage** (destruction de la croûte de battance sur l'inter-rang). Le binage, qui a pour principal objectif de lutter contre les adventices, permet de briser la croûte de battance et de restituer une certaine capacité d'infiltration au sol en augmentant sa rugosité. L'effet du binage est bénéfique vis-à-vis des phénomènes de ruissellement et d'érosion dans la mesure où la dégradation de surface est importante (formation d'une croûte de battance). Dans le cas contraire, le binage, qui a pour effet d'ameublir le sol et de faciliter l'entraînement des particules par le ruissellement, est à envisager avec prudence dans les zones sensibles à l'incision (zones de concentration des ruissellements et de fortes pentes).
- **Déchaumage après récolte** pour redonner au sol une capacité d'infiltration et de stockage et ainsi retarder l'apparition du ruissellement. Le déchaumage permet en effet de décompacter le sol après le chantier de récolte et de lui redonner un état de surface motteux. Les chantiers de récolte sur surfaces sensibles à la battance ou ceux laissant beaucoup d'empreintes de roues sont à traiter en priorité.
- **Effacement des traces de roues** pour éviter la concentration du ruissellement. Le passage répété des engins agricoles, dans des conditions souvent humides à l'automne, laisse des ornières tassées, à fond uni et peu perméable, où s'accumulent les dépôts de limon et où l'eau se concentre et circule aisément. Afin de compenser ce phénomène, un passage de déchaumeuse à dents par exemple sur le sol rassis redonne à la terre une surface motteuse et un léger micro-relief facilitant la pénétration de l'eau et réduisant les vitesses d'écoulement. Parallèlement, il convient de limiter le tassement du sol en jouant sur la pression de gonflement des pneus et en limitant la fréquence des rotations des engins agricoles.

2.1.5. La couverture des sols

La couverture des sols repose sur le principe de protéger les sols nus contre l'impact des gouttes de pluie (effet splash). L'effet protecteur est lié au développement de la masse végétale lors des pluies. Le couvert végétal constitue en effet un rideau protecteur et crée une rugosité de surface qui divise et ralentit la lame d'eau de ruissellement, améliore l'infiltrabilité du sol, freine la formation de croûte de battance et réduit considérablement les pertes en terre.

Pour que le couvert végétal assure un rôle protecteur efficace, il est néanmoins nécessaire que le taux de recouvrement du sol soit suffisant ; le taux de couverture doit en effet dépasser 30 % pour réduire de façon significative la concentration des eaux de ruissellement (au-delà de 50 % de couvert végétal, il a été montré une baisse du ruissellement quasiment de 50 %).

La couverture des sols peut comprendre :

- Le paillage, qui peut être naturel ou artificiel (pailles de blé broyées), permet de protéger les sols restant parfois sans protection pendant l'interculture.
- Les cultures intermédiaires, implantées après les cultures principales, permettent d'assurer une protection des sols dénudés entre deux cultures. Outre le fait de limiter les phénomènes de ruissellement et d'érosion, les cultures intermédiaires constituent également un excellent piège à nitrates. Deux types de cultures intermédiaires peuvent être utilisés :
 - Les cultures destinées à être récoltées, puis vendues ou autoconsommées (radis, seigle...) ;
 - Les engrais verts destinés à être enfouis pour améliorer les propriétés physiques du sol – meilleure stabilité structurale (type moutarde, ray-grass...). L'intérêt des engrais verts est multiples : hydraulique (limite le ruissellement en protégeant le sol de la battance et piège les sédiments dans la parcelle), agronomique (améliore la structure du sol pendant la végétation, augmente sa résistance à l'érosion grâce à l'enracinement, facilite la décomposition des pailles) et économique (limite le drainage de l'azote pendant l'hiver, facilite le travail du sol, améliore les rendements de la culture suivante).
- Le semis direct sur résidus de cultures intermédiaires ou de cultures précédentes permet au sol de rester protégé le temps que la culture se développe.
- La culture de l'inter-rang (couverture de l'inter-rang du maïs par un couvert herbacé) consiste à biner l'inter-rang, puis à y semer un couvert herbacé (type ray-grass).

2.1.6. Maintien ou restauration de parcelles en prairie et en bois

Les parcelles en prairies et en bois favorisent l'infiltration et la sédimentation sur les plateaux et en fond de vallées notamment, tandis qu'ils ralentissent les écoulements et protègent les sols contre l'érosion sur les zones de versants. Le maintien des parcelles existantes en prairie / bois voire la reconversion de surfaces de grandes cultures en prairie / bois limite donc les ruissellements et les risques d'inondation et de coulées de boue en aval lors de pluies d'orage.

Cependant, la reconversion de surfaces de grandes cultures en prairie / bois est généralement difficilement acceptée par les agriculteurs (ces parcelles ne peuvent alors plus qu'être valorisées en pâturage par les éleveurs le cas échéant). Par conséquent, il est recommandé de conserver à minima les parcelles en prairie / bois existantes, en particulier celles situées sur les versants à forte pente ou en fond de vallon (zone naturelle de collecte et de transit des eaux de ruissellement).

2.1.7. Conclusion

Les mesures agronomiques évoquées précédemment peuvent contribuer à limiter les phénomènes de ruissellement et d'érosion. Toutefois, leur efficacité nécessite une réelle implication des exploitants agricoles qui diffère généralement selon que les parcelles se situent en amont des bassins versants ou au droit de thalwegs à risque. En effet, l'adaptation d'une pratique agricole particulière constitue des changements profonds du raisonnement agronomique. Un matériel spécifique et une réflexion sur le système d'exploitation global sont indispensables. Par conséquent, la mise en œuvre de ces mesures doit répondre à des enjeux ciblés et suppose une sensibilisation des agriculteurs aux problèmes de ruissellement et d'érosion, ainsi qu'à leurs conséquences en aval. En outre, il est souhaitable d'envisager des mesures incitatives pour s'assurer de l'efficacité et de la durabilité de la mise en œuvre de ces mesures. Enfin, bien que donnant des résultats appréciables, ces mesures agronomiques ne permettent pas d'apporter de réponse suffisante aux problématiques de ruissellement et d'érosion et doivent être associées avec d'autres actions préconisées à différentes échelles sur les bassins versants en vue de lutter contre les phénomènes d'érosion et de ruissellement et de gérer les flux arrivant aux point bas. Ces actions relèvent dès lors d'un traitement hydraulique du ruissellement formé et sont développées dans le paragraphe suivant.

2.2. PRECONISATIONS HYDRAULIQUES TYPES

L'objectif des mesures hydrauliques présentées ci-après est de résoudre les dysfonctionnements hydrauliques en contenant le ruissellement le plus en amont possible et en maîtrisant l'écoulement du ruissellement formé en l'acheminant vers les points les moins sensibles et de la façon la moins traumatisante possible. Elles s'appuient sur les principes suivants :

- Limiter la concentration du ruissellement en stockant temporairement les écoulements ;
- Organiser l'écoulement des eaux en réduisant les vitesses de transfert vers l'aval ;
- Protéger les zones à risques contre les inondations et les coulées de boues.

2.2.1. Limiter la concentration du ruissellement

Différents aménagements existent pour retenir l'eau, au moins temporairement, dès l'amont du bassin versant, de manière à limiter les débits de pointe, éviter les incisions des zones de concentration et le cas échéant, provoquer la sédimentation des matières solides. Dans chacun des cas, le stockage du ruissellement se fait en disposant ces éléments en travers de la pente ou d'un axe de concentration. Il peut s'agir notamment de :

- Haies (voire de fascines) ;
- Talus ;
- Mares ;
- Prairies inondables.

2.2.1.1. MISE EN PLACE DE HAIES

Les haies constituent des obstacles perméables aux ruissellements. Elles permettent de freiner les écoulements et de favoriser ainsi l'infiltration de l'eau et le dépôt de la terre hors des zones vulnérables et au plus près de leur source.

En effet, les tiges de la haie freinent les ruissellements ; la présence de racines crée des conditions favorables à l'infiltration, renforcées, en été, par un bon développement des parties aériennes. Le rôle de frein hydraulique d'une haie dépend de 3 principaux paramètres :

- La densité de la haie qui doit être la plus importante possible à sa base ;
- La pente du terrain en amont de la haie qui doit être aussi faible que possible (cela est notamment obtenu par l'accumulation des dépôts de sédiment au fil des années) ;
- Le ruissellement traversant la haie doit être diffus (meilleure efficacité hydraulique lorsque la surface de contact entre le ruissellement et la haie est grande).

Autrement dit, la haie est l'aménagement qui peut être positionné le plus en amont possible dans le bassin versant (avant que les ruissellements ne se concentrent et dans les fonds de vallon très plats où l'eau s'étale) et perpendiculaire à l'écoulement.

Pour augmenter leur efficacité, les haies peuvent être associées à :

- Zone enherbée en amont + haie : aménagement deux fois plus efficace pour freiner les écoulements, infiltrer l'eau et piéger les particules.
- Fascine + haie : dans les endroits sensibles, le renforcement de la haie par une fascine permet à l'aménagement de jouer son rôle hydraulique dès la première année de mise en place (la haie seule nécessite plusieurs années pour jouer le même rôle).

A titre indicatif, les fascines permettent sur les petits bassins versant de freiner les ruissellements et de provoquer la sédimentation de la terre ; elles jouent le rôle de filtre en piégeant les sédiments transportés par le ruissellement et permettent de limiter l'érosion sur les parcelles aval.

La technique consiste à positionner des fagots entre deux rangées de pieux afin de réaliser un écran de branchages en travers du ruissellement. Cet obstacle perméable freine les ruissellements sans créer de zone inondable. Les fascines peuvent être créées en bois mort (durée de vie de 2 à 4 ans) ou « vivant » (qui prend racine au contact de la terre et devient à terme une haie).

La fascine est cependant une technique généralement peu développée du fait de son coût de mise en œuvre relativement élevé au regard notamment de sa pérennité.

- Zone enherbée + fascine + haie + zone enherbée : il s'agit de la solution la plus efficace dès la plantation et est particulièrement recommandée dans les zones sensibles, telles que les zones de contact entre parcelles agricoles et zone bâtie.

NOTA : Outre son rôle hydraulique, la haie est un aménagement qui présente de nombreux intérêts tels que : protection contre le vent, source de biodiversité, élément fort du paysage (rôle paysager et esthétique), source de bois de chauffage, limitation physique de la propriété, etc... A contrario, la haie peut constituer un frein à la mécanisation et diminuer le rendement des cultures adjacentes (sur une zone s'étendant sur environ deux fois la hauteur des arbres depuis le pied de la haie).



Haie perpendiculaire au fond de vallon



Fascine en bois mort



Haie perpendiculaire au versant



Fascine en bois vivant

Fig. 7. Illustrations de haies et fascines

2.2.1.2. AMENAGEMENT DE TALUS

Les talus sont des aménagements linéaires simples destinées à capter les ruissellements diffus des parcelles situées en amont.

L'élévation d'un talus peut constituer une zone inondable d'infiltration à l'amont (talus perpendiculaire au ruissellement) et peut permettre de dévier le ruissellement. Pour évacuer l'eau stockée, le talus doit pouvoir déborder sur un côté choisi et peut être busé. Il permet ainsi de protéger une parcelle ou un site sensible en aval.

A noter que lorsque les talus sont utilisés à des fins de déviation des écoulements, ils peuvent être associés à des fossés en amont en vue de renforcer leur efficacité.

Par ailleurs, les talus ont un effet sur la topographie et permettent de freiner la vitesse d'écoulement de l'eau (augmentation du chemin hydraulique et du temps de circulation de l'eau). Ils diminuent ainsi sa capacité de transport et permettent de provoquer la sédimentation d'une partie des matières solides.

Enfin, selon le rôle attendu, le talus pourra être soit enherbé ou planté d'une haie d'arbustes. En effet, un talus perpendiculaire au ruissellement et dont le rôle est de retenir l'eau ne doit pas recevoir de plantations, pour éviter les galeries d'animaux ou l'effondrement d'arbres dû au vent pouvant entraîner un éventrement du talus.

Au contraire, un talus qui dévie les écoulements peut être planté d'une haie d'arbustes ou d'arbres buissonnants qui présente de nombreux avantages : la végétation buissonnante permet d'armer le talus, protège contre le vent, constitue un refuge biologique, etc...

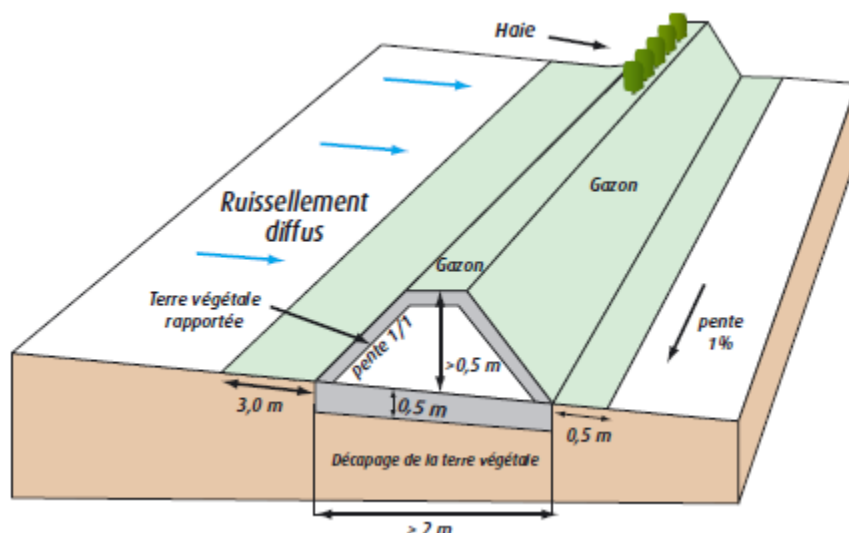


Fig. 8. Schéma de principe de talus

2.2.1.3. AMENAGEMENT OU ENTRETIEN DES MARES

Les mares constituent des éléments traditionnels du paysage rural en France ; leur principale vocation était d'abreuver les animaux. Bon nombre d'entre elles ont disparu ou présentent un degré d'envasement considérable (comblement volontaire ou abandon) au profit notamment des évolutions de l'agriculture (diminution des élevages, apparition des citernes, remembrement, drainage...) et de l'urbanisation.

Cependant, les mares peuvent également jouer un rôle hydraulique. En effet, elles contiennent généralement une zone toujours en eau et présentent une zone de stockage temporaire des ruissellements régulée par un débit de fuite. Elles permettent ainsi d'écarter les débits de pointe et de favoriser la sédimentation en vue de protéger l'aval des fortes concentrations.

Les mares sont généralement situées très en amont des bassins versants dans un axe de passage ou de concentration des écoulements (fond de vallon ou point bas, exutoire d'un fossé, d'un chemin creux ou d'une buse... son remplissage se fait alors naturellement) et leur capacité de stockage est de l'ordre de quelques centaines de mètres cube d'eau.

Très efficaces et présentant peu de contraintes une fois réalisée (entretien raisonné avec curage, débroussaillage, enlèvement des déchets, fauchage), les mares doivent avoir un débit de fuite (et une surverse en cas de très fortes pluies) vers le réseau naturel aval.

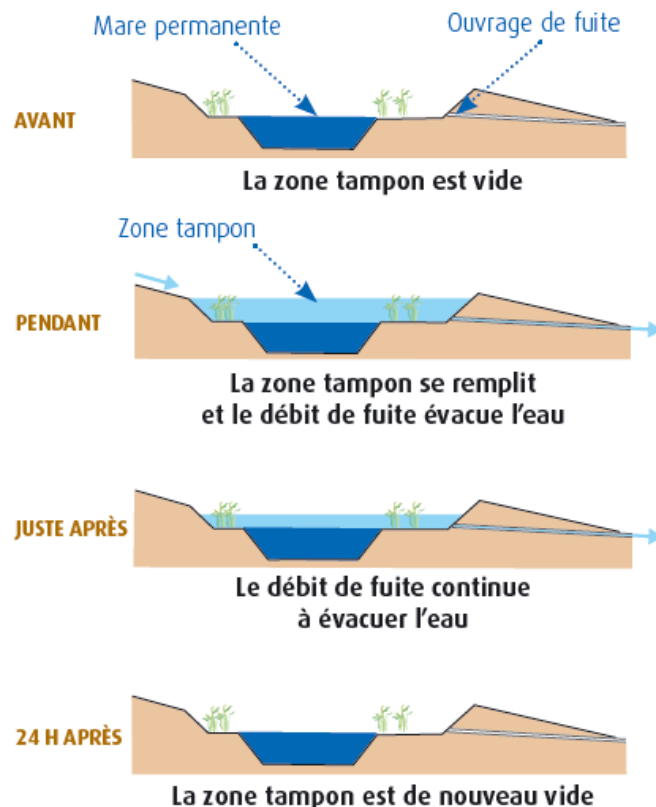


Fig. 9. Schéma de fonctionnement d'une mare tampon pendant un épisode ruisselant

2.2.1.4. MISE EN PLACE DE PRAIRIES INONDABLES

Les prairies constituent des sites privilégiés pour permettre une régulation des volumes d'eau ruisselants. Les surfaces en herbe présentent en effet les avantages suivants :

- Ralentissement des vitesses d'écoulement et couvert végétal favorisant les capacités d'infiltration du sol ;
- Filtration et sédimentation des éléments fins (limons) contenus dans les eaux de ruissellement ;
- Infiltration lente des eaux vers le sous-sol ;
- Mise en valeur possible pour l'agriculture.

Des aménagements peuvent être réalisés afin d'accroître les capacités de stockage temporaire des eaux de ruissellement sur certaines prairies. Il s'agit alors de barrer un fond de vallon par une digue afin de réguler les débits de ruissellement en stockant temporairement un grand volume d'eau. Comme pour les mares, les ruissellements sont stockés dans la prairie en amont et restitués progressivement au milieu, avec un débit de fuite préalablement déterminé. Pour cela, la digue est pourvue d'une conduite d'évacuation ou d'un ouvrage de fuite. Elle comporte aussi une surverse qui assure, si nécessaire, le débordement de l'ouvrage de façon contrôlée.

La surface en prairie en amont de la digue assure alors l'infiltration d'une partie des ruissellements et la sédimentation des particules solides.

NOTA : Une prairie inondable peut être valorisée par l'élevage à condition d'y respecter certaines pratiques nécessaires au bon fonctionnement hydraulique de l'ouvrage, et notamment :

- L'enherbement de la zone inondable amont doit être conservé (favorise l'infiltration des eaux et le dépôt des particules)
- Le pâturage ne doit se faire qu'en période sèche afin de ne pas compacter le sol et donc préserver la capacité d'infiltration. En outre, il ne doit pas y avoir de surpâturage pour maintenir un bon couvert végétal sur la prairie.
- La digue ne doit pas être pâturée pour éviter qu'elle ne soit endommagée par le piétinement des animaux.
- Une zone de repli hors d'eau doit être prévue pour les animaux en cas de pluie de forte intensité (une inondation ne dure que quelques heures à un à deux jours maximum).

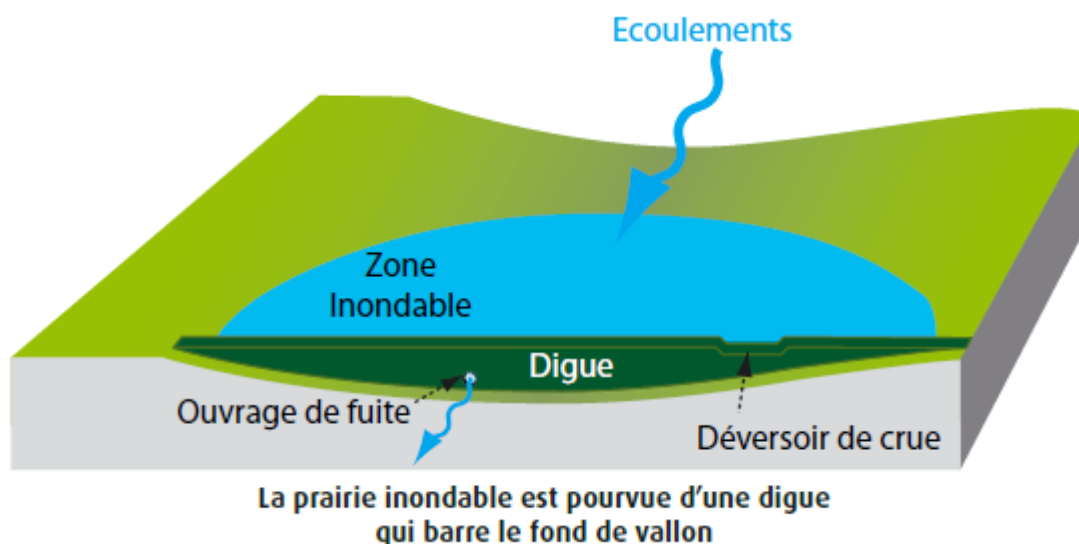


Fig. 10. Schéma de fonctionnement d'une prairie inondable

2.2.2. Organiser l'écoulement des eaux

Pour organiser l'écoulement des eaux le long du bassin versant, il est généralement mis en œuvre les aménagements suivants :

- Bandes enherbées ;
- Fossés (voire busage ou drains).

Le choix entre ces méthodes est fonction de la pente du thalweg et des débits de pointe à transiter.

2.2.2.1. MISE EN PLACE DE BANDES ENHERBÉES

L'enherbement de zones précises permet de :

- Acheminer l'eau en freinant les vitesses d'écoulement et en infiltrant une partie des ruissellements venant de l'amont. Dans ce cas, les bandes enherbées concernent plus particulièrement l'amont des bassins versants, quand les pentes sont faibles, et peuvent être relayées à l'aval par un fossé. Elles se retrouvent donc principalement au niveau des fourrières à l'aval des parcelles sur le plateau amont qui sont les premières zones de collecte des ruissellements (fourrières en herbe servant de zone tampon entre la parcelle agricole et la route ou zone bâtie) ; dans ce cas, l'agriculteur doit travailler la parcelle perpendiculairement à l'axe de la bande enherbée.

A noter également que positionnées perpendiculaire aux écoulements entre deux parcelles, les bandes enherbées peuvent également jouer un rôle de frein hydraulique des écoulements en coupant la longueur de rayage sur le plateau ou en rupture de pente.

- Lutter contre l'érosion. Le système racinaire des graminées accroît la résistance du sol à l'arrachement ; l'enherbement des surfaces sensibles à l'érosion constitue donc la solution la plus efficace pour éviter les ravines. Dans ce cas, l'enherbement concerne plus particulièrement le fond de vallon (zone naturelle de collecte et de passage des eaux de ruissellement et donc particulièrement sensible à l'érosion linéaire) ainsi qu'au niveau des parcelles des versants pentus sensibles à l'érosion.
- Sédimenter les particules contenues dans le ruissellement et épurer les eaux venant de l'amont (réduction des transferts de polluants). Dans ce cas, les bandes enherbées concernent plus particulièrement les bordures de cours d'eau et les zones de cavités (bétoires).

Selon leur positionnement, les bandes enherbées seront plus ou moins faciles à mettre en œuvre par les agriculteurs. En effet, les bandes enherbées en milieu de parcelles nécessitent une manipulation supplémentaire des engins agricoles à chaque passage, ce qui ne facilite pas leur implantation et leur longévité.

A noter que quelque soit la zone enherbée, son efficacité peut être renforcée en l'associant à une haie (voire une fascine), un talus, etc...



Fig. 11. Illustration de bandes enherbées

2.2.2.2. AMENAGEMENT DE FOSSES

De la même manière que les bandes enherbées ou les talus, les fossés enherbés constituent des aménagements linéaires simples. Ils sont destinés à capter les ruissellements des parcelles amont et d'acheminer l'eau en freinant les vitesses d'écoulement et en infiltrant une partie des ruissellements. De par leur enherbement, les fossés permettent également de lutter contre l'érosion en évitant les incisions (zone de collecte et de passage des eaux de ruissellement) et de sédimenter les particules contenues dans le ruissellement.

Pour une emprise au sol du même ordre de grandeur que la bande enherbée (5 à 6 m de large), un fossé est capable d'évacuer des débits plus importants compte-tenu de sa section. Mais il nécessite un entretien plus coûteux (curage) et constitue un obstacle infranchissable pour les engins agricoles ; la continuité hydraulique des écoulements au droit notamment des entrées de champs doit alors être assurée par des busages ponctuels.

Les fossés peuvent également contribuer au stockage temporaire de volumes d'eau. Pour ce faire, les fossés sont alors équipés de redents (obstacles transversaux aux écoulements, en terre tassée ou en pierre, permettant de créer des compartiments ou micro-retenues), lesquels favorisent l'infiltration des eaux et la sédimentation des particules solides. A noter que dans le cas où les sols présentent une perméabilité faible, le débit de fuite peut être assuré par la mise en place de buses de petit diamètre entre les fossés discontinus.

Plusieurs combinaisons peuvent être mises en place :

- Fossés simples destinés à piéger une partie des ruissellements sur les versants ;
- Fossés de ceinturage destinés à capter les eaux en bordure de parcelles pour les diriger vers une zone protégée (aménagement hydraulique, prairie, etc...) ;
- Fossés en amont de talus pour renforcer la protection des parcelles en aval et la déviation des eaux de ruissellement.

NOTA : L'envasement d'un fossé peut être limité en provoquant la sédimentation en amont par la mise en place d'une bande enherbée le long du fossé.

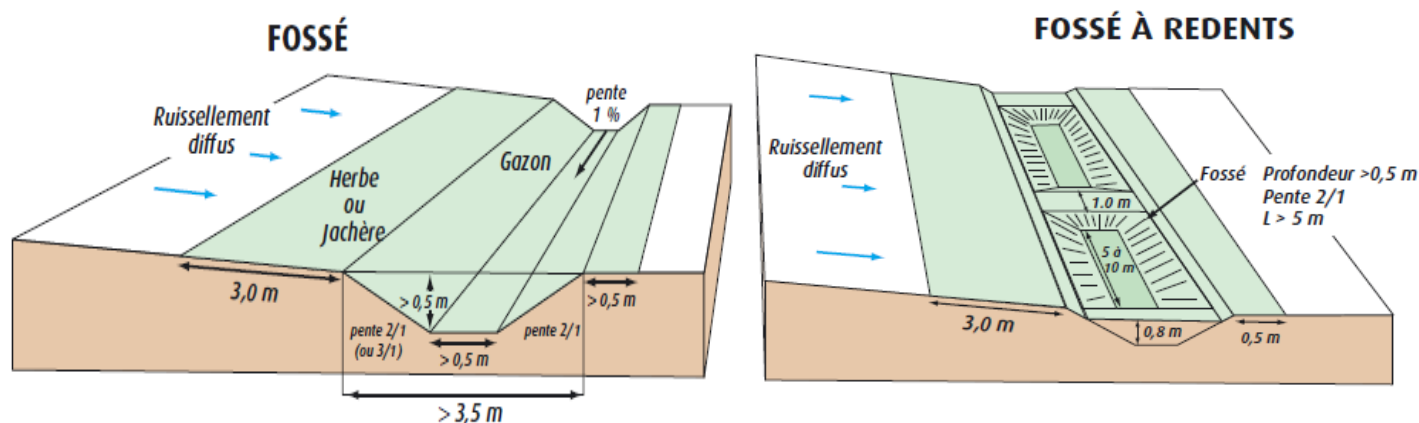


Fig. 12. Schémas de principe de fossé et de fossé équipé de redents

2.2.3. Protection rapprochée des zones à risques

Les bassins de rétention (ou bassin d'orage) constituent les principaux ouvrages de protection rapprochée des zones à risques. Ces bassins permettent de diminuer les risques d'inondation des zones situées en aval et sont donc le principal moyen de protéger les agglomérations dont le réseau de collecte des eaux pluviales est sous-dimensionné et/ou difficile à modifier. Les bassins, dont la fonction principale est de réduire les débits de pointe et de laminer les crues, participent également à la sédimentation des matières solides contenues dans les eaux de ruissellement.

Leur localisation se situe généralement à la limite entre les terres agricoles et les zones urbanisées, notamment au niveau des points bas où convergent naturellement les eaux.

Cependant, ces bassins n'ont aucun effet sur les ruissellements et l'érosion des parcelles agricoles situées en amont. Il convient donc de les associer aux mesures préventives présentées précédemment qui visent à ralentir et diminuer les ruissellements des zones amont vers l'aval, notamment en favorisant le stockage temporaire et l'infiltration des eaux le plus en amont possible en vue de prévenir les inondations dans les zones à risques en aval.

De la même manière que pour les prairies inondables, les bassins de rétention forment des retenues temporaires, alimentées par canalisations ou par ruissellement de surface et régulées par un débit de fuite de fuite préalablement déterminé.

Le débit de fuite peut se faire par infiltration et/ou par une conduite d'évacuation associée à un ouvrage de fuite. Les bassins de rétention sont généralement réalisés par déblai / remblai et comportent une surverse qui assure, si nécessaire, le débordement de l'ouvrage de façon contrôlée.

Les volumes des bassins de rétention, variables en fonction du bassin versant d'alimentation et du niveau de protection recherché, sont généralement importants (de quelques milliers à quelques dizaines de milliers de mètres cubes).

A noter que si de grands volumes peuvent être stockés dans ces bassins, la mise en place de plusieurs petits bassins en amont ou de petits bassins en série reste préférable à un ouvrage unique et volumineux.

D'autre part, les bassins de rétention exigent un suivi régulier de leur état, en particulier de leur degré d'envasement, notamment si les eaux ruisselantes sont fortement chargées en limons. Leur efficacité peut en effet être considérablement amoindrie en cas de colmatage important.

Enfin, un certain nombre de précautions doivent être prises en préalable à la mise en place de ces bassins avec notamment la réalisation d'études géotechniques permettant notamment de déterminer la perméabilité effective du sol au droit du bassin le cas échéant, le niveau de la nappe piézométrique, la présence éventuelle de cavités, la tenue des talus, etc...

NOTA : Il existe plusieurs types de bassins de rétention :

- Les bassins de rétention à ciel ouvert qui peuvent être à sec ou en eau ;
- Les bassins de rétention enterrés à casier (ou structures alvéolaires) ;
- Les bassins de rétention en génie civil.



Fig. 13. Illustration d'un bassin de rétention à ciel ouvert à sec

3. PROPOSITION D'UN PROGRAMME D'ACTIONS

Cette partie a pour objet d'expliciter les aménagements spécifiques à mettre en œuvre, ainsi que leur dimensionnement, en vue de limiter les phénomènes d'inondation par ruissellement et de coulées de boues dans les parties urbanisées de Saint-Contest. Le programme d'aménagements proposé ci-après se base sur les principes suivants :

- Interventions prioritairement préventives ou semi-préventives lorsque cela est possible (cf. présentation des actions au paragraphe précédent) ;
- Interventions devant représenter une contrainte minimale pour les exploitants agricoles ;
- Dimensionnement des aménagements de stockage temporaire et d'écoulement des ruissellements pour un événement pluvieux d'occurrence décennal conformément aux recommandations de la norme NF EN 752-2. L'occurrence retenue sera toutefois adaptée selon les souhaits du maître d'ouvrages. A noter que la communauté d'Agglomération de Caen La Mer préconise de dimensionner les ouvrages de stockage pour une période de retour allant jusqu'à 20 ans.

3.1. INONDATIONS DE L'ALLÉE DES SAULES

La zone de l'allée des Saules est marquée par des problèmes d'inondations par ruissellements provenant des parcelles AK 90, 96, 108 et 92. En effet, toutes les eaux pluviales ruissellent au niveau des parcelles pour s'accumuler en contrebas de la parcelle AK 90 formant de ce fait un point bas. Un fossé de récupération est déjà existant légèrement en aval mais aucune connexion hydraulique n'est existante entre ce point bas et l'ouvrage ce qui en fait donc une zone d'accumulation et d'inondation.

Pour remédier à ces inondations, une première solution envisageable aurait été la création d'une zone de stockage au niveau du point d'accumulation. Cette zone aurait pu prendre la forme d'un bassin d'infiltration à ciel ouvert, ou encore d'un talus de rétention. Le stockage est ici toutefois difficilement envisageable étant donné que les habitations de l'allée des Saules se trouvent localisées en un point altimétriquement plus bas, et sont donc par conséquent susceptibles d'être également inondées par phénomène dit de résurgence.

La solution retenue consiste donc à prolonger le fossé existant, comme détaillé au niveau de la figure 14. L'avantage principal vient ici du fait que les ruissellements se trouvent canalisés vers un nouvel exutoire représenté par le bassin d'infiltration de la route de Courseulles. L'ancienne zone d'accumulation est donc de ce fait supprimée.

La conséquence principale est ici le redimensionnement du bassin d'infiltration de la route de Courseulles dans l'optique de stocker les nouveaux ruissellements ainsi induits.

Les calculs réalisés pour le dimensionnement du fossé de récupération sont fournis ci-dessous, tout comme le plan des travaux à réaliser :

	Pente minimale (m/m)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Allée des Saules	0,03	876	284	345	403	481	597

**Tabl. 1 - Travaux à réaliser : Dimensionnement
du fossé de l' Allée des Saules**

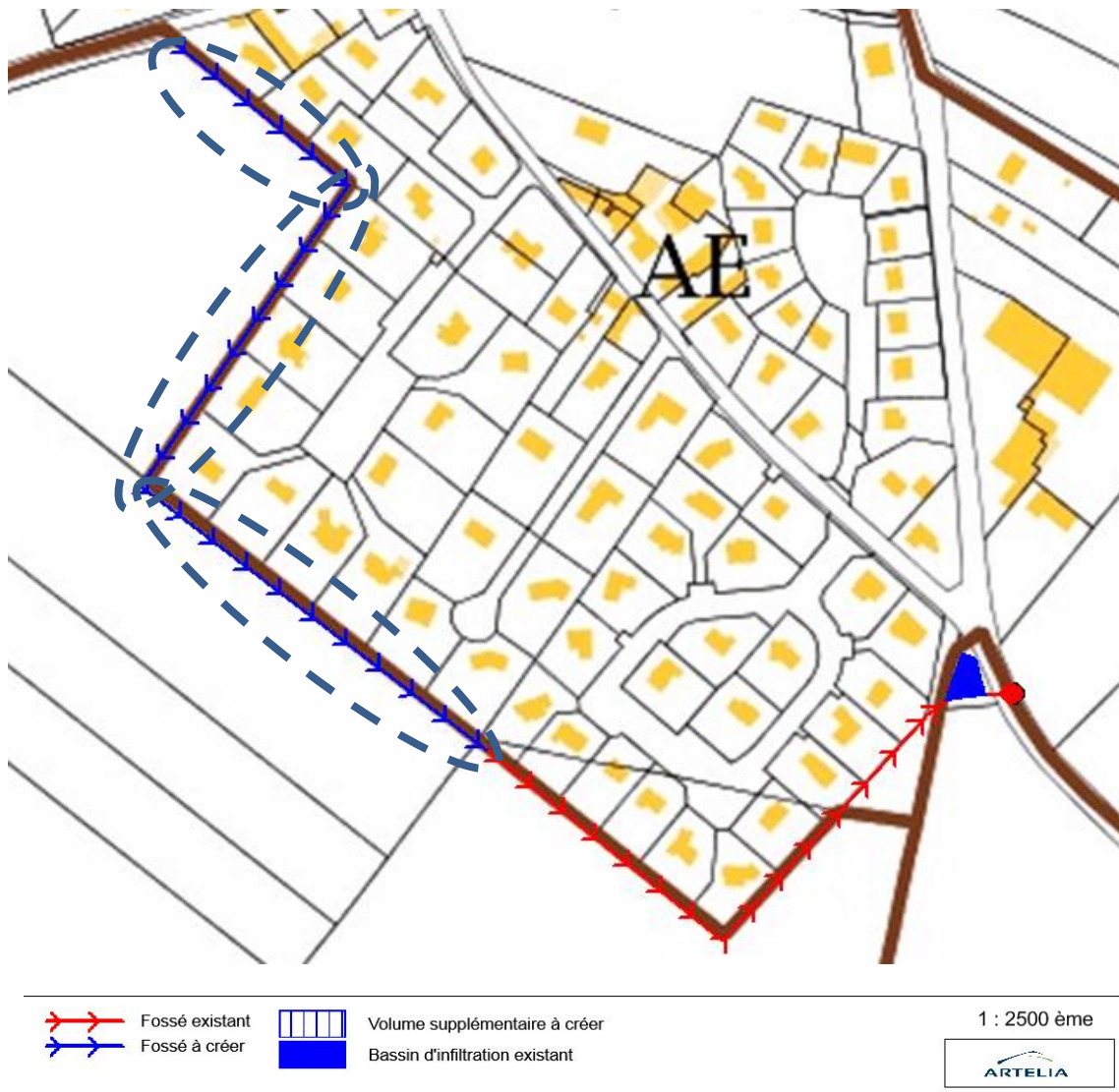
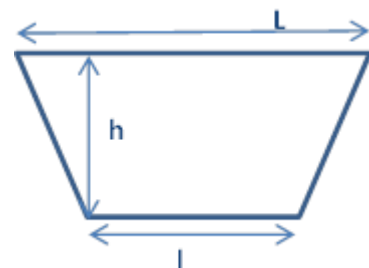


Fig. 14. Travaux à réaliser : Allée des Saules

D'après les calculs précédents, les caractéristiques globales du fossé de récupération sont donc les suivantes :

- Largeur en fond de fossé : $l=0.4$ m
- Largeur d'emprise au sol : $L=0.8$ m
- Hauteur d'eau : $h=30$ cm
- Linéaire à mettre en place : environ 470 ml
- Pente du fossé à 0,3% minimum



3.2. ROUTES DE COURSEULLES ET DE LA VELLERIE

Les routes de Courseulles et de la Vellerie sont sujettes à des phénomènes d'inondation récurrents et ce même lors de pluies de faibles périodes de retour. Ces phénomènes sont principalement liés au fait que les eaux provenant du haut de la rue de la Vellerie et du haut de la route de Courseulles ruissellent dans un premier temps sur la route et se trouvent récoltées en contrebas par plusieurs grilles/avaloirs acheminant alors les eaux pluviales vers un seul et même exutoire via un collecteur central qui est sous-dimensionné par comparaison aux surfaces totales récoltées.

Pour remédier à ces inondations, les préconisations suivantes sont faites, rue par rue :

Rue de la Vellerie :

Objectif	Aménagement à mettre en œuvre
Permettre le transit du débit de pointe décennal sans mise en charge des réseaux à l'amont	Redimensionnement et création de réseaux de délestage
Créer un exutoire suffisamment dimensionné pour ne pas mettre en charge les canalisations	Redimensionnement du bassin de rétention de la route de Courseulles

Route de Courseulles :

Objectif	Aménagement à mettre en œuvre
Permettre le transit du débit de pointe décennal sans mise en charge des réseaux à l'amont	Redimensionnement et création de réseaux de délestage
Créer un exutoire suffisamment dimensionné pour ne pas mettre en charge les canalisations	Redimensionnement du bassin de rétention de la route de Courseulles

Le linéaire de réseau à créer et à mettre en place a ici été limité aux zones inondées. Les collecteurs sont utilisés dans le but de diminuer les ruissellements en surface sur voirie qui sont ici récurrents. Le linéaire à créer est donc ici restreint aux zones inondées mais la solution la plus intéressante reviendrait à canaliser une partie plus importante de la route en amont. Toutefois, ces solutions ne pourront être efficaces sans un redimensionnement de l'exutoire, correspondant au bassin d'infiltration de Mâlon.

Le collecteur est en effet en diamètre DN 300 mm alors que les calculs hydrauliques réalisés ont montré qu'il était nécessaire de mettre en place un collecteur d'un diamètre minimal DN 400 mm.

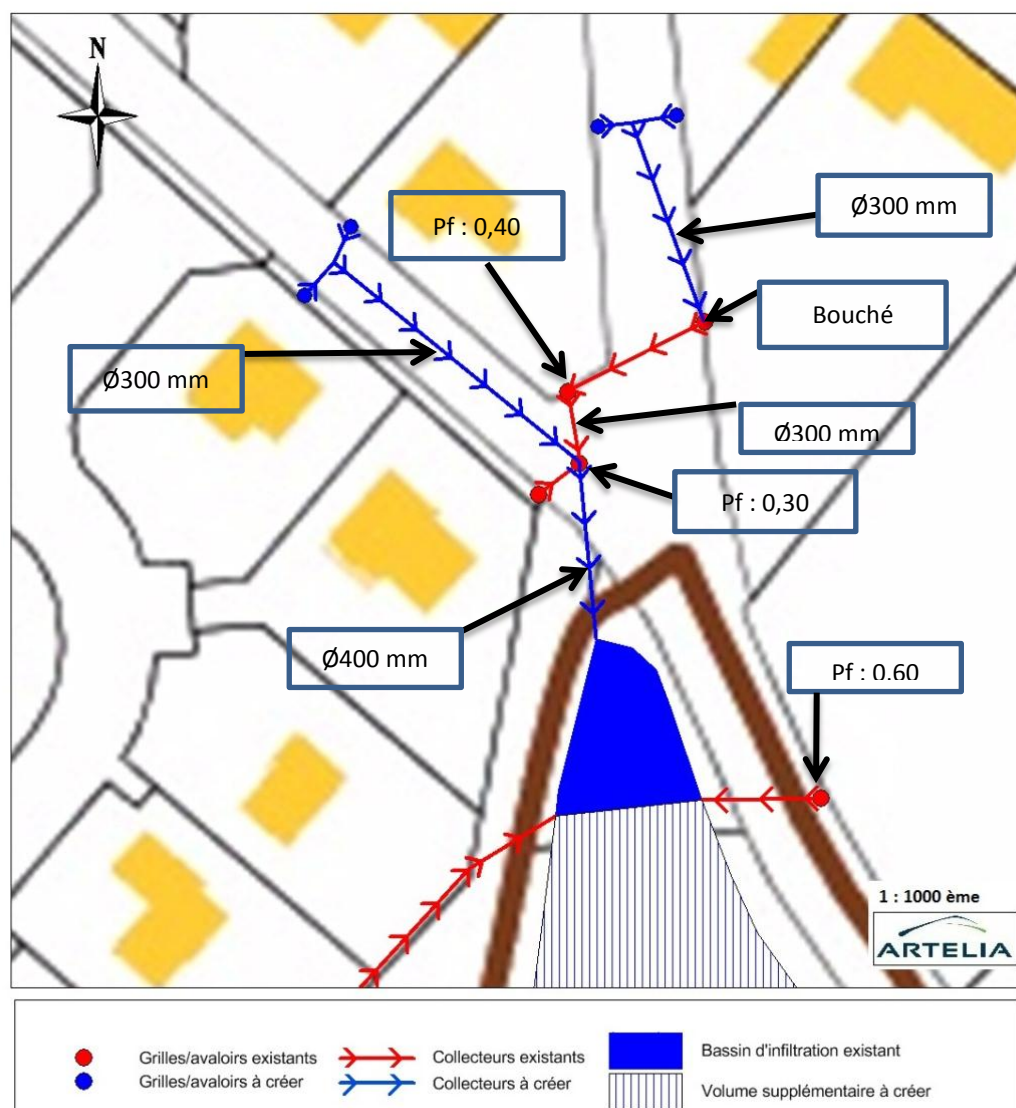


Fig. 15. Travaux à réaliser : Routes de Courseulles et de la Vellerie

Tronçon	Pente (m/m)	Q_Strick (m3/s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Mâlon DN 300	0,300	0,551	551	392	475	584	697	867
Tronçon	Pente (m/m)	Q_Strick (m3/s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Mâlon DN 400	0,300	1,186	1186	392	475	584	697	867

3.3. ROUTE DE COURSEULLES : INONDATIONS PROCHES DE LA FERME

Des travaux ont été réalisés au cours de notre campagne de terrain par le service technique de la ville de Saint-Contest. En effet, il nous avait été indiqué que la ferme située à proximité du bassin d'infiltration de la route de Courseulles était très fréquemment inondée du fait de sa position, celle-ci étant située en contrebas de la route principale.

Ces travaux ont consistés en la mise en place d'un collecteur en DN 125 relié à l'avaloir déjà existant au niveau de la route. Ce collecteur a alors été raccordé à un fossé de récupération existant en arrière de l'habitation qui a également été reprofilé et agrandi. Les caractéristiques de cet ouvrage sont fournies ci-dessous :

- Largeur d'emprise au sol : $L=2$ m
- Hauteur d'eau : $h=1,50$ m
- Linéaire existant : 34 mètres
- Capacité du fossé : 170 m³ sans infiltration
- Diamètre du collecteur d'arrivée : DN 125 mm

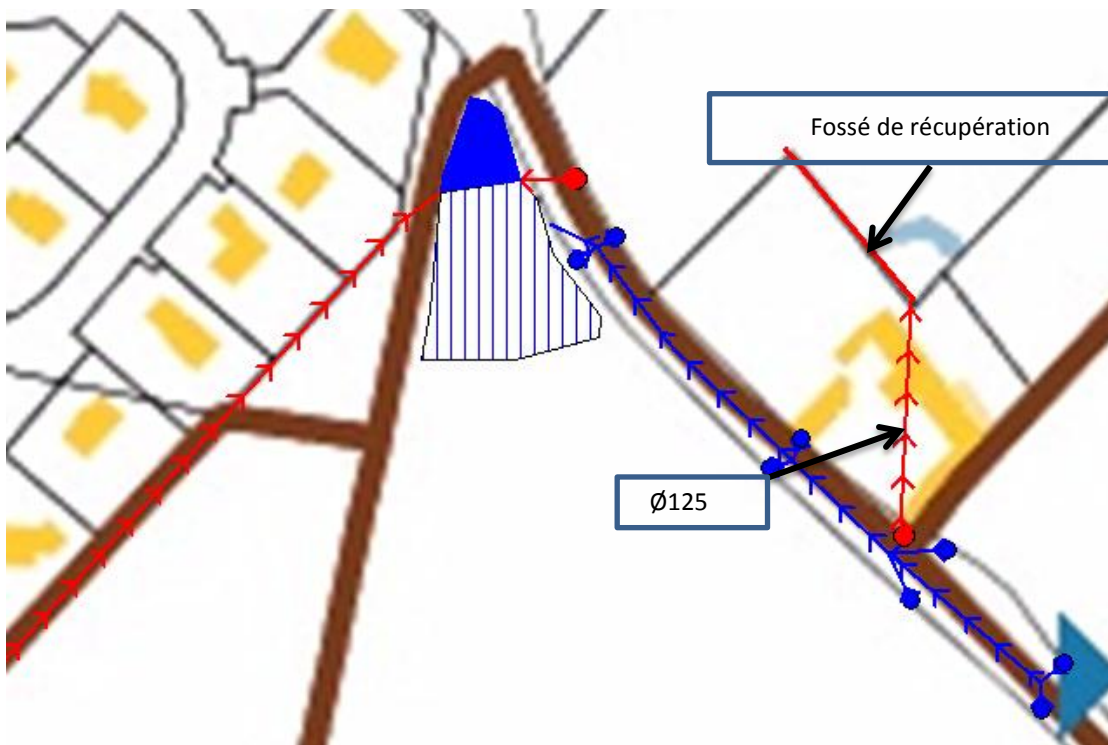
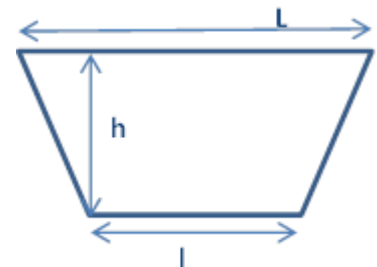


Fig. 16. Fossé de récupération créé au niveau de la Ferme (route de Courseulles)

Les travaux ainsi réalisés permettent de résoudre le problème d'inondations de la ferme mais des inondations en aval persistent toutefois notamment au niveau de la voirie. En effet, les mesures topographiques réalisées lors de la campagne de mesure montrent que la zone à proximité du poste de refoulement existant correspond à un point bas et donc à une zone d'accumulation lors de pluies d'intensités moyennes à fortes.

La solution consiste donc ici à créer un réseau de collecte reliant cette zone problématique au bassin d'infiltration de la route de Courseulles. La surface récoltée correspond à la totalité de la voirie provenant du bas de la rue du clos du manoir jusqu'au poste de refoulement. La rue du clos du manoir n'a pas été incluse dans la prise en compte la surface totale, celle-ci étant relativement récente, l'hypothèse d'une bonne gestion à la parcelle a donc été retenue.

La surface totale récoltée est donc de 0,4 ha.

	Pente minimale(m/m)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Courseulles DN 300 mm	0,3	551	43	52	66	80	100

Tabl. 2 - Calculs hydrauliques réalisés pour le dimensionnement du collecteur en DN 300 mm

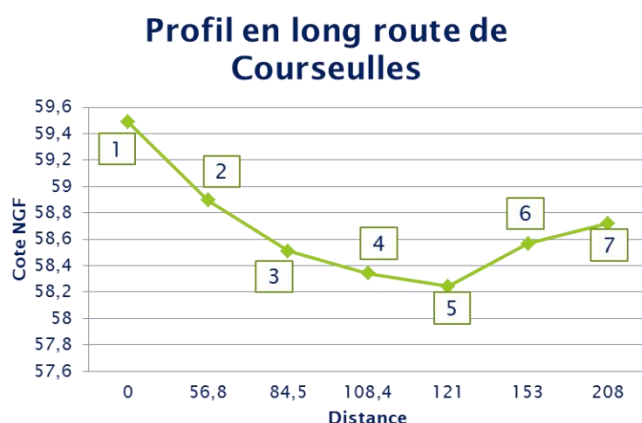


Fig. 17. Profil en long réalisé sur la route de Courseulles au niveau de la zone problématique

Les calculs précédemment réalisés nous permettent donc de confirmer que la pose d'un collecteur en DN 300 mm avec une pente minimale de 0,3‰ serait largement suffisant afin de récolter la totalité des eaux ruisselées sur cette zone. L'exutoire de ce réseau de collecte serait ensuite localisé soit au niveau de la parcelle AI 131 ou au niveau de la parcelle AE 191 en fonction de la zone de localisation du bassin complémentaire choisie en partie 3.4. Le linéaire à créer correspond globalement à une distance de 150 mètres.

La figure 18 ci-dessous donne un aperçu des travaux à réaliser avec un exutoire localisé sur la partie AI 131.

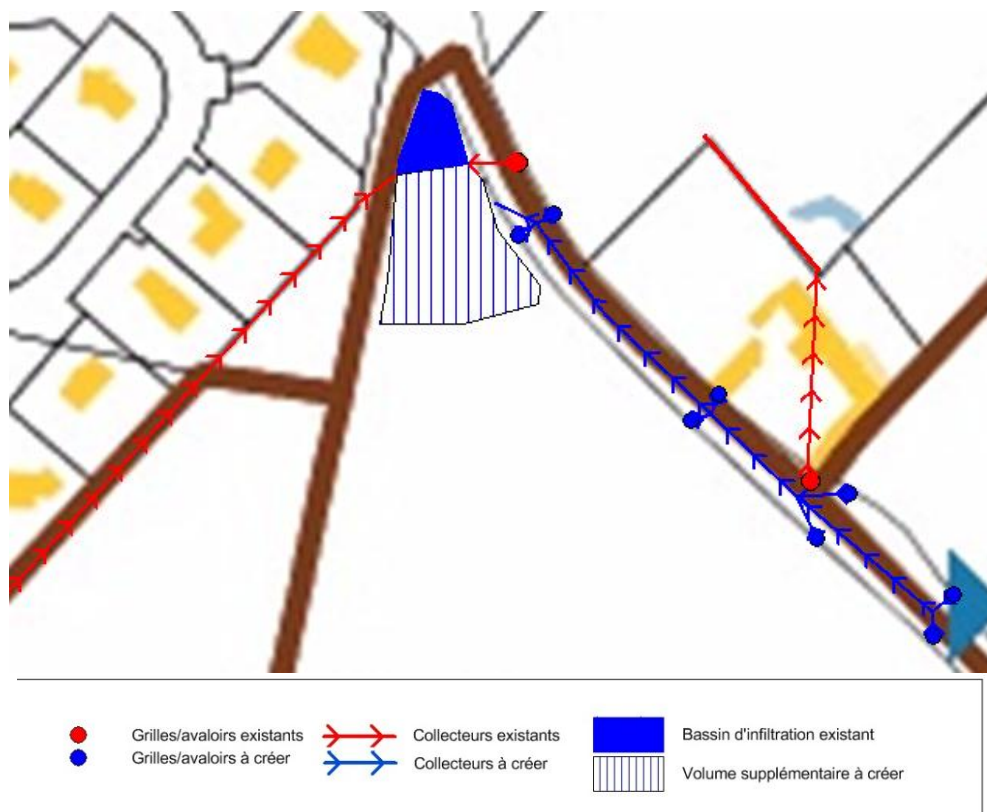


Fig. 18. Travaux à réaliser : Route de Courseulles

3.4. BASSIN D'INFILTRATION ROUTE DE COURSEULLES

3.4.1. Redimensionnement du bassin d'infiltration de la route de Courseulles

La phase 1 nous a permis de constater que le bassin d'infiltration de la route de Courseulles est largement sous-dimensionné et ce même pour une pluie de période de retour annuelle.

Deux solutions seront ici présentées. La technique mise en place reste la même, la différence vient principalement de la localisation du bassin supplémentaire à créer.

En comptabilisant le raccordement des parcelles agricoles induisant les inondations de l'allée des Saules, le bassin versant raccordé à l'ouvrage serait de **62,6 ha**, imperméabilisés à 20%, soit une surface active totale de **12.5 ha**.

L'hypothèse d'une perméabilité de $K = 2,39.10^{-7} \text{ m/s}$ a été retenue. Il s'agit ici de la valeur moyenne obtenue après réalisation des essais d'infiltration de type Porchet.

D'autres tests ont également été réalisés dans le cadre d'études géotechniques ultérieures et les résultats obtenus ici s'en rapprochent fortement.

Le tableau ci-après explicite le volume du bassin, estimé par la méthode des pluies.

Bassin d'infiltration Mâlon	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	4691 m3
	2 ans	5661 m3
	5 ans	6462 m3
	10 ans	7495 m3

Fig. 19. Dimensionnement du bassin d'infiltration de la route de Courseulles avec connexion hydraulique des parcelles agricoles amont

Le volume de bassin complémentaire à mettre en place est conséquent puisqu'il permet de récupérer les eaux provenant à la fois des rues de la Vellerie, de la route de Courseulles, mais également des parcelles localisées en amont qui sont alors connectées hydrauliquement au bassin d'infiltration. Les fossés mis en place consistent uniquement en des fossés de récupération. Compte tenu de la faible perméabilité au niveau de la zone étudiée, la perte de volume par infiltration au sein des fossés est ici négligée. Il est donc considéré que la totalité des volumes récupérés par les fossés de récupération sont acheminés vers le bassin d'infiltration.

Les calculs sans la connexion hydraulique des parcelles amont ont également été réalisés. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Bassin d'infiltration Mâlon	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	2416 m3
	2 ans	2908 m3
	5 ans	3314 m3
	10 ans	3838 m3

Fig. 20. Dimensionnement du bassin d'infiltration de la route de Courseulles sans connexion hydraulique des parcelles agricoles amont

Comme expliqué en **partie 3.1**, il aurait été intéressant d'isoler les parcelles agricoles du reste du bassin versant récolté par le bassin d'infiltration de Mâlon, l'intérêt principal étant de diminuer les volumes de bassin à mettre en place et donc les coûts que cela engendre. Le souci principal concerne l'emprise au sol actuellement disponible. Il est en effet impossible de mettre en place une solution de rétention sur la zone problématique puisque les inondations recensées sont dues à l'accumulation d'eaux ruisselées provenant des parcelles agricoles, s'amoncelant au niveau du point bas et s'infiltrant vers l'aval représenté par l'allée des Saules, certainement du fait de la présence de résurgences à cet endroit.

La seule solution intéressante permettant de résoudre ces problèmes consiste donc à canaliser ces écoulements en créant un fossé de récupération dont l'exutoire est représenté par le bassin d'infiltration de la route de Courseulles.

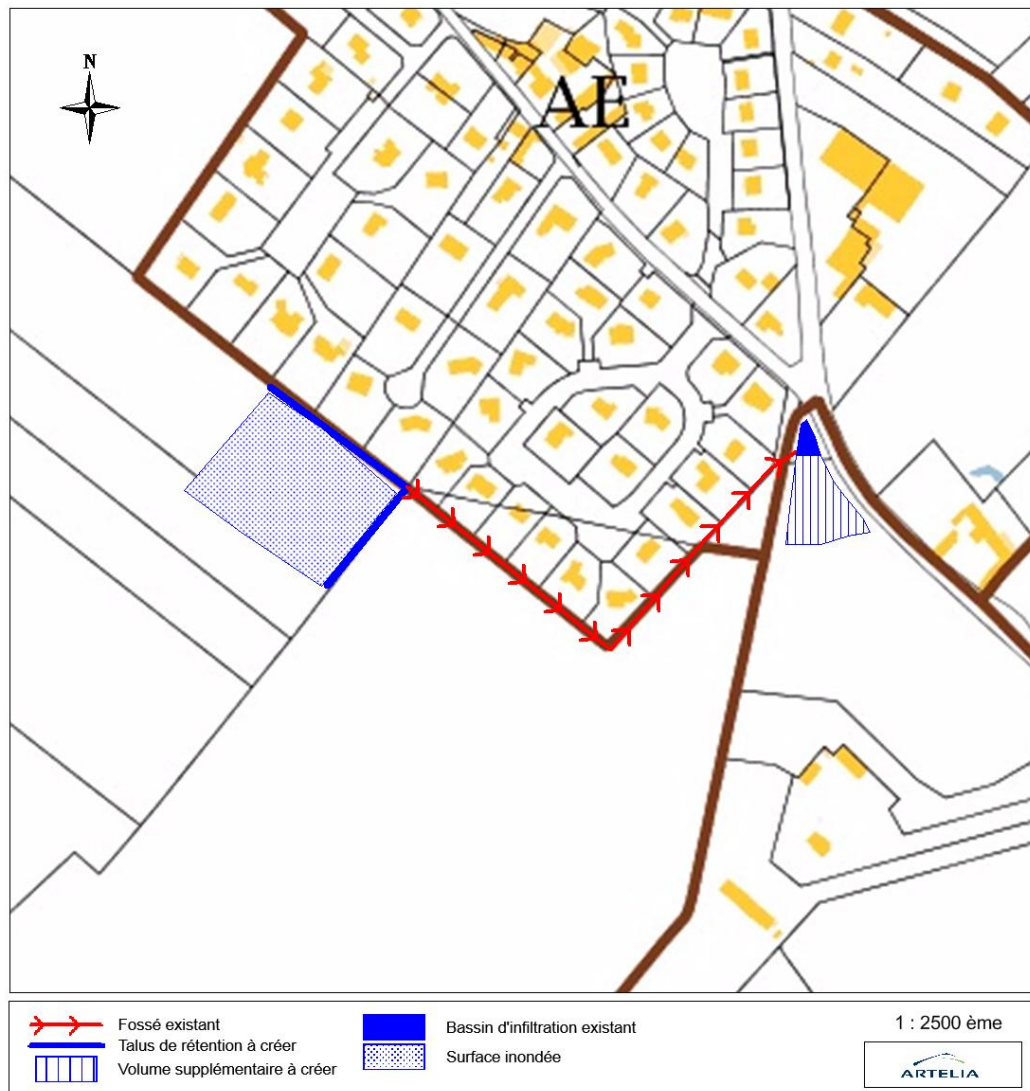


Fig. 21. Dimensionnement du bassin d'infiltration de la route de Courseulles sans connexion hydraulique des parcelles agricoles amont

Concernant l'emprise au sol, deux parcelles sont susceptibles d'accueillir le volume de bassin d'infiltration complémentaire. Il s'agit des parcelles AI 131 et AE 191 représentées sur la figure 20 ci-dessous.

Outre la nécessité d'augmenter le volume du bassin d'infiltration actuel, il est actuellement préconisé de modifier la cote d'arrivée du collecteur de la route de la Vellerie vers le bassin d'infiltration de la route de Courseulles. Celui-ci se situe en effet à une cote de 57,813 m et est très rapidement submergé par les eaux lorsque le bassin se remplit. Par conséquent, le réseau en amont entre très rapidement en charge provoquant de ce fait des inondations, notamment au niveau de la voirie puisque le collecteur est alors dans l'incapacité d'évacuer ces ruissellements.

La solution consiste donc à rehausser ce collecteur d'arrivée d'au minimum 50 cm. Le fait d'augmenter le volume du bassin améliorera toutefois la situation actuelle, d'autant plus si le bassin complémentaire sera localisé sur la parcelle AE 191 (évacuation gravitaire).

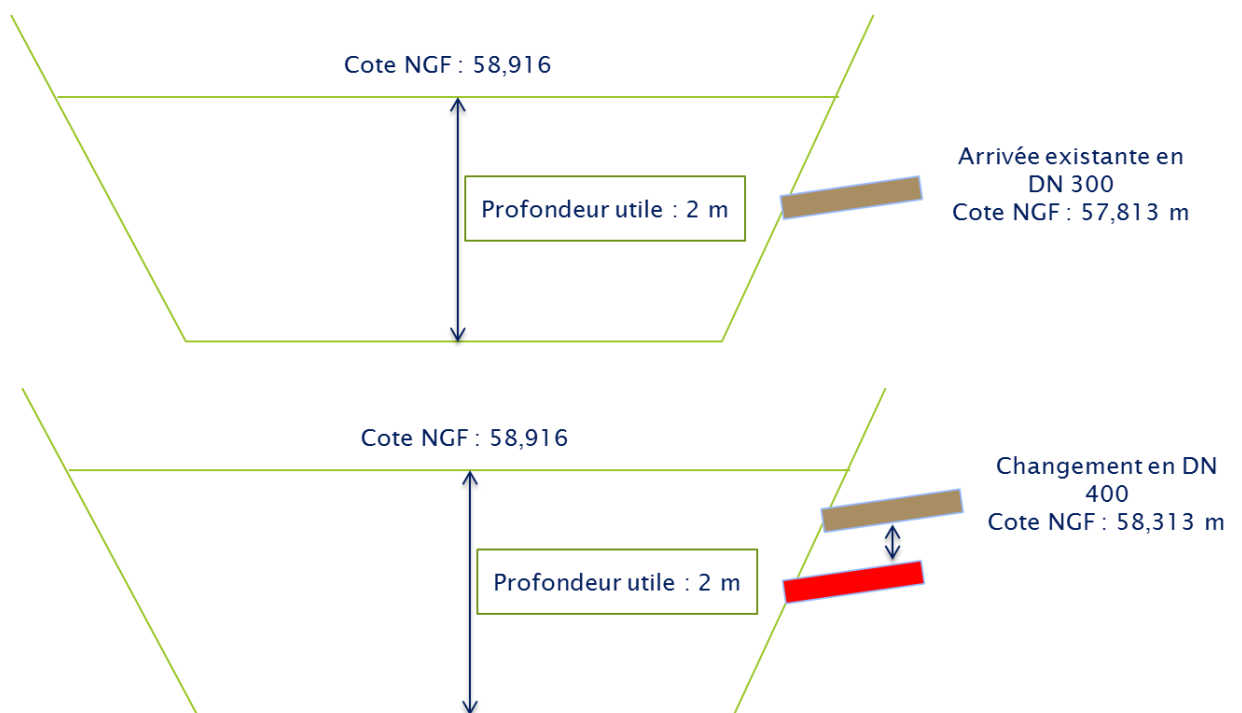


Fig. 22. *Modification des cotes actuelles de l'arrivée du collecteur dans le bassin d'infiltration*

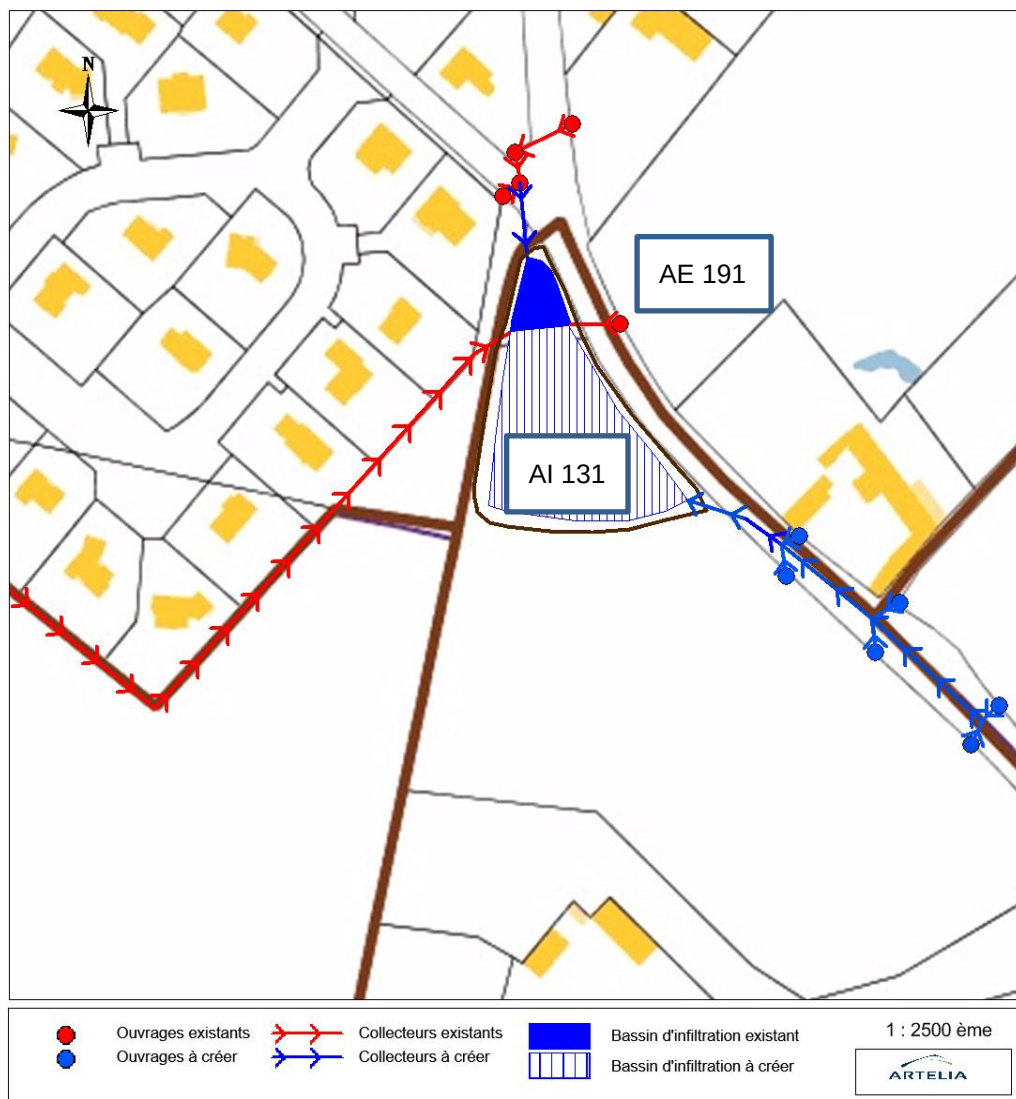


Fig. 23. Travaux à réaliser : Agrandissement du bassin d'infiltration solution 1

Nous tiendrons compte uniquement du dimensionnement correspondant à la connexion de la totalité du bassin versant, y compris des parcelles agricoles amont.

D'un point de vue dimensionnel, ce bassin d'infiltration pourrait posséder les caractéristiques suivantes, pour une pluie de période de retour 10 ans :

- Surface au sol 3600 m² ;
- Longueur : 60 ml ;
- Largeur : 60 ml ;
- Profondeur : 2,00 m utile + 0,50 m de revanche ;
- Talus : 2 / 1.

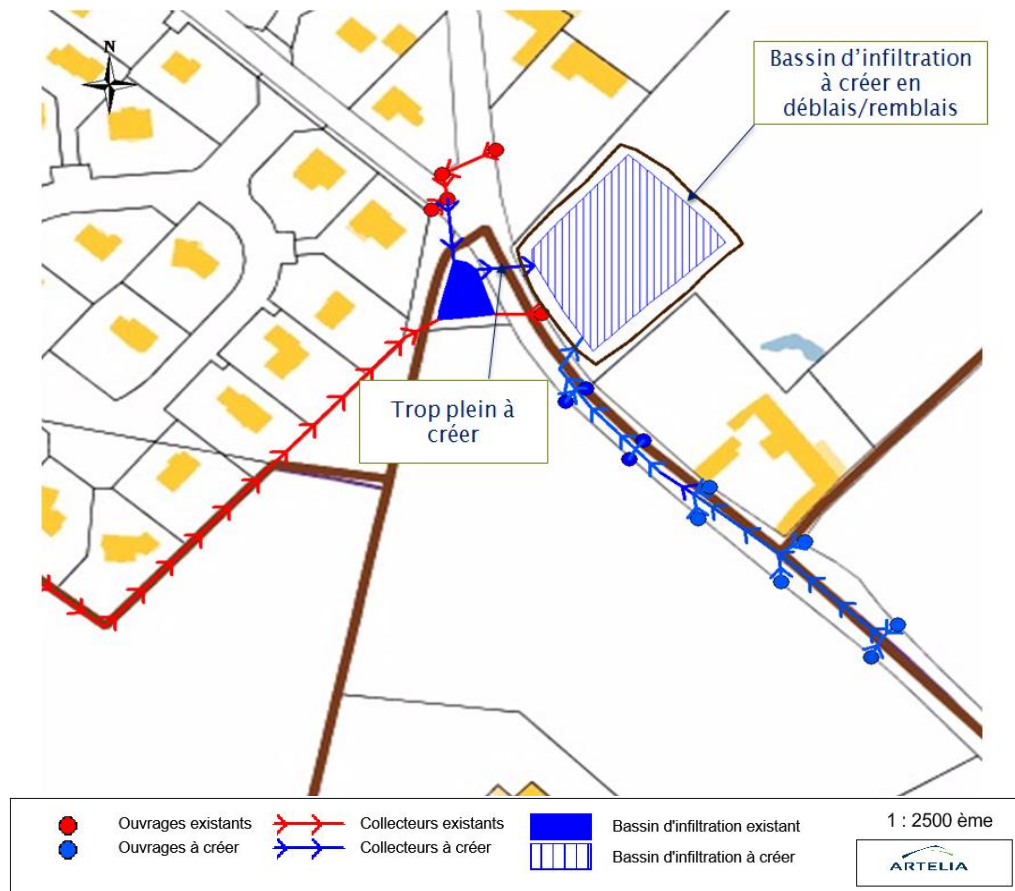


Fig. 24. Travaux à réaliser : Agrandissement du bassin d'infiltration solution 2

Nous tiendrons compte uniquement du dimensionnement correspondant à la connexion de la totalité du bassin versant, y compris des parcelles agricoles amont.

D'un point de vue dimensionnel, ce bassin d'infiltration pourrait posséder les caractéristiques suivantes, pour une pluie de période de retour 10 ans :

- Surface au sol 3600 m² ;
- Longueur : 60 ml ;
- Largeur : 60 ml ;
- Profondeur : 2,00 m utile + 0,50 m de revanche ;
- Talus : 2 / 1.

Nota : Etudes complémentaires nécessaires :

Il sera nécessaire de réaliser une étude géotechnique afin de déterminer la perméabilité des sols au droit du bassin, les conditions de réemploi des matériaux du site, les conditions de stabilité des talus, etc. Par ailleurs, une mission de maîtrise d'œuvre sera nécessaire à la conception du bassin.

3.5. RUE DES CHAMPS BAILLY

La phase 1 nous a permis de constater que les ruissellements provenant des parcelles localisées en amont de la rue des Champs Bailly (parcelles AC 55,53,131 et 133) induisent des inondations en aval et débordent alors sur la voirie pour atteindre la route d'Arromanches. Lors de pluies de très fortes intensités, les ruissellements observés sur la voirie atteignent même la place des Canadiens.

La solution globale envisagée ici est de canaliser ces ruissellements depuis la zone d'accumulation actuelle via la mise en place d'un fossé de récupération. Des points de mesure topographiques ont été réalisés et il s'avère qu'une contrepente est actuellement existante (point 0 sur la figure 22 ci-dessous vers le point 5). Il est donc nécessaire de reprofiler le fossé actuel afin d'obtenir une pente positive allant du point 0 vers le point 5.

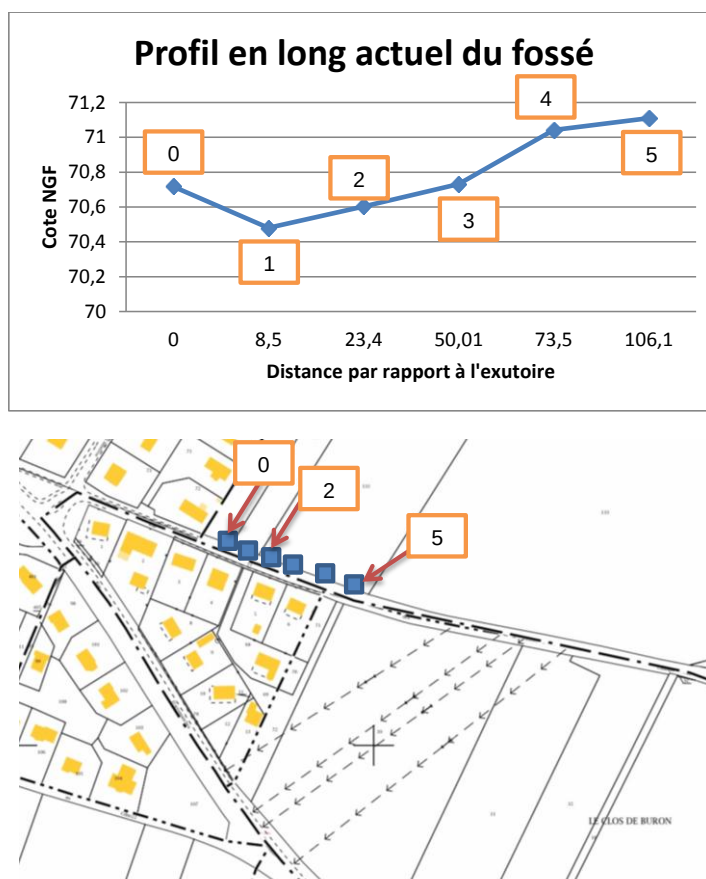


Fig. 25. Profil en long réalisé : fossé de la rue des Champs Bailly

Les dimensions du fossé actuel à reprofiler sont présentées sur la figure 23 ci-dessous. Il s'avère toutefois qu'en certains endroits les dimensions de l'ouvrage, afin d'obtenir une pente et une profondeur suffisantes, deviennent alors relativement importantes (largeur de 2,30 mètres et profondeur d'environ 1 mètre) et peuvent alors entraîner un problème de sécurité, d'autant plus que celui-ci se situe à proximité de la route. Il pourrait alors être nécessaire de mettre en place des barrières de sécurité le long de la route.

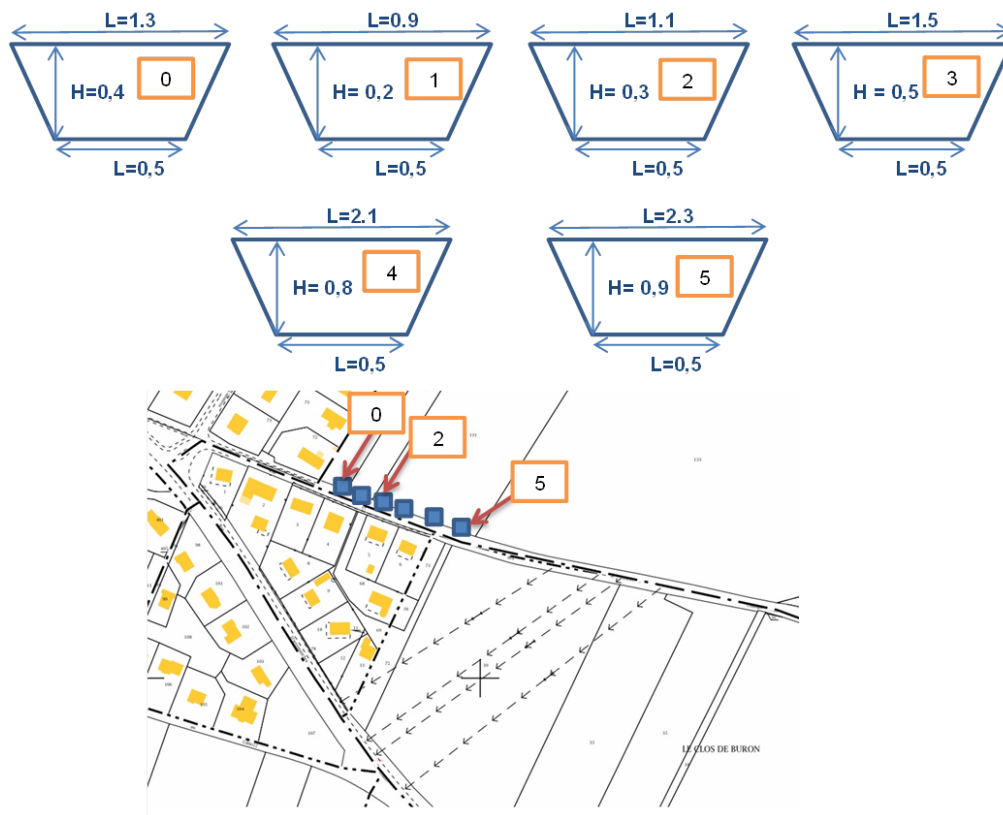


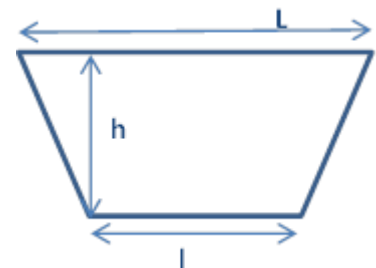
Fig. 26. *Reprofilage du fossé aux différents points en fonction du profil en long réalisé*

A la demande du maître d'ouvrages, un fossé de récupération sera également créé sur la moitié de la longueur de la parcelle AC 55 et permettra de ce fait d'assurer une continuité hydraulique avec le fossé déjà existant et décrit précédemment.

Les caractéristiques de l'ouvrage à créer sont les suivantes :

Surface récoltée : 16,3 ha

- Largeur d'emprise au sol : $L=0,6$ m
- Largeur en fond de fossé : $l = 0,3$ m
- Hauteur d'eau : $h=0,3$ m
- Linéaire à créer : 90 mètres
- Fruit de 2/1



Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE II

Les débits à évacuer et la capacité du fossé ont été calculés et sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Pente minimale (m/m)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Champs Bailly fossé parcelle AC55	0,3	716	144	175	210	250	312

Tabl. 3 - Dimensionnement du fossé de la rue des Champs Bailly

Les eaux de ruissellement sont ensuite récoltées (point 5) puis acheminées vers la parcelle AM 71 via un système de busage sous route. Compte tenu de la surface totale récoltée et des résultats obtenus par le calcul, il est nécessaire de mettre en place un collecteur de diamètre DN 400 mm. Les calculs sont fournis dans le tableau ci-dessous :

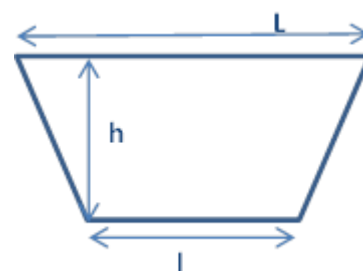
	Pente minimale (m/m)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Champs Bailly buse DN 400 mm	0,3	375	144	175	210	250	312

Tabl. 4 - Dimensionnement de la buse sus voirie de la rue des Champs Bailly

Un fossé de récupération sera également mis en place le long des parcelles AM 71,70 et 72 et permettra alors de collecter la totalité des eaux pluviales afin de les acheminer vers un bassin d'infiltration dimensionné pour une pluie de période de retour 10 ans et localisé sur la parcelle AO 107. Ce fossé reprendra donc les surfaces précédemment récoltées auxquelles vient s'ajouter la superficie des parcelles AM 39,33,35 (surface d'environ 3,18 ha).

Surface récoltée : 19,5 ha

- Largeur d'emprise au sol : L=0,8 m
- Largeur en fond de fossé : l = 0,4 m
- Hauteur d'eau : h=0,4 m
- Linéaire à créer : 140 mètres
- Fruit de 2/1



	Pente minimale (m/m)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Champs Bailly Fossé parcelles Am 71,70 et 72	0,03	488	167	203	240	286	355

Tabl. 5 - Dimensionnement du fossé localisé parcelles AM 71,70 et 72

L'ensemble de ces fossés a donc pour exutoire final le bassin d'infiltration qu'il sera nécessaire de créer sur la parcelle AO 107. D'après le personnel du service technique, un collecteur est en effet déjà existant sous la RD22 et permettrait de ce fait de connecter l'ensemble des fossés de récupération au bassin d'infiltration. L'hypothèse d'une perméabilité de $K = 2,39.10^{-7} \text{ m/s}$ a été retenue. Il s'agit ici de la valeur moyenne obtenue après réalisation des essais d'infiltration de type Porchet. D'autres tests ont également été réalisés dans le cadre d'études géotechniques ultérieures et les résultats obtenus ici s'en rapprochent fortement.

Le tableau ci-après explicite le volume du bassin, estimé par la méthode des pluies.

Bassin d'infiltration Champs Bailly	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	961 m3
	2 ans	1187 m3
	5 ans	1374 m3
	10 ans	1615 m3

Tabl. 6 - Dimensionnement du bassin d'infiltration à créer

Le volume retenu correspond à une pluie de période de retour de 10 ans ce qui correspond alors à un volume global d'environ 1615 m3. La surface disponible est ici d'environ 786 m². Il faudrait donc que le bassin d'infiltration ait une profondeur minimale de 2,5 mètres pour obtenir une capacité totale de 1615 m3 sans occuper la totalité de la parcelle, sachant qu'il sera également créé un espace bocager à la demande du maître d'ouvrages. D'un point de vue dimensionnel, ce bassin d'infiltration pourrait donc posséder les caractéristiques suivantes, pour une pluie de période de retour 10 ans :

- Surface au sol 646 m² ;
- Longueur : 35 ml ;
- Largeur : 20 ml ;
- Profondeur : 2,50 m utile + 0,50 m de revanche ;
- Talus : 2 / 1.

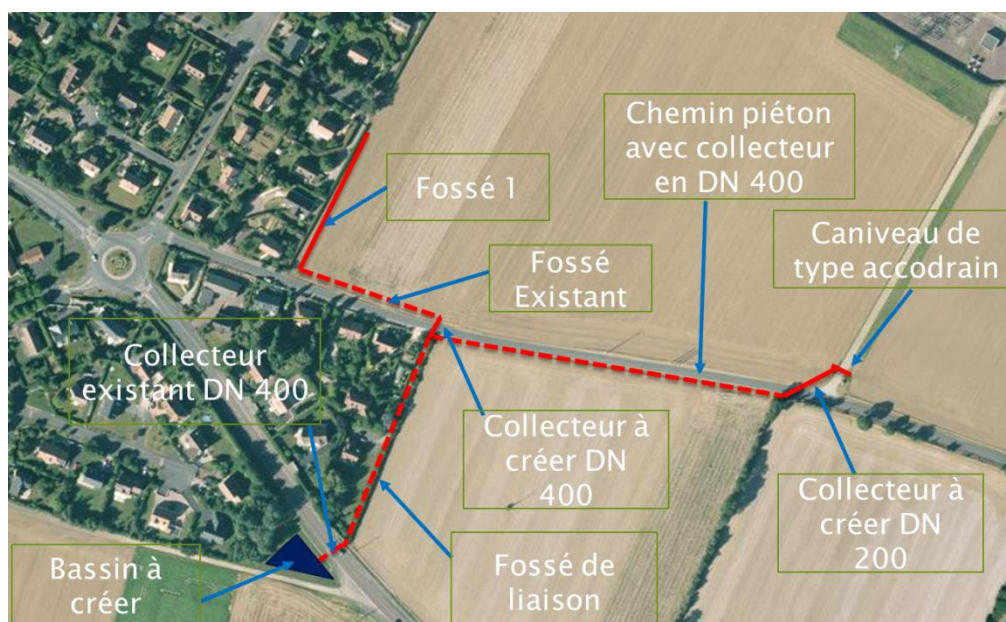


Fig. 27.

Reprofilage du fossé aux différents points en fonction du profil en long réalisé

Nota : Etudes complémentaires nécessaires :

Il sera nécessaire de réaliser une étude géotechnique afin de déterminer la perméabilité des sols au droit du bassin, les conditions de réemploi des matériaux du site, les conditions de stabilité des talus, etc. Par ailleurs, une mission de maîtrise d'œuvre sera nécessaire à la conception du bassin.



A noter qu'il a été tenu compte dans le dimensionnement, à la demande du maître d'ouvrages, de la mise en place par la ville de Saint-Contest d'un chemin piéton le long de la rue des Champs Bailly. Un collecteur en DN 400 mm sera disposé sous ce chemin et permettra de récolter les eaux pluviales provenant de la route.

Il nous a également été demandé de prendre en compte les ruissellements du chemin EDF. Actuellement, un caniveau multidrain est existant mais celui-ci est bouché. Les ruissellements induits se dirigent de ce fait vers la route et suivent la pente du terrain naturel sur la voirie.

La surface totale récoltée est d'environ 0,11 ha. Les caractéristiques de l'ouvrage sont détaillées ci-dessous :

Multidrain 150 D

- Longueur utile : 1 m
- Largeur utile : 0,15 m
- Hauteur intérieure : $h=0,164$ m
- Linéaire à mettre en place : 5 mètres soit 5 unités.

	Pente minimale (m/m)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Multidrain rue des Champs Bailly	0,3	46	14	17	21	25	32

Tabl. 7 - Dimensionnement caniveau multidrain chemin EDF

Un busage sera également réalisé afin de relier le caniveau multidrain au collecteur en DN400 localisé sous le chemin piéton. Celui-ci aura un diamètre nominal minimum de 200 mm.

	Pente minimale(m/m)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Busage sous route	0,3	59	14	17	21	25	32

Tabl. 8 - Dimensionnement de la buse sous voirie Rue des Champs Bailly (chemin EDF vers chemin piéton)

3.6. RUE DE COLLEVILLE MONTGOMERY

3.6.1. Création d'un réseau de collecte des eaux pluviales

La zone problématique est ici localisée au niveau d'un point bas sur la route de Colleville-Montgomery.

Le bassin versant repris par ce point bas est d'environ 2 hectares, imperméabilisés à 43% ce qui représente donc une surface active de 0,86 hectares. Actuellement, seuls deux avaloirs sont existants et sont chacun reliés à un puits d'infiltration. Lors de pluies importantes, les volumes ruisselés sont conséquents et les puisards en place largement insuffisants pour assurer leur évacuation. De plus, la pente de la route est telle que seulement un des deux avaloirs récupère la globalité des ruissellements, réduisant donc par 2 la capacité totale de récupération.



Fig. 28. Aperçu de la zone problématique

Plusieurs solutions ont ici été envisagées. La première d'entre elles consiste à créer un réseau de collecte permettant d'acheminer ces eaux vers un nouvel exutoire. Étant donné que la zone est relativement urbanisée, deux parcelles pourraient être retenues afin d'y implanter un bassin d'infiltration ou une zone de rétention.

Il s'agit des parcelles AO255 et AO217 sur la commune de Saint Contest et de la parcelle AI 57 sur la commune voisine de Cairon.

Il est difficilement envisageable d'implanter un bassin d'infiltration sur les deux premières parcelles. En effet, celles-ci se situent au niveau d'un point haut par rapport à la zone inondée et il serait alors nécessaire, afin d'avoir une pente minimale de 0,3% sur tout le linéaire, d'inverser la pente naturelle en enfouissant les collecteurs à une profondeur importante (plus de 2 mètres).

Il est donc plus judicieux d'envisager l'implantation du bassin d'infiltration sur la parcelle AI 57 de la commune voisine de Cairon (cf figure 23 ci-dessous).

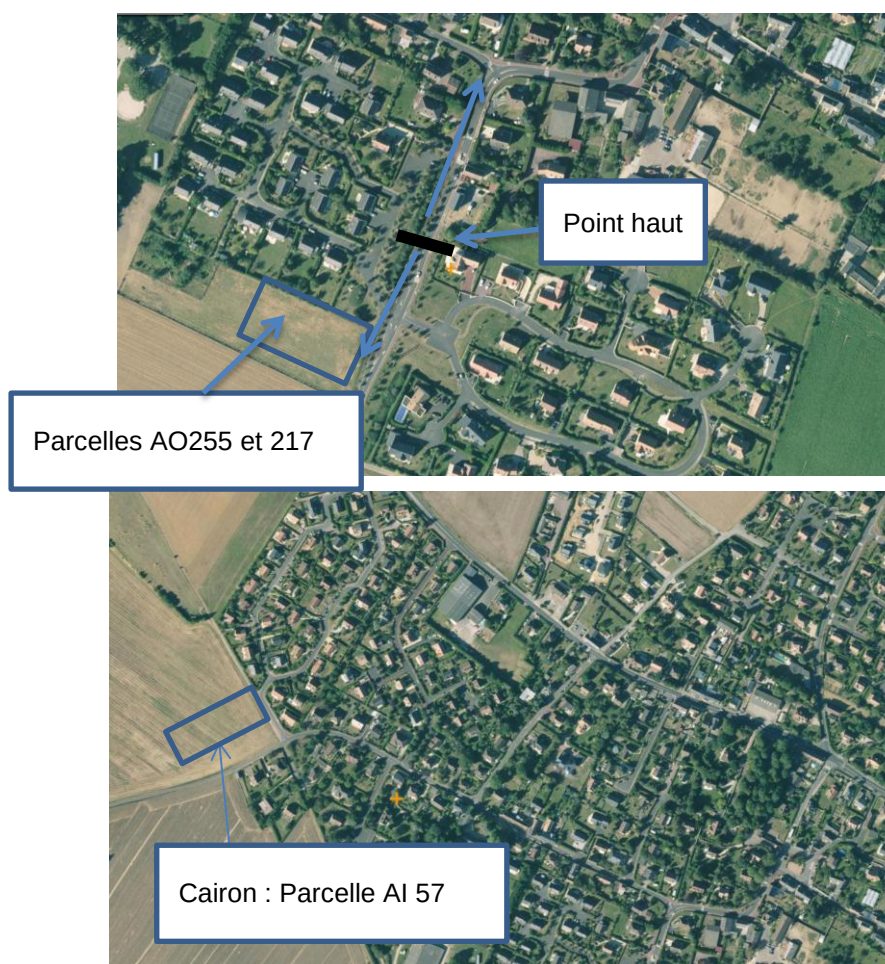


Fig. 29. Parcelles d'implantation éventuelles du bassin d'infiltration

La solution consiste donc à créer un réseau d'eau pluvial correctement dimensionné à partir de la zone problématique, qui permettrait de canaliser ces eaux de ruissellement vers le bassin d'infiltration. Lors de notre passage sur le terrain, il s'est avéré qu'un réseau d'eau pluvial est déjà existant et débute au bas de la rue de Gruchy au niveau de la limite communale. Nous n'avons toutefois pas réussi à déterminer et identifier son exutoire.

Dans un premier temps, nous répondrons uniquement au problème d'inondation de la route de Colleville-Montgomery. Nous proposerons en effet une solution au cours d'une dernière partie qui tentera de résoudre la globalité des problèmes d'inondations sur les zones du hameau buron.

Nous partirons donc ici de l'hypothèse qu'il n'est pas possible d'effectuer le raccordement en amont du réseau déjà existant étant donné que l'exutoire actuel n'est pas connu.

Il est donc nécessaire de créer un nouveau réseau, correctement dimensionné dans le seul et unique but de canaliser les eaux de la route de Colleville-Montgomery.

Les différents volumes de bassin à créer sont fournis dans le tableau ci-dessous, pour des périodes de dimensionnement allant de 1 à 10 ans.

L'hypothèse d'une perméabilité de $K = 2,39.10^{-7}$ m/s a été retenue sur la base des essais d'infiltration réalisés et des rapports géotechniques fournis.

Rue de Colleville Montgomery	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	254 m3
	2 ans	306 m3
	5 ans	349 m3
	10 ans	405 m3

Fig. 30. Volumes de stockage à créer suivant la période d'occurrence retenue pour le dimensionnement

	Pente minimale(m/m)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Colleville-Montgomery solution 1 DN 300 mm	0,3	551	86	104	133	160	199

Fig. 31. Dimensionnement des collecteurs pour un diamètre minimal du collecteur (DN 300 mm)

Le linéaire total de réseau à mettre en place est ici de 570 mètres. Les calculs réalisés montrent qu'un collecteur en Béton Armé posé à une pente de 0,3% minimum nous permet d'évacuer les eaux de pluie sans aucun problème et ce pour une période de retour supérieure à 30 ans (capacité du réseau de 551 l/s alors que le débit à évacuer est de 199 l/s). Il faut toutefois savoir qu'il sera nécessaire d'enterrer davantage le collecteur sur une distance d'environ 60 mètres du fait de la présence d'une contrepente sur le trajet projeté d'acheminement des eaux pluviales (figure 26).



Fig. 32. Schématisation de la première solution envisagée

3.6.2. Création d'un bassin d'infiltration enterré

La seconde solution consiste à stocker les eaux de ruissellement sur place, au niveau du point bas, par la mise en place d'un bassin d'infiltration enterré à casiers.



Fig. 33. Zone d'implantation du bassin d'infiltration enterré

La surface au sol disponible correspond uniquement à celle de la voirie. Celle-ci est au total d'environ 325 m². Des demandes de travaux ont été réalisées afin d'obtenir les différents plans de réseaux présents sur cette zone.

Ceux-ci sont répertoriés sur la figure 34 ci-dessous :

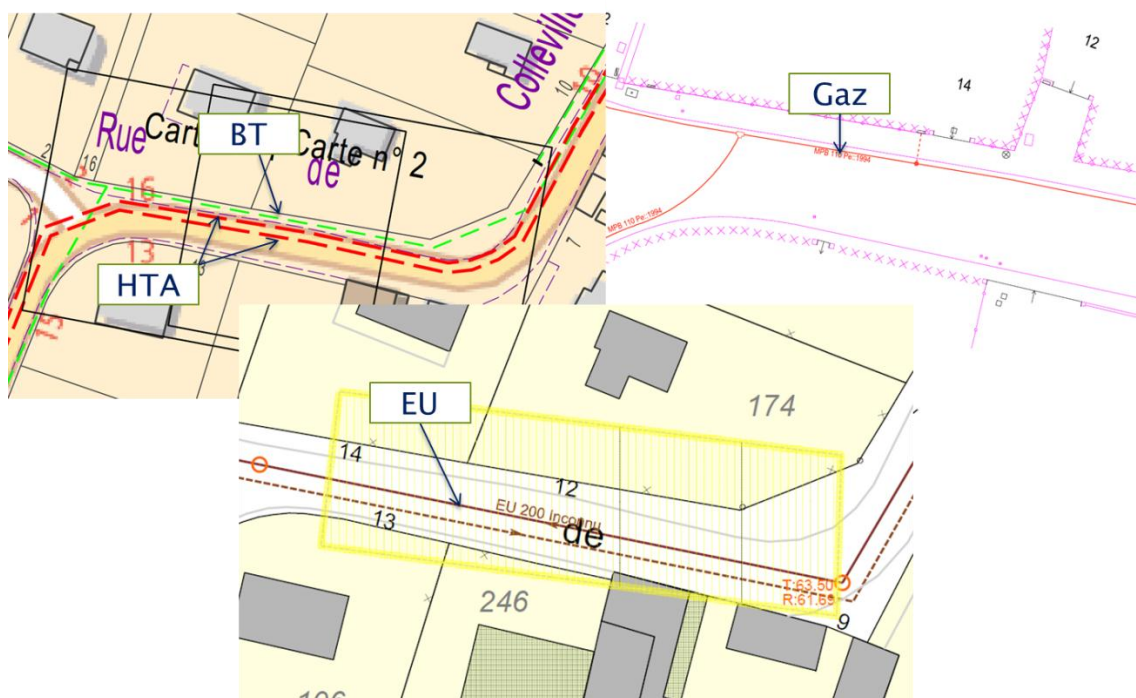


Fig. 34. Réseaux enterrés présents à proximité de la zone étudiée

Il s'avère que de nombreux réseaux enterrés sont existants :

- Réseau EU : Branchements et collecteur en DN 200
- Réseau Gaz
- Réseau EDF : Basse Tension et Haute Tension

Le plan de réseau EU ayant été fourni est un plan de classe C, c'est-à-dire que l'incertitude sur la position du réseau est supérieure à 1,50 mètres. En partant de l'hypothèse que tous ces réseaux se trouvent localisés sur le côté droit de la chaussée, il serait alors possible de mettre en place cette solution uniquement sur une partie de la voirie, correspondant alors à une largeur de 2,50 mètres environ. La surface au sol disponible est alors divisée par 2. Les calculs précédemment réalisés nous indiquent qu'il est nécessaire de pouvoir stocker un volume de 410 m³. Connaissant les caractéristiques d'un bloc de casier enterré (0,6m de haut, 1,2 m de largeur et 2,4 mètres de longueur) il est possible de déterminer le nombre de modules nécessaires, à titre indicatif :

	Nombre de modules	Dimensions totales (m)
Hauteur du bassin	5	3
Longueur du bassin	27	64,2
Largeur du bassin	2	2,4
Rapport Largeur/Hauteur		1
Rapport Longueur/Hauteur		27
Surface du bassin (m ²)		154
Volume du bassin hors tout (m ³)		463
Volume stockable (m ³)		440

Fig. 35. Détermination des caractéristiques du bassin enterré et du nombre de modules nécessaire



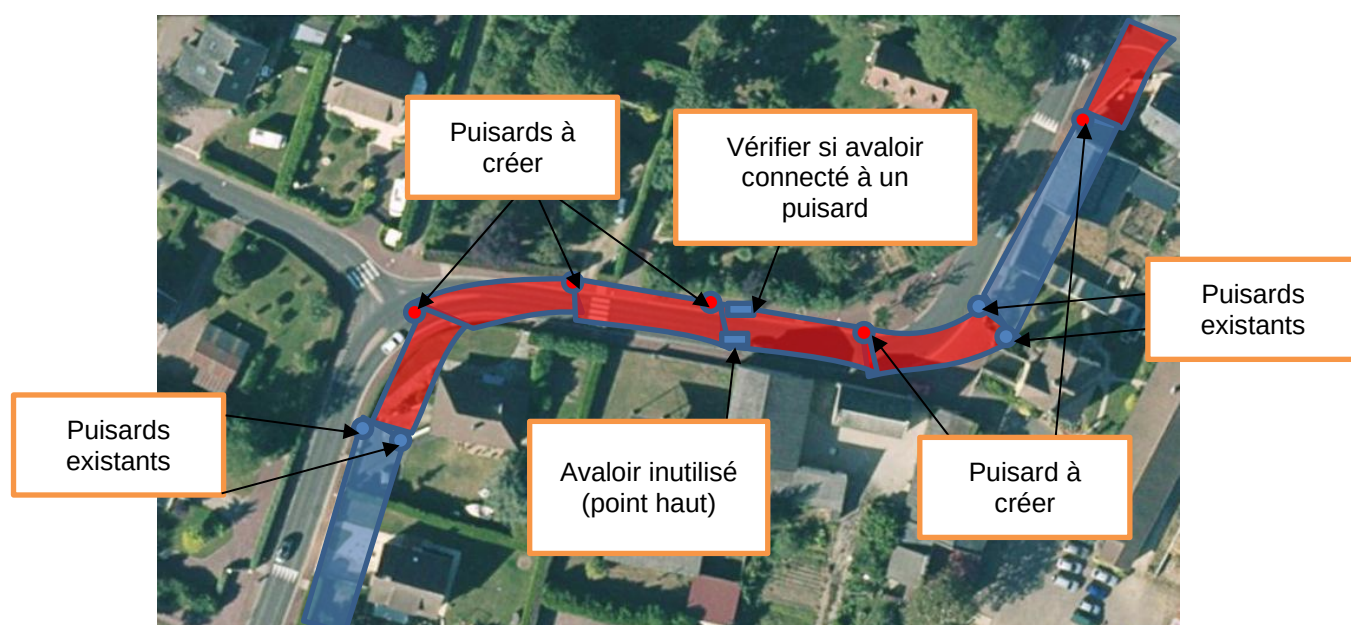
Fig. 36. Exemple de bassin enterré à casiers ©www.nidaplast.com

L'hypothèse d'une perméabilité de $K = 2,39.10^{-7}$ m/s a été retenue.

Nota : Etudes complémentaires nécessaires :

Il sera nécessaire de réaliser une étude géotechnique afin de déterminer la perméabilité des sols au droit du bassin, les conditions de réemploi des matériaux du site, les conditions de stabilité des talus, etc. Par ailleurs, une mission de maîtrise d'œuvre sera nécessaire à la conception du bassin. Seules des investigations complémentaires (de type sondages de reconnaissance), à faire lors de la phase conception de maîtrise d'œuvre, permettraient donc de positionner les réseaux de façon plus précise et donc de confirmer la faisabilité de la solution.

A la demande du maître d'ouvrages, une solution alternative a été étudiée. Il s'agit de la mise en place de plusieurs puits d'infiltration le long de la voirie, l'objectif étant ici de récolter les eaux pluviales en amont de la zone jugée problématique. Globalement, un puits d'infiltration de 2 mètres de diamètre et de 3 mètres de profondeur est capable de récupérer les eaux pluviales d'une surface de voirie d'environ 100 m². La superficie représentée par la voirie est ici de 1223 m². Plusieurs puits d'infiltration sont toutefois déjà existants (2 puits au niveau du virage du bas de la rue de Colleville-Montgomery, 2 puits en amont et 2 avaloirs existants au niveau du point bas. Les puisards n'ont toutefois ici pas été aperçus.). Les surfaces récupérées par ces puits déjà existants ont donc été estimées et tracées et c'est à partir de ces résultats que le nombre de puits à créer a été déterminé. Les surfaces rouges correspondent aux superficies de voirie récupérées par les puisards à créer alors que les surfaces bleues correspondent elles aux surfaces récupérées par les puisards déjà existants (sur une base de 100m²).



Il est donc nécessaire de mettre en place 5 puits d'infiltration complémentaires. Il sera également indispensable de vérifier si un puits d'infiltration est existant au niveau du point bas. En effet, nous n'avons vu aucun puits d'infiltration connecté aux deux avaloirs existants lors de notre passage sur le terrain. A noter que cette solution permettra d'améliorer la situation existante mais elle ne permettra certainement pas de résoudre totalement les inondations ayant lieu de façon récurrente. Des études géotechniques complémentaires sont également nécessaires en phase maîtrise d'oeuvre dans le but de déterminer le coefficient d'imperméabilité réel de la zone concernée. En effet, si le puits est mis en place sur un matériau très perméable, la surface assainie sera augmentée et cette solution sera donc plus efficace. Les figures présentées ci-dessous donnent un aperçu d'une coupe type de puits d'infiltration.

3.7. ROUTE D'ARROMANCHES

La zone problématique est ici localisée au niveau de la route d'Arromanches, en amont de la rue de Gruchy, et représente une zone de confluence des ruissellements provenant des deux côtés de la rue d'Arromanches (commune de Cailon et commune de Saint-Contest).



Le bassin versant repris par ce point bas est relativement important et représente une surface totale de 36,2 ha imperméabilisés à 31% soit une surface active de 11,22 ha. Seuls quelques puits d'infiltration existent actuellement mais ces derniers sont loin d'être suffisants et la mise en charge a lieu pour de très faibles périodes de retour, inférieures à 1 an.

La première solution consiste ici à créer un réseau de collecte au point problématique, permettant donc de récolter les eaux ruisselées afin de les acheminer vers un nouvel exutoire où un bassin d'infiltration sera mis en place. Le schéma de principe est fourni ci-dessous :



Fig. 37. Travaux à réaliser : inondations route d'Arromanches

Comme nous l'avons fait pour la rue de Colleville-Montgomery, nous répondrons dans un premier temps uniquement au problème d'inondation de la route d'Arromanches. Nous proposerons en effet une solution au cours d'une dernière partie qui tentera de résoudre la globalité des problèmes observés sur les zones du hameau buron.

Un réseau d'eau pluvial existe en aval de la rue de Gruchy mais nous partirons donc ici de l'hypothèse qu'il n'est pas possible d'effectuer le raccordement en amont du réseau déjà existant étant donné que l'exutoire actuel de celui-ci n'est pas connu. Il est donc nécessaire de créer un nouveau réseau, correctement dimensionné dans le seul et unique but de canaliser les eaux de la route d'Arromanches afin de les acheminer vers un bassin d'infiltration qui sera localisé sur la parcelle AI 57 de la commune de Cairon. .

Les différents volumes de bassin à créer sont fournis dans le tableau ci-dessous, pour des périodes de dimensionnement allant de 1 à 10 ans.

L'hypothèse d'une perméabilité de $K = 2,39.10^{-7}$ m/s a été retenue sur la base des essais d'infiltration réalisés et des rapports géotechniques fournis. Il est donc possible que les volumes obtenus soient surestimés, le débit de fuite impactant effectivement les calculs.

Route d'Arromanches	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	4502 m3
	2 ans	5411 m3
	5 ans	6160 m3
	10 ans	7127 m3

Tabl. 9 - Dimensionnement du bassin d'infiltration à créer

Les calculs hydrauliques suivants ont été réalisés sur la base d'un collecteur de diamètre DN 400 mm :

Tronçon	Pente minimale (m/m)	Q_Strick (m3/s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Arromanches	0,3	1,186	1186	647	785	933	1112	1382

Tabl. 10 - Dimensionnement du collecteur à mettre en place (DN 400 mm)

Il est donc nécessaire de mettre en place un collecteur en DN 400 mm sur un linéaire correspondant au total à 480 mètres. A noter qu'il serait intéressant de réaliser la demande auprès de la commune de Caïron afin de connaître l'exutoire du réseau déjà existant et éventuellement envisager un raccordement du haut de la rue de Gruchy jusqu'au réseau.

3.7.1. Solution alternative : mise en place d'un ou plusieurs bassins d'infiltration enterrés

A la demande du maître d'ouvrages, une solution alternative a toutefois été étudiée. Il s'agit de la mise en place d'un ou plusieurs bassins d'infiltration enterrés localisés sur la route d'Arromanches. Ces derniers permettraient ainsi de récolter les eaux de ruissellements **uniquement induits par le bassin versant bleu (côté Saint-Contest)**. La surface récoltée serait alors de 5,69 hectares imperméabilisés à 43% soit une surface active de 2,45 ha.

Route d'Arromanches	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	941 m3
	2 ans	1139 m3
	5 ans	1302 m3
	10 ans	1513 m3

Tabl. 11 - Dimensionnement du bassin d'infiltration à créer

Cette solution ne permettrait donc pas de récolter les eaux de ruissellement provenant du bassin versant rouge (commune de Caïron).

Il serait donc nécessaire de mettre en place un bassin d'infiltration de 1513 m3 ce qui n'est absolument pas envisageable. Il est toutefois possible de créer plusieurs bassins d'infiltration enterrés diminuant donc le volume nécessaire de chacun des ouvrages. En partant de l'hypothèse qu'il est possible de mettre en place 3 bassins d'infiltration, il suffit alors de déterminer la zone d'implantation de chacun d'entre eux pour calculer la surface du bassin versant récupéré. Les surfaces récupérées sont présentées ci-dessous :



Fig. 38. Bassins récupérés sur la route d'Arromanches

Les surfaces récupérées sont explicitées et détaillées ci-dessous :

Bassin Bleu : 2,38 ha

Route d'Arromanches	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	363 m3
	2 ans	446 m3
	5 ans	514 m3
	10 ans	603 m3

Bassin Vert : 1,26 ha

Route d'Arromanches	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	168 m3
	2 ans	212 m3
	5 ans	248 m3
	10 ans	293 m3

Bassin Rouge : 2,05 ha

Route d'Arromanches	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	306 m3
	2 ans	377m3
	5 ans	436 m3
	10 ans	512 m3

En ce qui concerne la zone bleue, les ruissellements induits peuvent être récupérés par un bassin d'infiltration qui serait localisé au niveau du parc en face du local technique de la commune. La surface disponible est largement suffisante ($> 600 \text{ m}^2$) et l'implantation d'un bassin d'infiltration est tout à fait envisageable. Il faudrait toutefois créer un réseau de collecte permettant l'acheminement des eaux ruisselées sur la voirie vers ce nouvel exutoire. Des demandes de Travaux (DT) et des études géotechniques complémentaires sont également à réaliser en phase maîtrise d'œuvre afin de valider la possibilité d'implantation du bassin à cet endroit.



Fig. 39. Implantation du premier bassin d'infiltration

Les eaux ruisselées provenant de la zone verte peuvent être récupérées par un bassin d'infiltration à casiers enterré localisé sur le parking de bus de la route d'Arromanches appartenant à la commune de Saint-Contest. L'emprise au sol disponible est de 132 m^2 . Il est donc tout à fait possible d'y planter un bassin de 2,5 mètres de profondeur.



Fig. 40. Implantation du second bassin d'infiltration



Fig. 41. Localisation du second bassin d'infiltration

Enfin, les eaux ruisselées provenant de la zone rouge sont récupérées par un dernier bassin d'infiltration à casiers localisé à l'intersection des routes d'Arromanches et de la rue de Gruchy. Un puits d'infiltration est déjà existant et permet de récupérer les eaux ruisselées de la rue de la Bergerie. Comme expliqué précédemment, cette technique reste insuffisante compte tenu des surfaces récoltées (près de 3 ha) et le réseau entre alors en charge induisant des ruissellements en surface.



Fig. 42. Implantation du troisième bassin d'infiltration

3.8. LA PLACE DES CANADIENS



Fig. 43. Bassin versant repris par la place des Canadiens

Le bassin versant correspondant à l'ensemble de cette zone est de 6,7 ha imperméabilisés à 43% ce qui représente une surface active de 5,8 ha. Un certain nombre de puisards sont présents mais nous ferons ici l'hypothèse que leur capacité de stockage est largement dépassée au-delà d'une pluie de période de retour de 5 ans.

Cette hypothèse est d'autant plus vraie que la capacité de stockage d'un unique puisard est d'environ 6 m³ et permet de ce fait de récupérer les eaux pluviales d'une voirie correspondant à 100 m² pour une pluie de période de retour 10 ans. Les puisards n'ont donc pas été pris en compte dans les différents calculs hydrauliques.



Fig. 44. Surface au sol disponible sur la place des Candiens

Le tableau suivant reprend donc les résultats obtenus pour les différentes périodes de retour :

Place des Canadiens	Période d'occurrence	Volume à stocker
	1 ans	1117 m3
	2 ans	1350 m3
	5 ans	1542 m3
	10 ans	1791 m3

Tabl. 12 - Dimensionnement du bassin d'infiltration nécessaire

La Surface au sol disponible : au niveau de la place des canadiens est d'environ 312 m². En considérant un coefficient de perméabilité de $2,39 \times 10^{-7}$ m/s, il serait alors nécessaire de mettre en place un bassin d'infiltration d'une profondeur approximative de près de 6 mètres à cet endroit dans le but de récolter les eaux pluviales pour une période de retour décennale, ce qui n'est bien entendu pas réalisable. Sans aucune autre emprise foncière existante, la seule solution envisageable serait de créer un collecteur permettant d'acheminer ces eaux vers un nouvel exutoire, et c'est ce qui sera explicité au sein de la partie suivante.

3.9. SOLUTION GLOBALE HAMEAU BURON

L'objectif de cette dernière partie est de proposer une solution globale permettant de résoudre les problèmes du hameau buron (place des Canadiens, route d'Arromanches et rue de Colleville-Montgomery).

Le bassin versant correspondant à l'ensemble de cette zone est de 47,39 ha imperméabilisés à 34% ce qui représente une surface active de 16,1 ha.

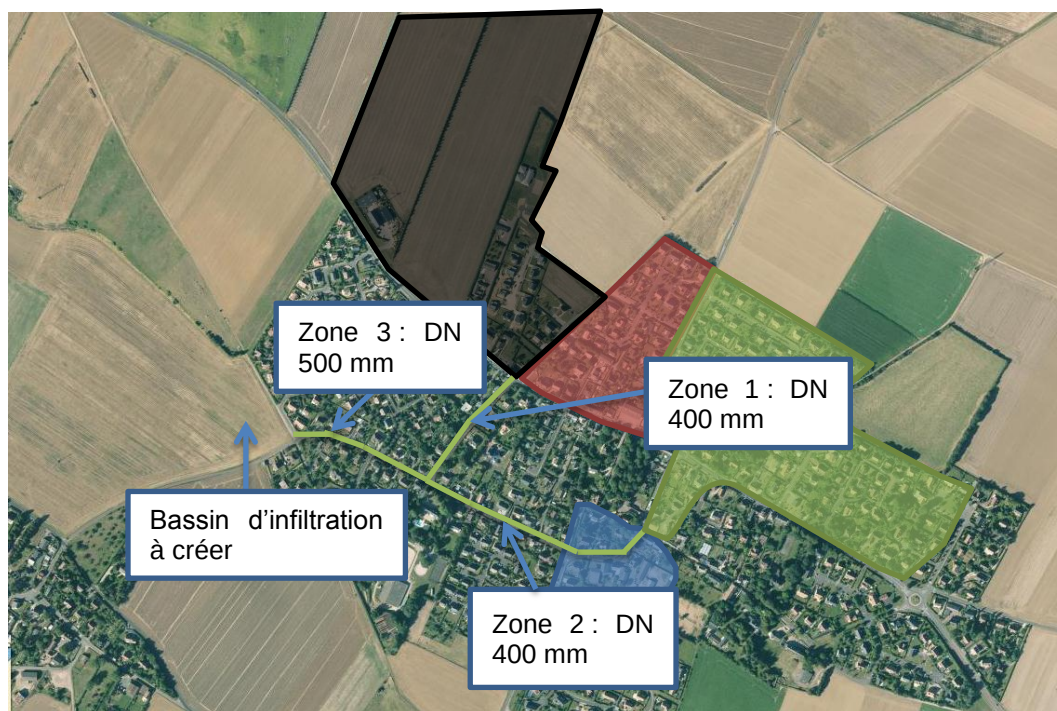


Fig. 45. Bassins versant repris au niveau du hameau Buron

Les différents calculs hydrauliques sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Période d'occurrence	Volume à stocker
Bassin d'infiltration globalité hameau Buron	1 ans	6485 m3
	2 ans	7789 m3
	5 ans	8865 m3
	10 ans	10252 m3

Tabl. 13 - Dimensionnement du bassin d'infiltration nécessaire

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE II

Tronçon	Pente minimale (m/m)	Q_Strick (m3/s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Zone 1 DN 400 mm	0,3	1,186	1186	647	785	933	1112	1382

Tabl. 14 - Dimensionnement du collecteur nécessaire au niveau de la première zone

La surface récoltée est ici de 8,7 ha imperméabilisés à 43% ce qui représente donc une surface active de 3,74 ha. Les calculs hydrauliques réalisés pour une conduite de diamètre DN 400 mm et pour une pente minimale de 0,3 ‰ sont fournis ci-dessous :

Tronçon	Pente (m/m)	Q_Strick (m3/s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Zone 2 DN 400 mm	0,300	1,186	1186	278	337	431	515	642

Tabl. 15 - Dimensionnement collecteur nécessaire au niveau de la seconde zone

La surface récoltée est ici de 44,9 ha imperméabilisés à 33% ce qui représente donc une surface active de 14,9 ha. Les calculs hydrauliques réalisés pour une conduite de diamètre DN 500 mm et pour une pente minimale de 0,3 ‰ sont fournis ci-dessous :

Tronçon	Pente (m/m)	Q_Strick (m3/s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer - T=1 an (l/s)	Q à évacuer - T=2 ans (l/s)	Q à évacuer - T=5 ans (l/s)	Q à évacuer - T=10 ans (l/s)	Q à évacuer - T=30 ans (l/s)
Zone 3	0,300	2,151	2151	1018	1236	1412	1681	2085

Tabl. 16 - Dimensionnement du collecteur nécessaire au niveau de la troisième zone

4. VOLETS ADMINISTRATIFS ET FINANCIERS

Le tableau ci-dessous synthétise les aménagements retenus par le maître d'ouvrages pour la zone de Mâlon et propose un chiffrage au stade étude de faisabilité : Ce chiffrage a été réalisé pour des périodes de retour variables. Les collecteurs sont dimensionnés pour une période de retour décennale et le bassin d'infiltration, au choix du maître d'ouvrages, pour une période de retour de 2 ans.

Aménagements	Unité	Quantité	Prix unitaire Ht	Prix € Ht
Installation de chantier	Ft	1	4 500,00 €	4 500,00 €
Travaux inondation Allée des Saules				
Mise en place d'un fossé de récupération	ml	470	11,00 €	5 170,00 €
Aléas (5%)	Ft	1	258,50 €	258,50 €
Acquisition foncière	m²	368	10,00 €	3 680,00 €
Sous total	13 608,50 €			
Aménagements	Unité	Quantité	Prix unitaire Ht	Prix € Ht
Installation de chantier	Ft	1	4 500,00 €	4 500,00 €
Route de la Vellerie				
Renforcement collecteur DN 300 en DN 400 et réhaussement de la cote radier existante	ml	25	140,00 €	3 500,00 €
Mise en place d'un collecteur en DN 300	ml	40	100,00 €	4 000,00 €
Grille EP et buse DN 300 (comprend le terrassement et la mise en place du collecteur de branchement)	Ft	2	2 000,00 €	4 000,00 €
Aléas (5%)	Ft	1	575,00 €	575,00 €
Sous total	16 575,00 €			
Aménagements	Unité	Quantité	Prix unitaire Ht	Prix € Ht
Installation de chantier	Ft	1	4 500,00 €	4 500,00 €
Route de Courseulles 1				
Mise en place d'un collecteur en DN 300	ml	30	100,00 €	3 000,00 €
Grille EP et buse DN 300 (comprend le terrassement et la mise en place du collecteur de branchement)	ml	2	2 000,00 €	4 000,00 €

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE II

Aléas (5%)	Ft	1	350,00 €	350,00 €
Sous total	11 850,00 €			
Aménagements	Unité	Quantité	Prix unitaire Ht	Prix € Ht
Installation de chantier	Ft	1	4 500,00 €	4 500,00 €
Route de Courseulles 2				
Mise en place d'un collecteur en DN 300	ml	135	100,00 €	13 500,00 €
Grille EP et buse DN 300 (comprend le terrassement et la mise en place du collecteur de branchement)	ml	8	2 000,00 €	16 000,00 €
Aléas (5%)	Ft	1	1 475,00 €	1 475,00 €
Sous total	35 475,00 €			
Aménagements	Unité	Quantité	Prix unitaire Ht	Prix € Ht
Installation de chantier	Ft	1	4 500,00 €	4 500,00 €
Agrandissement du bassin de Mâlon				
Agrandissement du bassin existant T = 2 ans	m3	5290	25,00 €	132 250,00 €
Trop-plein à créer sous la route de Courseulles	ml	15	150,00 €	2 250,00 €
Clôture grillagée	ml	250	30,00 €	7 500,00 €
Aléas (5%)	Ft	1	7 100,00 €	7 100,00 €
Acquisition foncière	m²	2645	10,00 €	26 450,00 €
Sous total	165 450,00 €			

Travaux inondations route de Courseulles 1	
Sous-total	11 850,00 €
Travaux inondations route de Courseulles 2	
Sous-total	35 475,00 €
Bassin Mâlon	
Sous-total	165 450,00 €
Allée des Saules	
Sous-total	13 608,50 €

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE II

Travaux inondations route de la Vellerie	
Sous-total	16 575,00 €
Total Général Mâlon HT	242 958,50 €

Le tableau ci-dessous synthétise les aménagements retenus par le maître d'ouvrages pour la zone de la rue des Champs Bailly et propose un chiffrage au stade étude de faisabilité : Ce chiffrage a été réalisé pour des périodes de retour variables. Les collecteurs et fossés sont dimensionnés pour une période de retour décennale et le bassin d'infiltration, au choix du maître d'ouvrages, pour une période de retour de 1 ans.

Aménagements	Unité	Quantité	Prix unitaire Ht	Prix € Ht
Installation de chantier	Ft	1	4 500,00 €	4 500,00 €
Travaux rue des Champs Bailly				
Fossé de récupération (1)	ml	95	11,00 €	1 045,00 €
Caniveau multidrain monté EDF	ml	6	300,00 €	1 800,00 €
Collecteur de récupération de l'accodrain vers les collecteurs enterrés sous le chemin piéton	Ft	40	100,00 €	4 000,00 €
Collecteur de liaison en DN 400	ml	10	110,00 €	1 100,00 €
Création d'un bassin d'infiltration parcelle AM 107	m3	961	35,00 €	33 635,00 €
Clôture grillagée esthétique	ml	140	50,00 €	7 000,00 €
Plantation de massifs floraux et bocagers	m2	70	30,00 €	2 100,00 €
Aléas (10%)	Ft	1	5 068,00 €	5 068,00 €
Acquisition foncière	m²	480,5	10,00 €	4 805,00 €
Sous total	65 053,00 €			

Le tableau ci-dessous synthétise les aménagements retenus par le maître d'ouvrages pour la zone de la route d'Arromanches et propose un chiffrage au stade étude de faisabilité : Ce chiffrage a été réalisé pour des périodes de retour variables. Les collecteurs et fossés sont dimensionnés pour une période de retour décennale et les bassins d'infiltration, au choix du maître d'ouvrages, pour une période de retour de 10 ans. Il a été demandé de ne chiffrer cette solution que pour la mise en place de deux bassins d'infiltration.

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE II

Travaux inondations rue d'Arromanches T = 10 ans				
Création de deux bassins d'infiltration enterrés à casiers de type Nidaplast (par et parking de bus)	m3	896	350,00 €	313 600,00 €
Grilles EP et buse DN 300 mm (comprend le terrassement et le collecteur de branchement)	Ft	4	2 000,00 €	8 000,00 €
Aléas (5%)	Ft	1	16 080,00 €	16 080,00 €
Sous total			342 180,00 €	

Le tableau ci-dessous synthétise les aménagements retenus par le maître d'ouvrages pour la zone de la rue de Colleville-Montgomery et propose un chiffrage au stade étude de faisabilité :

Aménagements	Unité	Quantité	Prix unitaire Ht	Prix € Ht
Installation de chantier	Ft	1	2 500,00 €	2 500,00 €
Travaux inondations rue de Colleville-Montgomery				
Mise en place d'un puits d'infiltration béton perforé	Ft	5	1 500,00 €	7 500,00 €
Aléas (5%)	Ft	1	375,00 €	375,00 €
Sous total			10 375,00 €	

Les travaux à réaliser pour régler les inondations de la place des Canadiens n'ont pas été chiffrés, ceux-ci étant inclus dans la solution globale présentée dans la partie-ci-dessous qui n'a pas été retenue par le maître d'ouvrages.

Montant global	
Mâlon	242 958,50 €
Champs Bailly	65 053,00 €
Rue de Colleville-Montgomery	10 375,00 €
Route d'Arromanches	342 180,00 €
Total Général	660 566,50 €

Ne sont pas inclus les frais d'acquisition foncière, les frais de publicité et de mise en concurrence pour la passation des marchés ultérieurs ni les frais relatifs à des études administratives type « Loi sur l'Eau ».

Nota important : Les chiffrages, cotes indicatives des réseaux, diamètres et pentes sont donnés à titre indicatif, dans un but d'aide à la décision. Ils ne se substituent en aucun cas à une mission de maîtrise d'œuvre, qui sera nécessaire afin d'affiner le diamètre des canalisations qui peut varier selon la pente des réseaux. Cette dernière dépendant fortement des réseaux souterrains déjà en place (surtout en assainissement pluvial où des gros diamètres sont susceptibles d'être posés). Les retours des demandes de renseignement auprès des concessionnaires de réseaux (eaux usées, télécom, eau potable, électricité, éclairage public, etc.) permettront de déterminer la pente à laquelle le réseau peut effectivement être posé. De cette pente découlera le diamètre de la canalisation, et par conséquent un chiffrage au stade avant-projet.

4.1. PROPOSITION D'UN ECHEANCIER DES REALISATIONS

En fonction des dégâts occasionnés, les différentes solutions proposées ont été hiérarchisées et priorisées et un échéancier a été établi

	Travaux	Descriptif des problèmes occasionnés	Priorité
Hameau Mâlon	Allée des Saules	Inondations au niveau d'habitations (sous-sols)	1
	Rues de la Vellerie et de Courseulles	Inondations au niveau de la voirie (mise en charge du réseau)	2
	Route de Courseulles (ferme)	Inondations au niveau de la voirie : aucun réseau existant	2
	Agrandissement du bassin d'infiltration de Mâlon	Bassin sous-dimensionné, débordements fréquents sur la route	1
Rue des Champs Bailly	Création de fossés de récupération, mise en place d'un bassin d'infiltration parcelle AO 107	Fossé de récupération actuel mal profilé, mal dimensionné et localisé en contrepente. Les ruissellements se dirigent donc vers la rue d'Arromanches	2
Route d'Arromanches	Mise en place de bassins d'infiltration à casiers enterrés de type Nidaplast	Inondations importantes en amont de la rue de Gruchy du fait des ruissellements induits par la route d'Arromanches (côté Saint-Contest et Cairon)	1
Route de Colleville-Montgomery	Mise en place de puits d'infiltration	Inondations sur près de la moitié de la voirie	1

Tabl. 17 - Priorisation des solutions envisagées

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE II

	Travaux	Descriptif des problèmes occasionnés	Coûts
Année n	Allée des Saules	Inondations au niveau d'habitations (sous-sols)	13 608,50 €
	Agrandissement du bassin d'infiltration de Mâlon	Bassin sous-dimensionné, débordements fréquents sur la route	165 450,00 €
	Mise en place de bassins d'infiltration à casiers enterrés de type Nidaplast	Inondations importantes en amont de la rue de Gruchy du fait des ruissellements induits par la route d'Arromanches (côté Saint-Contest et Cairon)	342 180,00 €
	Mise en place de 2 bassins d'infiltration enterrés (Colleville-Montgomery)	Inondations sur près de la moitié de la voirie	10 375,00 €
Année n+1	Création de fossés de récupération, mise en place d'un bassin d'infiltration parcelle AO 107	fossé de récupération actuel mal profilé, mal dimensionné et localisé en contrepente. Les ruissellements se dirigent donc vers la rue d'Arromanches	65 053,00 €
Année n+3	Rues de la Vellerie et de Courseulles	Inondations au niveau de la voirie (mise en charge du réseau)	28 425,00 €
	Route de Courseulles (ferme)	Inondations au niveau de la voirie : aucun réseau existant	35 475,00 €

Tabl. 18 - Proposition d'Échéancier des travaux à réaliser

Étude Hydraulique de zonage et de gestion des eaux pluviales de la commune de SAINT-CONTEST

Commune de Saint-Contest (14)

RAPPORT D'ETUDE DE PHASE II

L'urbanisation des parcelles AC 53, AC 55, AC 131 et AC 133 induira des ruissellements supplémentaires en aval à l'intersection avec la rue des champs Bailly où des problèmes d'inondations ont déjà été recensés. Il conviendra donc d'en tenir compte lors de la proposition de solutions à mettre en place. Ces parcelles représentent une surface d'environ 5,18 hectares. Le coefficient de ruissellement retenu étant de 43% , la surface active correspondante est donc de 2,23 Hectares.

La capacité du fossé restant inchangée, nous obtenons les résultats suivants :

Tronçon	Longueur	Pente (m/m)	K (m ^{1/3} / s)	Hauteur	Largeur	S (m ²)	P (m)	Q _{Strick} (m ³ /s)	Capacité du réseau (l/s)	Q à évacuer T=10 ans (l/s)	Pourcentage de saturation
Fossé Rue des Champs Bailly 1 URBA	207	0,017	25	0,5	0,25	0,13	1,25	0,088	88	170	193,35 %

Tabl. 19 - Diagnostic du fossé de la rue des champs bailly avec prise en compte de l'urbanisation future

Comparés aux résultats précédents, nous pouvons nous apercevoir que le débit à évacuer pour une période de retour de 10 ans est augmenté d'environ 26 l/s. Il s'agit là de résultats à prendre à titre indicatif, des calculs plus précis devront être réalisés. L'urbanisation des parcelles AC 39, AC 33 et AC 35 induira des ruissellements supplémentaires en aval de la parcelle AC 39 à la limite des habitations déjà existantes.

Ces parcelles représentent une surface d'environ 8,36 hectares. Le coefficient de ruissellement retenu étant de 43% , la surface active correspondante est donc de 3,59 Hectares.

	Surface totale ha	Coefficient de ruissellement moyen %	Temps caractéristique min	Intensité précipitée mm/h	Débit de pointe ruisselé l/s pour T=10 ans
Parcelles AC 35, AC 33, AC 39	3,5948	43%	17	60	256

Tabl. 20 - Évaluation du débit de pointe ruisselé correspondant à l'urbanisation des parcelles AC 35, AC 33 et AC 39

Au regard de la superficie concernée, un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau sera à réaliser dans le cadre de ce projet. Ce dossier devra notamment spécifier le mode de gestion des eaux pluviales et son impact sur l'existant.

Par conséquent, les eaux pluviales de ce lotissement devront être gérées localement. Un ouvrage de rétention devra permettre l'infiltration de la pluie (et ce pour une période de retour qui sera déterminée par le groupe de projet : lotisseur, Maître d'Ouvrage, services de l'Etat).

5.2. ZONE PROJETEE RUE D'ARDENNES

L'urbanisation des parcelles AM 37, AM 74, AM 73 et AM 27 induira des ruissellements supplémentaires en aval et impactera directement le Bassin d'infiltration situé au niveau de la rue des Ardennes. Ces parcelles représentent une surface d'environ 7,35 hectares. Le coefficient de ruissellement retenu étant de 43% , la surface active correspondante est donc de 3,16 Hectares.

	Surface totale ha	Coefficient de ruissellement moyen %	Temps caractéristique min	Intensité précipitée mm/h	Débit de pointe ruisselé l/s
Parcelles AM37,AM 74, AM73 et AM 27	3,1605	43%	19	57	214 l/s

Tabl. 1 - Évaluation du débit de pointe ruisselé correspondant à l'urbanisation des parcelles AM37, AM74, AM73 et AM27

Conclusion

L'étude hydraulique de gestion des eaux pluviales réalisée sur la commune de Saint-Contest avait pour objectifs :

- de déterminer dans un premier temps le fonctionnement hydraulique de la zone étudiée et de comprendre les dysfonctionnements constatés
- de planifier dans un deuxième temps la réalisation des infrastructures de gestion des eaux pluviales nécessaires à la résolution des problèmes hydrauliques récurrents.

Suite à la connaissance du système d'évacuation des eaux pluviales acquise lors de la phase terrain, et de l'historique des problèmes d'inondations (témoignages locaux, services techniques...) le périmètre d'étude a pu être défini de façon ponctuelle.

L'étude hydraulique s'est donc déroulée en différentes phases distinctes :

- Évaluation des dysfonctionnements du système
- Proposition de gestion, dimensionnement des ouvrages et estimation des coûts induits et validation par le maître d'ouvrages

L'objectif était donc ici de définir les aménagements et ouvrages à mettre en place afin de résoudre les dysfonctionnements existants ou lorsque cela n'est pas possible, de diminuer la fréquence d'inondation dans certains cas de figures.

La présente étude a donc permis de révéler de fortes problématiques hydrauliques et des insuffisances dans la gestion des eaux pluviales. La majeure partie des problèmes rencontrés et révélés sont la conséquence d'un manque réel de réseau d'eau pluvial puisque presque la totalité de la commune est assainie par un réseau de puits d'infiltration, certains étant davantage efficaces que d'autres suivant que le sol rencontré soit plus ou moins calcaire.

Le dispositif existant sur certains secteurs n'est donc pas en mesure de gérer les débits ruisselés actuels et présente des risques de débordements fréquents et conséquents. Il est donc urgent et important pour la commune d'opérer un changement dans sa méthode actuelle de gestion des eaux pluviales et ce rapport lui donne donc les lignes directrices pour les zones jugées problématiques.