
AMENAGEMENT DE LA ZAC DES COSTILS

CONSULTATION DU PUBLIC SUITE A
DEMANDE D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE

2 – PROJET

Maitre d'ouvrage :



8 rue des Vindits
50 130 CHERBOURG-EN-COTENTIN

Objet de l'opération

Aménagement de la ZAC des Costils sur la commune des Pieux

Demande d'Autorisation Environnementale

PIECE N°2 : PROJET

Indice 2 novembre 2025 N° Affaire : I170042

SOGETI INGENIERIE INFRA

Agence Ouest : 7 rue Charles Sauria 14123 IFS - Tél : 02.31.95.21.00 -- ouest-caen@sogeti-ingenierie.fr

Siège social : 387, rue des Champs B.P. N° 509 - 76235 BOIS-GUILLAUME Cedex - Tél : 02.35.59.49.39 - Fax : 02.35.59.84.94

Autres sites : PARIS – LILLE – REIMS

Document	Description du projet d'aménagement de la ZAC
Projet	ZAC des Costils – Communes des Pieux et Benoîtville
Type de document	Pièce réglementaire – Dossier d'autorisation environnementale
Référence	Pièce n°2 : PROJET Indice 2– Version du 14/11/2025 <i>Objet de l'indice 2 : modification suite échange amont avec service instructeur de la DDTM</i>
Pétitionnaire	Communauté d'agglomération du Cotentin
Auteur du document	Maëliiss EVRARD – Service ATE / Environnement
Nombre de pages	111 pages
Lien SOGETI	\\Fichiers\sogeti\Affaires\FR\MANCHE\I170042\TECHNIQUE\03 - Autorisation Environnementale\0 - Originaux\V2\2-AE_ZACCOSTILS_V2_2025_Projet.docx

SOGETI INGENIERIE INFRA

Agence Ouest : 7 rue Charles Sauria 14123 IFS - Tél : 02.31.95.21.00 - ouest-caen@sogeti-ingenierie.fr
Siège social : 387, rue des Champs B.P. N° 509 - 76235 BOIS-GUILLAUME Cedex - Tél : 02.35.59.49.39 - Fax : 02.35.59.84.94
Autres sites : PARIS – LILLE – REIMS

SOGETI INGENIERIE INFRA

Agence Ouest : 7 rue Charles Sauria 14123 IFS - Tél : 02.31.95.21.00 - ouest-caen@sogeti-ingenierie.fr
Siège social : 387, rue des Champs B.P. N° 509 - 76235 BOIS-GUILLAUME Cedex - Tél : 02.35.59.49.39 - Fax : 02.35.59.84.94
Autres sites : PARIS – LILLE – REIMS

Table des matières

1	PREAMBULE	8
1.1	DEMANDEUR DE L'AUTORISATION LOI SUR L'EAU.....	8
1.2	OBJET DU DOSSIER LOI SUR L'EAU.....	9
1.3	AUTRES PROCEDURES LIEES AU PROJET	10
2	LOCALISATION DU PROJET	11
2.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	11
2.2	LE PERIMETRE DE LA ZAC	11
2.3	ÉTAT DES LIEUX DES EXISTANTS	15
2.4	LE PERIMETRE DU PROJET DE VIABILISATION EN 2026	17
2.5	LE BASSIN VERSANT HYDRAULIQUE DE L'OPERATION (RUBRIQUE 2.1.5.0.).....	19
2.6	LA SURFACE DE ZONES HUMIDES (RUBRIQUE 3.3.1.0.)	20
2.7	LA LOCALISATION DES POINTS DE REJET DES EAUX PLUVIALES	22
3	DOCUMENTS D'URBANISME EN VIGUEUR.....	23
4	DESCRIPTION DE L'AMENAGEMENT PROGRAMME	24
4.1	SURFACES MISES EN VENTE	24
4.1.1	État des lieux de la propriété foncière de la ZAC	24
4.1.2	Surfaces cessibles des lots mis en vente	25
4.1.3	Projet FRAMATOME	27
4.2	EMPRISES ET PLAN D'AMENAGEMENT	28
4.3	DESSERTE ROUTIERE	29
4.4	TRANSPORTS EN COMMUN	34
4.5	RESEAUX DE VIABILISATION DES PARCELLES	34
4.6	OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES	38
4.7	LES AIRES DE DETENTE ET SPORTIVES EXTERIEURES	39
4.8	ESPACES PUBLICS ET CHEMINEMENTS	39
4.9	LES AMENAGEMENTS PAYSAGERS ET LES MESURES ECOLOGIQUES.....	40
4.9.1	Végétalisation et plantations	40
4.9.2	Les noues	41
4.9.3	Programme de restauration et de création de haies bocagères.....	42
4.9.4	Mobilier de biodiversité.....	45
4.10	TRAVAUX PREPARATOIRES	45
4.10.1	Prise en compte du patrimoine archéologique.....	45
4.10.2	Démolition de la voirie existante sous les parcelles 2-3-4.....	46
4.10.3	Accès au chantier pendant les travaux.....	46
4.10.4	Gestion de la terre végétale	47

4.11	PHASAGE ET PLANNING DES TRAVAUX	48
5	COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DU ZAN ET DE LA LOI CLIMAT ET RESILIENCE	48
6	DESCRIPTION DE LA PHASE OPERATIONNELLE DU PROJET	49
6.1	MESURES DE COMPENSATION AGRICOLE	49
6.2	CONSOMMATION EN EAU POTABLE	49
6.3	ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES.....	50
6.4	ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	53
6.4.1	Gestion des parties privatives.....	54
6.4.2	Gestion des parties publiques.....	55
6.4.3	Traitement des eaux pluviales	59
6.4.4	Synthèse des dispositions prévues	60
6.5	TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDU	61
6.5.1	Les déchets en phase chantier.....	61
6.5.2	Les déchets en phase exploitation.....	61
6.6	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION	61
6.6.1	Surveillance des ouvrages de gestion des eaux pluviales.....	61
6.6.2	Entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales.....	62
6.6.3	Gestion des dépôts dans les noues.....	62
7	NOTICE HYDRAULIQUE	63
7.1	RAPPEL DU CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE LOCAL.....	63
7.2	FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ACTIVITE EXISTANTE	66
7.2.1	Analyse de la surface collectée	66
7.2.2	Caractéristiques des ouvrages de l'îlot général.....	67
7.2.3	Comparaison du fonctionnement actuel avec un état initial théorique	71
7.3	INCIDENCES HYDRAULIQUES EVENTUELLES CONNUES EN AVAL DE LA ZAC DE COSTILS.....	73
7.4	COMPARAISON DE L'ETAT INITIAL (2025) DU TERRAIN ET DE L'ETAT AMENAGE.....	75
7.5	CARACTERISTIQUES DU TERRAIN A L'ETAT AMENAGE.....	79
7.6	IMPACTS HYDRAULIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	81
7.7	REDUIRE L'IMPACT DES PLUIES : LES NIVEAUX DE SERVICE	83
7.7.1	Définitions des niveaux de service.....	83
7.7.2	Niveau 1 : gestion des eaux pluviales en « zéro rejet »	83
7.7.3	Niveau 2 : surverse des dispositifs et impact sur le milieu limité et contrôlé	83
7.7.4	Niveaux 3 et 4 : maîtrise et gestion des inondations	84
7.8	SCHEMA DE SYNTHESE	85
7.9	CHEMINEMENT DES EAUX APRES REJET.....	86
7.10	CALCULS DETAILLES	87

7.10.1	Étude de perméabilité	88
7.10.2	Perméabilités retenues pour les calculs d'infiltrations.....	91
7.10.3	Volumes à stocker pour le niveau de service « 2 »	92
7.10.4	Les pluies courantes (niveau de service « 1 »).....	104
7.11	QUANTIFICATION DE LA POLLUTION	106
7.11.1	Caractérisation de la pollution	106
7.11.2	Concentrations initiales et résiduelles	106
7.11.3	Hydrocarbures en milieu routier.....	106
7.12	COMPARAISON DE LA SITUATION ACTUELLE ET DE LA SITUATION PROJETTEE.....	107
7.12.1	Remarque préliminaire	107
7.12.2	Comparaison des débits de pointe à l'état naturel	108
7.12.3	Comparaison des volumes par rapport à la situation actuelle.....	109
7.12.4	Conclusion	111

Figures

Figure 1	: Système de collecte et de rétention des eaux pluviales de la ZA actuelle.....	16
Figure 2	: Phases d'aménagement de la ZAC.....	17
Figure 3	: Périmètre du projet de viabilisation 2026	18
Figure 4	: Découpage des bassins versants topographiques dans l'emprise de la ZAC.....	19
Figure 5	: Synthèses des données relatives aux zones humides.....	21
Figure 6	: Localisation des nouveaux rejets d'eaux pluviales des futurs bassins tampons	22
Figure 7	: Principe de modification du Plan Local d'Urbanisme des Pieux	23
Figure 8	: Etat des lieux (septembre 2025) du foncier dans le périmètre de la ZAC	24
Figure 9	: Esquisse du projet Framatome.....	27
Figure 10	: Schéma d'implantation du projet.....	28
Figure 11	: Typologie des voies de la ZAC.....	31
Figure 12	: Réseaux AEP existants	34
Figure 13	: Plan de principe de la desserte AEP	35
Figure 14	: Réseaux eaux usées existants à l'ouest du projet	37
Figure 15	: Plan de principe de la desserte EU	37
Figure 16	: Extrait du plan des haies protégées au titre de l'art. L126-3 du code rural.....	40
Figure 17	: Exemple de noues de collecte et d'infiltration des eaux pluviales	42
Figure 18	: Plan de circulation pendant le chantier	47
Figure 19	: Réseau d'assainissement collectif de la commune des Pieux	50
Figure 20	: Localisation du projet par rapport au zonage d'assainissement des eaux usées	51
Figure 21	: Le réseau de collecte des eaux pluviales de la commune de Pieux	53
Figure 22	: Schéma de synthèse de la gestion des eaux pluviales de l'extension de la ZAC	56

Figure 23 : Localisation des rejets des futurs bassins pluviaux (bassins 1 et 2).....	58
Figure 24 : Cartes des bassins versants topographiques	64
Figure 25 : Les bassins de rétention des eaux pluviales existants.....	65
Figure 26 : Localisation du point de rejet du bassin tampon actuel.....	68
Figure 27 : Découpage de la ZAC en sous-bassins hydrauliques.....	76
Figure 28 : Plan de principe de gestion des eaux pluviales	82
Figure 29 : Cheminement de eaux après rejet.....	86
Figure 30 : Carte des mesures de la perméabilité du sol	89

Cartes et plans

PLAN 1	9_AE_ZACCOSTILS_V1_2025_PLAN1_25000	Plan de situation au 25 000 ^e
PLAN 2	9_AE_ZACCOSTILS_V1_2025_PLAN2_DECOUP	Contour de l'opération de viabilisation PHASE I
PLAN 3	9_AE_ZACCOSTILS_V1_2025_PLAN3_PROJET_A 0	Plan masse du projet, phase PRO SEPT 2025
PLAN 4	9_AE_ZACCOSTILS_V1_2025_PLAN4_ASSAINIS SEMENT_A0	Plan de principe de l'assainissement, phase PRO SEPT 2025
PLAN 5	9_AE_ZACCOSTILS_V1_2025_PLAN54_PAYSAGE _A0	Plan des aménagements paysagers phase PRO SEPT 2025
PLAN 6	9_AE_ZACCOSTILS_V1_2025_PLAN6_DETAILS	Carnet de détails paysagers phase PRO SEPT 2025
PLAN 7	9_AE_ZACCOSTILS_V1_2025_PLAN7_TERRASSE MENT	Plan des terrassements et des mouvements de terre phase PRO SEPT 2025
PLAN 8	9_AE_ZACCOSTILS_V1_2025_PLAN8_RES_EP_E XISTANT_A3	Plan du réseau de collecte eaux pluviales existant

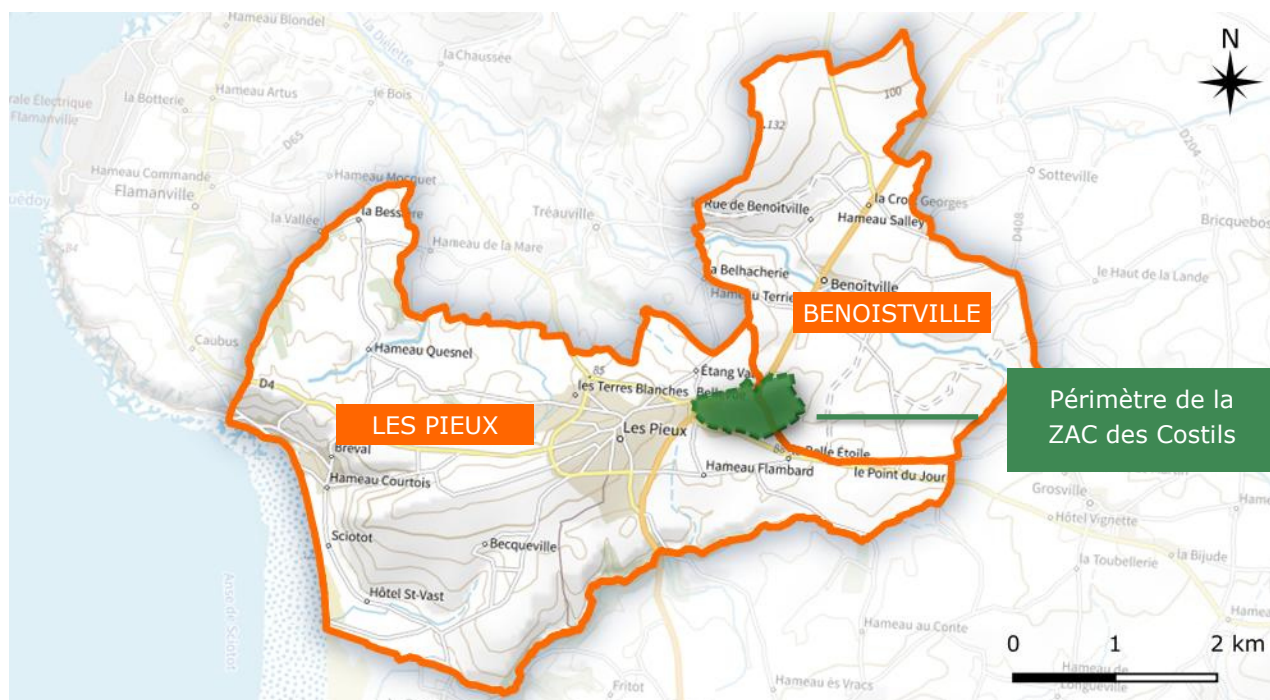
Liste des annexes du descriptif de projet

Annexe 1	AE_ZACCOSTILS_V1_2025_ANNEX1_Geotech_ G5_2018	ETUDE DE SOL MISSION GEOTECHNIQUE G5 Hydrogéotechnique Nord et Ouest t, indice 1 mars 2018
Annexe 2	AE_ZACCOSTILS_V1_2025_ANNEX2_Geotech_ G2AVP_2025	ETUDE DE SOL MISSION GEOTECHNIQUE G2 AVP GINGER, indice 1 septembre 2018
Annexe 3	AE_ZACCOSTILS_V1_2025_ANNEX3_Archéolog ie	Procès-verbal de fin de chantier de l'opération archéologique
Annexe 4	AE_ZACCOSTILS_V1_2025_ANNEX4_AccordDP 50	Accord du Département pour le rejet des eaux pluviales dans les fossés routiers
Annexe 5	AE_ZACCOSTILS_V1_2025_Annexe_5_Assainis sement	Note de synthèse concernant la capacité du système épuratoire à accueillir les effluents futurs

1 PREAMBULE

La Zone d'Aménagement concerté (ZAC) est une procédure d'urbanisme opérationnel, qui permet à une collectivité publique ou un établissement public y ayant vocation, de réaliser ou de faire réaliser l'aménagement et l'équipement de terrains, notamment de ceux que cette collectivité ou cet établissement a acquis ou acquerra en vue de les céder ou de les concéder ultérieurement à des utilisateurs publics ou privés (art. L311-1 du Code de l'Urbanisme).

- La Communauté d'Agglomération Le Cotentin a délibéré le 20 décembre 2018 pour la création de la ZAC des Costils d'environ **41 hectares**, sur les communes des Pieux et de Benoistville.



La ZAC est destinée à accueillir des activités industrielles, artisanales et tertiaires.

Le périmètre de cette ZAC intègre la zone d'activité existante des Costils et rejoint la zone d'activités des Fleury sur la commune de Benoistville.

Une première phase de travaux est prévue en 2026 pour viabiliser les terrains urbanisables « constructibles » de la ZAC (phase I).

1.1 DEMANDEUR DE L'AUTORISATION LOI SUR L'EAU

La présente demande d'autorisation Loi sur l'Eau est déposée par la **Communauté d'Agglomération Le Cotentin**. Cette demande concerne la **Zone d'Aménagement Concertée des Costils** qui s'étend sur 41 hectares sur les communes de Benoistville et Les Pieux.

La Communauté d'Agglomération Le Cotentin est dénommée « L'Agglomération » dans le reste du rapport.

En 2025, l'Agglomération a choisi de modifier le Plan Local d'Urbanisme des Pieux pour lever la réserve d'urbanisation des terrains de la ZAC, mais n'envisage pas à court terme de modifier la carte communale

de Benoistville. Les terrains en zone NC de la carte communale de Benoistville restent donc non constructibles¹.

Une première phase de travaux est prévue en 2026 pour viabiliser les terrains urbanisables « constructibles » de la ZAC (phase I). Ces travaux ne prévoient pas la desserte et la viabilisation des terrains de la partie « Benoistville. Ces aménagements ultérieurs ne sont par ailleurs pas programmés.

Toute extension future sur Benoistville n'est pas couverte par le dossier d'autorisation déposé et fera l'objet d'une nouvelle procédure d'autorisation environnementale complète.

1.2 OBJET DU DOSSIER LOI SUR L'EAU

Les articles L.211-1 et suivants du Code de l'Environnement (CE) posent le principe de l'unicité de la ressource en eau et de sa gestion équilibrée. Leur objet est d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides, la protection et la restauration de la qualité des eaux, le développement dans le respect des équilibres naturels, la protection quantitative, la valorisation et la répartition de la ressource de manière à satisfaire, ou à concilier les exigences liées à la présence humaine et aux activités économiques ou de loisirs. Consacrant ainsi la nécessité d'une approche globale de l'eau et des milieux aquatiques, ces articles définissent les outils fondamentaux de la gestion équilibrée de la ressource.

La procédure d'Autorisation type au titre de la Loi sur l'eau est régie par le Code de l'environnement (CEnv), et notamment les articles L214-3, R214-6 à R214-31 et R214-41 à R214-56.

Les articles R.214-1 à R.214-5 du code de l'environnement déterminent le champ d'application des procédures d'autorisation et de déclaration

La nomenclature de l'article R.214-1 du CE est composée de rubriques regroupées par titre qui définissent les opérations soumises à réglementation individuelle, parfois selon le type même d'activité, le plus souvent selon le type d'effet qu'elles engendrent sur la ressource et les milieux aquatiques et les seuils de déclenchement des régimes de déclaration et d'autorisation selon la gravité de ces effets.

- Le projet d'aménagement de la ZAC des Costils est soumis à une procédure d'**autorisation** au titre du code de l'environnement, préalable à la réalisation des travaux **au titre de la rubrique 2.1.5.0**.

La rubrique « zones humides » 3.3.1.0. n'est pas visée par l'opération en raison de l'absence de zones humides sur le territoire de la ZAC.

L'application des rubriques de la Loi sur l'Eau au projet est précisée plus en détails dans le chapitre 2.5 du présent dossier.

¹ A l'exception des installations nécessaires à des équipements collectifs, à l'exploitation agricole ou forestières, à la commercialisation de produits agricoles, à la mise en valeur des ressources naturelles ou encore au stockage et à l'entretien du matériel des coopératives d'utilisation de matériel agricole.

1.3 AUTRES PROCÉDURES LIÉES AU PROJET

- Le dossier de réalisation de la ZAC est en cours de finalisation. Il sera envoyé pour avis à la MRAE et aux collectivités intéressées en **octobre 2025**. Après mise à disposition du public (fin 2025/début 2026), l'approbation en conseil communautaire est envisagée à partir d'**avril 2026**.
- L'aménagement du site implique l'arrachage d'une partie du **réseau bocager existant**, habitat privilégié pour de nombreuses espèces protégées. Cette intervention est justifiée par un **motif d'intérêt public majeur**, lié au développement économique du territoire. La Communauté d'Agglomération du Cotentin dépose une demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'environnement, concernant la **destruction ou altération d'habitats d'espèces animales protégées**, dans le cadre de la présente demande d'Autorisation Environnementale.

2 LOCALISATION DU PROJET

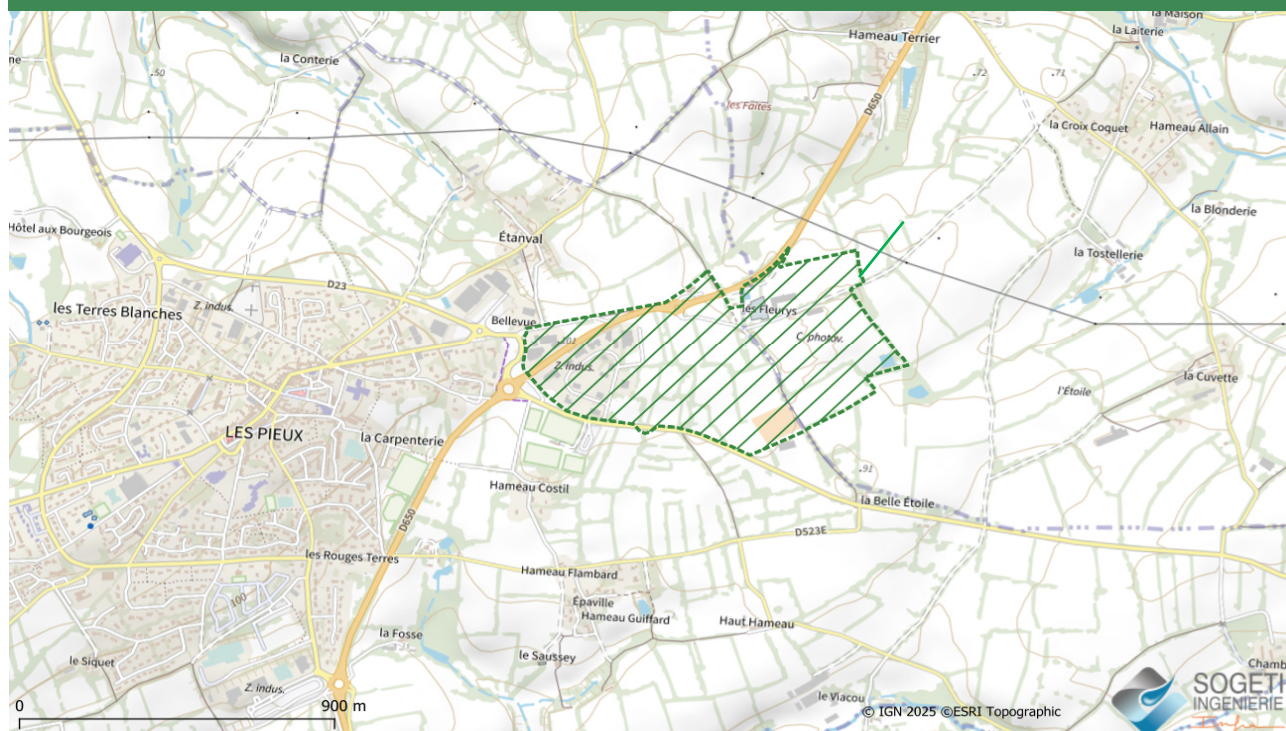
2.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Département	Manche
Communes d'implantation	Les Pieux, Benoistville
Communes voisines	Flamanville, Tréauville, Helleville, Sotteville, Grosville, Saint- Germain- le-Gaillard, Le Rozel



2.2 LE PÉRIMÈTRE DE LA ZAC

Périmètre de la ZAC créée par délibération le 20/12/2018 :



Le périmètre de la ZAC est approximativement délimité par la RD650 et la RD23.

Il englobe les secteurs d'activités existants : Les Costils, les Fleuryrs, le commerce au nord du nouveau rond-point. La RD650, axe principal et pénétrant de la commune de Les Pieux depuis Cherbourg-en-Cotentin (en limite nord de la ZAC) est incluse dans la ZAC. Le giratoire de la D650 est inclus dans la ZAC (*cet aménagement récent n'apparaît pas encore sur toutes les photos aériennes ou cartes*).

Surfaces incluses dans la ZAC :

	Total	Les Pieux	Benoistville
Terrains cadastrés	(387 448 m ²) ² 38,7 ha	(237 890 m ²) ¹ 23,8 ha	(149 548 m ²) 15,0 ha
Terrains non cadastrés	(26 305 m ²) 2,6 ha	(23 275 m ²) 2,3 ha	(3 030 m ²) 0,3 ha
TOTAL EMPRISE ZAC	(413 753 m²) 41,4 ha	(261 165 m²) 26,1 ha	(152 578 m²) 15,3 ha

Liste des parcelles concernées :

Les Pieux, section AS :

- 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 35, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 94, 95, 98, 102, 103, 104, 105, 106, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 136, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 146, 152, 153, 154, 155.

Les Pieux, section AT :

- 84, 85, 158, 159, 160.

Les Pieux, section ZL :

- 48, 65, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49.

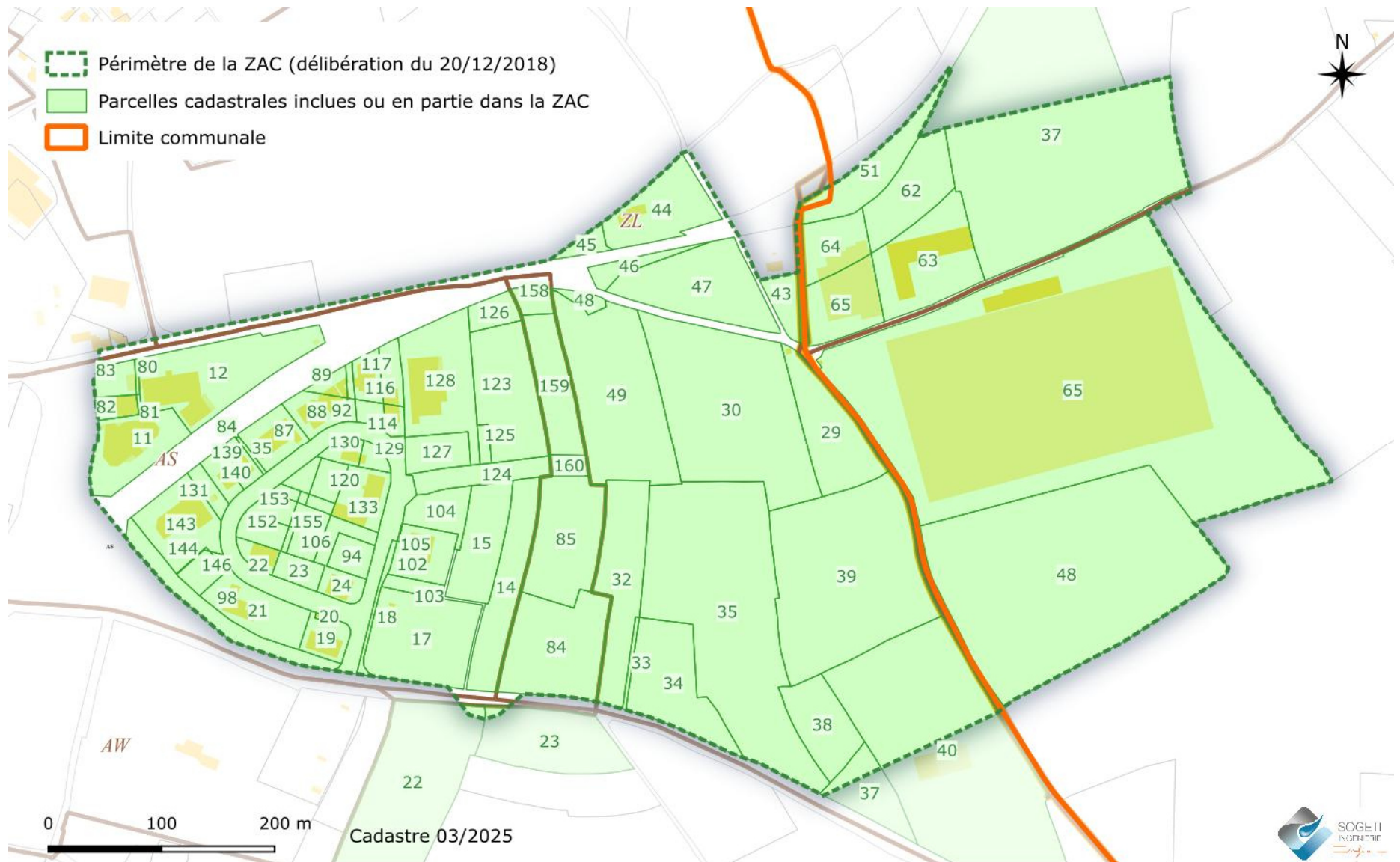
Les Pieux, section ZN

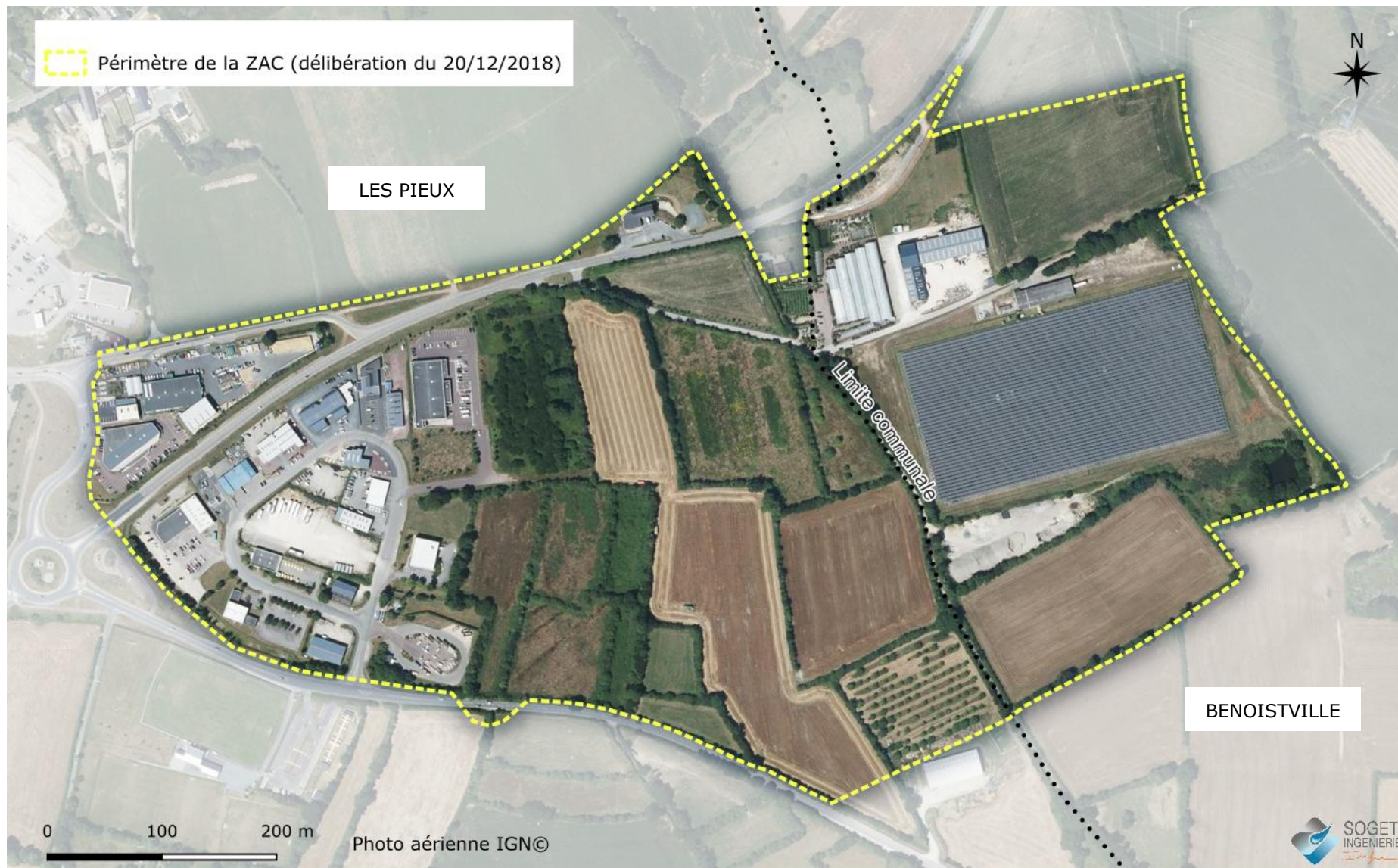
- 22, 23

Benoistville, section ZA :

- 37, 51, 62, 63, 64, 65.

² Pour calculer cette valeur nous avons corrigé les surfaces cadastrales comptées en double (les parcelles ZL43 (Les Pieux), ZA64 (Benoistville) et ZA65 (Benoistville) se superposent en limite communale entraînant un comptage en double de la surface cadastrale (de 319 m²), et les erreurs de recoupement du cadastre (5 m²).





2.3 ÉTAT DES LIEUX DES EXISTANTS

La **zone d'activités existante des Costils** se trouve à l'entrée de ville. Elle est limitée au nord par la RD 650 et la D4, au sud par la RD 23 et à l'est par la limite communale. Cette zone occupe environ 9 hectares.

Cette zone d'activités est classée en zone UE dans le Plan Local d'Urbanisme des Pieux, « Zone Urbaine monofonctionnelle à vocation économique ». Parmi les activités présentes (une vingtaine) on trouve notamment des garages, une maison funéraire, la cuisine centrale, un magasin Liddle, la Poste et la déchetterie...

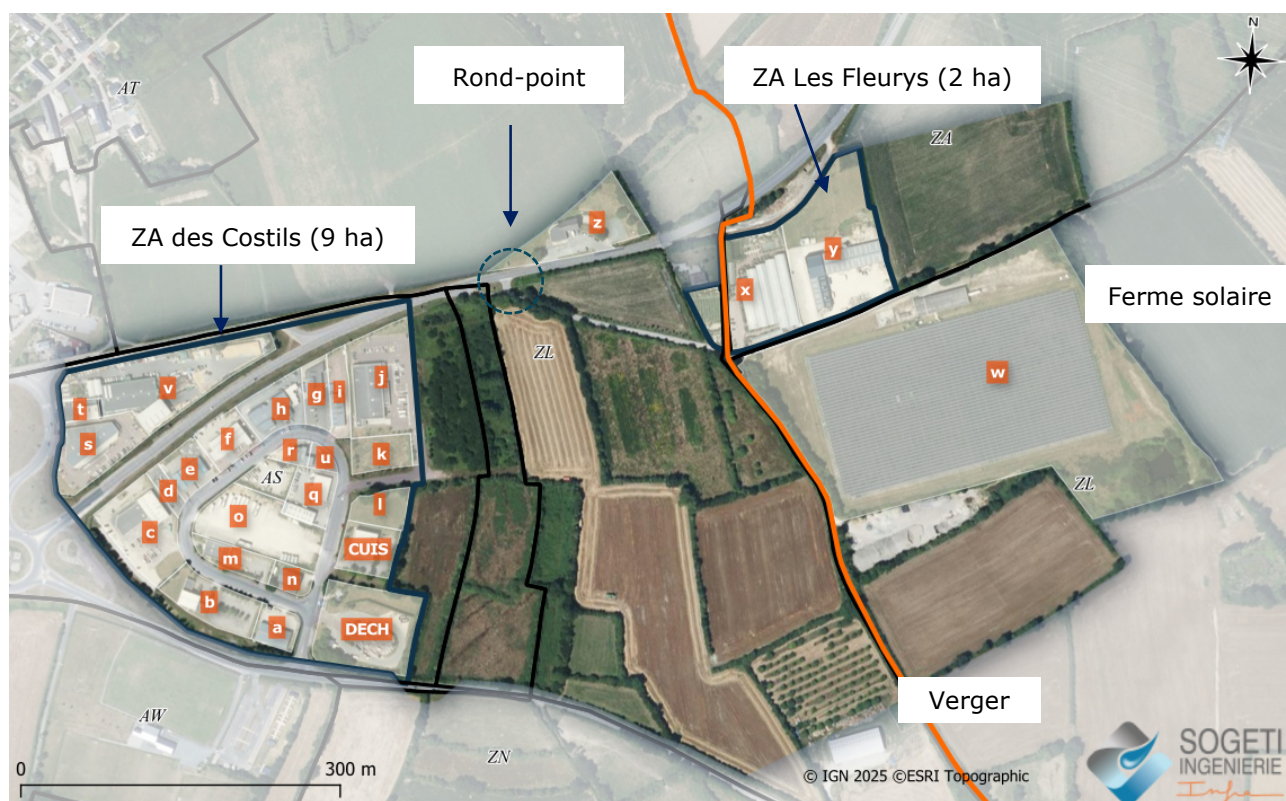
Sur la commune de Benoistville, en limite communale avec la commune des Pieux, la **zone des Fleurys** accueille des activités artisanales (notamment une pépinière), une habitation et des bâtiments professionnels. Cette zone correspond à une zone Cx de la carte communale.

Une ferme solaire, sur la commune de Benoistville, composée de 36 000 m² de panneaux photovoltaïques, occupe une parcelle de 6,98 hectares.

Au sud de cette ferme un terrain est mis à disposition par l'Agglomération destiné aux entreprises de travaux public pour le dépôt de matériaux. Ce terrain dispose d'un portail pour en restreindre (si nécessaire) l'accès.

Le reste de la ZAC est majoritairement constitué de terres agricoles (cultures, prairies, verger) formant un paysage caractéristique du bocage. De nombreuses haies délimitent les parcelles.

Note : le rond-point de la RD650 récemment aménagé n'apparaît pas sur la photographie aérienne ci-dessous.



La zone d'activité existante possède un réseau de collecte des eaux pluviales connecté à un bassin tampon. Le réseau de collecte est composé d'un réseau enterré et de noues paysagères, leur tracé suit le contour de la rue interne de desserte. Le rejet du bassin tampon rejoint le fossé de la route départementale.

Le **PLAN 8** annexé présente le **réseau de collecte existant**.

Le fonctionnement de ce système de collecte et du bassin tampon est détaillé dans le chapitre 7 « Notice hydraulique ».

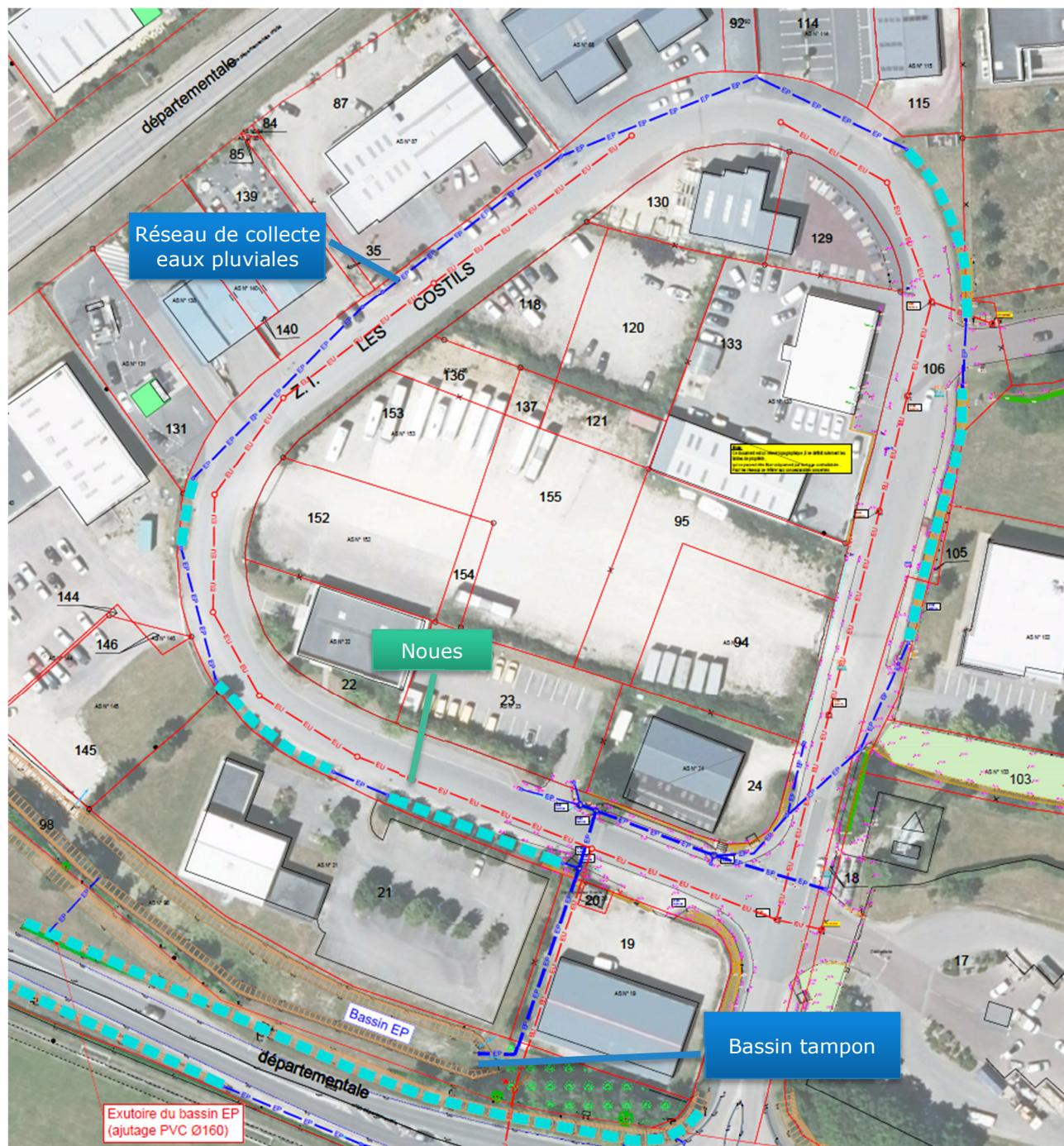


Figure 1 : Système de collecte et de rétention des eaux pluviales de la ZA actuelle

2.4 LE PÉRIMÈTRE DU PROJET DE VIABILISATION EN 2026

En 2026, l'Agglomération envisage la viabilisation de terrains situées uniquement sur la commune des Pieux.

Les terrains situés sur la commune de Benoistville, actuellement en zone « NC » non constructible seront exclus de cette extension. Ils ne deviendront constructibles que par une révision de la carte communale, ou approbation d'un nouveau document d'urbanisme (PLUi).

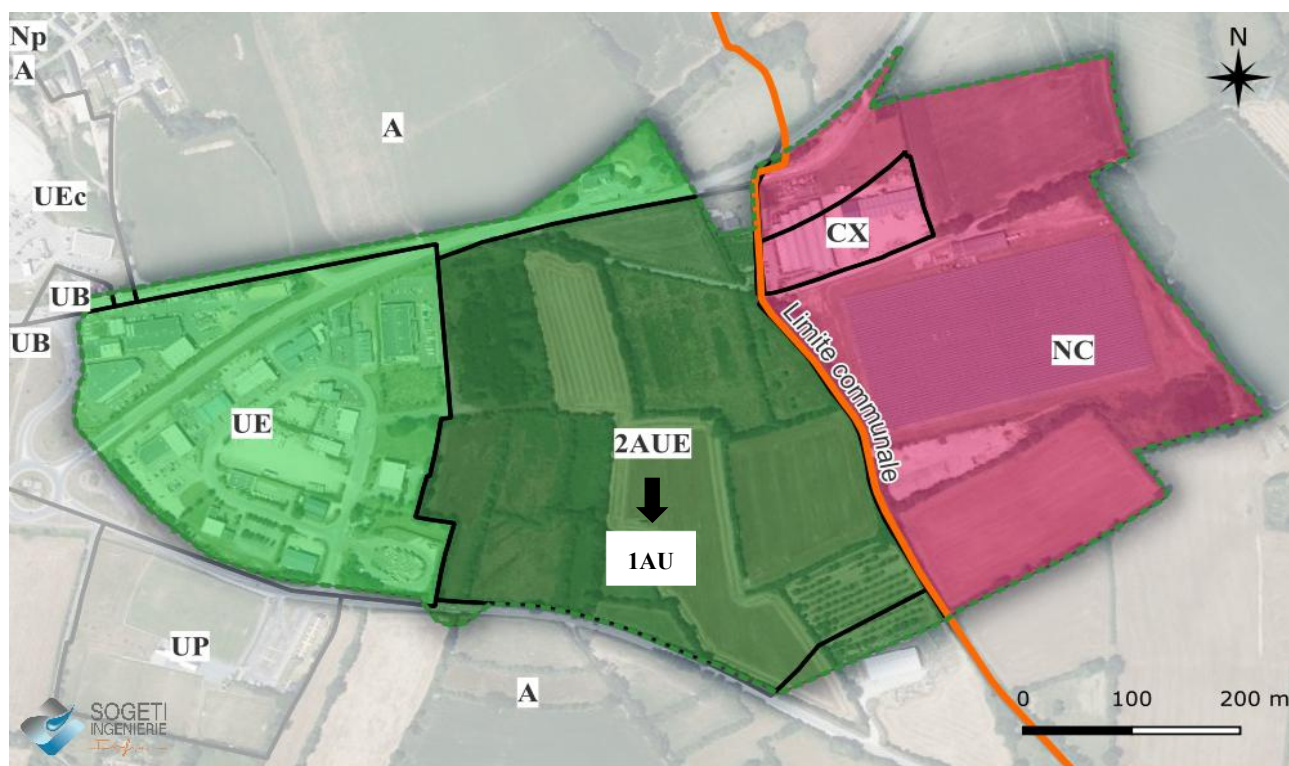
Certains terrains ont été retirés du périmètre d'aménagement (verger sud et parcelles situées au nord de la zone d'activités actuelle : AT0158, AT0159, AS0126 et AS0123), en raison de contraintes foncières les rendant inexploitable.

La carte ci-dessous schématise les différentes phases d'aménagement de la ZAC :

- 0 : Zone d'activité existante (en zone UE) et commerce situé au nord de la RD 650 (en zone A)
- **I : Première phase d'extension de la zone d'activités : PROJET 2026**
- II : Deuxième phase d'extension, non programmée actuellement.

- Le projet d'aménagement objet de la présente demande d'autorisation concerne seulement la phase I, dans le périmètre du projet de viabilisation.

La requalification du zonage 2AUE en zone 1AU est nécessaire. La procédure de modification du PLU des Pieux est menée en parallèle de la demande d'Autorisation Environnementale.



 Périmètre de la ZAC (délibération du 20/12/2018)  Limite communale

Phases du projet

-  0 - Existant
-  I - Extension projet 2026
-  II - Extension ultérieure

Zonages urbanisme

-  Carte communale Benoitville_08-04-2005
-  PLU Les Pieux Zonage_07-02-2019

Figure 2 : Phases d'aménagement de la ZAC



 Périmètre de la ZAC (délibération du 20/12/2018)

 Limite d'emprise des travaux de viabilisation de la PHASE1

Figure 3 : Périmètre du projet de viabilisation 2026

2.5 LE BASSIN VERSANT HYDRAULIQUE DE L'OPÉRATION (RUBRIQUE 2.1.5.0.)

Pour l'application de la rubrique 2.1.5.0. de l'article R214-1 du code de l'environnement, la surface du projet doit être prise en compte, éventuellement additionnée du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet.

En l'occurrence, la situation de la ZAC sur un point haut ainsi que l'encadrement par les routes départementales bordées par des fossés font qu'il n'y a pas d'écoulements pluviaux extérieurs à prendre en compte.

Le périmètre hydraulique de la ZAC est donc équivalent au périmètre « opérationnel » et la surface à prendre en compte pour l'application de la rubrique 2.1.5.0. est celle de la ZAC : **41,4 ha**.

● Le régime Loi sur l'Eau de l'opération est l'autorisation (> 20 hectares).

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 (A) ;
→ L'emprise de la ZAC représente 41,4 hectares.

Autorisation

2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha

Déclaration

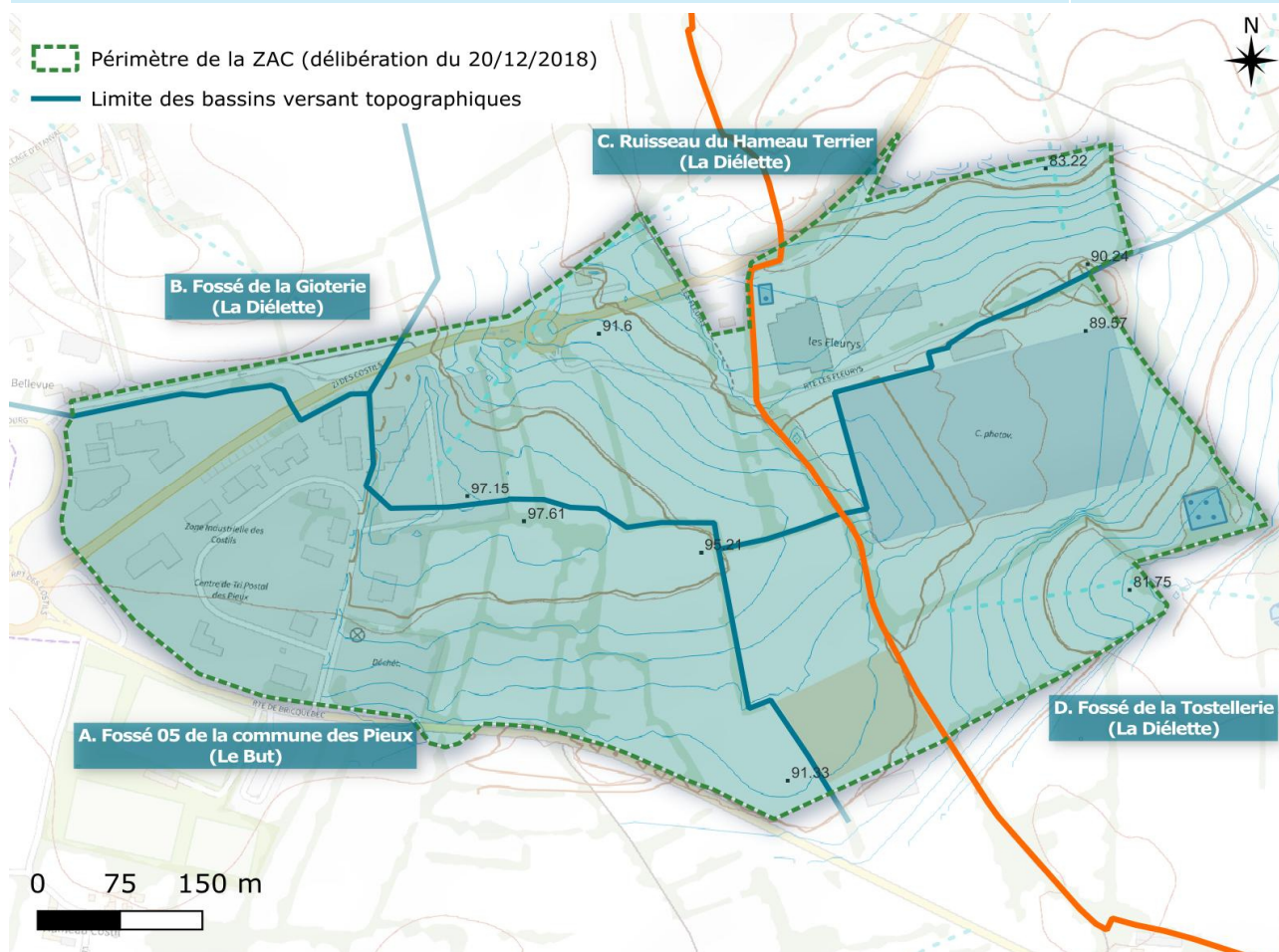


Figure 4 : Découpage des bassins versants topographiques dans l'emprise de la ZAC

2.6 LA SURFACE DE ZONES HUMIDES (RUBRIQUE 3.3.1.0.)

Les zones humides sont caractérisées par la présence d'eau, qu'elle soit en surface ou dans le sol, de façon permanente ou temporaire. Ce sont des zones de transition, entre terre et eau (1).

Selon [l'article L211-1 du Code de l'environnement](#), les zones humides sont des « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

Toute installation, ouvrage, travaux ou activité sur une zone humide doit être portée, avant sa réalisation, à la connaissance du service en charge de la police de l'eau.

La rubrique 3.3.1.0. de l'article R.214-1 du code de l'Environnement, définit comme suit les actions et les seuils déclenchant une procédure au titre du code de l'Environnement : assèchement, mise en eau, remblais de zones humides ou de marais :

Seuils d'entrée en procédure :

- si la zone asséchée ou mise en eau est supérieure à 1 hectare : procédure d'autorisation.
- si la zone asséchée ou mise en eau est comprise entre 0,1 et 1 hectare : procédure de déclaration.

Une expertise de terrain est nécessaire pour vérifier la présence d'une zone humide au sens du code de l'environnement. Elle passe par l'observation des sols et/ou la végétation. Cette observations est cadrée par les arrêtées interministériels du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009 qui fixent une méthode de reconnaissance et un protocole précis.

Une expertise a été réalisée en 2024, suivant le protocole de ces arrêtés, par ExEco Environnement et par Alise Environnement en 2017.

● Pour plus de détails sur la détermination des milieux humides dans la ZAC, se reporter à l'étude d'impact (chapitre 2.4.5 « Pédologie »).

Données fournies par les cartes de prélocalisation de la DREAL (zones vertes et violettes de la carte en page suivante) :

La majorité de la ZAC n'est pas concernée par les zones humides. Seul un petit secteur au sud-est de la ferme solaire est concerné : le bassin pluvial de la ferme solaire a été cartographié en zone humide et les terrains autour sont des zones potentiellement humides (voir la carte en page suivante).

Conclusions de l'expertise de terrain (voir la carte en page suivante) :

32 sondages ont été réalisés pour déterminer la pédologie du sol. Tous les profils pédologiques rencontrés sont exclus de la liste des sols relevant de zone humide.

L'examen de la flore n'a révélé aucun habitat caractéristique de zone humide. Certains sont potentiellement caractéristique de zone humide toutefois les rares espèces prédisposant des zones humides, observées lors des passages, sont en nombre et densité trop faible pour que le cortège soit représentatif.

En conclusion, les zones potentiellement humides représentées sur les cartes de prédisposition de la DREAL ne sont pas humides. La zone humide avérée cartographie correspond en fait à un bassin pluvial, ce n'est pas une zone humide.

● La rubrique 3310. de l'article R214-1 du code de l'environnement **n'est pas visée par l'opération** :

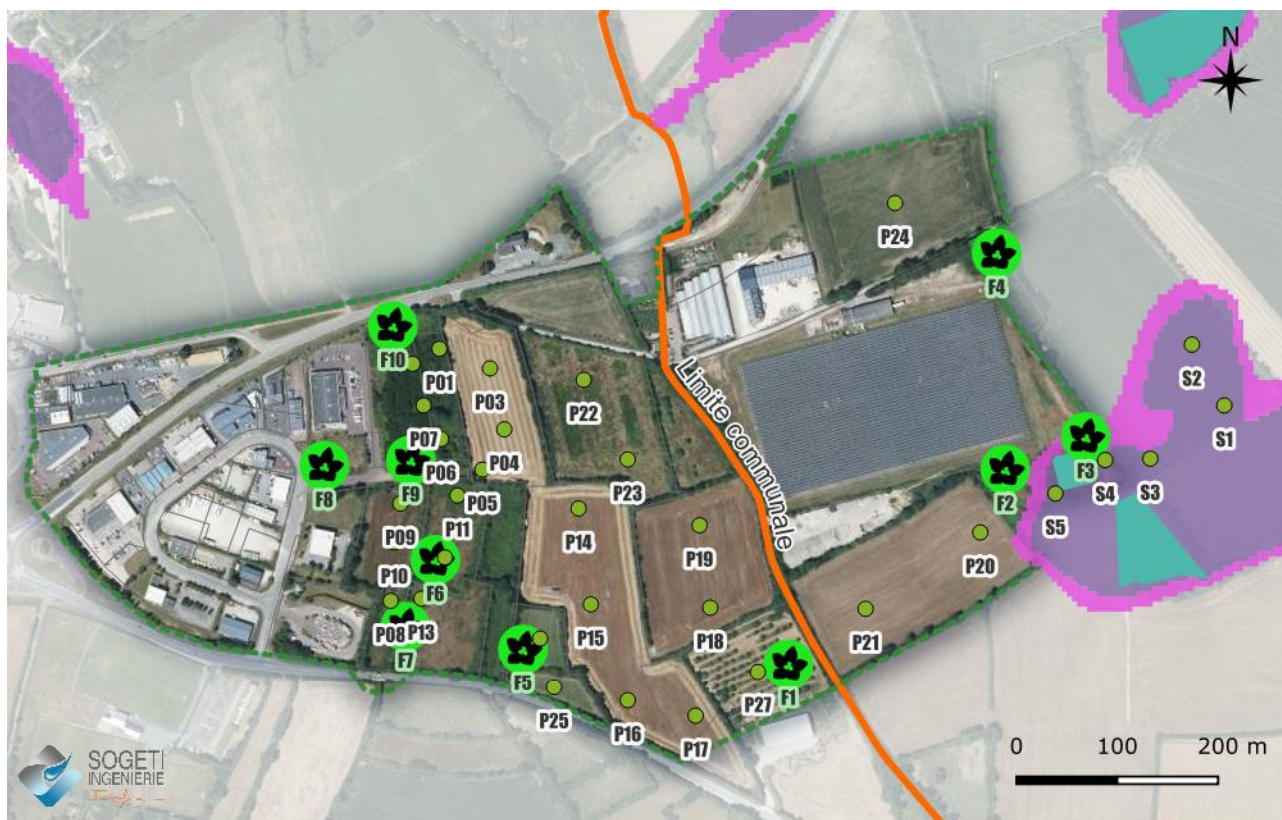
3. 3. 1. 0. « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;

Autorisation

2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha (D). »

Déclaration



- Périmètre de la ZAC (délibération du 20/12/2018)
 Limite communale
- Données de prélocalisation des zones humides
- Zones humides, faible prédisposition
- Zones humides, forte prédisposition

Expertises de détermination des zones humides

Sondages pédologiques (ALISE + ExECO)

- Non humide
- Zone humide

Relevés flore (ALISE)

- Non humide
- Humide

Figure 5 : Synthèses des données relatives aux zones humides

2.7 LA LOCALISATION DES POINTS DE REJET DES EAUX PLUVIALES

Point de rejet du bassin existant de la zone d'activité :

Point	Coordonnée X	Coordonnée Y	Système de projection
Bassin existant	325761	6945560	Lambert 93

Nouveaux bassins pluviaux à créer :

Point	Coordonnée X	Coordonnée Y	Système de projection
BP1	353253	6945912	Lambert 93
BP2	353379	6945377	Lambert 93



Figure 6 : Localisation des nouveaux rejets d'eaux pluviales des futurs bassins tampons

3 DOCUMENTS D'URBANISME EN VIGUEUR

La présente demande d'autorisation concerne la Phase I d'aménagement programmé de la ZAC.

• Les terrains concernés sont classés en zone **2Aue** dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune des Pieux approuvé le 7 février 2019. Une **modification du PLU de la commune des Pieux** est nécessaire pour rendre les terrains constructibles.

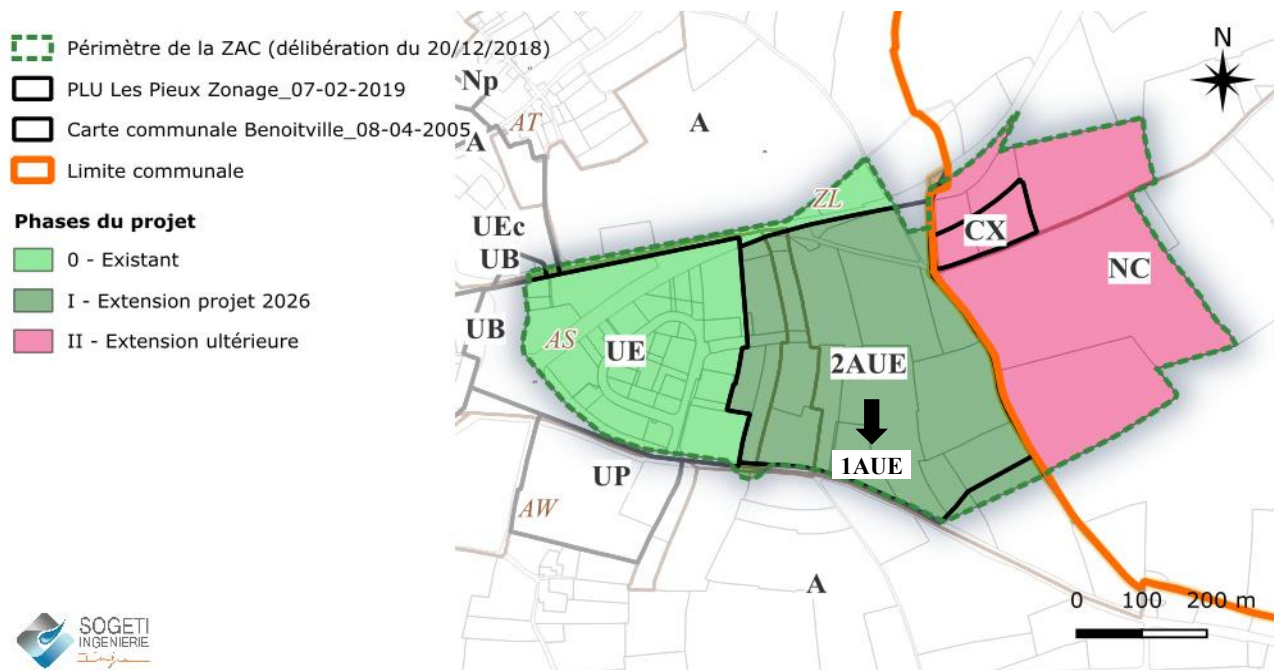
Cette modification vise à ouvrir à l'urbanisation la zone 2Aue (environ 15 hectares) pour répondre à un besoin identifié de foncier économique, conformément aux objectifs de développement économique du territoire et aux orientations des documents de planification supra-communaux. Il s'agit d'une procédure de modification de droit commun.

Cette procédure est menée **parallèlement à l'instruction de la présente demande d'autorisation**. L'approbation de la modification du PLU, prévue pour fin 2025, sera effective avant la délivrance de l'autorisation.

Le projet de modification du PLU comporte les éléments suivants :

- Lever la réserve d'urbanisation de la zone 2AUE en la définissant en zone « **1Aue** » destinée à accueillir des activités industrielles, artisanales et tertiaires,
- Élaborer une OAP et un règlement préfigurant le projet de ZAC,
- Assurer une protection réglementaire adaptée pour les éléments patrimoniaux identifiés que sont les haies et le verger,
- Réduire à 20 mètres la « bande » inconstructible de 75 m par rapport à la RD650 à l'appui d'un dossier spécifique au titre du L.111-8 du code de l'urbanisme (Loi Barnier).

La zone 1Aue est destinée à accueillir des activités industrielles, artisanales et tertiaires. Le règlement interdit les occupations incompatibles avec cette vocation, notamment les établissements recevant du public à des fins de loisirs ou de restauration. Certaines activités, comme les commerces de détail, ne sont autorisées que si elles sont directement liées à une production locale. De même, les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont admises sous réserve d'un contrôle de compatibilité avec les règlements en vigueur.



Carte communale : CX : réservée aux activités ; NC : fermée à la construction.

Figure 7 : Principe de modification du Plan Local d'Urbanisme des Pieux

4 DESCRIPTION DE L'AMENAGEMENT PROGRAMME

Le projet d'extension de la zone d'activités des Costils retenu repose sur l'aménagement d'espaces publics visant à valoriser la zone et accueillir les entreprises qui viendront s'y implanter.

Les infrastructures publiques prévues comprennent :

- Les infrastructures routières (desserte, parking public, chemins piétons et aménagements cyclable)
- Les réseaux de viabilisation des parcelles
- Les ouvrages de gestion des eaux pluviales,
- Des aires de détente et sportives extérieures
- Des aménagements paysagers

4.1 SURFACES MISES EN VENTE

4.1.1 État des lieux de la propriété foncière de la ZAC

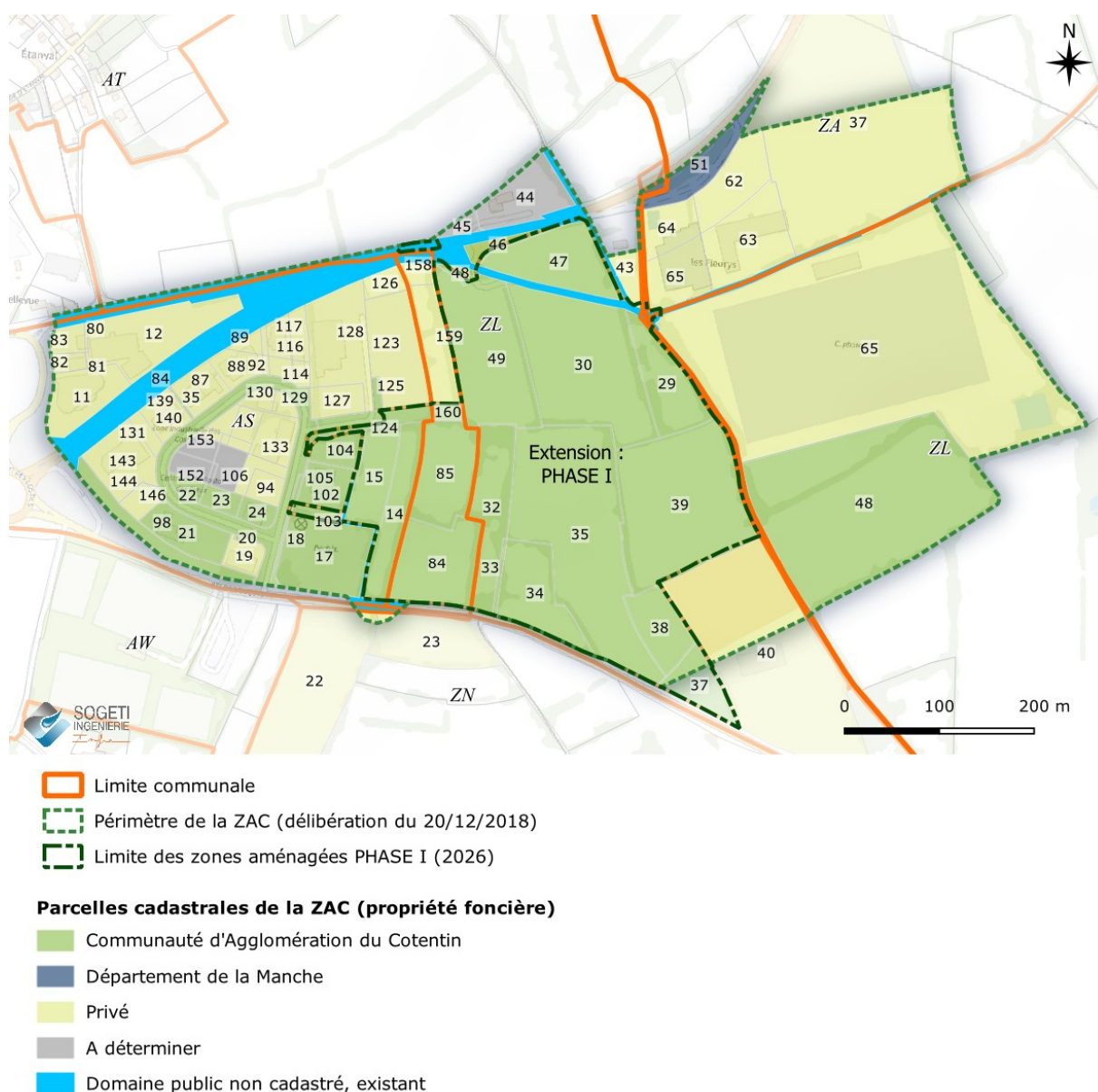


Figure 8 : Etat des lieux (septembre 2025) du foncier dans le périmètre de la ZAC

4.1.2 Surfaces cessibles des lots mis en vente

Le projet d'extension de la zone d'activités des Costils est destiné à accueillir des activités de type mixtes tertiaires, artisanales, industrielles, maraîchères et environnementales.



Lot	Ilot	Surface de la parcelle en m ²
1	A	1275
2	B	3316
3	B	3717
4	B	2762
5	A	2479
6	A	3186
7	C	2595
8	C	3104
9	C	1736
10	C	3362
11	C	3420
12	C	1795
13	D	5190
14	D	4622
15	D	5074
16	D	4323
17	D	4852
FRM	FRM	44616
TOTAL	101 424 m² (10 hectares)	

Le verger occupant une partie de la parcelle ZL0040 est exclu des terrains à vendre. Il appartient encore à un propriétaire privé et n'est pas constructible dans le Plan Local d'Urbanisme.



- Périmètre de la ZAC (délibération du 20/12/2018)
 Ilots à créer
 Limite communale
 Limite de l'aménagement Phase I 2026

4.1.3 Projet FRAMATOME

Framatome est une entreprise française spécialisée dans le secteur nucléaire. Fondée en 1958, elle conçoit des centrales nucléaires et fournit des équipements, des services de maintenance des réacteurs et du combustible nucléaire.

La société projette l'acquisition d'une parcelle dans la ZAC des Costils, d'environ 4,4 hectares.

Le projet concerne l'aménagement d'un site technique et industriel, comprenant un atelier principal, des bureaux, des locaux techniques, des zones de stationnement pour véhicules légers et poids lourds, ainsi que des espaces verts et des voiries internes.

Elle devra déposer une demande d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.



Figure 9 : Esquisse du projet Framatome

4.2 EMPRISES ET PLAN D'AMÉNAGEMENT

Les plans du projet sont annexés à la présente demande, au stade « Projet ». Une vue d'ensemble est donnée ci-dessous :



Figure 10 : Schéma d'implantation du projet

A ce stade, les surfaces suivantes sont envisagées :

Parties privées à vendre (lots) :	101 424 m ²
Parties publiques à aménager :	25 717 m ²

4.3 DESSERTE ROUTIÈRE

La ZAC est délimitée par deux routes départementales : la RD650 au nord et la RD23 au sud :

- La RD650, axe principal et pénétrant de la commune de Les Pieux depuis Cherbourg-en-Cotentin,
- La RD23, axe secondaire depuis la commune de Bricquebec (Limite Sud du projet).

L'accès principal de la ZAC se fera par le nord, en empruntant le rond-point existant, récemment aménagé. Une aire de covoiturage a été aménagée par l'Agglomération à l'intersection des axes RD650/RD23, à l'extrémité ouest du périmètre de la ZAC.



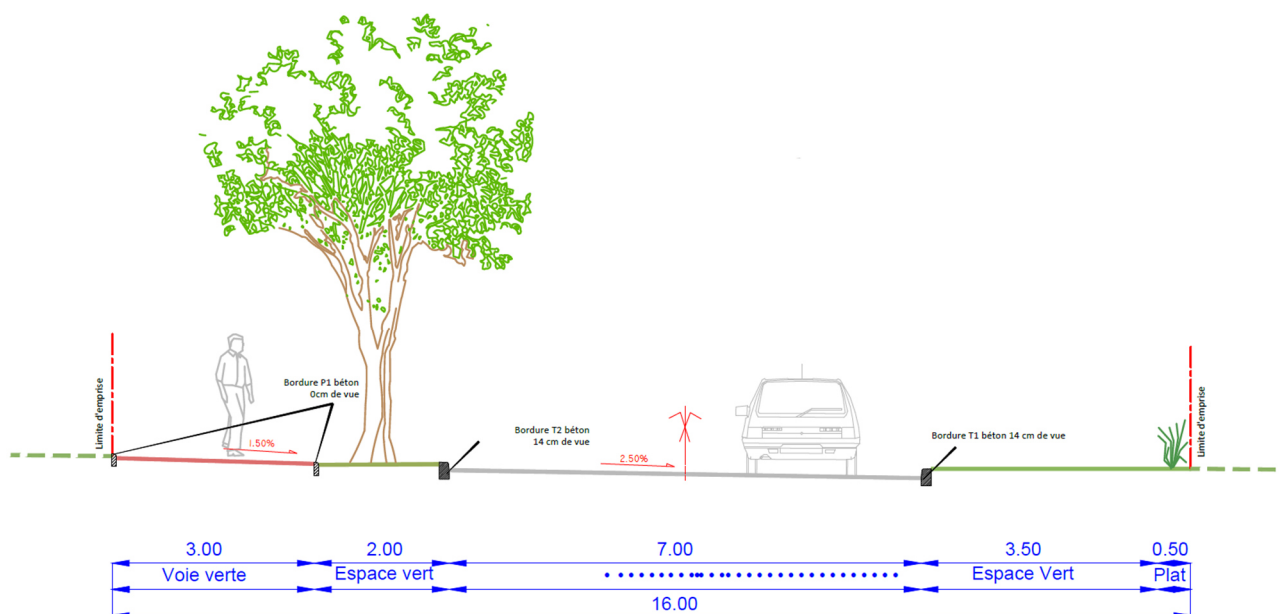
La phase I d'aménagement prévoit un **axe principal de desserte de la ZAC**, orienté approximativement nord-sud, joue un rôle structurant dans l'aménagement de la ZAC. Il sera raccordé directement à la RD650 au niveau du nouveau rond-point et sur la RD 23 au sud.

Cette orientation a été pensée pour favoriser une implantation bioclimatique des constructions futures, maximisant ainsi leur efficacité énergétique et leur confort d'usage. Le gabarit de cette voie, est conçu pour refléter son statut d'axe majeur, le distinguant visuellement et fonctionnellement au sein du réseau viaire.

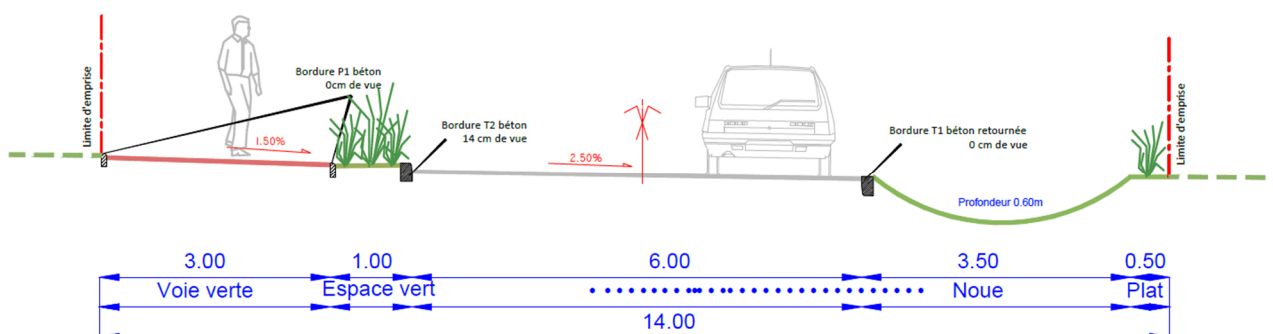
Les voies secondaires viendront s'y raccorder tout en contribuant à une structuration paysagère harmonieuse grâce à des alignements végétaux ou des aménagements intégrés. Elles permettront notamment des liaisons avec la zone d'activités des Costils et le chemin des Fleury.

Les voies (principale et secondaires) seront dimensionnées pour un trafic « poids lourds ».

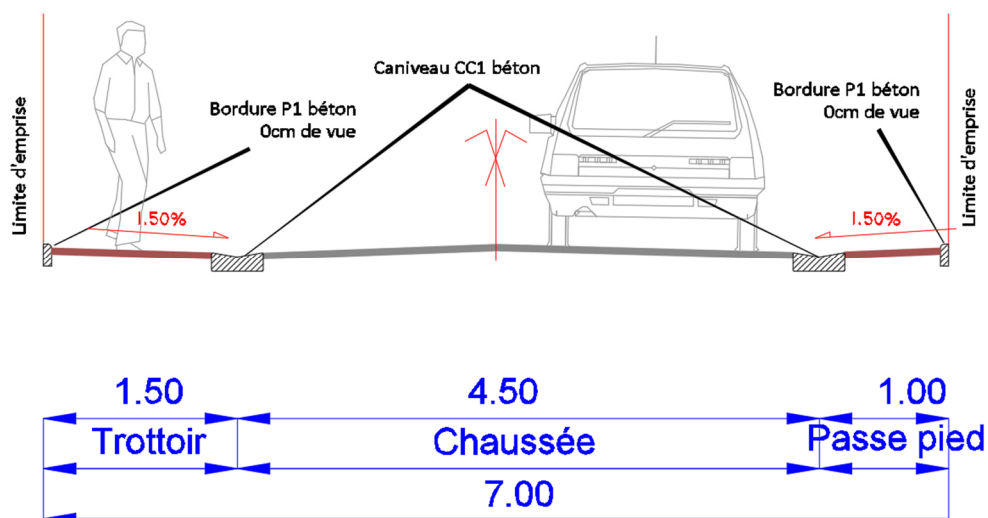
Profil de la voirie principale (chaussée de largeur = 7,00 m) :



Profil des voiries secondaires (chaussée de largeur = 6,00 m) :



Profil des voiries partagées (emprise voirie = 7,00 m) :



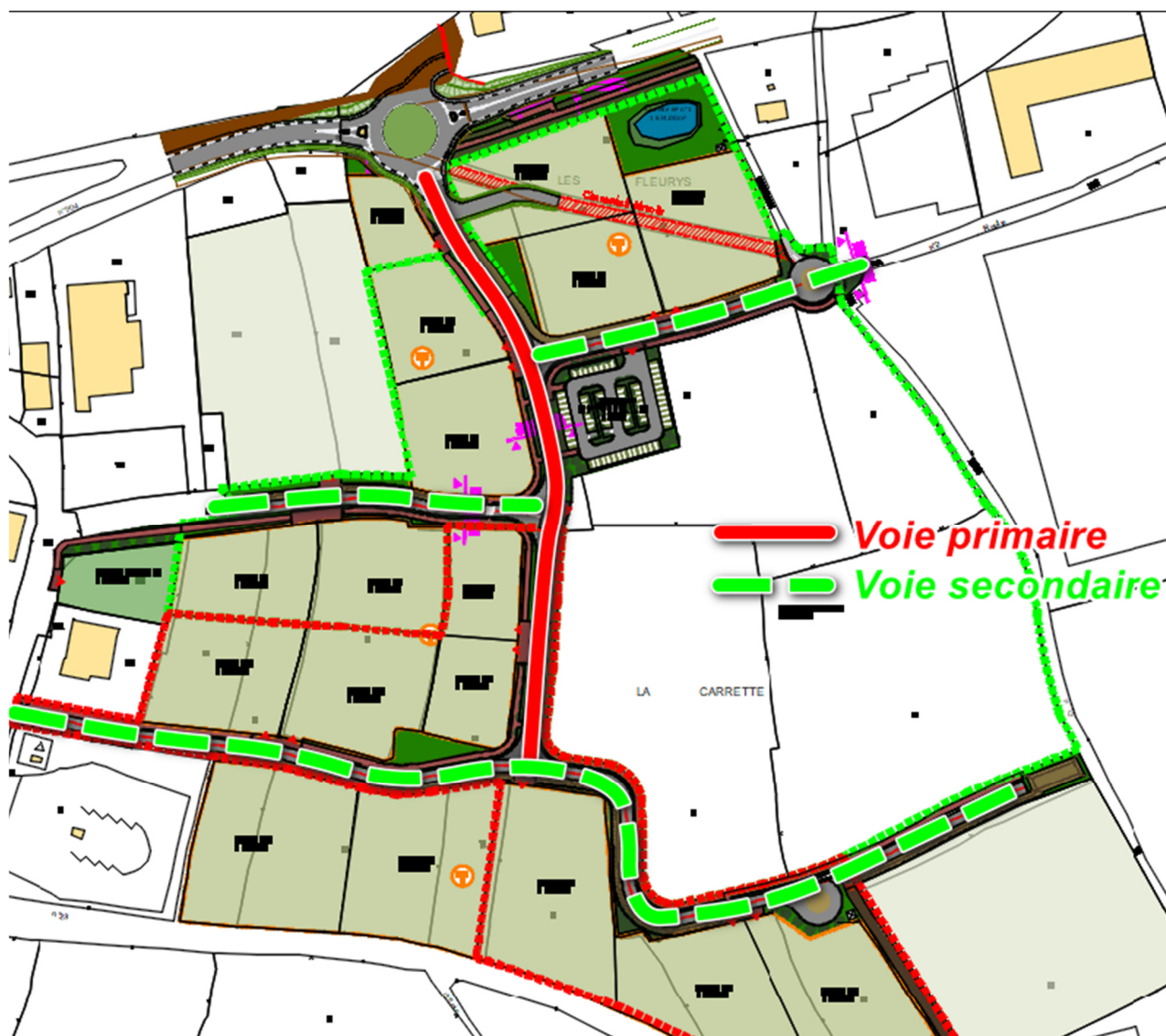
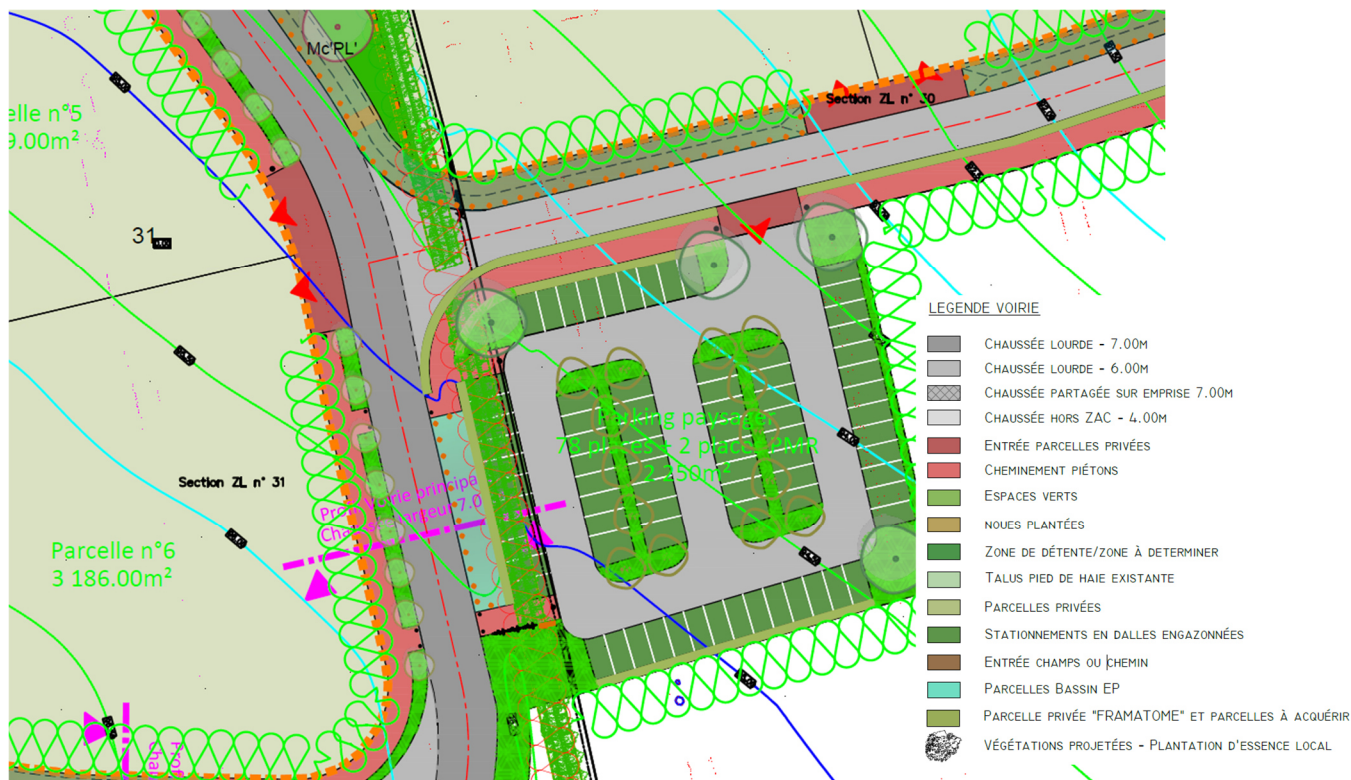


Figure 11 : Typologie des voies de la ZAC

Parking public

Le parking public prévu dans le projet d'aménagement de l'extension de la ZAC des Costils comprendra **80 places**. Il sera aménagé avec des **dalles engazonnées préfabriquées en béton**, permettant des **stationnements perméables** et engazonnés. Ce choix favorise l'infiltration des eaux pluviales et contribue à une intégration paysagère harmonieuse.





Chemins piétons et cyclables :

Hormis un trottoir partiellement aménagé sur la partie sud de la voirie circulaire interne à la zone d'activités existants, la zone d'activité actuelle ne possède aucune infrastructure permettant d'accueillir les piétons et cycles.

Le projet d'aménagement prévoit des cheminements piétons le long de toutes les voies de circulation.

Le chemin rural qui traverse la ZAC du nord au sud (chemin des Fleury) sera conservé.

Revêtements retenus :

	Type de revêtement	Perméabilité
Chaussée	Enrobés noirs 0/10	Non
Entrées des parcelles privées	Enrobés rougissants 0/6	Non
Parking public (chaussée)	Enrobés noirs 0/10	Non
Parking public (places)	Dalles engazonnées béton perméables	Oui
Trottoirs, pistes cyclables,	Enrobés rougissants 0/6	Non
Chemins piétons	Enrobés rougissants 0/6	Non
Entrées de champs et chemins	Mélange terre-pierre 40/60 (30 cm)	Oui

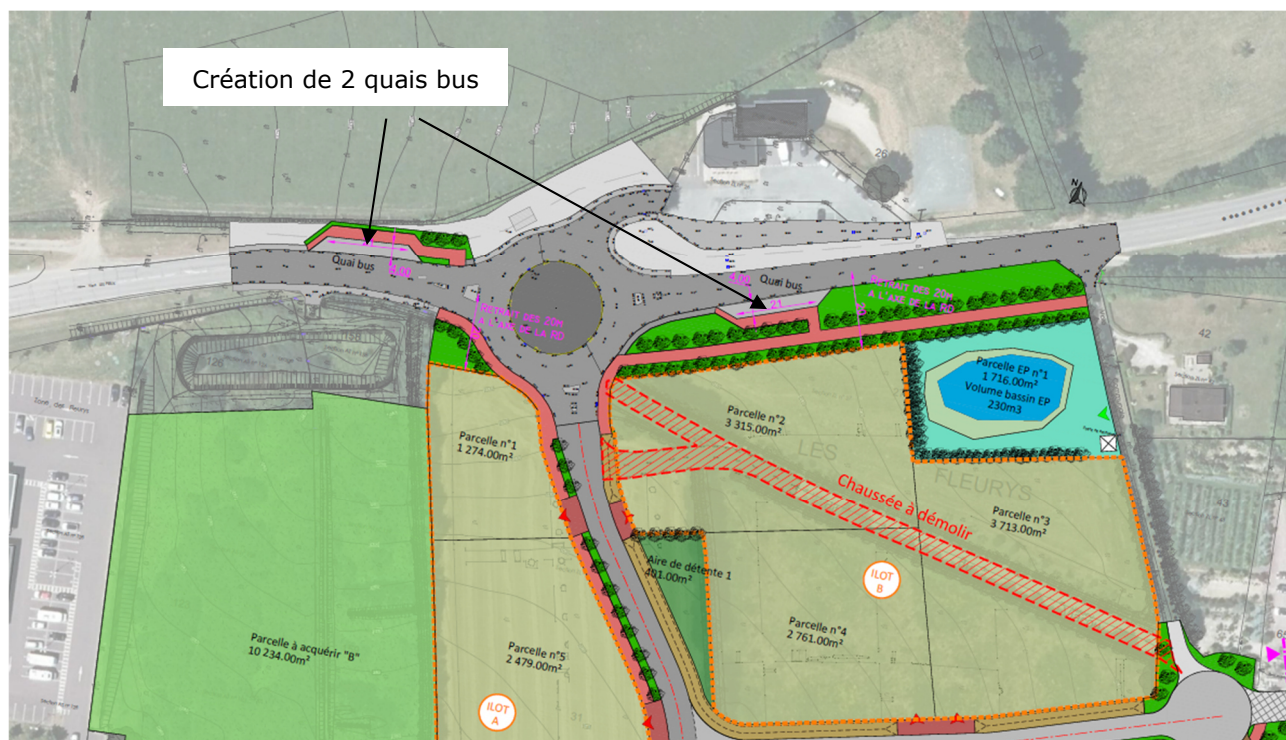
Parties publiques à aménager :

Parties publiques à aménager :	Surface
Chaussée principale enrobé	1612
Chaussée enrobé	6876
Entrées lots	1128
Trottoir enrobé	2958
Stationnement perméable	1078
Stabilisé	493
Zones sportives	910
Talus haies	615
Espaces verts	2872
Espaces verts bassin	4528
Noues	2647
TOTAL des emprises publiques	25 717 m²

4.4 TRANSPORTS EN COMMUN

Aucun réseau de transport en commun ne dessert actuellement la ZAC des Costils.

Deux nouveaux arrêts de bus vont être aménagés en 2026, dans le secteur du giratoire de la D650, au nord de la ZAC.



4.5 RÉSEAUX DE VIABILISATION DES PARCELLES

Adduction d'eau potable

Les parcelles seront alimentées conformément au plan de réseaux souples. L'alimentation en eau potable se fera à partir des réseaux existants sur la ZA existante et la RD 650 avec un bouclage intérieur.

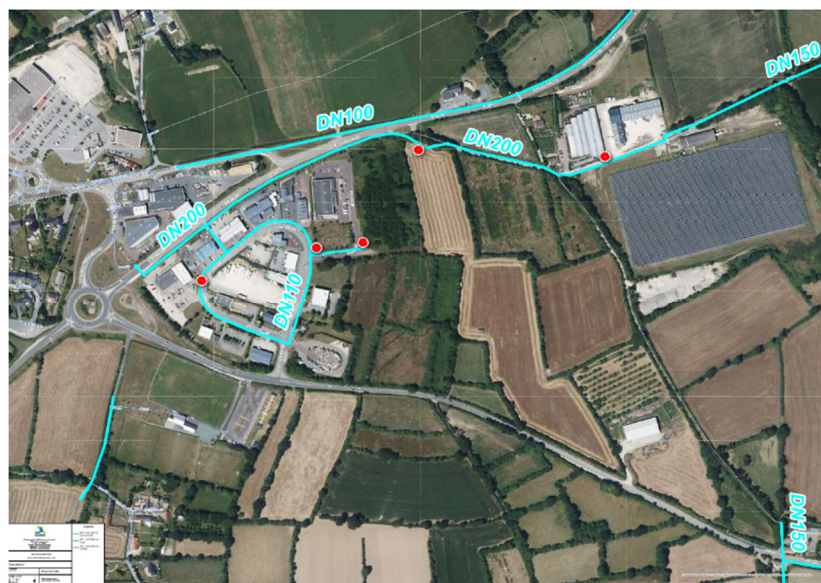


Figure 12 : Réseaux AEP existants

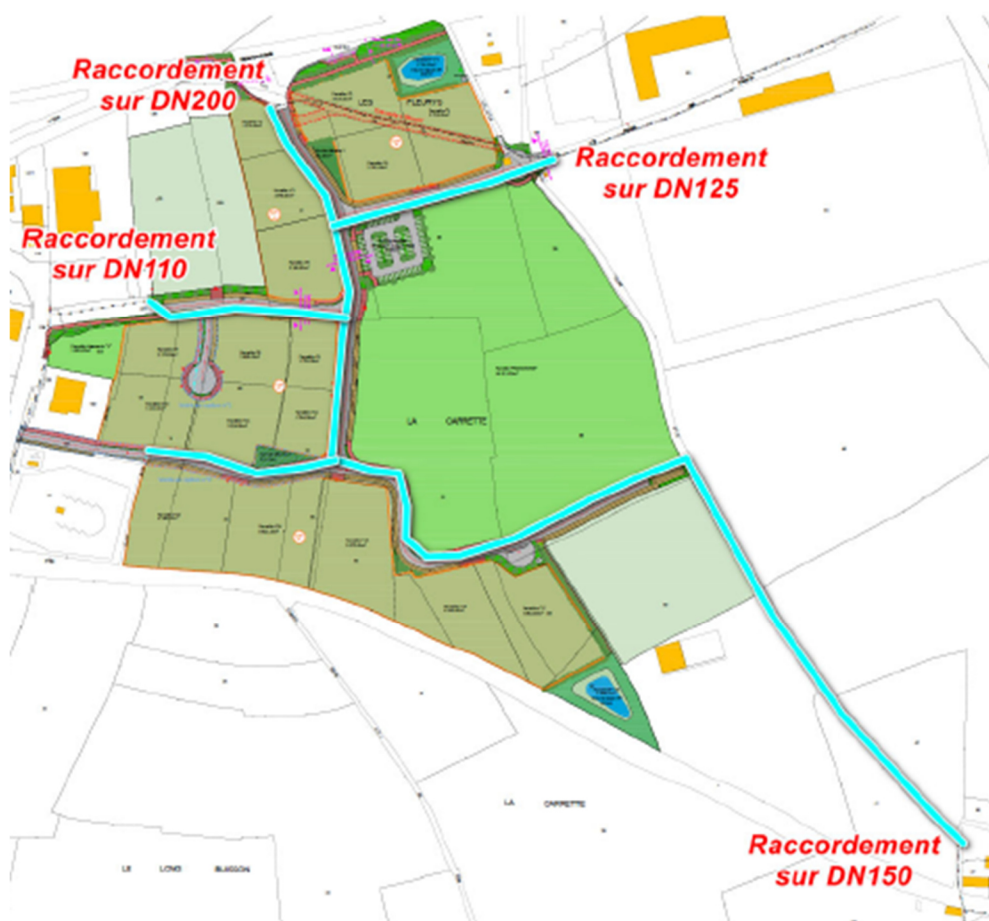


Figure 13 : Plan de principe de la desserte AEP

Protection incendie

Cinq poteaux incendies existent à proximité de l'extension de la ZAC. Ils seront renforcés par la création de cinq nouveaux poteaux répartis sur le projet.

Le projet n'a pas encore été soumis à l'avis du SDIS.

Fibre optique et téléphonie

Un réseau de distribution téléphonique de type souterrain sera mis en place. Les fourreaux de télécommunications et les chambres de distribution seront communs aux réseaux de téléphone et fibre optique.

Le point de raccordement aux réseaux existants se fera sur le réseau de la zone artisanale des Costils.

Réseau d'éclairage public

L'éclairage public desservant l'opération sera réalisé par un réseau enterré. Ces travaux seront réalisés par l'Agglomération du Cotentin, gestionnaire du réseau éclairage public, hors ouverture/fermeture des tranchées.

Une étude d'éclairage a été réalisée par le SDEM50 (Syndicat départemental d'énergies de la Manche), elle n'a pas encore été prise en compte dans les études de conception.

Réseau électrique HTA-BTA

La desserte BTA transitera par les futures voies de l'opération. Le raccordement de l'extension de la ZA se fera via des postes transformateurs créés et raccordés en coupure d'artère sur celui existant devant la pépinière. Le réseau de distribution basse tension à l'intérieur de l'opération sera réalisé par des câbles

souterrains. Ces travaux seront réalisés par l'Agglomération du Cotentin et ENEDIS, hors ouverture/fermeture des tranchées.

Une étude de desserte du projet est en cours par ENEDIS. Les résultats de cette étude ne sont pas connus à ce jour. Les résultats de cette étude seront pris en compte dès réception, dans le cadre d'une mise à jour du PROJET.

Réseau gaz

La desserte GAZ transitera par les futures voies de l'opération. Le raccordement de l'extension de la ZA se fera via la ZA existante. Le réseau de distribution de gaz à l'intérieur de l'opération sera réalisé par des conduites souterraines conformes aux normes en vigueur et selon les données techniques de GRDF.

Une étude de desserte du projet est en cours par GrDF. Les résultats de cette étude ne sont pas connus à ce jour. Les résultats de cette étude seront pris en compte dès réception, dans le cadre d'une mise à jour du PROJET.

Ces travaux seront réalisés par GRDF, hors ouverture/fermeture des tranchées.

Evacuation des eaux pluviales

Chaque parcelle sera desservie par un branchement particulier. Les branchements seront réalisés par le concessionnaire (CAC), selon les demandes des acquéreurs des lots.

Toutefois, au vu de la topographie du terrain, certaines parcelles seront impossibles à collecter gravitairement, notamment les lots n°1, 13 et 14.

En fonction du parcellaire final, des solutions alternatives seront à définir pour ces parcelles :

- Soit mise en place d'un refoulement calibré en domaine privé, vers le domaine public,
- Soit gestion des eaux pluviales dans la parcelle,
- Soit rejet régulé directement vers l'extérieur de la ZAC (fossé de la RD)

Réseau d'assainissement des eaux usées

Les eaux usées seront collectées par un réseau gravitaire, complété par des postes de refoulement en raison de la topographie du site.

Ces postes permettront de renvoyer les effluents vers le réseau existant situé dans la partie actuelle de la ZAC des Costils. Les postes de refoulement seront équipés de pompes fonctionnant en alternance, de systèmes de sécurité, et d'une télégestion pour garantir leur fonctionnement optimal.

Pour les parcelles ne pouvant pas se raccorder gravitairement, des postes de relevage en domaine privé seront nécessaires.

2 postes de refoulement sont prévus.

Le poste PR2 pourra être déplacé vers l'est, lorsque la ZAC sera étendue vers Benoistville.

Dimensionnement des postes	PR1	PR2
Effluents attendus (EH)	122 EH	80 EH
Débit horaire moyen	1,41 m ³ /h	0,92 m ³ /h
Débit journalier de référence (DJR)	18,30 m ³ /j	12,00 m ³ /j
Débit de pointe horaire (théorique)	5,63 m ³ /h	3,69 m ³ /h
Débit de pointe horaire retenu	6,00 m ³ /h	4,00 m ³ /h



Figure 14 : Réseaux eaux usées existants à l'ouest du projet

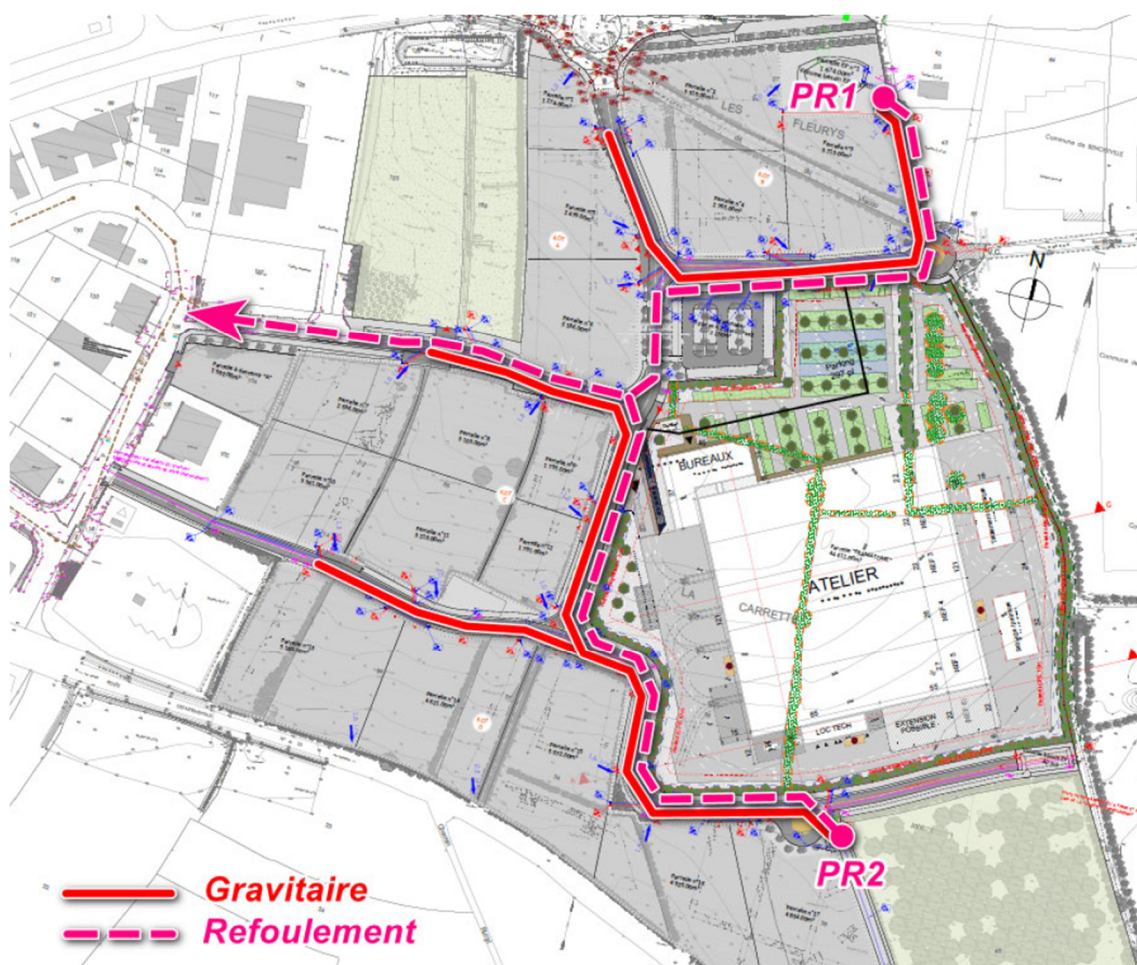


Figure 15 : Plan de principe de la desserte EU

4.6 OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

- La **notice hydraulique** (chapitre 7), détaille les ouvrages de gestion des eaux pluviales prévus dans le cadre de cette opération.

Un réseau principal gravitaire et raccordé vers les bassins de stockage collectera les eaux pluviales de la ZAC.

Des noues longitudinales aux voiries collecteront les eaux pluviales des espaces publics. Des surverses seront aménagées vers le réseau pour éviter les débordements.

En domaine privé, une gestion à la parcelle est imposée.

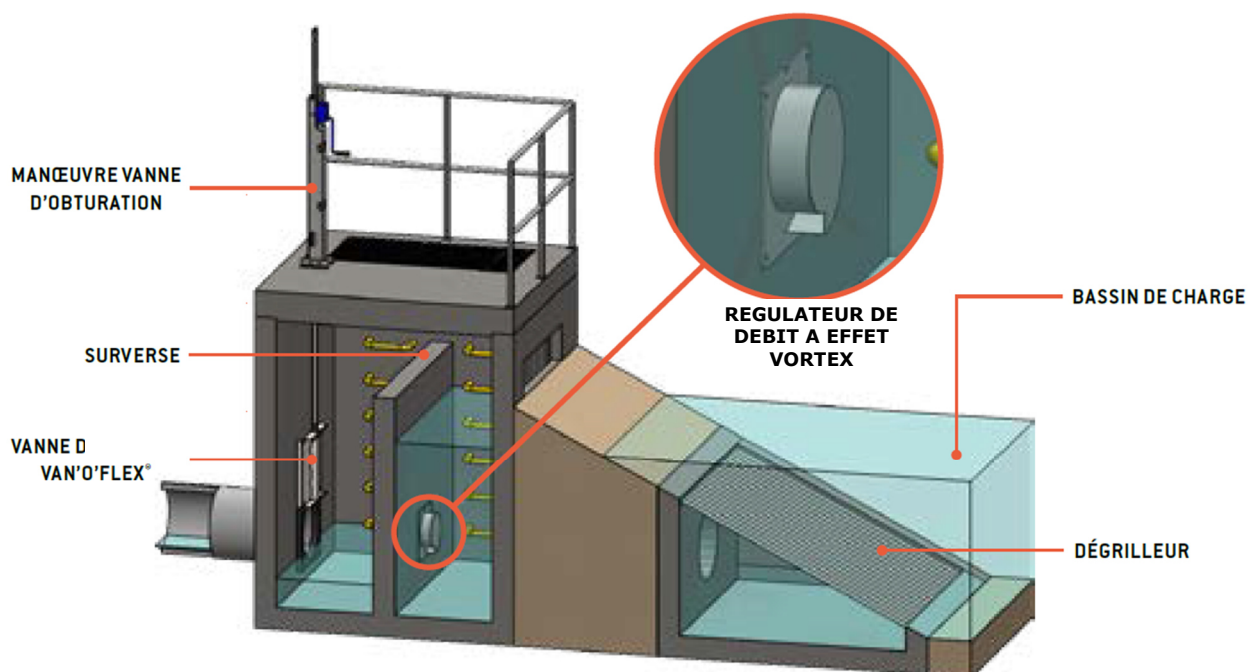
La ZAC comportera trois ouvrages de rétention principaux : **deux bassins de rétention et une grande noue paysagère.**

Les bassins ne seront pas étanches et seront dimensionnés pour un évènement de récurrence **30 ans**, avec un débit de fuite de **3 litres par seconde par hectare** aménagé dirigé vers les fossés des routes départementales RD650 et RD23.

Les deux bassins vont devoir collecter, en plus des eaux pluviales du domaine public, les débits de fuites des lots privés. Ces derniers seront réglementés et limités à 3 l/s/ha également.

Les ouvrages de régulation seront des dispositifs en polyéthylène (PE) de diamètre 1000 mm, équipés d'un régulateur vortex calibré pour limiter le débit de rejet. Ils intégreront une surverse haute pour les crues exceptionnelles, une zone de décantation en partie basse, et une pelle amovible permettant l'obturation du dispositif en cas de pollution ou d'intervention.

Le schéma de principe ci-dessous illustre ce type de dispositif :



Le régulateur vortex est un ouvrage de régulation hydraulique destiné à limiter le débit de sortie des eaux pluviales d'un bassin de rétention ou d'un ouvrage de stockage. Son rôle est de garantir un **débit constant, quelques soit la charge d'eau dans le bassin (par opposition au limiteur de débit).**

4.7 LES AIRES DE DÉTENTE ET SPORTIVES EXTÉRIEURES

Dans une volonté de proposer des équipements de loisirs accessibles et intégrés au paysage, le projet prévoit l'aménagement d'une **aire de fitness extérieure** en bois, pensée comme un espace de bien-être, de convivialité et de sensibilisation à la nature.

L'aire sera équipée de modules sportifs en **bois naturel**, choisis pour leur faible impact environnemental, leur durabilité et leur intégration esthétique dans le cadre bocager du site.

Le sol de l'aire sera traité avec un revêtement constitué de **copeaux de bois type aire de jeux**, garantissant à la fois la sécurité des usagers et une bonne perméabilité du sol. Ce choix de matériau favorise également le recyclage de ressources locales et limite l'imperméabilisation.

L'aire sera implantée en lien avec les cheminements doux (piétons et vélos), à proximité des espaces végétalisés et des dispositifs de biodiversité. Elle s'inscrit dans une logique de **multi-usages paysagers**, où sport, détente et nature cohabitent harmonieusement.

Enfin, des éléments de mobilier complémentaires (bancs bois/métal, bornes explicatives) renforceront l'attractivité du lieu, tout en offrant des points de repos et d'information sur la faune, la flore et les aménagements écologiques du site.

4.8 ESPACES PUBLICS ET CHEMINEMENTS

Les aménagements paysagers intègrent également des éléments de confort et de valorisation des usages :

- **Cheminements piétons et vélos** : connectés à la trame verte
- **Noues végétalisées** : pour la gestion des eaux pluviales
- **Aire de fitness extérieure** : en bois, avec sol en copeaux de pin décomposé
- **Mobilier bois/métal** : bancs, tables de pique-nique, bornes explicatives

4.9 LES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS ET LES MESURES ÉCOLOGIQUES

Dans le cadre du projet d'extension de la ZAC des Costils, une attention particulière est portée à l'intégration paysagère et à la valorisation écologique du site. Les aménagements prévus visent à renforcer la trame verte existante, favoriser la biodiversité locale et offrir un cadre de vie qualitatif aux futurs usagers.

4.9.1 Végétalisation et plantations

Le projet prévoit la mise en œuvre d'un programme de plantations structurant, articulé autour des éléments suivants :

Les haies bocagères

Le projet prévoit la conservation des haies bocagères existantes situées hors périmètre, qui constituent des corridors écologiques essentiels.

Toutefois, certaines haies devront être supprimées pour permettre la réalisation des voiries et l'aménagement des lots.

Les haies périphériques, dont le chemin creux, seront intégralement conservées ; aucune voie nouvelle ne sera ouverte vers les RD 650 ou D23.

Le projet de ZAC ne comporte aucune haie identifiée comme ayant un rôle hydraulique, selon les données issues du remembrement et les échanges avec les services compétents.

En conséquence, **aucun impact direct sur des haies à rôle hydraulique n'est à signaler** dans le périmètre du projet.

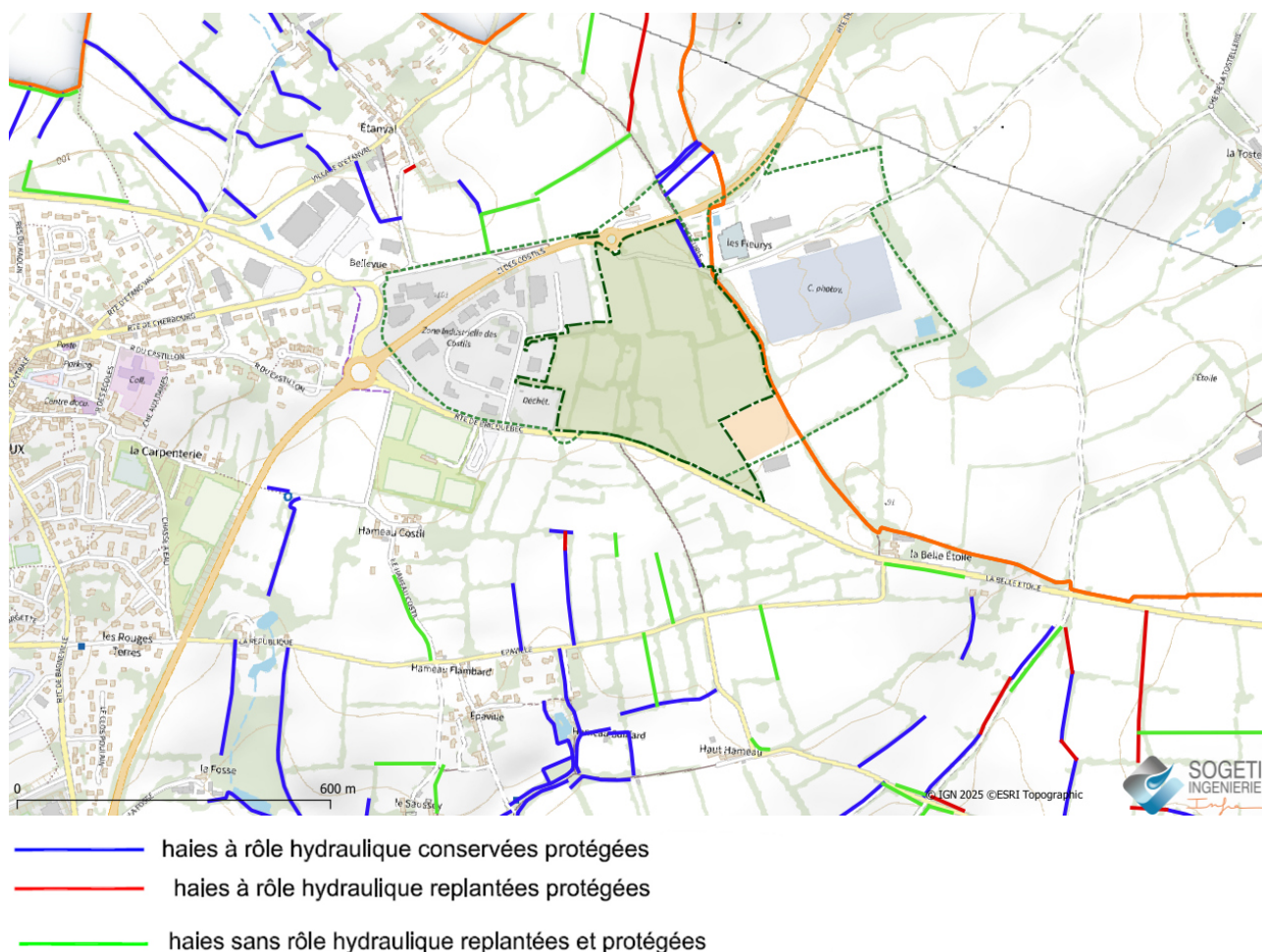


Figure 16 : Extrait du plan des haies protégées au titre de l'art. L126-3 du code rural

Afin de compenser ces pertes, le programme prévoit la replantation des haies avec un **coefficient de 3 pour 1**.

Elles seront plantées en partie dans l'emprise de la ZAC (environ 1/3) et pour les 2/3 restant sur le territoire de l'agglomération (*voir l'étude d'impact*).

Type de haie	Statut / Action prévue	Longueur (ml)
Haie bocagère hors périmètre	Hors zone d'intervention	—
Haie bocagère existante	Conservée	5 127 ml
Haie bocagère à abattre pour voirie	Supprimée	262 ml
Haie bocagère à abattre parcelle Framatome	Supprimée	464 ml
Haie bocagère à abattre internes aux lots privés	Supprimé	733 ml
TOTAL haies supprimées		1459 ml
Haie bocagère compensée dans la ZAC	Compensation	1 508 ml
Haie bocagère compensée hors ZAC	Compensation	2 860 ml
TOTAL haies à compenser		4 368 ml

Les haies nouvellement implantées seront constituées d'essences locales et diversifiées, sélectionnées pour leur intérêt écologique et leur adaptation au contexte pédoclimatique. Parmi les espèces retenues figurent notamment le charme (*Carpinus betulus*), l'aubépine, le prunellier, l'égantier et le noisetier.

Certains sujets seront transplantés depuis les haies arrachées.

Cette technique ne vise pas la reconstitution intégrale du linéaire de haie, mais plutôt le renforcement des haies à créer par l'introduction de nouveaux sujets. Par ailleurs, le déplacement permet de préserver, sur un nouveau terrain, l'ensemble du cortège floristique et faunistique d'une haie ancienne, grâce à la reprise du matériel végétal.

Ces plantations contribueront à la création d'un maillage végétal fonctionnel, favorable à la faune locale et à la régulation des eaux pluviales.

Massifs et zones enherbées :

En complément, des massifs arbustifs seront implantés en zones de transition entre les espaces bâtis et les secteurs naturels. Leur entretien sera assuré par une fauche tardive, permettant le développement de la flore spontanée et la préservation des cycles biologiques. Des zones enherbées seront également créées par ensemencement naturel, avec une gestion différenciée selon les usages : circulation douce, espaces de loisirs ou zones à vocation écologique.

L'ensemble de ces aménagements végétaux participe à la structuration paysagère du site, tout en répondant aux enjeux de biodiversité, de perméabilité des sols et de qualité de vie pour les futurs usagers.

4.9.2 Les noues

Les noues jouent un rôle central dans la gestion écologique et hydraulique du site. Elles sont conçues comme des **éléments multifonctionnels**, à la fois techniques, paysagers et écologiques.

Fonction hydraulique

- Les noues permettent la **rétenion et l'infiltration des eaux pluviales** issues des voiries et des surfaces imperméabilisées.
- Elles sont dimensionnées pour **ralentir les écoulements**, limiter les risques de ruissellement et favoriser la recharge des nappes.
- Leur implantation suit la topographie naturelle du site, en lien avec les bassins de rétenion et les zones de collecte.

Traitement paysager

- Les noues sont **végétalisées avec des espèces semi-hydrophiles**, adaptées aux variations d'humidité : carex, joncs, salicaies, menthes aquatiques, etc.
- Elles sont peu profondes, avec un profil facilitant leur entretien.
- Le sol est préparé pour favoriser l'infiltration tout en assurant une bonne tenue des végétaux.

Intérêt écologique

- Les noues constituent des **corridors écologiques** pour les insectes, amphibiens et petits mammifères.
- Elles sont intégrées dans la trame verte du projet, en lien avec les haies bocagères et les massifs arbustifs.
- Leur entretien est prévu de manière **raisonnée**, avec une fauche tardive pour préserver les cycles biologiques.



Figure 17 : Exemple de noues de collecte et d'infiltration des eaux pluviales

4.9.3 Programme de restauration et de création de haies bocagères

La compensation en dehors de la ZAC est un programme de **reconstitution du maillage bocager**, visant à restaurer les continuités écologiques, améliorer la perméabilité paysagère et renforcer les fonctions agro-environnementales du territoire.

Ce programme repose sur deux types d'intervention :

- **La création de haies** sur des linéaires historiquement dégradés ou absents

- **La restauration de haies existantes**, souvent composées de ronces, fougères, bois morts et essences pionnières

Les haies seront implantées selon deux configurations :

- **À plat** : plantation d'arbustes et de hauts jets sur sol nivelé
- **Sur talus** : plantation sur structures existantes ou recrées par grattage latéral, sans importation de terre

Les essences utilisées seront locales et adaptées aux fonctions écologiques recherchées : **prunellier, aubépine, églantier, sureau, orme, aulne, saule**, etc. Certaines haies seront spécifiquement conçues pour répondre à des usages agricoles (ombrage, brise-vent, séparation de parcelles) ou pour masquer des infrastructures.

Certaines haies sont également associées à des **ripisylves** (Diélette), avec un accompagnement technique spécifique par le **technicien rivière**.

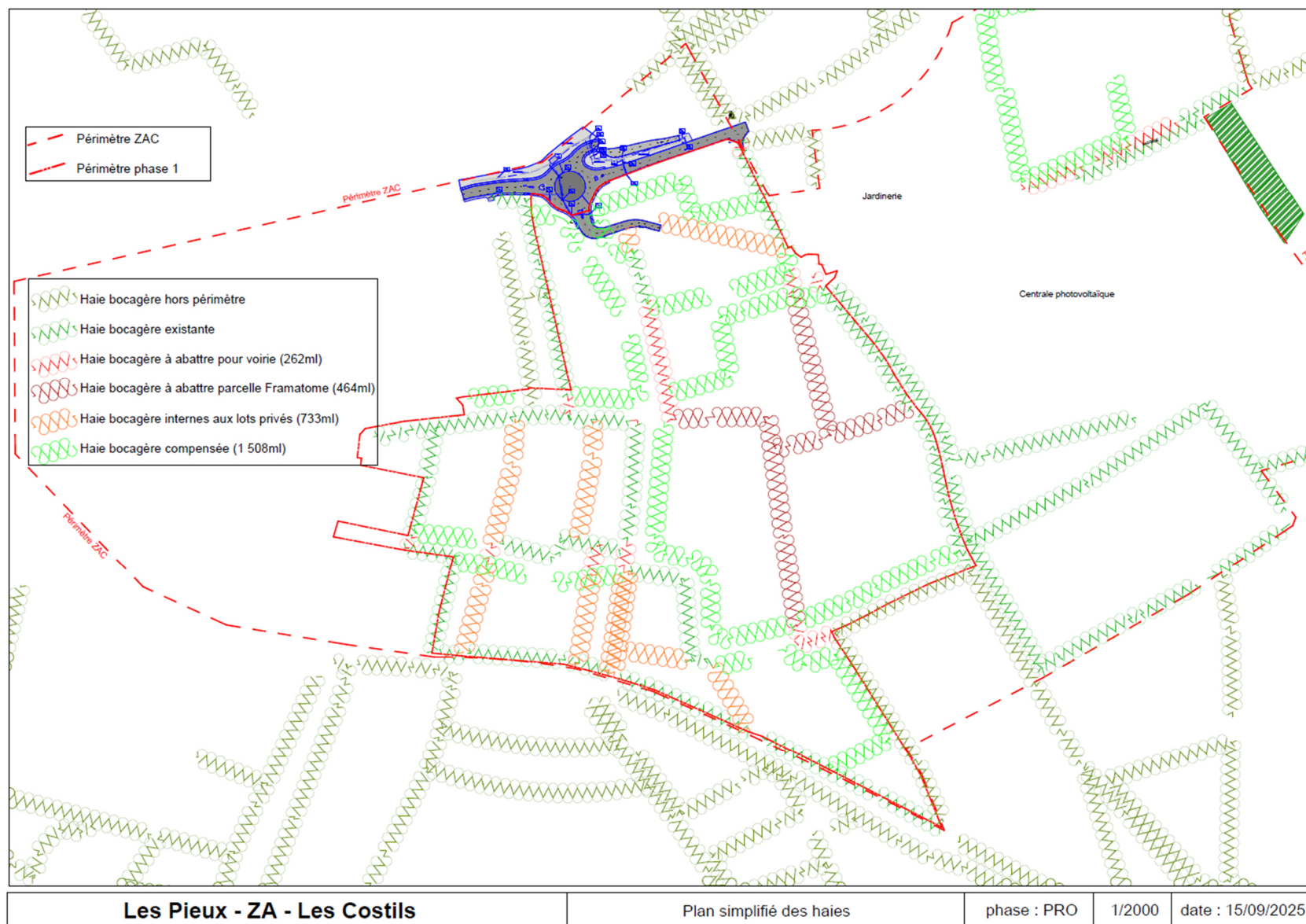
Chaque intervention fait l'objet d'une **validation préalable par le propriétaire concerné**, avec des ajustements selon les contraintes d'usage (clôtures, passages de tracteurs, accès aux parcelles). Des ouvertures de 6 à 7 mètres sont prévues dans certaines haies pour permettre le passage des engins agricoles.

Bilan prévisionnel

- Nombre total de haies concernées : 25 (H1 à H25)
- Commune principale : Tréauville, avec extensions sur Les Pieux, Le Cotentin, Benoîtville
- Longueur totale potentielle : plus de **2 500 mètres linéaires**

Action écologique	Nombre de haies	Longueur potentielle (ml)	Longueur validée par les propriétaires (ml)
Création	9	2 136	662
Restauration	16	724	188
Total validé	25	—	850

À ce jour, **16 haies sur 25** ont été validées par les propriétaires concernés. Les linéaires validés représentent **850 mètres**, soit environ **30 % du potentiel total identifié**.



4.9.4 Mobilier de biodiversité

Dans une logique de valorisation écologique du site et de renforcement des continuités écologiques, le projet d'aménagement de la ZAC des Costils prévoit l'implantation de plusieurs dispositifs de mobilier de biodiversité. Ces équipements, réalisés en bois local, ont pour vocation de favoriser l'accueil de la faune sauvage et de sensibiliser les usagers à la richesse écologique du territoire.

Trois types de gîtes seront installés de manière ciblée sur l'ensemble du périmètre :

- **Gîtes à hérissons et insectes xylophages** : conçus pour offrir des refuges aux petits mammifères et aux insectes décomposeurs, essentiels au bon fonctionnement des sols.
- **Gîtes à chiroptères** : adaptés aux espèces locales de chauves-souris, ces abris participent à la régulation naturelle des populations d'insectes.
- **Gîtes à oiseaux** : nichoirs de différents types (1 trou, 2 trous, semi-ouverts) permettant d'accueillir une diversité d'espèces cavernicoles telles que les mésanges, rouges-gorges, grimpereaux ou sittelles.

Ces aménagements seront répartis de manière cohérente dans les espaces végétalisés, en lien avec les haies bocagères, les massifs arbustifs et les zones enherbées. Ils contribueront à la création d'un maillage écologique fonctionnel, tout en offrant aux habitants un cadre de vie enrichi par la présence discrète mais essentielle de la biodiversité ordinaire.

4.10 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.10.1 Prise en compte du patrimoine archéologique

Un premier diagnostic archéologique a été réalisé en 2021-2022 sur une partie du projet d'extension de la ZAC des Costils sur la Commune de Les Pieux par Communauté d'agglomération du Cotentin (zone rouge). Il concernait une surface de 11 350 m² actuellement en herbages et enclavée parmi des haies existantes.



Conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral du 17 février 2025, une opération de fouilles archéologiques préventives a été menée sur le secteur concerné par la tranche 3 de la ZAC des Costils, sur la commune des Pieux (50).

Cette intervention, réalisée par l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap), a donné lieu à un procès-verbal de fin de chantier daté du **4 septembre 2025**, attestant de la libération du terrain et de la clôture officielle des investigations.

Ce document, annexé au présent dossier, confirme que les obligations réglementaires en matière de préservation du patrimoine ont été pleinement respectées.

Il permet ainsi de lever toute incertitude relative à la présence de vestiges archéologiques et de garantir la compatibilité du projet d'aménagement avec les enjeux patrimoniaux identifiés.

4.10.1.1 Terrassements et mouvements de terre

Le plan des terrassements et des mouvements de terre permet de visualiser les volumes de déblais et les remblais à réaliser sur le site. Il est fourni en annexe (PLAN 7).

4.10.2 Démolition de la voirie existante sous les parcelles 2-3-4

Le tronçon reliant le nouveau rond-point de la RD650 à l'embranchement de la pépinière est à démolir pour permettre la création d'un îlot de parcelles.

Cette opération de démolition comprend les travaux suivants :

- Retrait complet de la voirie,
- Nivellement du terrain,
- Dépose et dévoiement du réseau d'adduction d'eau potable et fibre optique,
- Abattage des haies.



4.10.3 Accès au chantier pendant les travaux

Les travaux auront un impact limité sur les circulations existantes. Toutefois, plusieurs points de vigilance sont identifiés :

- **Accès au chantier d'extension de la ZA des Costils** L'entrée du chantier se fera exclusivement par le giratoire de la RD650. Un balisage rigoureux empêchera tout passage par la zone d'activités existante.
- **Accès au chantier de la parcelle « Framatome »** Pour éviter les coactivités entre chantiers simultanés, l'accès se fera par la voirie actuelle desservant les lots 2, 3 et 4. Une signalisation renforcée sera mise en place au niveau du giratoire pour orienter correctement les flux. En fin de première phase, l'accès sera transféré vers les nouvelles voies de la ZA.
- **Accès à la pépinière Conraud, au magasin Le Marchand et à la ferme solaire.** Ces sites seront également desservis par la voirie existante sur les lots 2 à 4, avec une signalisation adaptée au giratoire. Comme pour Framatome, l'accès sera basculé sur les nouvelles voies en fin de première phase.
- **Accès au Lidl** L'accès sera temporairement perturbé lors de la rénovation de la voirie à l'entrée du magasin. Une coordination étroite entre Lidl et les entreprises de travaux permettra de limiter les gênes.

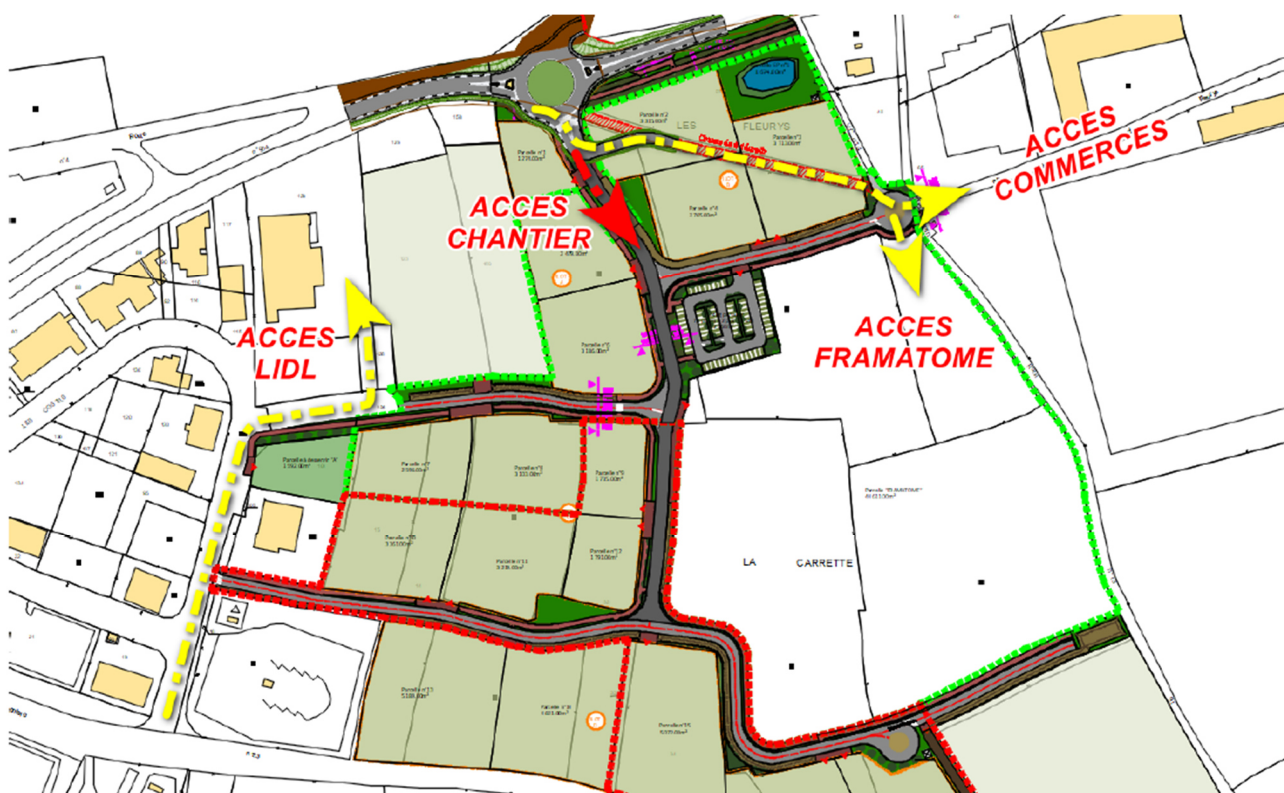


Figure 18 : Plan de circulation pendant le chantier

4.10.4 Gestion de la terre végétale

La terre végétale présente sur les emprises des voiries et ouvrages sera décapée en amont des travaux. Elle sera stockée sur site afin d'être réutilisée pour les aménagements paysagers, notamment les massifs de plantation et les zones engazonnées.

L'excédent non réutilisable sera évacué vers une décharge agréée ou vers un site de dépôt identifié par le Maître d'Ouvrage.

À noter : aucune opération de décapage ne sera réalisée sur les îlots privatifs.

4.11 PHASAGE ET PLANNING DES TRAVAUX

L'opération d'aménagement des espaces publics est prévue en deux grandes phases de travaux :

NOTA : Entre la première phase et la seconde, une phase intermédiaire comprendra :

- La réalisation des branchements des lots par les concessionnaires, sur demande des acquéreurs
- La construction des lots par les acquéreurs

Phase	Période	Principales étapes
Phase 1	Mars – Mai 2026	Installation du chantier, relevés topographiques, décapage et nivellement du terrain
	Juin – Juillet 2026	Pose des réseaux d'assainissement (EU et EP), creusement des bassins de rétention, installation des postes de relevage
	Août 2026	Interruption des travaux pour congés estivaux
	Sept. – Oct. 2026	Mise en place des réseaux d'eau potable, électricité, télécom et gaz
	Nov. – Déc. 2026	Construction des fondations de voirie (grave non traitée), réglages et compactage
	Janvier 2027	Application des couches de roulement en grave bitume pour finaliser les voiries
Phase 2	Mars – Juin 2028	Création des cheminements piétons, pose de bordures et caniveaux, enrobé de finition
	Juillet – Août 2028	Installation du mobilier urbain (bancs, potelets, etc.), mise en place de la signalisation
	Sept. – Oct. 2028	Ajout de mobiliers de détente (aires de repos, jeux), plantations paysagères, nettoyage final du site

5 COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DU ZAN ET DE LA LOI CLIMAT ET RESILIENCE

Le projet d'extension de la ZAC des Costils s'inscrit dans une démarche volontaire de sobriété foncière et de respect des équilibres territoriaux, en cohérence avec les objectifs du Zéro Artificialisation Nette (ZAN) définis par la loi Climat et Résilience.

La réduction du périmètre initial du projet, notamment sur la commune de Benoîtville, témoigne d'une volonté de limiter l'impact sur les terres agricoles et les milieux naturels.

Par ailleurs, l'aménagement prévoit une densification maîtrisée des espaces économiques, une optimisation des emprises bâties, et une intégration paysagère renforcée, notamment par la préservation ou la compensation des haies bocagères et des continuités écologiques.

Le projet favorise également les mobilités douces, la gestion durable des eaux pluviales, et l'orientation bioclimatique des constructions, contribuant ainsi à la résilience climatique du territoire.

Enfin, la mise en œuvre d'une compensation agricole collective, structurée et concertée, permet de maintenir une activité agricole viable et dynamique, en cohérence avec les principes de la planification écologique.

6 DESCRIPTION DE LA PHASE OPERATIONNELLE DU PROJET

6.1 MESURES DE COMPENSATION AGRICOLE

- L'étude préalable à la compensation agricole sera jointe au dossier de réalisation de la ZAC.

L'extension de la ZAC entraîne une perte de **17,7 hectares de foncier agricole**, dont **11,8 hectares** sont actuellement exploités. Afin de compenser cet impact, une **compensation collective agricole** est mise en œuvre, pilotée par le **GIP CCA Normandie**, en concertation avec les acteurs locaux.

Le montant total estimé de cette compensation s'élève à **281 483 €**, réparti entre les deux phases du projet : **183 918 € pour la phase 1** et **97 565 € pour la phase 2**.

Les mesures proposées visent à renforcer la résilience et la compétitivité des exploitations agricoles locales. Elles comprennent :

- La création ou la modernisation de **chemins agricoles** pour faciliter l'accès aux parcelles.
- L'installation de **silos de stockage** pour les céréales ou les fourrages.
- La mise en place de **systèmes d'irrigation** adaptés aux besoins locaux.
- La construction ou la rénovation d'**ateliers de transformation** pour les produits agricoles (laitiers, carnés, maraîchage).
- Le soutien à la création de **points de vente directe** ou de circuits courts.
- Des actions d'**accompagnement technique et économique**, telles que des formations sur les pratiques agroécologiques, des études de faisabilité pour la diversification, ou encore un appui à la reconversion de certaines exploitations.

La gouvernance du projet repose sur une coordination étroite entre les collectivités locales, les services de l'État et les acteurs agricoles.

Une convention a été signée avec le préfet afin d'encadrer les modalités de mise en œuvre de la compensation agricole, garantissant ainsi la transparence et la traçabilité des engagements pris. Le suivi opérationnel est assuré par le GIP CCA Normandie, qui agit en lien avec les chambres d'agriculture et les exploitants concernés.

Le projet sera soumis pour avis à la Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF).

6.2 CONSOMMATION EN EAU POTABLE

Afin de dimensionner les ouvrages avec une marge de sécurité, une consommation moyenne de 20 Équivalents-Habitants (EH) par hectare est retenue.

Secteur	Surface (ha)	EH estimés	Consommation journalière
PHASE 1	13 ha	260 EH	39 m³/j
PHASE 2	5 ha	100 EH	15 m³/j
Total extension ZA	18 ha	360 EH	54 m³/j

Sur la base d'une plage d'activité de 13 heures et d'un coefficient de pointe de 4, le **débit de pointe horaire est estimé à 17 m³/h**.

Selon l'Etude diagnostique et schéma directeur pour l'alimentation en eau potable sur le territoire de l'Agglomération, les ressources disponibles pourront subvenir au nouveau besoin.

6.3 ASSAINISSEMENT DES EAUX USÉES

La ZAC sera raccordée au réseau d'assainissement collectif de la station d'épuration des Pieux. Ce réseau passe à proximité, dans l'actuelle zone d'activité des Costils.



Source : Annexe 5.2 du Plan Local d'Urbanisme des Pieux, approuvé le 7 février 2019

Figure 19 : Réseau d'assainissement collectif de la commune des Pieux

Nature des eaux :

Seules les eaux usées compatibles avec les conditions d'exploitation du réseau et respectant les conditions et modalités définies par le règlement d'assainissement de la Communauté d'Agglomération du Cotentin ne pourront être déversées dans le réseau d'assainissement.

Tous les établissements rejetant des eaux usées non domestiques sont soumis à une procédure d'autorisation de déversement.

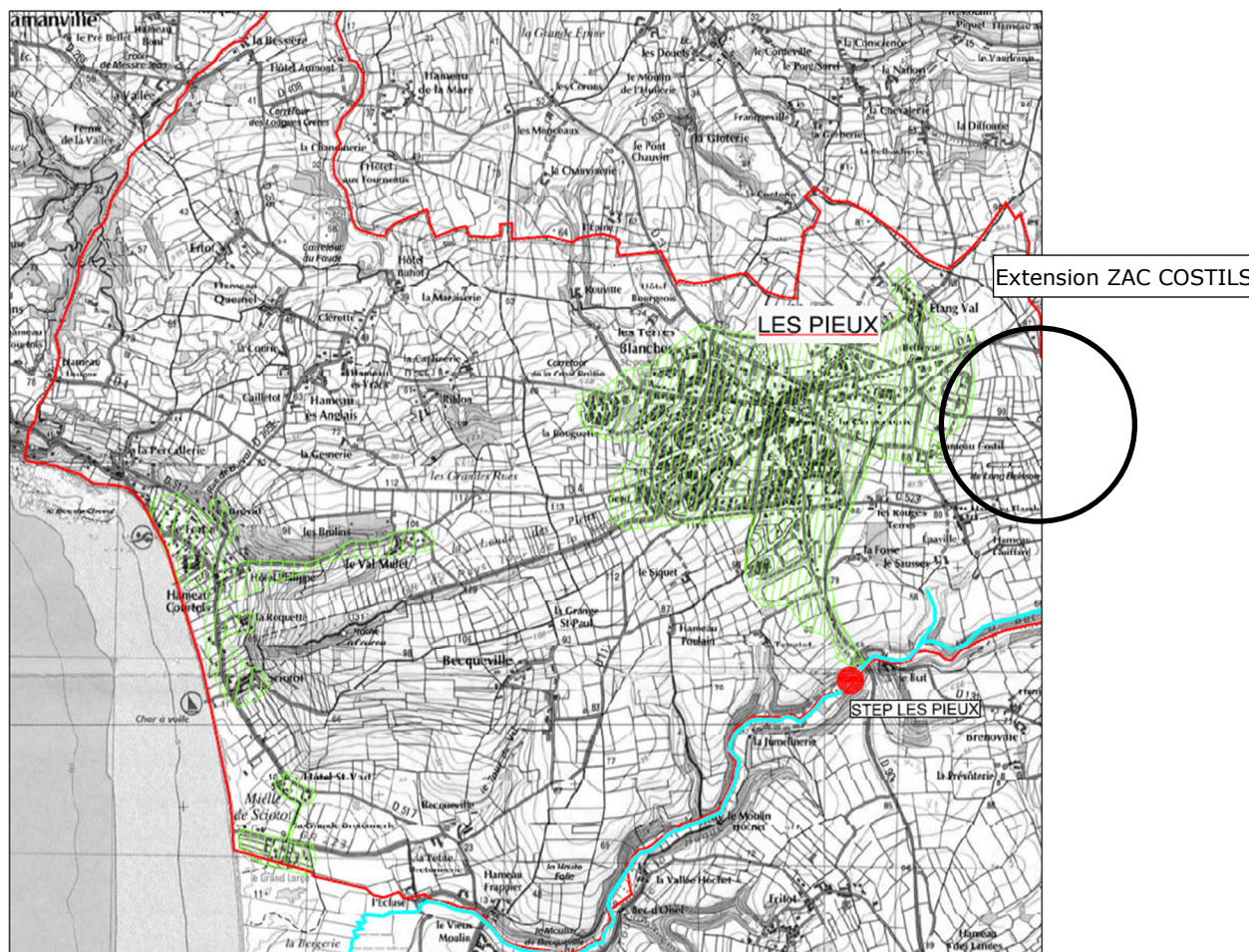
Si le réseau ne peut admettre la nature des effluents produits ou si la station d'épuration n'est pas adaptée à leur traitement, un prétraitement sera exigé. Une convention de rejet entre l'exploitant du réseau et l'établissement peut être établie.

- La charge supplémentaire à traiter liée à l'extension de la ZAC est estimée à **260 Equivalents Habitants** (voir les détails de cette estimation dans l'Annexe 5). Le débit d'eaux usées supplémentaires produit serait de 39 m³/j (150 l/j/EH) :

	DBO₅ Demande biologique en oxygène 5 jours	DCO Demande chimique en oxygène	MES Matières en suspension	NTK azote Kjeldahl	Pt Phosphore total
Flux polluant d'1EH (par jour)	60 g	150 g	90 g	15 g	1,7 g
Flux supplémentaire à traiter :	16 kgO ₂ /j	39 kgO ₂ /j	23 kg/j	4 kg/j	0,44 kg/j

Traitement des eaux usées

La ZAC de Costils n'est pas située pour l'instant dans le zonage d'assainissement collectif. Une mise à jour du zonage est prévue dans le projet de PLUi actuellement en cours.



Source : SOGREAH; DIAG réseau janvier 2008.

Figure 20 : Localisation du projet par rapport au zonage d'assainissement des eaux usées

La station d'épuration de Pieux, « Le But », date de 1986. Elle est gérée en régie par l'Agglomération.

La capacité de traitement de cette station est de 5000 Équivalents Habitants. Toutefois, sa capacité hydraulique est ponctuellement dépassée en raison de surcharges hydrauliques dans le réseau.

- Ainsi, la **reconstruction d'une nouvelle station est prévue**. Les études de maîtrise d'œuvre ont été lancées en 2025. La bascule vers la nouvelle station d'épuration est prévue pour mi-2027.

En parallèle, des études sont en cours pour traquer les eaux claires parasites dans le réseau. L'amélioration du réseau nécessitera des travaux conséquents qui seront efficaces à moyen et long terme. la nouvelle station inclura donc un bassin tampon en tête pour absorber les surcharges liées aux eaux claires parasites.

Le fonctionnement optimal de la nouvelle station d'épuration devrait être atteint en 2028.

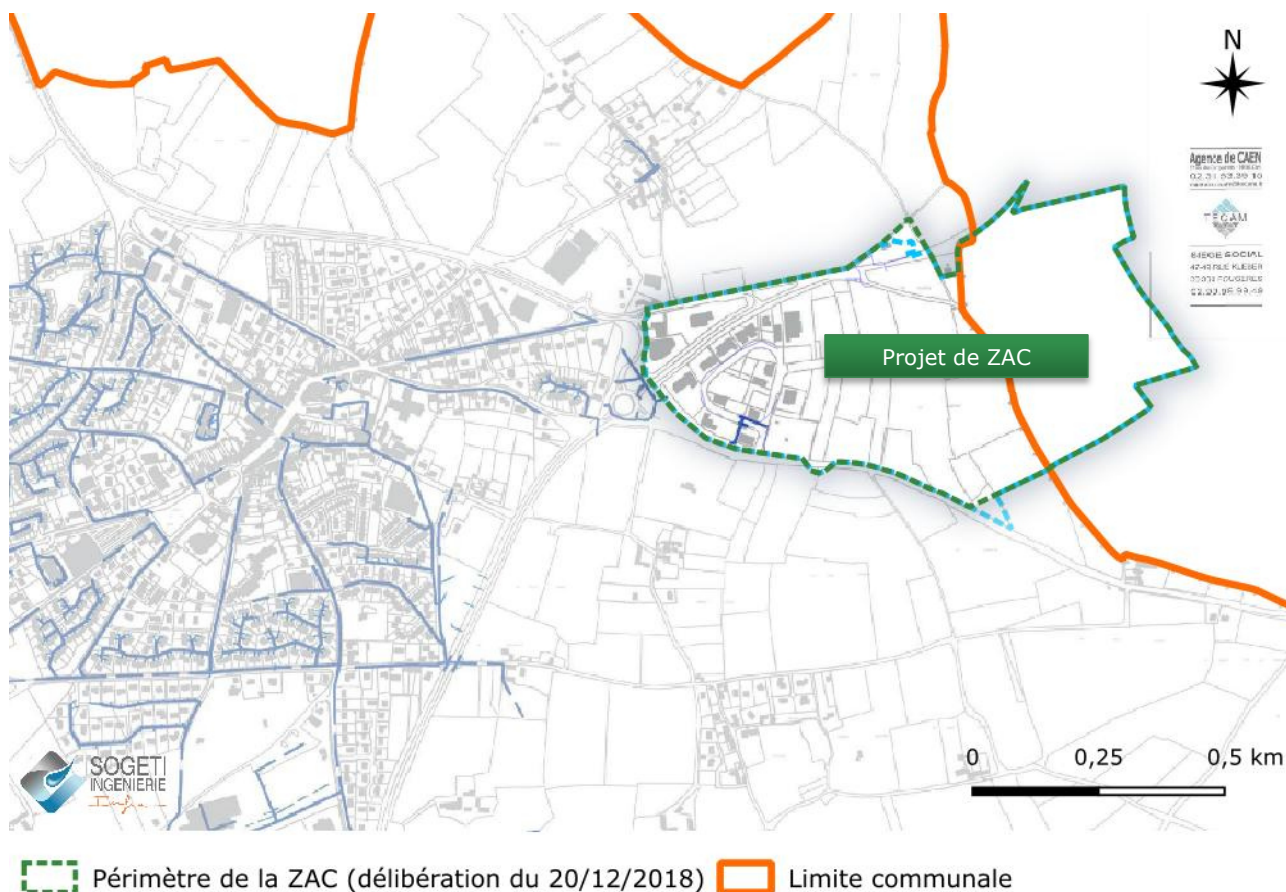
Traitement pendant la phase de chantier

Pendant les travaux, des solutions provisoires de stockage et de traitement des eaux usées sont utilisées, telles que des sanitaires chimiques vidangés plusieurs fois par semaine. Ces installations sont généralement gérées par un prestataire externe mettant à disposition l'équipement.

6.4 ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

- Le projet de gestion des eaux pluviales fait l'objet d'une notice détaillée au chapitre 7. Les incidences des rejets d'eaux pluviales sont décrites dans l'étude d'impact.

La viabilisation des parcelles de la ZAC, puis les activités qui y seront installées vont induire une imperméabilisation des sols, par la mise en œuvre de revêtements plus ou moins imperméables et la construction de bâtiments.



Source du fond de plan : Annexes sanitaires du PLU de la commune des Pieux - 7/02/2019

Figure 21 : Le réseau de collecte des eaux pluviales de la commune de Pieux

Le système de collecte des eaux pluviales sera constitué :

- Des **noues** présentes le long des voiries, **pour la collecte des espace publics**
- D'un **réseau de collecte** des eaux pluviales **repreant les eaux des lots privés** et les surverses éventuelles des noues.

L'opération est répartie en trois bassins versants correspondant

- Aux **deux bassins de rétention** qui seront aménagés : bassin pluvial 1 et bassin pluvial 2,
- A une **noue paysagère** créée provisoirement en attente de l'extension ultérieure vers Benoistville.

6.4.1 Gestion des parties privatives

La gestion des eaux pluviales à la parcelle est réglementée par le Plan Local d'Urbanisme pour la zone 1AU.

Voici l'extrait du règlement de la zone 1AU :

Assainissement des eaux pluviales

En l'absence de zonage des eaux pluviales approuvé (un schéma directeur avec zonage est en cours de réalisation et pourrait être applicable courant 2027), les dispositions du SDAGE s'appliquent, à savoir :

- Les pluies courantes (période de retour inférieure à 1 an) à minima, doivent être gérées sur la parcelle ;
- Il faut au max limiter l'imperméabilisation des sols et gérer les eaux pluviales au plus près de là où elles tombent en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol.

En cas de rejet au collecteur public, le débit autorisé est limité à 3 litres/seconde/hectare pour une pluie de fréquence trentennale (période de retour de 30 ans).

Le dispositif de gestion des eaux pluviales envisagé par le pétitionnaire pour répondre aux impératifs décrits ci-dessus devra être décrit et justifié (note de calcul et test d'imperméabilité à joindre) dans le dossier de permis de construire et sera soumis à la validation du service des eaux de la Communauté d'Agglomération du Cotentin.

Pour les installations ou occupations le nécessitant notamment les eaux pluviales présentant un risque de pollution, des dispositifs de pré-traitement (débourbeur, décanteur, déshuileur, ...) et/ou zone de rétention pourront être imposés au pétitionnaire

Obligations réglementaires

Chaque pétitionnaire de lot privé pourra demander le rejet d'eaux pluviales dans ce collecteur public, si la parcelle est desservie par le collecteur et sous certaines. Pour les pluies courantes, aucun rejet n'est autorisé

- Limiter l'imperméabilisation des sols
- Débit de rejet limité à **3 l/s/ha** pour une pluie de fréquence trentennale
- Aucun rejet autorisé pour les pluies courantes (retour < 1 an)
- Vidange des ouvrages de rétention de l'ordre de **48 heures maximum**
- **Traitement qualitatif : sous réserve du respect des prescriptions de la réglementation ICPE, l'Agglomération pourra demander la mise en place d'un traitement adapté, type séparateur hydrocarbure, vanne d'isolement ou autre, selon la nature de l'activité.**

Certains lots ne pourront pas être desservis par le réseau des eaux pluviales (pour des raisons topographiques). L'acquéreur pourra solliciter un rejet vers les fossés routiers, dans les mêmes conditions de débit à 3 l/s/ha. Le pétitionnaire aura à sa charge d'obtenir l'autorisation de rejet des eaux pluviales auprès du gestionnaire des ouvrages de gestion des eaux pluviales considérés (Département de la Manche pour les fossés routiers).

Contenu attendu lors d'un dépôt de demande d'urbanisme :

- Note de calcul hydraulique,
- Coefficient de perméabilité (k) y compris profondeur de la nappe, arrivées d'eau.
- Schémas ou simulations le cas échéant,
- Ouvrages et réseaux des eaux pluviales à faire figurer sur le plan masse.
- Le pétitionnaire devra joindre à sa demande de permis l'accord préalable du Département pour tout rejet vers un fossé départemental.

Responsabilité

Chaque acquéreur doit concevoir, financer et entretenir ses dispositifs, et obtenir les autorisations nécessaires en cas de rejet vers le domaine public ou les fossés départementaux.

6.4.2 Gestion des parties publiques

Obligations réglementaires

L'autorisation du Département de la Manche pour le rejet des eaux pluviales en sortie des bassins est jointe en Annexe 4.

Ouvrages et dispositifs prévus

La collecte se fera par des noues paysagères le long des voiries (pour les espaces publics) et un réseau enterré (pour les débits régulés des parties privatives).

Pour stocker les eaux pluviales de la ZAC (parties privatives et publiques), des bassins de rétention seront aménagés, avec des rejets régulés vers les fossés routiers des départementales RD650 et RD23 (voir la carte en page 58 Figure 23).

Les bassins de rétention des eaux ne seront pas étanches.

La perméabilité des sols étant insuffisante pour garantir une infiltration totale en moins de 24 heures, il est nécessaire d'évacuer une partie des eaux pluviales par un débit de fuite régulé, en les évacuant depuis le fond du bassin.

La ZAC n'est pas concernée par un périmètre de protection de la ressource en eau potable, ce qui écarte le risque de conflit d'usage avec la ressource souterraine.

Ouvrage de rétention	Bassin 1	Bassin 2	Noue 10
Période de retour de protection	30 ans	30 ans	30 ans
Volume de rétention minimal	250 m ³	230 m ³	40 m ³
Débit de fuite régulé	23,5 l/s	11,0 l/s	Aucun
Infiltration	Oui	Oui	oui
Rejet en surface	Fossé routier	Fossé routier	Aucun
Dispositifs particuliers	Cloison siphôide Vanne manœuvrable	Cloison siphôide Vanne manœuvrable	Cloison siphôide Vanne manœuvrable

Pour les parties publiques, les principes d'aménagement retenus sont :

- Des revêtements perméables pour les places de stationnement du parking,
- Des revêtements « classiques » non perméables pour les voies de circulation et les trottoirs,
- Collecte « classique » par des grilles et des réseaux enterrés ainsi que par des noues paysagères,

La Figure 23 (page 58) décrit **l'emplacement du rejet des bassins**. Le tracé précis des canalisations et les modalités techniques de raccordement des canalisations sur le réseau d'eaux pluviales ou dans les fossés concernés sont précisés en phase RPOJET et EXE, en concertation avec l'Agence Routière du Département.



- Périmètre de la ZAC (délibération du 20/12/2018)
- Limite des zones aménagées PHASE I (2026)
- ZAC Projet BV1
- ZAC Projet BV2
- ZAC Projet BV3
- Rejets des lots privés vers la ZAC
- Rejets eaux pluviales (débit régulé)
- Débit de rejet

Figure 22 : Schéma de synthèse de la gestion des eaux pluviales de l'extension de la ZAC



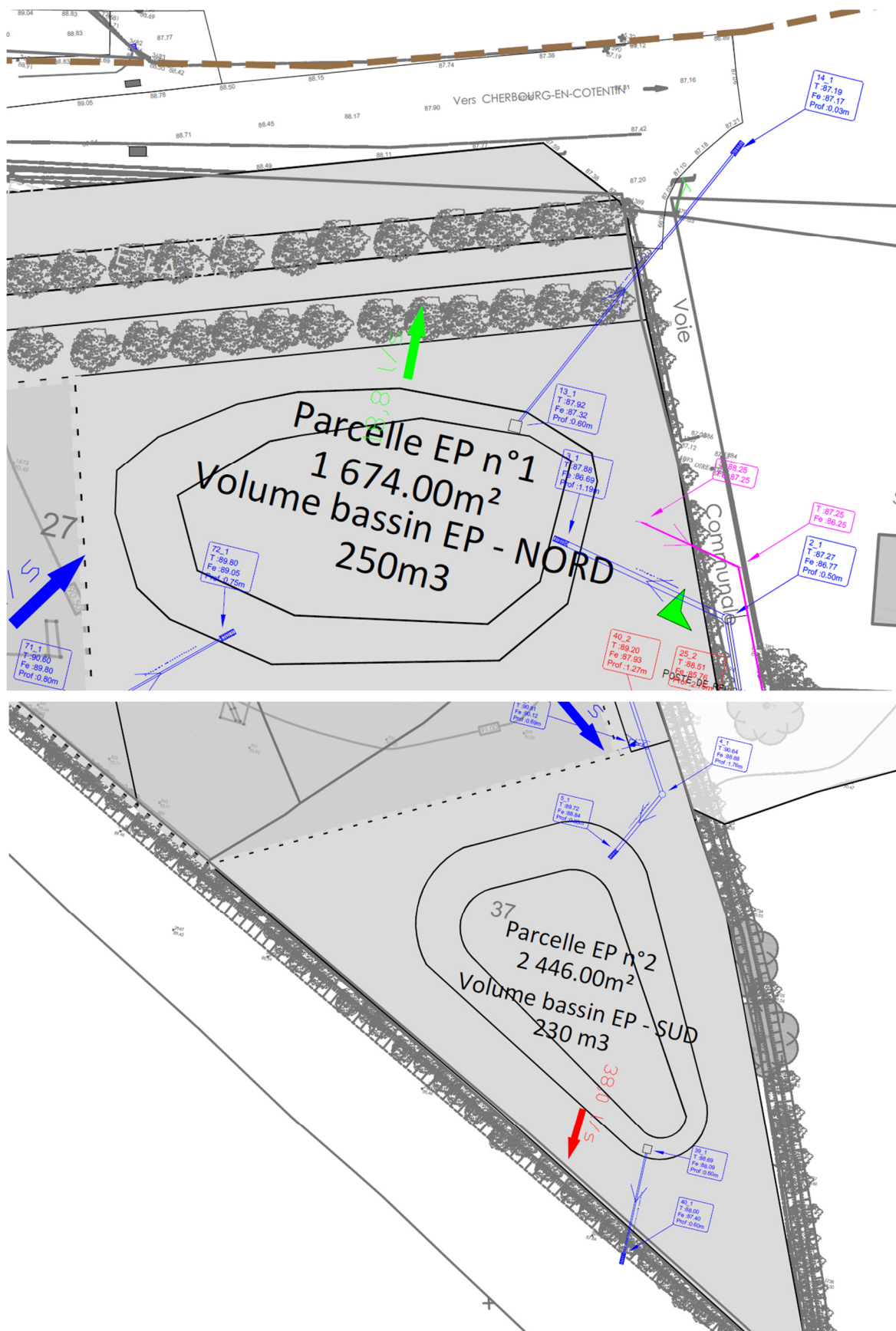


Figure 23 : Localisation des rejets des futurs bassins pluviaux (bassins 1 et 2)

6.4.3 Traitement des eaux pluviales

Voir la notice hydraulique (chapitre 7) pour le détail de la quantification de la pollution des eaux pluviales.

6.4.3.1 Gestion de la pollution chronique

En zones d'activités, de petites quantités de poussières, métaux et lubrifiants s'accumulent sur les surfaces imperméabilisées. Au premier ruissellement, ces polluants sont lessivés et piégés par les MES et les massifs filtrants des noues et fossés.

Cette pollution chronique des eaux pluviales est traitée par deux principes :

- Décantation : maintien d'une eau quasiment immobile pour favoriser la chute des particules (vitesse de chute ≈ 1 m/h).
- Filtration et piégeage : passage à travers des massifs filtrants ou zones végétalisées.

Dans la plupart des cas, une simple **cloison siphonide ou plongeante** et un **dispositif d'obturation** au droit de l'ouvrage de régulation (sortie) sont suffisants et appropriés.

L'installation de séparateurs à hydrocarbures est réservée aux sources ponctuelles de pollution liquide (stations-services, ateliers). Ils sont inefficaces pour la pollution chronique faiblement concentrée.

Ouvrages prévus :

- Les noues enherbées, voire plantées pour certaines, participeront au **traitement de la pollution chronique des eaux de ruissellement de la ZAC**.
- La décantation sera favorisée par la limitation du débit de fuite dans les bassins pluviaux. Dans la noue « 10 », la décantation sera lente car la vidange se fait uniquement par infiltration.

Dispositifs complémentaires :

L'installation de séparateurs hydrocarbures en sortie des bassins de rétention publics a été envisagée, toutefois ceux-ci s'avèrent inefficace dans ce type de configuration.

- Les bassins de rétention de la ZAC seront pourvus d'une **cloison siphonide et de vannes obturatrices**.
- Sur les sorties des parcelles privées, des séparateurs à hydrocarbures, vannes d'isolement ou autre seront demandés **au cas par cas selon la nature de l'activité** implantée sur la parcelle.

6.4.3.2 Gestion des pollutions accidentelles

Sensibilité du site vis-à-vis de la ressource en eau souterraine :

Le projet **n'est pas situé dans des périmètres de protection de captages** destinés à l'alimentation humaine.

Dispositifs prévus :

La ZAC est susceptible d'accueillir des activités artisanales et industrielles, pouvant utiliser ou produire des substances polluantes. **La réglementation ICPE** encadre la construction et l'exploitation de ces activités. Elles doivent traiter leurs eaux pluviales et retenir leurs eaux d'extinction d'incendie susceptibles d'être polluées.

Pour les autres établissements qui ne sont pas soumis à cette législation particulière, l'Agglomération imposera des **traitements spécifiques et des dispositifs de sécurités**, lors de la cession des parcelles.

- En cas de pollution accidentelle, une **vanne obturatrice** est prévue à l'aval des bassins de rétention.

Pour les cas de pollution chronique, comme mentionné précédemment, des dispositifs tels que des noues et une cloison siphonide seront mis en place, conformément aux recommandations du guide des aménagements.

Dépollution après une pollution accidentelle :

Le document du GRAIE « *Les techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales : risques réels et avantages – Juin 2014* » précise que le risque de pollution accidentelle des sols et des nappes par infiltration d'un polluant dangereux est généralement « acceptable » à l'exclusion des cas où la vulnérabilité de la nappe ou la présence fréquente de camions chargés de matières dangereuses sont grandes. Car dans ce cas il peut être maîtrisé en se donnant la possibilité de déconnecter provisoirement les surfaces imperméables des ouvrages d'infiltration.

Dans le cas présent,

- il n'y a pas d'usage sensible des nappes souterraines à proximité,
- ni une fréquentation importante de transport de produits dangereux attendue.

En cas de déversement accidentel sur voirie :

- La possibilité de déconnecter provisoirement les surfaces imperméables limite l'infiltration directe en nappe.
- Les terres polluées sont ensuite évacuées dans des installations de traitement adaptées au type de pollution rencontrée.

Bien que non étanches, les noues ralentissent aussi le transfert des polluants vers le sous-sol, du fait d'une perméabilité peu élevée en raison de leur faible profondeur et grâce à une végétation relativement développée.

6.4.4 Synthèse des dispositions prévues

	Domaine public (collectivité)	Parcelles privées (acquéreurs)
Collecte	Réseau enterré + noues	Gestion à la parcelle (infiltration, noues, bassins)
Stockage / régulation	2 bassins pluviaux (360 et 440 m ³)	Bassins ou dispositifs propres à chaque lot
Débit de rejet autorisé	23,5 l/s et 11 l/s (vers fossés RD650/RD23)	3 l/s/ha (vers réseau public ou fossés)
Prétraitement	Cloison siphonides, vanne obturatrices	Séparateurs ou dispositifs imposés selon activité
Autorisation	Accord Département déjà obtenu	Autorisation à obtenir par chaque acquéreur
Entretien	Collectivité	Propriétaire du lot

6.5 TYPES ET DES QUANTITÉS DE RÉSIDUS ET D'ÉMISSIONS ATTENDU

6.5.1 Les déchets en phase chantier

Le chantier générera des déchets de chantier comme tout aménagement (des déchets solides, soit toxiques soit non toxiques) :

- Déchets inertes (remblais...),
- Déchets de type « huiles de vidange »,
- Emballages, produits recyclables,
- Déchets métalliques (ferrailles, rebuts de câbles électriques, ...)

6.5.2 Les déchets en phase exploitation

Entretien des espaces verts

L'entretien des espaces verts de la zone d'activités produira des déchets verts (tonte des pelouses, branchages, feuilles, ...) qui seront collectés et éliminés par les entreprises qui seront chargées de l'entretien.

Curage des bassins

Le curage des bassins d'eaux pluviales produira des boues en quantité très faible en raison des dimensions modestes des bassins qui seront conditionnées en big-bags et éliminées par l'entreprise chargée du curage.

Fonctionnement des entreprises/activités

Le fonctionnement des différentes activités engendrera :

- des déchets assimilables aux ordures ménagères (Déchets Industriels Banals ou D.I.B.) ;
- des déchets encombrants (bidons, emballages, ...) ;
- des déchets spéciaux comme les huiles de vidanges.

Pour les futures entreprises, les encombrants seront stockés dans des conteneurs adaptés sur chaque parcelle. Ils seront éliminés régulièrement par des sociétés de récupération spécialisées (ferrailleurs, récupérateurs de pneus, ...), à la charge de chaque entreprise.

Chaque entreprise sera encouragée à réaliser le tri de ses déchets selon les moyens mis en place sur la commune (verre, papier-carton, plastiques, ...).

Les produits liquides potentiellement dangereux pour l'environnement (huiles neuves, huiles usagées, ...) devront être stockés selon les normes réglementaires en vigueur sur le site de chaque entreprise. Ces stockages devront être réalisés sur des aires de rétention afin de collecter les effluents en cas de fuite des bidons. Chaque entreprise se chargera de l'élimination de ses déchets liquides dangereux.

6.6 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

- Les ouvrages du domaine public seront contrôlés et entretenus par les **services techniques de l'Agglomération**.

6.6.1 Surveillance des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Les zones de rétention et d'infiltration des eaux pluviales auront une profondeur très limitée (60 cm pour les noues, 1 mètre pour les bassins) ce qui ne les rend pas dangereuses. Il n'est donc pas nécessaire d'installer des dispositifs de protection ou de sécurisation.

Il n'est pas envisagé de réaliser un suivi analytique de la qualité des eaux pluviales rejetées : dans ce contexte où les enjeux qualitatifs sont faibles, une bonne gestion des bassins suffit à réduire les effets négatifs qu'ils pourraient avoir sur les écosystèmes environnants.

6.6.2 Entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Le contrôle des ouvrages devra se faire très régulièrement et systematiquement après chaque épisode pluvieux important :

- Une vérification du bon écoulement des eaux vers les ouvrages
- Une vérification de l'état des espaces de stockage.

Les dispositifs de rétention et de décantation des eaux pluviales (bassins, ouvrages de traitement, regards etc.), doivent être inspectés *préventivement* et nettoyés si nécessaire :

- Au minimum une fois par an
- Après chaque événement pluvieux important
- Ils doivent être curés dès que les boues atteignent 20 % de la capacité de rétention.

Les bassins de rétention paysagers ne doivent pas être systématiquement tondus et une végétation naturelle peut s'y implanter. Laisser des zones non entretenues pour favoriser les insectes, amphibiens et petits mammifères est au contraire bénéfique pour la biodiversité.

Toutefois, les conditions suivantes doivent être respectées :

- Que les ouvrages de vidange et les canalisations d'amenées restent accessibles et visitables,
- Que la végétation invasive soit surveillée et contrôlée.
- Que la sédimentation dans le bassin soit surveillée et contrôlée.

Entretien des noues :

L'entretien de la végétation des noues devra permettre de concilier intérêt écologique et fonction hydraulique et consistera également en une fauche réalisée en automne ou en hiver. La fréquence de fauche devra être adaptée aux nécessités. Si le développement de la végétation n'entrave pas le fonctionnement hydraulique, la fauche pourra n'être réalisée que tous les 2 ou 3 ans. De même, en cas d'envasement trop important des noues ou des bassins, un curage (manuel ou mécanique) pourra être envisagé. Sa fréquence sera déterminée en fonction des besoins, mais si l'entretien par fauche avec exportation est correctement réalisé, les interventions pourront être espacées de plusieurs années.

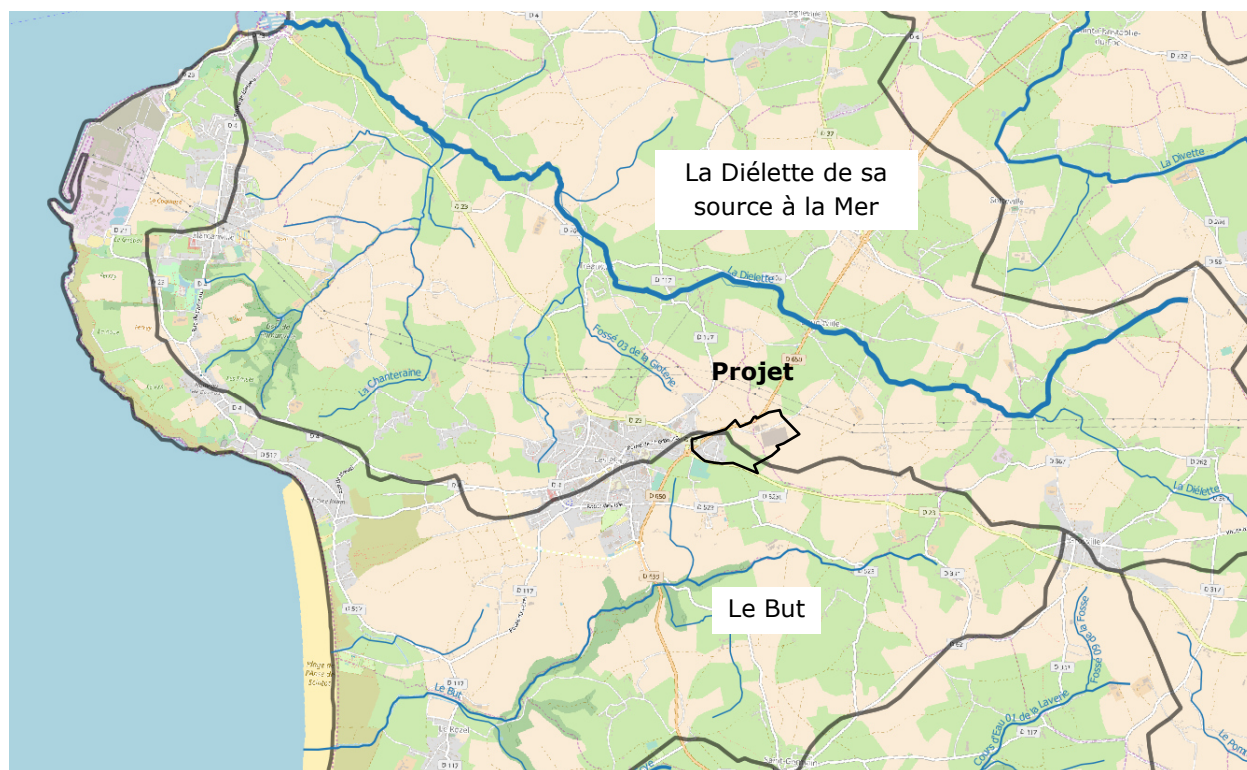
6.6.3 Gestion des dépôts dans les noues

Un entretien régulier sera réalisé dans les noues d'infiltration. Les boues seront évacuées et ne dépasseront pas 20 % de la hauteur utile de stockage. Lors des opérations du curage, le niveau initial des noues ne devra pas être approfondi pour ne pas atteindre le substrat initial.

7 NOTICE HYDRAULIQUE

7.1 RAPPEL DU CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE LOCAL

La ZAC des Costils se trouve à cheval sur deux bassins versants littoraux : le bassin versant de la Diélette au nord, et le bassin versant du But au sud.



Il n'y a **pas de réseau hydrographique à proximité**, car la ZAC se trouve sur un plateau. Des petites mares amorcent les talwegs de vallon humides. C'est le cas notamment de la mare située au sud de la ferme solaire, qui est alimentée par le bassin pluvial de celle-ci. Seuls les fossés des voies départementales constituent des voies préférentielles d'écoulement pour les eaux pluviales. Le rejet y est possible, mais en débit très limité car le Département n'a pas vocation à recueillir les eaux d'un aménagement.

Le territoire de ZAC des Costils s'étend sur quatre bassins versants topographiques alimentant les ruisseaux suivants :

- A : Le Fossé 05 de la commune de Pieux (affluent du ruisseau Le But)
- B : Le fossé de la Gioterie (affluent de la Diélette)
- C : Le Fossé du Hameau Terrier (affluent de la Diélette)
- D : Le ruisseau de La Tostellerie (affluent de la Diélette)

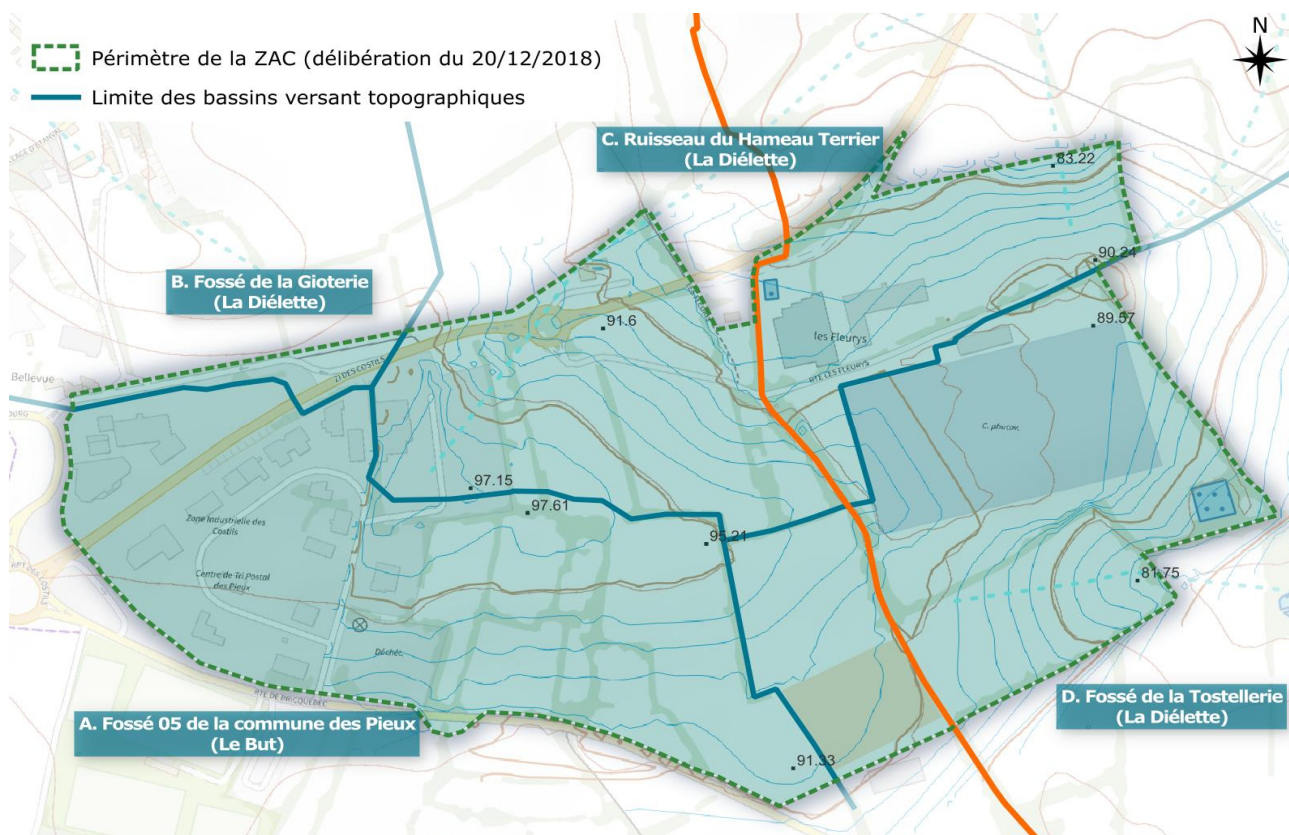
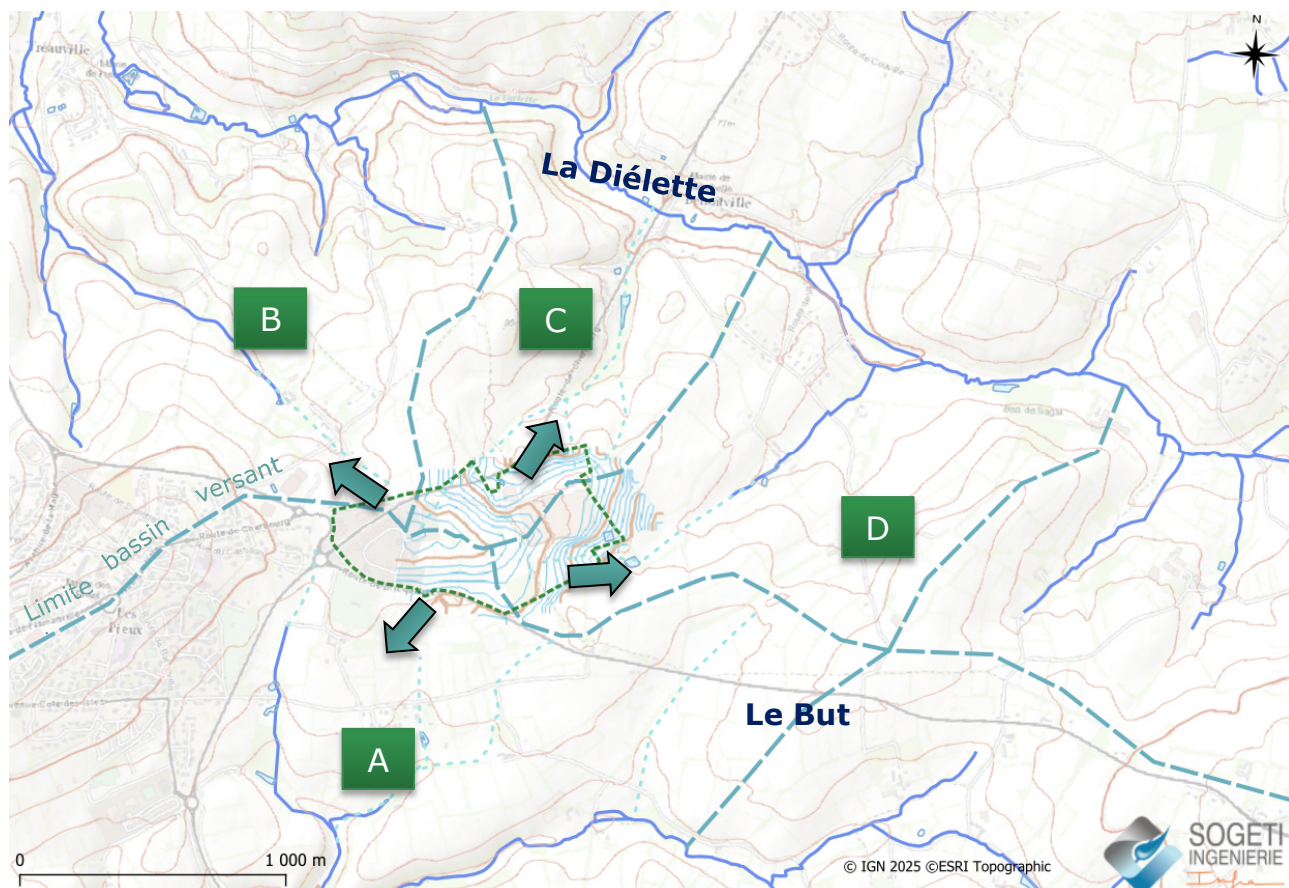


Figure 24 : Cartes des bassins versants topographiques

Des **bassins de rétention des eaux pluviales** sont déjà présents dans la ZAC :

- BVA : Bassins de rétention de la zone d'activité des Costils
- BVB : Pas d'ouvrages de rétention connus
- BVC : bassins de rétentions de Lidl, sur le site des pépinières et de la société Lemarchand
- BVD : bassin de rétention de la ferme solaire.

● **Un diagnostic est en cours** pour préciser les dimensions et le fonctionnement et du **bassin pluvial de la zone d'activité existante**.

		Bassin versant topographique	Emprise au sol ⁽¹⁾	Volume	Exutoire
1	Bassin pluvial ZA Costils	A	1217 m ²	?	Tranchées drainante (10 m environ) puis fossé RD23
2	Bassin pluvial Lidl	C	775 m ²		Régulé / vers réseau de la RD650 ⁽²⁾
3	Bassin pluvial pépinières	C	188 m ²	?	Inconnu
4	Bassin pluvial Lemarchand	C	240 m ²	?	Inconnu
5	Bassin pluvial ferme solaire	D	1224 m ²	?	Inconnu

(1) Surfaces approximatives non vérifiées par des levés topographiques

(2) Confirmé par Lidl Direction Régionale.

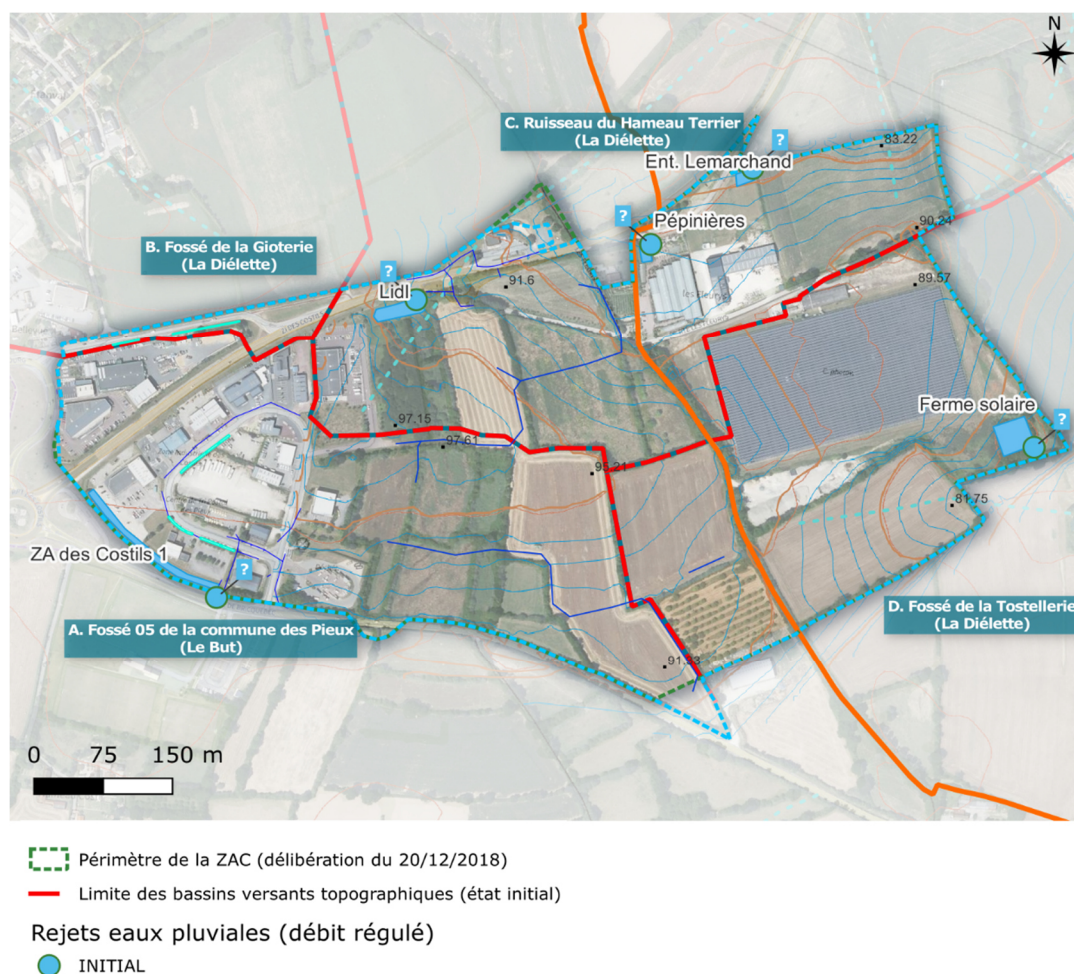


Figure 25 : Les bassins de rétention des eaux pluviales existants

7.2 FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ACTIVITÉ EXISTANTE

7.2.1 Analyse de la surface collectée

La ZAC existante couvre une surface totale de **9,41 ha**, répartie en plusieurs sous-ensembles dont les caractéristiques hydrauliques sont distinctes :

L'îlot général – 5,91 ha

- Les eaux pluviales issues de cet îlot sont dirigées :
 - soit vers des **noues adjacentes** à la voie interne,
 - soit vers les **fossés périphériques**.
- Ces écoulements convergent vers un **bassin de collecte** situé le long du **rond-point central**, équipé d'un **ouvrage de fuite** orienté vers la **RD 27**, avec un cheminement hydraulique vers le **sud**, puis l'**est**.
- Ce bassin constitue le principal exutoire régulé de la zone.

LIDL – 0,77 ha

- L'établissement dispose d'un **bassin privatif** situé sur son terrain.
- Ce bassin semble fonctionner en **infiltration totale**, en l'absence de tout ouvrage de rejet ou de fuite identifié.
- Il est donc **hors du système de collecte principal** et n'impacte pas les débits vers la RD 27.

L'îlot nord – 1,38 ha

- Il comprend notamment les établissements **Maison.fr** et **Centrakor**.
- Les eaux pluviales sont dirigées vers les **fossés de la RD 650**, puis rejoignent la **RD 27** en direction du **sud**.
- Ce secteur est **connecté indirectement** au réseau principal via les fossés routiers.

Voiries périphériques – 1,35 ha

- Les **RD 550** et **RD 4**, situées au nord du périmètre, sont intégrées dans la ZAC.
- Elles disposent de **fossés indépendants**, largement dimensionnés, assurant une **gestion autonome** des eaux pluviales.
- Ces surfaces ne contribuent pas significativement aux volumes transitant par le bassin principal.

Secteur	Surface (ha)	Mode de collecte principal
Îlot général	5,91	Noues + fossés → bassin central → RD 27
LIDL	0,77	Bassin privatif en infiltration
Îlot nord	1,38	Fossés RD 650 → RD 27
RD 550 / RD 4	1,35	Fossés autonomes
Surface totale = 9,4 ha dont 7,25 hectares collectés par le bassin.		

La surface collectée par le bassin actuel correspond à l'îlot principal et l'îlot nord (ce dernier étant a priori raccordé plutôt sur des fossés externes mais pris en compte dans le calcul par sécurité) soit environ 7,25 hectares.

7.2.2 Caractéristiques des ouvrages de l'îlot général

Cette partie de la zone d'activité existante possède un réseau de collecte des eaux pluviales, des noues et un bassin tampon.

Le tracé du réseau des noues, l'implantation du bassin ainsi que les coupes des ouvrages figurent sur le PLAN 8.

Caractéristiques du système de collecte des eaux pluviales	
Noues de collectes	– Profil en V, 2 m x 0,5 m – Longueur cumulée = 190 m – Surface d'infiltration = 429 m² – Volume utile = 120 m³
Réseau de collecte	Réseau gravitaire
Dimensions du bassin tampon	– Largeur fond = 4 à 5 m – Largeur haut de berge = 6 à 8 m – Longueur = 180 m – Surface d'infiltration = 1766 m²
Volume utile maximum du bassin tampon	1380 m³
Cote fond de bassin	91,8 m NGF
Cote des plus hautes eaux (PHE) du bassin	93 m NGF
Système de régulation	Ajutage par un orifice calibré (160 mm) Débit maximum de rejet 60,5 l/s
Rejet du bassin tampon	Canalisation PVC DN160 raccordée sur le fossé de la route départementale
Volume utile total (bassin + noues)	1520 m³

7.2.2.1 Calcul du débit de fuite

Le débit gravitaire à travers un orifice peut être estimé par la formule de Torricelli : $Q = C_d \times A \times \sqrt{2gH}$

- Q : débit (m³/s)
- C_d : coefficient de décharge ($\approx 0,6$ pour un orifice circulaire net)
- A : surface de l'orifice (m²)
- g : accélération gravitationnelle (9,81 m/s²)
- H : hauteur de charge (m)

Données utilisées :

- Diamètre de l'orifice : $D = 160 \text{ mm} = 0,160 \text{ m}$
- Hauteur de charge : $H = 1,2 \text{ m}$
- Coefficient de décharge : $C_d = 0,62$
- Surface de l'orifice : $A = 0,0201 \text{ m}^2$
- **Débit = 60,5 l/s**

Le débit de fuite estimé pour un orifice de **160 mm** sous une charge de **1,2 m** est de **60,5 l/s**.

Il convient de rappeler qu'un **orifice calibré** n'est pas un régulateur de débit au sens strict : son débit varie en fonction de la **hauteur de charge**. Il permet néanmoins de **limiter le débit à une valeur maximale** pour une charge donnée (en l'occurrence 60,5 l/s pour une charge maximum de 1,2 m = charge à plein-bord avant débordement).

Par exemple, avec une hauteur d'eau de 1 m dans le bassin, le débit de fuite calculé comme précédemment est de **55 l/s**.

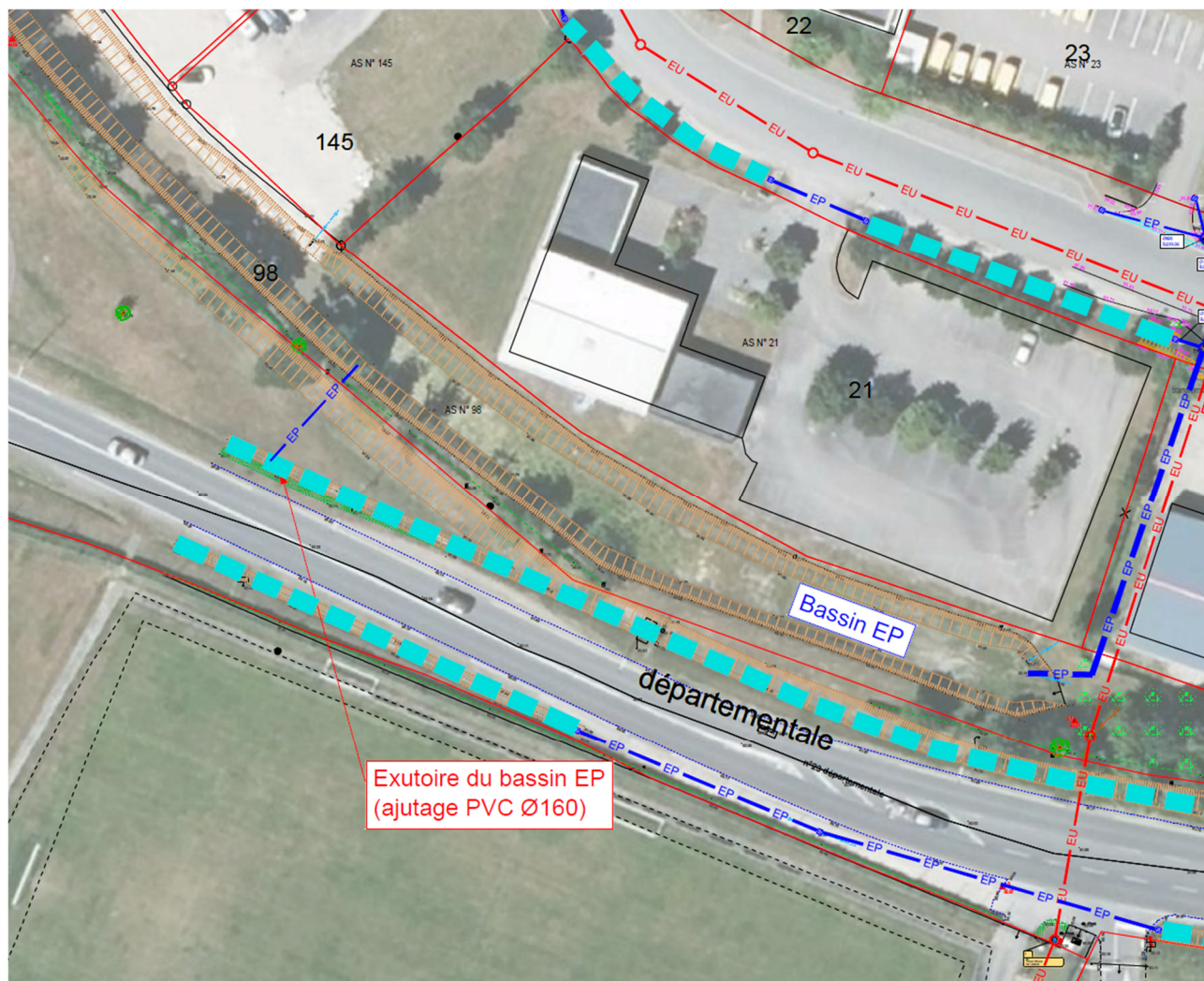


Figure 26 : Localisation du point de rejet du bassin tampon actuel

7.2.2.2 Calcul de la protection apportée par le bassin tampon

Le système de gestion des eaux pluviales mis en place repose sur un volume utile de **1 520 m³**, associé à un **débit de fuite de l'ordre de 60 l/s**, soit **8,3 l/s/ha** pour une surface collectée de 7,25 ha.

Le calcul des volumes à stocker pour la surface collectée de 7,25 hectares et réalisé par la méthode des pluies. Il a été considéré un coefficient d'imperméabilisation de 0,9 pour cette zone d'activité.

En l'absence de données de perméabilité dans le bassin et les noues existante, le potentiel de l'infiltration dans les ouvrages a été négligé.

Occupation du sol		E_Collectif	C (adim)
	Bassin enterré	0	0,25
	Noues	0	0,7
	Parkings perm.	0	0,5
	Voirie	0	0,9
	Chemin perm.	0	0,4
	Esp.Verts	0	0,25
Indiv. (HL)	Esp.Communs	72500	0,90
	Lots	0	0,7
Collect. (AL)	Tot.	72500	0,90

Méthode des pluies								
HYPOTHESES		Aire récoltée	Coeff d'apport	Coef.	Surface	Coef. de sécurité	Débit de fuite	spécifique
		ha	adim	m/s	m²	adim	l/s	l/s/ha
		A	Ca	k	S	Cs	Qp	Qsp
INFILTRATION				0,00E+00	2 135	75,00%	0,00E+00	0,00
REJET A DEBIT REGULE							60,5	8,34
PROJET	Totalité	7,25	0,900				6,05E+01	8,34
	V.EV hors parcelles	7,25	0,900					

collecte des EP des lots vers le réseau EP de l'aménagement
ou traitement des EP à la parcelle

	L	I	h	S _{sol}	S _{inf}	V _{utile}	V _{10/Vu}	V _{20/Vu}	V _{30/Vu}	V _{50/Vu}	V _{100/Vu}
divides	m	m	m	m'	m'	m'					
Noues	190	1,25	0,5	237,5	429	118,75	*****	*****	*****	1549,61%	*****
Bassin	175	8	1	1400	1766	1400	87,99%	106,21%	117,15%	131,44%	152,88%
Solution (sans surverse lots)					2195	1518,75	81,11%	97,90%	107,99%	121,16%	140,93%

- + élément intégré dans un sous-calcul (p.ex. combinaison d'un bassin et de noues)

x solution à comparer aux volumes à traiter

0.00E+00

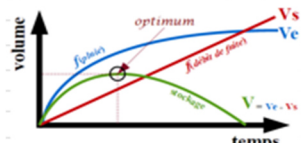
Scenario retenu

Scenario				Occurrence									
Assainissement		Rejet		10 ans		20		30		50		100	
		Infiltration k=0,0E+00	Rejet régulé	Volum (m³)	tps vidange (hh:mm)	Volum (m³)	tps vidange (hh:mm)	Volum (m³)	tps vidange (hh:mm)	Volum (m³)	tps vidange (hh:mm)	Volum (m³)	tps vidange (hh:mm)
			<	1231,83	05:39	1486,90	06:49	1640,10	07:31	1840,17	08:26	2140,32	09:43

	10 ans		20		30		50		100	
	Volume (m ³)	tps surv. (hh:mm)	Volume (m ³)	tps surv. (hh:mm)	Volume (m ³)	tps surv. (hh:mm)	Volume (m ³)	tps surv. (hh:mm)	Volume (m ³)	tps surv. (hh:mm)
Débordement	0		0	.	121,35	00:42	321	00:55	622	01:23

Méthode des pluies		Assainissement collectif - par rejet régulé & infiltration dans un réseau de bassins						
HYPOTHESES		Aire recueillie	Coef. d'apport	Coef.	Surface	Coef. de sécurité	Débit de fuite	Débit spécifique
		ha	adim	m/s	m²	adim	l/s	l/s/ha
		A	Ca	k	S	Cs	Qp	Qsp
INFILTRATION				0,00E+00	2 195	75,00%	0,00E+00	0,00
REJET A DEBIT REGULE							60,5	8,34
PROJET		7,25	0,900				6,05E+01	8,34
RESULTATS								
Durée de retour (an)		5	10	20	30	50	100	
Coef. de Montana								Station : La Hague
6min à 2h	a	2,28	2,80	3,33	3,66	4,07	4,65	
	0 b	0,527	0,536	0,542	0,545	0,545	0,546	
2h à 24h	a	5,88	7,76	9,99	11,53	13,84	17,49	
	0 b	0,726	0,751	0,774	0,788	0,807	0,83	
24h à 96h	a							
	0 b							
		R ₁ 726	R ₁ 751	R ₁ 774	R ₁ 788	R ₁ 807	R ₁ 83	
Temps optimal (min)								
6 min à 2h (6-120)		278	357	451	512	620	779	$T_m = \left[\frac{0,06 \cdot Q_f}{10 \cdot C_a \cdot A \cdot a \cdot (1-b)} \right]^{-1/b}$
2h à 24h (120-1440)		103	113	120	122	121	121	
24h à 96 (1440-5760)		0	0	0	0	0	0	
Volume maximal (m³)								$V_m = 0,06 \cdot \frac{b}{1-b} \cdot T_m \cdot Q_f$
6h à 24h		333,12	1231,83	1486,90	1640,10	1840,17	2140,32	
Temps de vidange								
(min)		273,53	339,35	409,62	451,82	506,93	589,62	
(h)		04:33	05:39	06:49	07:31	08:26	09:49	
h bassins (m)		0,45	0,56	0,68	0,75	0,84	0,98	

ASTEE. Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées. Décembre 2017.



ASTEE. Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées. Décembre 2017.

Le bassin tampon et les noues de la zone d'activité actuelle assurent donc une protection pour les niveaux suivants :

Occurrence	Volume attendu (m³)	Volume utile disponible (m³)	Volume excédentaire (m³)	Commentaire
20 ans	1 480	1 520	0	Protection assurée, vidange en 6h49
30 ans	1 640	1 520	120	Dépassement modéré en fin de pluie
100 ans	2 140	1 520	620	Dépassement significatif en fin de pluie

Protection vicennale (20 ans) : Le volume attendu est **inférieur au volume utile disponible**. La vidange complète de l'ouvrage s'effectue en **6h49**, ce qui confirme la capacité du système à traiter intégralement cet épisode pluvial.

Protection trentennale (30 ans) : Le volume attendu est de **1 640 m³**, soit **120 m³ au-delà du volume utile**. Ce dépassement intervient **en fin d'événement**, lorsque les ouvrages sont déjà remplis, et reste **modéré**, indiquant une capacité d'absorption proche du seuil requis.

Protection centennale (100 ans) : Le volume attendu est de **2 140 m³**, soit **620 m³ au-delà du volume utile**. Ce dépassement, bien que significatif, se produit également **dans les dernières minutes de la pluie**, et en situation très exceptionnelle.

7.2.3 Comparaison du fonctionnement actuel avec un état initial théorique

Le bassin tampon a été conçu afin de compenser les effets de l'imperméabilisation induits par l'aménagement de la zone d'activité.

Pour en évaluer l'efficacité, une comparaison des débits de ruissellement a été réalisée entre trois situations :

1. **L'état initial** du site, avant toute intervention.
2. **L'état aménagé sans dispositif de régulation**, représentant une situation théorique d'imperméabilisation non compensée.
3. **L'état aménagé avec bassin tampon**, correspondant à la solution effectivement mise en œuvre.

		Etat aménagé sans bassin		Etat aménagé avec bassin	
	Etat initial		<i>Facteur d'aggravation</i>		<i>Facteur de correction</i>
Surface	9,4 ha	9,4 ha	identique	7,25 ha	
Cheminement hydraulique naturel	225 m	270 m	- 45 m		
Coeff. Ruissellement*	0,1	0,9	X 9		
Pente naturelle	0,028 m/m	0,023 m/m	-0,005 m/m		

		Etat initial	Etat aménagé sans bassin	<i>Facteur d'aggravation</i>
T=10 ans :	l/s	141	3414	X 24,3
	l/s/ha	14,97	363	
T=30 ans :	l/s	203	4633	X 22,8
	l/s/ha	21,63	493	
T=100ans :	l/s	1289	6146	X 4,8
	l/s/ha	137,09	654	

Facteur d'aggravation : Etat aménagé / état initial

		Etat initial	Etat aménagé avec bassin	<i>Facteur de correction</i>
T=10 ans :	l/s	141	61	f 2.3
	l/s/ha	14,97	8,4	f 1.8
T=30 ans :	l/s	203	61	f 3.4
	l/s/ha	21,63	8,4	f 2.6
T=100ans :	l/s	1289	61	f 21.3
	l/s/ha	137,09	8,4	f 16.4

Facteur de correction : Etat initial / état aménagé

Les caractéristiques physiques du bassin versant restent globalement constantes entre les états, à l'exception du **coefficient de ruissellement**, qui passe de **0,1 à 0,9** en raison de l'imperméabilisation. Cette augmentation entraîne une **aggravation significative des débits**, notamment pour les occurrences décennales et trentennales.

Facteurs d'aggravation

Sans régulation, les débits de pointe augmenteraient fortement :

- Pour une pluie décennale, le débit passe de **141 l/s à 3 414 l/s**, soit un **facteur d'aggravation de 24,3**.
- Pour une pluie trentennale, le débit est multiplié par **22,8**.
- Même pour une pluie centennale, le débit est **4,8 fois plus élevé**.

Ces résultats illustrent l'impact de l'imperméabilisation sur le comportement hydraulique du site.

Efficacité du bassin tampon

Avec la mise en place du bassin tampon, les débits sont fortement réduits :

- Le débit est ramené à **60,5 l/s** pour toutes les occurrences, grâce au **rejet régulé**.
- Cela correspond à des **facteurs de correction** allant de :
 - 2,3 pour la pluie décennale,
 - 3,4 pour la trentennale,
 - jusqu'à 21,3 pour la centennale.

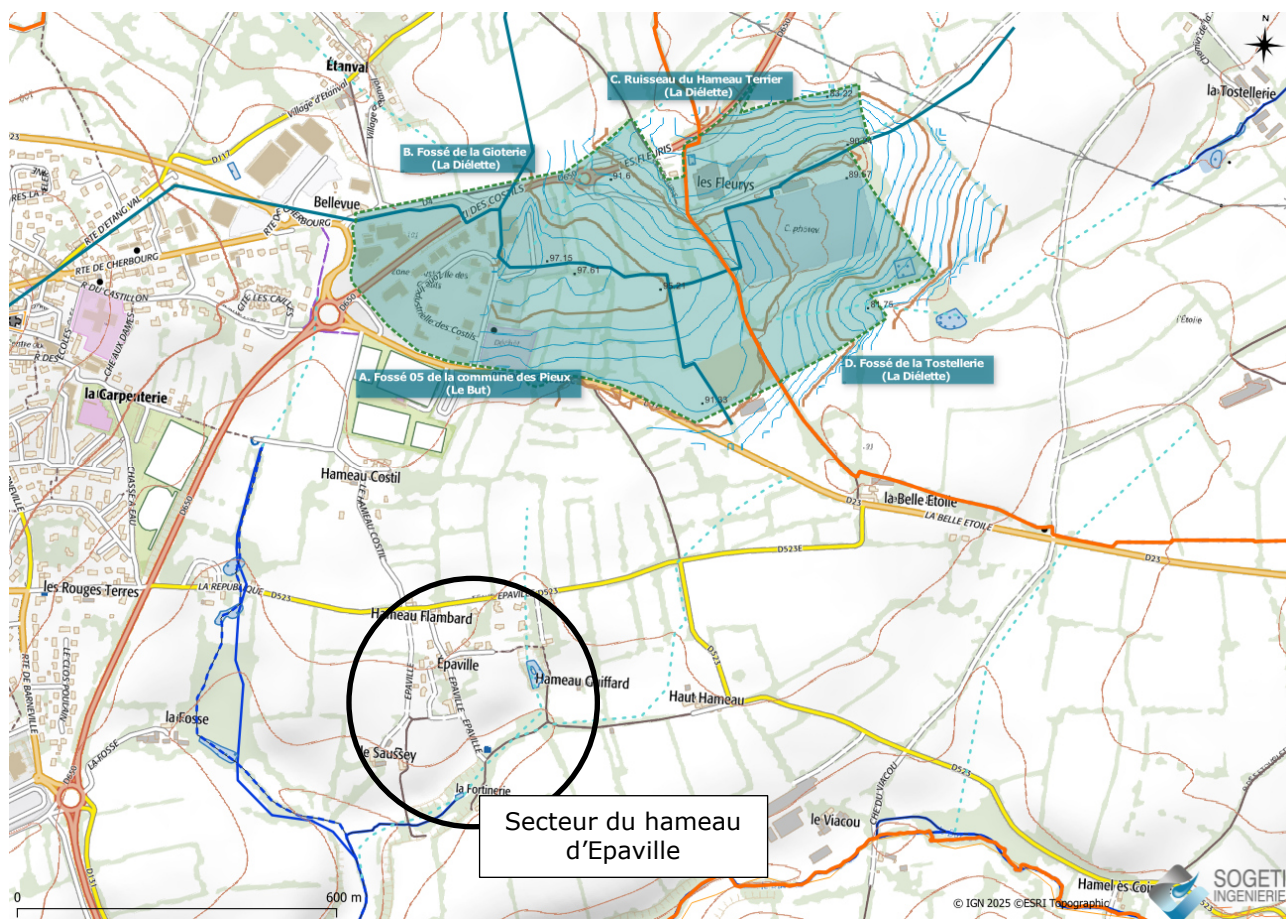
En débit spécifique, on passe de **137 l/s/ha à 8,4 l/s/ha** pour la pluie centennale, soit une **réduction de plus de 16 fois**.

Ces résultats démontrent que le bassin tampon permet de **corriger efficacement l'aggravation hydraulique** induite par l'aménagement restituant les conditions de rejet à un niveau plus favorable que celui de la situation initiale.

7.3 INCIDENCES HYDRAULIQUES ÉVENTUELLES CONNUES EN AVAL DE LA ZAC DE COSTILS

D'après les informations fournies par le Département de la Manche, Service de Gestion de l'Espace et des Ressources Naturelles, des problématiques d'inondation sont connues dans le secteur du hameau d'Epaville, au sud de la ZAC.

Mais ces problématiques ne sont pas clairement identifiées et leur cause peut être multiple. Pour l'instant il n'existe pas d'études spécifiques sur le secteur.



L'analyse cartographique du secteur, notamment à partir du Scan 25, met en évidence la présence de trois hameaux distincts dans l'environnement immédiat du projet : **Flambard**, **Guiffard** et **Épaville**. Ces entités sont localisées dans un contexte topographique légèrement vallonné, structuré autour d'un unique **thalweg principal**.

Ce thalweg prend naissance non pas dans la zone urbanisée existante des Costils, mais dans les **parcelles agricoles de la Phase I** du projet, encore non aménagées. Il s'oriente vers l'est, en direction du hameau de Guiffard, et constitue le principal axe de drainage identifié sur la **carte hydrologique de la DREAL**.

Le tracé du thalweg est ponctué par la présence d'un **plan d'eau** suivi d'un **lavoir**, éléments qui suggèrent une dynamique de **remontée de nappe**. Cette remontée pourrait être liée à la faible épaisseur des formations superficielles, reposant sur un substrat de **schistes sous-jacents**. Ces derniers présentent une double nature hydrogéologique :

- En place et non fracturés : ils agissent comme une barrière quasi-imperméable
- Fracturés ou altérés : ils deviennent hautement perméables, favorisant les circulations souterraines

À l'est du lavoir, un **chemin rural** est bordé par un **ruisseau**, visible sur certaines vues aériennes (Google Maps), soit sur un seul côté, soit de manière bilatérale selon les périodes observées. Ce ruisseau accompagne le thalweg jusqu'à la **RD523**, où un **lotissement de quatre maisons** est implanté en bordure.

L'analyse des vues historiques (Google Earth) révèle que :

- Les deux maisons situées à l'ouest du thalweg sont implantées sur un **talus**, relativement protégées du ruissellement
- Les deux maisons à l'est sont **plus exposées**, notamment en raison de la topographie descendante et de la présence d'un **avaloir** en pied de poteau d'entrée, dont l'emplacement a été modifié entre **2009 et 2013**
- Aucun dispositif de collecte des eaux pluviales n'est visible en aval immédiat, ce qui pourrait accentuer les phénomènes de ruissellement localisé

Enfin, les orthophotos antérieures à 2009 ne montrent pas ces habitations, ce qui confirme leur **construction postérieure**. En 2007, une observation de la parcelle agricole située en amont de la RD523 laisse supposer une opération de **remembrement ou d'arasement de haie**, identifiable par une modification atypique du linéaire végétal.

Pour ne pas aggraver ces problématique, le Département souhaite que des mesures de réduction des débits de la zone d'activité actuelle des Costils soient proposées.

Ainsi, les rejets seront régulés à un débit de 3 litres par seconde par hectare et l'Agglomération s'est engagée à réduire les débits rejetés par la ZAC existante.

● ● Un plan d'action partagé, dont voici le calendrier prévisionnel, est proposé :

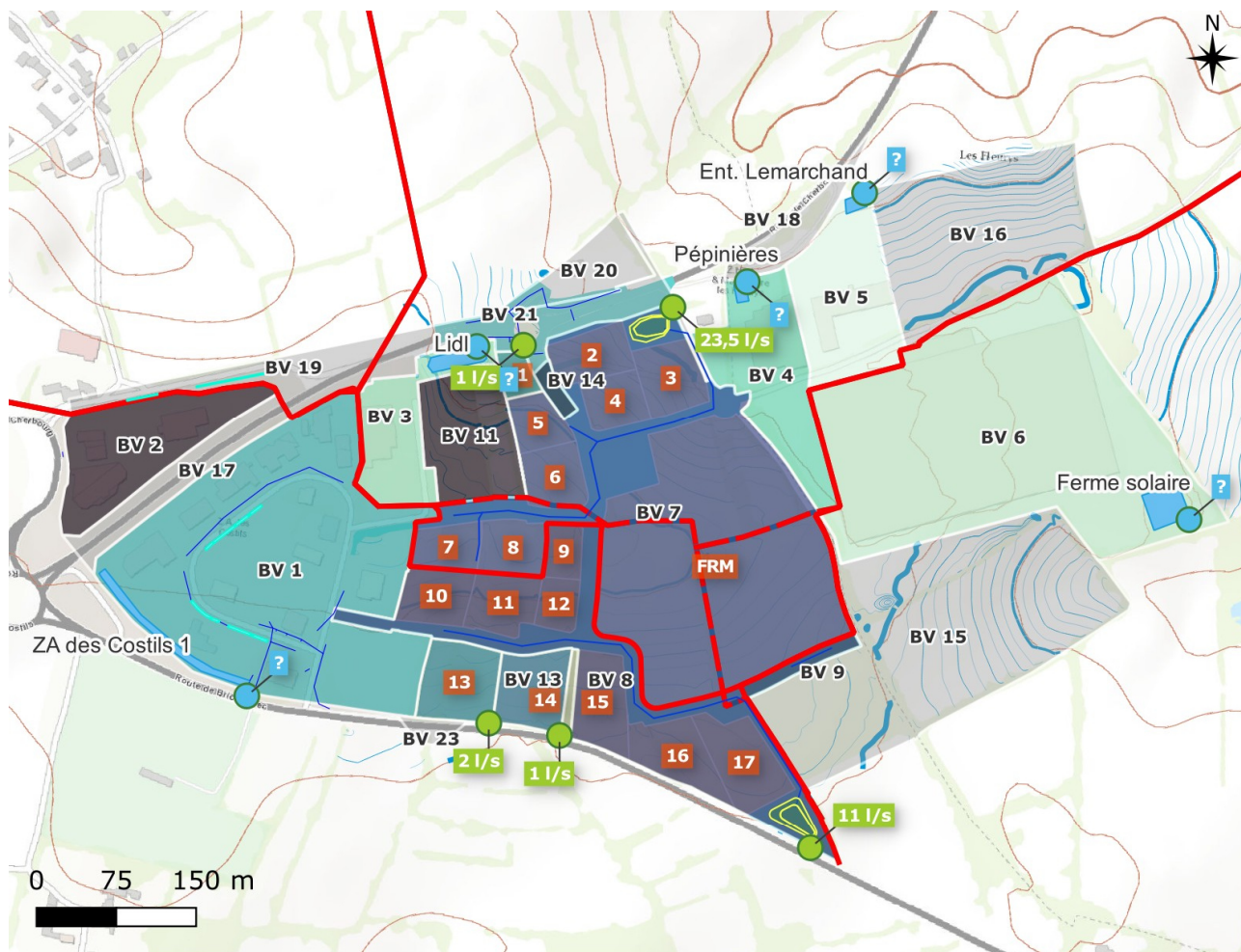
- État des lieux de l'existant – en cours, réalisé par le bureau d'études SA2E
- Travaux d'amélioration de l'exutoire du bassin – prévus au 1er trimestre 2026
- Optimisation du stockage des eaux pluviales – ajout de noues d'infiltration si possible, et étude de la configuration du bassin, en 2027
- Réduction de l'imperméabilisation – propositions pour le domaine public et privé, en 2027
- Programme de travaux et planning de transmission des plans de récolement – sur la période 2027-2028

7.4 COMPARAISON DE L'ÉTAT INITIAL (2025) DU TERRAIN ET DE L'ÉTAT AMÉNAGÉ

Les différents ouvrages de gestion des eaux pluviales présents et à créer sur la ZAC créent un découpage hydraulique en sous-bassins versants et différents exutoires :

N°	Surface en m²	Description	Exutoire	Gestion des eaux pluviales
1	58158	ZA existante Costils (2)	Ruisseau Le But	BP ZAC Costils 2
2	13315	ZA existante Costils (1)		Fossé
8	36227	Extension ZAC, BV2		ZAC_PROJ_BP2
12	5190	Extension ZAC, lot 13		ZAC_PROJ_lot15
13	4624	Extension ZAC, lot 14		ZAC_PROJ_lot17
17	6246	Domaine public, RD650		Pas de rétention connue
22	646	Parcelle 33, chemin		Pas de rétention connue
23	1025	Réserve pour futur accès		Pas de rétention connue
19	7863	Domaine public, RD650	Fossé de la Gioterie (La Diélette)	Pas de rétention connue
3	9190	Bassin pluvial Lidl	Ruisseau du Hameau Terrier (La Diélette)	BP Lidl
4	14042	Pépinières		BP Pépinières
5	13520	Entreprise Lemarchand		BP Ent.Marchand
7	78668	Extension ZAC, BV1		ZAC_PROJ_BP1
10	1299	Extension ZAC, lot 1		ZAC_PROJ_lot1
11	10233	Parcelle privée		—
14	880	Extension ZAC, entrée nord		ZAC_PROJ_Noue4
16	25067	Extension ZAC (phase 2)		Pas de rétention connue
18	3914	Terre-plein "banane" D650		Pas de rétention connue
21	9582	Domaine public, RD650		Pas de rétention connue
20	5227	ZA existante, commerces		Pas de rétention connue
6	62758	Ferme solaire	Fossé La Tostellerie (La Diélette)	BP Ferme solaire
9	1661	Extension ZAC, BV3		ZAC_PROJ_BP3
15	46622	Extension ZAC (phase 2)		Pas de rétention connue

Remarque : l'aménagement va modifier le découpage des bassins versants topographiques : la limite rouge pointillée ci-dessous représente le découpage des sous-bassin versants avant travaux.



-  Périmètre de la ZAC (délibération du 20/12/2018)
 Limite des bassins versants topographiques (PROJET)
 Limite des bassins versants topographiques (état initial)
- Rejets eaux pluviales (débit régulé)
-  PROJET
 INITIAL

Figure 27 : Découpage de la ZAC en sous-bassins hydrauliques

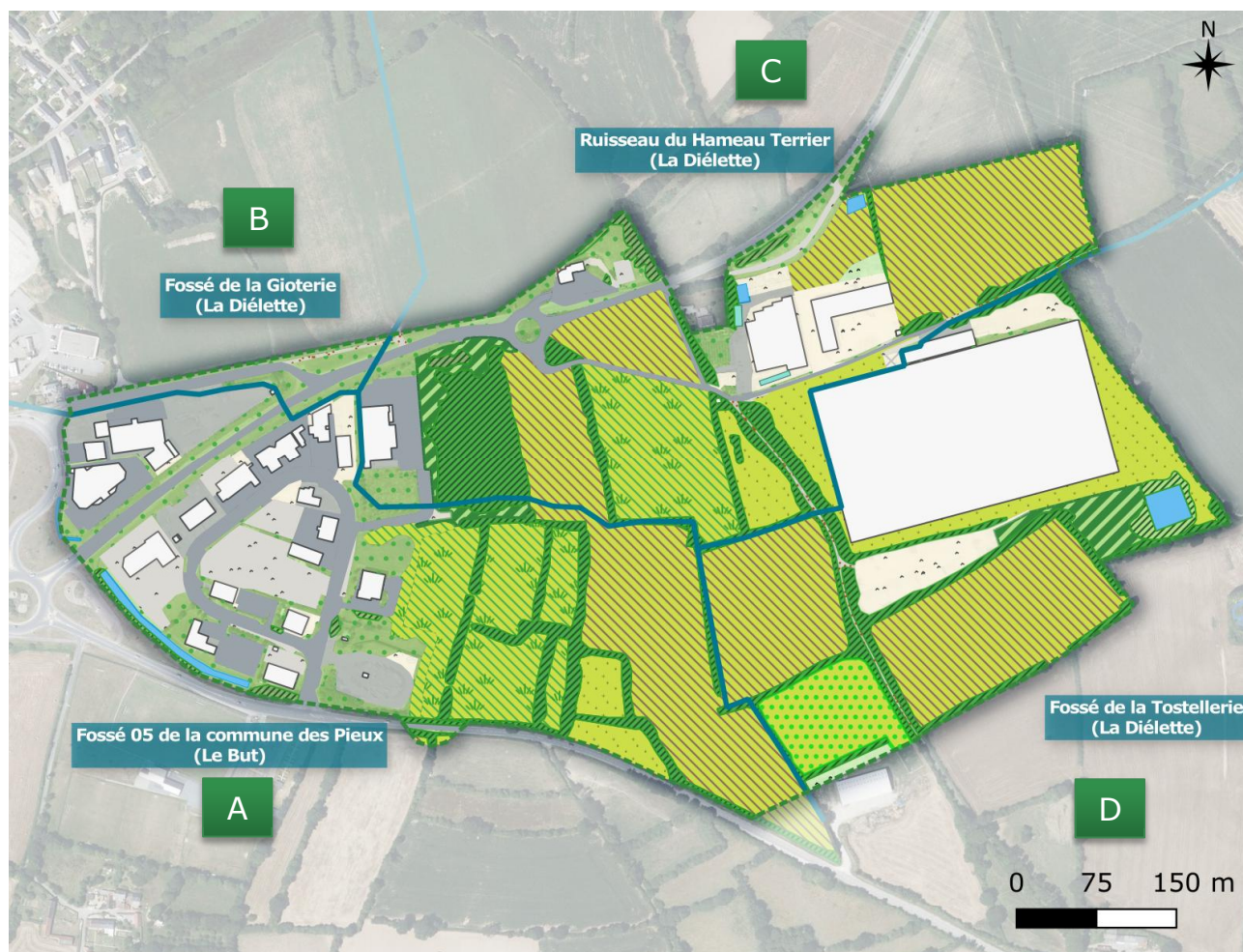
L'occupation du sol dans l'emprise de la ZAC a une incidence hydrologique sur les bassins versants qui peut être caractérisée par le coefficient de ruissellement.

Le coefficient de ruissellement a été calculé à partir des photos aériennes. Les surfaces (**uniquement comptabilisées dans l'emprise de la ZAC**) ci-dessous représentent la situation actuelle: (2020-2026).

Le coefficient de ruissellement est un indicateur hydrologique qui exprime la proportion d'eau de pluie qui ruisselle sur une surface donnée par rapport à la quantité totale de précipitations reçues.

- Le secteur de la ZAC qui ruisselle le moins est le secteur « C » correspondant au tiers nord-est (appartenant au bassin versant du Hameau Terrier). Dans l'ensemble, les coefficients sont modérés.

		Bassin versant topographique			
Type de revêtement	COEFF	A (Fossé 05)	B (La Gioterie)	C (H. Terrier)	D (La Tostell.)
Culture abandonnée	0,10	24729		15528	
Espace naturel boisé	0,10	12358		18928	12556
Espace vert (massifs, arbres)	0,10	1239		2031	
Verger	0,10				9172
Friche	0,10	811		3015	3802
Prairie	0,10	4736		8562	10372
Champs en culture	0,20	28914		42714	39741
Espace vert pelouse	0,20	17157	3852	11385	695
Terre	0,30		303	1115	769
Graviers, gravillons	0,50	14348	16	7983	7681
Zone de stockage graviers/végétalisée	0,50				
Pavés joints enherbés	0,80				
Enrobé	0,90	32251	3849	12745	290
Béton	1,00			208	
Rétention des eaux pluviales	1,00	1330		428	1224
Toiture	1,00	11160	0	7059	39702
Surface totale St		149033	8020	131701	126004
Surface active Sa		62291	4333	39118	56936
Coefficient de ruissellement Cr		0,42	0,54	0,30	0,45



 Périmètre de la ZAC (délibération du 20/12/2018)

 Limite des bassins versant topographiques

Surfaces à l'état initial (types)

-  Bâtiment
-  Rue, route
-  Parking
-  Trottoir
-  Chemin
-  Stockage, cour
-  Divers
-  Bassin pluvial
-  Espace vert
-  Agricole
-  Nature
-  Haie

Surfaces à l'état initial (revêtements)

-  Toiture
-  Serre
-  Enrobé
-  Pavés joints enherbés
-  Rétention eaux pluviales
-  Béton
-  Gravier, gravillons
-  Terre
-  Espace vert pelouse
-  Verger
-  Prairie
-  Espace naturel boisé
-  Espace vert (massifs, arbres)
-  Friche
-  Champ en culture
-  Culture abandonnée
-  Matériaux/espace vert

7.5 CARACTÉRISTIQUES DU TERRAIN À L'ÉTAT AMÉNAGÉ

Le coefficient de ruissellement traduit le rapport entre volume ruisselé et le volume précipité sur une surface pour une pluie donnée.

L'analyse comparative entre l'état initial et le projet d'aménagement de la phase I met en évidence une augmentation significative du coefficient de ruissellement du site, passant de **0,39** à **0,59³**. Cette évolution résulte principalement de l'imperméabilisation liée à la construction de nouveaux bâtiments et à l'aménagement des voiries et espaces extérieurs.

Cette hausse est particulièrement marquée sur le bassin versant A (Fossé 05), dont le coefficient passe de **0,42** à **0,70**, en cohérence avec la nature des aménagements prévus sur les parcelles d'activités (coefficient de 0,75 retenu).

Afin de compenser cette augmentation et de garantir la maîtrise des écoulements, des dispositifs de gestion des eaux pluviales ont été dimensionnés en conséquence :

- **Bassins de rétention** adaptés aux nouveaux volumes générés.
- **Limitation des débits de fuite** à 3 l/s/ha conformément aux prescriptions réglementaires.
- **Noues végétalisées** favorisant l'infiltration et le ralentissement des écoulements

³ Avec une hypothèse d'imperméabilisation arbitraire de 0,75 pour les parcelles privées.

Coefficients à l'état initial :

A l'état initial, le coefficient de ruissellement a été calculé à partir des photos aériennes. Les surfaces (**uniquement comptabilisées dans l'emprise de la ZAC**) ci-dessous représentent la situation future: (>2026) :

Type de revêtement	COEFF	Bassin versant topographique			
		A (Fossé 05)	B (La Gioterie)	C (H. Terrier)	D (La Tostell.)
Culture abandonnée	0,10	1088		0	
Espace naturel boisé	0,10	529		4853	10508
Espace vert (massifs, arbres)	0,10	2836		5312	
Verger	0,10				9172
Friche	0,10	1		1466	3802
Prairie	0,10	102		4779	10367
Champs en culture	0,20	77		26687	22932
Espace vert pelouse	0,20	18999	3817	12634	911
Terre	0,30	20	303	1069	758
Graviers, gravillons	0,50	14254		7937	7681
Zone de stockage graviers/végétalisée	0,50			592	836
Pavés joints enherbés	0,80			1004	
Enrobé	0,90	38230	3840	19515	1110
Béton	1,00			208	
Rétention des eaux pluviales	1,00	3810		2424	1850
Toiture	1,00	11162		7033	39702
Parcelle privative ZAC	0,75	74337		36210	
Surface totale St		165445	7959	131724	109630
Surface active Sa		116535	4310	69280	55190
Coefficient de ruissellement Cr		0,70	0,54	0,53	0,50

Comparaison avec les coefficients calculés pour l'état projeté :

(Nota : l'état « final » considéré est la fin de la phase d'aménagement I, objet de la présente demande d'autorisation. Pour calculer ce coefficient, nous avons considéré que les parcelles d'activités auront un coefficient de 0,75)

	Bassin versant topographique				TOTAL
	A (Fossé 05)	B (La Gioterie)	C (H. Terrier)	D (La Tostell.)	
Surface totale St – ETAT 0	149033	8020	131701	126004	414758
Surface active Sa – ETAT 0	62291	4333	39118	56936	162678
Coefficient de ruissellement Cr – ETAT 0	0,42	0,54	0,30	0,45	0,39
Surface totale St – PROJET	165445	7959	131724	109630	414758
Surface active Sa PROJET	116535	4310	69298	55357	245500
Coefficient de ruissellement Cr PROJET	0,70	0,54	0,53	0,50	0,59

7.6 IMPACTS HYDRAULIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Objectifs de la gestion pluviale

Le projet vise à compenser l'augmentation du ruissellement liée à l'imperméabilisation des sols par :

- La **réten**tion des eaux pluviales dans des bassins dimensionnés pour des pluies de fréquence jusqu'à 30 ans.
- La **limitation des débits de fuite** à 3 l/s/ha conformément aux exigences du Département.
- L'**infiltration** dans des noues végétalisées, favorisant la recharge des nappes et la réduction des volumes rejetés.
- La **gestion à la parcelle** imposée sur les lots privées

Effets sur le milieu récepteur

Les ouvrages mis en place permettent :

- Un **ralentissement des écoulements** grâce aux noues enherbées collectant les eaux.
- Une **régulation des débits de pointe**, évitant l'aggravation du risque d'inondation.
- Une **décantation naturelle** des polluants dans les bassins et noues, assurant un traitement qualitatif des eaux pluviales.

Traitement de la pollution chronique

La pollution diffuse (MES, hydrocarbures, métaux lourds) est traitée par :

- La **décantation prolongée** dans les bassins (temps de vidange > 10 h).
- L'**effet filtrant de la végétation** dans les noues.
- L'installation de **cloisons siphon**ides et de **vannes obturatrices** en cas de pollution accidentelle.

Les séparateurs à hydrocarbures ne sont pas retenus en sortie des bassins publics, leur efficacité étant limitée dans ce contexte. En revanche, ils pourront être exigés à la parcelle selon la nature des activités.

Les calculs donnés dans les pages suivantes détaillent la conception des ouvrages de rétention des parties publiques.

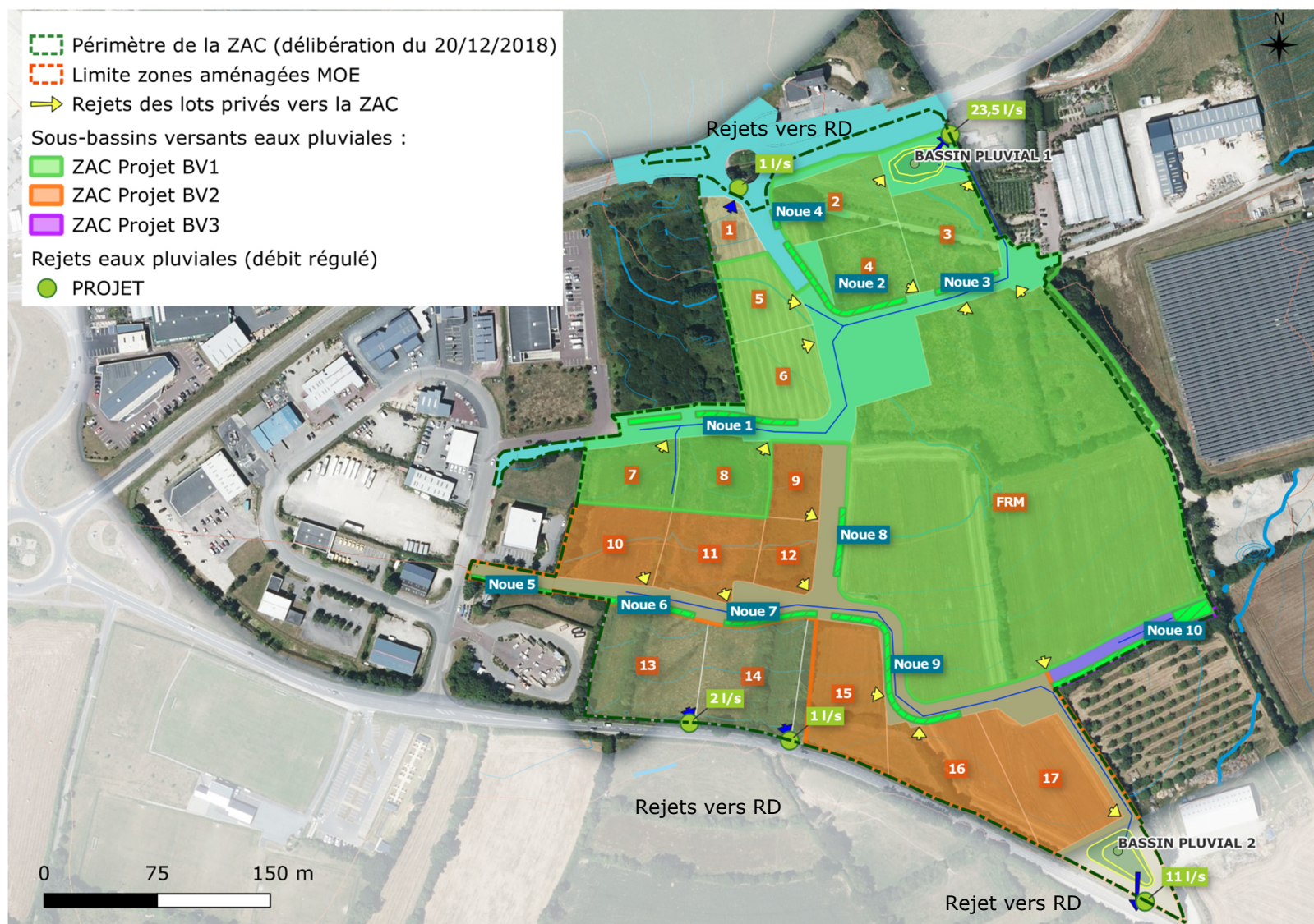
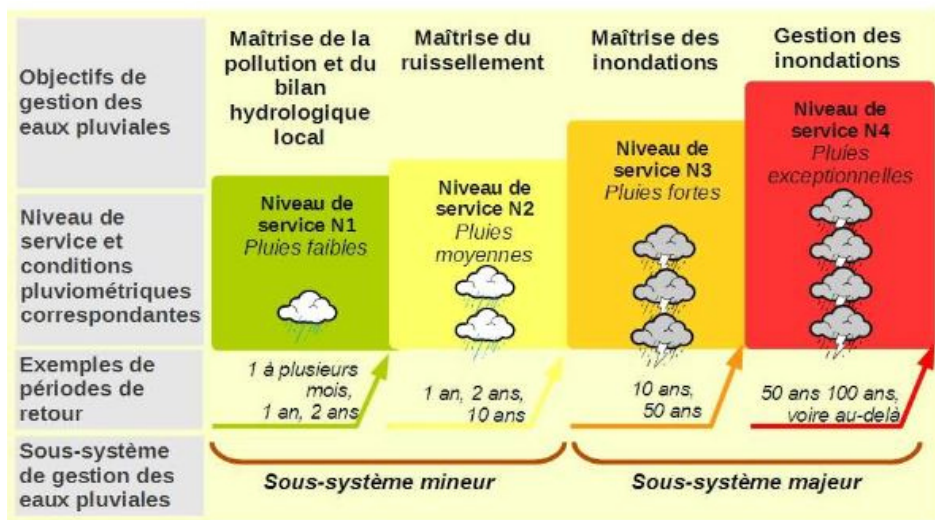


Figure 28 : Plan de principe de gestion des eaux pluviales

7.7 RÉDUIRE L'IMPACT DES PLUIES : LES NIVEAUX DE SERVICE

7.7.1 Définitions des niveaux de service

La notion de niveau de service est issue du guide « la ville et son assainissement » réalisé par le CERTU, en étant adaptée au cas des eaux pluviales. Il s'agit de considérer plusieurs niveaux de fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales, dans toutes ses composantes (réseaux, dispositifs de gestion à la source) avec des objectifs hiérarchisés, auxquels on cherchera des réponses adaptées :



7.7.2 Niveau 1 : gestion des eaux pluviales en « zéro rejet »

Le niveau de service 1 correspond à une gestion des eaux pluviales en « zéro rejet » c'est-à-dire sans aucun rejet d'eaux pluviales à l'extérieur de l'emprise du projet. Il correspond généralement aux petites pluies, les pluies les plus courantes, dont la période de retour est de l'ordre de 6 mois à 2 ans.

- En l'occurrence pour le projet, **le niveau 1, « 0 rejet »** sera observé jusqu'à la pluie de fréquence :
 - 6 mois** pour le bassin versant 1 (rejet vers la RD650),
 - 5 ans** pour le bassin versant 2 (rejet vers la RD23).

Les eaux seront infiltrées, dans les noues, sans aucun rejet extérieur. A fortiori, toutes les pluies d'occurrence inférieures seront donc infiltrées.

7.7.3 Niveau 2 : surverse des dispositifs et impact sur le milieu limité et contrôlé

Le niveau de service 2 correspond à une gestion des eaux pluviales permettant de maîtriser le ruissellement. Des surverses des premiers dispositifs sont acceptées ; l'impact sur le milieu doit rester limité et contrôlé. Le réseau public ne doit pas déborder, donc l'aménageur doit continuer à gérer le maximum d'eau à la source.

Il s'agit généralement de gérer les **pluies moyennes**, de retour 1 an, 5 ans ou 10 ans.

- En l'occurrence pour le projet, **le niveau 2, « maîtrise du ruissellement »** sera observé jusqu'à une pluie de retour **30 ans**.

Les volumes rejetés vers le milieu récepteur superficiel seront inférieurs à la situation actuelle sans aménagement ce qui permet de maîtriser le ruissellement et d'améliorer la situation en aval.

Il s'agit du niveau de pluie pour lequel la **capacité maximale des ouvrages** est utilisée, sans mise en charge des tuyaux. Aucun débordement n'a lieu pour les pluies en dessous de cette période de référence.

7.7.4 Niveaux 3 et 4 : maîtrise et gestion des inondations

Les pluies exceptionnelles mettent en charge les tuyaux et font déborder les ouvrages de stockage. Il s'agit des niveaux de service « N3 » et « N4 ». Pour ces pluies, la priorité est donnée à la sécurité publique. Il s'agit généralement des pluies de retour 10 à 50 ans pour le niveau 3 et plus de 50 ans pour le niveau 4.

- Ici, il s'agit des pluies d'une fréquence au-delà d'une *pluie de retour centennale*. *Pour cette situation très exceptionnelle, les bassins pourront déborder et les eaux remonter dans les canalisations d'amenée.*

Pour des pluies d'occurrence supérieure à 30 ans, les bassins possèdent une surverse dirigeant les eaux vers les fossés de la route départementale.

7.8 SCHÉMA DE SYNTHÈSE



- Périmètre de la ZAC (délibération du 20/12/2018)
- Limite des zones aménagées PHASE I (2026)
- Sous-bassins versants eaux pluviales :
- ZAC Projet BV1
- ZAC Projet BV2
- ZAC Projet BV3
- ➡ Rejets des lots privés vers la ZAC
- Rejets eaux pluviales (débit régulé)
- Débit de rejet

7.9 CHEMINEMENT DES EAUX APRÈS REJET

Les ouvrages situés en frange nord, s'ils venaient à déborder, verraient leurs eaux rejoindre le réseau pluvial le long de la RD 650 puis un vallon sec qui rejoint la Diélette ; le vallon est considéré comme zone potentiellement humide, et un peu plus en aval, comme zone inondable.

Les eaux de surverse du bassin au sud rejoindraient les fossés de la RD 23 puis le But via le Carrefour du Haut Buisson entre le Hameau Guiffard et le Haut Hameau.



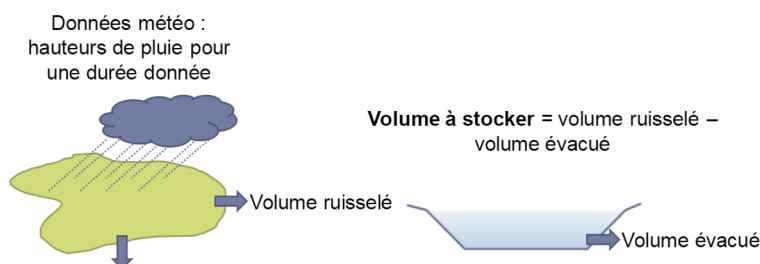
Figure 29 : Cheminement de eaux après rejet

7.10 CALCULS DÉTAILLÉS

Le calcul du volume de rétention se fait par la « méthode des pluies » : le volume d'eau à gérer est la différence entre l'eau de pluie qui tombe et ruissèle, et l'eau qui est évacué dans le sol ou par les ouvrages d'évacuation (débit de fuite ou infiltration).

La quantité d'eau qui arrive finalement à l'exutoire des ouvrages est calculée en multipliant la hauteur précipitée (en mm) sur la surface « active » du projet. La surface active est une surface pondérée par des coefficients simulant l'infiltration des eaux de pluie selon les différents types de revêtements.

Le calcul est itéré pour des pluies de même période de retour, mais de durées (et donc d'intensité) différentes. **Le volume à gérer est le volume correspondant à la pluie la plus pénalisante.**



Les données **statistiques** des pluies extrêmes sont fournies dans le tableau ci-dessous.

Elles sont issues de la station Pointe de la Hague (de 1996 à 2023), fournies par Météo France. Ces données sont utilisées dans les calculs du reste du rapport.

Durée des précipitations	Hauteur d'une pluie de 10 ans	Hauteur d'une pluie de 30 ans	Hauteur d'une pluie 100 ans
6 mn	6,40 mm	8,28 mm	10,48 mm
15 mn	9,79 mm	12,56 mm	15,89 mm
30 mn	13,51 mm	17,22 mm	21,77 mm
60 mn	18,64 mm	23,60 mm	29,82 mm
120 mn	25,54 mm	31,81 mm	39,48 mm
180 mn	28,26 mm	34,67 mm	42,29 mm
6h	33,58 mm	40,15 mm	47,58 mm
12h	39,91 mm	46,51 mm	53,53 mm
24h	47,43 mm	53,87 mm	60,23 mm

7.10.1 Étude de perméabilité

Deux missions géotechniques ont été réalisées afin de caractériser les sols et d'orienter les choix techniques en matière de fondations, de gestion des eaux et d'aménagement :

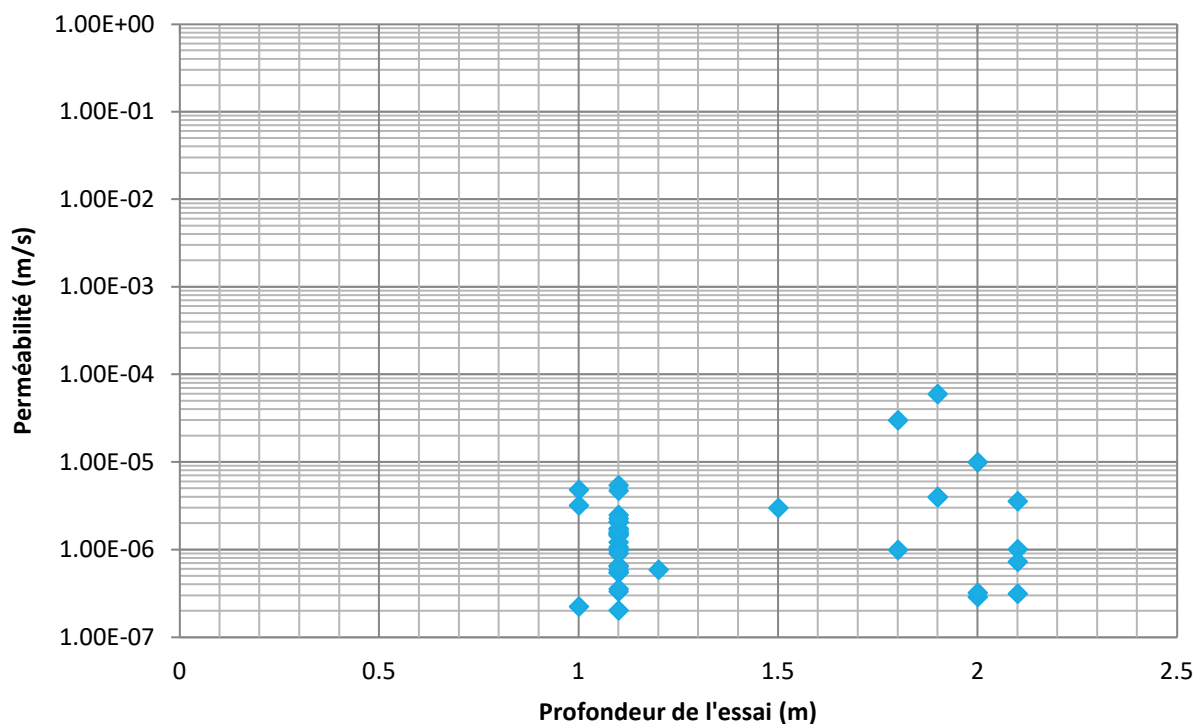
Rapport	Bureau d'études	Type de mission	Dates d'intervention
C.18.34001	Hydrogéotechnique Nord-Ouest	G5 - Diagnostic	Janvier/fév 2018
DRN2.M.8060-116	Ginger CEBTP	G2 PRO	15, 16, 22 et 23 juillet 2025

Les tests réalisés sont de type Matsuo ou Porchet à des profondeurs variant d'environ 1 mètre à 2 mètres de profondeur.

Les sols sont majoritairement limono-argileux ou argilo-limoneux.

Les perméabilités sont globalement comprises entre 10^{-5} et 10^{-7} m/s et avec deux valeurs plus élevées :

- Moyenne tous essais confondus : **$3,87 \cdot 10^{-6}$ m/s**
 - Moyenne de 0 à 2 m de profondeur : $4,2 \cdot 10^{-6}$ m/s
 - Moyenne >2 m $2,3 \cdot 10^{-6}$ m/s
-
- KM3 (schiste limoneux marron clair) : $6 \cdot 10^{-5}$ m/s
 - KM7 (granitoïde altéré) : $3 \cdot 10^{-5}$ m/s



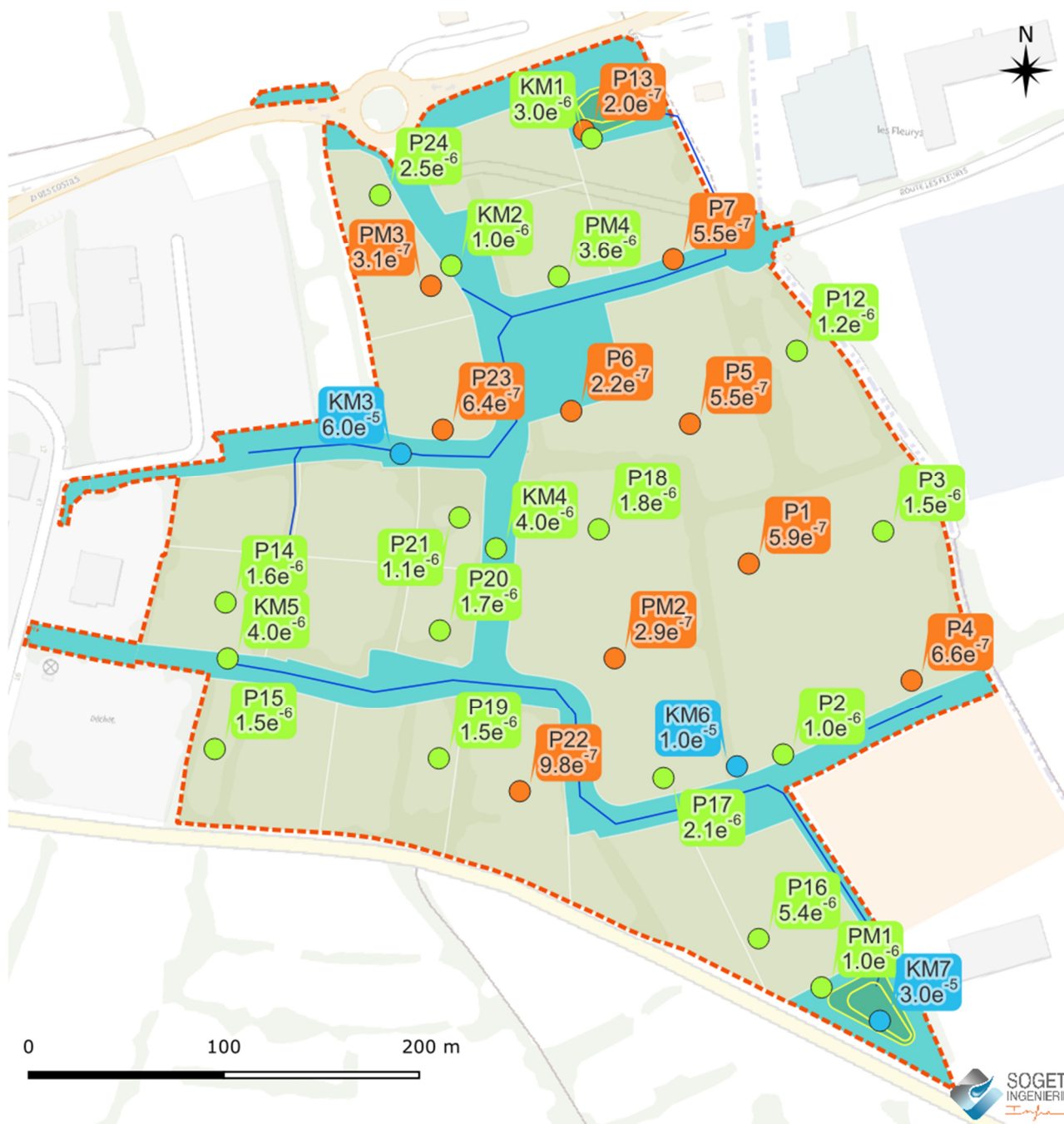


Figure 30 : Carte des mesures de la perméabilité du sol

Tableau des perméabilités mesurées :

Rappel de la période des mesures :

- P1 à M6 : Janvier/fév 2018
- KM1 à KM7 : juillet 2025

Indice	Nature du sol	Profondeur de l'essai (m)		Type de test	Coefficient de perméabilité k mesuré		Ref. Geotec
		de	à		m/s	mm/h	
P1	Limon argileux, limon	0	1,2	Porchet	5,90E-07	2,124	Etude géotechnique HYDROGEOTECHNIQUE G5 2018
P2	Limon argileux	0	1,1	Porchet	1,02E-06	3,68	
P3	Limon argileux	0	1,1	Porchet	1,54E-06	5,55	
P4	Limon argileux	0	1,1	Porchet	6,60E-07	2,376	
P5	Limon argileux	0	1,1	Porchet	5,50E-07	1,98	
P6	Limon argileux, argile limoneuse	0	1	Porchet	2,25E-07	0,81	
P7	Limon argileux, argile silteuse	0	1,1	Porchet	5,47E-07	1,97	
P8	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	3,33E-07	1,2	
P9	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	3,56E-07	1,28	
P10	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	5,86E-07	2,11	
P11	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	1,46E-06	5,24	
P12	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	1,22E-06	4,38	
P13	Limon argileux	0	1,1	Porchet	2,03E-07	0,73	
P14	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	1,61E-06	5,79	
P15	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	1,50E-06	5,4	
P16	Limon argileux	0	1,1	Porchet	5,44E-06	19,6	
P17	Limon argileux	0	1,1	Porchet	2,08E-06	7,47	
P18	Limon argileux, limon sableux	0	1,1	Porchet	1,75E-06	6,31	
P19	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	1,53E-06	5,5	
P20	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	1,71E-06	6,17	
P21	Limon argileux, argile	0	1,1	Porchet	1,07E-06	3,86	
P22	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	9,81E-07	3,53	
P23	Limon argileux, argile limoneuse, limon sableux	0	1,1	Porchet	6,42E-07	2,31	
P24	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	2,49E-06	8,96	
P25	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	9,06E-07	3,26	
P26	Limon argileux, limon sableux, sable limoneux	0	1,1	Porchet	2,07E-06	7,45	
P27	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	2,28E-06	8,21	
P28	Limon argileux, argile limoneuse	0	1,1	Porchet	4,74E-06	17,06	
P29	Limon argileux, argile limoneuse, sable limoneux	0	1	Porchet	3,20E-06	11,51	
P30	Limon argileux, sable limoneux	0	1	Porchet	4,85E-06	17,47	
M1	Limon argileux, limon sableux	0	2,1	Matsuo	1,01E-06	3,636	
M2	Argile limoneuse, limon sableux	0	2	Matsuo	2,89E-07	1,0404	
M3	Argile limoneuse, limon	0	2,1	Matsuo	3,15E-07	1,134	
M4	Limon argileux, limon silteux	0	2,1	Matsuo	3,59E-06	12,924	

Indice	Nature du sol	Profondeur de l'essai (m)		Type de test	Coefficient de perméabilité k mesuré		Ref. Geotec
		de	à		m/s	mm/h	
M5	Limon argileux, limon sableux	0	2	Matsuo	3,22E-07	1,1592	G2AVP_Ginger_08-09-2025_DRN2M8060116
M6	Limon argileux	0	2,1	Matsuo	7,29E-07	2,6244	
KM1	Limon marron	0	1,5	Matsuo	3,00E-06	10,8	
KM2	Limon très sableux jaune pâle	0	1,8	Matsuo	1,00E-06	3,6	
KM3	Schiste limoneux marron clair	0	1,9	Matsuo	6,00E-05	216	
KM4	Limon silteux marron clair	0	1,9	Matsuo	4,00E-06	14,4	
KM5	Limon marron	0	1,9	Matsuo	4,00E-06	14,4	
KM6	Silt limoneux marron grisâtre	0	2	Matsuo	1,00E-05	36	
KM7	Granitoïde altéré	0	1,8	Matsuo	3,00E-05	108	

7.10.2 Perméabilités retenues pour les calculs d'infiltrations

Étant donné la variabilité des valeurs d'infiltration observées, sans qu'aucune tendance nette ne se dégage selon les critères d'altimétrie, de profondeur ou de situation géographique, il nous a semblé pertinent de retenir une valeur proche de la moyenne des perméabilités mesurées sur l'ensemble du territoire concerné par les travaux.

En effet :

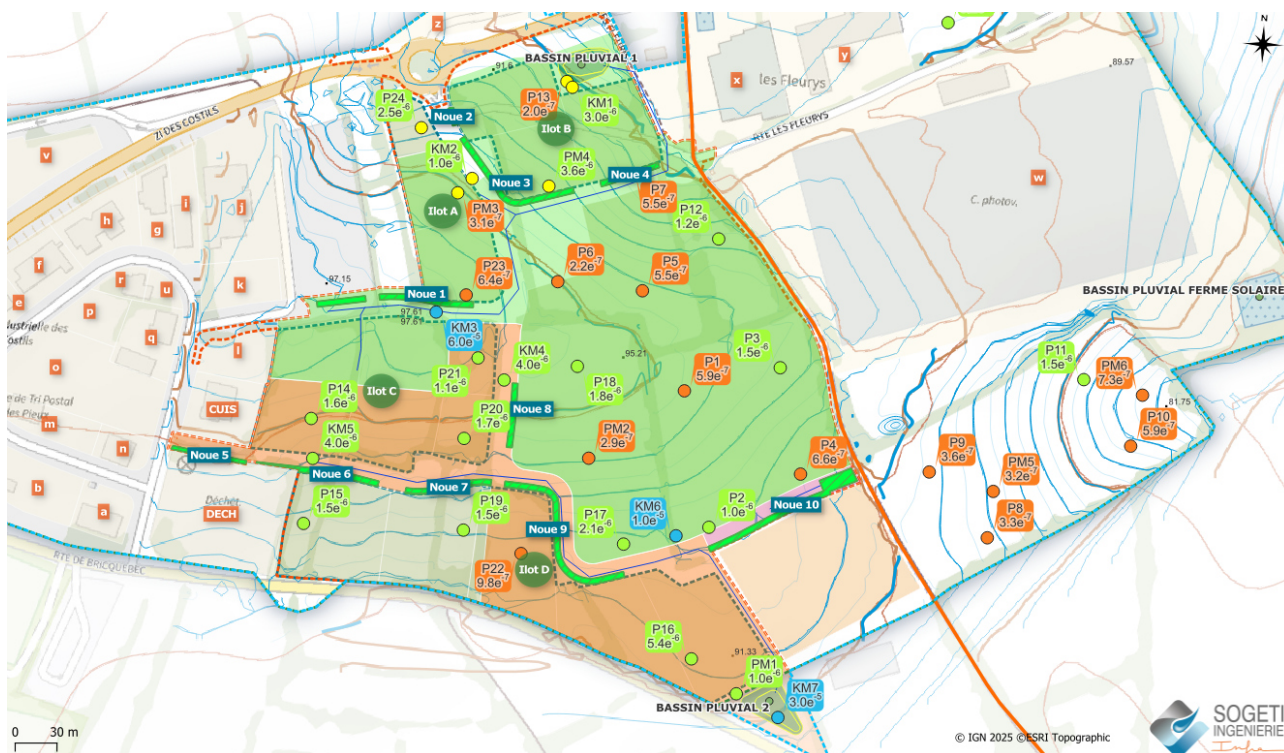
- La moyenne des perméabilités mesurées est de **$3,9 \times 10^{-6}$ m/s ou 14 mm/h**
- **95 %** des valeurs sont supérieures à **3×10^{-7} m/s**
- **95 %** des valeurs sont inférieures à **1×10^{-5} m/s**

Nous avons retenu une valeur représentative de **3×10^{-6} m/s**.

Si on regarde la distribution des valeurs de perméabilité mesurées sur le terrain, la fréquence des valeurs selon leur ordre de grandeur (en notation logarithmique) montre une concentration nette autour de **5×10^{-6} m/s**, avec une majorité des mesures comprises entre **5×10^{-7} m/s** et **1×10^{-5} m/s** :

Perméabilité (m/s)	Log ₁₀ (Perméabilité)	Fréquence
$1,00 \times 10^{-8}$	8,0	0
$1,00 \times 10^{-7}$	7,0	0
$5,00 \times 10^{-7}$	6,3	7
$1,00 \times 10^{-6}$	6,0	10
$5,00 \times 10^{-6}$	5,3	22
$1,00 \times 10^{-5}$	5,0	2
$5,00 \times 10^{-5}$	4,3	1
$1,00 \times 10^{-4}$	4,0	1
$5,00 \times 10^{-4}$	3,3	0

Cette distribution confirme que la valeur de **3×10^{-6} m/s** retenue est cohérente avec la majorité des observations, tout en restant prudente vis-à-vis des extrêmes.



7.10.3 Volumes à stocker pour le niveau de service « 2 »

L'opération est répartie en trois bassins versants correspondant aux ouvrages de rétention qui seront aménagés :

- **BV1 : bassin pluvial 1**
- **BV2 : bassin pluvial 2**
- **BV3 : Une noue terminée par une petite zone de rétention fonctionnant par infiltration (noue « 10 »)**

Ces deux bassins vont devoir collecter, en plus des eaux pluviales du domaine public, les débits de fuites des lots privés. Ces derniers seront réglementés et **limités à 3 l/s/ha**.

Les bassins ne seront pas étanches et sont dimensionnés pour un événement de récurrence 30 ans, avec un débit de fuite de 3 litres par seconde par hectare dirigé vers les fossés des routes départementales RD650 et RD23 (voir détail en page 58).

Les calculs sont détaillés dans les pages suivantes pour chaque sous-bassins versants BV1, BV2, et BV3 correspondants aux bassins pluviaux 1 et 2 et à la noue 10.

Les rejets des parcelles en dehors de la ZAC :

Lot	Surface	Débit de fuite autorisé	Exutoire
1	1 275 m ²	1 l/s	Fossé du giratoire D650
13	5 190 m ²	2 l/s	Fossé RD23
14	4 622 m ²	1 l/s	Fossé RD23
15 (éventuel*)	5 074 m ²	2 l/s	Fossé RD23
16 (éventuel*)	4 323 m ²	1 l/s	Fossé RD23
TOTAL		10 l/s	

*En fonction de l'agencement choisi par les acquéreurs des lots 15 et 16, les eaux pluviales ne pourront pas forcément être collectées par le réseau pluvial de la ZAC. Pour le dimensionnement des bassins pluviaux de la ZAC, nous avons retenu la situation la plus défavorable pour le calcul à savoir un raccordement des eaux pluviales de ces lots sur la ZAC.

Calcul des débits de fuite des lots privés à recueillir dans les bassins publics :

Lot	Îlot	Surface de la parcelle (m²)	Bassin de collecte	Débit de fuite calculé	Débit de fuite arrondi
1	A	1275	OUT	0,4	1,0
2	B	3316	1	1,0	1,0
3	B	3717	1	1,1	1,0
4	B	2762	1	0,8	1,0
5	A	2479	1	0,7	1,0
6	A	3186	1	1,0	1,0
7	C	2595	1	0,8	1,0
8	C	3104	1	0,9	1,0
9	C	1736	2	0,5	1,0
10	C	3362	2	1,0	1,0
11	C	3420	2	1,0	1,0
12	C	1795	2	0,5	1,0
13	D	5190	OUT	1,6	2,0
14	D	4622	OUT	1,4	1,0
15	D	5074	2	1,5	2,0
16	D	4323	2	1,3	1,0
17	D	4852	2	1,5	1,0
FRM	FRM	44616	1	13,4	13
Somme des débits collectés BV1				19,7 l/s	20,0 l/s
Somme des débits collectés BV2				7,4 l/s	8,0 l/s
Somme des débits collectés BV3				0,0 l/s	0,0 l/s
Somme des débits non collectés (rejet vers RD)				3,3 l/s	4,0 l/s
Σ				30,47 l/s	32,00 l/s

	Bassin pluvial 1	Bassin pluvial 2	Noue 10 (bassin provisoire)
Surface totale collectée (m ²)	77 510 m ²	36 881 m ²	1 660 m ²
Surface des espaces publics (m ²)	11 735 m ²	12 319 m ²	1 660 m ²
Surface des lots (m ²)	65 775 m ²	24 562 m ²	0 m ²
Surface active hors lots (m ²) ⁴	7 852 m ²	8 291 m ²	1200 m ²

Débit entrant dans le bassin (lots privés)	20,0 l/s	8,0 l/s	0 l/s
Débit de rejet autorisé (l/s) -3 l/s/ha	23,25 l/s	11,06 l/s	0,00 l/s
Débit de rejet autorisé (l/s) retenu (arrondi)	23,5 l/s	11,0 l/s	0,0 l/s

Volume nécessaire 10 ans (m ³)	170	180	30
Volume nécessaire 30 ans (m ³)	220	230	40
Volume nécessaire 100 ans (m ³)	280	290	50
Protection RETENUE	30 ans	30 ans	30 ans

Stockage disponible (m³)*	395 m³	496 m³	40 m³
Volume utile minimal du bassin principal	250 m³	230 m³	40 m³
Exutoire	Fossé de la RD650	Fossé de la RD23	Infiltration

*Dans les bassins et dans les noues

Les bassins de rétention sont dimensionnés selon la **méthode des pluies**, en tenant compte du **débit de fuite autorisé** à l'exutoire.

Cependant, il est important de distinguer deux notions :

- **Le débit de fuite réglementaire** : c'est le débit maximal autorisé en sortie de bassin, généralement imposé par la collectivité ou le gestionnaire du réseau.
- **Le débit utilisé pour le calcul du volume de rétention** : il est **inférieur** au débit de fuite réglementaire, car il tient compte du fait que **les eaux pluviales des lots privés transitent également par les bassins communs**.

En d'autres termes : le débit de fuite réglementaire représente la somme des débits issus des espaces publics **et** des lots privés. Mais pour dimensionner le volume du bassin, on ne considère **que le débit généré par les espaces publics**, puisque les débits des lots privés sont gérés séparément dans les calculs de leurs propres ouvrages.

⁴ Le calcul de la surface active pour le dimensionnement des bassins pluviaux ne tient pas compte des surfaces privées puisqu'elles doivent gérer leurs eaux pluviales à la parcelle.

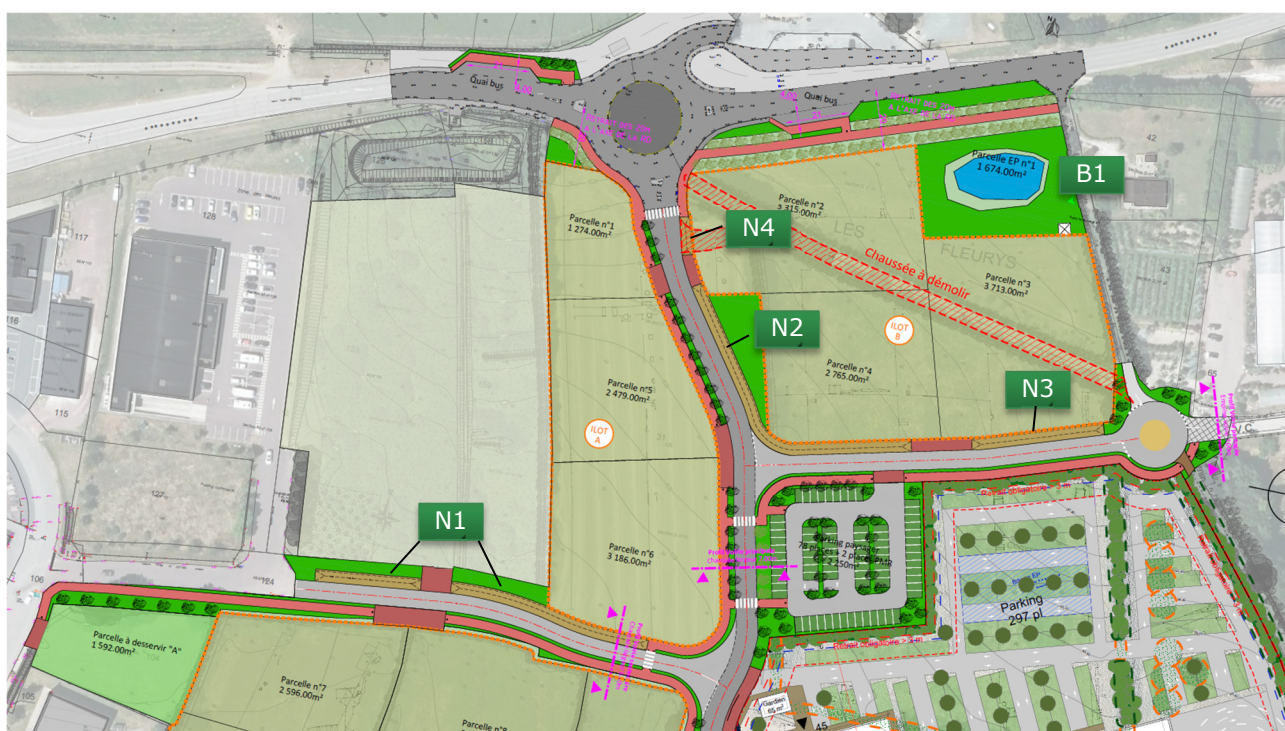
7.10.3.1 Volume de stockage nécessaire – BV1

Ouvrages BV1 :

N°	Type	Exutoire	Bassin versant	Surface miroir (m ²)	Surface du fond (m ²)	Hauteur utile de stockage (m)*	Volume utile estimé (m ³)
N1	NOUE	Trop-plein ► Bassin 1	BV1	131	44	0,6	26,2
N2	NOUE	Trop-plein ► noue 3	BV1	417	139	0,6	83,4
N3	NOUE	Trop-plein ► Bassin 1	BV1	175	58	0,6	35,0
N4	NOUE	Trop-plein ► Fossé RD650	BV1	50	17	0,6	10,0
B1	BASSIN	Fossé RD650	BV1	707	360	0,7	250,0
TOTAL BV1							395 m³

* Le volume n'a pas été calculé par une simulation 3D du volume mais juste par le rapport surface du fond x hauteur de stockage.

La noue n°4, présentée sur le ci-dessous est dirigée vers le giratoire.



Débit de vidange BV1 :

La vidange des ouvrages se fera par infiltration et par un débit de fuite dirigé vers le fossé départemental.

Le débit de rejet maximum autorisé par le Département est calculé à 3 l/s/ha, soit 23,25 l/s (pour 7,75 hectares). Le régulateur de débit du bassin devra donc être **calibré à 23,5 l/s**.

Le bassin pluvial va recevoir les débits de fuite des parcelles privées (pour celles pouvant se raccorder sur le réseau collectif) : 20,0 l/s.

Le volume à stocker dans l'ouvrage est donc calculé pour un débit de vidange correspondant au débit de fuite autorisé vers le fossé (23,5 l/s) auquel on ajoute le débit par infiltration (1,8 l/s) et on retranche le débit entrant des lots privés (20,0 l/s).

Le débit évacué par infiltration est égal à la surface du fond des bassins, multiplié par la perméabilité, soit ici **1,80 l/s** sur ce bassin versant. La perméabilité retenue est 3×10^{-6} m/s.

Nom	Surface du fond (m ²)	Ref. Test de perméabilité	Perméabilité (m/s)	Débit d'infiltration (l/s)
Noüe 1	44	Cf. note page 88	3 x 10 ⁻⁶	0,13
Noüe 2	139	Cf. note page 88	3 x 10 ⁻⁶	0,42
Noüe 3	58	Cf. note page 88	3 x 10 ⁻⁶	0,18
Noüe 4	17	Cf. note page 88	3 x 10 ⁻⁶	0,05
Bassin 1	360	Cf. note page 88	3 x 10 ⁻⁶	1,08
TOTAL BV1	601 m²	-	-	1,80 l/s

a. Rejet autorisé vers réseau EP	Débit de fuite autorisé (l/s/ha)	3
	Débit de fuite (l/s)	23,3 l/s
	Débit de fuite arrondi (Q_{fr}) (l/s)	23,5 l/s
b. Infiltration	Perméabilité du sol (m/s)	3,00E-06
	Perméabilité du sol (l/h/m ²)	10,8 l/h/m ²
	Surface d'infiltration totale	601 m ²
	Infiltration (Q_{fi}) (l/s)	1,80 l/s
c. Débits entrants	Qentrant lots privés (l/s)	20,0 l/s
	Débit fuite calcul Q _{ft} (l/s)	5,3 l/s
	Débit spécifique Q _s (mm/h)	2,51
	Qfuite Régulateur Q _f	23,5 l/s

Surface active BV1 :

Nom	Surface (m ²)	Coeff. ruissellement	Surface active (m ²)
Culture abandonnée	0	0.1	0
Espace naturel boisé	0	0.1	0
Espace vert (massifs, arbres)	581	0.1	58
Verger	0	0.1	0
Friche	0	0.1	0
Prairie	0	0.1	0
Champs en culture	0	0.2	0
Espace vert pelouse	3 076	0.2	615
Terre	0	0.3	0
Graviers, gravillons	0	0.5	0
Sable stabilisé	0	0.7	0
Dalles engazonnées	1 078	0.7	755
Enrobé	5 761	0.9	5 185
Béton	0	1.0	0
Rétention des eaux pluviales	1 239	1.0	1 239
Toiture	0	1.0	0
Parcelle privative ZAC	65 775	0.0	0
TOTAL	77 510	0,10	7 852

*Bien que les **parcelles privées soient raccordées au réseau hydraulique de la ZAC**, leur surface n'est **pas intégrée** dans le calcul de la **surface active** utilisée pour le dimensionnement des ouvrages de rétention. En effet, ces parcelles disposent de leur propre gestion des eaux pluviales, et le **seul paramètre pris en compte** dans le calcul global est le **débit de fuite qu'elles rejettent vers le réseau commun**.

Les volumes à stocker pour des pluies de différentes durées, de fréquence de retour **10 ans, 30 ans et 100 ans** sont les suivants :

Fréquence de retour	Volume à stocker (arrondi)	Durée de la pluie critique	Temps de vidange
10 ans	170 m ³	180 minutes	8,9 heures
30 ans	220 m ³	180 minutes	11,5 heures
100 ans	280 m ³	180 minutes	14,7 heures

10 ans

Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	6,4	50	2	48
15	9,8	77	5	72
30	13,5	106	10	97
60	18,6	146	19	127
120	25,5	201	38	162
180	28,3	222	57	165
360	33,6	264	115	149
720	39,9	313	229	84
1440 (24h)	47,4	372	458	0

30 ans

Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	8,3	65	2	63
15	12,6	99	5	94
30	17,2	135	10	126
60	23,6	185	19	166
120	31,8	250	38	212
180	34,7	272	57	215
360	40,2	315	115	201
720	46,5	365	229	136
1440 (24h)	53,9	423	458	0

100 ans

Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	10,5	82	2	80
15	15,9	125	5	120
30	21,8	171	10	161
60	29,8	234	19	215
120	39,5	310	38	272
180	42,3	332	57	275
360	47,6	374	115	259
720	53,5	420	229	191
1440 (24h)	60,2	473	458	15

7.10.3.2 Volume de stockage nécessaire – BV2

Ouvrages BV2 :

N°	Type	Exutoire	Bassin versant	Surface miroir (m ²)	Surface du fond (m ²)	Hauteur utile de stockage (m)*	Volume utile estimé (m ³)
N5	NOUE	Trop-plein ► noue 6	BV2	147	49	0,6	29,4
N6	NOUE	Trop-plein ► noue 7	BV2	268	89	0,6	53,6
N7	NOUE	Trop-plein ► noue 9	BV2	187	62	0,6	37,4
N8	NOUE	Trop-plein ► noue 9	BV2	185	62	0,6	37,0
N9	NOUE	Trop-plein ► bassin 2	BV2	545	182	0,6	109,0
B2	BASSIN	Fossé RD23	BV2	898	448	0,5	230,0
TOTAL BV1							496 m³

* Le volume n'a pas été calculé par une simulation 3D du volume mais juste par le rapport surface du fond x hauteur de stockage.



Débit de vidange BV2 :

La vidange des ouvrages se fera par infiltration et par un débit de fuite dirigé vers le fossé départemental.

Le débit de rejet maximum autorisé par le Département est calculé à 3 l/s/ha, soit 11,06 l/s (pour 3,69 hectares). Le régulateur de débit du bassin devra donc être **calibré à 11,0 l/s**.

Le bassin pluvial va recevoir les débits de fuite des parcelles privées (pour celles pouvant se raccorder sur le réseau collectif) : 8,0 l/s.

Le volume à stocker dans l'ouvrage est donc calculé pour un débit de vidange correspondant au débit de fuite autorisé vers le fossé (11,0 l/s) auquel on ajoute le débit par infiltration (2,68 l/s) et on retranche le débit entrant des lots privés (8,0 l/s).

Le débit évacué par infiltration est égal à la surface du fond des bassins, multiplié par la perméabilité, soit ici **2,68 l/s** sur ce bassin versant. La perméabilité retenue est 3×10^{-6} m/s.

Nom	Surface du fond (m ²)	Ref. Test de perméabilité	Perméabilité (m/s)	Débit d'infiltration (l/s)
Noue 5	49	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,15
Noue 6	89	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,27
Noue 7	62	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,19
Noue 8	62	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,19
Noue 9	182	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,55
Bassin 2	448	Cf. note page 88	3×10^{-6}	1,34
TOTAL BV2	892 m²	-	-	2,68 l/s

a. Rejet autorisé vers réseau EP	Débit de fuite autorisé (l/s/ha)	3
	Débit de fuite (l/s)	11,1 l/s
	Débit de fuite arrondi (Q_{fr}) (l/s)	11,0 l/s
b. Infiltration	Perméabilité du sol (m/s)	3,00E-06
	Perméabilité du sol (l/h/m ²)	10,8 l/h/m ²
	Surface d'infiltration totale	892 m ²
	Infiltration (Q_{fi}) (l/s)	2,68 l/s
c. Débits entrants	Qentrant lots privés (l/s)	8,0 l/s
	Débit fuite calcul Q _{ft} (l/s)	5,7 l/s
	Débit spécifique Q _s (mm/h)	2,61
	Qfuite Régulateur Q _f	11,0 l/s

Surface active BV2 :

Nom	Surface (m ²)	Coeff. ruissellement	Surface active (m ²)
Culture abandonnée	0	0.10	0
Espace naturel boisé	0	0.10	0
Espace vert (massifs, arbres)	944	0.10	94
Verger	0	0.10	0
Friche	0	0.10	0
Prairie	0	0.10	0
Champs en culture	0	0.20	0
Espace vert pelouse	3 038	0.20	608
Terre	0	0.30	0
Graviers, gravillons	0	0.50	0
Sable stabilisé	493	0.70	345
Dalles engazonnées	0	0.70	0
Enrobé	6 003	0.90	5 403
Béton	0	1.00	0
Rétention des eaux pluviales	1 841	1.00	1 841
Toiture	0	1.00	0
Parcelle privative ZAC	24 562	0.0	0
TOTAL	36 881	0,22	8 291

*Bien que les **parcelles privées soient raccordées au réseau hydraulique de la ZAC**, leur surface n'est **pas intégrée** dans le calcul de la **surface active** utilisée pour le dimensionnement des ouvrages de rétention. En effet, ces parcelles disposent de leur propre gestion des eaux pluviales, et le **seul paramètre pris en compte** dans le calcul global est le **débit de fuite qu'elles rejettent vers le réseau commun**.

Les volumes à stocker pour des pluies de différentes durées, de fréquence de retour **10 ans, 30 ans et 100 ans** sont les suivants :

Fréquence de retour	Volume à stocker (arrondi)	Durée de la pluie critique	Temps de vidange
10 ans	180 m ³	180 minutes	8,8 heures
30 ans	230 m³	180 minutes	11,3 heures
100 ans	490 m ³	180 minutes	14,2 heures

10 ans

Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	6,4	53	2	51
15	9,8	81	5	76
30	13,5	112	10	102
60	18,6	155	20	134
120	25,5	212	41	171
180	28,3	234	61	173
360	33,6	278	123	156
720	39,9	331	245	86
1440 (24h)	47,4	393	490	0

30 ans

Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	8,3	69	2	67
15	12,6	104	5	99
30	17,2	143	10	133
60	23,6	196	20	175
120	31,8	264	41	223
180	34,7	287	61	226
360	40,2	333	123	210
720	46,5	386	245	140
1440 (24h)	53,9	447	490	0

100 ans

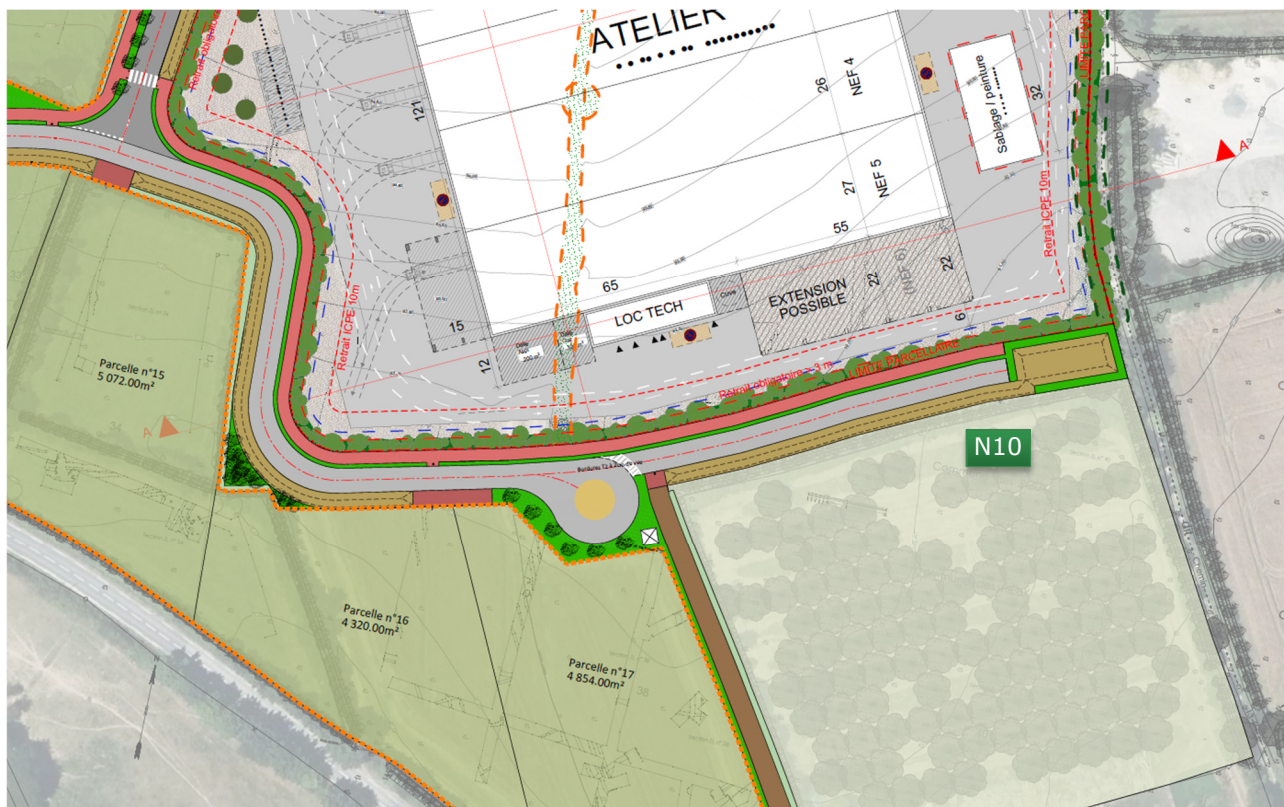
Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	10,5	87	2	85
15	15,9	132	5	127
30	21,8	180	10	170
60	29,8	247	20	227
120	39,5	327	41	286
180	42,3	351	61	289
360	47,6	395	123	272
720	53,5	444	245	199
1440 (24h)	60,2	499	490	9

7.10.3.3 Volume de stockage nécessaire – BV3

Ouvrages BV3 :

N°	Type	Exutoire	Bassin versant	Surface miroir (m²)	Surface du fond (m²)	Hauteur utile de stockage (m)*	Volume utile estimé (m³)
N10	NOUE	Infiltration	BV3	626	209	0,2	40,04
TOTAL BV3							40 m³

* Le volume n'a pas été calculé par une simulation 3D du volume mais juste par le rapport surface du fond x hauteur de stockage.



Débit de vidange BV3 :

La vidange des ouvrages se fera par infiltration uniquement.

Le débit évacué par infiltration est égal à la surface du fond des bassins, multiplié par la perméabilité, soit ici **0,6 l/s** sur ce bassin versant. La perméabilité retenue est 3×10^{-6} m/s.

Nom	Surface du fond (m²)	Ref. Test de perméabilité	Perméabilité (m/s)	Débit d'infiltration (l/s)
Noue 10	209	Cf. note page 88	3 x 10 ⁻⁶	0,63
TOTAL BV13	209 m²	-	-	0,63 l/s

a. Rejet autorisé vers réseau EP	Débit de fuite autorisé (l/s/ha)	0
	Débit de fuite (l/s)	0,0 l/s
	Débit de fuite arrondi (Qfr) (l/s)	0,0 l/s
b. Infiltration	Perméabilité du sol (m/s)	3,00E-06
	Perméabilité du sol (l/h/m²)	10,8 l/h/m²
	Surface d'infiltration totale	209 m²
	Infiltration (Qfi) (l/s)	0,63 l/s
c. Débits entrants	Qentrant lots privés (l/s)	0,0 l/s
	Débit fuite calcul Q_{ft} (l/s)	0,6 l/s
	Débit spécifique Q_s (mm/h)	2,01
	Qfuite Régulateur Q_f	0,0 l/s

Surface active BV3 :

Nom	Surface (m²)	Coeff. ruissellement	Surface active (m²)
Culture abandonnée	0	0.10	0
Espace naturel boisé	0	0.10	0
Espace vert (massifs, arbres)	0	0.10	0
Verger	0	0.10	0
Friche	0	0.10	0
Prairie	0	0.10	0
Champs en culture	0	0.20	0
Espace vert pelouse	478	0.20	96
Terre	0	0.30	0
Graviers, gravillons	0	0.50	0
Sable stabilisé	0	0.70	0
Dalles engazonnées	0	0.70	0
Enrobé	810	0.90	729
Béton	0	1.00	0
Rétention des eaux pluviales	375	1.00	375
Toiture	0	1.00	0
Parcelle privative ZAC	0	0.0	0
TOTAL	1 663	0,72	1 200

Les volumes à stocker pour des pluies de différentes durées, de fréquence de retour **10 ans, 30 ans et 100 ans** sont les suivants :

Fréquence de retour	Volume à stocker (arrondi)	Durée de la pluie critique	Temps de vidange
10 ans	30 m ³	180 minutes	28,3 heures
30 ans	40 m³	180 minutes	34,7 heures
100 ans	50 m ³	180 minutes	42,3 heures

10 ans

Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	7	8	0	7
15	11	12	1	11
30	15	16	1	15
60	21	22	2	20
120	29	31	5	26
180	32	34	7	27
360	38	40	14	27
720	45	48	27	21
1440 (24h)	53	57	54	3

30 ans

Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	8,3	10	0	10
15	12,6	15	1	15
30	17,2	21	1	20
60	23,6	28	2	26
120	31,8	38	5	34
180	34,7	42	7	35
360	40,2	48	14	35
720	46,5	56	27	29
1440 (24h)	53,9	65	54	11

100 ans

Durée de la pluie	Précipitation	Volume ruisselé	Volume évacué	Volume à stocker
mn	mm	m ³	m ³	m ³
6	10,5	13	0	12
15	15,9	19	1	18
30	21,8	26	1	25
60	29,8	36	2	34
120	39,5	47	5	43
180	42,3	51	7	44
360	47,6	57	14	44
720	53,5	64	27	37
1440 (24h)	60,2	72	54	18

7.10.4 Les pluies courantes (niveau de service « 1 »)

Le niveau de service 1 correspond à une gestion des eaux pluviales en « zéro rejet » c'est-à-dire sans aucun rejet d'eaux pluviales à l'extérieur de l'emprise du projet. On considère pour ce niveau de service uniquement une infiltration dans les noues, sans rejet vers les bassins pluviaux. Les données utilisées sont similaires aux calculs précédents, mais avec les changements suivants :

- Pas de rejet des parcelles privées vers les noues
- Pas de débit de fuite vers un exutoire

7.10.4.1 Les pluies courantes pour BV1

Nom	Surface du fond (m ²)	Ref. Test de perméabilité	Perméabilité (m/s)	Débit d'infiltration (l/s)
Noue 1	44	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,13
Noue 2	139	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,42
Noue 3	58	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,18
Noue 4	17	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,05
Bassin 1				
TOTAL BV1	258 m²	-	-	0,77 l/s

Fréquence de retour	Volume à stocker (arrondi)	Durée de la pluie critique	Temps de vidange
6 mois	90 m ³	720 minutes	32 heures
9 mois	110 m ³	720 minutes	40 heures
5 ans	280 m ³	1 440 minutes	101 heures

Le volume utile de stockage dans les noues est évalué à **258 m³**. L'infiltration dans les noues permet donc de gérer les pluies courantes, jusqu'à une pluie de fréquence proche de 5 ans.

7.10.4.2 Les pluies courantes pour BV2

Nom	Surface du fond (m ²)	Ref. Test de perméabilité	Perméabilité (m/s)	Débit d'infiltration (l/s)
Noue 5	49	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,15
Noue 6	89	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,27
Noue 7	62	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,19
Noue 8	62	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,19
Noue 9	182	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,55
Bassin 2				
TOTAL BV2	444 m²	-	-	1,33 l/s

Fréquence de retour	Volume à stocker (arrondi)	Durée de la pluie critique	Temps de vidange
6 mois	80 m ³	360 minutes	17 heures
9 mois	100 m ³	360 minutes	21 heures
5 ans	250 m ³	1 440 minutes	52 heures

Le volume utile de stockage dans les noues est évalué à **440 m³**. L'infiltration dans les noues permet donc de gérer les pluies courantes, jusqu'à une pluie de fréquence d'environ 5 an (voire plus).

7.10.4.3 Les pluies courantes pour BV3

Nom	Surface du fond (m ²)	Ref. Test de perméabilité	Perméabilité (m/s)	Débit d'infiltration (l/s)
Noue 10	209	Cf. note page 88	3×10^{-6}	0,63
TOTAL BV3	209 m²	-	-	0,63 l/s

Fréquence de retour	Volume à stocker (arrondi)	Durée de la pluie critique	Temps de vidange
6 mois	13 m ³	120 minutes	4 heures
9 mois	15 m ³	120 minutes	4 heures
5 ans	30 m ³	180 minutes	13 heures

Le volume utile de stockage dans les noues est évalué à **40 m³**. L'infiltration dans les noues permet donc de gérer les pluies courantes, jusqu'à une pluie de fréquence de 5 an (voire plus).

7.11 QUANTIFICATION DE LA POLLUTION

7.11.1 Caractérisation de la pollution

Les surfaces imperméabilisées génèrent un ruissellement chargé en polluants issus du lessivage des voiries et parkings. Ces eaux apportent en particulier des matières en suspension (MES), des hydrocarbures adsorbés sur les particules, des huiles, ainsi que des éléments pathogènes.

Les principaux polluants recensés dans les eaux de ruissellement sont :

- Matières en suspension (MES)
- Demande chimique en oxygène (DCO) et biochimique (DBO₅)
- Azote total Kjeldahl (NTK)
- Hydrocarbures totaux (Hc)
- Métaux lourds (Pb, Cu, Zn, etc.)

Pour une décantation en bassin de rétention de 3 à 10 heures, les rendements de dépollution sont estimés comme suit :

Paramètres	MES	DCO	DBO ₅	NTK	Hc Totaux	Pb
Rendement attendus	83 à 90 %	70 à 90 %	75 à 91 %	44 à 69 %	> à 88 %	65 à 81 %

Source : "les eaux pluviales dans les projets d'aménagement" octobre 2004 DDAF, DIREN, DDE et validé au cours de la réunion du Club Eau Aquitaine-Poitou-Charente du 1er juillet 2004

7.11.2 Concentrations initiales et résiduelles

Les concentrations moyennes avant traitement, les abattements et les valeurs résiduelles attendues **dans un contexte de zones industrielles et commerciales** sont :

Paramètre	Concentration initiale*	Abattement	Résiduelle
MES	300–400 mg/L	90 %	30–40 mg/L
DCO	200–250 mg O ₂ /L	90 %	20–25 mg O ₂ /L
DBO ₅	60–70 mg O ₂ /L	91 %	5,4–6,3 mg O ₂ /L
Plomb	0,35 mg/L	81 %	0,067 mg/L
Zinc	Pas de données	—	—

*Source : d'après les données « La ville et son assainissement » (CERTU, 2003). Pour le plomb, l'étude de Nicolas LUTZ (INSA Strasbourg) propose une valeur moyenne de 0,35 mg/l.

7.11.3 Hydrocarbures en milieu routier

Les hydrocarbures routiers, adsorbés à 80 %–99 % sur les MES, sont majoritairement éliminés par décantation. Les études du SETRA montrent que, dans les réseaux d'autoroutes et de péages, la concentration totale d'hydrocarbures reste le plus souvent inférieure à 5 mg/L :

[Hc] en mg/l	Moyenne	Mini	Maxi	Médiane	N évènements
Péage Saint-Arnoult (78)	4,60	0,4	13,9	3,8	42
Autoroute A11 « pont sur l'Erdre »	1,20	0,14	4,2	0,86	44
Autoroute A31 (Metz)	1,96	0,2	15,3	1,2	26

Source : Note d'information du Sétra – Traitement des eaux de ruissellement routières – Opportunité des ouvrages industriels : débourbeurs, déshuileurs et décanteurs-déshuileurs. Série Economie Environnement Conception n° 83

Les concentrations attendues dans les eaux pluviales issues de la ZAC, dont la fréquentation par les véhicules est nettement moins importante qu'une route ou une autoroute, est donc inférieur à 5 mg/l.

7.12 COMPARAISON DE LA SITUATION ACTUELLE ET DE LA SITUATION PROJETTEE

Le présent chapitre précise les volumes susceptibles d'être débordés en cas de pluie centennale, les hypothèses de calcul retenues et une comparaison avec la situation à l'état naturel.

Les calculs réalisés montrent que les dispositifs prévus permettent de limiter les rejets vers l'aval, y compris en cas d'événement centennal.

7.12.1 Remarque préliminaire

Il convient de souligner que les volumes débordés en situation aménagée ont été calculés à partir de la méthode des pluies, avec une pluie centennale de durée critique (1 à 2 h), correspondant à la dynamique réelle des bassins.

À l'inverse, les débits de pointe à l'état naturel sont issus de la méthode rationnelle, appliquée à des pluies très courtes (temps de concentration de 5 à 10 minutes).

Ces deux approches répondent à des objectifs distincts : la méthode rationnelle permet d'estimer le débit brut instantané, tandis que la méthode des pluies permet de dimensionner les ouvrages et d'évaluer les

- La méthode rationnelle suppose une **pluie intense et brève**, qui génère un **pic de débit très élevé**, mais sur une durée très courte.
- La méthode des pluies simule une **pluie réaliste dans sa durée**, souvent de 1 à 2 h, et permet d'évaluer **le volume à stocker** et le **débit de fuite régulé**.

Méthode	Durée de pluie	Ce qu'elle calcule	Objectif
Méthode rationnelle	5-10 min (temps de concentration)	Débit de pointe instantané	Dimensionnement des réseaux ou estimation du pic brut
Méthode des pluies	1-2 h (durée critique du bassin)	Volume ruisselé + débit régulé	Dimensionnement des bassins, gestion à la source

Pour permettre une comparaison cohérente, une estimation des volumes ruisselés à l'état naturel a été réalisée en appliquant les hauteurs de pluie centennale sur les surfaces actives, avec les coefficients de ruissellement mesurés.

7.12.2 Comparaison des débits de pointe à l'état naturel

Le calcul des débits de ruissellement a été réalisé à partir de la **méthode rationnelle**, selon la formule :

$$Q = C \cdot I(t_c) \cdot S$$

Avec :

- Q : débit de pointe (L/s),
- C : coefficient de ruissellement (–),
- I : intensité de la pluie correspondant au temps de concentration (L/s/ha ou mm/h),
- S : surface active contributive (ha).

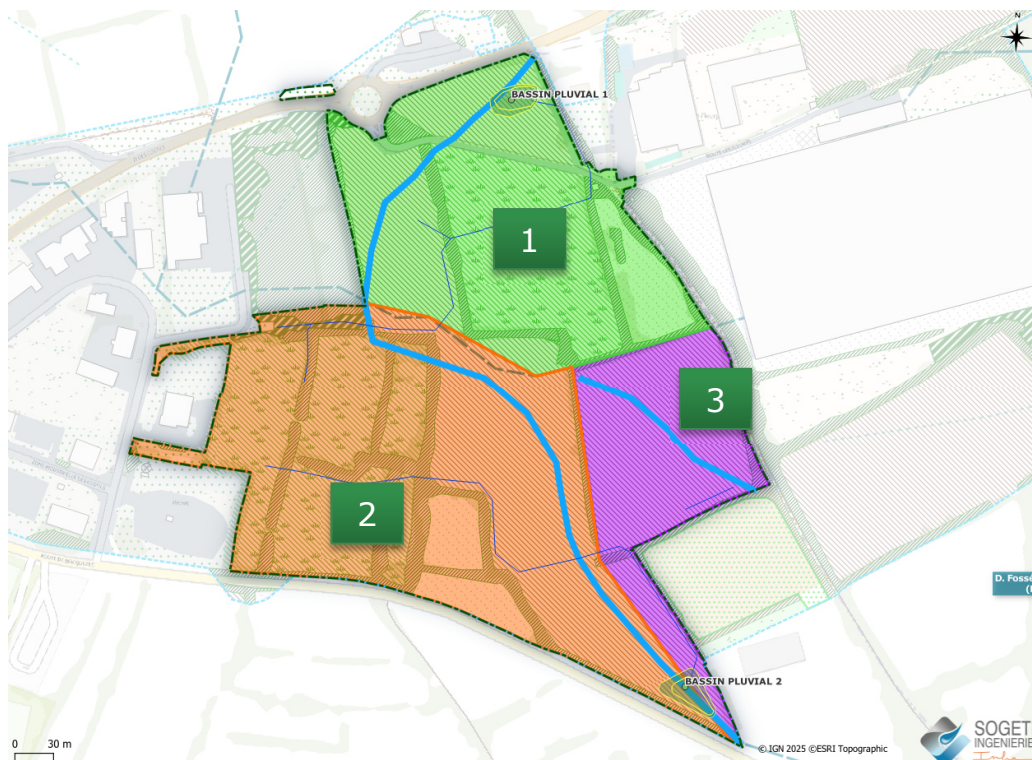
Le temps de concentration a été déterminé à l'aide de la **formule de Kirpich**, à partir du plus long parcours hydraulique, de la pente moyenne et de la topographie du site.

Bassin	Surface totale (m ²)	Coeff. naturel	Q30	Q100
1	44 020	0,17	223 l/s 51 l/s/ha	254 l/s 58 l/s/ha
2	65 730	0,14	169 l/s 26 l/s/ha	193 l/s 29 l/s/ha
3	21 333	0,19	129 l/s 60 l/s/ha	147 l/s 69 l/s/ha

Cette méthode permet d'évaluer **les débits de pointe**, que l'on observe **sur des pluies très courtes**. En l'occurrence, les temps de concentration pour ces bassins versants sont de l'ordre de 5 à 10 minutes.

Ils peuvent être comparés au débit régulé des futurs aménagements, qui sont très inférieurs puisque calés à **3 l/s/ha**.

Mais il faut bien comprendre qu'en termes de volumes restitués au milieu récepteur, la méthode rationnelle ne permet pas de comparer les deux situations. Par exemple, l'intensité de la pluie calculée ne doit pas être utilisée pour calculer le volume ruisselé par une pluie de 1 ou 2h (comme pour la méthode des pluies). Elle est simplement calculée pour déterminer le débit de pointe critique.



Détail du calcul par la méthode rationnelle :

		1	2	3
Surface totale	m ²	44020	65730	21333
Coeff. Ruissellement	-	0,17	0,14	0,19
Surface active	m ²	7514	9200	4139
Plus long parcours hydraulique "PLPH"	m	241	475	163
Point haut	m	96,9	96	95
Point bas	m	87,0	88	91
Pente moyenne "P"	m/m	0,04	0,02	0,02
Temps de concentration Tc (méthode de Kirpich)	minutes	4,5	10,9	4,2
Pluie de retour 30 ans				
Hauteur de pluie	mm	8,1	12,1	7,8
Intensité, pendant le temps de concentration	mm/h	107	66	112
Débit de pointe	Q (l/s)	223	169	129
Débit de pointe	Q (l/s/ha)	51	26	60
Pluie de retour 100 ans				
Hauteur de pluie	mm	9,2	13,8	8,9
Intensité, pendant le temps de concentration	mm/h	122	76	128
Débit de pointe	Q (l/s)	254	193	147
Débit de pointe	Q (l/s/ha)	58	29	69

7.12.3 Comparaison des volumes par rapport à la situation actuelle

Dans le cadre du projet, les ouvrages de gestion des eaux pluviales (bassins de rétention et dispositifs à la parcelle) ont été dimensionnés pour une **pluie trentennale**, avec un rejet à débit régulé vers les fossés.

En cas de **pluie centennale**, des débordements sont donc prévisibles. Les volumes excédentaires (s'ajoutant aux volumes rejetés par les débits de fuite des ouvrages) ont été estimés à :

- Bassin versant 1 : **+238 m³**
- Bassin versant 2 : **+282 m³**
- Bassin versant 3 : **+4 m³**

Les volumes débordés en situation aménagée tiennent compte des bassins de rétention et de la gestion à la parcelle.

Ces calculs ont été réalisés avec une hypothèse d'imperméabilisation des lots (coefficient de ruissellement de 0,75) et une perméabilité moyenne du sol sur la ZAC de 3.10^{-6} m/s, en supposant la création de bassins de rétention, pour la pluie trentennale. Le débit de fuite retenu est de 3 L/s/ha, conformément aux prescriptions sur la ZAC.

Bassin	Surface espaces privés	Coeff. de ruissellement	Volumes de rétention estimés	Surfaces d'infiltration estimées
1	65 775	0,75	1470 m ³	1470 m ²
2	24 562	0,75	550 m ³	550 m ²
3	0	0,75	0 m ³	0 m ²

Dans les tableaux ci-après, nous avons utilisé la méthode des pluies pour comparer les volumes ruisselés et évacués, pour différentes durées de pluie de fréquence de retour 100 ans. Il faut comparer la colonne » **V ruisselé état actuel qui représente la situation avant aménagement**, à la dernière colonne qui représente les **volumes renvoyés vers les fossés départementaux après travaux d'aménagement**.

Les volumes sont exprimés en mètres cubes (m³).

Remarques :

- Le contour des bassins versants se trouvera modifié entre l'état actuel et la phase aménagée.
- Les volumes ruisselés à l'état naturel ont été estimés sans régulation ni infiltration artificielle.

BV1 : Volume de rétention public + privé = 1865 m³

	Etat initial	Projet				
Durée de la pluie	V ruisselé état actuel	Volume ruisselé	Volume infiltré	V rejeté au fossé (1)	Volume surversé (2)	Volume total rejeté après travaux (1+2)
6 mn	79	599	1	1	0	1
15 mn	119	909	2	3	0	3
30 mn	164	1245	3	6	0	6
60 mn	224	1705	6	13	0	13
120 mn	297	2257	13	25	183	208
180 mn	318	2419	19	38	238	276
360 mn	358	2721	39	76	225	301
720 mn	402	3061	78	151	0	151
1440 mn	453	3444	156	302	0	302

BV2 : Volume de rétention public + privé = 1046 m³

	Etat initial	Projet				
Durée de la pluie	V ruisselé état actuel	Volume ruisselé	Volume infiltré	V rejeté au fossé (1)	Volume surversé (2)	Volume total rejeté après travaux (1+2)
6 mn	96	280	1	1	0	1
15 mn	146	424	2	3	0	3
30 mn	200	581	5	5	0	5
60 mn	274	796	10	11	0	11
120 mn	363	1055	19	22	207	229
180 mn	389	1130	29	32	282	314
360 mn	438	1271	58	65	266	331
720 mn	493	1430	116	130	0	130
1440 mn	554	1609	231	259	0	259

BV3 : Volume de rétention public + privé = 40 m³

	Etat initial	Projet				
Durée de la pluie	V ruisselé état actuel	Volume ruisselé	Volume infiltré	V rejeté au fossé (1)	Volume surversé (2)	Volume total rejeté après travaux (1+2)
6 mn	43	13	0	0	0	0
15 mn	66	19	1	0	0	0
30 mn	90	26	1	0	0	0
60 mn	123	36	2	0	0	0
120 mn	163	47	5	0	3	3
180 mn	175	51	7	0	4	4
360 mn	197	57	14	0	4	4
720 mn	222	64	27	0	0	0
1440 mn	249	72	54	0	0	0

7.12.4 Conclusion

Les calculs réalisés montrent que, malgré une augmentation mécanique des volumes ruisselés liée à l'imperméabilisation, les dispositifs prévus — bassins de rétention dimensionnés pour une pluie trentennale et gestion à la parcelle — permettent de limiter les rejets vers l'aval, y compris en cas d'événement centennal.