

Syndicat intercommunal du bassin versant des rus de la Vallée du Roy

ETUDE DIAGNOSTIC DE LUTTE CONTRE LE RUISSELLEMENT ET L'EROSION DES SOLS SUR LES SOUS BASSINS VERSANTS DES COMMUNES DE SAINT-CYR-EN-ARTHIES, CHAUDRY, LA GOULEE



Phase 1 : Etat des lieux et Diagnostic
Phase 2 : Étude critique des pratiques culturales et des dysfonctionnements hydrauliques
Phase 3 : propositions d'aménagements

Version 3



WALK053EUG

Septembre 2017

Informations qualité

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
Version 1	22/12/2016	Olivier BRICARD/Anne PIERS	Nicolas CARPENTIER
Version 2	07/02/2017	Olivier BRICARD/Anne PIERS	Nicolas CARPENTIER
Version 3	Septembre 2017	Olivier BRICARD	Olivier BRICARD

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Table des matières

1.	Principes d’actions et d’orientations aménagements.....	5
1.1	Amélioration de la connaissance du fonctionnement du bassin versant du Roy	5
1.2	Principes généraux d’aménagement d’un bassin versant pour limiter les crues et réduire l’érosion	5
1.2.1	Principe générale de réduction des débits de crue	5
1.2.2	Actions ciblées de réduction des ruissellements et de l’érosion sur un bassin versant	6
1.2.3	Gammes d’aménagements proposés et fonctions	9
1.3	Principales orientations	11
2.	Propositions d’aménagements du bassin versant de Saint Cyr-en-Arthies.....	12
2.1	Contexte.....	12
2.2	Propositions d’aménagements hydrauliques.....	14
2.2.1	Synthèse des propositions sur le bassin versant.....	14
2.2.2	Actions et aménagements sur les zones de transfert	16
2.2.2.1	Aménagements de réduction des ruissellements	16
2.2.2.2	Aménagements de gestion des eaux pluviales	23
2.2.3	Actions sur les zones émissives	27
2.2.3.1	Maintenir les zones en herbe.....	27
2.2.3.2	Modifier les pratiques culturales.....	28
2.2.3.3	Gérer les eaux pluviales à la parcelle.....	28
2.2.4	Préconisations en matière d’urbanisation	28
2.3	Synthèse des coûts et des actions et propositions d’aménagements sur le bassin versant de Saint-Cyr-en-Arthies	29
3.	Bassin versant de Chaudry	30
3.1	Contexte.....	30
3.2	Propositions d’aménagements hydrauliques.....	31
3.2.1	Synthèse des propositions sur le bassin versant.....	31
3.2.2	Actions et aménagements sur les zones de transfert	33

3.2.2.1	Aménagements de réduction des ruissellements	33
3.2.2.2	Aménagements de gestion des eaux pluviales	38
3.2.2.3	Gestion des embâcles.....	40
3.2.3	Actions sur les zones émissives	42
3.2.3.1	Maintenir les zones en herbe.....	42
3.2.3.2	Modifier les pratiques culturales	43
3.2.3.3	Gérer les eaux pluviales à la parcelle.....	43
3.2.4	Autres actions	43
3.3	Synthèse des coûts et des actions et propositions d'aménagements sur le bassin versant de Chaudry	44
4.	Bassin versant de la Goulée	45
4.1	Contexte.....	45
4.2	Propositions d'aménagements hydrauliques	47
4.2.1	Synthèse des propositions sur le bassin versant.....	47
4.2.2	Actions et aménagements sur les zones de transfert	49
4.2.2.1	Aménagements de réduction des ruissellements	49
4.2.2.2	Aménagements de gestion des eaux pluviales	55
4.2.2.3	Gestion des embâcles.....	56
4.2.2.4	Autre aménagement.....	56
4.2.3	Actions sur les zones émissives	57
4.2.3.1	Maintenir les zones en herbe.....	57
4.2.3.2	Modifier les pratiques culturales	58
4.3	Synthèse des coûts et des actions et propositions d'aménagements sur le bassin versant de la Goulée	59
Annexe	60

1. Principes d'actions et d'orientations aménagements

1.1 Amélioration de la connaissance du fonctionnement du bassin versant du Roy

Aucune mesure de débits des rus, de nappe et de précipitation n'est disponible sur la zone étudiée. Ainsi, l'estimation des débits et volumes repose sur des hypothèses théoriques. La mesure en continu de ces trois paramètres permettrait de mieux comprendre la réaction du bassin versant aux pluies et à la saturation des nappes perchée et libre qui sont coincées entre les différents horizons imperméables.

Le comité de pilotage ne souhaite pas données suite à cette action. L'installation nécessite une étude climato-hydro-géologique spécifique. L'entretien, le suivi, l'exploitation des données est difficilement faisable par le Syndicat actuellement.

1.2 Principes généraux d'aménagement d'un bassin versant pour limiter les crues et réduire l'érosion

1.2.1 Principe générale de réduction des débits de crue

Dans la réduction des débits de crue uniquement, les aménagements qui seront localisés dans les grands talwegs secs et dans le lit majeur des rus sont ceux qui auront la plus grande efficacité de laminage de crue (cf. figure ci-dessous). Dans ces secteurs géographiques les superficies de bassin versant interceptées sont les plus grandes ce qui génèrent des débits et volumes les plus importants.

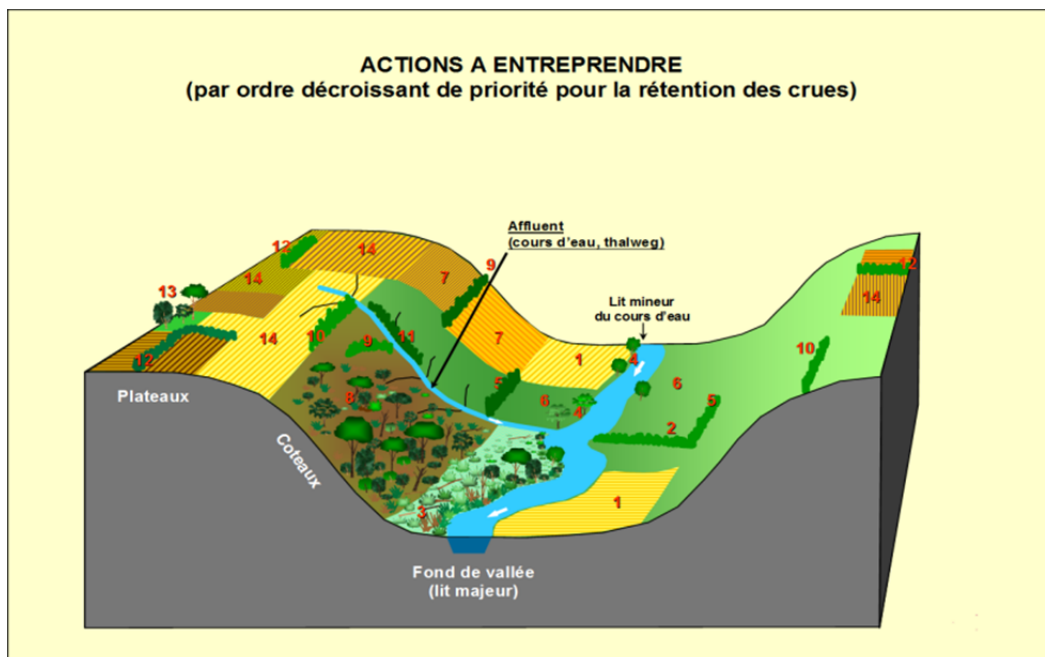


Figure 1 : Priorisation des actions de réduction de laminage de crue sur un bassin versant

Cette logique d'aménagement est cohérente avec la zone d'étude puisque les enjeux les plus impactés sont situés sur les grands talwegs secs (bourg de Saint-Cyr par exemple) ou sur les lits majeurs des rus. Le positionnement des aménagements le plus pertinent et le plus efficace est d'aménager des zones de laminage de crue (mare tampon, bassin tampon, noue fossé de stockage et de restitution des débits régulés...) en amont immédiat des enjeux.

1.2.2 Actions ciblées de réduction des ruissellements et de l'érosion sur un bassin versant

Sur un bassin versant 2 secteurs géographiques peuvent être identifiés pour cibler des actions précises :

- Les zones émissives correspondant aux parcelles et aux autres surfaces émettant du ruissellement et de l'érosion diffuse ou de type « griffures » ;
- Les zones de transfert correspondant aux talwegs qui véhiculent le ruissellement concentré et qui peuvent être érodés (source majeure de charge en terre des écoulements aux exutoires).

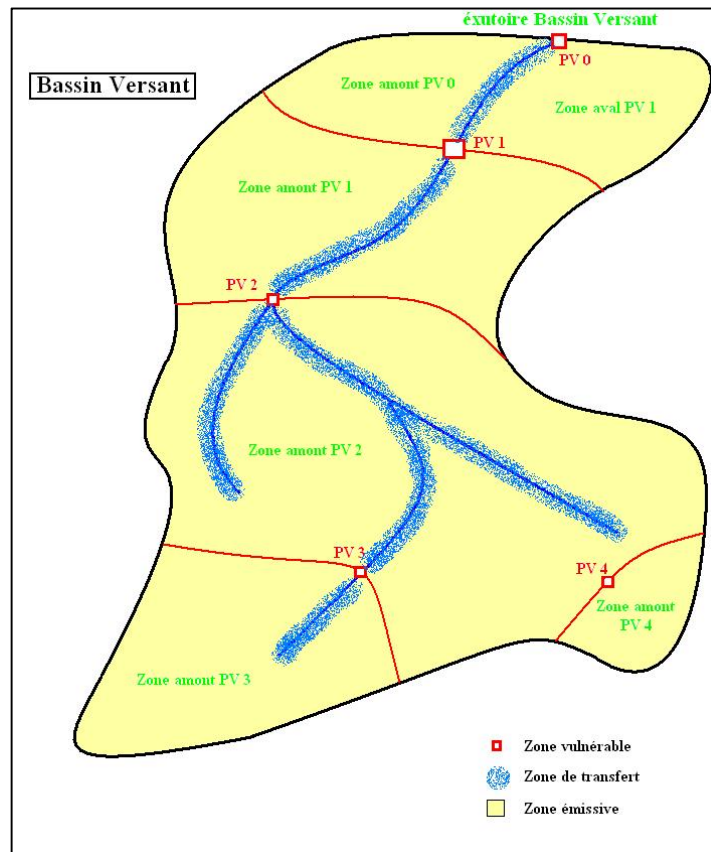


Figure 2 : Localisation des zones émissives et des zones de transfert (INRA, AREAS, programme de recherche RDT2, 2009)

En fonction de la zone où on se situe, et de l'objectif que l'on souhaite avoir (plutôt limiter le ruissellement, plutôt limite l'érosion, plutôt laminier les crue...) des actions ciblées sont à entreprendre (amélioration des techniques culturales, mise en place d'hydraulique douce, mise en place d'ouvrage de laminage ou d'aménagements de protection rapprochée).

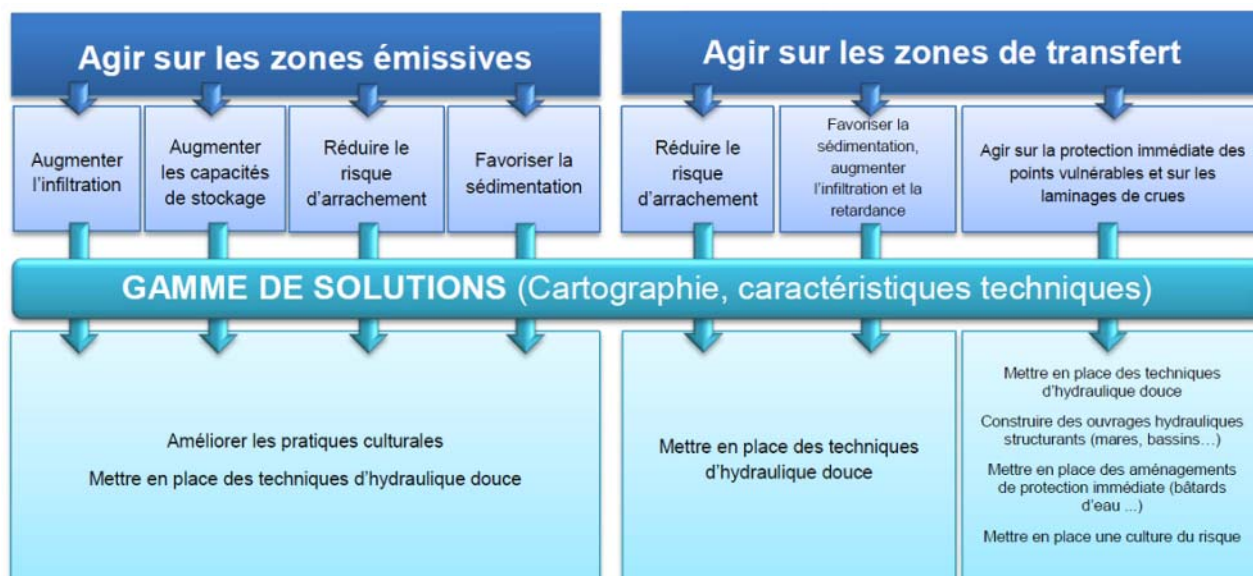


Figure 3 : Gammes de solutions en fonction de la localisation sur le bassin versant et de l'objectif que l'on s'est fixé

Les zones de transfert sont des secteurs où se concentrent les ruissellements. L'érosion provient à 70 % de l'érosion concentrée qui se crée essentiellement dans les zones de transfert.

Des actions ciblées dans les zones de transfert en amont des enjeux sont efficaces pour réduire les coulées de boues et plus faciles à mettre en place. Les actions sur les zones émissives sont possibles, mais demandent du temps pour tenter de convaincre de nombreux acteurs pour réduire le ruissellement et l'érosion diffuse. Ainsi, les actions sur les zones de transfert seront privilégiées.

1.2.3 Gammes d'aménagements proposés et fonctions

Les gammes d'aménagements et leurs rôles sont présentés dans le tableau ci-après.

Types d'aménagements et de pratiques		Rôle				
		Limiter l'érosion de versant	Limiter la formation d'érosion linéaire	Favoriser la sédimentation	Favoriser l'infiltration	Diminuer les débits de pointe à l'exutoire
Hydraulique à la parcelle : infiltration au plus près des zones émettrices et limitation de l'érosion	Techniques culturales moins ruisselantes	X			X	
	Gestion de l'inter-culture cultures intermédiaires	X			X	
Hydraulique rapprochée : réduction de l'érosion, ralentissement des écoulements, augmentation de l'infiltration et de la sédimentation	Bande tassée		X			
	Talweg enherbé		X	X	X	X
	Prairie d'infiltration et de sédimentation		X	X	X	X
	Prairie de versant	X		X		
	Boisement d'infiltration	X		X	X	X
	Mur de ballots de paille dans axe de			X		X
	Fascine			X	X	X
	Haie (2 à 3 rangées d'arbres)			X	X	X
	Rondins de bois, Gabion		X	X		
	Chenal, cunette enherbée, noue		X	X	X	
	Fossé simple		X	X	X	
	Fossé à redents avec débit de fuite		X	X	X	X
	Fossé de ceinturage		X	X	X	
	Talus simple		X	X	X	
	Talus busé		X	X	X	X
Diguette - Pli cultivable (H=50 cm)		X	X	X	X	
Mare tampon		X	X		X	

Tableau 1 : Résultats de l'étude capacitaire des ouvrages existants (AREAS, programme de recherche RDT2, 2009)

Les valeurs indicatives des fourchettes d'efficacité sont essentiellement utilisables pour comparer entre eux les différents aménagements. Les fourchettes d'efficacité sont données pour une crue de période de retour 10 ans (occurrence minimale d'aménagement).

Type d'Aménagement		Efficacité / évènement d'occurrence F10					
		Erosion de versant	Erosion linéaire par R concentré	Sédimentation (MES; P ₂ O ₅)	Infiltration (Phyto; MES)	Laminage	
Hydraulique rapprochée : réduction de l'érosion, ralentissement des écoulements, augmentation de l'infiltration et de la sédimentation	Mesures herbe	Bout de champs enherbé	5	5	4		
		Talweg enherbé	5	2	2	2	
		Cunette enherbée, noue	5		2		
	Mesures Linéaires	Fascine			4	1	1
		Haie vive			4	2	2
	Mesures infiltration surfacique : herbe ou bois	Prairie de versant	5			4	
		Prairie d'infiltration et de sédimentation		5	4	4	2
		Boisement d'infiltration	5		2	4	1
	Mesures de ceinturage et de stockage	Gabion		5	1		
		Fossé simple		5	1	1	
		Fossé à redents		5	4	3	
		Fossé de ceinturage		5	1	1	
		Talus simple		3	3	1	1
		Talus busé		3	4	2	2
		Fossé-talus type cauchois		5	3	2	2
Diguette - Pli cultivable			2	4	1	2	
Mare tampon		2	4		2		

Echelle d'appréciation
1 : 0 - 20% d'efficacité
2 : 20 - 40% d'efficacité
3 : 40 - 60% d'efficacité
4 : 60 - 80% d'efficacité
5 : 80 - 100% d'efficacité
pas d'action retenue

Tableau valable en Haute-Normandie sur sol limoneux profond

Tableau 2 : efficacité des aménagements d'hydraulique rapprochée pour l'occurrence décennale (JF. OUVRY et O. BRICARD, AREAS, programme de recherche RDT2, 2009)

Pour chaque type d'aménagement, les 5 fonctions recherchées face à la problématique érosion-ruissellement ont été caractérisées selon leur degré d'efficacité estimé :

1. Réduction de l'érosion de versant (arrachement de particules en système rill-interrill) ;
2. Réduction de l'érosion linéaire par ruissellement concentré (érosion de talweg et de bout de champ) ;
3. Favoriser la sédimentation des particules transportées par les écoulements et réduction du cortège d'éléments associés ;
4. Favoriser l'infiltration des ruissellements produits en amont ;
5. Favoriser le ralentissement dynamique des écoulements concentrés.

L'estimation de l'efficacité reste relative, et les valeurs ne peuvent être qu'**indicatives**, car l'efficacité dépend : du type de fonction, des processus physiques en jeu, des caractéristiques locales sur le bassin versant, des débits, des volumes ruisselés, des concentrations en MES, des capacités d'infiltration locale, des dimensions de l'aménagement. Ces paramètres sont tous très différents, et ils évoluent dans le temps à l'échelle de l'évènement, et de la saison.

En termes de laminage des crues, les pratiques culturales et les aménagements d'hydraulique douce ne suffisent pas à régler les problématiques d'inondation. Dans des secteurs ciblés (en amont d'enjeux, en bordure des voiries, à l'aval des résurgences des nappes perchées) des bassins tampons, noues-fossé de stockage, mare tampon et autres ouvrages de restitution des débits régulés... seront proposés en collaboration avec les élus et le comité de pilotage. Des actions également sur les réseaux pluviaux et ouvrages existants limitant seront proposées.

1.3 Principales orientations

Objet de cette phase est de proposer des aménagements pour améliorer la situation actuelle.

L'étude de diagnostic (Phases 1 et 2) des 3 bassins versants a montré que les talwegs drainaient des ruissellements et des ruissellements de nappe avec de forts débits. Ainsi, les actions d'hydraulique douce (haie, fascine, bande enherbée...) et de modification des pratiques culturales ne suffisent pas pour résoudre les problématiques de coulées de boue sur les bassins versants du Roy.

Pour pouvoir diminuer un tel débit, les techniques de rétention et de laminage s'imposent.

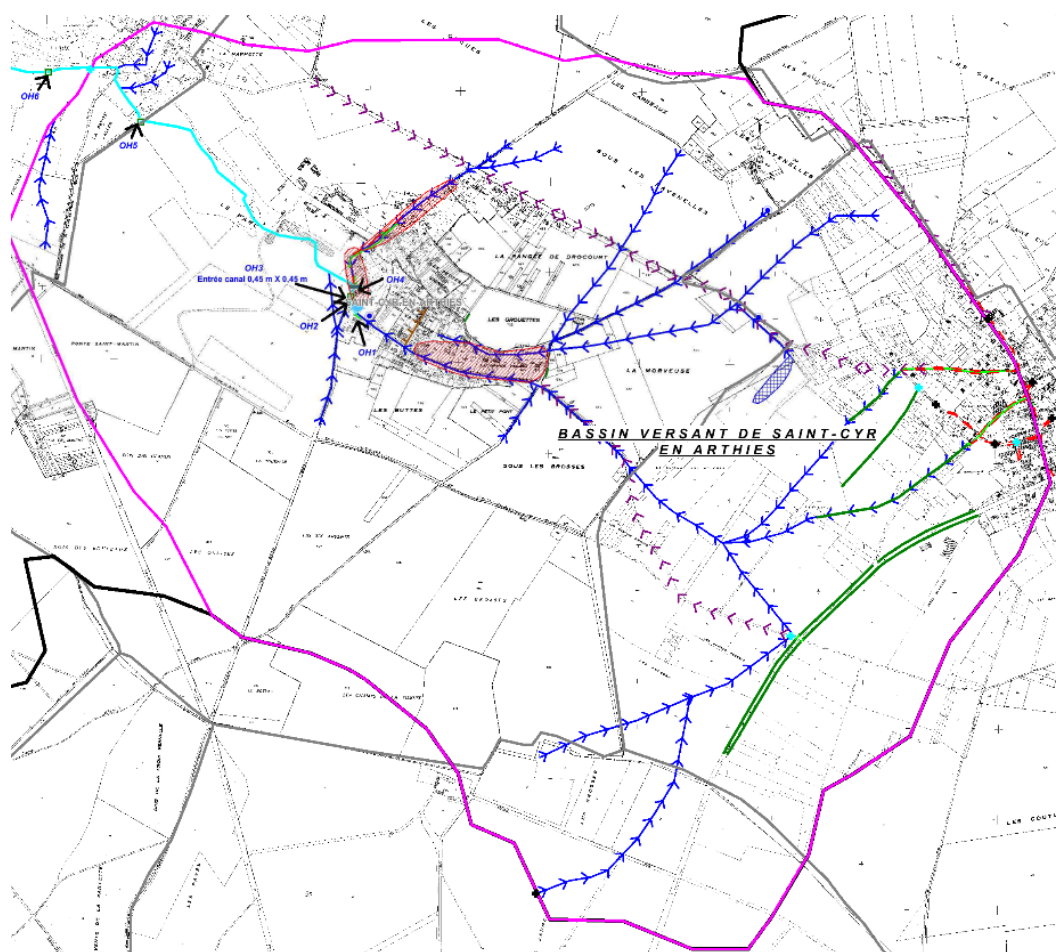
La réduction des coulées de boue et des inondations, ainsi que la réduction de l'érosion des terres passent par 4 types d'action :

- **Des actions sur le laminage de crue.** Des aménagements de laminage des crues pour réduire les débits de crue et les inondations sont proposés. Ces aménagements de laminage de crue sont représentés par des secteurs de stockage et d'infiltration des écoulements. Les types d'ouvrages sont des mares tampon, des prairies inondables, des bassins, des haies, des petits barrages en terre et des noues ;
- **Des actions sur les réseaux pluviaux des communes** (reprofilage canalisation, redimensionnement canalisation...) pour améliorer la gestion du transit des écoulements dans les secteurs urbains ;
- **Des actions sur la réduction de l'érosion et la production de ruissellement** par la mise en place d'aménagement d'hydraulique douce (bande enherbée, haie ou fascine, maintien de prairie et de haies dans des secteurs stratégiques ;
- **Des propositions de modifications de pratiques agricoles** (technique sans labours, interventions possibles pour chaque culture pour réduire le ruissellement et l'érosion des sols).

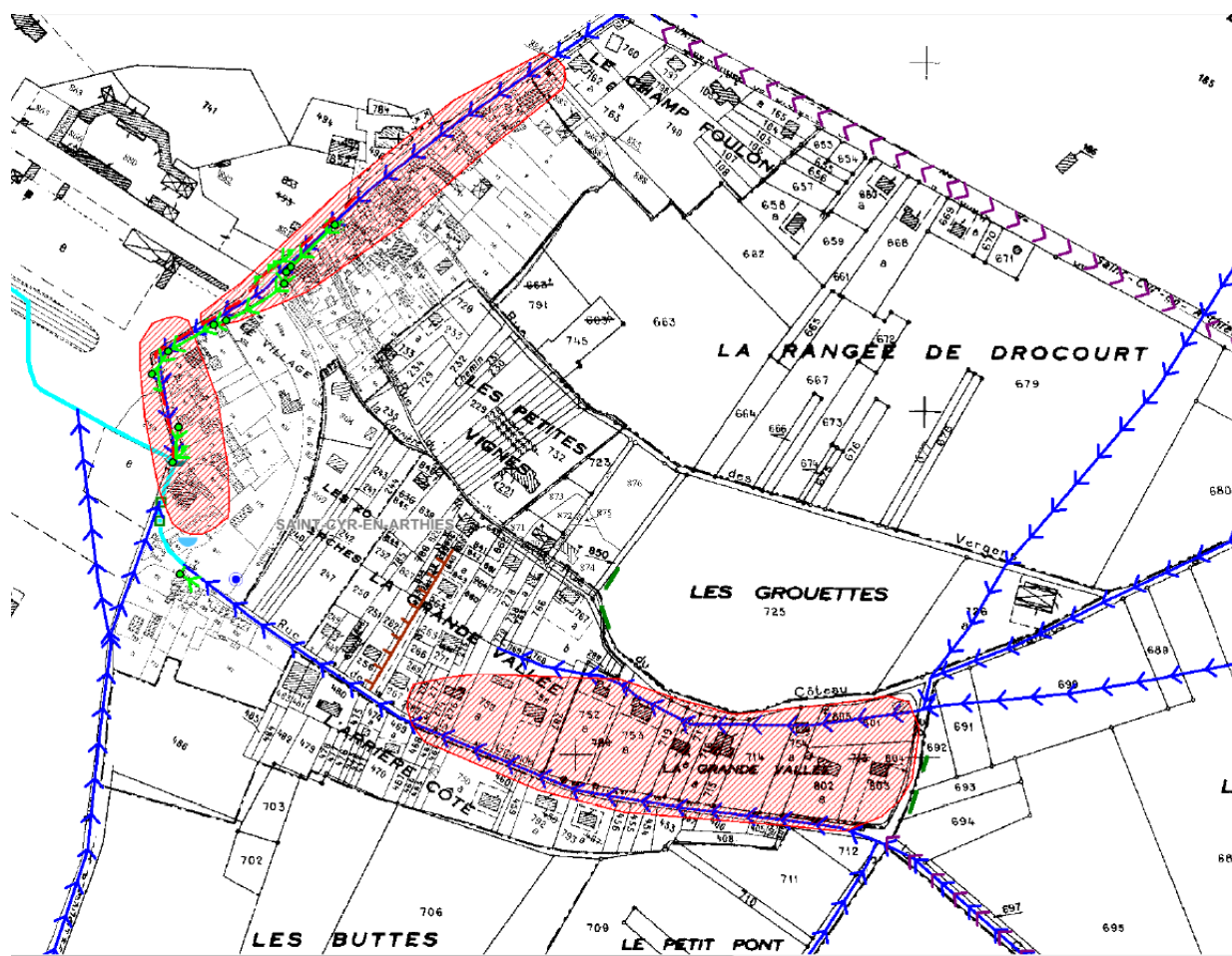
2. Propositions d'aménagements du bassin versant de Saint Cyr-en-Arthies

2.1 Contexte

Les ruissellements à l'amont du bassin versant débutent principalement sur les parcelles agricoles et à partir des exutoires des réseaux d'eaux pluviales de la ville de Drocourt. D'autres ruissellements proviennent des résurgences des zones boisées et enherbées du lieu-dit « Les Ravennelles » (cf. cartes ci-dessous).



Carte 1 : Carte du fonctionnement hydraulique du bassin versant de Saint-Cyr-en-Arthies



Carte 2 : Carte du fonctionnement hydraulique du bourg de Saint-Cyr-en-Arthies

La zone urbaine de la commune de Saint Cyr en Arthies a été plusieurs fois inondée. Les dernières inondations sont intervenues en 2014 et 2016.

La zone inondée se trouve dans la vallée sèche traversée par des axes de ruissellements. Ainsi plusieurs maisons ont été inondées. La hauteur d'eau maximale atteint 1.80 m aux sous-sols de ces maisons. L'eau vient de la rue de la Grande Vallée et des champs situés au Nord-Est. Le réseau d'eaux pluviales d'une partie de la zone urbaine de la commune de Drocourt se jette également dans ce bassin versant.

Les travaux de voirie ont été réalisés récemment sur la rue de la Grande Vallée. Le sens des devers a été changé. Ces travaux ont coûté 72 000 €

L'extrait de plan ci-dessus (plan et légende complète dans rapport de phase1) présente le fonctionnement hydraulique et les dysfonctionnements.

Les causes des inondations :

- Ruissellement de nappe,
- Forte pluviométrie,
- Pente forte des bassins versants,
- Proximité zone urbaine et zone de grandes cultures,
- Urbanisation dans le talweg, dans l'axe de ruissellement,

- Manque de bourrelet devant l'entrée charretière des maisons,
- Manque de réseau d'eaux pluviales sur le rue de la Grande Vallée,
- Manque de grilles pluviales à la rue du Parc,
- Remembrement,
- L'eau venant du réseau d'eaux pluviales de la zone urbaine de la commune de Drocourt,
- Manque d'ouvrages de rétention en amont du bassin versant.

2.2 Propositions d'aménagements hydrauliques

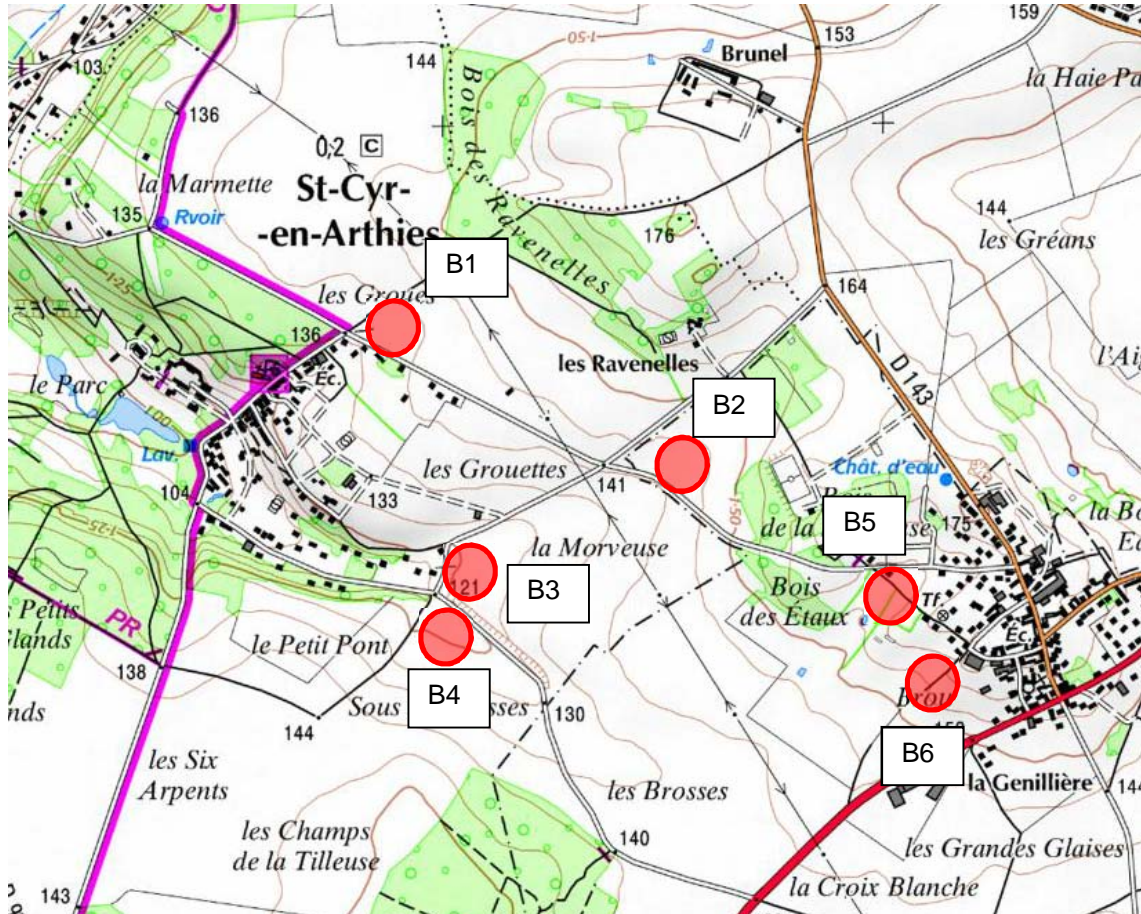
2.2.1 Synthèse des propositions sur le bassin versant

Les aménagements hydrauliques proposés sont les suivantes :

- Création de 6 petits aménagements de rétention et de laminage ,
- Création des haies/fascine pour favoriser la sédimentation et retenir la terre sur les parcelles agricoles ;
- Maintient en herbe de plusieurs secteurs agricoles ;
- Création de noues le long de voiries ;
- Création de réseau d'eaux pluviale sur la rue de la Grande Vallée ;
- Pose de grilles pluviales à la rue du parc ;
- Interdiction de l'urbanisation sur l'axe des écoulements des eaux pluviales, rue de la Grande Vallée ;
- La cote de plancher des nouvelles constructions doit être 50 cm au-dessus de la cote de l'axe de la rue.

2.2.2 Actions et aménagements sur les zones de transfert

6 aménagements de rétention et de laminage sont proposés dont 4 pour la gestion des ruissellements et 2 pour la gestion des eaux pluviales.



Carte 4 : Emplacements des aménagements de rétention et de laminage sur le bassin versant de Saint-Cyr-en-Arthies

2.2.2.1 Aménagements de réduction des ruissellements

Les aménagements de rétention et de laminage situés en amont immédiat de la rue de la Grande Vallée doivent être raccordés sur un réseau d'eaux pluviales. Or, cette rue n'est pas équipée de réseau d'eaux pluviales.

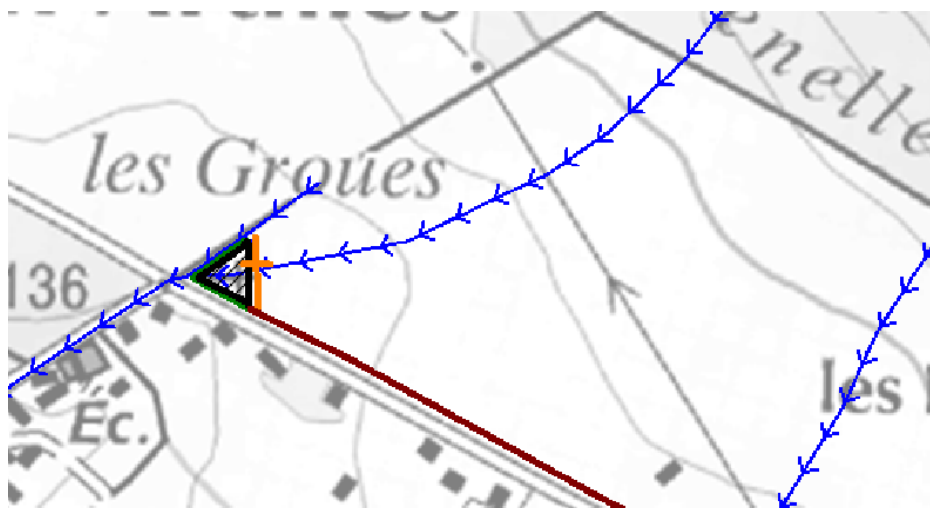
La création des haies/fascines et des noues sera réalisée au bord des routes.

Caractéristiques de l'aménagement de rétention et de laminage N°1 :

- Type d'aménagement de rétention et de laminage : bassin en déblai,
- Surface collectée= 15.2 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : $a= 7.635$, $b= 0.657$
- Volume du bassin= 850 m^3
- Débit de fuite du bassin= 50 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Mise en place d'une fascine en amont de l'ouvrage pour limiter son envasement en favorisant la sédimentation en amont.

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

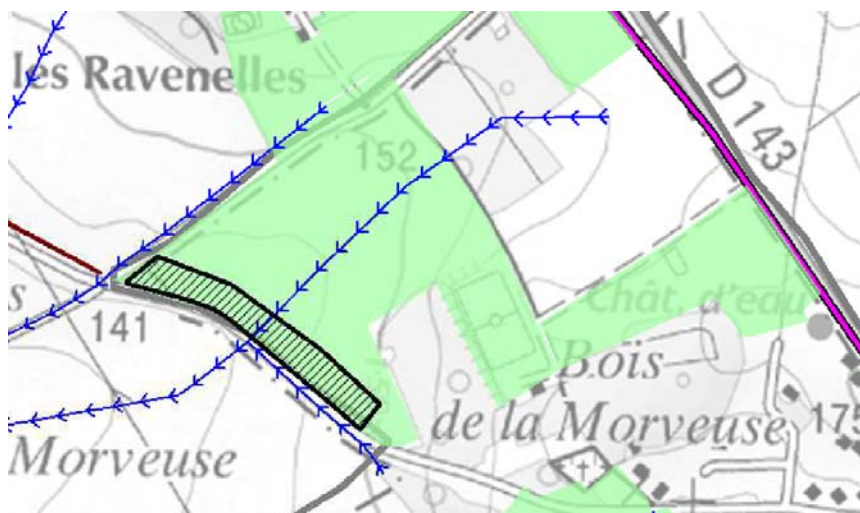
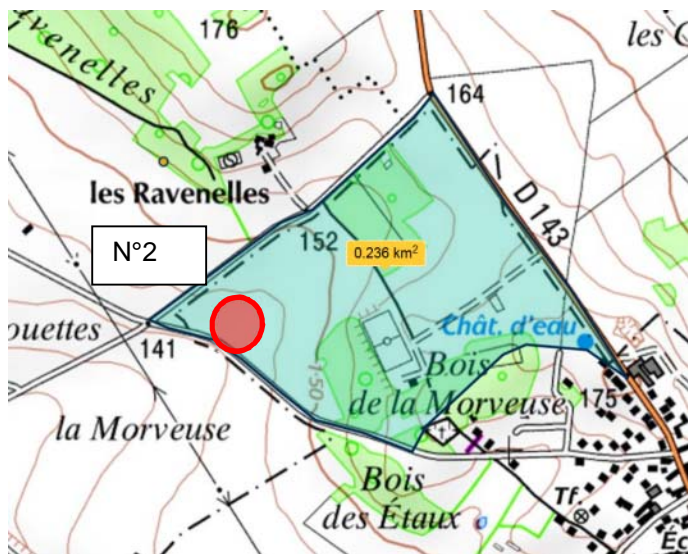
Coût des travaux : 52 000 € HT

Caractéristiques de l'aménagement de rétention et de laminage N°2 :

- Type d'aménagement de rétention et de laminage : Prairie inondable,
- Surface collectée= 23.6 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : a= 7.635, b= 0.657
- Volume du bassin= 1 380 m³
- Débit de fuite du bassin= 70 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Maintient en herbe de la parcelle agricole en amont de l'ouvrage.

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

Coût des travaux : 70 000 € HT

Caractéristiques de l'aménagement de rétention et de laminage N°3 :

- Type d'aménagement de rétention et de laminage : bassin en déblai,
- Surface collectée= 51.8 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : a= 7.635, b= 0.657
- Volume du bassin= 3 080 m³
- Débit de fuite du bassin= 150 l/s + 70 l/s (B2),
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

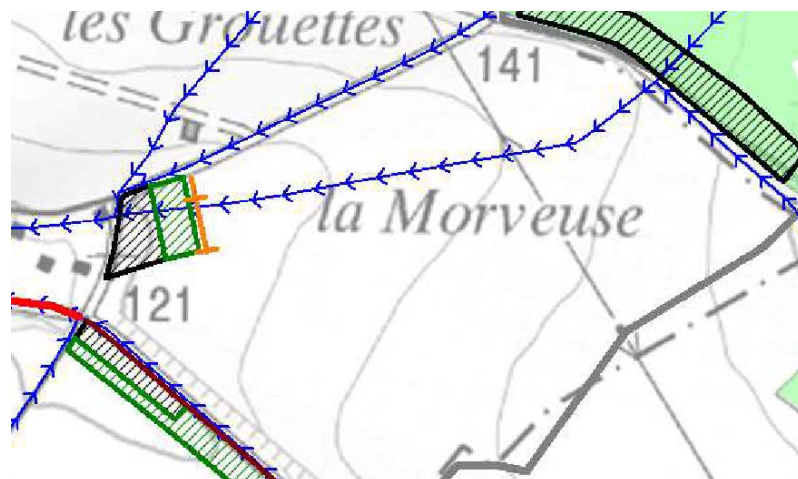
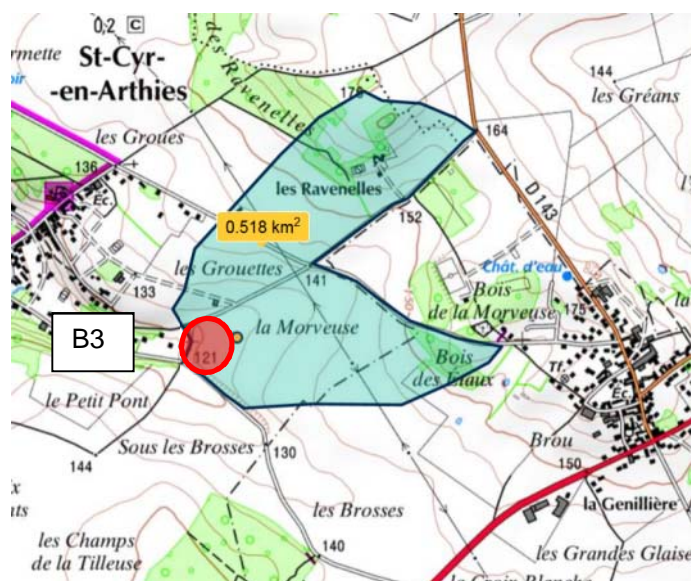
Mise en place d'une zone enherbée additionnée d'une fascine en amont de l'ouvrage pour limiter son ensablement en favorisant la sédimentation en amont.

Zone de dépôts sédimentaires d'érosion en amont du futur aménagement.



(source : Mairie)

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

Coût des travaux : 162 000 € HT

Caractéristiques de l'aménagement de rétention et de laminage N°4 :

- Type d'aménagement de rétention et de laminage : Bassin allongé
- Surface collectée= 113 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : $a= 7.635$, $b= 0.657$
- Volume du bassin= $8\ 600\ m^3$
- Débit de fuite du bassin= 200 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Mise en place d'une fascine en amont dans le bassin versant ;

Mise en place d'une zone enherbée additionnée d'une fascine en amont de la route (cf. photographie ci-dessous) pour favoriser la sédimentation sur la parcelle.

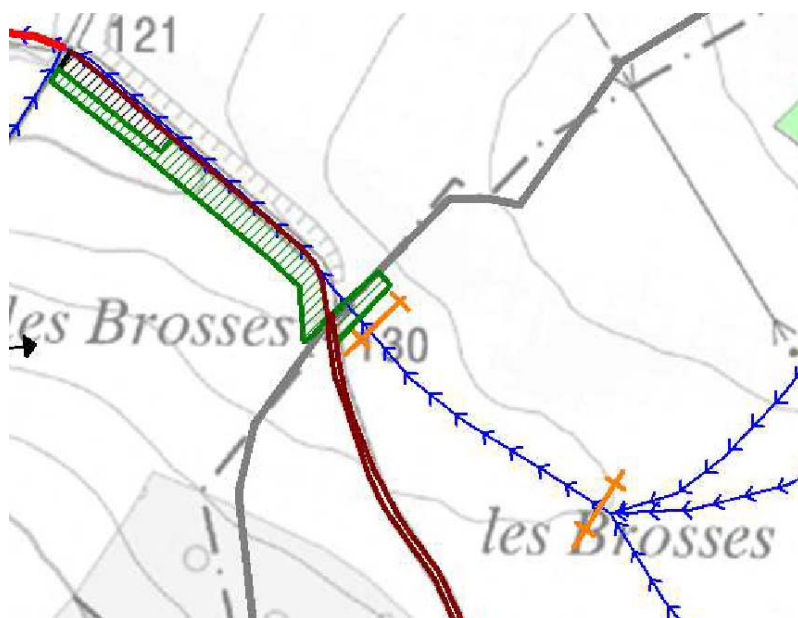
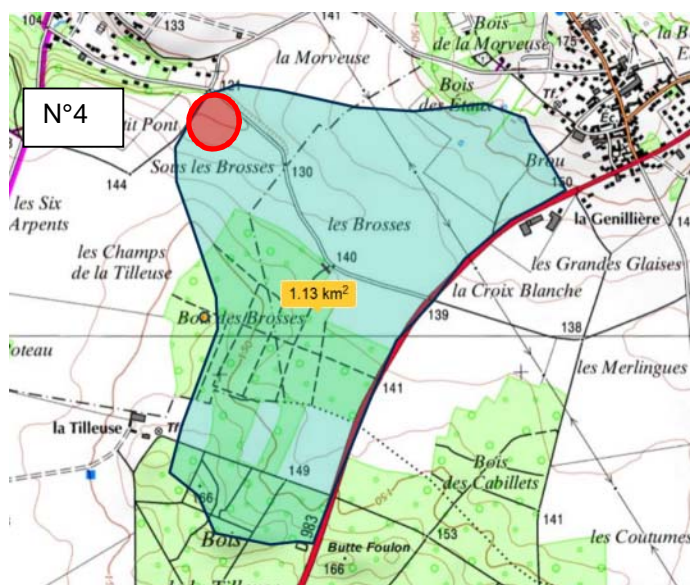
Mise en place d'une zone enherbée reprofilée pour accompagner les ruissellements de la route vers l'ouvrage

Ruissellement en amont du futur aménagement de rétention et de laminage



(source : Mairie)

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

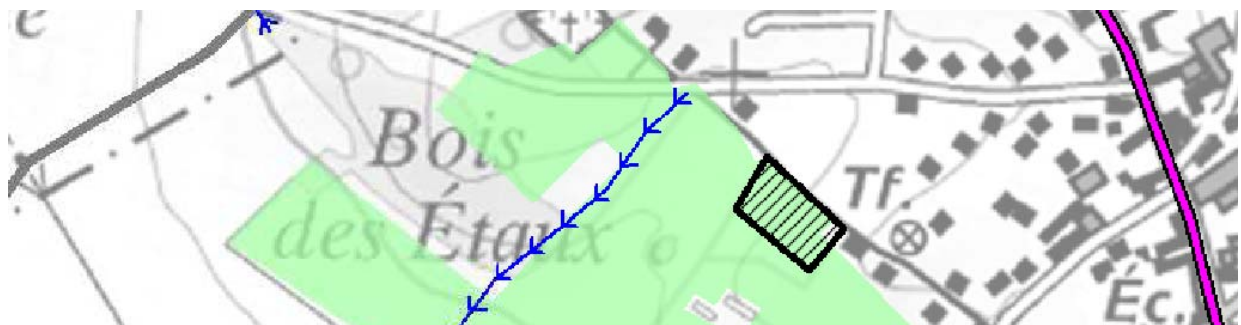
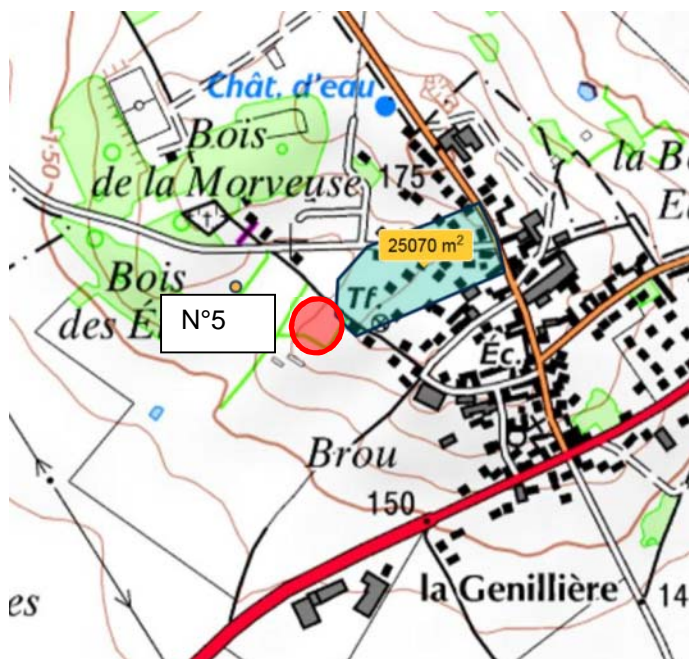
Coût des travaux : 305 000 € HT

2.2.2.2 Aménagements de gestion des eaux pluviales

Caractéristiques du bassin tampons N°5 :

- Type du bassin : bassin en déblai,
- Surface collectée= 2.5 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.40,
- Pluie trentennale de Roissy : $a= 7.635$, $b= 0.657$
- Volume du bassin= 290 m^3
- Débit de fuite du bassin= 15 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



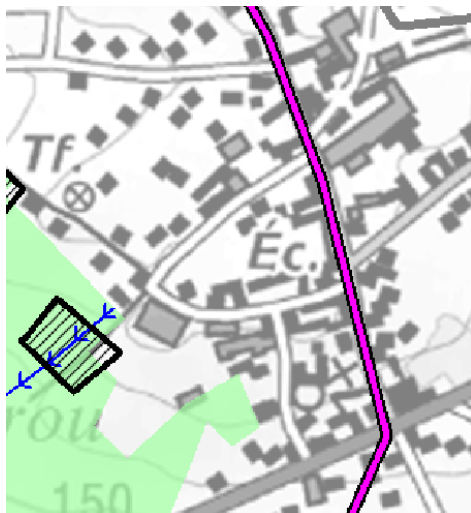
Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

Coût des travaux : 25 000 € HT

Caractéristiques du bassin tampons N°6 :

- Type du bassin : bassin en déblai,
- Surface collectée= 3.5 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.40,
- Pluie trentennale de Roissy : a= 7.635, b= 0.657
- Volume du bassin= 4 80 m³
- Débit de fuite du bassin= 15 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

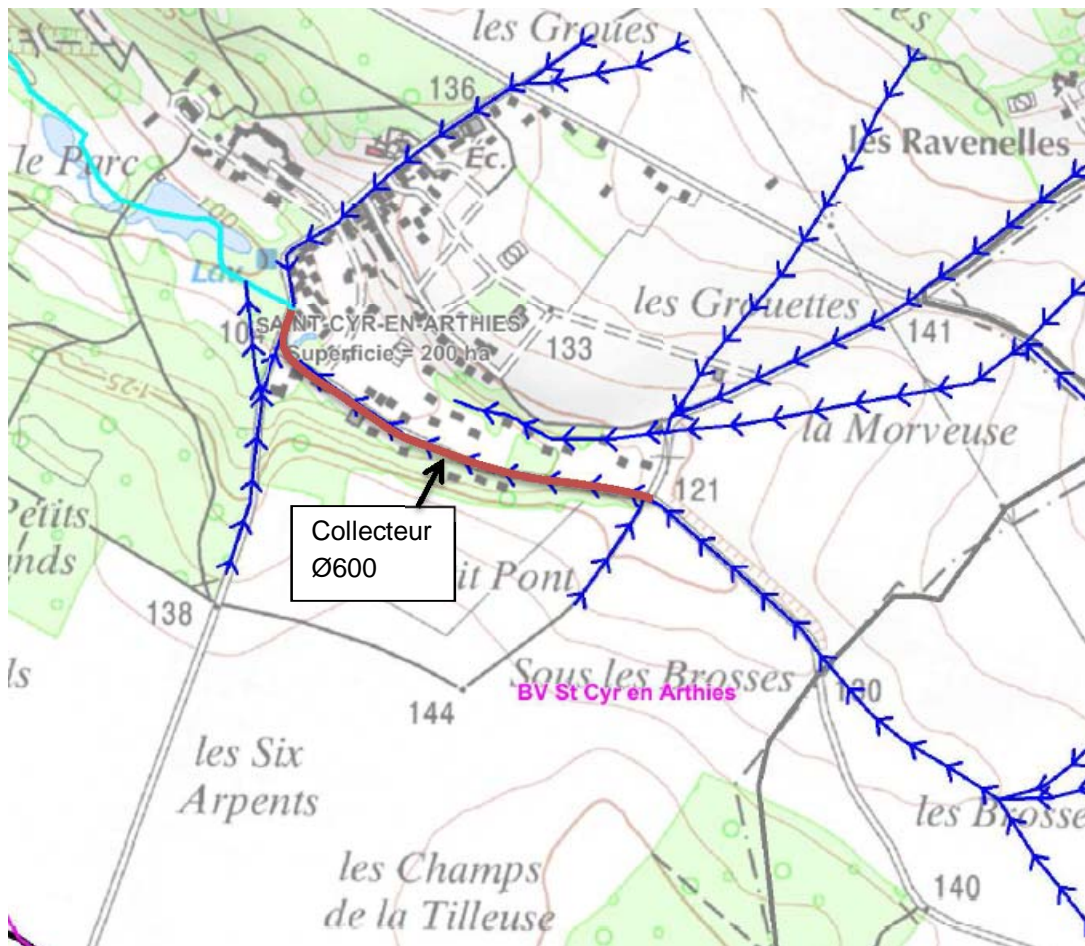
Coût des travaux : 35 000 € HT

Réseau d'eaux pluviales de la rue de la Grande Vallée :

Les ouvrages de fuite des bassins tampons situés en amont de la rue de la Grande Vallée doivent être raccordés sur un collecteur d'eaux pluviales. Or il n'existe pas de réseaux d'eaux pluviales sur cette rue. Nous proposons la pose d'un collecteur Ø600 qui sera raccordé sur le ruisseau situé en aval de la rue du Parc.

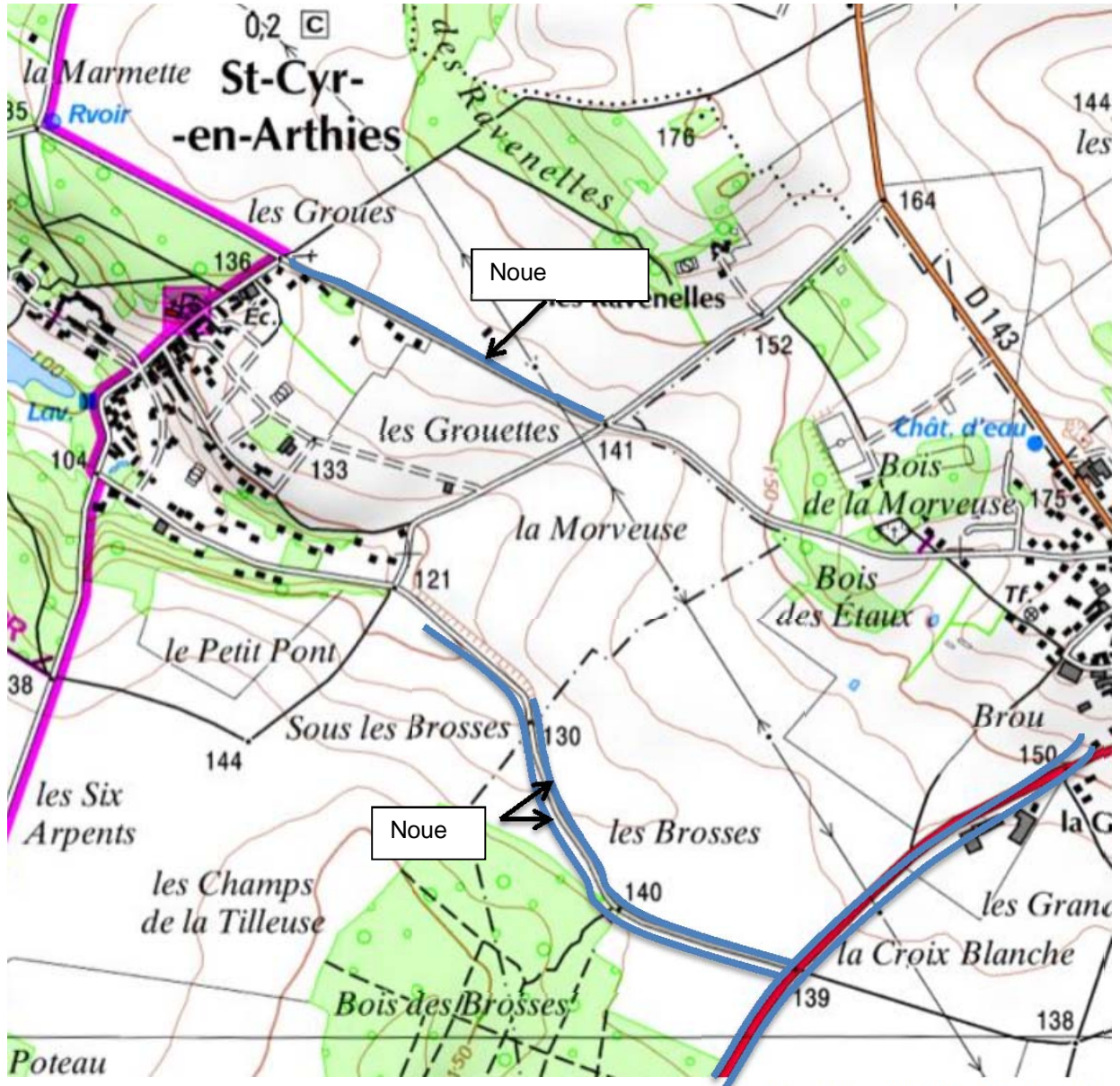
Caractéristiques du collecteur :

- Diamètre= 600 mm
- Pente moyenne= 2%
- Capacité du collecteur= 1 m³/s
- Longueur= 720 ml,
- Coût des travaux= 360 000 € HT



Création de noue pour gérer les eaux pluviales des voiries :

La carte ci-dessous présente les propositions d'aménagements en techniques douces type noue sur le bassin versant de St Cyr pour gérer les eaux pluviales:



Coût des travaux : 82 000 € HT (hors aménagement de gestion des eaux pluviales de la route départementale)

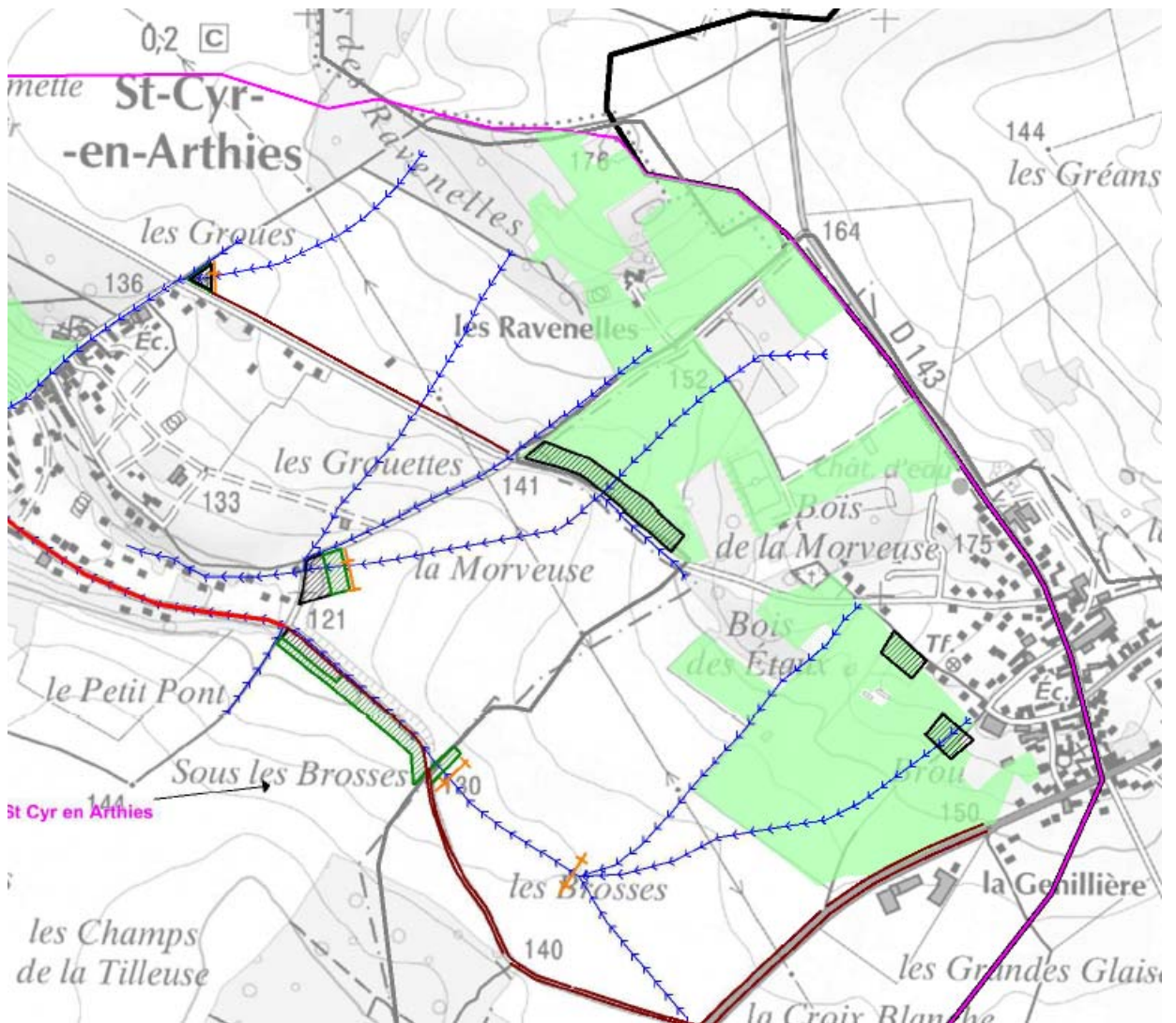
2.2.3 Actions sur les zones émissives

3 types d'actions peuvent être mise en place sur les zones émissives :

- Maintenir les zones boisées existantes ;
- Maintenir des zones en herbes ;
- Modifier les pratiques culturales.

2.2.3.1 Maintenir les zones en herbe

Le maintien des zones enherbées sur les parties amont du bassin versant (en vert) est à respecter.



2.2.3.2 Modifier les pratiques culturelles

Au vu de l'analyse des pratiques culturelles sur le bassin versant des améliorations peuvent être à entreprendre :

- Eviter le roulage des céréales et des pois ;
- Eviter de cultiver dans le sens de la pente quand cela est possible ;
- Diviser la taille des parcelles cultivées pour créer un patchwork de cultures différentes sur le bassin versant.

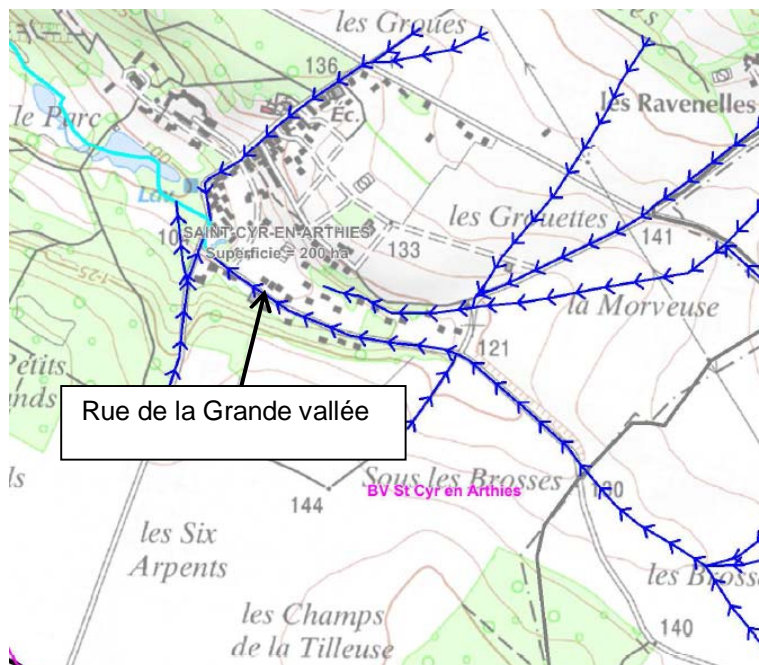
2.2.3.3 Gérer les eaux pluviales à la parcelle

Cette consigne doit s'appliquer principalement aux projets de construction situés au niveau du bourg de Drocourt qui doivent gérer les eaux pluviales à la parcelle. L'infiltration est à privilégier si elle est possible. Dans tous les cas, les projets doivent suivre les recommandations d'un zonage pluviale, à défaut celui d'un document d'urbanisme à défaut celui d'une doctrine locale.

2.2.4 Préconisations en matière d'urbanisation

Deux préconisations sont à mettre en œuvre :

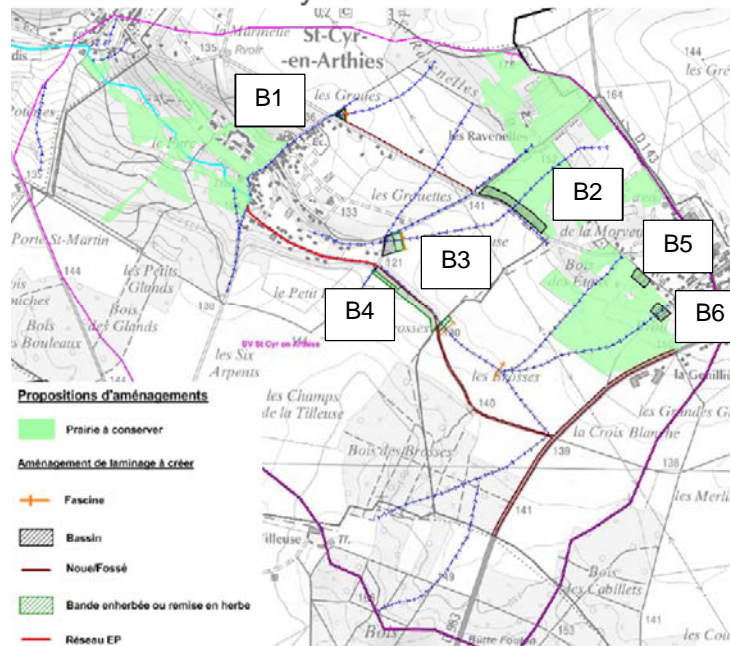
- Rehausser de 50 cm par rapport à la voirie les planchers habitables de futures constructions et extensions sur les voiries traversés par un talweg
- Interdire ou fortement limiter l'urbanisation sur la rue de la Grande vallée;



2.3 Synthèse des coûts et des actions et propositions d'aménagements sur le bassin versant de Saint-Cyr-en-Arthies

Rappels des propositions d'actions et d'aménagements :

► BV de Saint-Cyr-en-Arthies :



- Création de :
 - 6 ouvrages de rétention/laminage
 - Fascines/haies
 - Bande enherbée
 - Fossés/noues
 - Réseau EP (Ø 600 mm) sur 720 ml
 - Pose de grilles EP rue du Parc
- Maintien en herbe
- Modification des pratiques culturales
- Interdiction de l'urbanisation sur l'axe d'écoulement rue de la Grande Vallée
- Réhausse de 50 cm des planchers des nouvelles constructions au dessus de la cote de la rue

Les coûts de réalisation (hors coût d'acquisition des terrains, de servitude ou d'indemnité des propriétaires) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

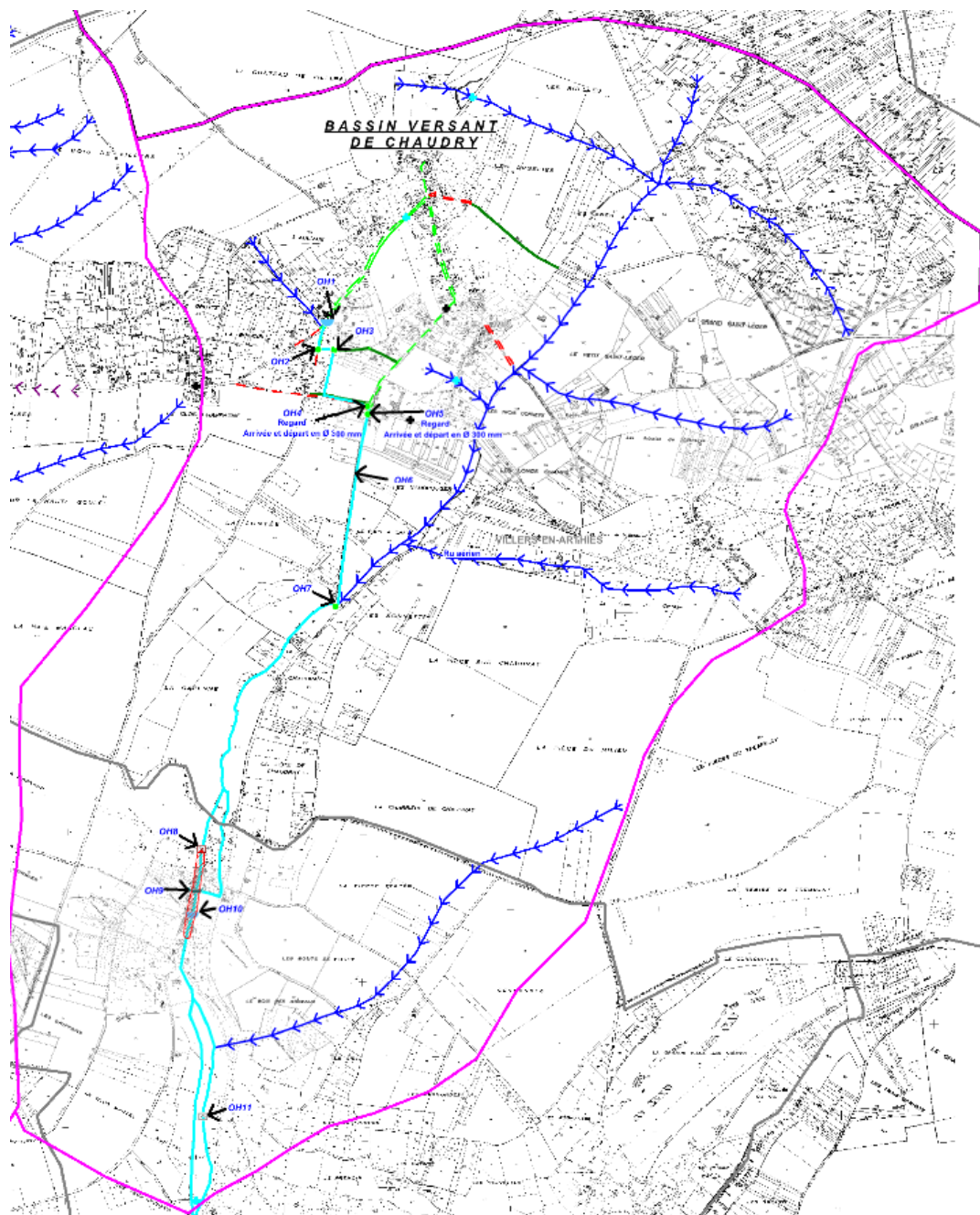
Laminage des ruissellements et réduction de l'érosion				
	Type d'aménagement	Capacité (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Montant e HT
B1	Bassin en déblai+fascine	850	50	52 000
B2	Prairie inondable	1 400	70	70 000
B3	Bassin en déblai+fascine+ZE	3 100	220	162 000
B4	Bassin en déblai+ZE+Fascine	8 600	200	305 000
	Total	13 950		589 000
Gestion des eaux pluviales				
	Type d'aménagement	Capacité (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Montant e HT
B5	Bassin en déblai	290	15	25 000
B6	Bassin en déblai	480	15	35 000
Noues (x3)	Noues communales			81 500
RD	Noues RD			
Collecteur 600	réseau EP sur 720 ml			360 000
	Total	770		501 500
			Total	1 090 500

Les travaux de gestion des ruissellements et de réduction de l'érosion sont quasi-équivalents aux travaux de gestion des eaux pluviales.

3. Bassin versant de Chaudry

3.1 Contexte

Les ruissellements à l'amont du bassin versant débutent sur les parcelles boisées et à partir des exutoires des réseaux d'eaux pluviales de la commune de Villers-en-Arthies. Quelques talwegs latéraux rejoignent le cours d'eau en rive gauche en aval de la zone urbaine de Villers-en-Arthies (cf. cartes ci-dessous).



Carte 5 : Carte du fonctionnement hydraulique du bassin versant de Chaudry

Les ruissellements rejoignent ensuite la commune de Vienne-en-Arthies générant à de multiples reprises des inondations. La dernière remontant à mai dernier.

Les inondations sont dues au débordement du ruisseau. En effet, la partie canalisée du ruisseau en zone urbaine est sous dimensionnée (dépôts de calcaires). Au moment des inondations, les plaques en bétons se soulèvent et l'eau sort de la canalisation inondant les caves des habitations. Il y a entre 5 et 10 maisons qui ont été recensées inondées par les inondations le long de la route de Villers.

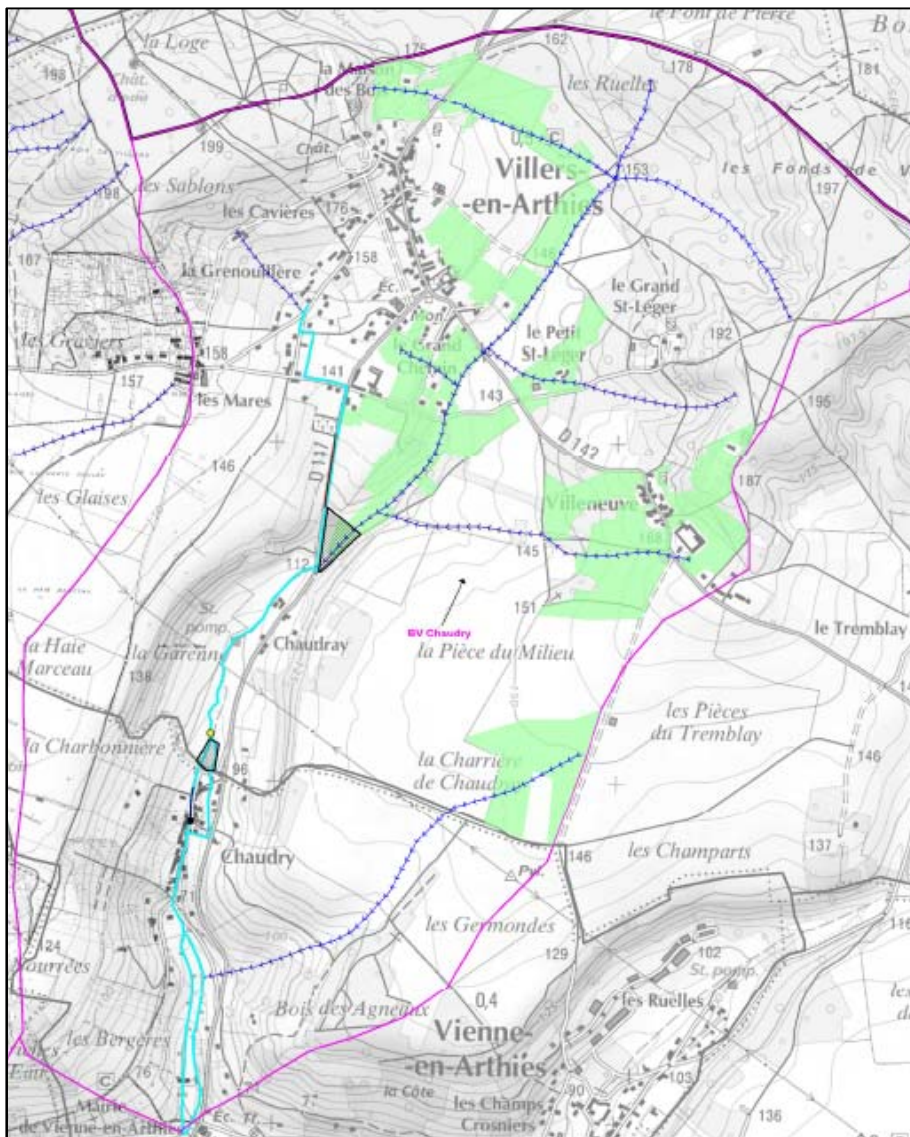
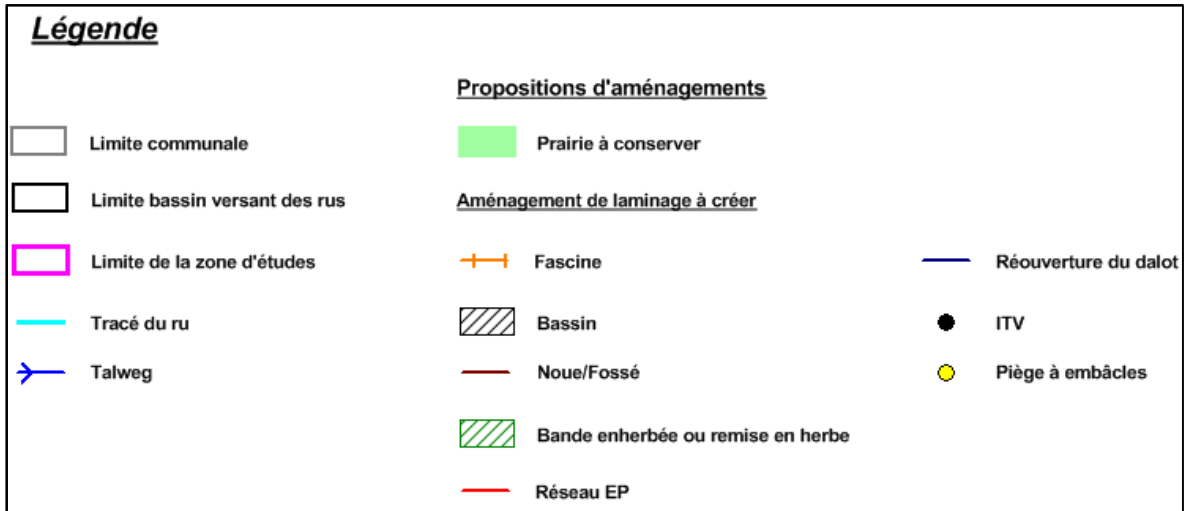
3.2 Propositions d'aménagements hydrauliques

3.2.1 Synthèse des propositions sur le bassin versant

Propositions d'aménagements hydrauliques :

Les aménagements hydrauliques proposés seront basés sur les techniques suivantes :

- Prévoir une inspection télévisée de la partie canalisée du ruisseau en zone urbaine, sur 100 ml. Coût des travaux : 1 000 € HT.
- Modification des pratiques culturales,
- Construction d'une zone d'expansion des crues à l'intersection de la RD 147 et le CR 52, au lieu-dit Le Four à Chaux,
- Construction d'une zone d'expansion des crues en amont de la zone urbaine de Chaudry,
- Mettre à ciel ouvert une partie du ruisseau en zone urbaine, Coût des travaux : 25 000 € HT
- Supprimer la grille devant le ruisseau, en amont de la zone urbaine,
- Créer 3 séries de pièges à embâcles dans le lit mineur du ruisseau, en amont immédiat de la zone urbaine de Chaudry, espacées de 20 m. Coût des travaux 2 500€ HT.
- Créer une noue en aval immédiat du cimetière de Villers en Arthies. Chaque noue est équipée d'un orifice lui permettant de travailler en tamponnage



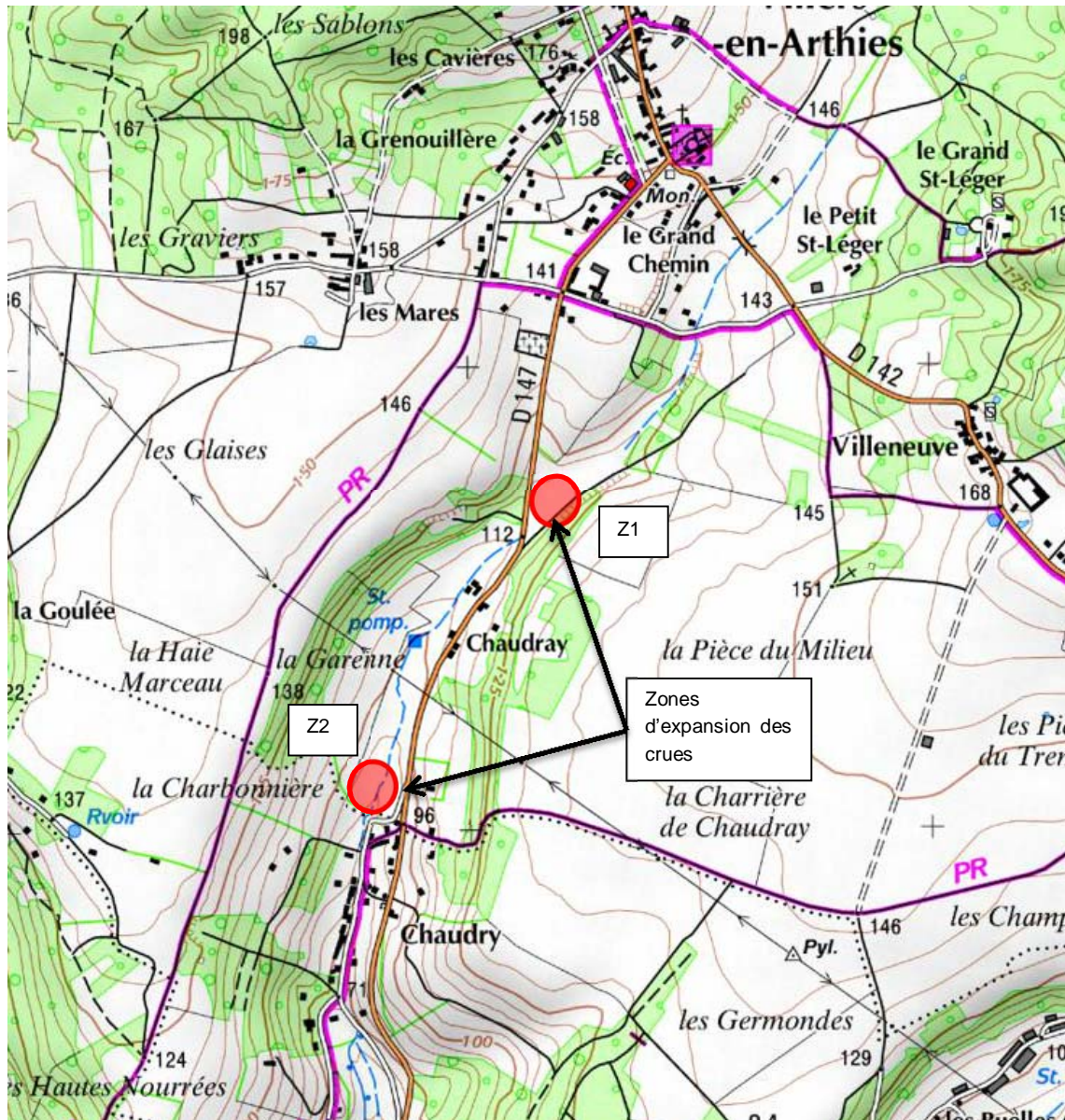
Carte 6 : Carte des propositions d'aménagements sur le bassin versant de Chaudry

3.2.2 Actions et aménagements sur les zones de transfert

3.2.2.1 Aménagements de réduction des ruissellements

Deux zones d'expansion de crue permettant le laminage sont prévues sur ce bassin versant.

Emplacement des zones d'expansion des crues :



La première zone d'expansion des crues (Z1) permet de stocker les eaux pluviales venant du collecteur Ø600 de la ville de Villers en Arthies et les ruissellements du bassin versant amont. Et la deuxième zone d'expansion située juste en amont de la zone urbaine, permet de stocker les eaux de ruissellement et débordements du ru.

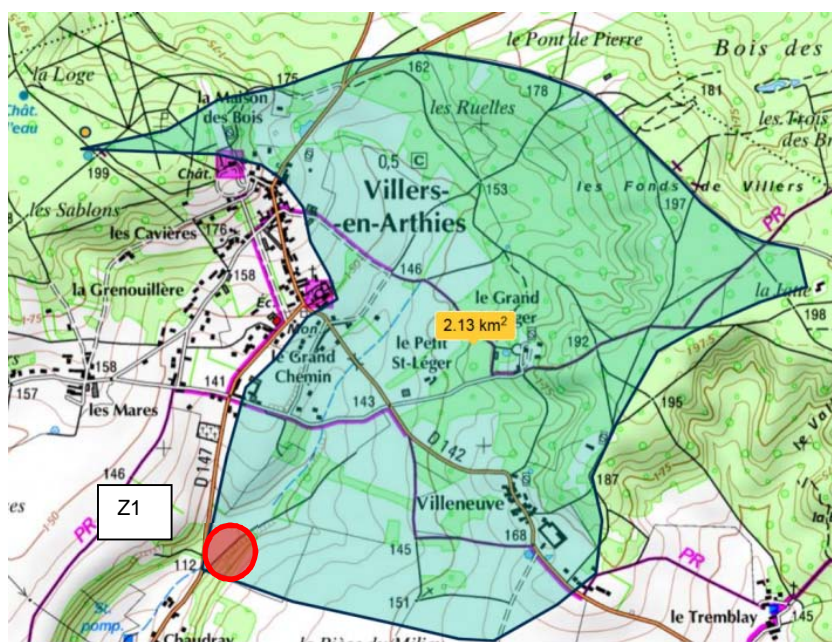
La section du ruisseau située en aval de la zone inondée est sous dimensionnée. Il faudra éviter l'augmentation du débit du ruisseau sur cette partie. Si non, le problème d'inondation est reporté en aval.

Caractéristiques de la zone d'expansion des crues Z1 :

- Type du bassin : zone d'expansion,
- Surface collectée= 213 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : a= 7.635, b= 0.657
- Volume du bassin= 14 000 m³
- Débit de fuite du bassin= 500 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

La parcelle inondable devra rester enherbée (acquisition ou servitude à mettre en place).

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

Coût des travaux : 150 000 € HT



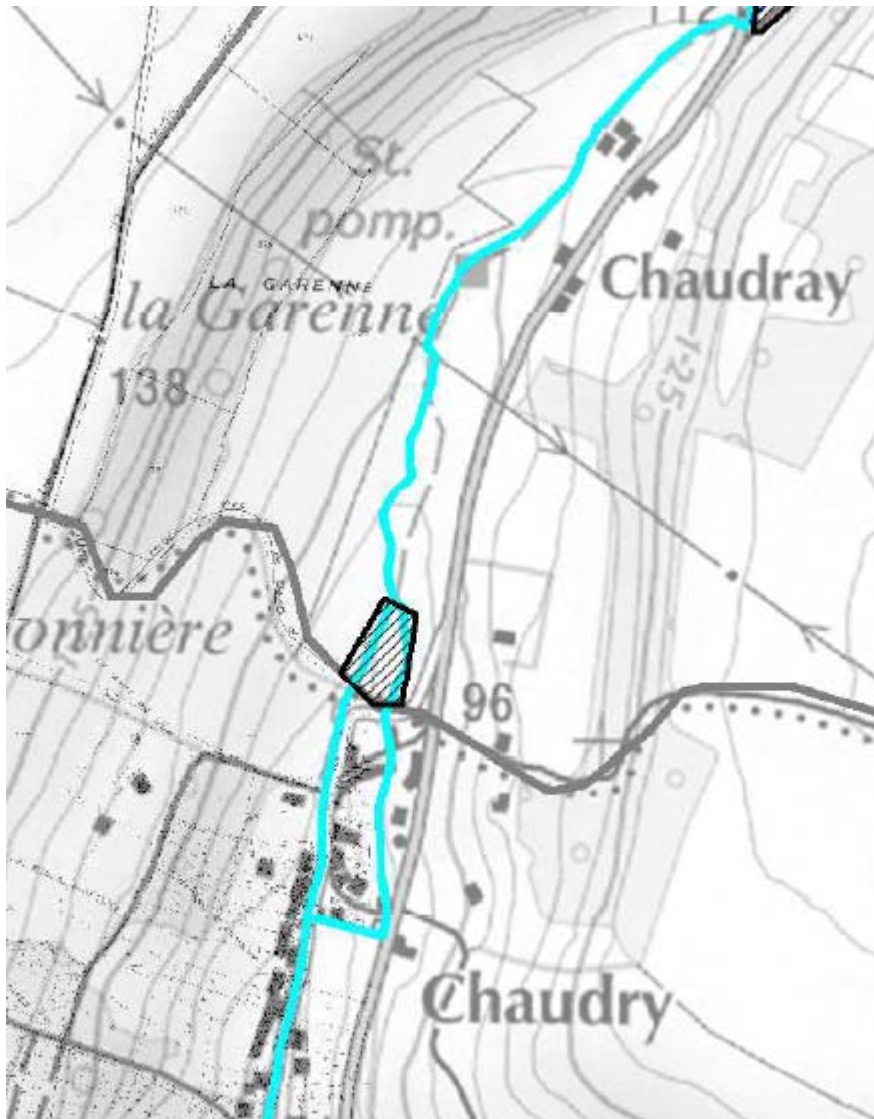
Construction d'une zone d'expansion des crues située à l'intersection de la RD 147 et le CR 52 au lieu-dit Le Four à Chaux

Ces zones seront inondées en moyen une fois tous les 10 ans. Le temps de remplissage et la vidange de chaque zone durera environ entre 15 et 20 heures.

Caractéristiques de la zone d'expansion des crues Z2 :

- Type du bassin : zone d'expansion,
- Surface collectée= 394 – 213= 181ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : a= 7.635, b= 0.657
- Volume du bassin= 11 000 m³
- Débit de fuite du bassin= 500 + 500= 1 000 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

Coût des travaux : 120 000 €HT

Construction d'une zone
d'expansion des crues
située en amont de la zone
urbaine de Chaudry

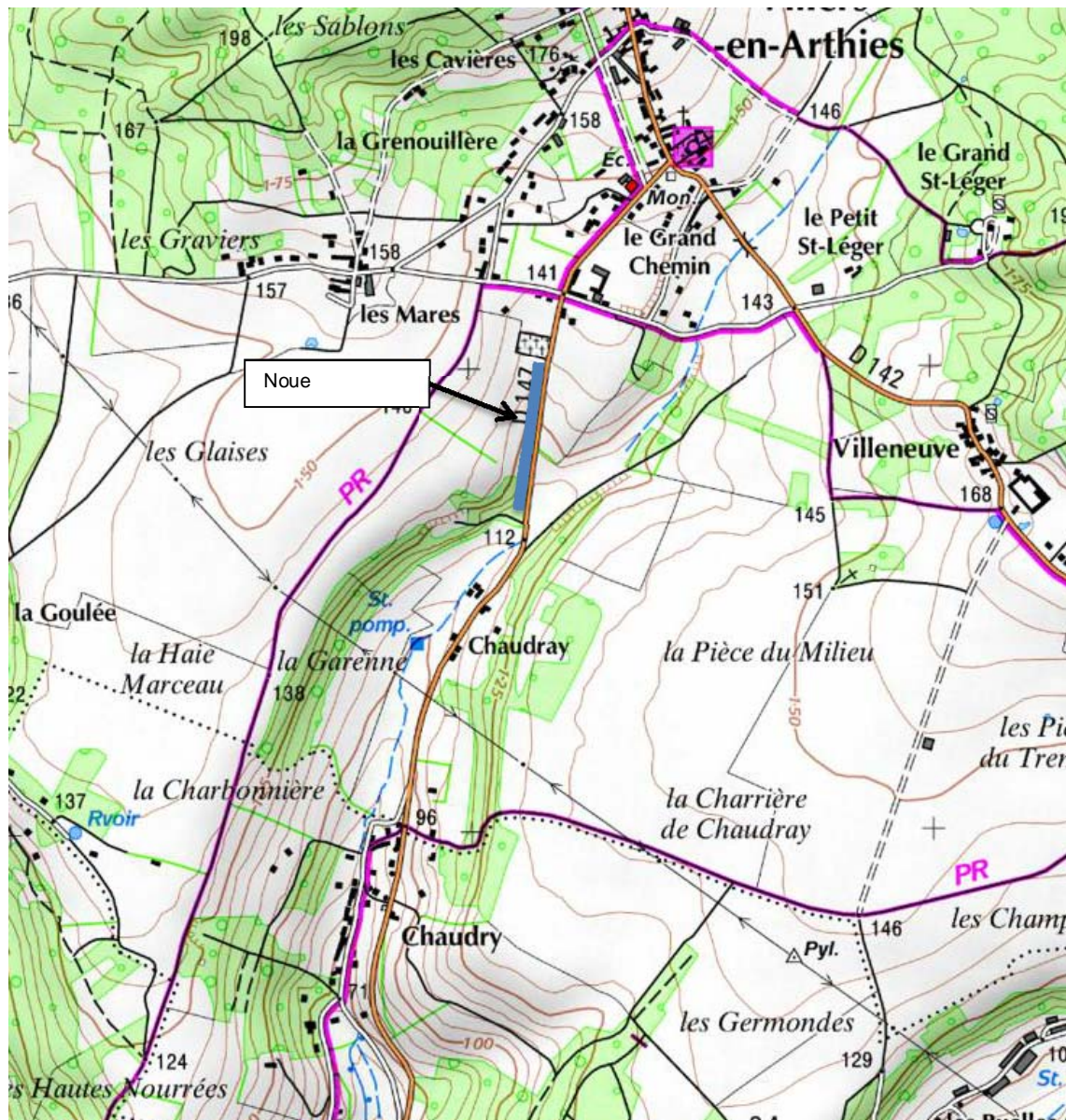


3.2.2.2 Aménagements de gestion des eaux pluviales

Création d'une noue :

Création d'une noue en aval immédiat du cimetière de Villers en Arthies. Chaque partie de la noue sera équipée d'un orifice pour lamener les débits.

Plan des aménagements proposés :



Longueur= 250 ml, coût des travaux : 35 000€ HT.

Exemples de réalisation des noues :



Exemples des noues

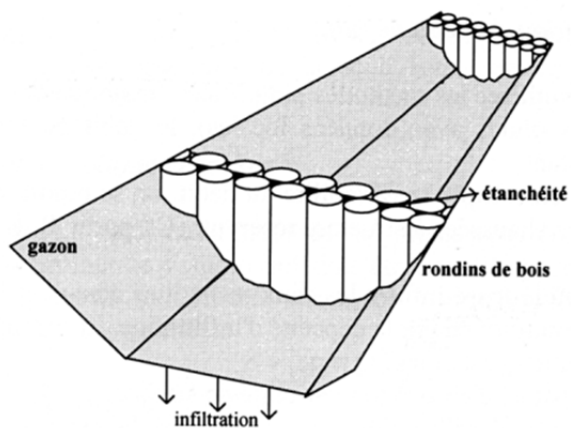


Exemple des noues

3.2.2.3 Gestion des embâcles

Création de 3 séries de pièges à embâcles dans le lit mineur du ruisseau, en amont immédiat de la zone urbaine de Chaudry, espacées de 20 m. Coût des travaux 2 500€ HT.

Exemples de réalisation des pièges à embâcles :



Exemple des pièges à embâcles



Sur le bassin versant de Chaudry, ces 3 séries d'embâcles seront à mettre en place en amont de l'ouvrage de laminage (point jaune ci-dessous).



Le coût des travaux : 2 500 € HT

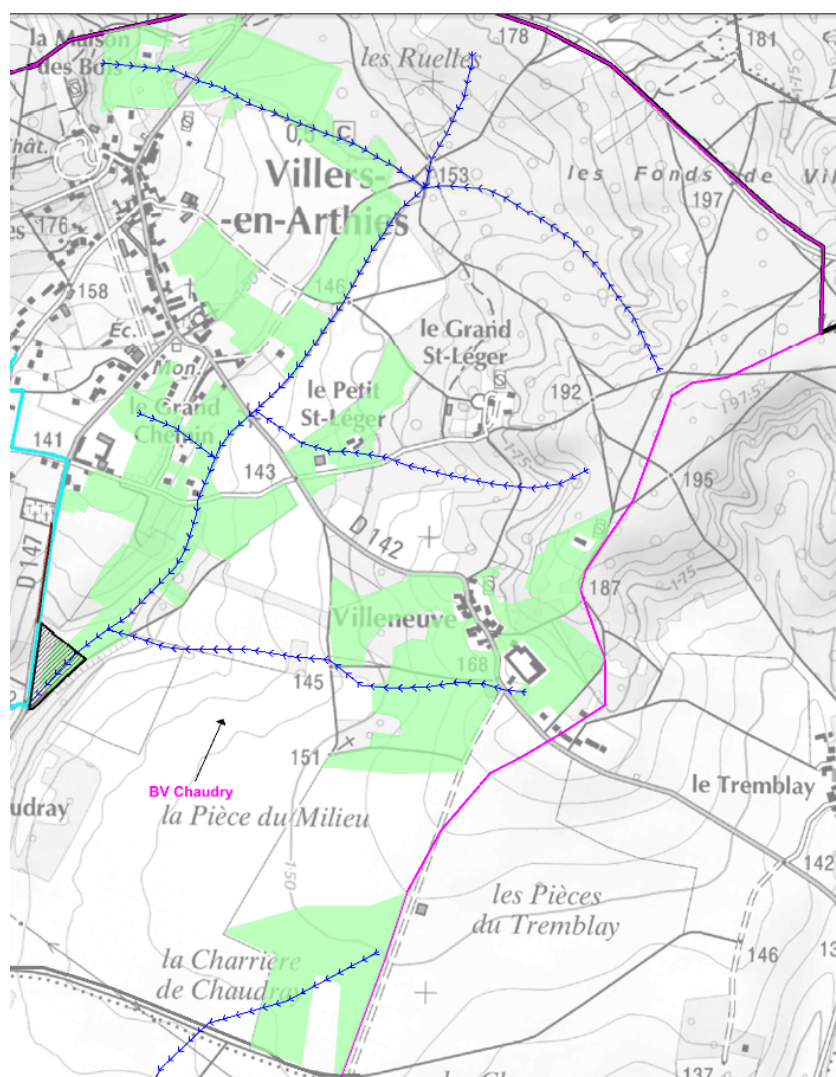
3.2.3 Actions sur les zones émissives

3 types d'actions peuvent être mise en place sur les zones émissives :

- Maintenir les zones boisées existantes ;
- Maintenir des zones en herbes ;
- Modifier les pratiques culturales ;
- Gérer les eaux pluviales à la parcelle.

3.2.3.1 Maintenir les zones en herbe

Le maintien des zones enherbées sur les parties amont du bassin versant (en vert) est à respecter.



3.2.3.2 Modifier les pratiques culturales

Au vu de l'analyse des pratiques culturales sur le bassin versant des améliorations peuvent être à entreprendre :

- Eviter le roulage des céréales ;
- Eviter de cultiver dans le sens de la pente quand cela est possible ;
- Diviser la taille des parcelles cultivées pour créer un patchwork de cultures différentes sur le bassin versant ;
- Eviter de regrouper plusieurs îlots avec une même culture (sur plusieurs dizaine d'hectare).

3.2.3.3 Gérer les eaux pluviales à la parcelle

Cette consigne doit s'appliquer principalement aux projets de construction situés au niveau du bourg de Villers-en-Arthies qui doivent gérer les eaux pluviales à la parcelle. L'infiltration est à privilégier si elle est possible. Dans tous les cas, les projets doivent suivre les recommandations d'un zonage pluviale, à défaut celui d'un document d'urbanisme à défaut celui d'une doctrine locale.

3.2.4 Autres actions

EGIS prévoit la réalisation d'ITV sur 100 ml ainsi que la réouverture du dalot sur 100 ml. Ces préconisations sont localisées ci-dessous. Leurs coûts respectifs sont de 1000 €HT et 25 000 €HT.



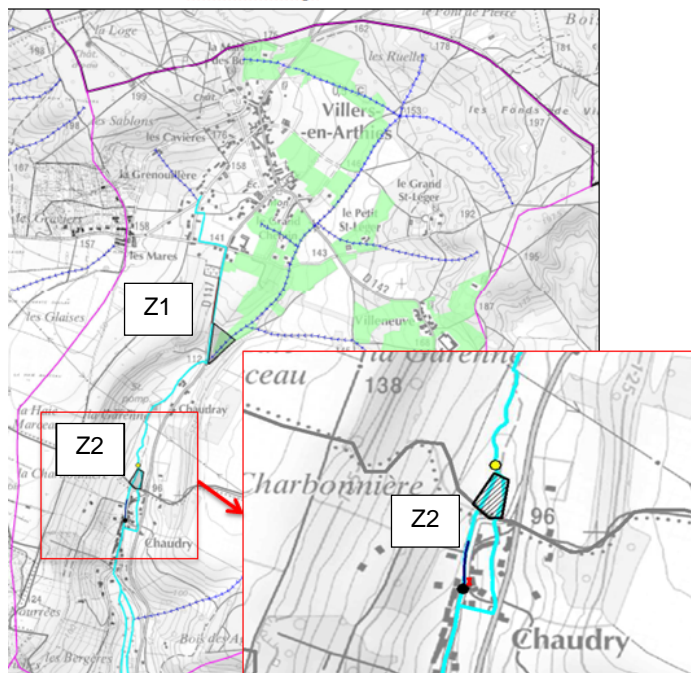
Linéaire bleu foncé = tronçon concerné par la réouverture du cours d'eau

Point noir = localisation des inspections télévisées

3.3 Synthèse des coûts et des actions et propositions d'aménagements sur le bassin versant de Chaudry

Rappels des propositions d'actions et d'aménagements :

► **BV de Chaudry :**



- > Création de :
 - 2 ouvrages de rétention/laminage
 - Fossé/noue en aval du cimetière de Villers-en-Arthies
 - 3 séries de 3 pièges à embâcles (20 m d'espacement)
- > Maintien en herbe
- > Réalisation de 100 ml d'ITV
- > Réouverture d'une partie du ruisseau sur 100 ml
- > Suppression d'une grille en amont du dalot (croix rouge)

Les coûts de réalisation (hors coût d'acquisition des terrains, de servitude ou d'indemnité des propriétaires) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Laminage des ruissellements et réduction de l'érosion		Type d'aménagement	Capacité (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Montant e HT
	Z1	Prairie inondable	14 000	500	150 000
		Total	14 000		150 000
Gestion des eaux pluviales		Type d'aménagement	Capacité (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Montant e HT
	Noue	Noue RD 100 ML			35 000
		Total	0		35 000
Cours d'eau		Type d'aménagement	Capacité (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Montant e HT
	Pièges à embâcles	Pièges à embâcles			2 500
	Remise à ciel ouvert court d'eau en zone urbaine	réouverture dalot			25 000
	ITV	ITV sur 100 ML			1 000
	Z2	Zone d'expansion de crue	11 000	1 000	120 000
		Total	11000		148 500
				Total	333 500

Les travaux de gestion des ruissellements et de réduction de l'érosion sont quasi-équivalents aux travaux sur le cours d'eau et son lit majeur.

4. Bassin versant de la Goulée

4.1 Contexte

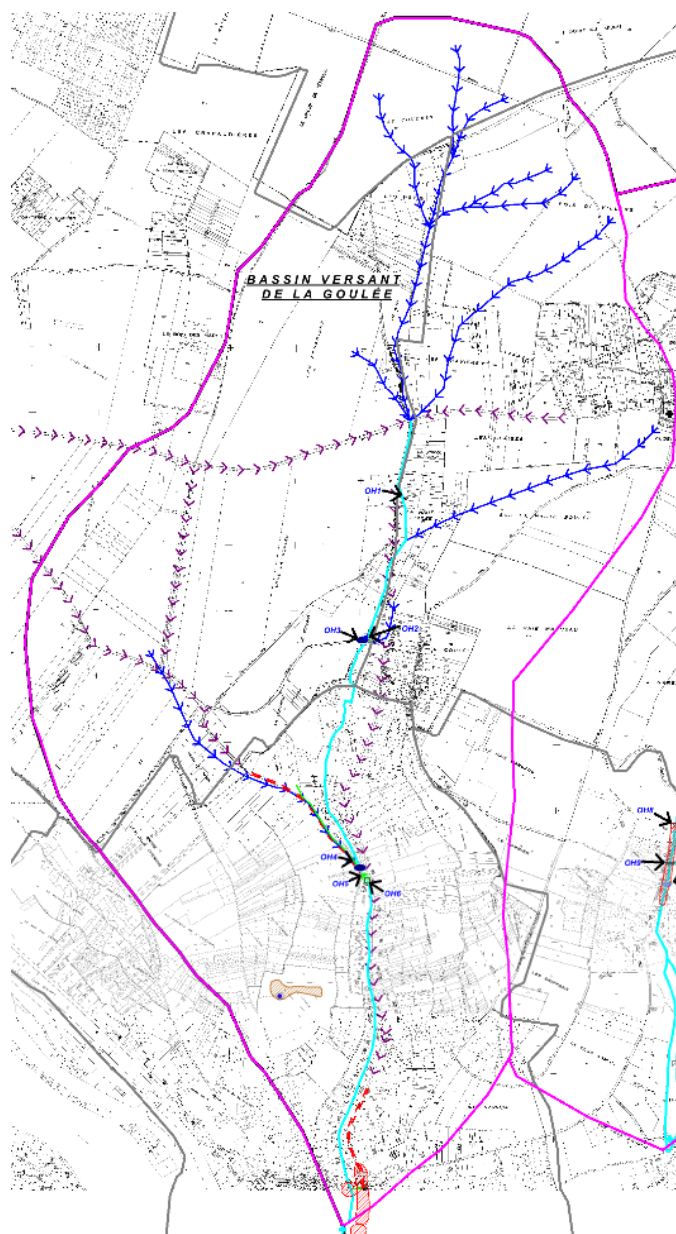
La zone urbaine de la commune de Vétheuil, située en aval du bassin versant a été plusieurs fois inondée.

Les inondations sont liées aux ruissellements superficiels. Les eaux proviennent des parcelles agricoles en amont du bassin versant se concentrant au niveau de la RD100, actuellement non équipée de réseau d'eaux pluviales ni de fossé à ciel ouvert. L'eau s'écoule ensuite jusqu'à la zone urbaine inondant quelques habitations. La fréquence de ces inondations est d'environ 1 fois par an.

Des débordements du ruisseau de la Goulée ont également été recensés en zone urbaine, en amont de la rue du Moutier.

Ce ruisseau est permanent. Sa partie centrale se trouve au niveau des propriétés privées. Plusieurs anomalies sur cette partie créées par les riverains ont été recensées :

- Elevage des poissons sur le lit mineur du ruisseau ;
- Des petits barrages sur le ruisseau ;
- Busage du ruisseau en Ø300.



Carte 7 : Carte du fonctionnement hydraulique du bassin versant de la Goulée

L

4.2 Propositions d'aménagements hydrauliques

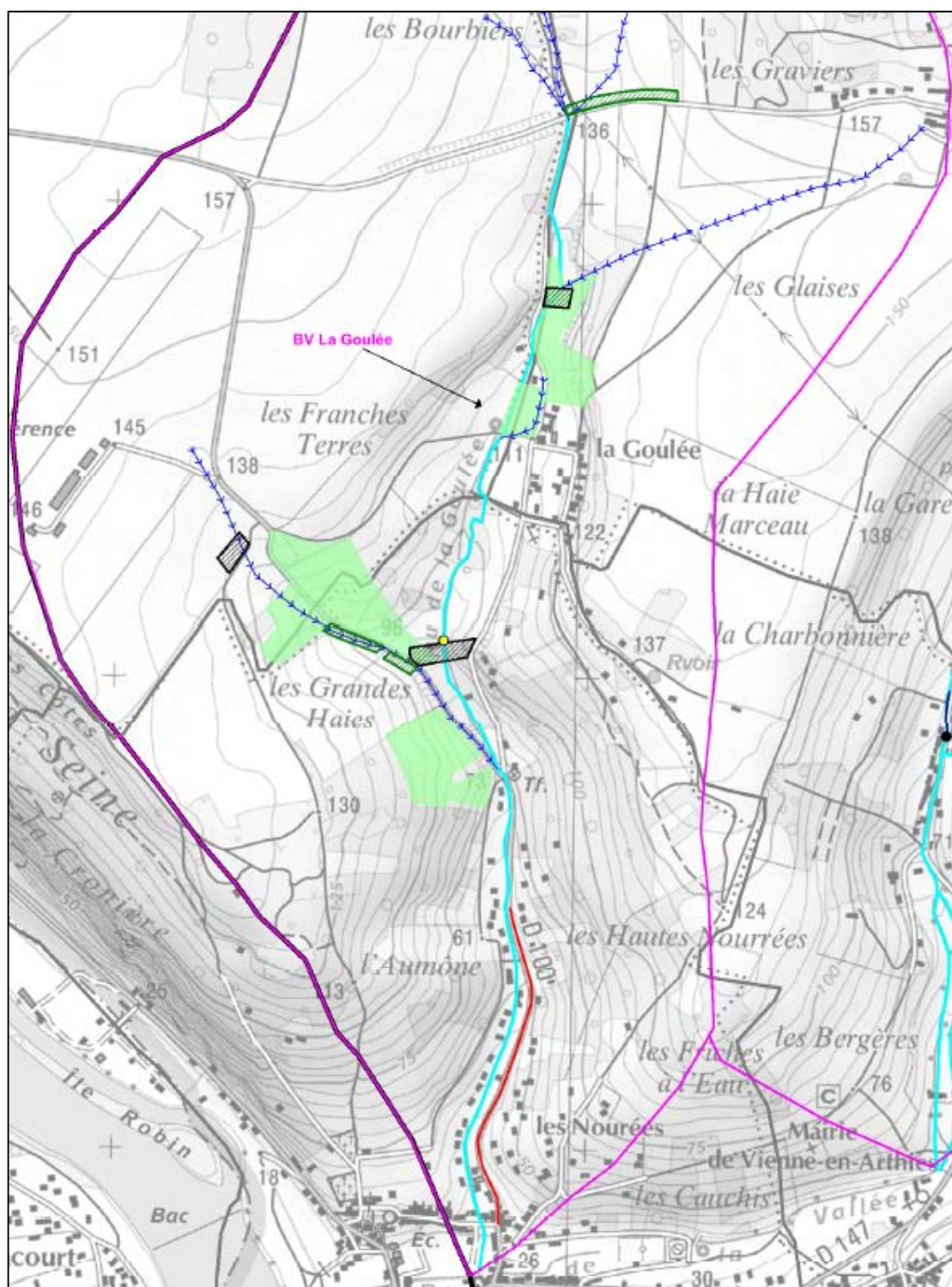
4.2.1 Synthèse des propositions sur le bassin versant

Propositions d'aménagements hydrauliques :

La configuration de ce bassin versant (pentes très fortes) ne nous permet pas de proposer des aménagements de laminage et de rétention en amont immédiat de la zone urbaine.

Les aménagements hydrauliques proposés seront basés sur les techniques suivantes :

- Modification des pratiques culturales,
- Création d'un réseau d'eaux pluviales sur la RD 100 et le piquage sur le ruisseau de la Goulée,
- Remplacement de l'ouvrage de traversée de la rue du Moutier,
- Création des pièges à embâcles dans le lit mineur du ruisseau, en amont de la zone urbaine.
- Création de trois zones d'expansion des crues en amont de la zone urbaine,
- Création d'une noue au bord de la RD100. Chaque noue sera équipée d'un orifice pour laminier les écoulements.

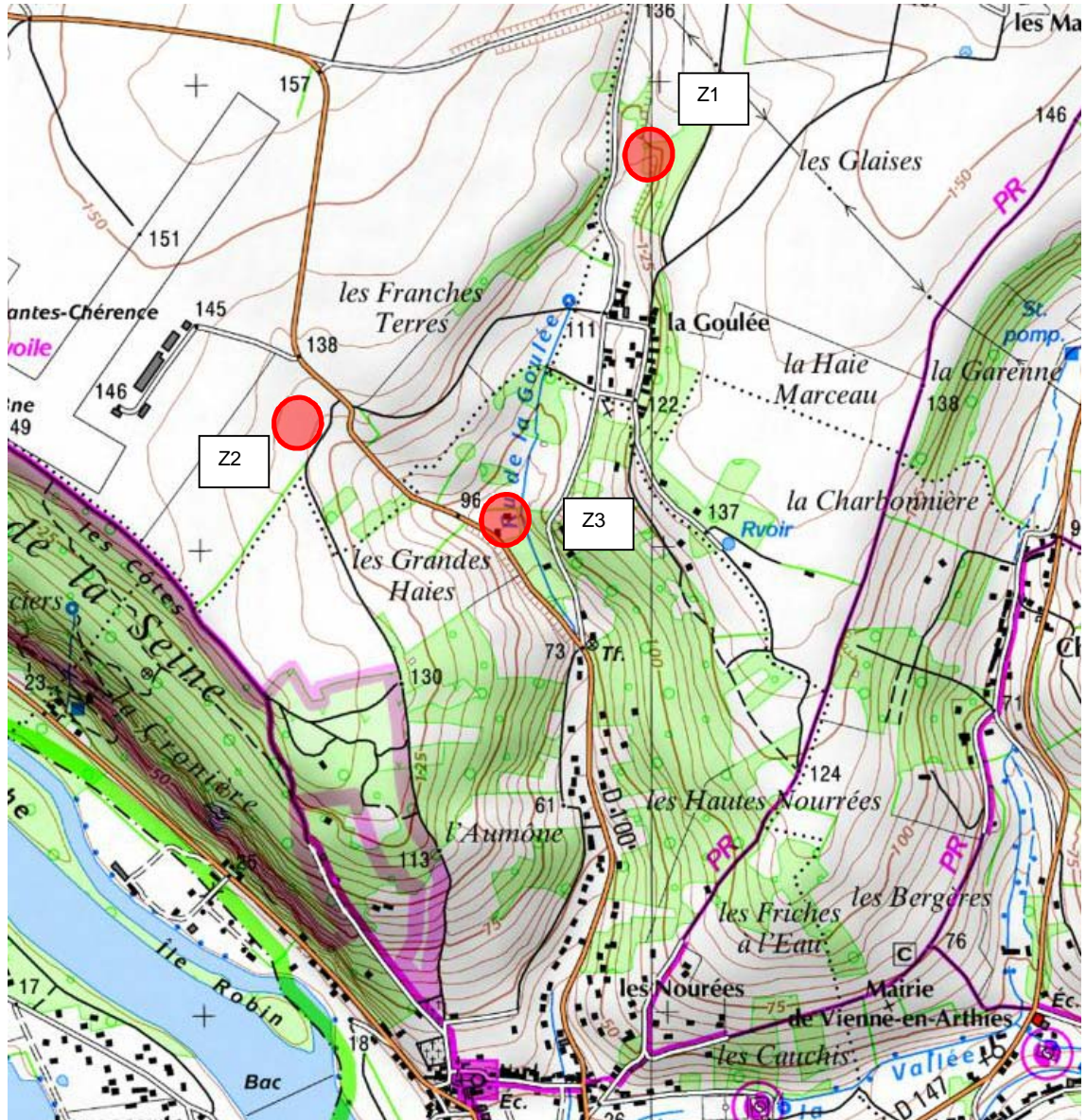


Carte 8 : Carte des propositions d'aménagements sur le bassin versant de La Goulée

4.2.2 Actions et aménagements sur les zones de transfert

4.2.2.1 Aménagements de réduction des ruissellements

Emplacements des zones d'expansion des crues :

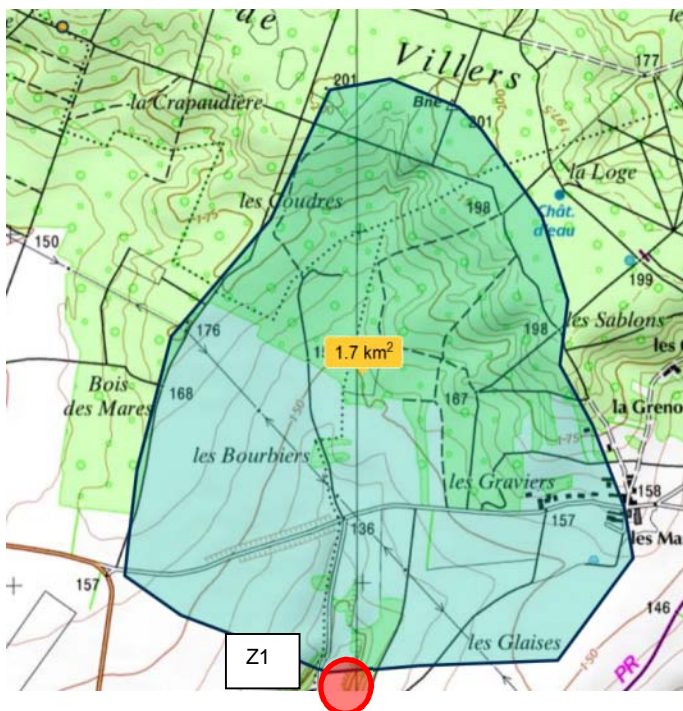


Caractéristiques de la zone d'expansion des crues Z1 :

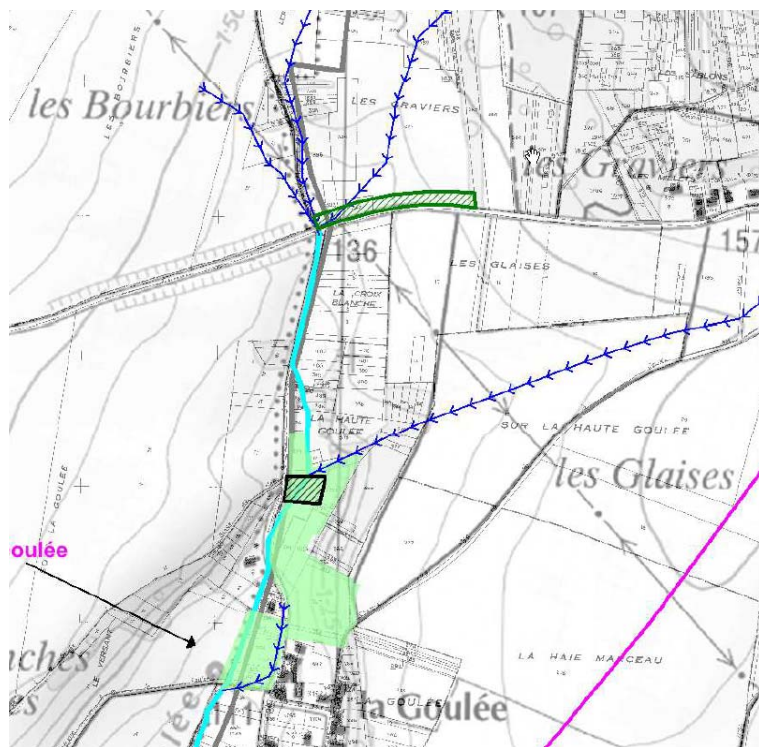
- Type du bassin : zone d'expansion,
- Surface collectée= 170 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : $a= 7.635$, $b= 0.657$
- Volume du bassin= $14\ 000\ m^3$
- Débit de fuite du bassin= 250 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Une zone enherbée au lieu-dit permettra de favoriser la sédimentation avant la forte inclinaison de l'écoulement le long la voirie.

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Pour mémoire la surface totale du bassin versant de la Goulée est de 409 ha.



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

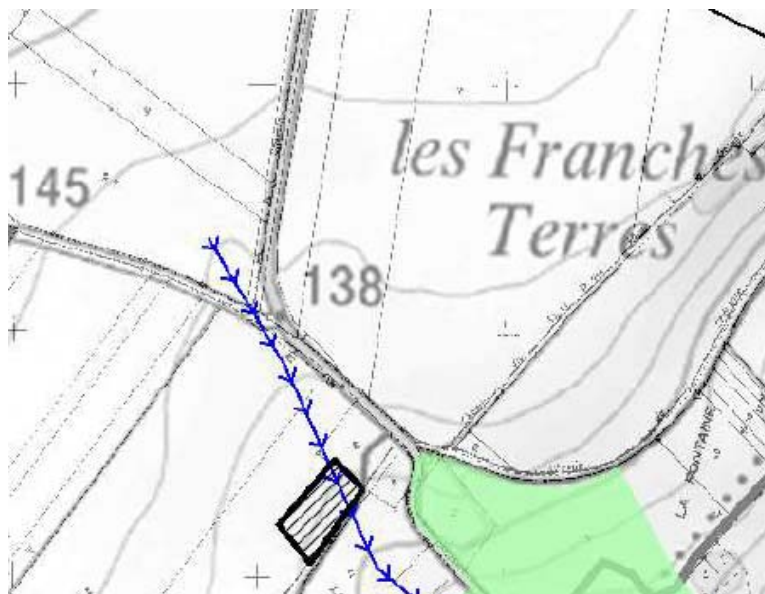
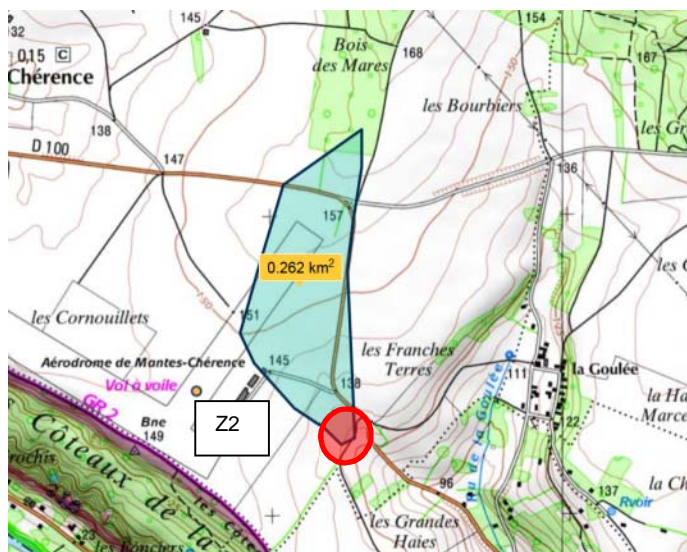
Coût des travaux : 150 000 € HT

Caractéristiques de la zone d'expansion des crues Z2 :

- Type du bassin : zone d'expansion,
- Surface collectée= 26.2 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : a= 7.635, b= 0.657
- Volume du bassin= 1 900 m³
- Débit de fuite du bassin= 50 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Une zone tampon enherbée est à prévoir en amont de l'ouvrage.

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :



Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.

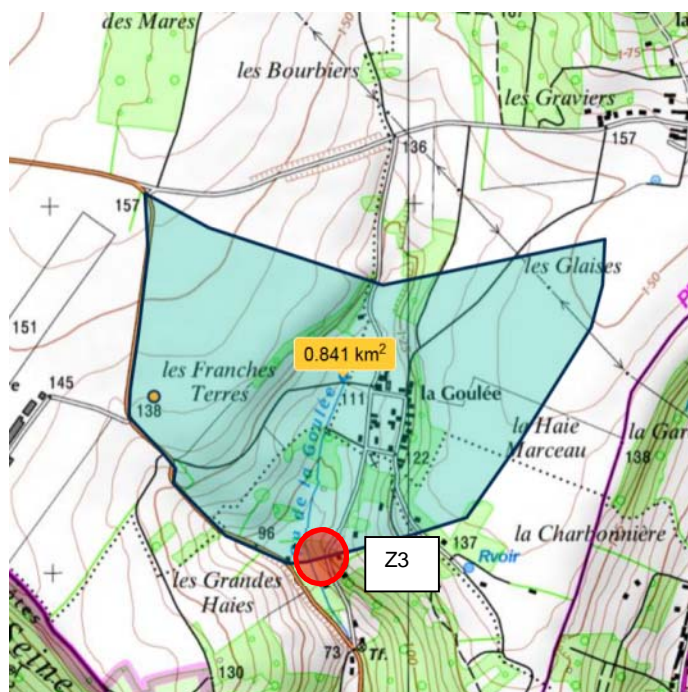
Coût des travaux : 40 000 € HT

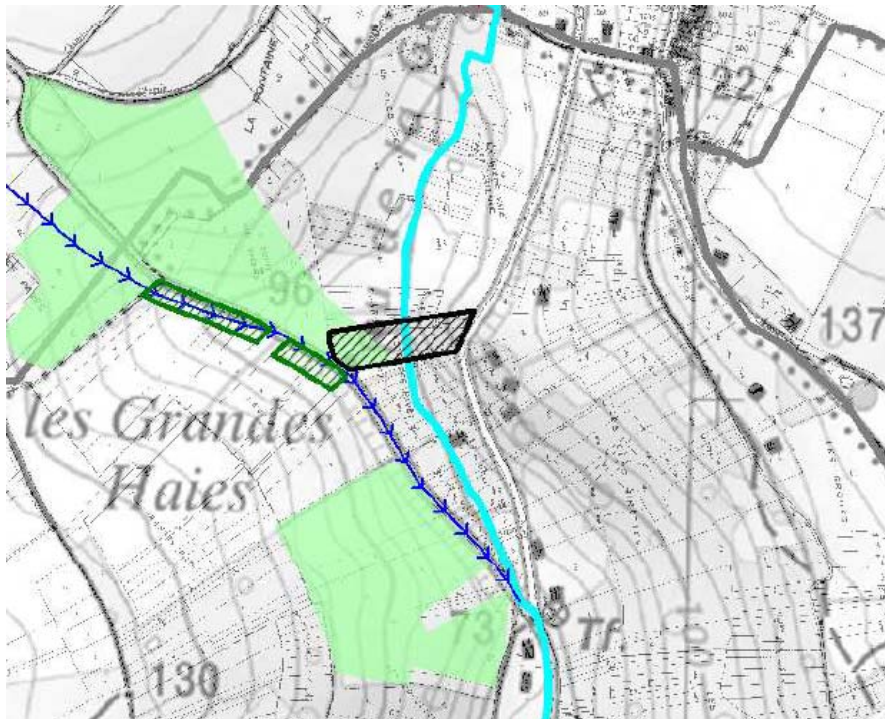
Caractéristiques de la zone d'expansion des crues Z3 :

- Type du bassin : zone d'expansion,
- Surface collectée= 84 ha,
- Coefficient de ruissellement du bassin versant= 0.20,
- Pluie trentennale de Roissy : a= 7.635, b= 0.657
- Volume du bassin= 5 500 m³
- Débit de fuite du bassin= 200 l/s
- Niveau de protection= trentennale (norme EN 752-2),

Des bandes enherbées et l'enherbement du talweg sont à prévoir le long de la RD 100.

Carte de la limite du bassin versant collecté par le bassin tampon :

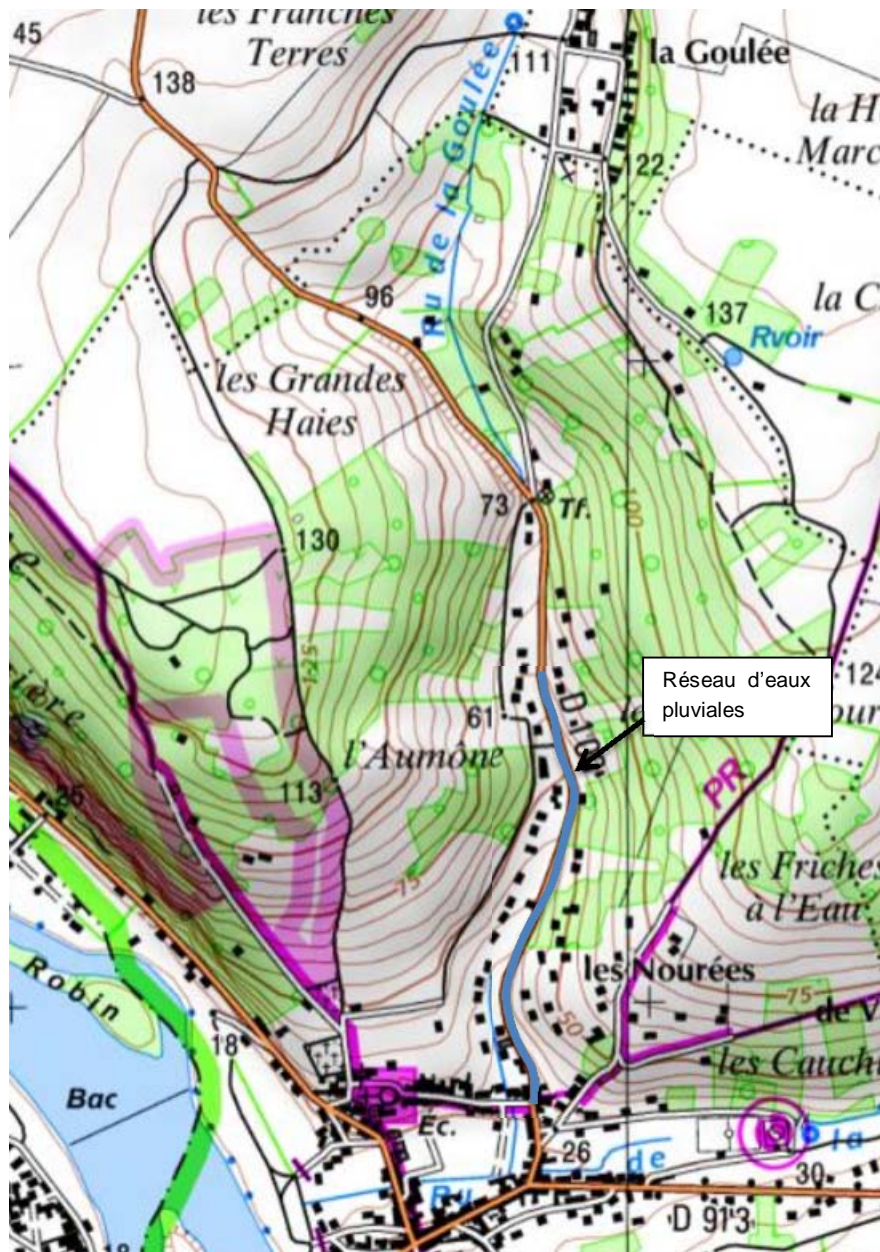




Le débit de fuite du bassin a été calculé en fonction de la capacité des réseaux en aval.
Coût des travaux : 80 000 € HT

4.2.2.2 Aménagements de gestion des eaux pluviales

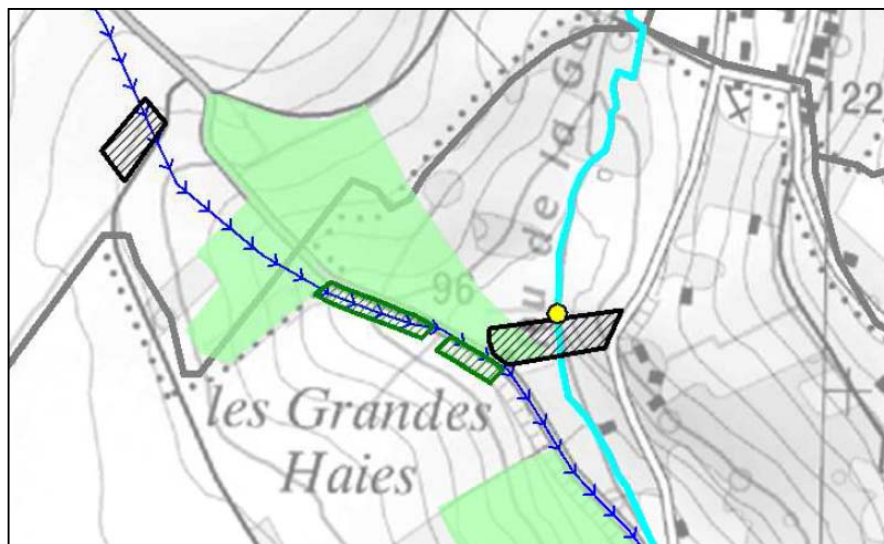
Création d'un réseau d'eaux pluviales sur la RD 100 :



- Longueur : 750 ml,
- Diamètre : 600 mm,
- Coût des travaux : 300 000 € HT.

4.2.2.3 Gestion des embâcles

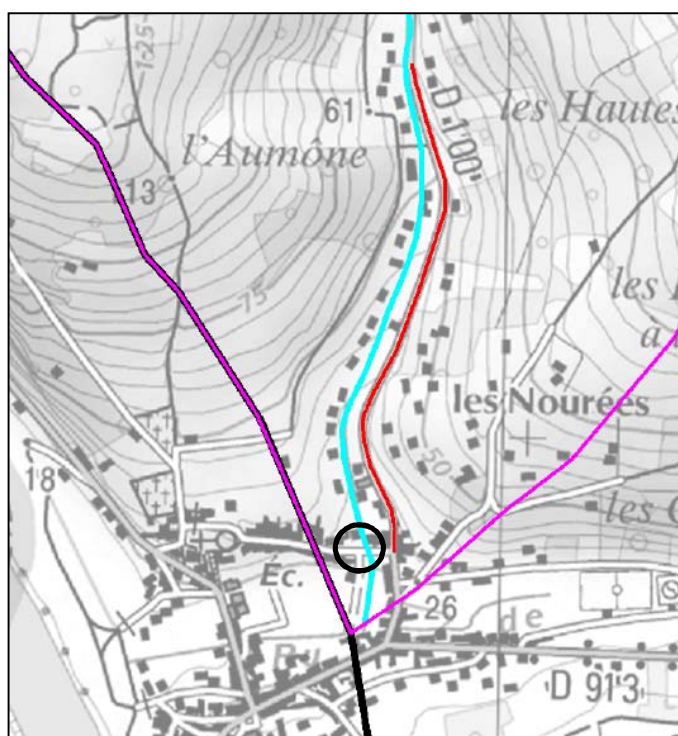
Comme pour le bassin versant de Chaudry, EGIS prévoit la réalisation de 3 séries de pièges à embâcles en amont de l'ouvrage de laminage (point jaune ci-dessous).



4.2.2.4 Autre aménagement

EGIS prévoit le redimensionnement de la traversée de la rue du Moutier. Il serait nécessaire de mettre en place un collecteur Ø 600 mm.

Le coût des travaux serait de 10 000 € HT.



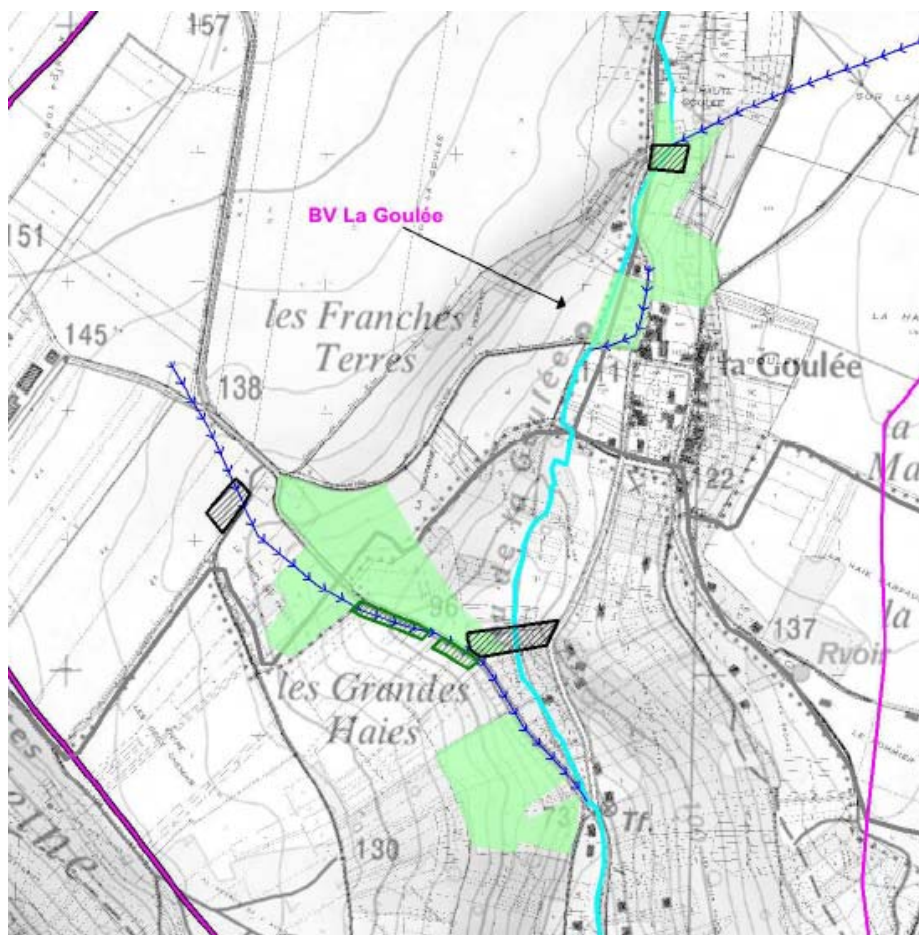
4.2.3 Actions sur les zones émissives

3 types d'actions peuvent être mise en place sur les zones émissives :

- Maintenir les zones boisées existantes ;
- Maintenir des zones en herbes ;
- Modifier les pratiques culturales.

4.2.3.1 Maintenir les zones en herbe

Le maintien des zones enherbées (en vert) est à respecter pour gérer les ruissellements.



4.2.3.2 Modifier les pratiques culturales

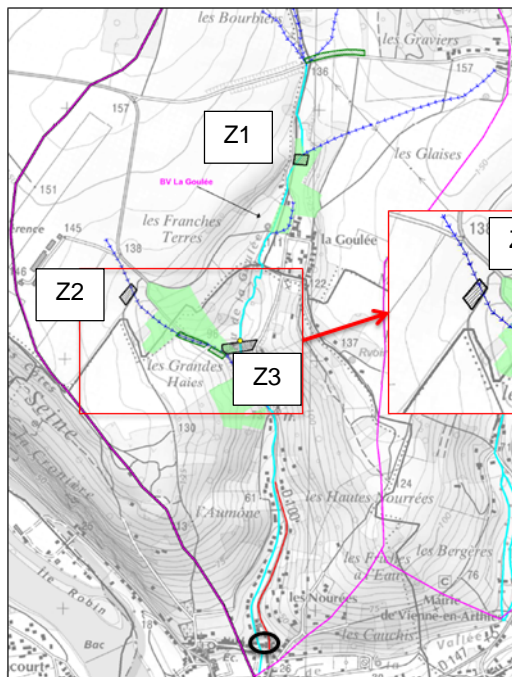
Au vu de l'analyse des pratiques culturales sur le bassin versant des améliorations peuvent être à entreprendre :

- Eviter le roulage des céréales ;
- Eviter de cultiver dans le sens de la pente quand cela est possible ;
- Diviser la taille des parcelles cultivées pour créer un patchwork de cultures différentes sur le bassin versant ;
- Eviter de regrouper plusieurs îlots avec une même culture (sur plusieurs dizaine d'hectares).

4.3 Synthèse des coûts et des actions et propositions d'aménagements sur le bassin versant de la Goulée

Rappels des propositions d'actions et d'aménagements :

► BV de la Goulée :



> Création de :

- 3 ouvrages de rétention/laminage
- Noue/Fossé au bord de la RD100
- 3 séries de 3 pièges à embâcles (20 m d'espacement)
- Création d'un réseau EP sur 750 ml Ø 600 mm
- Redimensionnement de l'ouvrage de traversée de la rue du Moutier en Ø 600 mm (entouré en noir)

- > Maintien en herbe
- > Modification des pratiques culturales

Les coûts de réalisation (hors coût d'acquisition des terrains, de servitude ou d'indemnité des propriétaires) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Laminage des ruissellements et réduction de l'érosion		Type d'aménagement	Capacité (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Montant e HT
	Z1	Prairie inondable	14 000	250	150 000
	Z2	Prairie inondable	1 900	50	40 000
		Total	15 900		190 000
Gestion des eaux pluviales		Type d'aménagement	Capacité (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Montant e HT
	RD100	Réseau EP 600 mm sur 750 ML			300 000
		Total	0		300 000
Cours d'eau		Type d'aménagement	Capacité (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Montant e HT
	Z3	Zone d'expansion de crue	5500	200	80 000
		Pièges à embâcles			2 500
	Rue Moutier	Traversée en 600 mm			10 000
		Total	5500		92 500
Total					582 500

Les travaux de gestion des eaux pluviales représentent la moitié des coûts des travaux avec la mise en place d'une canalisation de gestion des eaux pluviales d'un diamètre 750 mm. Les travaux de gestion des ruissellements et de réduction de l'érosion suivent ensuite (190 000 euros).

Annexe

Carte des propositions d'aménagements

(Fond de plan : Scan 25 IGN)

Légende

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Limite communale | Prairies à conserver | Réouverture du dalot |
| Limite bassin versant des rus | Aménagement de linéaire à créer | ITV |
| Limite de la zone d'études | Fascine | Piège à embâcles |
| Tracé du ru | Bassin | |
| Talweg | Noue/Fossé | |
| | Bande enherbée ou remise en herbe | |
| | Réseau EP | |



Date	Echelle	Opération	Conçu	Établi	Vérifié	Versé	Version	Indice
02-17	1/7 500	WALKOSEVIC	API	API	OBI		2	0

