

Phase 1 : Faisabilité – Diagnostic

Étude hydraulique et hydromorphologique du Ru de la Garde



Hydraulique & cours d'eau

Maitre d'ouvrage :
Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche

Financement :
Agence de l'Eau Seine-Normandie



Date de publication : 21/02/2022

IDENTIFICATION

TYPE	Rapport
TITRE DU DOCUMENT	Phase 1 : Faisabilité – Diagnostic
NOM DU PROJET	Étude hydraulique et hydromorphologique du Ru de la Garde
MAITRE D'OUVRAGE	Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche
DATE	21/02/2022
REFERENCE	A19164

GRILLE DE REVISION

04								
03								
02								
01	21/02/2022	G. UNVOAS	V. LAPORTA	21/02/2022				
Indice de Révision	Date	Rédacteur	Visa qualité	Date	Signature	Approbateur	Date	Signature

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	3
TABLE DES ILLUSTRATIONS	4
LISTE DES CARTES.....	4
LISTE DES PHOTOGRAPHIES	4
LISTE DES TABLEAUX	5
CHAPITRE 1. INTRODUCTION	6
1.1 CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ÉTUDE	6
1.2 RAPPEL DE LA MISSION DE VALETUDES	6
1.3 OBJET DU RAPPORT.....	6
CHAPITRE 2. LOCALISATION ET CONTEXTE GENERAL DE LA ZONE D'ETUDE	7
2.1 LOCALISATION.....	7
2.2 HYDROGRAPHIE	8
2.2.1 <i>Fonctionnement hydraulique</i>	8
2.2.2 <i>Qualité Du Ru de la Garde</i>	10
2.2.3 <i>Débit</i>	10
2.2.4 <i>Qualité piscicole</i>	12
2.3 CONTEXTE CLIMATIQUE.....	13
2.4 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	14
2.4.1 <i>Contexte géologique</i>	14
2.4.2 <i>Contexte hydrogéologique</i>	15
CHAPITRE 3. ENJEUX ET CONTRAINTES AUX ABORDS DE LA ZONE D'ETUDE	16
3.1 INONDATIONS.....	16
3.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	16
3.2.1 <i>Le SDAGE Seine Normandie</i>	16
3.2.2 <i>SAGE de la Brèche</i>	17
3.3 ZONAGES DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALE.....	17
3.3.1 <i>Les Zones Naturelles d'Intérêts Écologique, Faunistique et Floristique</i>	17
3.3.2 <i>Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)</i>	18
3.3.3 <i>Les Zones de Protection Spéciale (ZPS)</i>	19
3.3.4 <i>Parc Naturel Régional Oise-Pays de France</i>	19
3.3.5 <i>Zonages de protection environnementale avoisinants</i>	20
3.4 ZONES HUMIDES.....	21
3.5 CONTINUITÉ ECOLOGIQUE.....	22
3.6 BILAN	22
CHAPITRE 4. DESCRIPTION DU COURS DU RU DE LA GARDE.....	23
4.1 DECOUPAGE EN TRONÇONS	23
4.2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES TRONÇONS	24
4.3 ESTIMATION DES DEBITANCES DES TRONÇONS	24
4.4 SECTEURS D'ETUDE.....	26
4.4.1 <i>Secteur Lactalis</i>	26

4.4.2	Secteur Marais	27
4.4.3	Opportunités et contraintes sur les tronçons du secteur d'étude	28
CHAPITRE 5. MODELISATION		29
5.1	DONNEES D'ENTREE	29
5.1.1	Débits	29
5.1.2	Topographie	30
5.2	CALAGE DE LA RUGOSITE	31
5.3	RESULTATS :	32
5.4	MODELISATION SANS LES DIFFERENTS OUVRAGES :	33
CHAPITRE 6. SUITE DE L'ETUDE.....		34
6.1	PHASE 2 ET 2 BIS	34
6.2	PHASE 3 ET 3 BIS	34
6.3	TRANCHES OPTIONNELLES 3 ET 4 (3 BIS ET 4 BIS)	34

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'étude	7
Carte 2 : Bassin versant du Ru de la Garde	8
Carte 3 : Localisation des mesures de débit été 2021	10
Carte 4 : Carte géologique harmonisée du Ru de la Garde	14
Carte 5 : Zones caractérisées comme zones humides le long du Ru de la Garde	21
Carte 6 : Découpage en tronçon du linéaire du Ru de la Garde	23
Carte 7 : Cheminements historiques du Ru de la Garde sur le Secteur Lactalis	26
Carte 8 : Propriétaires des terrains dans le marais de Clermont	27

Liste des Photographies

Photo 1 : Rejet Lactalis	9
Photo 2 : Confluence du Ru de la Garde et de la Brèche	9
Photo 3 : Lit du Ru large de 5 m dans le marais de Clermont	25
Photo 4 : Lit du Ru large de 1 m au niveau du Tronçon 7	25
Photo 5 : Zone de radier en amont de l'ouvrage sous l'impasse Louis Pergaud	33

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Résultats des mesures de débit constatées sur les 4 stations de mesure le 01/07/2021.....	11
Tableau 2 : Détermination des débits caractéristique du Ru de la Garde par rapport aux débits caractéristiques de la Brèche	11
Tableau 3 : Débits mesurés sur le Ru de la Garde au Point Q4.....	12
Tableau 4 : Valeurs mensuelles enregistrées à la station météorologique de Beauvais-Tillé	13
Tableau 5 : Dispositions du SDAGE	16
Tableau 6: Dispositions du SAGE de la Brèche	17
Tableau 7 : ZNIEFFs proches du linéaire d'étude	18
Tableau 8 : Espaces Natura 2000 proches de la zone d'étude	18
Tableau 9 : Zonages de protections aux abords du bassin versant.....	20
Tableau 10 : Résumé des incidences et contraintes influant sur le projet	22
Tableau 11 : Caractéristiques principales des tronçons	24
Tableau 12 : Capacité de débit estimé par tronçons.....	24
Tableau 13 : Opportunités et contraintes sur les tronçons du secteur d'étude.....	28
Tableau 14 : Détermination des débits caractéristique du Ru de la Garde par rapport aux débits caractéristiques de la Brèche.....	29
Tableau 15 : Ligne d'eau réelle et modélisée.....	31
Tableau 16 : Comparaison de la ligne d'eau modélisée avec et sans les ouvrages souterrains	33

Liste des Figures

Figure 1 : Création du modèle HEC-RAS : Transformation des données topographiques en modèle numérique	30
Figure 2 : Comparaison de la ligne d'eau modélisée et réelle le 20/01/2022	31
Figure 3 : Niveaux d'eau modélisé à l'étiage, au module et en crue Décennale pour les profils représentatifs du secteur Lactalis et Marais.....	32

CHAPITRE 1. INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectif de l'étude

L'étude a pour objectif d'étudier le Ru de la Garde et notamment son fonctionnement hydraulique sur un linéaire d'environ 2,5 km s'étendant de la confluence du Ru des Écouillaux jusqu'à la confluence avec la Brèche.

En particulier deux zones sont à étudier :

- Le secteur Lactalis : L'ancien Lit du Ru a été busé sous le site Lactalis et sert de réseau pluvial tandis que le Ru a été détourné en limite de site. Les écoulements sont lents et semblent être limités par les différents ouvrages en aval du site (au nombre de 4).
- Le secteur Marais : Dans les marais de Clermont le cours du Ru est très peu sinueux.

Dans le contexte présenté ci-dessus que le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Brèche, porteur de projets de restauration hydraulique, a décidé d'assurer la maîtrise d'ouvrage pour l'étude des solutions de restauration hydromorphologique du Ru de la Garde.

1.2 Rappel de la mission de Valétudes

Dans ce cadre, le bureau d'étude Valétudes a été retenu pour étudier le fonctionnement actuel du Ru sur les secteurs Lactalis et Marais et de proposer des solutions du fonctionnement hydromorphologique du Ru de la Garde.

1.3 Objet du rapport

Le présent rapport de phase 1 de l'étude présente le contexte du site avant d'en détailler le fonctionnement actuel observé lors du parcours de l'ensemble du linéaire du Ru. Cette présentation est complétée par la présentation de la modélisation du cours d'eau.

CHAPITRE 2. LOCALISATION ET CONTEXTE GENERAL DE LA ZONE D'ETUDE

2.1 Localisation

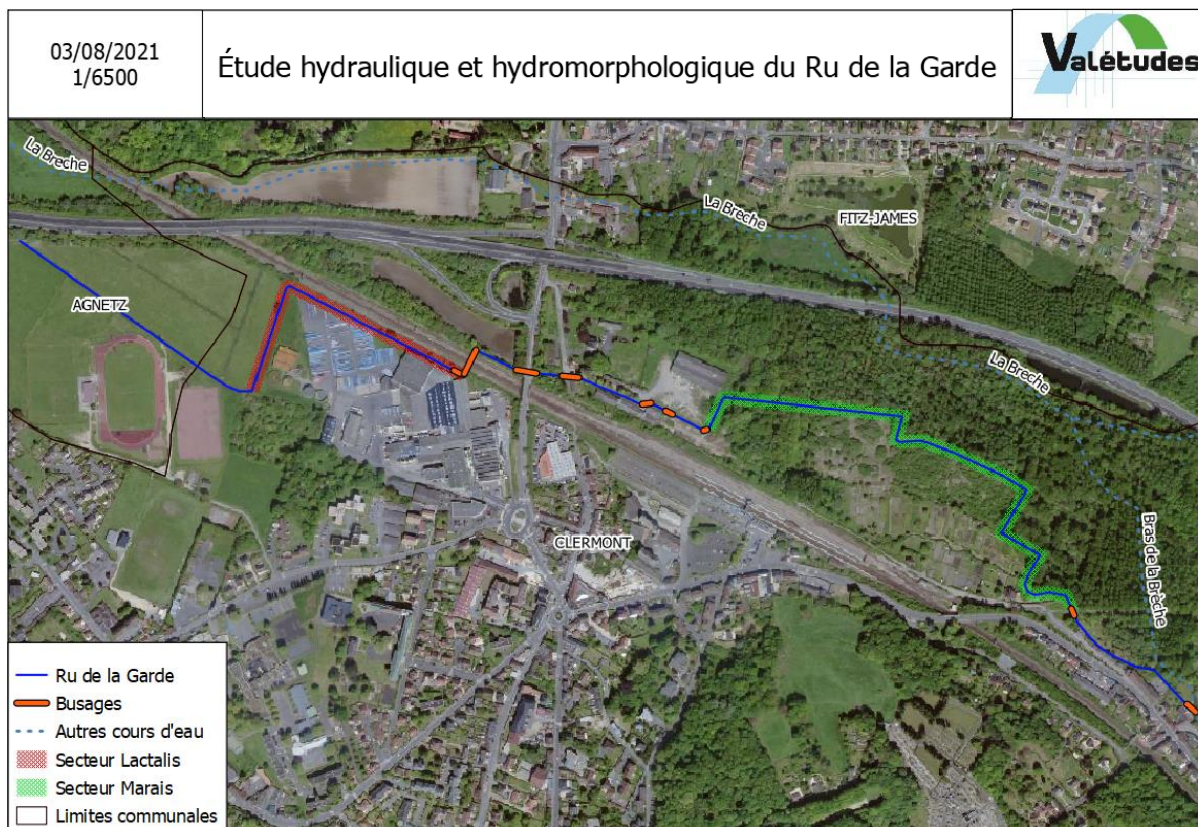
Linéaire étudié du Ru de la Garde est d'environ 2,5 km et s'étend sur les communes d'Agnetz et de Clermont.

Il commence à la confluence du Ru des Écouillaux dans le Ru de la Garde et se termine à la confluence du Ru de la Garde dans la Brèche.

Sur ce linéaire le cours d'eau traverse deux zones étudiées plus particulièrement :

- Le secteur Lactalis,
- Le secteur Marais.

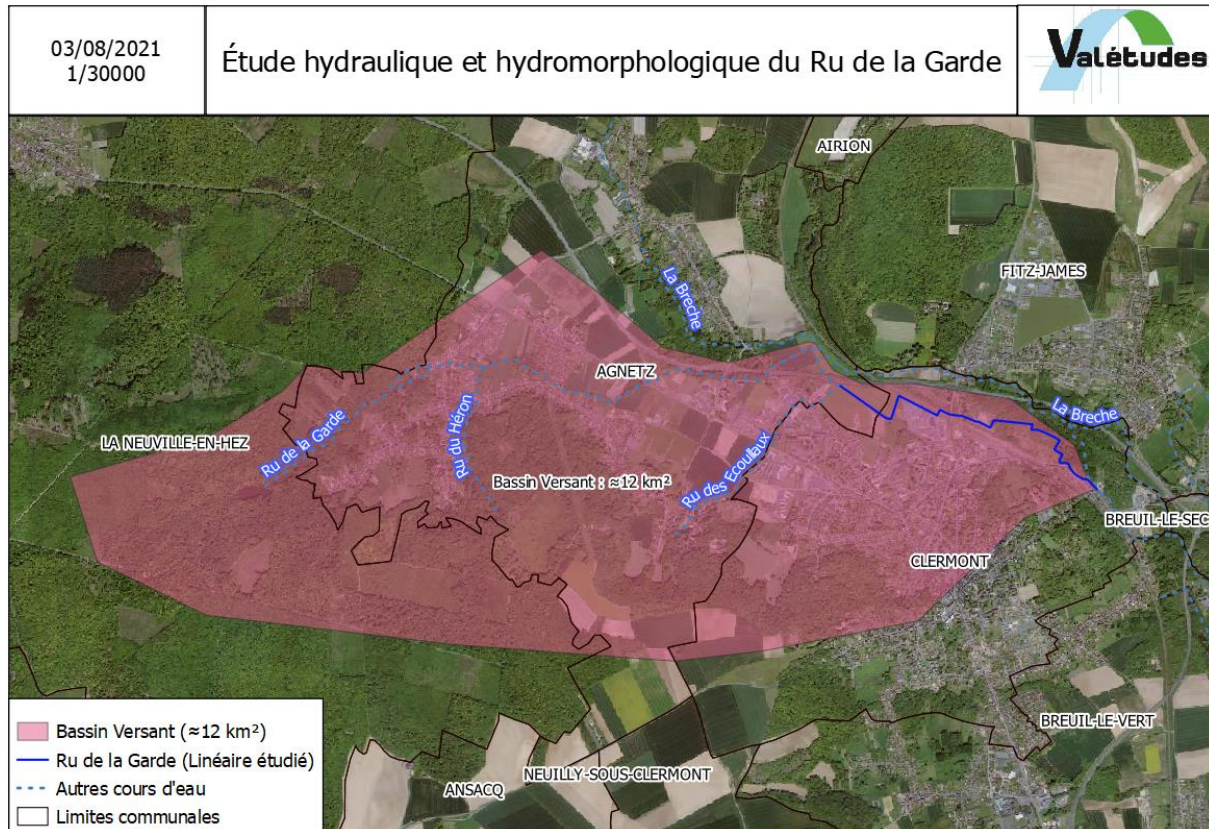
Carte 1 : Localisation du site d'étude



2.2 Hydrographie

Le bassin versant du Ru de la Garde se situe dans le bassin versant de la Brèche. Il a une superficie d'environ 12 km².

Carte 2 : Bassin versant du Ru de la Garde



Le Ru de la Garde prend sa source dans l'Étang du Fond de la Garde sur la commune de La Neuville-En-Hez, à une altitude d'environ 90 m NGF. Il traverse ensuite les communes d'Agnetz et Clermont où il se jette dans la Brèche à une altitude d'environ 50 m NGF.

Ce linéaire représente environ 7,1 km et sa pente moyenne est d'environ 5,6 ‰.

Sur le linéaire d'étude la pente plus douce est d'environ 1,2 ‰ (confluence avec le Ru des Écouillaux à environ 53 m NGF).

2.2.1 Fonctionnement hydraulique

a. Les affluents

Le Ru de la garde à deux affluents en rive droite sur la commune d'Agnetz :

- Le ruisseau de la Fontaine du Quesnel ou Ru du Héron (Environ 1100 ml),
- Le Ru des Écouillaux (Environ 1700 ml).

b. Les rejets :

On notera sur le linéaire du Ru un apport important issu de la Station de traitement des eaux usées de l'usine Lactalis avec un rejet moyen journalier estimé à environ 850 m³/j soit environ 10 l/s.

Photo 1 : Rejet Lactalis



(Valétudes 01/07/2021)

c. La confluence :

Le Ru de la Garde se jette dans la Brèche à Clermont au niveau du Moulin de la Brèche comme le montre la photographie ci-dessous.

Photo 2 : Confluence du Ru de la Garde et de la Brèche



(Valétudes – 03/06/2021)

2.2.2 Qualité Du Ru de la Garde

D'après les documents du SAGE de la Brèche, Le Ru de la Garde est en bon état chimique

Il est par contre en mauvais état écologique en raison notamment de concentrations importantes en matières organiques, azotées et phosphorées.

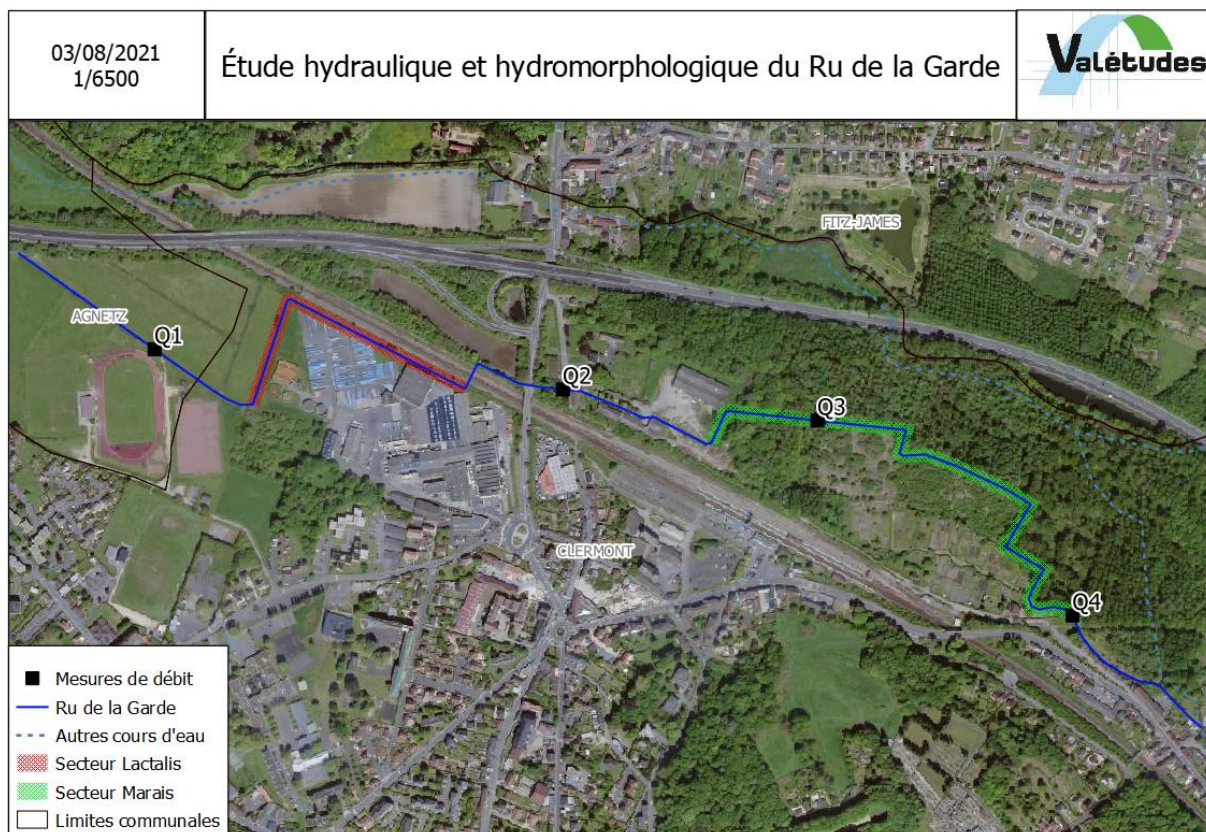
L'objectif de bon état écologique est fixé à 2027.

2.2.3 Débit

Il n'existe pas de station de mesure sur le Ru de la Garde.

Le débit, évalué par mesure de la vitesse, Du Ru de la Garde a été mesuré à l'été 2021 en plusieurs points le long du cours d'eau.

Carte 3 : Localisation des mesures de débit été 2021



Des données supplémentaires issues d'une étude sur la qualité du Ru de la garde sont également disponible pour le point de mesure Q4.

Les résultats de ces mesures de débit ont été les suivants :

Tableau 1 : Résultats des mesures de débit constatées sur les 4 stations de mesure le 01/07/2021

Station	Q1	Q2	Q3	Q4
Vitesse (m/s)	0,12	0,08	0,13	0,13
Débit (l/s)	30	30	45	60

On notera que les débits des points 1 et 2 sont identiques, pourtant entre les deux se situe le rejet de la station d'épuration de Lactalis (≈ 10 l/s).

La précision de la mesure peut être à l'origine de cette incohérence.

Les débits mesurés correspondent au débit mesuré de la Brèche ce 01 Juillet 2021 à Nogent sur Oise ($2,168$ m³/s) rapporté au bassin versant du Ru de la Garde (56 l/s).

Ce débit est équivalent au Module (Module de la brèche $2,210$ m³/s).

D'autres débits caractéristiques peuvent être évalués par cette méthode :

Tableau 2 : Détermination des débits caractéristique du Ru de la Garde par rapport aux débits caractéristiques de la Brèche

	Brèche	Ru de la Garde
BV (km ²)	468	12
Étiage (m ³ /s)	1,2	0,015
Module (m ³ /s)	2,21	0,057
Q2 (m ³ /s)	4,8	0,256
Q5 (m ³ /s)	6,3	0,336
Q10 (m ³ /s)	7,2	0,384
Q20 (m ³ /s)	8,2	0,437
Q50 (m ³ /s)	9,4	0,502

Par ailleurs dans le cadre du suivi de qualité du Ru de la Garde d'autres mesures de débit sont disponibles sur le point de mesure Q4.

Tableau 3 : Débits mesurés sur le Ru de la Garde au Point Q4 (Source SMBVB)

Date	Débit (l/s)
08 Janvier 2020	38
05 Mars 2020	69
18 Mai 2020	10
01 Juillet 2020	8
01 Septembre 2020	7
12 Novembre 2020	10
20 Janvier 2021	136
19 Mars 2021	158
25 Mai 2021	89
01 Juillet 2021	60

2.2.4 Qualité piscicole

2.2.4.1 Contexte piscicole

Le Ru de la Garde en tant qu'affluent de la Brèche est classée en 1^{ère} catégorie.

D'après le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources Piscicoles de l'Oise (PDPG 60), le bassin versant du Ru de la Garde fait partie du contexte BRÈCHE – 6016 – S – TP « Salmonicole ». L'espèce repère est donc la Truite fario (*Salmo trutta*). Ce contexte présente un état très perturbé.

Les principales sources de perturbation sur la Brèche et ses affluents sont :

- Les travaux hydrauliques.
- Les ouvrages et seuils,
- L'érosion des sols agricoles et le ruissellement

Les propositions de gestion sur ce contexte sont :

- La restauration de la continuité écologique par arasement ou aménagement d'ouvrages, suppression ou aménagement des étangs en tête de bassin ou sur le lit mineur ;
- **La restauration hydromorphologique** par reméandrage, renaturation
- La plantation et l'entretien de la ripisylve,
- La sensibilisation et la lutte contre les EEE.

2.2.4.2 Peuplement piscicole

D'après le PDPG 60, le peuplement en place sur le contexte est : Truite Fario, Truite Arc-en-ciel, Chabot, Épinoche, Loche Franche, Loche de Rivière, Goujon, Anguille, Vairon, Epinochette, Lamproie de Planer.

Il n'existe par contre pas de données de pêche électrique sur le cours d'eau en lui-même.

2.3 Contexte climatique

La pluviométrie annuelle à la station météorologique de Beauvais-Tillé est d'environ 650 mm (1989-2007).

Le secteur subit un climat aux influences océaniques avec des précipitations globalement bien réparties sur l'année. Les mois de novembre et décembre sont néanmoins plus arrosés en moyenne (jusque 66 mm de précipitations), et le mois d'avril est le plus sec (avec 44,9 mm).

Tableau 4 : Valeurs mensuelles enregistrées à la station météorologique de Beauvais-Tillé (1932-2021)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Précipitations moyennes mensuelles (mm)	54,6	47,6	48,0	44,9	57,7	56,3	50,9	56,2	53,4	55,5	59,2	66,5
Hauteur maximale quotidiennes de précipitations (mm)	27,8	27,2	30	23,2	40,5	43,2	64,7	46,8	58,1	45,6	36,9	33,4
Température moyenne mensuelles (T°C)	3,3	4,0	6,7	9,3	12,8	15,9	18,0	17,8	15,2	11,2	6,6	4,0

La température minimale est en moyenne d'environ de 3,3°C, avec des valeurs très basses en Décembre, Janvier et Février.

La température maximale est en moyenne de 18,0°C, avec des valeurs plus hautes en Juillet-Août.

2.4.2 Contexte hydrogéologique

Le bassin versant du Ru de la Garde comporte trois différentes masses d'eau souterraines superposées :

- Éocène du Valois (FRHG104),
- Craie Picarde (FRHG205),
- Albien-néocomien captif (FRHG218).

Ces masses d'eau sont de type sédimentaire.

CHAPITRE 3. ENJEUX ET CONTRAINTES AUX ABORDS DE LA ZONE D'ETUDE

3.1 Inondations

Les communes de Clermont et d'Agnetz ne sont pas concernées par un PPRI.

Elles sont par contre concernées par l'AZI de la Brèche d'après le tableau sous le lien ci-dessous : https://www.oise.gouv.fr/content/download/22735/156860/file/tableau_communes.pdf.

Il semble que l'AZI ait été rédigé en 2011 mais non validé.

Ainsi la zone d'étude est possiblement concernée par le risque inondation mais les cartographies de l'AZI ne sont pas disponibles.

Le SAGE de la Brèche indique que le bassin versant de la Brèche est peu concerné par les inondations par débordement de cours d'eau.

3.2 Contexte réglementaire

3.2.1 Le SDAGE Seine Normandie

Le périmètre d'étude fait partie du périmètre du **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** du bassin Seine-Normandie (2010-2015), approuvé par arrêté préfectoral le 29 Octobre 2009.

Ce SDAGE est toujours en vigueur en raison de l'annulation du SDAGE 2016-2021 en 2018.

Ce document fixe notamment certaines dispositions qui sont en rapport avec le projet :

Tableau 5 : Dispositions du SDAGE

ORIENTATIONS	DISPOSITIONS DU SDAGE 2010-2015
Thème 1	Réduction des pollutions ponctuelles
D10	Maintien et fiabilisation du niveau d'épuration des rejets polluants industriels
Thème 3	Protection et restauration des milieux aquatiques et humides
D25	Travaux de renaturation/restauration/entretien de cours d'eau
D31	Entretien et/ou restauration de zones humides
Thème 4	Gestion quantitative de la ressource
D36	Maintien ou restauration de zones d'expansion de crue

3.2.2 SAGE de la Brèche

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Brèche est en cours d'élaboration. Le PAGD qui a été présenté en enquête publique reprend les enjeux, orientations et dispositions suivantes :

Tableau 6: Dispositions du SAGE de la Brèche

ENJEU / ORIENTATION / DISPOSITION	DISPOSITIONS DU SAGE DE LA BRÈCHE
ENJEU C	PROTEGER LES PATRIMOINES DES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES
Orientation	Qualité biologique et hydromorphologique des Cours d'eau
Disposition C5	Restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau
Disposition C7	Reméandrage de cours d'eau
Orientation	Zones humides
Disposition C18	Protection et préservation des zones humides
Disposition C19	Préserver les fonctionnalités des zones humides
Orientation	Espèces exotiques envahissantes
Disposition C21	Sensibilisation à la gestion des espèces exotiques envahissantes
Disposition C22	Suivi des foyers d'espèces exotiques envahissantes et interventions ciblées

3.3 Zonages de protection environnementale

3.3.1 Les Zones Naturelles d'Intérêts Écologique, Faunistique et Floristique.

Les ZNIEFF ne constituent pas une servitude ou une protection mais représentent les milieux écologiquement riches qu'il faut prendre en compte dans les études d'aménagement.

Les ZNIEFF sont des outils de connaissance permettant une meilleure prévision des incidences des aménagements et des nécessités de protection de certains espaces naturels fragiles. Elles correspondent aux espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence de plantes ou d'animaux rares et menacés. On distingue deux types de ZNIEFF :

- **les zones de type I**, d'une superficie limitée, caractérisées par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares ou menacés du patrimoine naturel. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations du milieu ;
- **les zones de type II**, grands ensembles naturels riches et peu modifiés, incluant souvent plusieurs ZNIEFF de type I, qui offrent des potentialités biologiques importantes et au sein desquelles il importe de respecter les grands équilibres écologiques.

Le Ru de la Garde est concerné par six ZNIEFF de type 1 situées à moins de 5 km :

Tableau 7 : ZNIEFFs proches du linéaire d'étude

Identifiant National	Nom	Type	Distance (m)
220420018	Réseau de cours d'eau salmonicoles du plateau Picard entre Beauvais et Compiègne : Laversines, Aronde et Brèche.	1	140 m
220005053	Forêt domaniale de Hez-Froidmont et bois périphériques	1	1,5 km
220013618	Bois de la Frête a Fitz-James	1	1,9 km
220014098	Bois des Côtes, montagnes de Verderonne, du Moulin et de Berthaut	1	2,3 km
220013815	Marais tourbeux de la vallée de la Brèche de Sénécourt à Uny	1	3,8 km
220220020	Larris du Culmont entre Lamecourt et Erquery	1	4,7 km

3.3.2 Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

Ces sites sélectionnés sur la base des propositions des États membres, par la Commission Européenne pour intégrer le réseau Natura 2000 en application de la directive « Habitats, faune, flore ». La liste nominative de ces sites est arrêtée par la Commission Européenne pour chaque région biogéographique. Ces sites sont ensuite désignés en Zone Spéciales (ZSC) par arrêtés ministériels.

Ces sites sont la transcription en droit français de la Directive européenne « Habitats ». Ils sont protégés par la loi et tous les travaux intervenant sur leur périmètre sont soumis à des dossiers réglementaires lourds.

Le Ru de la Garde n'est pas directement concerné par les Zones Spéciales de Conservation, les ZSC les plus proches sont :

Tableau 8 : Espaces Natura 2000 proches de la zone d'étude

Identifiant National	Nom	Distance
FR2200377	Massif forestier de Hez-Froidmont et Mont César	5,8 km
FR2200369	Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval (Beauvaisis)	10,7 km

3.3.3 Les Zones de Protection Spéciale (ZPS)

Les Zones de Protection Spéciale sont des sites sélectionnés par la France dans l'objectif de mettre en place des mesures de protection des oiseaux et de leurs habitats et sont la transcription en droit français de la Directive européenne « Oiseaux ». Ils sont protégés par la loi et tous les travaux intervenant sur leur périmètre sont soumis à des dossiers réglementaires lourds.

Le Ru de la Garde n'est pas directement concerné par les Zones de Protection Spéciale, la ZPS la plus proche est :

- **Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi (FR2212005) à 16,1 km.**

3.3.4 Parc Naturel Régional Oise-Pays de France

Le PNR Oise-Pays de France (Code : FR8000043) est le PNR le plus proche du Ru de la Garde (Environ 12,8 km).

Pour rappel un parc naturel régional (PNR) est un territoire ayant choisi volontairement un mode de développement basé sur la mise en valeur et la protection de patrimoines naturels et culturels considérés comme riches et fragiles.

Le PNR Oise-Pays de France s'étend sur 670km² à cheval sur les régions Haut de France et Ile de France.

3.3.5 Zonages de protection environnementale avoisinants

Le tableau suivant, liste les zonages les plus proches du site d'étude et résume leurs caractéristiques.

Tableau 9 : Zonages de protections aux abords du bassin versant

Type de zonage	Numéro	Nom	Surface totale (ha)	Distance au site (km)
ZNIEFF de type 1	220420018	Réseau de cours d'eau salmonicoles du plateau Picard entre Beauvais et Compiègne : Laversines, Aronde et Brèche.	45	140 m
ZNIEFF de type 1	220005053	Forêt domaniale de Hez-Froidmont et bois périphériques	4 105	1,5 km
ZNIEFF de type 1	220013618	Bois de la Frête a Fitz-James	154	1,9 km
ZNIEFF de type 1	220014098	Bois des Côtes, montagnes de Verderonne, du Moulin et de Berthaut	1 760	2,3 km
ZNIEFF de type 1	220013815	Marais tourbeux de la vallée de la Brèche de Sénécourt à Uny	106	3,8 km
ZNIEFF de type 1	220220020	Larris du Culmont entre Lamécourt et Erquery	16	4,7 km
ZSC	FR2200377	Massif forestier de Hez-Froidmont et Mont César	851	5,8 km
ZSC	FR2200369	Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval (Beauvaisis)	415	10,7 km
PNR	FR8000043	Oise-Pays de France	67 000	12,8 km
ZPS	FR2212005	Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi	13 615	16,1 km

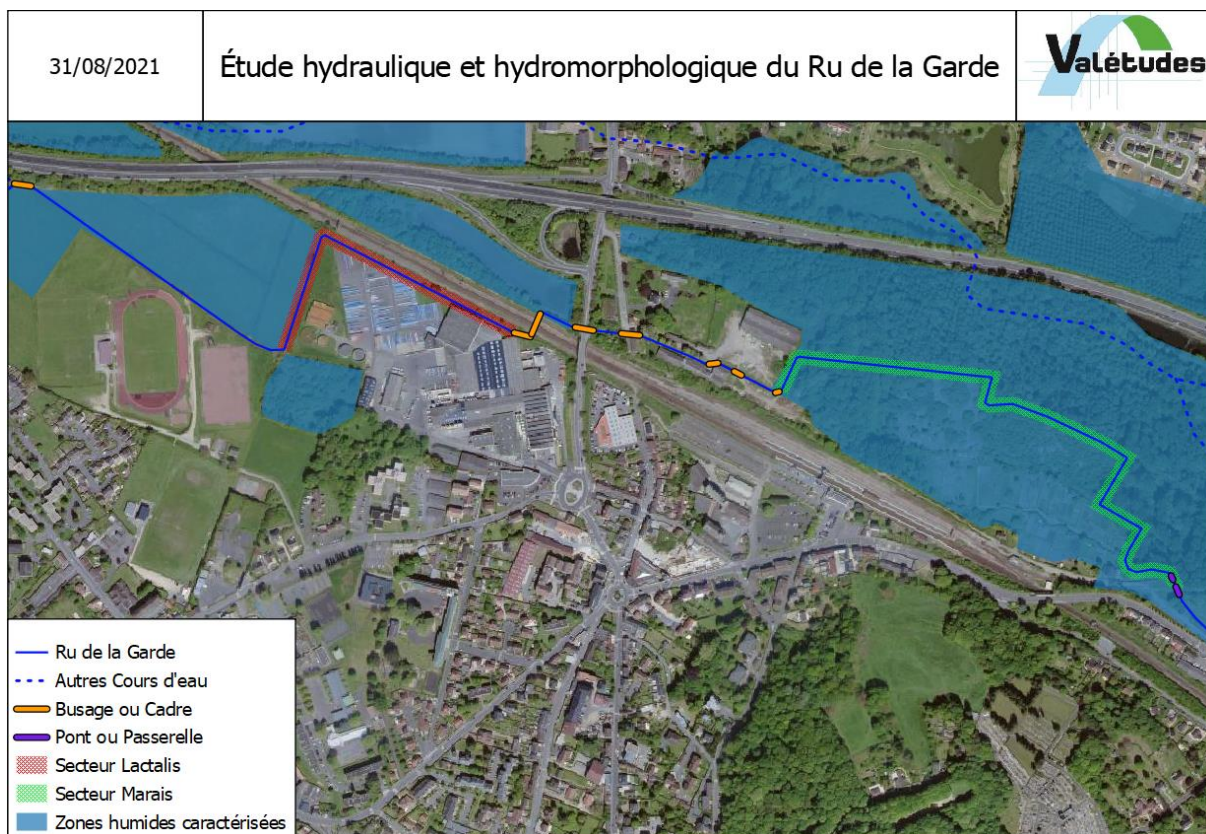
3.4 Zones humides

L'ensemble du linéaire du Ru de la Garde est compris dans la prélocalisation des zones humides de l'agence de l'eau Seine-Normandie.

Le SMBVB a fait réaliser par SCE en 2012-2013 un inventaire des zones humides dans la Vallée de la Brèche.

Les travaux réalisés sur les zones caractérisées comme humides nécessiteront la vérification des impacts du projet vis-à-vis du milieu, notamment en rapport à la loi sur l'eau.

Carte 5 : Zones caractérisées comme zones humides le long du Ru de la Garde



Ainsi on peut constater :

- Que la partie amont du Secteur Lactalis est bordé en rive gauche par des pâtures caractérisées comme humides,
- Que l'ensemble du Secteur Marais se situe en zone humide

3.5 Continuité écologique

Le Ru de la Garde est non classé en Liste 1 ni en Liste 2 par les arrêtés préfectoraux du 04 décembre 2012 du préfet de la région Ile de France selon l'article L. 214-17 du code de l'environnement.

Le linéaire d'étude n'est pas concerné par des obstacles à l'écoulement du référentiel ROE.

Pour autant les différents passages busés peuvent être considérés comme des obstacle à la continuité écologique en raison de l'absence de luminosité.

Pour autant les travaux ne devront pas être à l'origine de nouveaux obstacles à la continuité écologique.

3.6 Bilan

Le tableau suivant résume les différents enjeux et contraintes :

Tableau 10 : Résumé des incidences et contraintes influant sur le projet

Enjeux/contrainte	Incidences sur le projet
Inondation	Les communes d'Agnetz et Clermont sont concernées par un AZI réalisé en 2011 qui n'a pas été validé. La cartographie de cet AZI n'est pas disponible. La vallée de la Brèche est peu soumise aux crues d'après le SAGE Le bon entretien du Ru de la Garde est primordial pour prévenir les phénomènes d'embâcles et les inondations locales.
Réglementaire	Le projet d'aménagement du Ru devra respecter les documents réglementaires et notamment il devra répondre aux enjeux du SDAGE et du SAGE. Le projet devrait être soumis à Déclaration au titre de la rubrique 3.3.5.0. de la loi sur l'eau.
Zones naturelles	Le bassin versant du Ru de la Garde est proche des zones naturelles (ZNIEFFs, Natura 2000, PNR) ainsi le projet ne devra pas impacter négativement son environnement.
Zones humides	Les abords du Ru présente des zones humides. Pour les terrains impactés par le projet et caractérisés comme des zones humides, le projet devra appliquer la doctrine ERC : Éviter, Réduire, Compenser. Il est à noter que les travaux concernant des action de restauration et renaturation ne devraient pas faire l'objet de mesures compensatoires.
Continuité écologique	Le linéaire d'étude ne présente pas de ROE. Pour autant les buses et pont peuvent représenter des obstacles en raison de la luminosité. Bien que le cours du Ru de la Garde ne soit ni classé en Liste 1 ni en Liste 2 les travaux ne devront pas induire la création de nouvel obstacle à la continuité écologique.
Foncier, urbanisme, activités	Le projet devra prendre en compte les contraintes foncières notamment il devra viser à s'établir sur des emprises publiques dont l'urbanisation n'est pas en cours, et ne devra pas impacter l'exploitation du site Lactalis.

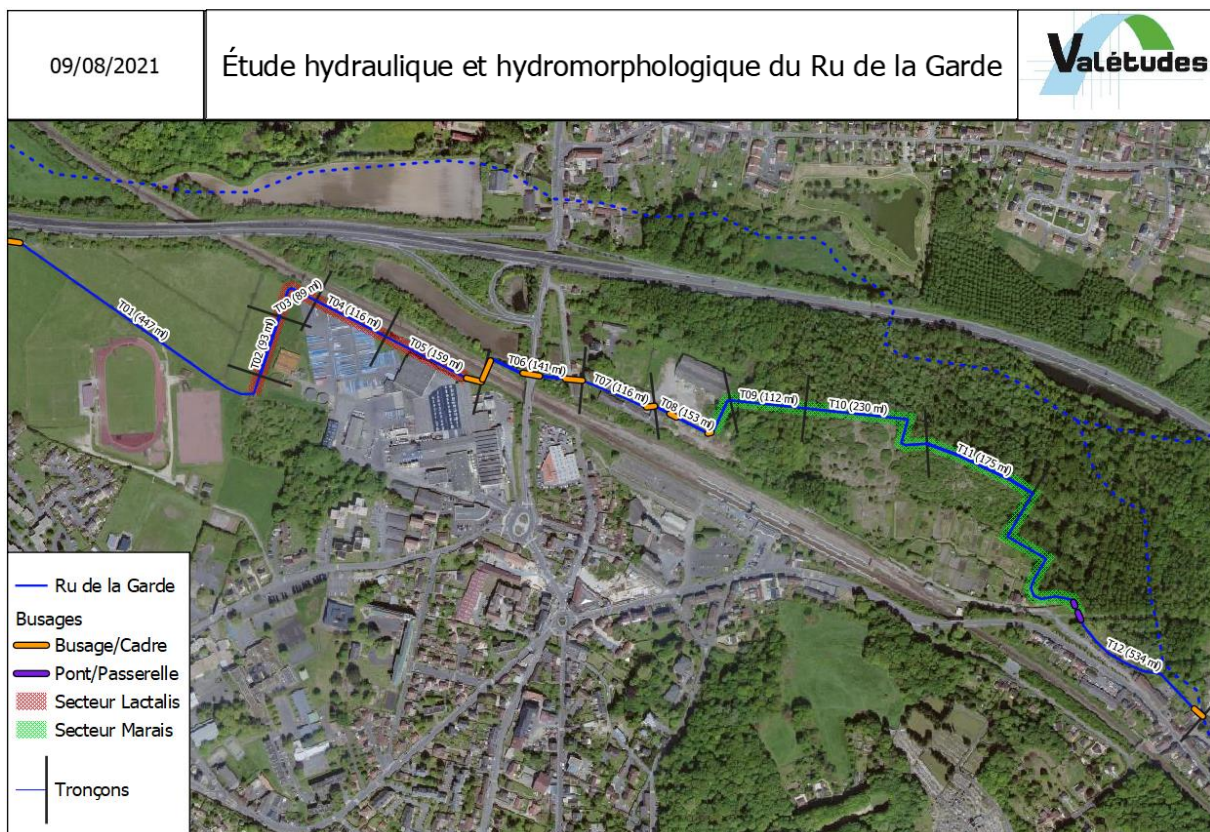
CHAPITRE 4. DESCRIPTION DU COURS DU RU DE LA GARDE

4.1 Découpage en tronçons

Le cours du Ru de la Garde a été intégralement parcouru les 17 Juin et 1^{er} Juillet 2021.

Ce parcours a permis de prendre une connaissance approfondie du linéaire et de proposer un découpage en tronçon de celui-ci basé sur les caractéristiques hydromorphologiques du Ru.

Carte 6 : Découpage en tronçon du linéaire du Ru de la Garde



L'ensemble de ces tronçons présentent un linéaire rectifié et ne présentent ainsi pas de méandres.

4.2 Caractéristiques géométriques des tronçons

Tableau 11 : Caractéristiques principales des tronçons

Nom	Longueur (m)	Largeur(m)	Hauteur d'eau (m)	Profondeur de vases (m)	Hauteur des berges (m)	Pente des berges
T01	447	1,5	0,4	0,3	0,5	Douces
T02	93	5	0,1	0,8	2	Raides
T03	89	3	0,2	0,4	2	Raides
T04	116	3	0,3	0,4	3	Abruptes
T05	159	1,5	0,3	0,2	1,5	Raides
T06	141	5	0,2	0,6	1	Raides
T07	116	1,5	0,2	0	0,5	Abruptes
T08	153	4	0,3	0,4	1	Abruptes
T09	112	3	0,5	0,2	0,5	Abruptes
T10	230	3,5	0,3	0,5	0,5	Abruptes
T11	175	5	0,35	0,55	0,5	Abruptes
T12	534	3	0,2	0,4	3	Raides

Ainsi la largeur moyenne du lit mineur du Ru de la Garde est d'environ 3 m pour une profondeur en eau d'environ 30 cm.

4.3 Estimation des débitances des tronçons

Avec ces caractéristiques le débit calculé avec la méthode de Manning Strickler ($K=20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) serait de 250 l/s bien supérieur au débit mesuré correspondant au module du Ru de la Garde (Cf. Tableau 2).

On peut en déduire que le lit du Ru présente des surlargeurs qui peuvent être imputées aux travaux de rectification ainsi qu'aux curages successifs du Ru.

Tableau 12 : Capacité de débit estimé par tronçons (Manning-Strickler)

Nom	Q « normal » M-S (Pente de 1,2 ‰, $K=20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$)	Capacité estimée M-S à plein bord (Pente de 1,2 ‰, $K=20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$)
T01	0,230	0,985
T02	0,074	10,540
T03	0,137	6,816
T04	0,251	8,312
T05	0,128	2,540
T06	0,231	4,258
T07	0,062	0,398
T08	0,344	3,237
T09	0,555	1,560
T10	0,297	1,349
T11	0,558	2,234
T12	0,137	13,062

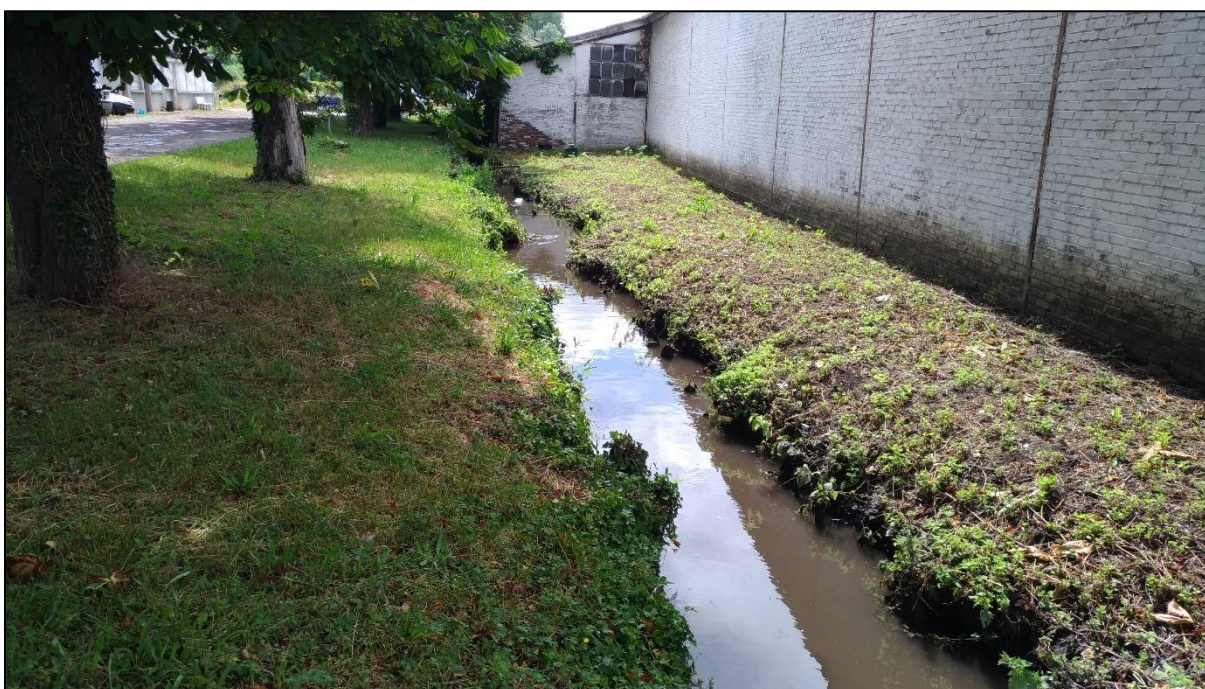
Seul le tronçon 7 avec une hauteur d'eau de 20 cm et une largeur d'environ 1,5 m à des dimensions qui correspondent au débit mesuré. De même sa capacité de débit plein bord correspond à une crue entre la décennale et la vicennale.

Il est à noter que ce tronçon est le seul à ne pas être envasé.

Photo 3 : Lit du Ru large de 5 m dans le marais de Clermont (Tronçon 10).



Photo 4 : Lit du Ru large de 1 m au niveau du Tronçon 7 (amont des Services Techniques de Clermont)



4.4 Secteurs d'étude

4.4.1 Secteur Lactalis

4.4.1.1 Historique

Historiquement le Ru de la Garde traversait ce qui est aujourd'hui l'Usine Lactalis.

En 1973-1974 le cours du Ru a été busé et l'usine s'est développée au-dessus de celui-ci.

Le cours du Ru a ensuite été remis à l'air libre et détourné, il fait ainsi le tour de l'usine depuis les années 80.

La canalisation via laquelle il transitait sous l'usine a été conservée et sert aujourd'hui à transporter les eaux pluviales du site à la station d'épuration.

En effet en l'attente de travaux de réfection des réseaux de l'Usine les eaux pluviales doivent être traitées.

Carte 7 : Cheminement historiques du Ru de la Garde sur le Secteur Lactalis



4.4.1.2 État actuel

Le secteur Lactalis correspond aux Tronçons 2 à 5.

Le linéaire est rectiligne et fortement encaissé (berges de 3 m de haut sur le tronçon 4).

La forte présence d'espèces exotiques envahissantes (Renouée du Japon) est à signaler sur ce secteur.

La suite de l'étude consistera à proposer des scénarios permettant d'améliorer l'hydromorphologie du Ru de la Garde sur ce secteur, un travail sur ces berges hautes sera envisagé.

4.4.2 Secteur Marais

Le secteur Marais correspond aux tronçons 9, 10 et 11.

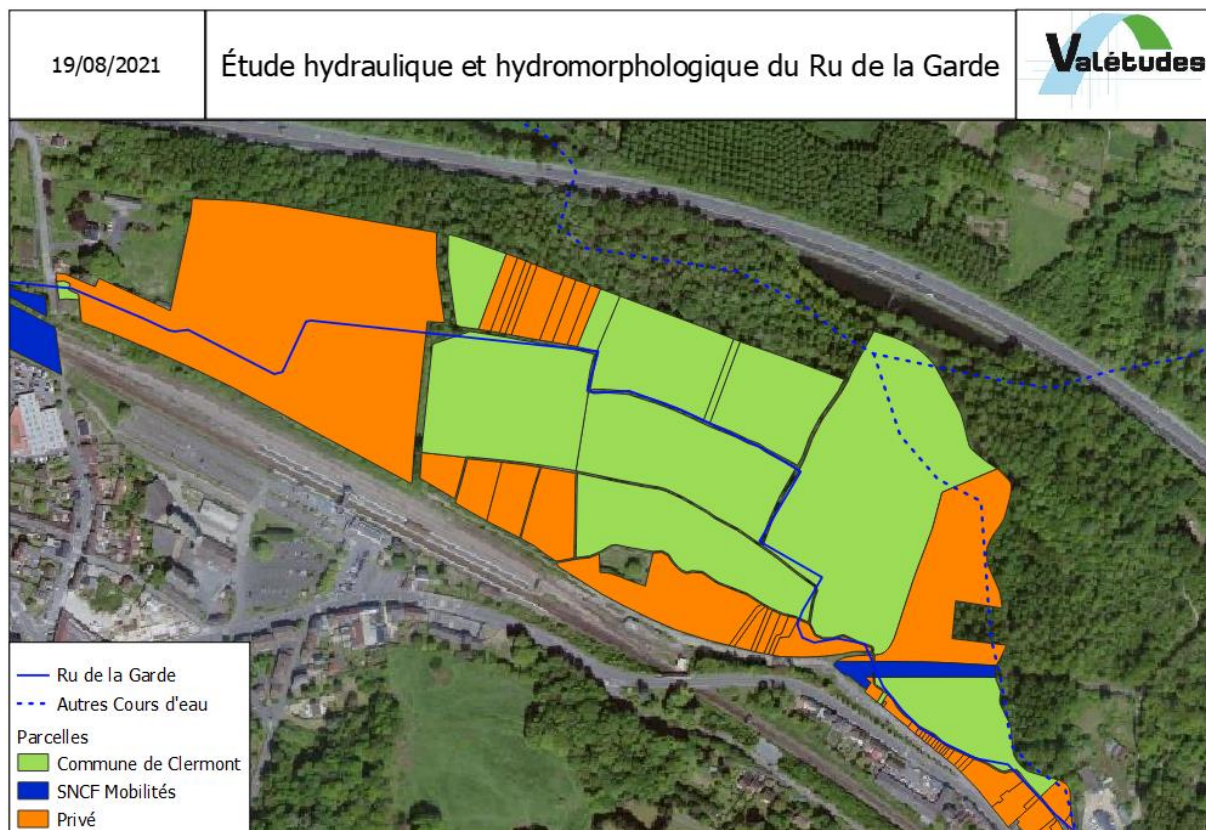
Il est également très rectiligne.

Le Ru de la garde y est large et envasé.

Une grande partie des parcelles bordant le Ru de la Garde sur le secteur Marais est publique (propriété de la ville de Clermont).

Les parcelles privées sont quant à elle en cours d'acquisition ou de discussions en vue de l'acquisition par la ville de Clermont.

Carte 8 : Propriétaires des terrains dans le marais de Clermont



Les parcelles propriété de la ville seront celles qui pourront plus facilement faire l'objet de préconisations de travaux dans la suite de l'étude.

4.4.3 Opportunités et contraintes sur les tronçons du secteur d'étude

Les tronçons des secteurs Lactalis et Marais sont comparés aux enjeux et contraintes (Cf. Chapitre 3) afin de déterminer les opportunités et les contraintes (en particulier foncières) qui seront à prendre en compte dans les propositions d'aménagement par la suite.

Tableau 13 : Opportunités et contraintes sur les tronçons du secteur d'étude

Nom	Opportunités	Contraintes
T02	Le terrain Rive gauche est constitué de pâtures et pourrait faire l'objet d'un reméandrage.	En rive droite les terrains propriété de Lactalis doivent être préservés dans l'optique d'une extension future de l'usine et de la station d'épuration.
T03	Le tronçon 3 situé entre les tronçons 2 et 4 reprend les mêmes contraintes et opportunités que ces deux tronçons.	
T04	Quelques mètres en rive droite pourraient permettre un travail en pente douce des berges du Ru	Le tronçon est très encaissé et le foncier disponible est très limité entre les stockages Lactalis en rive droite et la voie SNCF en rive gauche.
T05	L'enlèvement du vannage pourrait permettre la remise à l'air libre du Ru sur environ 20 à 25 m.	Le tronçon est très encaissé et le foncier disponible est très limité entre l'usine Lactalis en rive droite et la voie SNCF en rive gauche. En particulier au niveau du Vannage le bâtiment Lactalis est quasiment à l'aplomb du Ru.
T09	Le cours du Ru assez large peut permettre les aménagements en lit encastré Le Ru est assez accessible car longé par un chemin forestier	Le tronçon 9 est situé sur une parcelle privée.
T10	Le tronçon 10 est bordé en rive droite par des terrains appartenant à la commune de Clermont.	Le Ru est assez difficilement accessible même à pied en raison de la densité de boisement.
T11	Le tronçon 11 traverse des propriétés de la Ville de Clermont (sur les deux berges)	Le Ru est assez difficilement accessible même à pied en raison de la densité de boisement.

CHAPITRE 5. MODELISATION

5.1 Données d'entrée

5.1.1 Débits

Nous disposons de chroniques de débit et de statistiques sur la Brèche. Pour le Ru de la Garde, les débits pris en entrée du modèle sont ceux issus de l'extrapolation (formule de Myers) présentés au paragraphe 2.2.3 Débit.

Tableau 14 : Détermination des débits caractéristique du Ru de la Garde par rapport aux débits caractéristiques de la Brèche

	Brèche	Ru de la Garde
BV (km ²)	468	12
Étiage (m³/s)	1,2	0,015
Module (m³/s)	2,21	0,057
Q2 (m ³ /s)	4,8	0,256
Q5 (m ³ /s)	6,3	0,336
Q10 (m³/s)	7,2	0,384
Q20 (m ³ /s)	8,2	0,437
Q50 (m ³ /s)	9,4	0,502
30/11/2021	3,21	0,082
20/01/2022	2,54	0,065

En gras les débits modélisés.

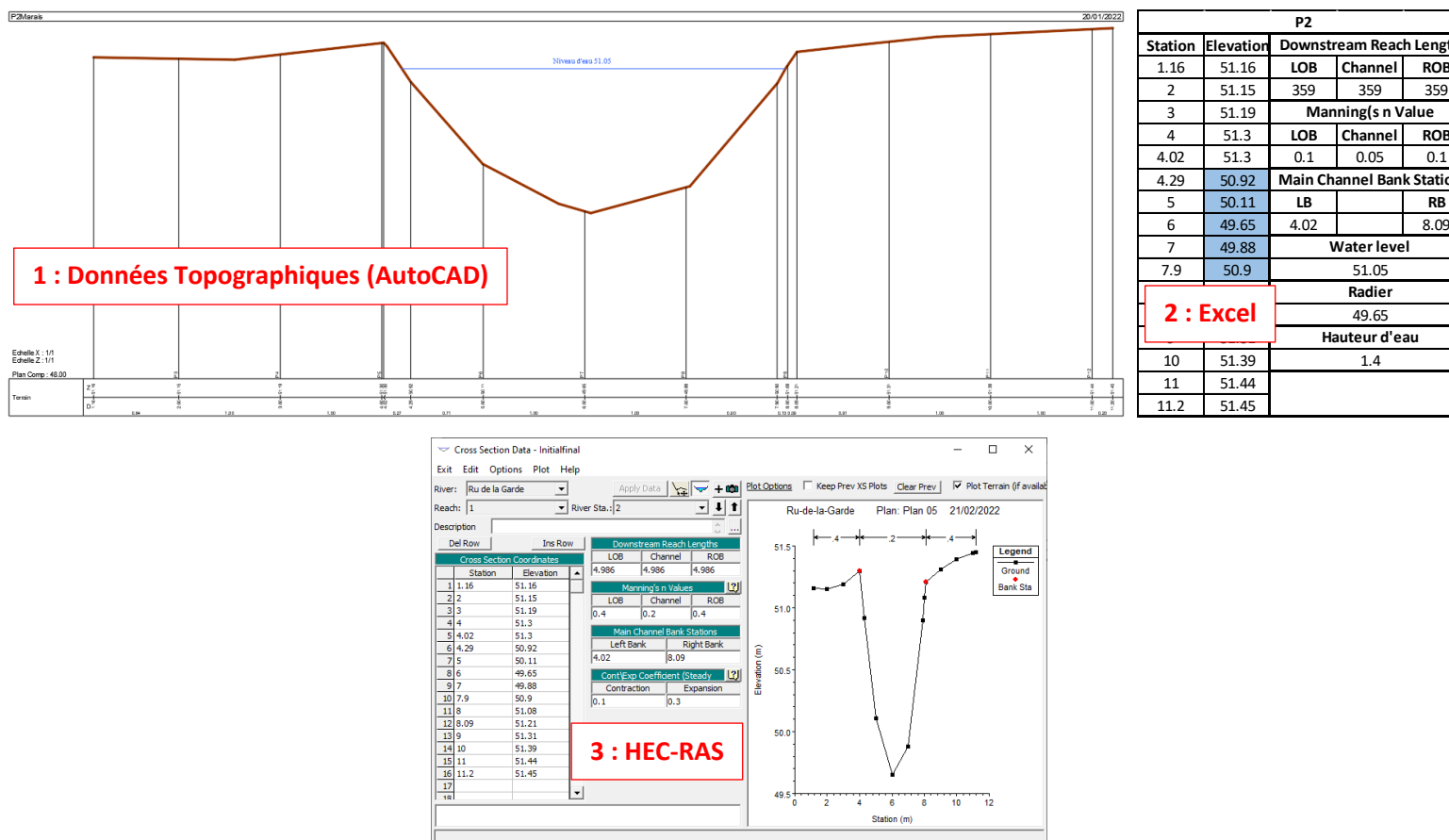
Les débits sont considérés comme constants pour chaque modélisation (modélisation en régime permanent).

5.1.2 Topographie

Les caractéristiques du lit mineur et les niveaux d'eau le 20/01/2022 ont fait l'objet de levés topographiques.

Ces données géométriques servent à la construction des profils du modèle (exemple sur la figure suivante) :

Figure 1 : Création du modèle HEC-RAS : Transformation des données topographiques en modèle numérique



5.2 Calage de la rugosité

La rugosité a été calée afin que le modèle reproduise le plus fidèlement possible les caractéristiques du terrain et obtienne une ligne d'eau similaire à la ligne d'eau observée.

Figure 2 : Comparaison de la ligne d'eau modélisée et réelle le 20/01/2022

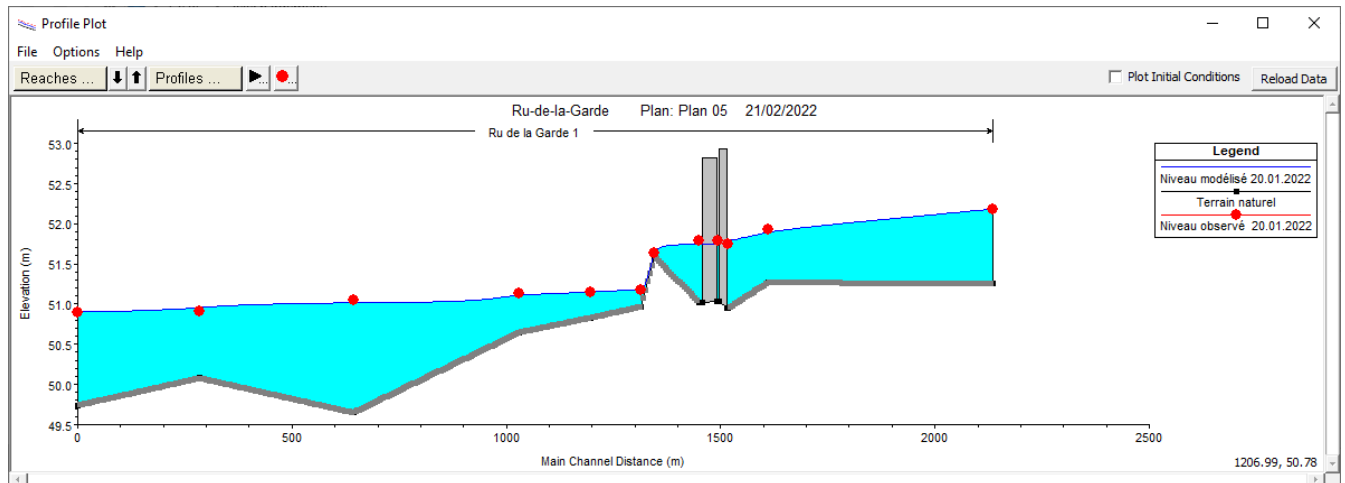


Tableau 15 : Ligne d'eau réelle et modélisée

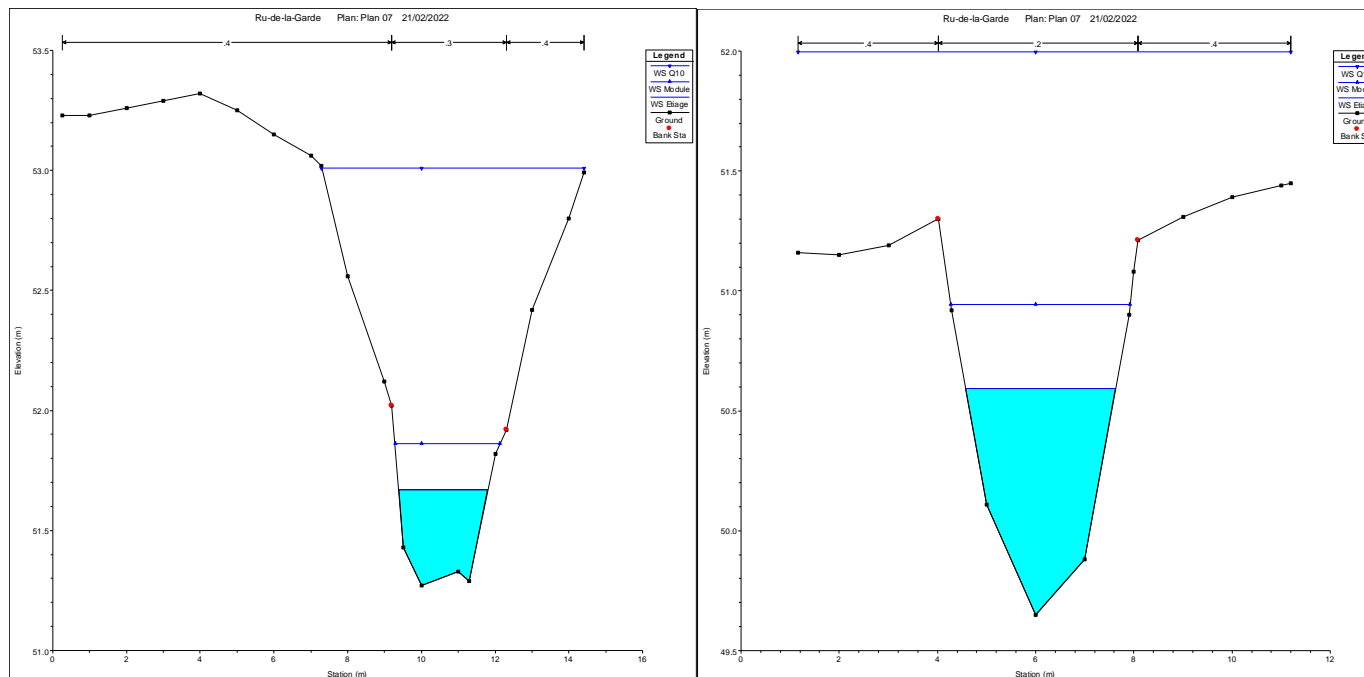
Profil	Niveau d'eau		
	Observé	Modélisé	Différence (m)
P5	52.18	52.18	0
P4	51.92	51.88	0.04
P3	51.13	51.12	0.01
P2	51.05	51.02	0.03
P1	50.91	50.95	-0.04

Le tableau permet de comparer la ligne d'eau observée et la ligne d'eau calculée. On constate que la différence moyenne est de ± 2 cm.

5.3 Résultats :

Le modèle permet d'estimer les niveaux d'eau atteints pour différentes configurations de débits.

Figure 3 : Niveaux d'eau modélisés à l'étiage, au module et en crue Décennale pour les profils représentatifs du secteur Lactalis (Gauche) et Marais (Droite)



On remarquera qu'en crue décennale le Ru de la garde déborde sur le secteur marais.

N.B. : le niveau d'eau est alors surélevé, l'eau sortie du lit mineur n'étant pas retirée au débit dans cette configuration de modélisation.

5.4 Modélisation sans les différents ouvrages :

Une première utilisation du modèle a été faite pour calculer l'influence des ouvrages présents sur le Ru. La ligne d'eau a été recalculée avec une suppression des ouvrages suivants : passage sous la voirie Louis Pergaud et la partie busée à l'aval de la Vanne guillotine Lactalis. Le tableau suivant indique les lignes d'eau existante (avec ouvrages) et une situation sans ouvrage.

Tableau 16 : Comparaison de la ligne d'eau modélisée avec et sans les ouvrages souterrains

Profil	Niveau d'eau modélisé		
	Avec ouvrages	Sans ouvrages	Différence (m)
P5	52.18	52.18	0
P4	51.88	51.88	0
P3	51.12	51.12	0
P2	51.02	51.02	0
P1	50.95	50.95	0
P0	50.9	50.9	0

On constate que la ligne d'eau reste inchangée lorsque l'on supprime les deux ouvrages. Ils ne sont donc pas influents sur la ligne d'eau pour les débits habituels (Débit du 20/01/2022 ou module).

On en déduit également que les niveaux d'eau aux abords du secteur Lactalis sont principalement maintenus par le radier présent à l'amont de l'impasse Louis Pergaud et que la suppression des ouvrages n'impacte pas la ligne d'eau.



Photo 5 : Zone de radier en amont de l'ouvrage sous l'impasse Louis Pergaud

CHAPITRE 6. SUITE DE L'ETUDE

6.1 Phase 2 et 2 bis

Basés sur le rapport de phase 1 et les constats réalisés dans celui-ci plusieurs propositions d'aménagement seront proposées au stade avant-projet pour chacun des secteurs (Lactalis et Marais).

Ces propositions seront chiffrées et présenteront plusieurs niveaux d'ambition et de coût.

Les rapports de phase 2 devront présenter ces solutions, leurs coûts, leurs avantages et inconvénients afin de permettre au SMBVB de choisir la solution qui sera développée en Phase 3 au niveau PRO.

6.2 Phase 3 et 3 bis

Les rapports de phase 3 présenteront en détail la solution retenue par le maître d'ouvrage en phase 2.

Les dimensionnements et chiffrages seront affinés et la solution retenue pour chaque secteur sera modélisée sur la base du modèle présenté dans le présent rapport.

6.3 Tranches Optionnelles 3 et 4 (3 bis et 4 bis)

Les phases de consultation des entreprises et de suivi des travaux pourront être enclenchées à l'issue de la phase 3 afin de passer du projet à la réalisation.