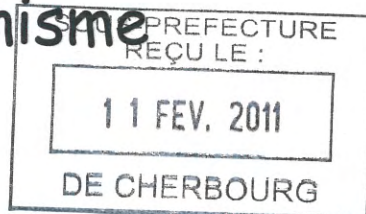


Commune de Hardinvast

Plan Local d'Urbanisme

Approuvé en conseil municipal
Le 20 janvier 2011



8

Annexes sanitaires

Vu pour être annexé à la délibération
approuvée le 20 janvier 2011.

Le Maire,
Guy AMIOT.

A handwritten signature in black ink, likely of the Mayor, Guy Amiot.



1980-1981

1980-1981



1980-1981

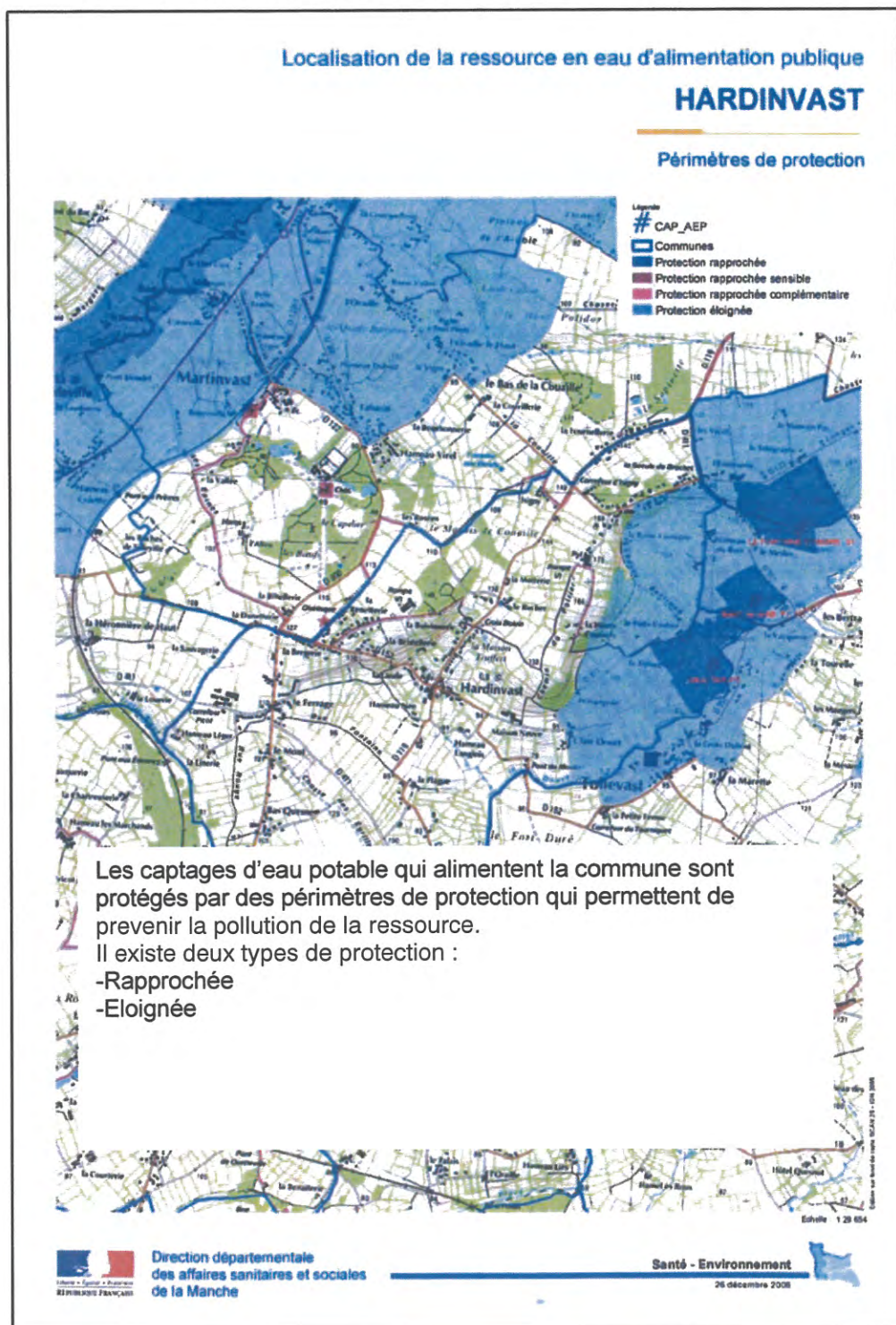
SOMMAIRE

1	EAU POTABLE ET SECURITE INCENDIE.....	5
1.1	ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE	5
1.1.1	<i>Protection de la ressource en eau potable</i>	5
1.1.2	<i>La ressource en eau potable.....</i>	6
1.2	LA QUALITE DE L'EAU.....	6
1.2.1	<i>Concernant les eaux destinées à Hardinvast (sauf La Flague et Le Ferrage) :.....</i>	6
1.2.2	<i>Concernant les eaux destinées aux hameaux « la Flague » et « le Ferrage » :</i>	7
2	ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES.....	9
2.1	LE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT	9
2.2	L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF	9
2.3	LA STATION D'EPURATION	9
2.4	L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF	11
2.4.1	<i>Le système d'assainissement non collectif</i>	11
2.4.2	<i>Choix d'aménagement.....</i>	12
3	LES EAUX PLUVIALES.....	14
3.1	LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....	14
3.2	LES RISQUES D'INONDATIONS	15
3.3	GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT	15
4	GESTION DES DECHETS.....	16
4.1	COLLECTE DES ORDURES MENAGERES	16
4.2	LE TRI SELECTIF	16
4.3	GESTION DES ENCOMBRANTS.....	16

1 Eau potable et sécurité incendie

1.1 Alimentation en eau potable de la commune

1.1.1 Protection de la ressource en eau potable



1.1.2 La ressource en eau potable

Le traitement de l'eau et sa distribution sont assurés par la Lyonnaise des eaux. Les eaux de captage et de forage destinées aux hameaux de La Flague et Le Ferrage, sont traitées dans la station des Martins située à Tollevast.

En dehors de ces deux hameaux, les eaux de captages, puits et forages sont traités dans la station fontaine d'ombre à Tollevast.

1.2 La qualité de l'eau

1.2.1 Concernant les eaux destinées à Hardinvast (sauf La Flague et Le Ferrage) :

Le dernier contrôle de qualité effectué par la DASS de la manche a eu lieu le 08/08/2007. Les résultats montrent que l'eau d'alimentation est conforme aux limites et références de qualité pour l'ensemble des paramètres mesurés :

Tableau n° 1 : Résultats du contrôle sanitaire du 08/08/2007

	Valeur	minimum	
Résiduel de désinfectant			
Chlore libre	TRACES mg/ICI2		
Chlore total	TRACES mg/ICI2		
Paramètres microbiologiques			
Bactéries aérobies revivifiables à 22°- 72h	3 n/ml		
Coliformes totaux /100ml (MS)	0 n/100ml		0
Entérocoques /100ml (MS)	0 n/100ml		0
Equilibre calco-carbonique			
pH	7,75	6,5	9
Titre alcalimétrique	0,0 °F		
Titre alcalimétrique complet	6,9 °F		
Titre hydrotimétrique	8,9 °F		
Matières organiques			
Carbone organique total	0,4 mg/l C		2
Paramètres azotes			
NH4	<0,05 mg/l		0,5
NO2	<0,01 mg/l		0,1
NO3	14,5 mg/l		50
Eléments indésirables			
Fer total	<100 µg/l		200

Source : www.environnement-sante-manche.org

Un contrôle de paramètres complémentaires sur l'unité de traitement – production (TTP) a eu lieu le 10/01/2007. Les résultats montrent que l'eau d'alimentation est conforme aux limites et références de qualité pour l'ensemble des paramètres mesurés :

Tableau n° 2 : Résultats du contrôle sur l'unité de traitement – production du 10/01/2007

Paramètres	Valeur	minimum	maximum
Résiduel de désinfectant			
Chlore libre	0,15 mg/ICl ₂		
Chlore total	0,20 mg/ICl ₂		
Paramètres microbiologiques			
Bactéries aérobies revivifiables à 22°- 72h	0 n/ml		
Coliformes totaux /100ml (MS)	0 n/100ml		0
Entérocoques /100ml (MS)	0 n/100ml		0
Caractéristiques organoleptiques			
COUL	<5 mg/l Pt		15
Equilibre calco-carbonique			
pH	7,85	6,5	9
Titre alcalimétrique	0,0 °F		
Titre alcalimétrique complet	7,4 °F		
Titre hydrotimétrique	10,2 °F		
Matières organiques			
Carbone organique total	0,8 mg/l C		2
Paramètres azotes			
NH ₄	<0,05 mg/l		0,5
NO ₂	<0,01 mg/l		0,1
NO ₃	15,2 mg/l		50
Eléments indésirables			
Fer total	11 µg/l		200
Manganèse total	<2 µg/l		50
Micropolluants minéraux			
SO ₄	8 mg/l		250

Source : www.environnement-sante-manche.org

1.2.2 Concernant les eaux destinées aux hameaux « la Flague » et « le Ferrage » :

Le dernier contrôle a été effectué le 13/08/2007. Il fait suite aux mauvais résultats bactériologiques du 02/08/2007. Il confirme la non conformité de l'eau produite par la station. En effet, 2 bactéries et spores sulfito-réductrices ont été détectés. L'exploitant a été informé le 10/08/2007, du problème bactériologique rencontré. Un nouveau prélèvement a été réalisé le 13/08/2007, afin de vérifier la qualité de l'eau distribuée. Ce dernier indiquait un retour à la normale de l'eau distribuée :

Tableau n° 3 : Résultats du contre prélèvement du 13/08/2007

Paramètres	Valeur	minimum	maximum
Résiduel de désinfectant			
Chlore libre	0,04 mg/ICl ₂		
Chlore total	0,07 mg/ICl ₂		
Paramètres microbiologiques			
Bactéries aérobies revivifiables à 22°- 72h	0 n/ml		
Coliformes totaux /100ml (MS)	0 n/100ml		0
Entérocoques /100ml (MS)	0 n/100ml		0

Un contrôle de paramètres complémentaires sur l'unité de traitement – production (TTP) a eu lieu le 12/06/2007. L'eau d'alimentation respectait au moment du prélèvement les limites de qualité des eaux en vigueur. La teneur en chlore libre en sortie station traitement doit être ajustée afin de distribuer une eau ne contenant pas plus de 0,1 mg/l.

Paramètres	Valeur	minimum	maximum
Résiduel de désinfectant			
Chlore libre	>1,0 mg/ICl ₂		
Chlore total	>1,0 mg/ICl ₂		
Paramètres microbiologiques			
Bactéries aérobies revivifiables à 22°- 72h	0 n/ml		
Coliformes totaux /100ml (MS)	0 n/100ml		0
Entérocoques /100ml (MS)	0 n/100ml		0
Caractéristiques organoleptiques			
Odeur Saveur à 25°C	>5 Taux de dilution		3
COUL	<5 mg/l Pt		15
Equilibre calco-carbonique			
pH	7,15	6,5	9
pH	7,12	6,5	9
Titre alcalimétrique	0,0 °F		
Titre alcalimétrique complet	13,6 °F		
Titre hydrotimétrique	16,3 °F		
Matières organiques			
Carbone organique total	0,4 mg/l C		2
Paramètres azotes			
NH ₄	<0,05 mg/l		0,5
NO ₂	<0,01 mg/l		0,1
NO ₃	21,0 mg/l		50
Eléments indésirables			
Fer total	237 µg/l		200
Manganèse total	<5 µg/l		50
Pesticides et métabolites			
Atrazine	<0,02 µg/l		0,1
Atrazine déséthyl	<0,02 µg/l		0,1
Diuron	<0,02 µg/l		0,1
Micropolluants minéraux			
Arsenic	<5 µg/l		10
Sodium	15,9 mg/l		150
SO ₄	4 mg/l		250

Source : www.environnement-sante-manche.org

2 Assainissement des eaux usées

Actuellement c'est la communauté urbaine de Cherbourg qui s'occupe de la gestion du réseau d'assainissement.

2.1 Le zonage d'assainissement

Le schéma directeur d'assainissement communautaire réalisé en 2005 par la société BICHA, préconise d'inscrire en assainissement collectif les secteurs suivants :

- Le Ferrage
- L'Oraille
- La Fosse Demont
- La Tourelle

Ces secteurs seront raccordés au réseau de collecte des eaux usées déjà présent sur la commune. Le reste des secteurs de la commune actuellement assainis en autonome le resteront.

2.2 L'assainissement collectif

A l'heure actuelle, les hameaux étant raccordés à un réseaux d'assainissement collectif sont (voir carte p.6) :

- Maison Ferry
- La Boivinnière
- La Maison Trufert
- L'église
- La Maison Neuve
- Le Hameau Dubost

Le réseau est équipé de deux postes de refoulement qui ont pour but d'acheminer les effluents vers la station d'épuration lorsque le système de pentes ne permet pas un écoulement gravitaire. Ces postes sont situés aux lieux dit « Maison Ferrey » et « L'Eglise ».

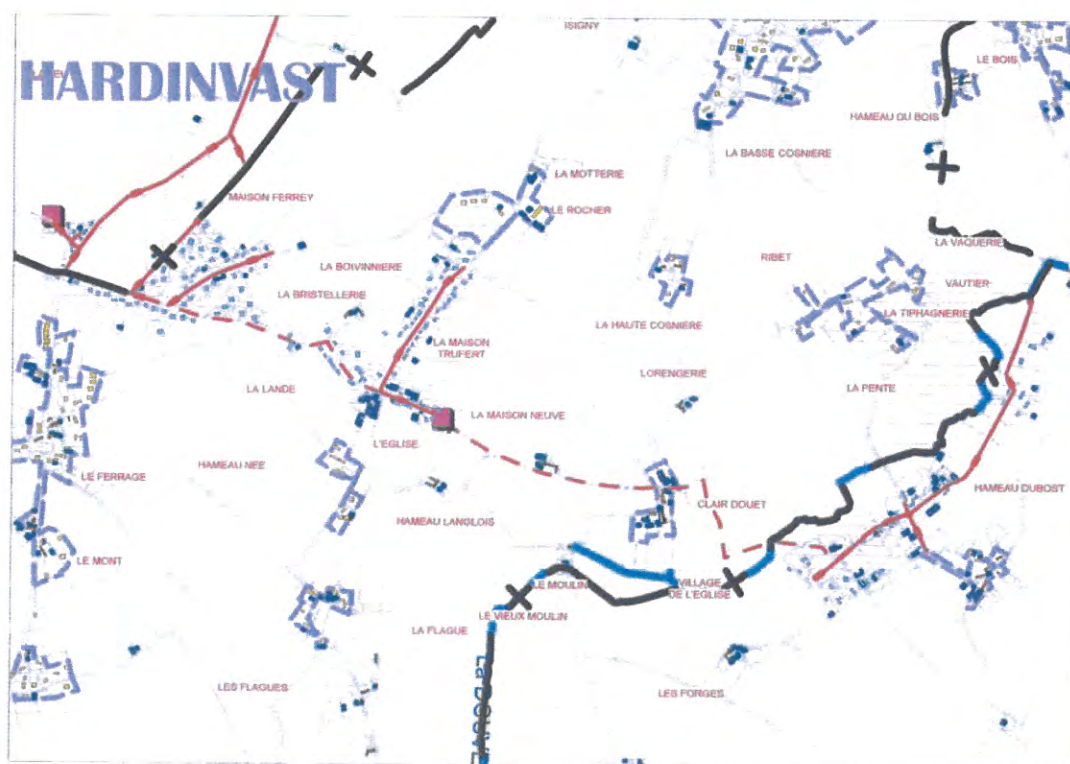
Le reste des hameaux de la commune sont quant à eux équipés en assainissement autonome.

2.3 La station d'épuration

La station d'épuration est actuellement celle de Cherbourg « La Glacière ». Courant 2009, les eaux usées de la commune seront traitées dans la station d'épuration, en cours de construction, de Martinvast. La fin des travaux est prévue pour le mois d'avril 2008, et ensuite, des essais hydrauliques devront être effectués avant sa mise en service prévue pour décembre 2008 ou janvier 2009.

Cette station d'épuration aura une capacité de traitement de 8000 Eq. Le procédé de boues activées sera utilisé pour épurer les effluents.

Hardinvast: Réseau d'assainissement



2.4 L'assainissement non collectif

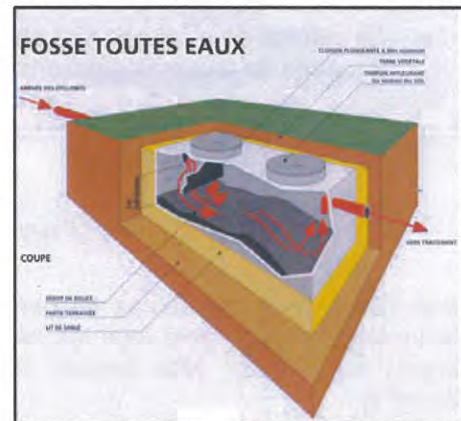
2.4.1 Le système d'assainissement non collectif

Un système d'assainissement autonome se compose de plusieurs postes :

- La collecte : uniquement les eaux usées domestiques. Les eaux pluviales doivent être collectées séparément.

- Le prétraitement : la fosse toutes eaux.

Une fosse toutes eaux est un appareil destiné à la collecte, à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques. La fosse toutes eaux doit débarrasser les effluents bruts de leurs matières solides afin de protéger l'épandage contre un risque de colmatage. Elle doit également liquéfier ces matières retenues par décantation et flottation.

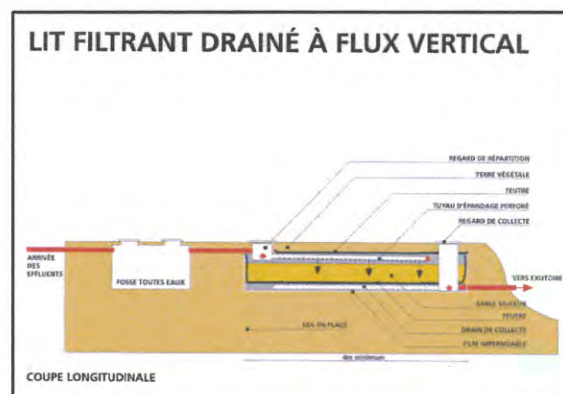


- Le traitement : l'épandage souterrain ou les lits filtrants.

Les tranchées d'épandage reçoivent les effluents de la fosse toutes eaux. Le sol en place est utilisé comme système épurateur et comme moyen dispersant. L'épandage souterrain doit être réalisé par l'intermédiaire de tuyaux placés horizontalement dans un ensemble de tranchées. Il doit être placé aussi près de la surface du sol que le permet sa protection.



- Les Lits filtrants : Ce sont des dispositifs à prévoir lorsque le sol est inapte à l'épandage souterrain et lorsqu'il existe un exutoire pouvant recevoir l'effluent traité. Le lit filtrant à flux vertical se réalise dans une excavation à fond plat de forme généralement proche d'un carré et d'une profondeur de 1.00m sous le niveau de la canalisation d'amenée. Le lit filtrant peut être à flux vertical drainé ou non drainé mais également à flux horizontal.



- L'évacuation : par infiltration dans le sol ou par déversement dans un cours d'eau ou un fossé. Les eaux épurées peuvent être rejetées sans risques de pollution pour le milieu « naturel ».

La mise en place d'une filière d'assainissement autonome est fonction des caractéristiques de l'habitat d'une part et de la capacité des sols à épurer d'autre part. En ce qui concerne les caractéristiques de l'habitat, une filière d'assainissement autonome peut être mise en place lorsque :

- *La taille des parcelles* est suffisante
- *La parcelle est accessible* aux engins de terrassement et de vidange,
- *La végétation* n'est pas trop abondante, car la filière de traitement doit être installée à plus de 3 mètres de toutes végétations,

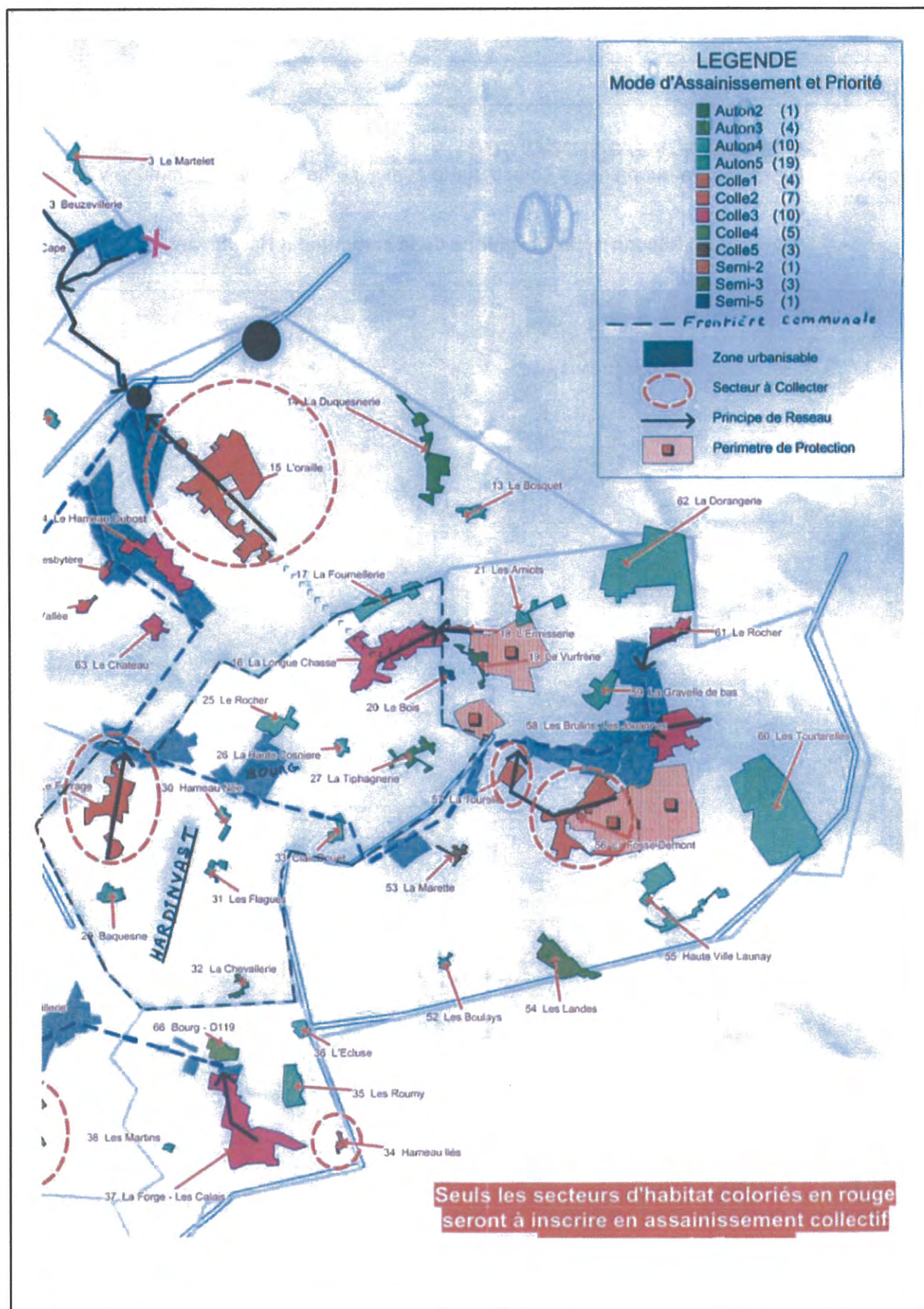
La capacité épuratoire du sol est fonction de sa perméabilité, de son épaisseur et du substratum rocheux sur lequel il se développe.

2.4.2 Choix d'aménagement

Après l'étude des contraintes du territoire communal, le conseil municipal a choisi de garder en assainissement autonome tous les hameaux mis à part ceux qui sont actuellement, et qui seront, assainis en collectif (voir section 2.1 « le zonage d'assainissement » et 2.2 « l'assainissement collectif »)

Les filières autonomes existantes devront être remises aux normes actuelles.

C'est pourquoi un SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif) devra être mis en place. Ce service public a pour but de vérifier la conformité des installations existantes, de contrôler la conception et la réalisation des ouvrages neufs ainsi que leur bon fonctionnement lors de contrôles périodiques.



Extrait de la carte du zonage d'assainissement communautaire (Communauté de communes Doves et Divette).

Source : Sarl BICHA

3 Les eaux pluviales

3.1 Le réseau hydrographique

La Douve est un petit fleuve qui prend sa source sur la commune de Tollevast, commune voisine d'Hardinvast.

Carte n° 1 : Réseau hydrographique de la commune d'Hardinvast



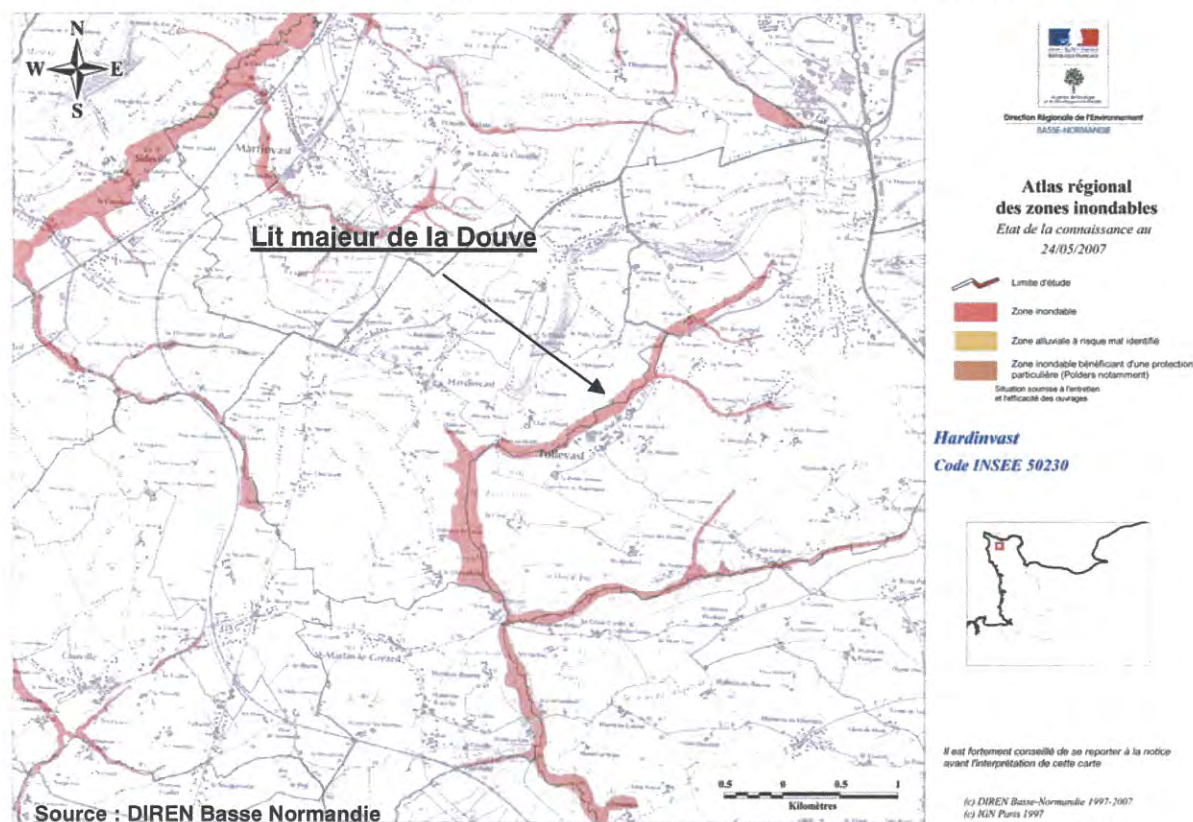
Depuis Tollevast, elle serpente les collines du Cotentin par hardinvast, qu'elle borde puis Sottevast, l'Étang-Bertrand et Magneville, pour border ensuite Néhou et traverser Saint-Sauveur-le-Vicomte. Une fois dans le pays de Bauplois, elle parcourt le marais se dirigeant vers l'est et en affleurant les murs de Carentan, avant de se jeter dans la manche

C'est un fleuve navigable, notamment par les gabarres à fond plat. La Douve sort de son lit chaque hiver lorsque les inondations blanchissent les marais qu'elle traverse, transformant le paysage en une grande étendue d'eau.

3.2 Les risques d'inondations

La commune est uniquement concernée par des risques d'inondations issus du débordement de la Douve. L'absence d'inondations par remontée de nappes est due à la géologie de la zone, composée essentiellement de schistes et de grès. Ces roches sont peu poreuses ce qui limite le développement d'aquifères importants.

Carte n° 2 : Zones inondables par débordement de cours d'eau



3.3 Gestion des eaux de ruissellement

La gestion des eaux pluviales peut poser problème dans certains secteurs de la commune et notamment dans les secteurs où il existe un busage en 400. Les eaux pluviales s'écoulent le plus souvent au fossé et son busé au passage du pont en tuyau diamètre 400. Des travaux vont être réalisés pour permettre un meilleur écoulement et éviter la montée en charge en amont du busage. Ceux-ci semblent déjà d'un calibre inadapté en cas d'abat d'eau important.

Des bassins d'orages pourront être réalisés en point bas par rapport aux habitations du hameau du chemin de l'obélisque. Un autre bassin pourra être créé en point bas de la commune. L'objectif est de transférer les volumes d'eau le plus lentement possible pour réguler la vitesse de transfert et éviter les débits de pointe. Il faut réguler les débits de pointe pour écrêter les crues et permettre de ne pas rejeter la rivière des débits d'eau trop rapidement ; ce qui pourrait augurer des nuisances en aval du point de rejet.

Avec une imperméabilisation nouvelle en centre bourg, le traitement actuel des eaux pluviales risque de devenir partiellement souvent inadapté. Des travaux devront alors être envisagés pour remédier à ce problème.

La question de l'eau est cruciale. Les nouveaux aménagements devront prendre en compte ce paramètre avec force : bassin de rétention, prairie d'épandage, noue plantée, fossés drainant...

La régulation des eaux pluviales est un enjeu majeur.

4 Gestion des déchets

4.1 Collecte des ordures ménagères

La collecte et le traitement des déchets ménagers sont assurés par la communauté de communes. Le ramassage des ordures ménagères a lieu une fois par semaine.

4.2 Le tri sélectif

Le tri sélectif est également assuré par la communauté de communes. Il existe un point de tri sélectif au lieu dit Le Mont, un point au village d'Isigny sur la D 119 et un autre au centre de la commune près de la salle des fêtes sur la D 152.

Photo n°1 : Point de tri sélectif

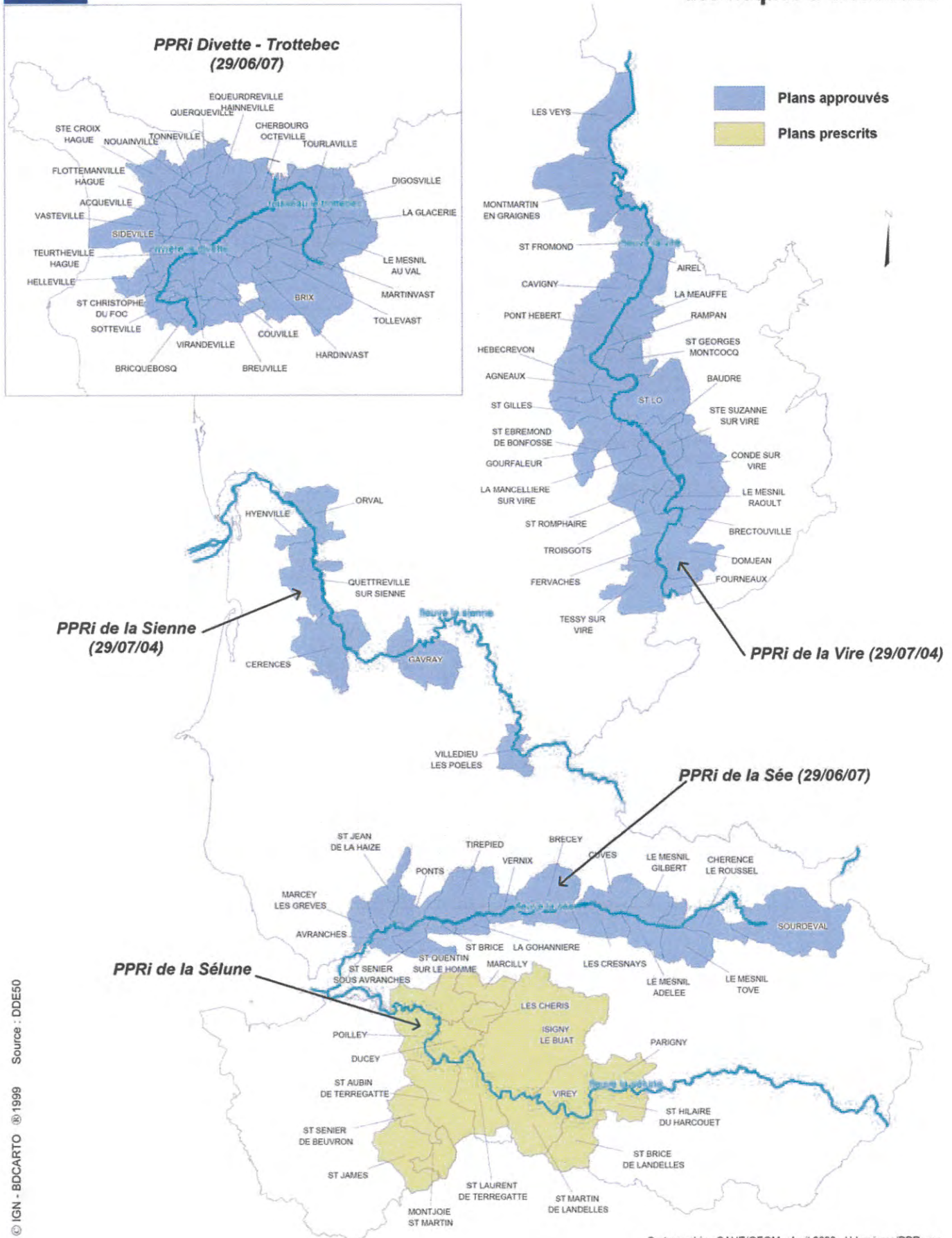


4.3 Gestion des encombrants

Depuis le début 2006, une déchetterie a ouvert ses portes dans la zone artisanale du Pont de Martinvast.

Partenariat
Planification
Prévention
des Risques

Plans de prévention des risques d'inondation



Communauté de communes du Douves et Ovette

Communes de :HARDINVEST, MARTINVEST et TOLLEVEST

SECTEUR 16 : La Longue Chasse / L'Ermisserie**Constats :** Il s'agit d'un secteur important en nombre de logements. L'aptitude des sols y est médiocre.

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	13	51	64

Contraintes majeures – Priorité 1	
Type d'habitat	Dense, Regroupé
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Moyenne
Sensibilité du milieu naturel	FAIBLE
Urbanisation (type de zone urbanisable)	NB
Nombre de logements à terme	70= 64 + 6

Remarques : 1

La topographie présente plusieurs pentes compliquant la collecte des eaux usées. Les maisons sont récentes, l'équipement semble correct

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2.Collecte avec raccordement sur réseau principal	4.Variante
Logements concernés	4	60	

Estimatif

Scenario	Reseau		Transfert	Collecte/66 logt
Collectif	1500 + 66 branchements (60 sur la longue chasse et 6 sur l'Ermisserie)	650 m Refoulement + 1 pompes 150 Eh	1100 m gravitaire + 6 branchements supp sur Martinvest+ Plus value sur poste Oraille	
	285.000	90.000	175.000 20.000 (PV poste)	4320

Conclusion : L'assainissement autonome est délicat à gérer par la densité de ce secteur. Le sol y est médiocre, les rejets seraient trop nombreux (Filtre à sable).

La collecte est le mode à privilégier. Le raccordement sur le réseau principal est onéreux et complexe (refoulement). Un traitement sur site peut s'envisager, (Unité de traitement de 200 Eh), la gestion du rejet difficile avec la présence du « Bisard », émissaire hydrographique drainant une zone marécageuse proche. Les investissements seraient comparables, il paraît donc préférable de raccorder ce secteur au réseau principal. La solution du transfert par l'Oraille paraît la plus logique (descente gravitaire).

Desserte sur réseau existant = Priorité 3

Sarl BICHA

Novembre 2005

Communauté de communes de Dauves et Divette

Communes de :HARDINVAST et MARTINVAST

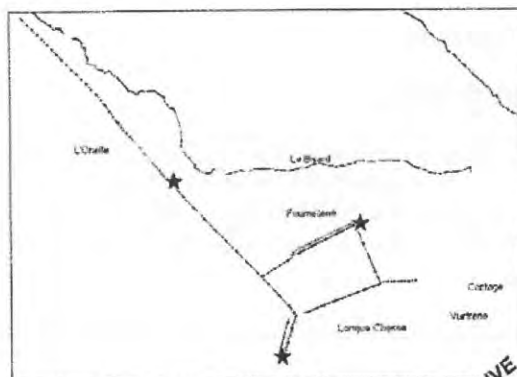
SECTEUR 17 : La Fournellerie

Constat : Ce secteur comporte un habitat dense, regroupé et récent. L'aptitude des sols y est moyenne et la sensibilité du milieu faible. Secteur fortement urbanisé.

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	0	26	26

Contraintes majeures	
Type d'habitat	Dense, Regroupé et récent
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	MOYENNE A BONNE
Sensibilité du milieu naturel	FAIBLE
Urbanisation (type de zone urbanisable)	NB
Nombre de logements à terme	28=(26+2)

Enquêtes sur équipements existants	
Nbre de visites	Installations jugées correctes
12	7/12

Remarques :

S'il est vrai que ce secteur a un habitat relativement dense, le niveau d'équipement existant et le type de sol sont acceptables. Il est possible de penser collecter ce secteur en globalisant la réflexion avec le secteur de la Longue Chasse / L'Ermisserie, cf croquis ci contre. Le principe est alors de mettre en place une pompe dimensionnée pour 150 Eh dans le bas de la Fournellerie. Le transfert se ferait alors via la RD 122, de façon gravitaire jusqu'à l'Oraille. Le poste prévu à cet endroit devra être dimensionné pour 150 à 200 Eh.

Estimatif

Scénario	Réseau		Transfert	Collecte/92logt
Collectif	2600 + 92 branchements	1000 m Refoulement + 2 pompes de 50 Eh et 150 Eh	1300 m gravitaire + 6 branchements supp + Plus value sur poste Oraille	
	475.000	150.000	185.000 25.000 (PV poste)	5160

Conclusion : La réflexion commune avec la longue Chasse s'avère intéressante, d'autant plus que l'urbanisation de ces deux secteurs laisse entrevoir la possibilité de logts supplémentaires. Malgré cela, les réalités topographiques de ce secteur sont une contrainte pour la collecte avec raccordement sur le réseau. Les équipements d'assainissement autonome de niveau moyen, la couverture pédologique à aptitude moyenne voire bonne, favorise un traitement autonome de ce secteur.

Secteurs non prioritaires à sensibilité moyenne - Autonome = Priorité 4

Sarl BICHA

Novembre 2005

Communauté de communes de Dauves et Divette

Communes de Hardinvast et Tollevast

SECTEUR 20 : Hameau DUBOISConstats :

Secteur habitat dense et regroupé – Sol à aptitude moyenne.

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	2	7	2	11

Contraintes majeures

Type d'habitat	dense
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Mauvaise
Sensibilité du milieu naturel	Faible
Urbanisation (type de zone urbanisable)	Non
Nombre de logements à terme	11

Remarques :

Difficulté de traiter certains logements en autonome strict.

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2. Collecte avec raccordement sur réseau principal	3. Collecte avec traitement sur site	4. Variante
Logements concernés	11			

Conclusion :

L'assainissement strictement autonome apparaît difficile. Une solution regroupée est souhaitable.

– Autonome regroupé . Priorité 5

Communauté de communes de Douves et Divette

Commune de :HARDINVAST

SECTEUR 25 : Le RocherConstats :

Secteur peu dense , peu regroupé et peu sensible. La plupart des logements ont une place suffisante pour l'installation d'un dispositif individuel. Possibilité à long terme d'ajouter 6 à 8 logements dans le secteur.

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	0	7	7

Contraintes majeures – Priorité 5

Type d'habitat	Peu dense, lâche
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Moyenne
Sensibilité du milieu naturel	FAIBLE
Urbanisation (type de zone urbanisable)	NB
Nombre de logements à terme	15=(7+6/8)

Enquêtes sur équipements existants

Nbre de visites	Installations jugées correctes
2	0/2

Remarques :

Malgré la proximité d'un réseau principal à La Maison Truffert, ce secteur se caractérise par un habitat peu dense, lâche, et peu regroupé. Secteur à laisser en autonome moyennant une mise au normes des équipements sanitaires.

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2.Collecte avec raccordement sur réseau principal	3.Collecte avec traitement sur site	4.Variante
Logements concernés	7	7		

Conclusion: La desserte de ce secteur n'est envisageable qu'à long terme. La plupart des logements ont une place suffisante pour installer un dispositif d'assainissement au norme.

La densité est faible et la sensibilité faible. - Autonome = **Priorité 4**

Sarl BICHA

Novembre 2005

Communauté de communes de Douves et Orvette

Commune de :HARDINVAST

SECTEUR 26 : La Haute Cosnière

Constats : Secteur peu dense, avec quelques parcelles ayant peu de place pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement. Aptitude des sols moyenne.

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	3	2	5

Contraintes majeures – Priorité 5	
Type d'habitat	Peu dense, quelques autonomes impossibles
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	MOYENNE
Sensibilité du milieu naturel	FAIBLE
Urbanisation (type de zone urbanisable)	NB
Nombre de logements à terme	7=(5+2)

Remarques :

Secteur peu dense et isolé, où l'urbanisation à long terme ne permet que la construction de 3 logements.

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2. Collecte avec raccordement sur réseau principal	3. Collecte avec traitement sur site	4. Variante
Logements concernés	5			

Conclusion: Ce secteur doit rester en autonome; les logements qui manquent de place pourront éventuellement faire appel à des techniques compactes, voire se regrouper entre elles pour effectuer un traitement commun.

Sensibilité du milieu faible et présence de quelques autonomes impossibles - Autonome = Priorité 4

Communauté de communes de Douves et Divette

Commune de :HARDINVAST

SECTEUR 27 : La Tiphagnerie/Le Ribet/Le Vautier

Constat : Secteur à habitat peu dense et dispersé, entouré d'une zone protégée. Les sols ont une aptitude moyenne et la sensibilité y est forte à cause de la proximité de la Douve qui est à moins de 100 m.

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	0	11	11

Contraintes majeures – Priorité 5	
Type d'habitat	Dispersé et peu dense
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Moyenne à bonne
Sensibilité du milieu naturel	Moyenne à forte - CAPTAGES
Urbanisation (type de zone urbanisable)	NCP : zone à protéger
Nombre de logements à terme	12= (11+ 1)

Enquêtes sur équipements existants	
Nbre de visites	Installations jugées correctes
6	1/6

Remarques : Niveau d'équipement médiocre (1 sur 6 est jugées correctes).

SCENARIO(s) PROPOSE(S)

	1. Autonome	2. Collecte avec raccordement sur réseau principal	3. Collecte avec traitement sur site	4. Variante
Logements concernés	11			

Conclusion: Ce secteur doit rester en autonome avec l'installation des dispositifs devant engendrer le minimum de rejet.

Sensibilité du milieu forte - Autonome = Priorité 3

Communauté de communes de Douves et Divette

Commune de :HARDINVAST

SECTEUR 28 : Le Ferrage – Le Mont – Bihellerie Sud

Constats : Ce secteur dense, situé sur une zone UB, ayant une aptitude des sols faible, un niveau d'équipement moyen. Le nombre de logements supplémentaires possible est de 10/15.

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	13	45	58

Contraintes majeures – Priorité 1	
Type d'habitat	Dense, Regroupé
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	MAUVAISE
Sensibilité du milieu naturel	Moyenne
Urbanisation (type de zone urbanisable)	NB
Nombre de logements à terme	68 =(58+10)

Enquêtes sur équipements existants	
Nbre de visites	Installations jugées correctes
12	7/12

Remarques : le raccordement sur le réseau principal nécessite l'utilisation d'une pompe

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2. Collecte avec raccordement sur réseau principal	3. Collecte avec traitement sur site	4. Variante
Logements concernés		58		

Estimatif

Scenario	Reseau	Traitement	Transfert	Collecte/58 logt
Collectif	1500 + 58 branchements	Sans Objet	600 m + pompe de 250 Eh	
	280.000		90.000	5000

Conclusion : Ce secteur est proche d'un réseau. Il doit être collecté et raccordé sur le réseau principal au lieu-dit la Bihellerie. Sa densité en fait un secteur prioritaire

Desserte sur réseau existant - Collectif = Priorité 2

Sarl BICHA

Novembre 2005

Communauté de communes de Douves et Divette

Commune de : **HARDINVEST****SECTEUR 29 : Baquesne**

Constats : Secteur peu dense, avec parcelles suffisantes pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement . Peu de disponibilité pour une urbanisation future. Aptitude des sols moyenne et sensibilité faible.

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	0	16	16

Contraintes majeures – Priorité 5	
Type d'habitat	Peu dense avec parcelles suffisantes pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Moyenne
Sensibilité du milieu naturel	MOYENNE
Urbanisation (type de zone urbanisable)	NB
Nombre de logements à terme	16

SCENARIO(s) PROPOSE(S)

	1. Autonome	2. Collecte avec raccordement sur réseau principal	3. Collecte avec traitement sur site	4. Variante
Logements concernés	16	16		

Estimatif :

Scenario	Reseau	Transfert	Collecte/16 logs
Collectif	350 m + 16 branchements	400 m de refoulement + poste	
	70 000	70 000	4 380 €

Conclusion : L'investissement global de 140.000 €, soit 9.000 €/logt apparaît onéreux, en considérant par ailleurs les possibilités de traitement autonome.
Seule la densification de l'urbanisation pourrait justifier un tel investissement (zone non urbanisable aujourd'hui)

Densité et sensibilité faible, l'autonome s'impose = Priorité 5

Sarl BICHA

Novembre 2005

Communauté de communes de Douves et Divette

Commune de :HARDINVEST

SECTEUR 30 : Hameau Née

Constat : Secteur peu dense, avec parcelles suffisantes pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement, un niveau d'équipement bon .

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	0	8	8

Contraintes majeures – Priorité 5	
Type d'habitat	Peu dense avec parcelles suffisantes pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	MAUVAISE
Sensibilité du milieu naturel	FAIBLE
Urbanisation (type de zone urbanisable)	
Nombre de logements à terme	8

Enquêtes sur équipements existants	
Nbre de visites	Installations jugées correctes
3	2/3

Remarques :

Absence des zones urbanisables, le développement de ce secteur à long terme est limité. L'aptitude des sols à l'épuration est faible.

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2. Collecte avec raccordement sur réseau principal	3. Collecte avec traitement sur site	4. Variante
Logements concernés	8			

Conclusion : Bien que situé à 200 m de la zone raccordée du bourg, la desserte de ce secteur ne présente aucune urgence pour le moment, il doit rester en autonome

Sensibilité du milieu faible - Autonome = Priorité 6

Sarl BICHA

Novembre 2005

Communauté de communes de Douves et Divette

Commune de :HARDINVAST

SECTEUR 31 : Les Flagues

Constats : Secteur peu dense, avec parcelles suffisantes pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement ; peut rester en autonome. Aptitude des sols moyenne et sensibilité faible. Urbanisation non prévue

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	0	9	9

Contraintes majeures – Priorité 5	
Type d'habitat	Peu dense avec parcelles suffisantes pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	MAUVAISE
Sensibilité du milieu naturel	FAIBLE
Urbanisation (type de zone urbanisable)	
Nombre de logements à terme	9

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2. Collecte avec raccordement sur réseau principal	3. Collecte avec traitement sur site	4. Variante
Logements concernés	9			

Conclusion : Situé à 700 m de la zone raccordée du bourg, la desserte de ce secteur ne présente aucune urgence, il doit rester en autonome.

Sensibilité du milieu faible - Autonome = Priorité 6

Sarl BICHA

Novembre 2005

Etude de Zonage d'Assainissement

Communauté de communes de Douves et Ovette

Commune de :HARDINVAST

SECTEUR 32 : La Chevalerie

Constats : Secteur peu dense à forte sensibilité., avec parcelles suffisantes pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement, sensibilité forte (proximité de la Douve).

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	0	9	9

Contraintes majeures – Priorité 5	
Type d'habitat	Peu dense
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Mauvaise
Sensibilité du milieu naturel	FORTE
Urbanisation (type de zone urbanisable)	0
Nombre de logements à terme	9

Remarques :

Secteur n'ayant pas de zone urbanisable donc sans développement à long terme.

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2.Collecte avec raccordement sur réseau principal	3.Collecte avec traitement sur site	4.Variante
Logements concernés	9			

Conclusion: Ce secteur doit rester en autonome avec l'installation des dispositifs pouvant engendrer le minimum de rejet. les filtres à sable adaptés à la nature du sol seront munis de dispositifs complémentaires pour limiter les rejets

Sensibilité du milieu moyenne à forte - Autonome = Priorité 3

*Etude de Zonage d'Assainissement**Communauté de communes de Douves et Divette*

Commune de Hardinvast

SECTEUR 33 : Clair Douët**Constat :**

Secteur comprenant 4 logements situés en zone non urbanisable. L'aptitude du sol y est jugée mauvaise. La sensibilité est faible..

Analyse de l'habitat	AS	AI	AC	total
Nombre de logements	0	3	1	4

Contraintes majeures	
Type d'habitat	regroupé
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	mauvaise
Sensibilité du milieu naturel	Faible
Urbanisation (type de zone urbanisable)	non -
Nombre de logements à terme	4

Remarque : Manque de place pour certains logements, à résoudre soit par la mise en place de filières compactes, soit par le regroupement des installations autonomes.

SCENARIO(s) PROPOSE(s)

	1. Autonome	2. Collecte avec raccordement sur réseau principal	3. Collecte avec traitement sur site	4. Variante
Logements concernés	4	0		

Conclusion :

Ce secteur par sa faible importance n'est pas un secteur prioritaire, la réhabilitation des équipements autonome suivra le rythme imposé sur la communauté de communes sans contrainte de priorité supplémentaire.

Autonome = **Priorité 5**



Étude hydraulique du système de gestion des eaux pluviales

Diagnostic et calcul hydraulique

Septembre 2008

Table des Matières

1	INTRODUCTION	- 6 -
1.1.	CONTEXTE	- 6 -
1.2.	PRESENTATION GENERALE.....	- 6 -
2	CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D’ETUDE.....	- 8 -
2.1.	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	- 8 -
2.2.	ASPECT GEOLOGIQUE	- 11 -
2.3.	DONNEES PLUVIOMETRIQUES ET CLIMATOLOGIQUES	- 12 -
2.3.1.	<i>Climatologie</i>	- 12 -
2.3.2.	<i>Choix de la station météorologique</i>	- 14 -
2.4.	OCCUPATION DU SOL	- 15 -
2.5.	MILIEU RECEPTEUR	- 17 -
3	LE SYSTEME D’ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	- 18 -
3.1.	ARCHITECTURE DU RESEAU	- 18 -
3.2.	PRESENTATION DU SYSTEME DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	- 18 -
3.2.1.	<i>BV 1 : Croisement de l’église</i>	21
3.2.2.	<i>BV 2 : Carrefour du lavoir.....</i>	22
3.2.3.	<i>BV 2 : Poste de refoulement.....</i>	23
3.2.4.	<i>BV 2 : Exutoire</i>	24
3.2.5.	<i>Exutoire principal.....</i>	24
3.3.	ARCHITECTURE DES BASSINS VERSANTS.....	25
3.3.1.	<i>Bassin versant n°1</i>	25
3.3.2.	<i>Bassin versant n°2</i>	27
4	BILAN DE FONCTIONNEMENT DU RESEAU	28
4.1.	METHODOLOGIE	28
4.1.1.	<i>Hypothèses pluviométriques</i>	28
4.1.2.	<i>Estimation des débits de pointe.....</i>	28
4.1.3.	<i>Estimation des coefficients d’imperméabilisation et de ruissellement.....</i>	30
4.1.4.	<i>Estimation de l’intensité de pointe de la pluie</i>	31
4.1.5.	<i>Estimation du temps caractéristique t :</i>	31
4.2.	CALCULS HYDRAULIQUES.....	33
4.2.1.	<i>Estimation des coefficients de ruissellement des bassins versants.....</i>	33
4.2.2.	<i>Débit de pointe de chaque bassin versant.....</i>	35
4.2.3.	<i>Mise en évidence des insuffisances du réseau.....</i>	38
5	CONCLUSION	39

Table des figures

Figure 1 : Limites de la commune d'Hardinvast	- 7 -
Figure 2 : Situation géographique du bassin versant topographique	- 9 -
Figure 3 : Orthophotoplan de la zone d'études	- 10 -
Figure 4 : Extrait de la carte géologique de Cherbourg (1/50 000)	- 11 -
Figure 5 : Pluviométrie en Basse Normandie	- 13 -
Figure 6 : Représentation graphique de l'occupation du sol	- 15 -
Figure 7 : Occupation du sol sur le bassin versant étudié	- 16 -
Figure 8 : Dysfonctionnements au carrefour de l'église	21
Figure 9 : Découpage du bassin versant n°1	26
Figure 10 : Découpage du bassin versant n°2	27
Figure 11 : Temps caractéristiques de chaque bassin versant	34
Figure 12 : Enchaînements des sous bassins versants du BV 1	35
Figure 13 : Débits de pointe du bassin versant 1	37
Figure 14 : Enchaînements des sous bassins versants du BV 2	37
Figure 15 : Débits de pointe du bassin versant 2	38

5 Introduction

La commune d'Hardinvast, située dans le Nord Cotentin, connaît des dysfonctionnements récurrents de son système d'assainissement pluvial.

La présente étude a pour objet de reporter sur plan le réseau d'assainissement des eaux pluviales existant et d'en analyser le fonctionnement par une mise en évidence de ses insuffisances. Elle n'a pas pour vocation de définir les aménagements hydrauliques à mettre en place sur la commune. Elle s'inscrit dans la démarche d'élaboration du Plan Local d'Urbanisme.

5.1 Contexte

Sur la commune d'Hardinvast, des dysfonctionnements de plusieurs natures ont été recensés dans le bourg en rapport direct avec le réseau d'évacuation des eaux pluviales. Plusieurs aménagements ont par conséquent été réalisés sur la commune, notamment à l'intersection des deux routes départementales.

L'objet de cette étude est d'identifier les insuffisances actuelles du réseau.

Cette étude se décompose en 2 phases :

- Phase 1 : Reconnaissance du réseau hydrographique et de l'assainissement pluvial existant ;
- Phase 2 : Analyse des dysfonctionnements ;

5.2 Présentation générale



La commune d'Hardinvast est située au Sud de l'agglomération cherbourgeoise. Elle fait partie du canton Cherbourg-Sud-Ouest et de la Communauté de Communes de Douve et Divette.

Le bourg s'étale suivant les 2 principaux axes de circulation qui la traversent (la RD 119 (axe Nord-Sud, la RD 157 (axe Est-Ouest) et qui se croisent au niveau de l'église en partie basse du bourg.

La commune occupe une superficie totale de 730 ha pour 912 habitants (INSEE, 2006).

Figure 1 : Limites de la commune d'Hardinvast



6 Caractéristiques de la zone d'étude

Le bassin versant topographique étudié couvre une superficie de 96 ha et comprend la zone la plus urbanisée d'Hardinvast, disposant d'un réseau d'assainissement des eaux pluviales alliant à la fois fossés et canalisations.

6.1 Contexte géographique

La commune d'Hardinvast est située à 10 km au Sud de Cherbourg. Les caractéristiques générales de ce secteur se distinguent par un paysage bocager, avec une topographie très marquée.

Le bassin versant topographique étudié se compose du bourg d'Hardinvast, village qui s'étire le long de ses voies de circulation et comprend, dans le périmètre du bassin versant, une centaine de logements, distribuée en deux secteurs agglomérés :

Le centre du village est, à proprement parler, situé en partie basse du bassin versant topographique. Il se dessine en croix suivant les voies de circulation. Les 2 voies de communication principales sont deux routes départementales : la RD 119 et la RD 411.

Les haies qui composent le paysage rural de ce secteur arrêtent tout de suite le regard, tandis que dans le centre bourg ce sont les murs des habitations et des murs d'enceintes de certaines parcelles qui limitent la vue.

La majorité du bassin versant étudié est occupée par des prairies à plus de 67 %, c'est une caractéristique principale de ce panorama de bocage dans lequel les haies qui entourent les parcelles agricoles jouent un rôle hydraulique évident.

Figure 2 : Situation géographique du bassin versant topographique

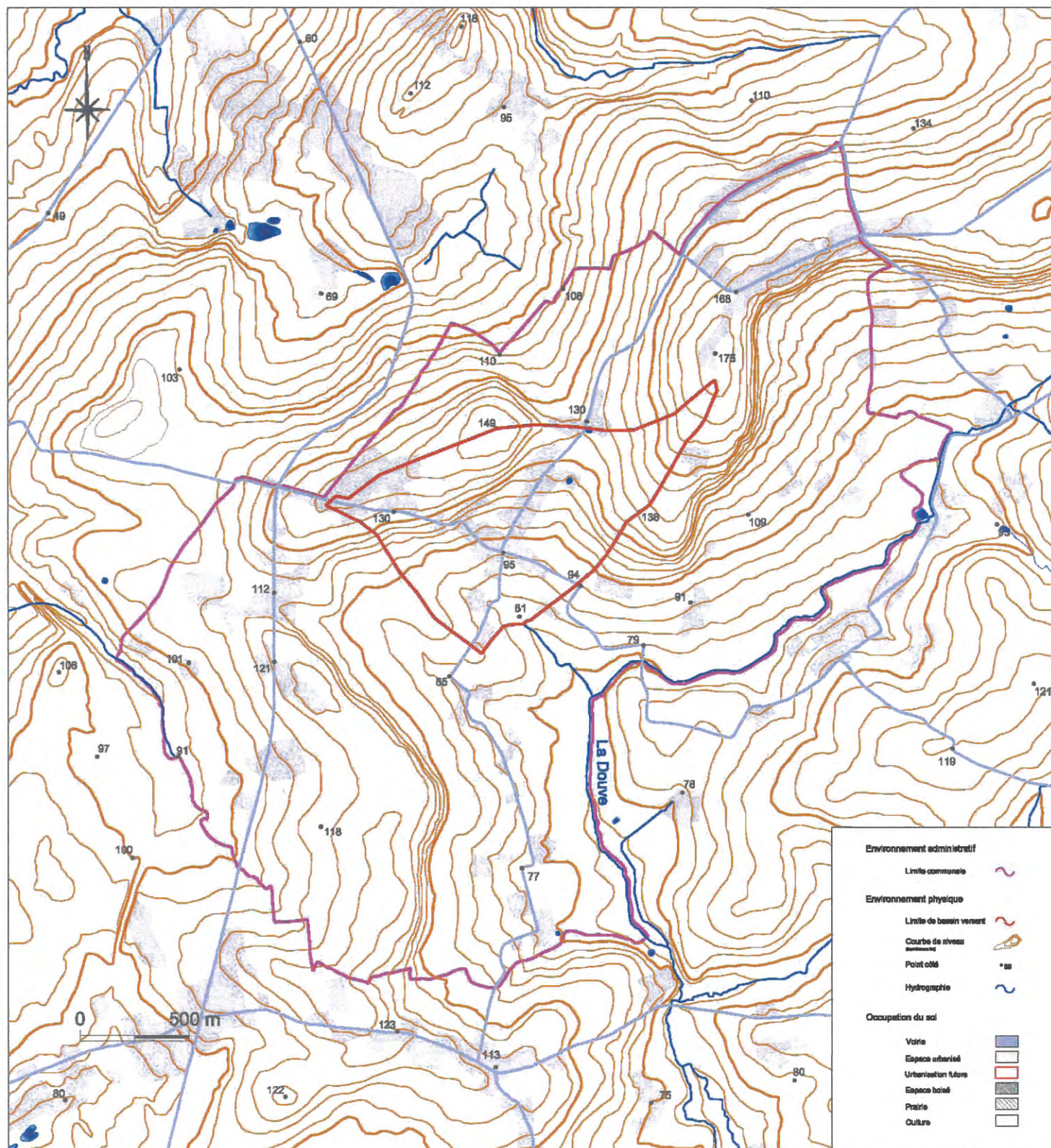


Figure 3 : Orthophotoplan de la zone d'études

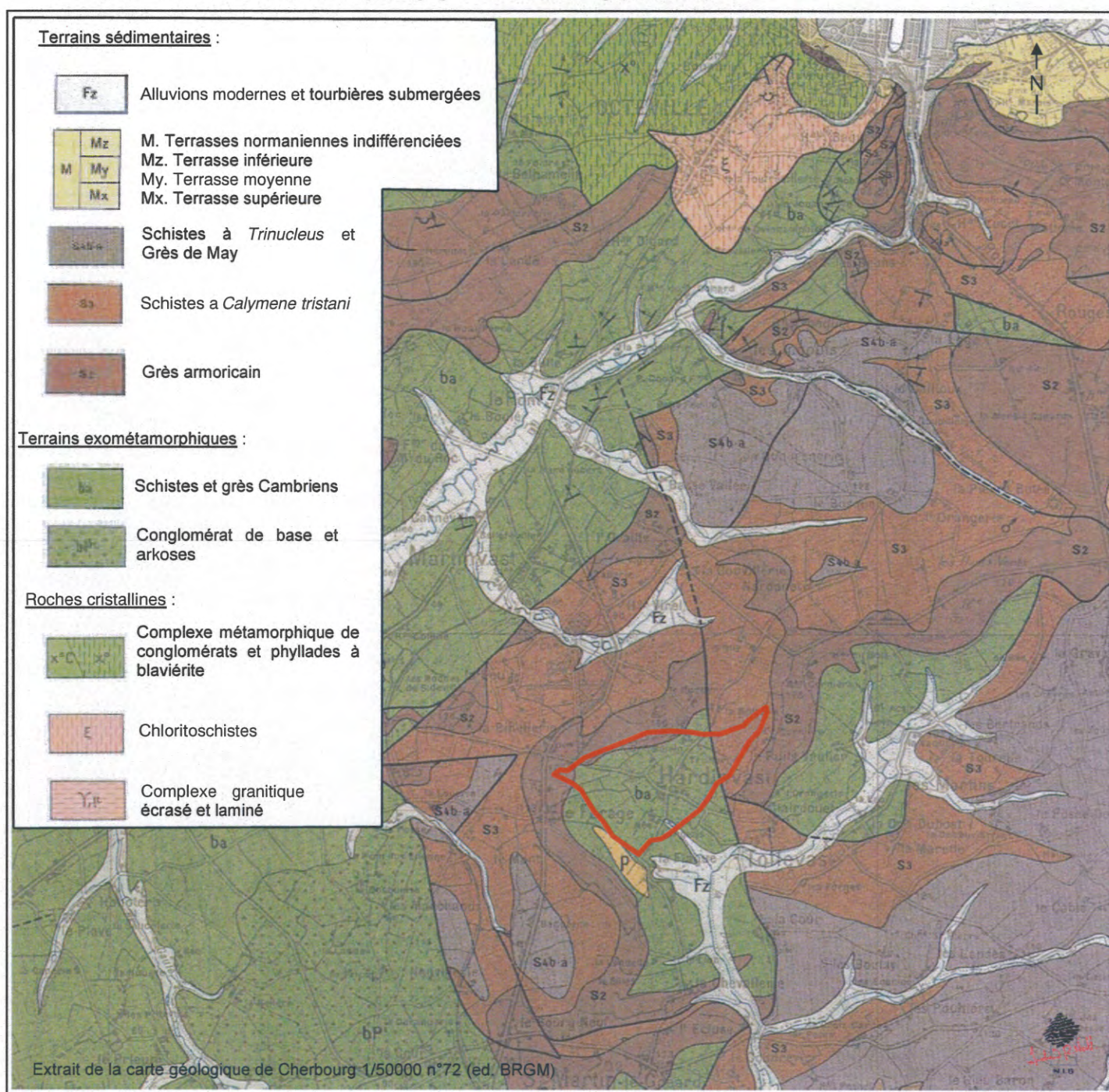


6.2 Aspect géologique

La commune d'Hardinvast s'inscrit dans le Nord Cotentin, au Sud de l'agglomération cherbourgeoise. D'un point de vue géologique cet espace correspond aux formations paléozoïques, celles-ci forment un synclinal fortement déversé vers le Sud, le flanc Nord du même synclinal est chevauché par des formations précambriennes : granites divers, gneiss, micaschistes, phyllades du Briovérien.

Le bassin versant étudié est particulièrement intéressé par des schistes et grès cambrien (Ils forment une série dont l'épaisseur n'est pas inférieure à 2000 m dans le synclinal autochtone, on y trouve des alternances schistes et de grès).

Figure 4 : Extrait de la carte géologique de Cherbourg (1/50 000)



6.3 Données pluviométriques et climatologiques

6.3.1 Climatologie

Le climat du Cotentin est de type océanique, humide et tempéré caractérisé par :

- Une amplitude thermique modérée ;
- Des précipitations significatives en toutes saisons, plus prononcées (en quantité et en durée) en automne et en hiver ;

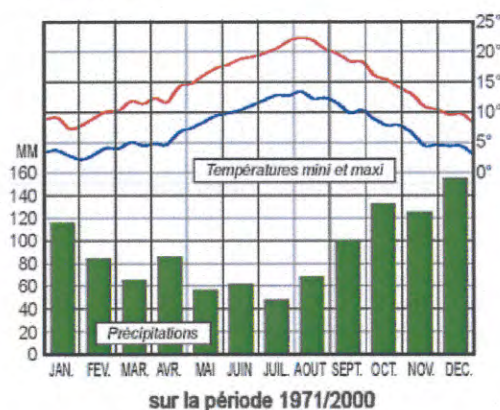
Située à l'extrémité nord du Cotentin au sud de Cherbourg, **Hardinvast** est arrosé par les perturbations provenant du nord-ouest atlantique et reçoit en moyenne **1100 mm** de précipitations par an. Cependant, ces pluies sont régulières tout au long de l'année. Le mois le plus pluvieux étant le mois de décembre avec en moyenne **150 mm** de précipitation et le mois le plus sec étant le mois de juin et juillet avec tout de même en moyenne **50 mm** de précipitation.

La fréquence et la quantité des pluies doivent conditionner les méthodes de gestion des eaux de pluie.

LE CLIMAT DE LA MANCHE



Normales de températures et de précipitations à Valognes



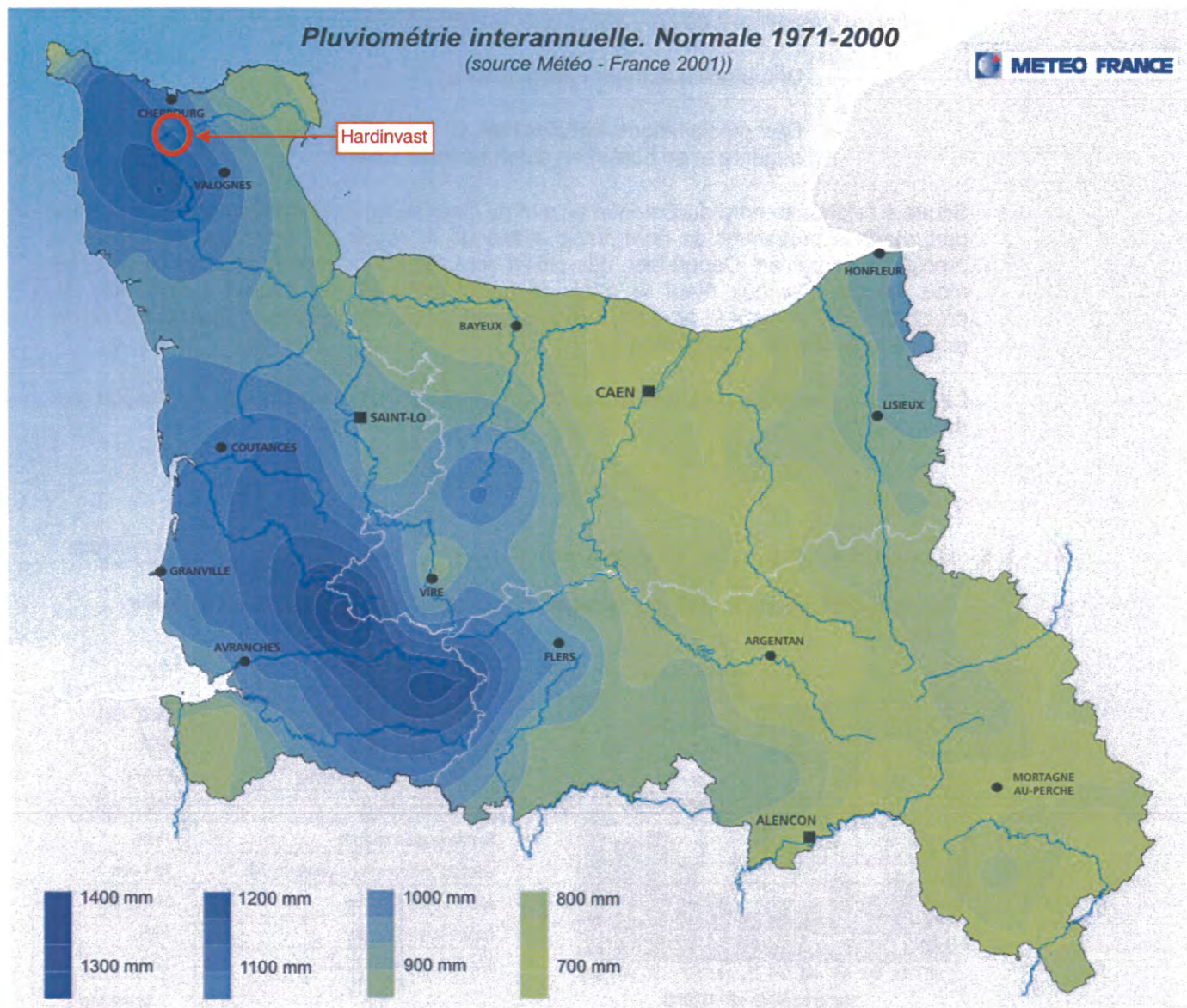
Quelques records depuis 1991 à Valognes

Température la plus basse	-12,3 °C
Jour le plus froid	08/02/1991
Année la plus froide	1996
Température la plus élevée	31,2 °C
Jour le plus chaud	20/07/1995
Année la plus chaude	1999
Hauteur maximale de pluie en 24h	70,4 mm
Jour le plus pluvieux	08/10/1997
Année la plus sèche	1996
Année la plus pluvieuse	1994

fermer

La carte de pluviométrie interannuelle de la Basse-Normandie présentée ci-dessous (Météo France) permet de situer la hauteur de pluie annuelle sur le bassin versant concerné.

Figure 5 : Pluviométrie en Basse Normandie



Au niveau intensité, on peut distinguer deux types d'évènements pluvieux :

- Les orages de printemps et d'été qui sont des pluies de courte durée mais de très forte intensité. Les mois de mai et juin sont particulièrement critiques car ces orages coïncident avec des sols cultivés fraîchement labourés, ces pluies étant donc susceptibles de générer d'importants ruissellements ;
- Les pluies hivernales d'intensité faible mais de durées et de hauteurs de précipitations importantes. Ces pluies longues peuvent générer des phénomènes de battances (constitution d'une croûte de battance en

superficie et quasi imperméable) sur les sols limoneux à faible teneur en argile ;

6.3.2 Choix de la station météorologique

Dans le cadre de cette étude, il est nécessaire de choisir une station météorologique de référence afin de :

- Définir les pluies de projet (diagnostic hydraulique et dimensionnement de réseau pluviaux) ;
- Recueillir les données de pluies historiques ayant généré des dysfonctionnements sur la commune ;

Les critères de sélection sont différents suivant les objectifs recherchés :

- Pour les pluies de projet, le dimensionnement des réseaux, il est notamment essentiel d'avoir une chronique d'observation importante, à un pas de temps assez fin, pour estimer au mieux les hauteurs de pluie pour des périodes de retour importantes (supérieures ou égales à la pluie décennale ;
- Pour les pluies historiques (dysfonctionnements observés), il s'agit d'avoir les données au pas de temps adapté au type d'événements pluvieux ayant généré les dysfonctionnements (6 minutes pour des orages), donc adapté au temps de réaction des bassins versants, pour la station susceptible d'avoir enregistré le même événement que celui observé sur la commune (la variabilité spatiale des événements orageux est très importante) ;

Par rapport à la zone d'étude, la station météorologique Météo France la plus représentative et ayant une période d'observation assez longue pour des données statistiques fiables est le poste automatisé de **VALOGNES**.

La période d'observation pour l'établissement des durées statistiques est 1991-2006.

Durée \ Période retour (ans)	15 mn	30mn	1h	2h	3h	6h	12h	24h	48h
	Hauteur estimée en mm (méthode du renouvellement)								
5	11,9	14,4	18,0	22,8	27,9	34,9	44,7	58	83,6
10	13,7	16,3	20,4	25,7	31,8	39,0	49,2	65,0	95,8
20	15,4	18,1	22,8	28,6	35,7	43,0	53,7	71,9	107,9
30	16,5	19,1	24,2	30,3	37,9	45,4	56,3	76,0	115,1
50	17,8	20,4	26,0	32,5	40,8	48,5	59,6	81,2	124,0
100	19,6	22,3	28,4	35,4	44,7	52,6	64,1	88,1	136,2

Données Météo France

6.4 Occupation du sol

Le bassin versant montre un aspect paysager général de bocage. Les parcelles agricoles sont principalement des prairies bordées de haies.

L'occupation du sol sur le bassin versant se définit de la manière suivante :

✓ Bois :	1,90 ha	(1,97 %) ;
✓ Prairie :	55,96 ha	(58,11 %) ;
✓ Culture :	7,69 ha	(7,99 %) ;
✓ Habitation :	27,71 ha, dont 8,8 ha urbanisation future	(28,77 %) ;
✓ Voirie :	3,04 ha	(3,16 %) ;

Sur la commune d'Hardinvast et en particulier sur le bourg, plusieurs parcelles seront destinées à l'urbanisation future. Cette surface correspond à l'heure actuelle à des parcelles en herbe, la superficie totale de ces aménagements futurs est estimée à 8,8 ha.

Ces surfaces sont d'ores et déjà considérées dans cette étude afin que les résultats des calculs reflètent au mieux la situation future de l'agglomération.

Figure 6 : Représentation graphique de l'occupation du sol

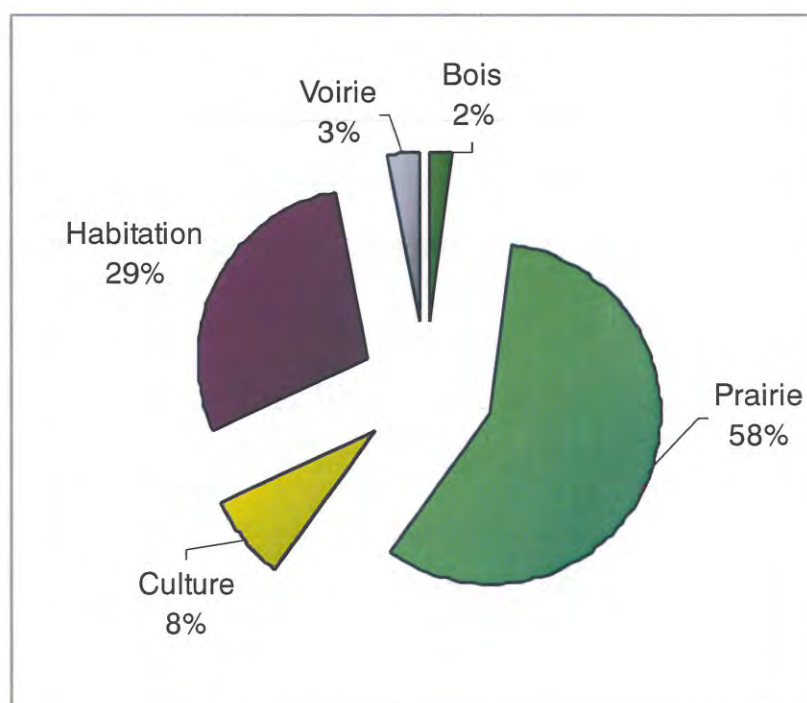
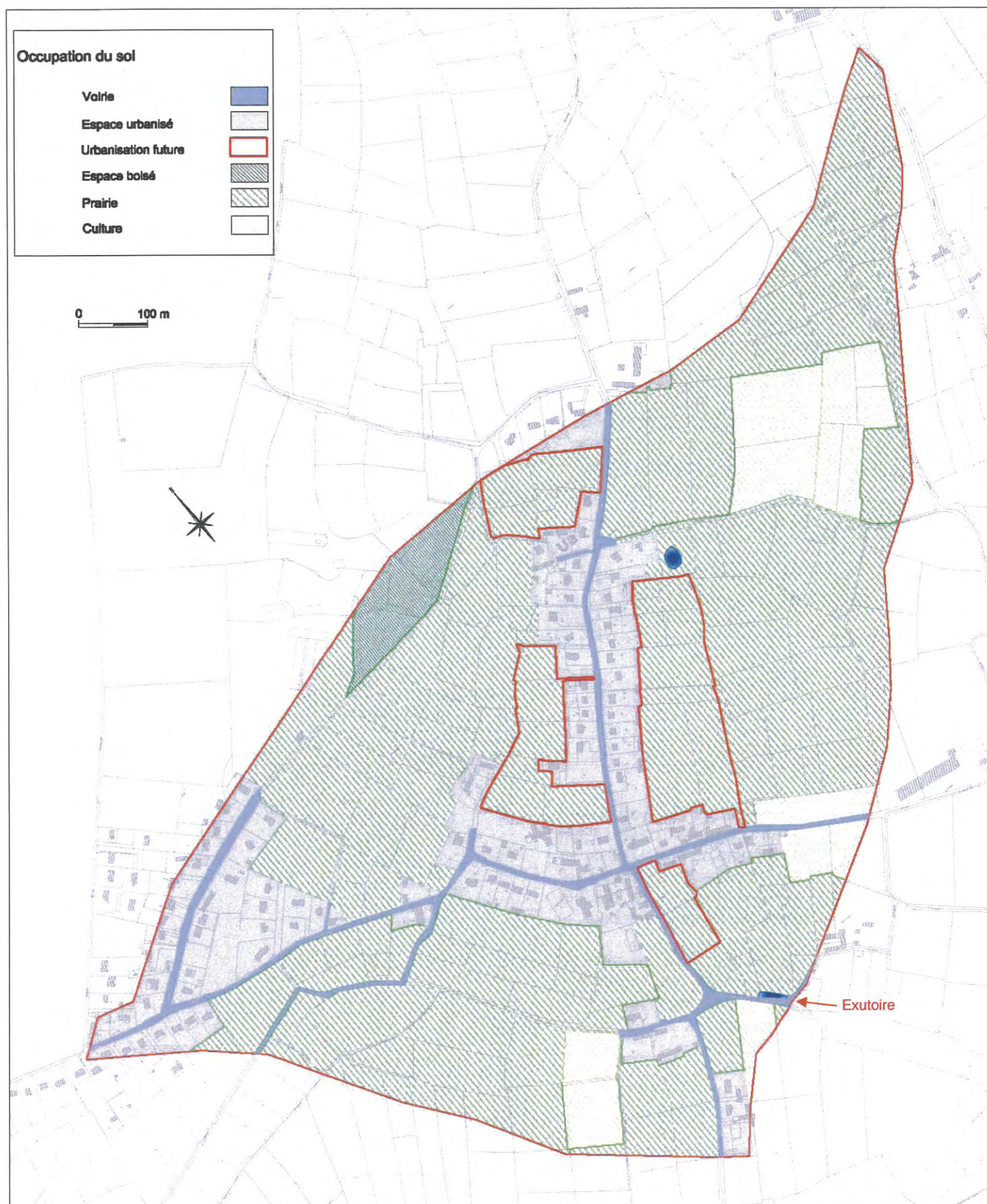


Figure 7 : Occupation du sol sur le bassin versant étudié



7 Le système d'assainissement des eaux pluviales

7.1 Architecture du réseau

Sur ce type de bassin versant qui combine un aspect rural et la présence de réseaux, liée à l'urbanisation, le dessin des bassins versants se trouve à la fois conditionné par la topographie du terrain naturel et l'architecture du réseau de canalisation.

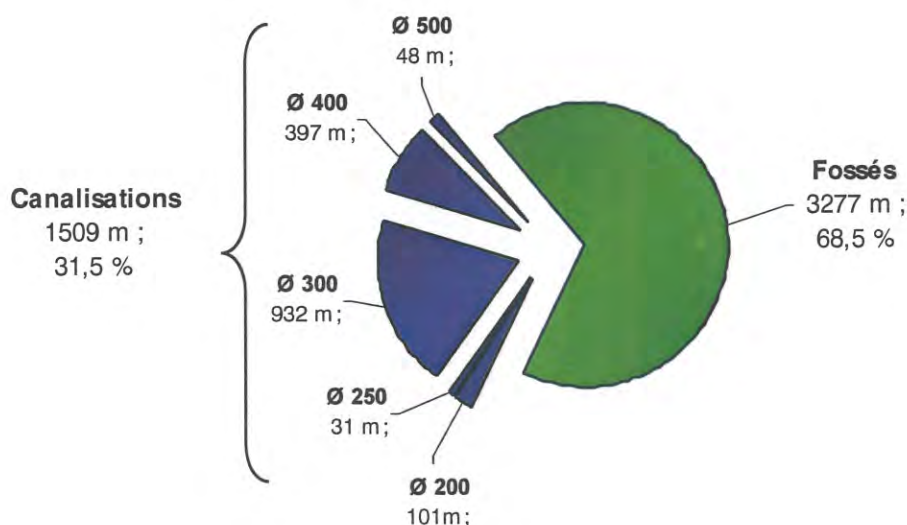
En regardant le schéma de composition du réseau nous constatons qu'un sous bassin versant se dessine dans la partie Est et un autre dans la partie Ouest du bassin versant principal. De ce fait et au regard de ces éléments, nous avons déterminé deux sous bassins versants (Cf. figure page suivante).

7.2 Présentation du système de gestion des eaux pluviales

Aucun plan de réseau n'existait sur le système de gestion des eaux pluviales de la commune d'Hardinvast. Des reconnaissances de terrain nous ont permis de mieux comprendre le réseau de canalisation et de fossé de la commune et de représenter ces réseaux sur un plan.

Ces visites de terrain nous ont permis de relever environ 4800 ml de réseau d'évacuation des eaux pluviales. Ce réseau se décompose de la manière suivante :

- 3277 ml de fossés (68,5 %) ;
- 1509 ml de canalisations (31,5 %) ;



Le système d'assainissement des eaux pluviales

1.1 Architecture du réseau

Le réseau d'assainissement des eaux pluviales est composé de deux parties : le réseau de collecte et le réseau de traitement. Le réseau de collecte est constitué de collecteurs et de branchements qui permettent de ramener les eaux pluviales vers les stations de traitement. Le réseau de traitement est constitué de stations de traitement qui permettent de purifier les eaux pluviales avant de les rejeter dans le milieu naturel.

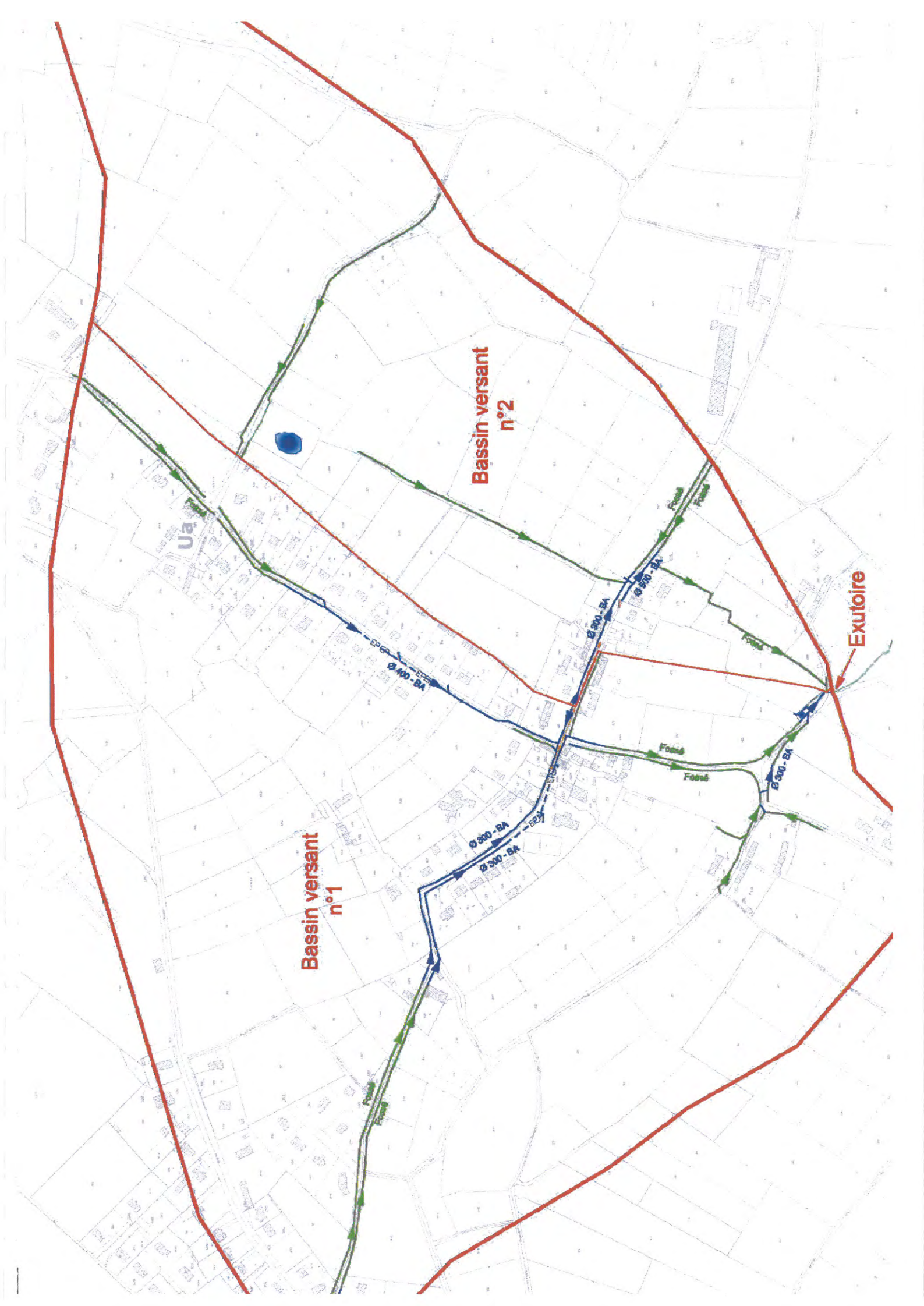
Le réseau de collecte est constitué de collecteurs et de branchements qui permettent de ramener les eaux pluviales vers les stations de traitement. Le réseau de traitement est constitué de stations de traitement qui permettent de purifier les eaux pluviales avant de les rejeter dans le milieu naturel.

1.2 Présentation du système de gestion des eaux pluviales

Le système de gestion des eaux pluviales est composé de deux parties : le réseau de collecte et le réseau de traitement. Le réseau de collecte est constitué de collecteurs et de branchements qui permettent de ramener les eaux pluviales vers les stations de traitement. Le réseau de traitement est constitué de stations de traitement qui permettent de purifier les eaux pluviales avant de les rejeter dans le milieu naturel.

Le système de gestion des eaux pluviales est composé de deux parties : le réseau de collecte et le réseau de traitement. Le réseau de collecte est constitué de collecteurs et de branchements qui permettent de ramener les eaux pluviales vers les stations de traitement. Le réseau de traitement est constitué de stations de traitement qui permettent de purifier les eaux pluviales avant de les rejeter dans le milieu naturel.





Le réseau de canalisations se développe sous différents diamètres allant du Ø 200 mm au Ø 500 mm avec une prédominance de Ø 300 mm (62 % des canalisations). Le matériau prédominant constituant les canalisations est le béton armé.

	Total canalisations	Ø 200	Ø 250	Ø 300	Ø 400	Ø 500
Linéaires	1509 ml	101 ml	31 ml	932 ml	397 ml	48 ml
%	100,00%	6,69%	2,05%	61,76%	26,31%	3,18%

La pente générale du terrain permet facilement de faire transiter les eaux pluviales jusqu'au bas des bassins versants. Dans le détail, certaines parties du réseau présentent des dysfonctionnements.

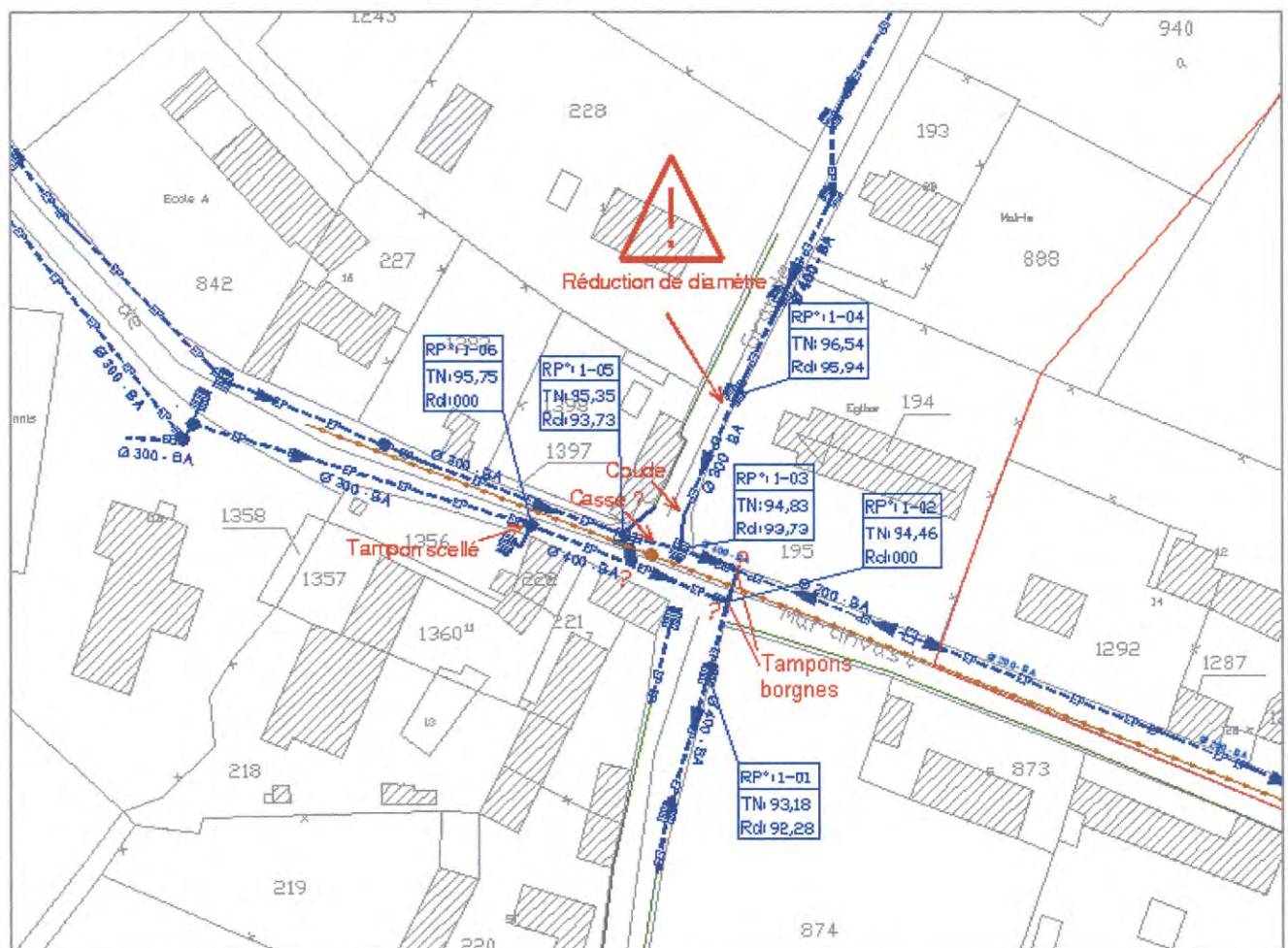
7.2.1 BV 1 : Croisement de l'église

Le réseau du bassin versant n°1 se regroupe une première fois en un point situé au niveau de l'église.

Il nous a été précisé qu'à cet endroit le réseau présentait des dysfonctionnements notamment lors de forts abats d'eau, sans toutefois nous préciser l'intensité des pluies. Des travaux ont été entrepris pour modifier le réseau sous le carrefour, aucun débordement n'est apparu depuis que les modifications ont été apportées.

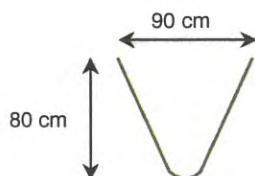
Cependant au regard des investigations menées sur le terrain, nous avons pu constater plusieurs défauts sur le réseau au niveau de ce secteur, Cf. figure suivante :

Figure 8 : Dysfonctionnements au carrefour de l'église



L'ensemble des dysfonctionnements présent sur carrefour peut concourir aux difficultés d'écoulements des eaux pluviales de ce secteur.

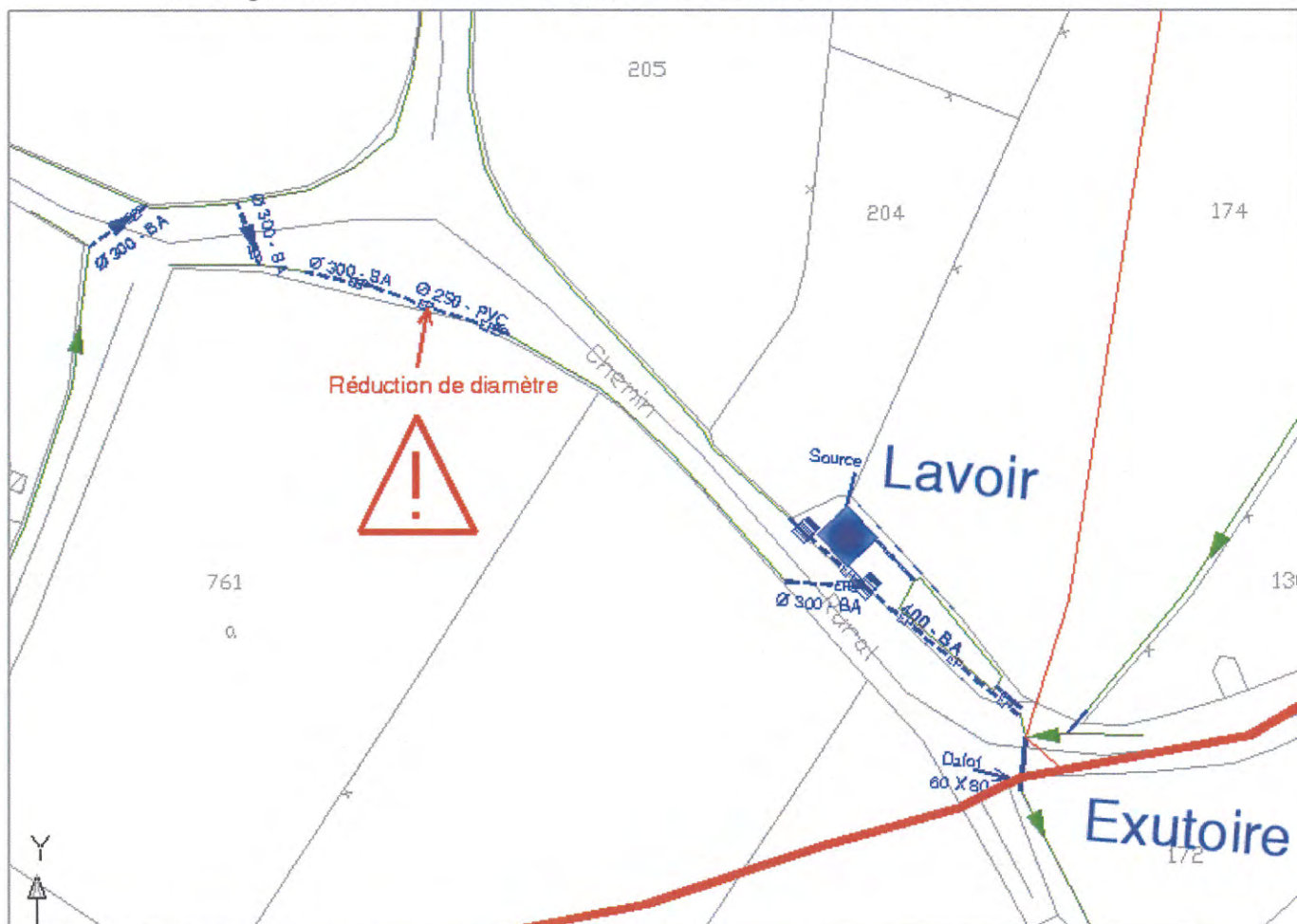
Le réseau s'écoule par le biais d'une canalisation Ø 400 mm puis d'un fossé en terre dont les dimensions sont les suivantes :



7.2.2 BV 2 : Carrefour du lavoir

Un deuxième secteur nous a été signalé comme présentant des problèmes d'évacuation des eaux après des orages, il s'agit du carrefour situé en aval du croisement de l'église et qui mène au lavoir du Hameau Langlois, c'est-à-dire à l'exutoire du bassin versant.

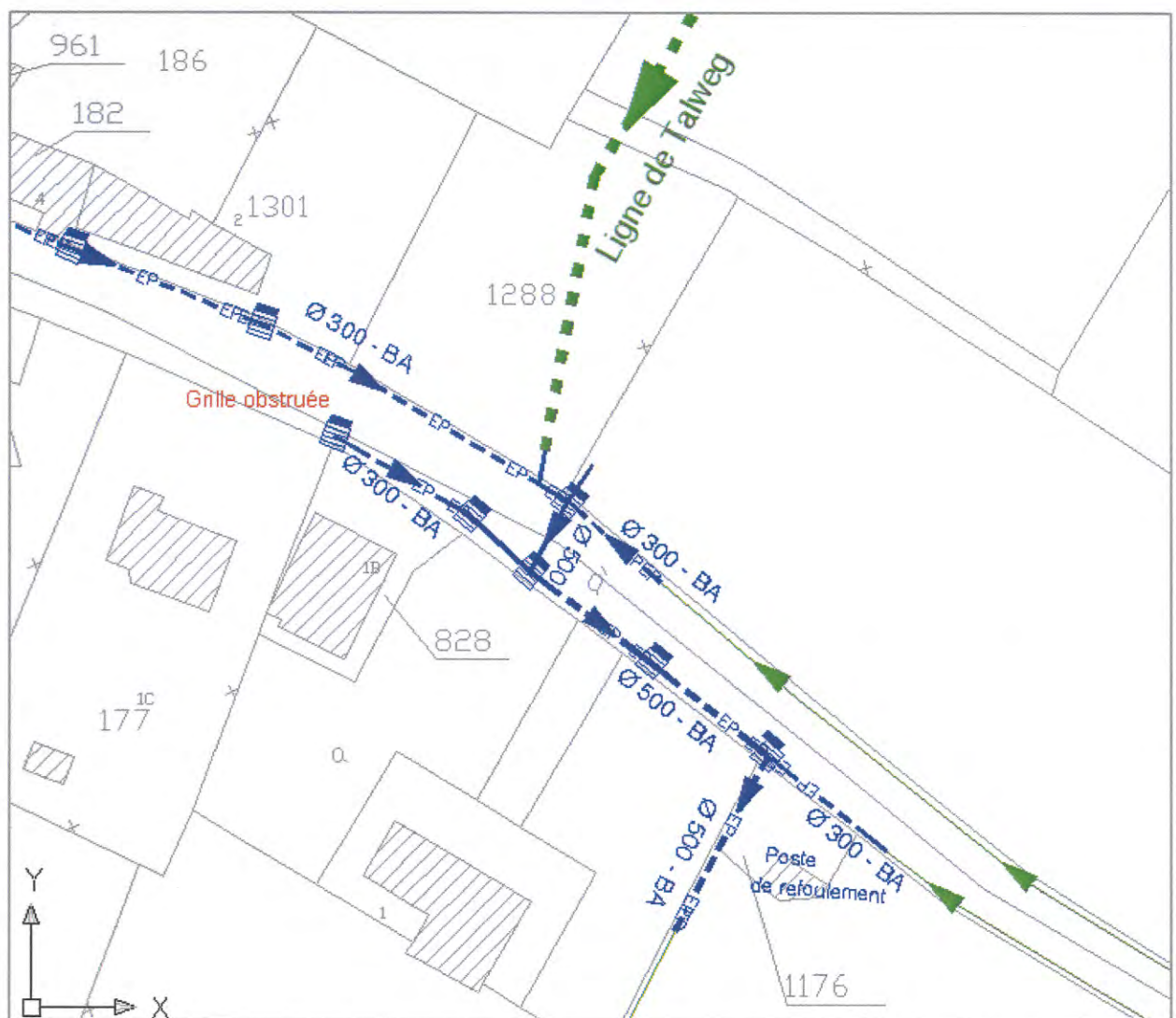
Ce carrefour ne semble pas avoir fait l'objet de travaux récents. Cependant des petits aménagements locaux semblent avoir modifiés le réseau de ce secteur.



En effet le réseau a été réduit de diamètre, au niveau du transformateur électrique, il passe d'un Ø 300 mm à un Ø 250 mm, de plus le fossé situé en aval de ce réseau est à peine visible, sur ce secteur topographiquement déprimé, l'eau s'accumule et ne s'évacue en surface sur le revêtement qu'à la faveur de la pente générale qui va vers l'exutoire. Sur ce carrefour, le réseau ne peut être que faiblement sollicité.

7.2.3 BV 2 : Poste de refoulement

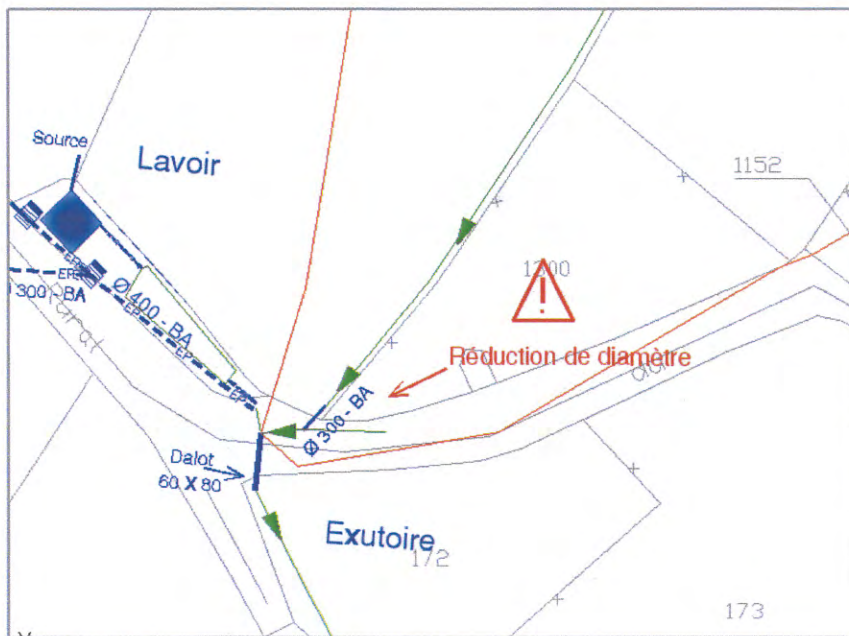
Des aménagements récents ont été effectués au niveau du poste de refoulement, sur le bassin versant n°2. Ces aménagements offrent à l'heure actuelle des canalisations de Ø 500 mm qui favorisent les écoulements. En aval du poste, les eaux sont acheminées par le biais d'un fossé.



Les écoulements semblent bien maîtrisés sur cette zone. Le système récupère les eaux provenant à la fois des fossés routiers, des écoulements des habitations mais aussi par le biais de deux canalisations en Ø 300 mm d'une parcelle dont le talweg se charge rapidement lors de fortes pluies et devient un véritable ruisseau.

Il est l'exutoire d'un bassin versant agricole fortement remanié.

7.2.4 BV 2 : Exutoire



L'exutoire du bassin versant n°2 rejoint l'exutoire principal au niveau du Hameau Langlois. Le fossé qui achemine les eaux longe une haie le long d'une prairie.

Un busage effectué au travers d'une haie sur talus permet aux eaux pluviales de rejoindre l'exutoire. Ce passage sous haie est en Ø 300 mm ce qui provoque une réduction de diamètre par rapport au réseau amont de Ø 500 mm.

7.2.5 Exutoire principal

L'exutoire principal est formé par un dalot qui traverse sous la voirie (hauteur : 60 cm ; largeur : 80 cm).



Les eaux sont ensuite acheminées par un fossé longeant une prairie jusqu'à la Douve.

7.3 Architecture des bassins versants

7.3.1 Bassin versant n°1

Ce sous bassin versant est le plus important avec une superficie d'environ 61 ha mais aussi le plus hétérogène. Il comprend la plupart des zones habitées et imperméabilisées mais également une surface importante de prairie et un secteur boisé.

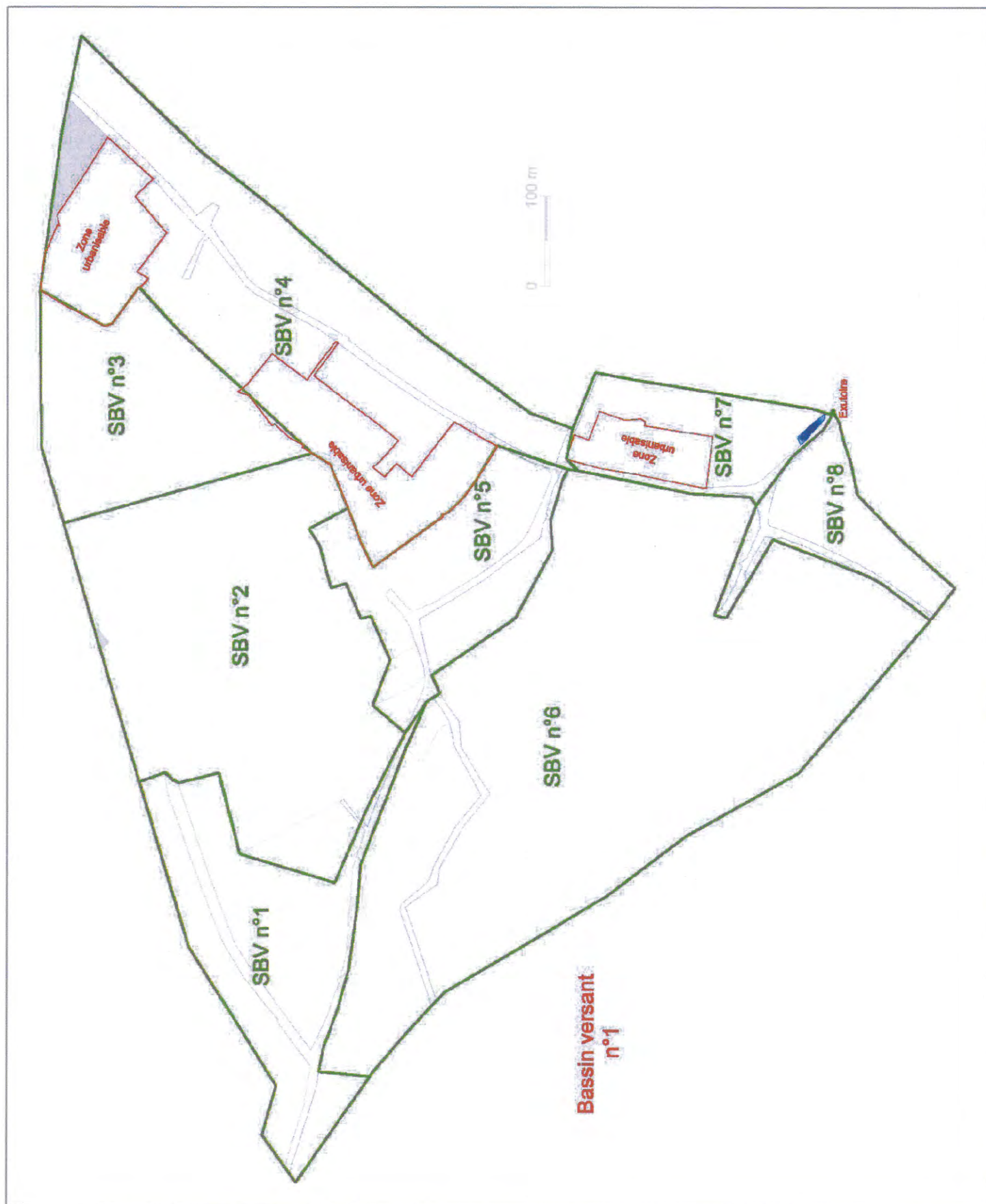
Il comprend également trois zones d'urbanisation future.

Le linéaire de réseau sur ce bassin versant est assez simple, les différents fossés et canalisations se rejoignent au bas de la commune, en plein cœur du bourg près de l'église. Les eaux pluviales sont ensuite acheminées le long de la RD 119 par des fossés qui bordent la route. Une traversée de route permet le renvoi des eaux pluviales vers l'exutoire.

Le point bas de ce bassin versant est le lavoir situé au niveau du Hameau Langlois. Les eaux rejoignent ensuite la Douve par l'intermédiaire du ruisseau que forme la source qui sourdre en amont direct du lavoir.

Pour les besoins du calcul et en raison de son hétérogénéité, ce bassin versant a été divisé en plusieurs sous bassins versants homogènes.

Figure 9 : Découpage du bassin versant n°1



7.3.2 Bassin versant n°2

Le bassin versant n°2 est deux fois plus petit que le bassin versant n°1 et beaucoup plus homogène avec une superficie d'environ 35 ha. Il se compose à 96 % de surface agricole (79 % de prairies et 17 % de cultures).

Ce bassin versant est traversé dans sa partie inférieure de la RD 157. Cette route est assainie par un système de fossés disposés de part et d'autre de la route. Cet ensemble rejoint une canalisation de Ø 500 mm qui, après avoir récupéré une partie des eaux pluviales de la partie Est du bourg, achemine les eaux pluviales vers un autre fossé qui rejoint à travers les prairies et une traversée de haie en Ø 300 mm l'exutoire du bassin versant au niveau du hameau Langlois.

Ce bassin versant a également été divisé en plusieurs sous bassins versants homogènes.

Figure 10 : Découpage du bassin versant n°2



8 Bilan de fonctionnement du réseau

8.1 Méthodologie

La méthodologie développée par NIS pour le calcul des débits a été de déterminer des sous ensemble homogènes correspondant aux bassins versants précédemment exposés. Les débits s'écoulant de chaque bassin versant ainsi considérés ont été calculés pour une intensité de pointe égale au temps de concentration de chaque bassin versant et pour une pluie de retour 10 ans (durée de retour généralement utilisée pour le dimensionnement de ce type d'ouvrages hydrauliques).

L'occupation du sol prise en référence considère la situation future de l'agglomération, c'est-à-dire qu'elle prend en considération les zones urbanisables.

Les exutoires de ces bassins versants ont été par la suite vérifiés afin de connaître leur capacité à évacuer ces événements pluvieux. Le débit maximum pouvant transiter par ces exutoires a été estimé à l'aide de la formule de Manning-Strickler.

8.1.1 Hypothèses pluviométriques

Les caractéristiques de dimensionnement ont toutes été établies à partir d'une pluie de retour 10 ans.

Les différentes formules utilisées se basent sur les coefficients de Montana fournis par Météo France. Pour la station météorologique automatique de Valognes.

8.1.2 Estimation des débits de pointe

8.1.2.1 Méthode rationnelle

Plusieurs méthodes permettent de calculer les débits de pointe, parmi elles, la méthode rationnelle permet d'estimer des débits de pointe pour des événements pluvieux de fréquence décennale, sur des petits bassins versants ruraux. Elle implique l'estimation d'un coefficient de ruissellement pour chaque bassin versant considéré, en fonction du type de sol, de la pente et surtout de l'occupation des sols. La formule utilisée est la suivante :

$$Q_p = 2,78.C.I.A$$

Avec :

Q_p = débit de pointe de fréquence décennale (l/s)

C = coefficient de ruissellement pour une pluie orageuse de fréquence décennale

I = intensité de pointe de la pluie de durée égale au temps caractéristique du bassin versant (mm/h)

A = surface du bassin versant (ha)

8.1.2.2 Formule de Caquot

Dans le cadre de notre étude, nous avons utilisé le modèle de Caquot, qui permet d'adopter un coefficient d'allongement à chaque bassin versant et de déterminer les débits de pointes suivant l'architecture des sous bassins versants déterminés, à savoir : si ceux-ci sont disposés en parallèle ou en série. La formule est la suivante :

$$Q = k^{\left(\frac{1}{u}\right)} . I^{\left(\frac{v}{u}\right)} . C^{\left(\frac{1}{u}\right)} . S^{\left(\frac{w}{u}\right)}$$

Avec :

Q : Débit en m³/s

k = (0,5b*a) / 6,6

I : Pente moyenne (en m/m)

C : coefficient de ruissellement, pris égal au taux d'imperméabilisation

S : surface du bassin versant (en ha)

u = 1+0,287*b

v = -0,41*b

w = 0,95+0,507*b

Les deux Formules nécessitent de déterminer des paramètres et des coefficients qui sont détaillés dans les paragraphes suivants.

8.1.2.3 Limites de la méthode

Les deux formules de calculs ne donnent qu'une estimation du débit de pointe transitant dans le réseau. Nous n'avons donc pas accès à la dynamique des processus qui se déroulent dans le réseau et qui est nécessaire pour comprendre réellement le fonctionnement de celui-ci. Les valeurs de résultat issues de ces méthodes ne tiennent pas compte des retenues qui peuvent s'exercer au sein même des bassins versants. Par ailleurs, les réseaux d'assainissement sont de fonctionnement de plus en plus complexe, par exemple :

- Mise en oeuvre de bassins de retenues ;
- Maillage des réseaux ;
- Développement de techniques alternatives permettant de contrôler les débits, ...
- Tous aménagements que la méthode est incapable d'appréhender simplement.

et en particulier dans le cas qui nous intéresse :

- Présence de talus faisant office de digue ;
- Présence de haies ;
- Présence de mares et autres dépressions ;

Pour ces raisons les résultats bruts des débits de pointes et des vitesses de transfert sont très largement surestimés.

Dans le cadre de notre étude et pour permettre une approche correspondant le plus possible à la réalité, les débits de pointe ont été calculés à partir des bassins versant directement connectés au réseau.

8.1.3 Estimation des coefficients d'imperméabilisation et de ruissellement

Une distinction doit être faite entre le coefficient d'imperméabilisation et le coefficient de ruissellement.

8.1.3.1 Le coefficient d'imperméabilisation

Le coefficient d'imperméabilisation (C_{imp}) est le rapport entre la surface imperméabilisée et la surface totale.

Valeur moyenne du C_{imp} :

Habitation très dense : centre ville ; parking	0,8 à 1
Habitations denses : zones industrielles et commerciales	0,6 à 0,8
Quartiers résidentiels (habitat collectif)	0,4 à 0,6
Quartiers résidentiels (habitat individuel)	0,2 à 0,4

Ces valeurs se réfèrent à des bassins versant homogènes, pour des bassins versants non homogènes, il faut créer des sous bassins versants homogènes et déterminer un coefficient moyen. La formule utilisée est la suivante :

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

Avec

C_{moyen} = Coefficient de ruissellement moyen sur le sous bassin versant (%)
 C_i = Coefficient de ruissellement du type d'occupation du sol i (%)
 S_i = Surface du type d'occupation du sol i sur le sous bassin versant (ha)
 S = Surface du sous bassin versant (ha)

8.1.3.2 Le coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement (C_r) est le rapport entre le volume ruisselé et le volume de la pluie (pluie nette/pluie brute). Il dépend du bassin versant (occupation du sol, nature du sol, pente, perméabilité,...) ; de la pluie (hauteur, durée, intensité maximum, période sèche,...).

Comme pour le coefficient d'imperméabilisation, à partir du coefficient de ruissellement par occupation du sol, un coefficient de ruissellement moyen peut être défini sur le bassin versant en utilisant la formule de coefficient moyen.

8.1.3.3 Relation entre le coefficient d'imperméabilisation et le coefficient de ruissellement

- Pour les événements faibles (occurrence : 1 an) : $C_r < C_{imp}$
- Pour les événements moyens ($1 < T < 10$ ans) : $C_r \approx C_{imp}$
- Pour les événements forts (occurrence > 10 ans) : $C_r > C_{imp}$

Dans le cas de notre étude l'occurrence de pluie retenue pour le dimensionnement est la pluie décennale, pour ces raisons nous retiendrons le coefficient de ruissellement.

8.1.4 Estimation de l'intensité de pointe de la pluie

L'intensité de pointe de la pluie peut se calculer à l'aide de la formule de Montana :

$$I = a \times t^{-b}$$

Avec I = intensité de la pluie en mm/min,
 t = durée de la pluie = T_c (min)
 a, b = coefficients de Montana.

Les coefficients de Montana utilisés ont été fournis par Météo France pour la station météorologique de Valognes.

8.1.5 Estimation du temps caractéristique t :

Le temps caractéristique T (période de retour) est un élément indispensable dans l'estimation du débit de pointe puisqu'il fixe l'échelle de temps sur laquelle il convient d'étudier la pluie génératrice des débits.

Dans le cas d'une pluie de type orage, ce temps est classiquement approché par le temps de concentration du bassin versant, c'est-à-dire le temps que met la goutte d'eau la plus éloignée "hydrauliquement" de l'exutoire pour rejoindre celui-ci.

Plusieurs formules permettent d'estimer ce temps de concentration :

- **Formule de Ventura**

$$T_c = 7,62 \times (A/I)^{0,5}$$

Avec :

- A (km²) = surface du bassin versant
- I (m/m) = pente moyenne du chemin hydraulique le plus long
- T_c en minutes

Le temps de concentration calculé avec la formule de Ventura ne dépend que de la surface du bassin et de la pente moyenne du réseau. Il ne tient pas compte de la longueur de ce réseau.

- **Formule de Passini**

$$T_c = 6,48 \times (A \times L)^{1/3} / I^{1/2}$$

Avec :

- A (km²) = surface du bassin versant
- L (km) = longueur du chemin hydraulique le plus long
- I (m/m) = pente moyenne de ce chemin hydraulique
- T_c en minutes

Le temps de concentration qui résulte de ce calcul présente l'avantage de prendre en compte les trois paramètres physiques A , L et I .

- **Formule de Kirpich**

$$T_c = 0,01947 \times L^{0.77} \times I^{-0.385}$$

Avec :

- L (m) = longueur du chemin hydraulique
- I (m/m) = pente moyenne de ce chemin hydraulique
- Tc en minutes

Avec cette formule, le temps de concentration est fonction de la longueur et de la pente moyenne du réseau le plus long, mais il est indépendant de la surface du bassin.

- **Formule de Turraza**

$$T_c = 65,1 \times A^{1/2}$$

Avec :

- A (km²) = surface du bassin versant
- Tc en minutes

Cette formule n'est fonction que de la surface du bassin versant.

- **Formule SOGREAH**

$$T_c = 2,60 \times (A^{0.35} / I^{0.40})$$

Avec :

- A (ha) = surface du bassin versant
- I = pente en m/m
- Tc en minutes

Le temps de concentration calculé avec la formule SOGREAH ne dépend que de la surface du bassin et de la pente moyenne du réseau. Il ne tient pas compte de la longueur de ce réseau.

Les résultats obtenus par ces cinq formules présentent des différences. Nous avons donc choisi d'estimer le temps de concentration de chaque sous bassin versant comme étant la moyenne des cinq valeurs obtenues à l'aide de ces formules. Ce choix permet d'obtenir un ordre de grandeur du temps de concentration.

8.1.5.1 Capacité des réseaux

Le débit maximum pouvant s'écouler dans chaque canalisation a été estimé d'après la formule de Manning-Strickler.

$$Q = K.S.R^{2/3}.I^{1/2}$$

Avec :

- K le coefficient de Manning Strickler dépendant de la rugosité
- S la section en m²
- R le rayon hydraulique
- I la pente

8.2 Calculs hydrauliques

8.2.1 Estimation des coefficients de ruissellement des bassins versants

En zone rurale, l'estimation des coefficients de ruissellement est souvent complexe puisqu'elle doit prendre en compte les différents éléments permettant de soit réduire la vitesse des écoulements (haies ; mares ; capacité d'infiltration des sols, éminemment variable selon la présence et le degré d'avancement des cultures ; pluviométrie dans les jours précédents, en raison d'un ressuyage des sols lent), soit créer des points de stockage (marnage de certains points d'eau ; présence de talus, digue,...).

Les coefficients de ruissellement ont été estimés pour chaque sous bassin versant indépendamment les uns des autres, suivant leur occupation du sol respective.

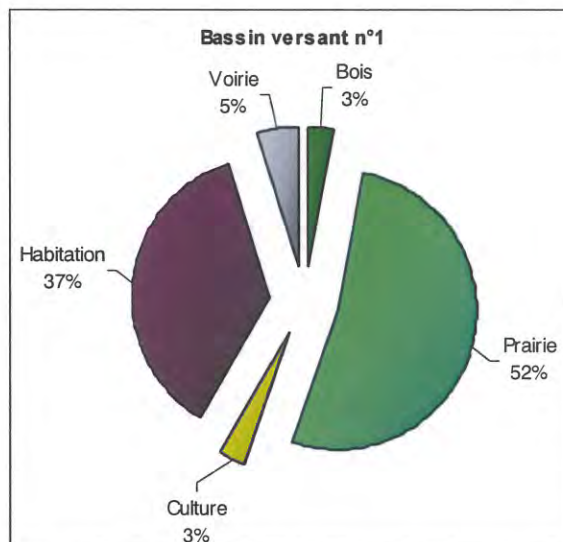
Les coefficients de ruissellement moyen ont été estimés entre 10 et 90 % (10 % pour les zones boisées, 20 % pour les zones cultivées, 20 % pour les prairies, 60 % pour les zones d'habitation, 90 % pour la voirie), ces coefficients ont été majorés en raison des pentes relativement fortes (4 à 6 % sur les deux bassins versants).

Les coefficients de ruissellement sont les suivants :

8.2.1.1.1.1 Bassin versant n°1

Le bassin versant n°1 est majoritairement constitué de prairies. Il regroupe également une bonne partie de la zone agglomérée du bourg d'Hardinvast.

Le coefficient de ruissellement de ce bassin versant calculé suivant le principe défini dans le chapitre « Méthodologie » de ce rapport est de : **0,38**.

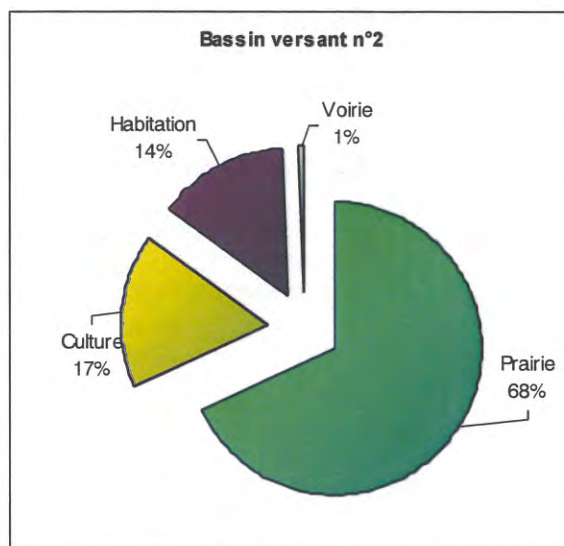


	A(ha)	TN Amont	TN Aval	C	L (hm)
SBV n°1	5,29	140,00	120	0,60	7,62
SBV n°2	10,97	149,00	120	0,30	5,01
SBV n°3	4,61	149,00	125	0,20	3,53
SBV n°4	11,63	135,00	95	0,60	7,73
SBV n°5	3,88	125,00	95	0,70	3,85
SBV n°6	19,98	135,00	90	0,20	6,72
SBV n°7	2,70	95,00	81	0,50	3,25
SBV n°8	2,08	90,00	81	0,50	3,63

8.2.1.1.1.2 Bassin versant n°2

Le bassin versant n°2 est très majoritairement constitué de parcelles agricoles (culture et prairies). Les zones imperméabilisées y sont minoritaires.

Le coefficient de ruissellement de ce bassin versant calculé suivant le principe défini dans le chapitre « Méthodologie » de ce rapport est de : **0,29**.



	A(ha)	TN Amont	TN Aval	C	L (hm)
SBV n°1	14,75	175,00	125	0,20	7,62
SBV n°2	15,96	125,00	95	0,40	5,01
SBV n°3	4,45	95,00	81	0,20	3,53

8.2.1.1.2 Estimation du temps de concentration de chaque bassin versant

Les temps caractéristiques calculés sont les suivants :

Figure 11 : Temps caractéristiques de chaque bassin versant

N° bassin	Surface km²	chemin hydraulique m	pente %	Temps de concentration					temps caractéristique retenu (min)
				TURRAZA min	KIRPLICH min	PASSINI min	VENTURA min	Sogreah 1 min	
BV 1	0,611	1220	5,574	51	14	25	25	35	30
BV 2	0,352	1480	6,351	39	16	21	18	27	24

L'intensité de pointe sera déterminée par rapport au temps caractéristiques de chaque bassin versant.

8.2.2 Débit de pointe de chaque bassin versant

Le débit de pointe de chaque bassin versant a été déterminé d'après le modèle de Caquot. Les coefficients de Montana ont été fournis par Météo France pour la station météorologique de Valognes et une durée de pluie de 60 à 180 mn et de récurrence décennale.

8.2.2.1 Débit de pointe du bassin versant n°1

Afin de correspondre au plus près de la réalité et d'approcher les conditions dynamiques des écoulements, nous avons considéré les débits de pointes des bassins versants directement connectés au réseau, à savoir :

- SBV 1 ;
- SBV 4 ;
- SBV 5 ;
- SBV 7 ;
- SBV 8 ;

Figure 12 : Enchaînements des sous bassins versants du BV 1



Les débits de pointes mesurés à l'issue de chaque sous bassin versant sont de :

Figure 13 : Débits de pointe du bassin versant 1

	Série	Parallèle	Q corrigé (m³/s)
SBV n°1	1		0,417
SBV n°5			0,700
SBV n°4		1	2,246
SBV n°7	1		1,995
SBV n°8		1	2,124

8.2.2.2 Débit de pointe du bassin versant n°2

Afin de correspondre au plus près de la réalité et d'approcher les conditions dynamiques des écoulements, nous avons considéré les débits de pointes des bassins versants directement connectés au réseau, à savoir :

- SBV2 n°1 ;
- SBV2 n°2 ;
- SBV2 n°3 ;

Figure 14 : Enchaînements des sous bassins versants du BV 2



Les débits de pointes mesurés à l'issue de chaque sous bassin versant sont de :

Figure 15 : Débits de pointe du bassin versant 2

	Série	Parallèle	Q corrigé (m³/s)
SBV2 n°1			0,445
SBV2 n°2	1		1,427
SBV2 n°3	1		1,075

8.2.3 Mise en évidence des insuffisances du réseau

Les résultats sont obtenus en condition future d'aménagement des bassins versants, ils intègrent d'ores et déjà les zones d'urbanisation future.

Ces débits sont comparés aux collecteurs existants :

8.2.3.1 Insuffisances du réseau du BV 1

N° bassin	K	Collecteur	Pente	Section	Rh	Q capable de l'exutoire		Q pte/BV		Q exutoire - Q pte BV
		Ø mm	m/m	m²	m	m³/s	l/s	m³/s	l/s	l/s
SBV n°1	75	300	0,0262	0,0707	0,075	0,153	153	0,42	417	-264,71
SBV n°5	75	400	0,0779	0,1257	0,1	0,567	567	0,70	700	-133,67
SBV n°4	75	400	0,0517	0,1257	0,1	0,462	462	2,25	2246	-1784,39
SBV n°7	75	400	0,0431	0,1257	0,1	0,421	421	2,00	1995	-1573,59
SBV n°8	75	400	0,0248	0,1257	0,1	0,320	320	2,12	2124	-1803,94

8.2.3.2 Insuffisances du réseau du BV 2

N° bassin	K	Collecteur	Pente	Section	Rh	Q capable de l'exutoire		Q pte/BV		Q exutoire - Q pte BV
		Ø mm	m/m	m²	m	m³/s	l/s	m³/s	l/s	l/s
BV 1	75	300 X 2	0,0656	0,0707	0,075	0,483	483	0,45	445	37,86
BV 2	75	500	0,0599	0,1964	0,125	0,901	901	1,43	1427	-526,01
BV 3	75	300	0,0397	0,0707	0,075	0,188	188	1,07	1075	-887,00

Les résultats ne prennent pas en considération les diverses retenues d'eau qui peuvent s'exercer sur les bassins versants (présence de mares et dépression topographiques, rétentions naturelles liées à la présence de talus et de haies et par les pratiques culturales (présence de prairies permanentes, sens des labours sur terrains cultivés)). Tous ces éléments influencent les écoulements et limitent de manière considérable les valeurs de débits de pointe.

Les résultats tels qu'ils sont développés dans cette étude considèrent un modèle de bassin versant prenant en compte uniquement les valeurs de ruissellement intrinsèque des parcelles directement connectées au réseau. Cette approche par défaut donne un résultat relativement voisin de la réalité. Il faut cependant bien considérer que même si les débits de pointe calculés sont ceux des bassins versants futurs, c'est-à-dire comprenant les aménagements urbains, ils ne sont pas beaucoup plus importants que dans la situation actuelle (seul le coefficient de ruissellement est modifié).

Il conviendra à la commune de prendre des dispositions pour corriger tous les facteurs limitant le transit des eaux pluviales dans les canalisations (casses, réduction de diamètre,...).

D'autre part les éléments qui composent et limitent les écoulements sur les parties rurales des bassins versants, en particulier les haies ; les talus ; les mares,... devront être conservés en raison de leur importance dans la limitation des débits de pointe.

Dans le cadre des aménagements urbains futurs, il conviendra à la commune pour limiter le renforcement de son réseau de collecte, d'exiger la mise en place de dispositif de régulation et de gestion des eaux pluviales (bassins de rétention, noues, conservation des haies, techniques alternatives,...) et de limiter les surfaces imperméabilisées.