



Réf. 1602019

Version

juin 2017

Etude de conception d'un plan d'hydraulique douce sur le bassin versant du Clignon amont

PHASE 1 : ETAT DES LIEUX : SYNTHESE

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE GESTION DU BASSIN VERSANT DU CLIGNON

10 rue du Bon Puits
02000 CHIVY LES ETOUVELLES



Rapport suivi par Bruno LUDWIG
Tél. 03 23 29 64 70
Email : bruno.ludwig02@gmail.com

LIOSE S.A.S.
3 rue de la Fontaine
02000 Royaucourt et Chailvet
SIRET 809 866 668

SOMMAIRE

Partie I « Introduction »	2
1 Contexte et objectifs	2
2 Périmètre d'étude	3
3 Documents consultés	4
Partie II « Bassin versant du Clignon amont »	5
4 Caractéristiques physiques générales : synthèse	5
4.1 Relief et topographie.....	5
4.2 Géologie et hydrogéologie	6
4.3 Pédologie.....	8
4.4 Climat et pluviométrie.....	9
4.5 Hydrographie.....	10
4.6 Gestion des eaux pluviales	11
Zones urbaines	11
ZID de l'Omois	12
4.7 Ressource en eau souterraine	13
4.8 Patrimoine naturel protégé	15
4.1 Zones humides	16
5 Occupation du sol et agronomie	17
5.1 Occupation du sol.....	17
Actuelle	17
Historique	18
5.2 Contexte agronomique.....	19
Exploitations agricoles	19
Assolement et rotation	20
Drainage agricole	20
Partie III « Diagnostic hydrologique et hydraulique »	21
6 Réseau hydrographique	21
7 Dysfonctionnements et enjeux	23
7.1 Episodes de crue	23
7.2 Aléas	24
7.3 Enjeux.....	25
7.4 Crues	25
8 Bilan	28
Partie III « Annexes »	30
ANNEXE 1 : CARTES	31
ANNEXE 2 : BIBLIOGRAPHIE	32
ANNEXE 3 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE : PLANCHE A0	33

PARTIE I « INTRODUCTION »

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

En juillet 2000, une cinquantaine d'habitations, dans le hameau de Buire (commune d'Epoux-Bézu), ont notamment été touchées par les inondations suite au débordement du cours d'eau de Clignon. Certaines habitations ont subi une lame d'eau boueuse de plus de 1,5 m de hauteur.

Suite à cet événement, les études réalisées successivement par HYDRATEC (en 2001), puis par SOGETI (2003 à 2006), ont démontré la nécessité d'écarter la crue par stockage d'eau en amont de Buire, notamment en décalant les apports des différents vallons. La solution proposée par SOGETI en 2006, reposant sur une série de 14 mares tampon associées à des aménagements d'hydraulique douce du type haies, fascines, bandes enherbées, ..., a été retenue, en alternative à la solution d'un ouvrage unique initialement proposé par HYDRATEC en 2001.

La présente mission s'appuiera sur les deux études d'HYDRATEC et de SOGETI, ainsi que des 3 études complémentaires suivantes :

- Plan d'Actions Concerté de l'Aire d'Alimentation du Captage d'Epoux-Bézu, comprenant la contractualisation de Mesures Agro Environnementales (MAE), dont l'animation est assurée par le Chambre d'Agriculture de l'Aisne,
- l'étude d'aménagement et de gestion des cours et du bassin versant du Clignon, SAFEGE (2013),
- PPR Inondations et Coulées de boue de Grandelu et Vézilly, Service Environnement, DDT Aisne (en cours d'élaboration).

L'objectif de la mission est la réalisation de l'étude de conception des aménagements d'hydraulique douce, comprenant :

- la mise en place de mesures agronomiques visant à la réduction à la source du ruissellement et de l'érosion des sols,
- la maîtrise des eaux de ruissellement hors zones urbaines, contribuant à un ralentissement dynamique des écoulements par l'implantation d'aménagement reposant sur le génie végétal, du type : haies, fascines, noues, bandes et chenaux enherbés, et la création de mares tampon, contribuant à l'écarterement des crues.

Ces aménagements d'hydraulique douce s'inscrivent dans un schéma d'aménagement global du bassin versant du Clignon, ne faisant pas l'objet de la présente mission, incluant :

- la gestion des eaux pluviales amont, notamment la ZID de l'Omois, l'échangeur de l'autoroute A4, la route départementale D1 et le hameau de Bézuet (commune de Bézu-Saint-Germain),
- l'écarterement de crue sur le Clignon en amont d'Epoux-Bézu par sur-inondation de la vallée du Clignon en amont d'Epoux-Bézu,
- le reprofilage du ru du Clignon dans sa traversée du hameau de Buire (commune d'Epoux-Bézu).

2 PERIMETRE D'ETUDE

Le périmètre de l'étude s'étend sur l'ensemble du bassin versant du Clignon Amont, d'une superficie totale de 2 227 ha, sur la base de la topographie, sans tenir compte des modifications liées aux aménagements anthropiques.

Près de 70 % du territoire communal d'Épaux-Bézu est dans l'emprise du périmètre. La commune couvre 62% du périmètre. Les communes d'Étrépilly, de Bézu-Saint-Germain et de Grisolles couvrent entre 9 à 14% du périmètre d'étude, tandis que les communes de Château-Thierry et de Verdilly ne sont concernées que par respectivement 2,8 et 0,3%.

Commune	Code INSEE	Surface communale (en ha)	Surface du périmètre d'étude		
			en ha	en % / total	en % sur commune
Épaux-Bézu	02279	1 999	1 385	62.2%	69.3%
Étrépilly	02297	520	201	9.0%	38.7%
Grisolles	02356	1 086	245	11.0%	22.6%
Château-Thierry	02168	1 701	62	2.8%	3.7%
Bézu-Saint-Germain	02085	1 115	326	14.6%	29.2%
Verdilly	02781	511	7	0.3%	1.3%
Total		6 932	2 227	100.0%	32.1%

Tableau 1 : superficie du périmètre d'étude par commune

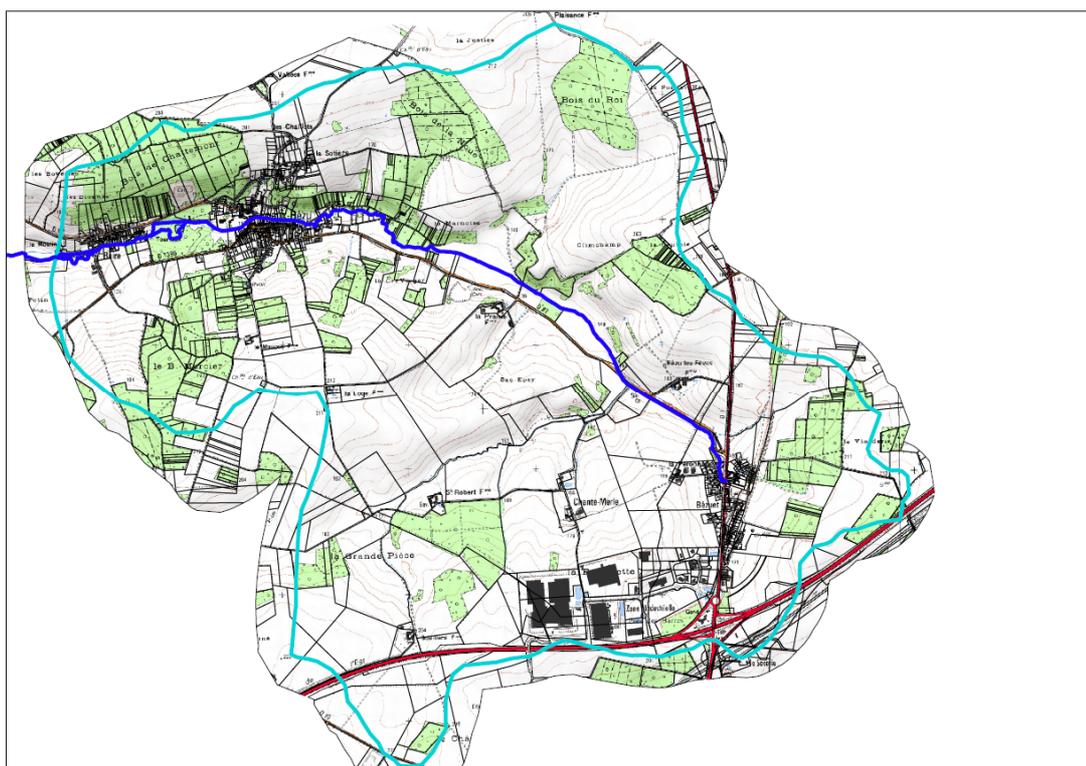


Figure 1 : périmètre d'étude

3 DOCUMENTS CONSULTÉS

Pour les besoins de la présente expertise, les documents listés ci-après ont été consultés.

Titre	Source	Informations collectées
Scan25 et BD Ortho 2013	Union des Syndicats	Cadre géographique général
BD Alti		Topographie
BD Parcellaire 2016		Parcellaire
Prévention des risques naturels sur le bassin versant amont du Clignon, SOGETI 2006		Définition d'un programme d'aménagement global du bassin versant amont du Clignon, au stade d'avant-projet sommaire
Modélisation hydraulique du Clignon, BIEF 2004		Crues du Clignon et débordements
Etude d'aménagement et de gestion des cours et du bassin versant du Clignon, SAFEGE, 2013		Description générale du bassin versant
Extrait carte et notice géologique « feuille 156 Château Thierry »	site internet infoterre.brgm.fr du BRGM	Contexte géologique et hydrogéologique
Carte des sols, feuille n°1-2 Grisolles	Chambre d'Agriculture de l'Aisne	Texture des sols
Etude géologique, hydrogéologique et technique, CSDU Grisolles, AH2D, 2004	Valor'Aisne	Géologie et hydrogéologie
Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique	site internet http://sigessn.brgm.fr/ du SIGES Seine Normandie	Cartographie des ZNIEFF 1 et 2
	site internet www.inpn.mnhn.fr du INPN	Descriptif des ZNIEFF 1 et 2
Plan de Prévention des Risques inondation et coulées de boue, département de l'Aisne, de Gandelu à Vézilly (version provisoire)	DDT 02	Descriptif phénomènes d'inondation et coulées de boue
BAC d'Epoux-Bézu	Union des Syndicats d'Eau Sud de l'Aisne	Périmètre de protection et mesures agro-environnementales
Diagnostic du réseau d'eau pluviale de la ZID de l'Omois, INGEROP 2013	Conseil Départemental de l'Aisne	Descriptif du dispositif de gestion des eaux pluviales

Tableau 2 : listing des documents consultés

PARTIE II « BASSIN VERSANT DU CLIGNON AMONT »

Remarque : la présentation et la description ci-après du bassin versant du Clignon amont se limitent aux éléments strictement nécessaires à la mission de conception du plan d'hydraulique douce, en s'appuyant au maximum sur l'analyse de la bibliographie disponible sur le périmètre.

4 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES GENERALES : SYNTHESE

4.1 RELIEF ET TOPOGRAPHIE

La topographie est marquée par la vallée fortement encaissée du Clignon. Le plateau dominant la vallée est d'une altitude comprise entre 222 m (en limite sud) et 194 m (au nord-est), tandis que l'altitude de la vallée décroît de 170 m au droit du hameau de Bézuët à 105 m en aval du hameau de Buire.

Les versants dominants la vallée présentent des pentes locales moyennes comprises entre 4 et 8%, avec localement des valeurs dépassant 10%. Les plus fortes pentes s'observent sur le versant nord en limite de la vallée, avec des valeurs dépassant 20% sur le versant dominant le bourg d'Epoux-Bézu.

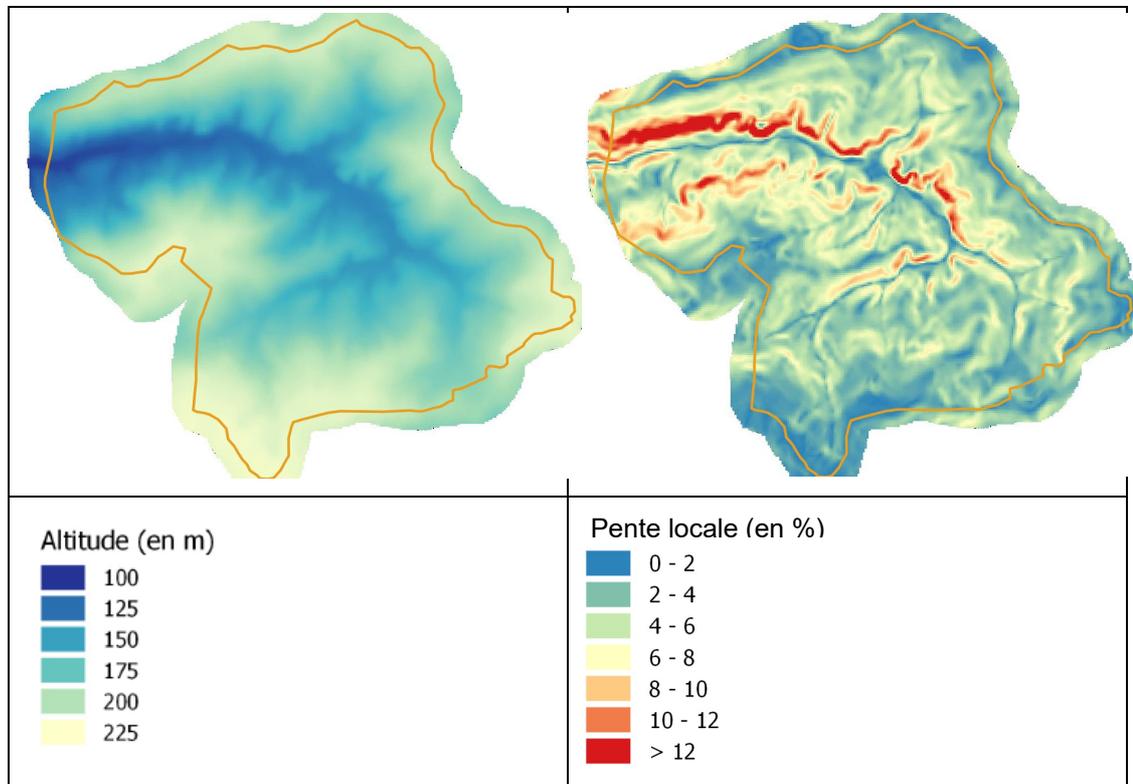


Figure 2 : cartes de l'altimétrie (en m) et des pentes locales (en %)

4.2 GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

L'assise géologique est constituée par une succession de bancs de marnes gypseuses à supragypseuses, d'argiles et de calcaires, d'environ 50 m d'épaisseur en haut et mi versant. Ces formations protègent les sables et grès de l'Auversien (e6a) (environ 30 m d'épaisseur), effleurant en bas de versant, correspondant à la portion la plus pentue. L'encassement de la vallée de Clignon (au droit d'Epoux-Bézu) est stoppé par les marnes et caillasses du Lutécien.

Les formations de couverture sont constituées des limons de plateau, très argileux, et des alluvions modernes en fond de vallée sur 2 à 5 m d'épaisseur.

Localisation	Formations géologiques	Lithologie	Aquifères
Sommet plateau et haut de versant	Limons de plateau (LP) et argiles résiduelles à meulière (Rm)	Limons très argileux	Formation imperméable
	Stampien inférieur (g1)	Calcaire et meulière de Brie (g1b)	Nappe perchée
		Argile verte (g1a)	Formation imperméable
Versant	Ludien supérieur (e7b)	Marnes supragypseuses	Quelques petites nappes perchées
	Ludien moyen et inférieur (e7a)	Gypse et marnes gypseuses	
	Marinésien (e6b)	Calcaire de Saint Ouen avec bancs d'argiles vertes	Nappes perchées au droit des bancs d'argiles vertes
Bas de versant	Auversien (e6a)	Sables et grès	Localement aquifère
	Lutétien (e5)	Marnes et caillasses	Aquifère principal, parfois délicat à recueillir
Vallée du Clignon	Alluvions modernes (Fz)	Limons fins, argilo-sableux, très calcarifères	

Tableau 3 : formations géologiques et aquifères

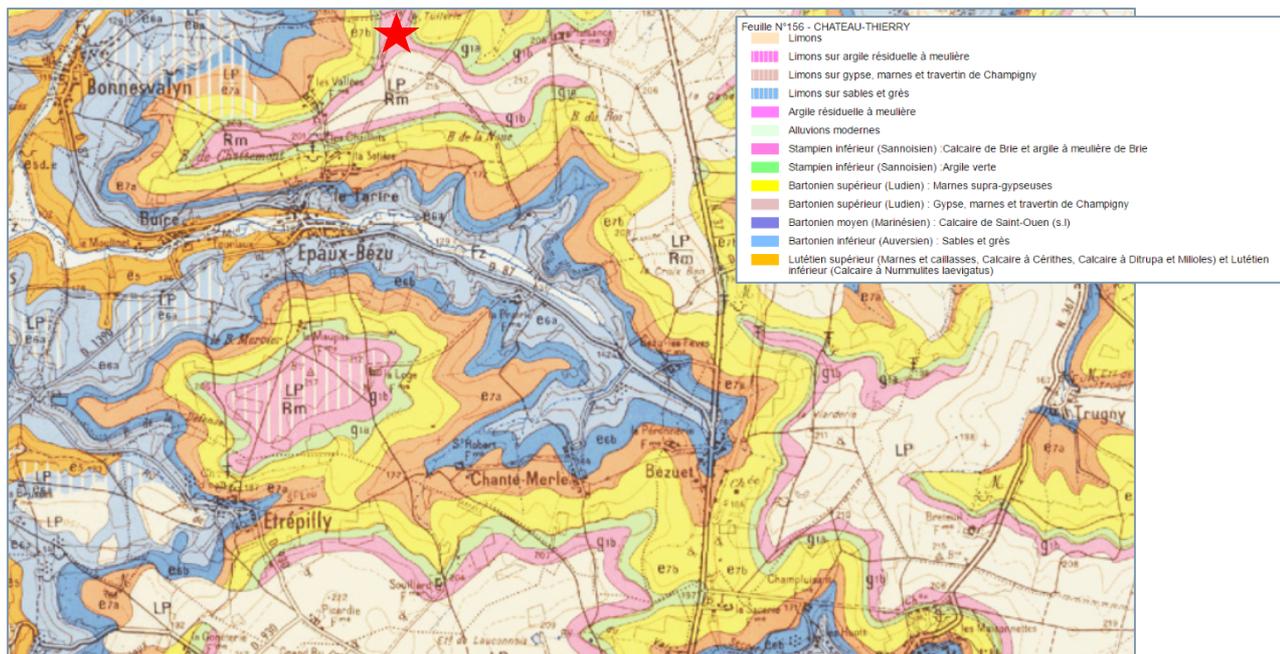


Figure 3 : extrait carte géologique 1/50 000 « Château Thierry » (source BRGM) (étoile rouge : localisation du forage de référence 01562x0211/PZPL1, figure 4)

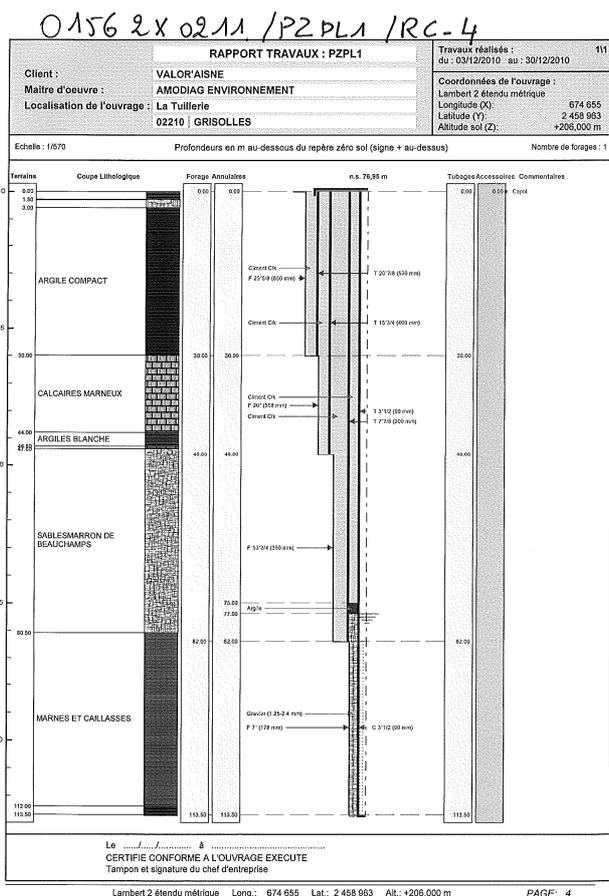
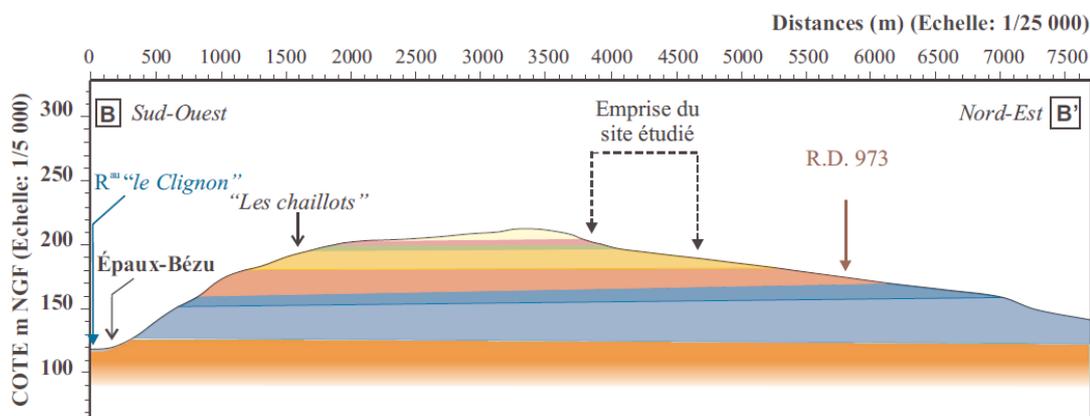


Figure 4 : forage sur le site de l'EcoCentre « la Tuilerie » de Grisolle (source BRGM)



Légende:

- Fz: Alluvions modernes
- LP: Limons des plateaux
- g,b: Calcaire et Argile à meulière de Brie
- g,a: Argile verte
- e,b: Marnes supragypseuses
- e,a: Gypse et Marnes gypseuses
- e,b: Calcaire de Saint-Ouen
- e,a: Sables et grès
- e: Marnes et caillasses - Calcaires fossilifères

Valor'Aisne	
Site "Le Charme" - commune de Grisolles (02)	
Coupes géologiques AA' et BB'	
(tracés: Cf. Planche 2)	
	Planche 3
Juin 2004	

Figure 5 : coupe géologique de Grisolles (le Charme) à Epoux-Bézu (source AH2D, 2004)

Les tests de perméabilité des argiles et des marnes supragypseuses du haut et mi-versant donnent des valeurs extrêmement faibles comprises entre 10^{-7} et 10^{-9} m/s, soit quasi imperméables à imperméables (source «Etude géologique, hydrogéologique et technique, CSDU Grisolles, AH2D, 2004 »). Par ailleurs, les limons de plateau, souvent mélangés aux argiles résiduelles de meulière, sont très argileux, et présentent donc une faible perméabilité.

Ainsi, le plateau, le haut et mi versant sont peu, voire pas, favorables à l'infiltration. D'autre part, de nombreuses nappes sont présentes dans ces formations géologiques, expliquant les importants ruissellements observés en mai 2016, suite à la longue période pluvieuse ayant rapidement saturée les sols et alimentée les nappes de haut et mi versant.

L'aquifère principal est présent dans les marnes et caillasses du Lutécien, alimentant le cours d'eau du Clignon. Seul cet aquifère est susceptible de présenter un aléa inondation par remontée de nappe très élevé, limité à la vallée alluviale du Clignon (Cf. zone bleue, figure 6).

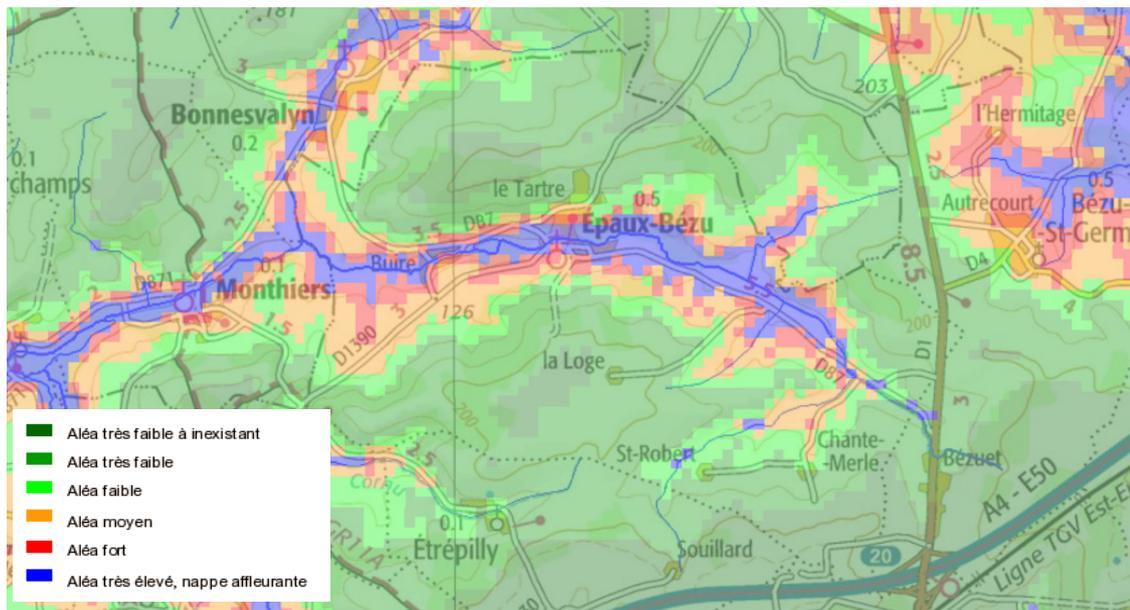


Figure 6 : extrait cartographie aléa inondation par remontée de nappe (source BRGM)

4.3 PEDOLOGIE

Les sols développés sur les formations géologiques affleurant se distinguent par leur granulométrie héritée de la roche mère.

La consultation de la carte des sols de l'Aisne (feuille de Grisolles, Chambre d'Agriculture de l'Aisne) montre une organisation des sols suivante :

- en ligne de crête : un sol épais à l'horizon de surface en limon moyen,
- sur le plateau et haut de versants : un sol épais à horizon de surface en limon argileux à argile limoneuse,
- à mi versant : un sol peu épais (entre 20 à 60 cm) à horizon de surface en argile à argile lourde,
- en bas de versant : un sol épais sableux à sablo-argileux,
- en fond de vallée : un épais sol en limon moyen.

Cette granulométrie à dominante d'argile est plutôt favorable à une bonne stabilité structurale, limitant le risque de formation d'une croûte de battance, et donc de ruissellement. En revanche, inversement ces sols sont peu, voire quasiment pas, perméables, favorisant le ruissellement par saturation de l'horizon de surface en cas de longues périodes pluvieuses.

A l'opposé, les sols à texture dominante sableuse de bas de versant sont particulièrement sensibles à la battance, favorables au ruissellement en cas de présence d'une croûte de battance, et inversement présentent une forte infiltrabilité en l'absence de cette croûte de battance.

4.4 CLIMAT ET PLUVIOMETRIE

Le climat axonais réunit à la fois les caractéristiques des climats océanique et continental. Les températures sont le plus souvent modérées, avec une amplitude thermique peu élevée. L'influence continentale se manifeste par des épisodes caniculaires en été et des hivers parfois rigoureux.

Les précipitations sont fréquentes avec une variabilité de la moyenne mensuelle comprise entre 48 mm (février) et 66 mm (juin). La pluviométrie annuelle est de l'ordre de 700 mm.

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Précipitations moyennes (mm)	57,1	47,5	57,1	50,2	63,0	66,2	59,5	51,6	56,7	59,1	68,1	61,1	697,2
Maximum pluviométrique en 24 h (mm)	26,8	32,4	30,6	34,5	27,4	55,1	37,8	35,2	35,0	30,2	37,9	30,9	55,1

Tableau 4 : précipitations moyennes mensuelles et annuelles à Saint Quentin (02) (1961 à 1990) (source Infoclimat)

Les épisodes de ruissellement important s'observent suite à deux types d'évènements pluviométriques :

- les inondations résultants de longues périodes pluvieuses, d'avantage liées au cumul pluviométrique qu'à l'intensité des pluies. Le ruissellement résulte d'une saturation généralisée des sols, s'accompagnant parfois par un apport des eaux de source. Le mois de mai 2016 correspond à ce type d'évènement avec un total mensuel de 140 mm, dont 13 mm le 29 mai et 39 mm le 30 mai 2016,
- les crues rapides survenant à l'occasion de précipitations intenses du type orageux. L'intensité pluviométrique dépasse rapidement la capacité d'infiltration des sols, permettant la formation d'un ruissellement par refus à l'infiltration, en particulier pour les sols pas ou peu couverts. L'évènement de juillet 2000 correspond à ce type d'épisode, avec deux épisodes de 80 mm.

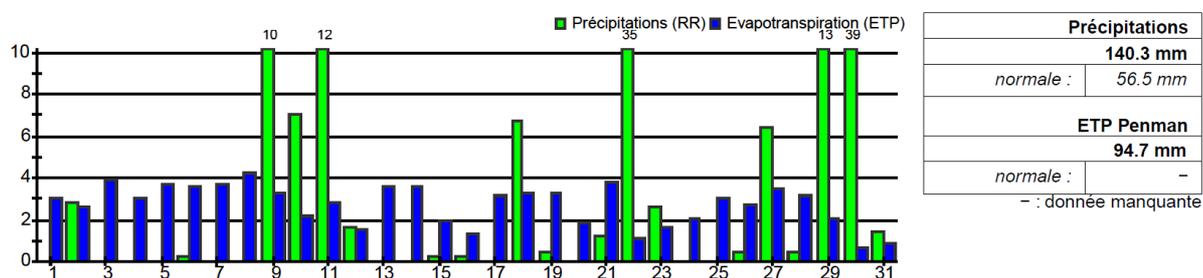


Figure 7 : précipitation journalière en mm, poste de Braine (02) de mai 2016 (source Météo France)

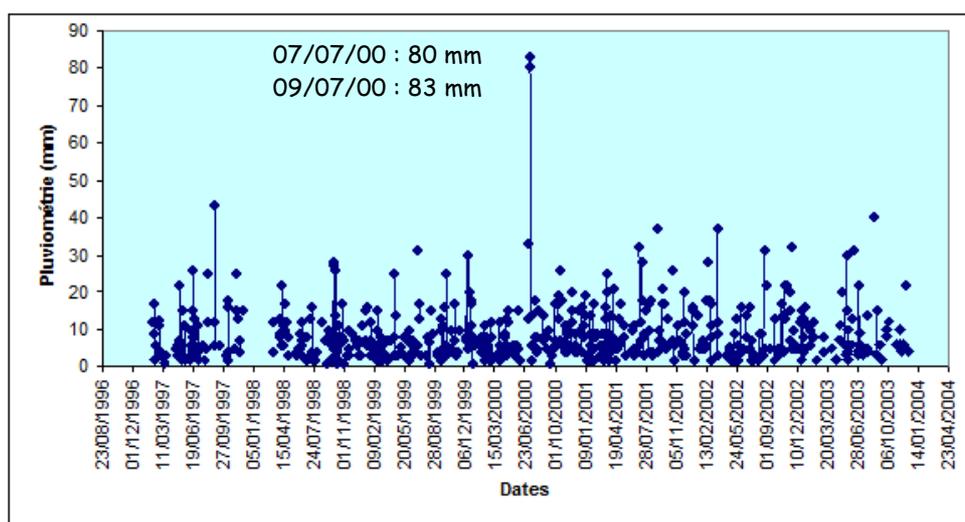


Figure 8 : précipitation journalière (enregistrements Monsieur LEVY à l'Hermitage)

4.5 HYDROGRAPHIE

Le bassin versant amont du Clignon est drainé d'est en ouest par le cours d'eau du Clignon, unique cours d'eau permanent du périmètre, d'une longueur totale de 7,5 km. Sept petits rus sont classés en cours d'eau intermittents par la BD Carthage, représentant un total de 10,4 km.

La cartographie des principaux fossés, buses et ravines forestières a été établie par reconnaissance détaillée de terrain. Ces réseaux secondaires cumulent un linéaire de 7,5 km. D'autre part des axes de ruissellement sur chemins, routes et plein champ ont été signalés comme étant fonctionnels lors de l'enquête communale. Ces axes représentent 2 km supplémentaires. Enfin, en amont de ces collecteurs du ruissellement, les talwegs (fonds de vallon topographiques sans collecteur) concentrent les ruissellements diffus. Cartographiés par analyse fine de la topographie, avec contrôle de terrain, ces talwegs cumulent 17,8 km. Sur les versants boisés à forte pente, les axes de concentration du ruissellement sont soulignés par des ravines, totalisant 850 m.

Ainsi le bassin versant amont du Clignon totalise 45,3 km de réseau hydrographique, soit une densité de drainage du ruissellement de l'ordre de 2 km de collecteur par km².

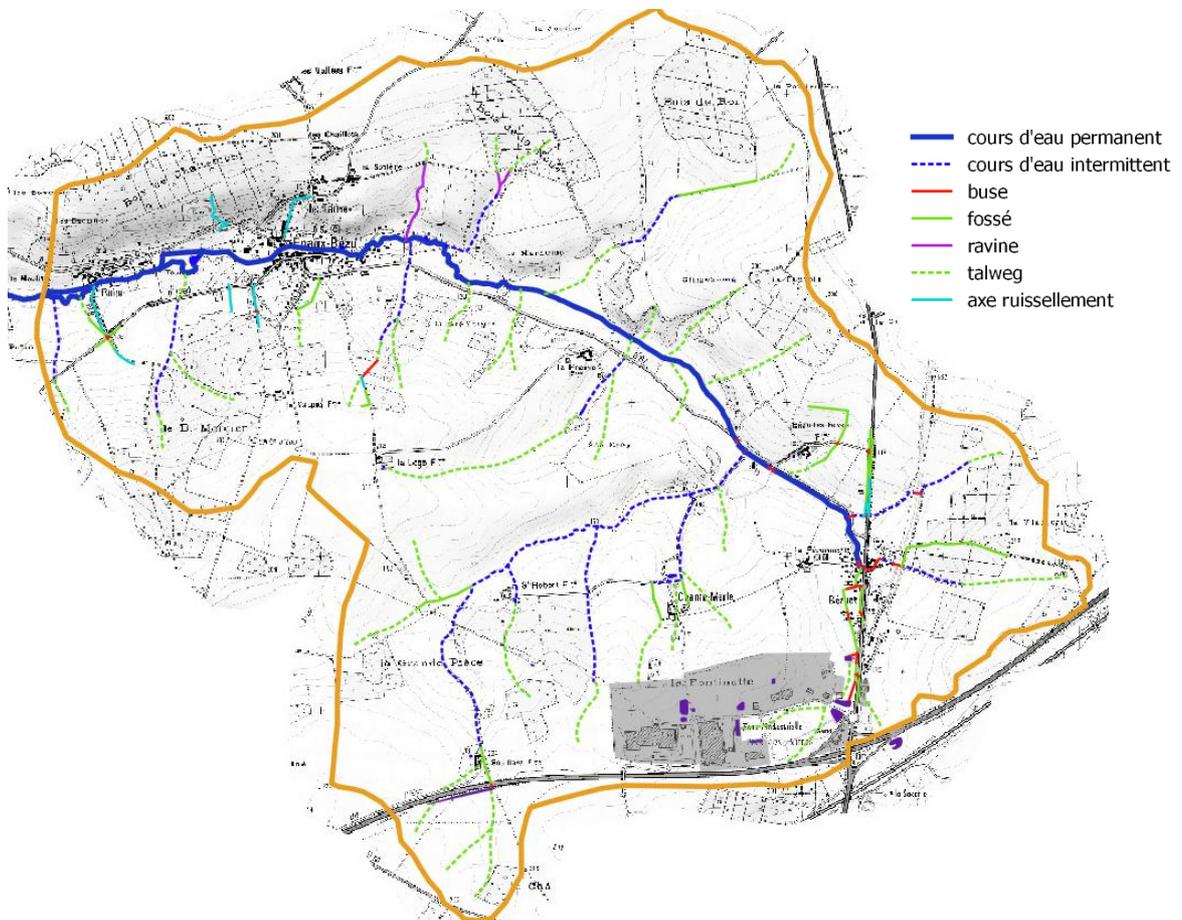


Figure 9 : réseau hydrographique

Réseau hydrographique	Longueur totale (en m)
cours d'eau permanent	7 532
cours d'eau intermittent	10 380
réseaux de fossé	5 523
réseaux busés	1 128
axes de ruissellement observé	2 048
ravines forestières	852
talwegs	17 791
Total général	45 254

Tableau 5 : linéaire par types de réseau hydrographique

4.6 GESTION DES EAUX PLUVIALES

Zones urbaines

Le réseau pluvial urbain de la commune d'Epaux-Bézu est peu développé. Il se compose d'un réseau busé, notamment la rue de l'Allée de la Vicomte, dont les exutoires sont le cours d'eau du Clignon. Ce réseau est dimensionné pour uniquement la gestion usuelle des eaux pluviales de la voirie. En cas d'épisode de ruissellement exceptionnel, les écoulements se font directement par ruissellement sur la chaussée.



Photo 1 : grille avaloir raccordée au réseau busé de l'Allée de la Vicomte (Epaux-Bézu)

Le réseau des eaux pluviales du hameau de Bézuet s'appuie directement sur le Clignon et les rus secondaires. Ce réseau est dimensionné en tenant compte des débits usuels des cours d'eau (buse d'un diamètre compris entre 800 et 1000 mm).

Cependant, des tronçons présentent un risque d'inondation des habitations voisines en cas de dépassement de capacité. Il s'agit du chemin du Colombeau et de la ruelle Gaillard (Cf. figure 10 ci-dessous).

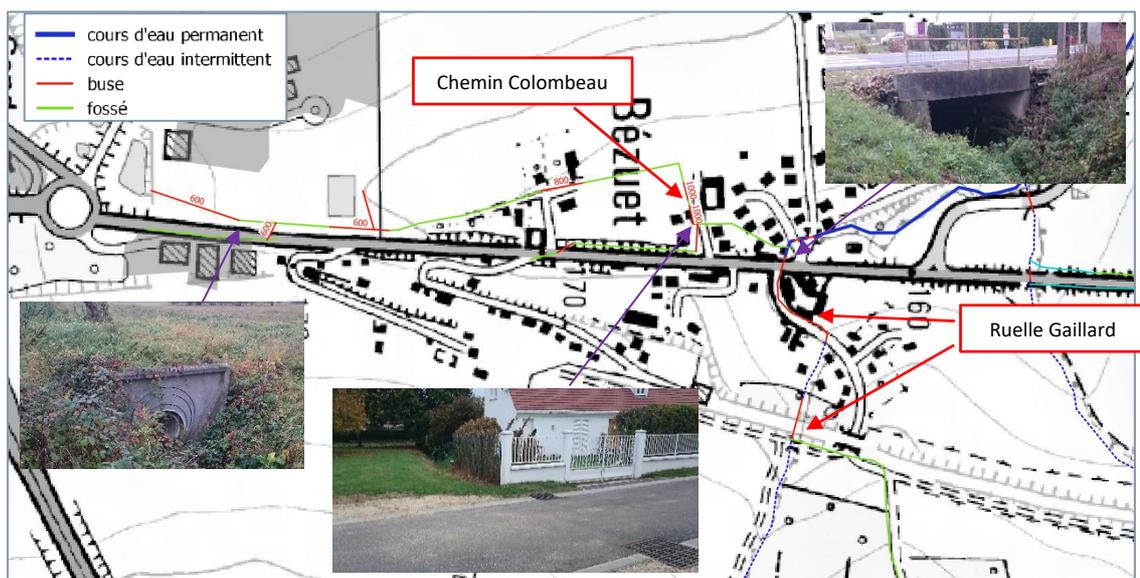


Figure 10 : réseau principal de gestion des eaux pluviales de Bézuet

ZID de l'Omois

Le réseau d'assainissement de la ZID de l'Omois fonctionne en système séparatif. Le réseau de gestion des eaux pluviales dispose d'une série de bassins d'écêtement avec une limitation du rejet des eaux pluviales dans le cours d'eau du Clignon.

Le diagnostic du réseau des eaux pluviales de la ZID de l'Omois (INGEROP 2013) identifie deux exutoires de rejet des eaux pluviales au Clignon, l'un au droit du bassin n°3 et un second au droit du bassin n°4 (Cf. figure 11 ci-dessous).

La capacité totale des ouvrages d'écêtement, initialement fixée à 18 600 m³ par l'arrêté préfectoral du 4 novembre 1999, est aujourd'hui estimée à environ 41 000 m³ (réserve incendies exclue). Malgré cette forte augmentation (directement liée à l'implantation de nouveaux établissements), la capacité du bassin n°4 (2016 m³ en 2013) est estimée insuffisante en cas de pluie de retour 50 ans.

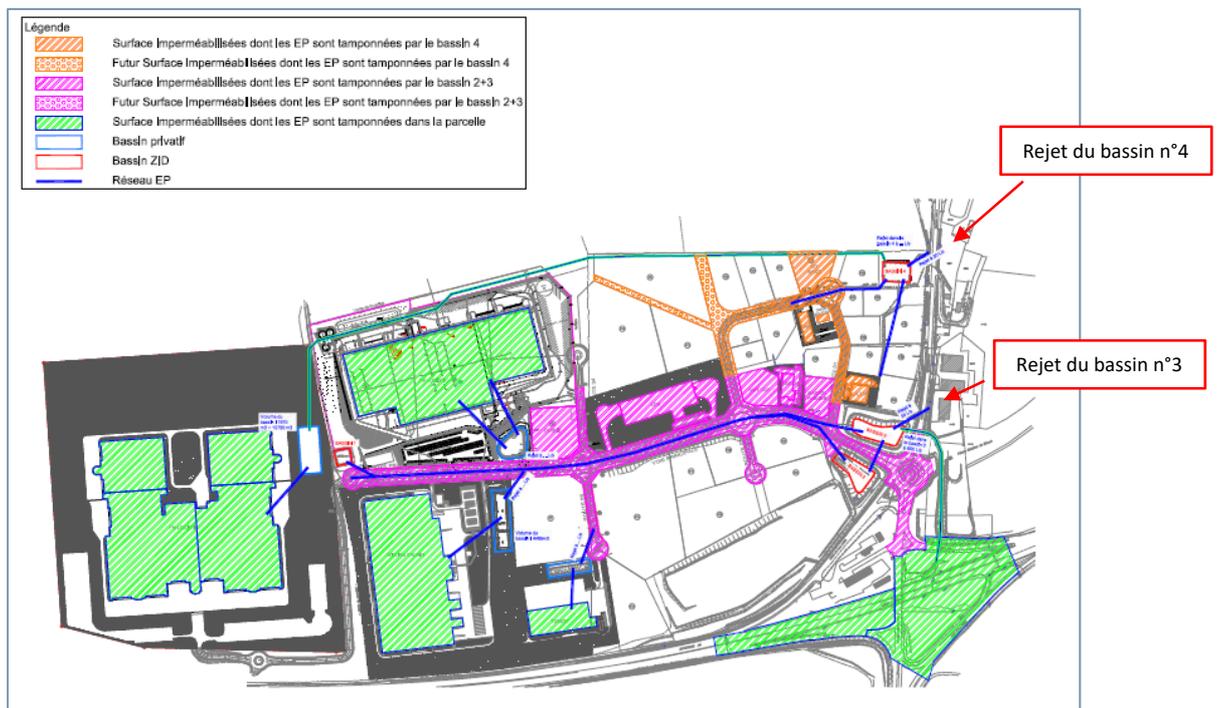


Figure 11 : schéma du réseau des eaux pluviales de la ZID de l'Omois (INGEROP, 2013)

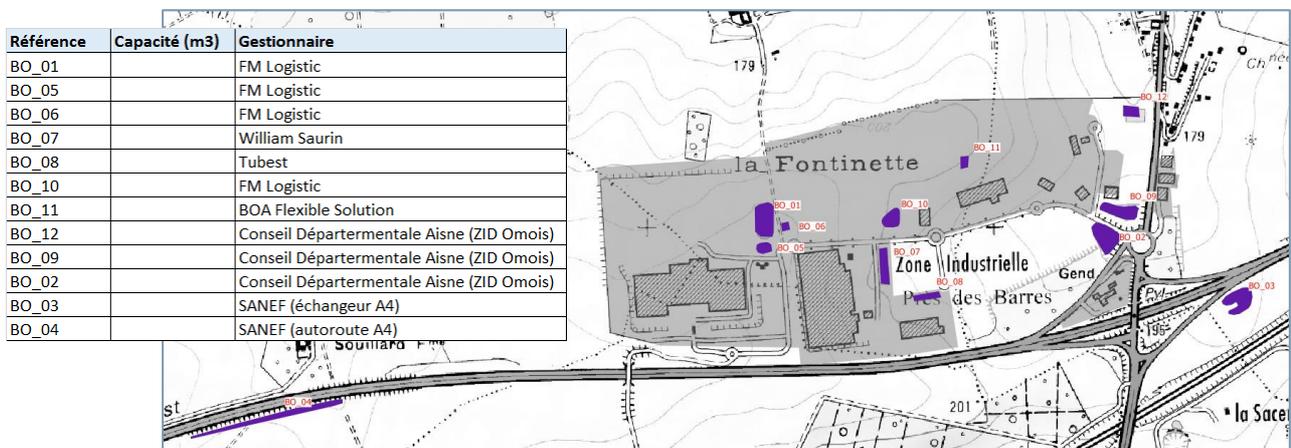


Figure 12 : bassins d'orage de la ZID de l'Omois et de l'autoroute A4

L'étude INGEROP (2013) a dimensionné les besoins de stockage du bassin n°4 à 6 000 m³ avec un rejet fixé à 1l/s/ha pour une pluie de projet de retour 50 ans. Suite à ces recommandations, le bassin n°4 a fait l'objet de travaux d'agrandissement (Cf. figure 13 ci-dessous). La nouvelle capacité de stockage du bassin n°4 est non connue.

Cependant, lors des fortes pluies de mai et juin 2016, ce bassin a surversé. Il faut également noter que l'épisode de juillet 2000 est un évènement de retour supérieur à 100 ans. Or, les bassins d'orage de la ZID de l'Omois sont dimensionnés pour une pluie de retour 50 ans.



23 mai 2011



27 septembre 2014

Figure 13 : bassin d'orage n°4 (ou BO_12) de la ZID de l'Omois avant et après travaux d'agrandissement (extraits Google Earth)

L'efficacité hydraulique du bassin d'orage n°4 devrait pouvoir être renforcée par l'aménagement de son débit de fuite (dispositif à double débit) et la déconnection du drain issu de la plateforme de FM Logistic (sous réserve que le débit de fuite issu de cette plateforme soit effectivement de 25 l/s).

Une étude hydraulique de la situation actuelle de la gestion des eaux pluviales de la ZID de l'Omois, et une recherche de solutions permettant d'optimiser les rejets en cas d'épisodes pluvieux rares par modélisation, s'imposent. Il faut noter que le dispositif actuel est dimensionné pour une pluie de projet 50 ans, or l'épisode de juillet 2000 est estimé à un retour de plus de 100 ans.

4.7 RESSOURCE EN EAU SOUTERRAINE

La commune d'Epaux-Bézu dispose d'un captage d'eau potable sur son territoire (réf. 01561X0129), en aval de Buire et de Bonnesvalyn.

Le captage et ses périmètres de protection, périmètre de protection éloigné inclus, sont hors périmètre du bassin versant du Clignon amont. En revanche, un zonage des actions du bassin d'alimentation du captage, en 5 zones de sensibilité, est proposé (Cf. figure 14 ci-après). Le périmètre du bassin versant du Clignon amont (en aval de Buire) est concerné par 4 zones de sensibilité de la zone 3 à zone 6.

Un programme de mesures agro-environnementales accompagnait ce plan de zonage jusqu'en 2012. Ces mesures concernent :

- les grandes cultures, avec des actions de réduction des produits phytosanitaires, des herbicides, des créations de couvert d'intérêt floristique ou faunistique,

- le couvert en herbe, avec la création et l'entretien de bandes enherbées ou de prairies et la limitation ou l'absence de fertilisant sur prairie,
- les éléments fixes, avec l'entretien de haies et la restauration et l'entretien de mares et plans d'eau.

Les mesures concernant la couverture en herbe ou d'intérêt floristique ou faunistique, et les éléments fixes contribuaient également à la réduction de la genèse du ruissellement et au frein hydraulique.

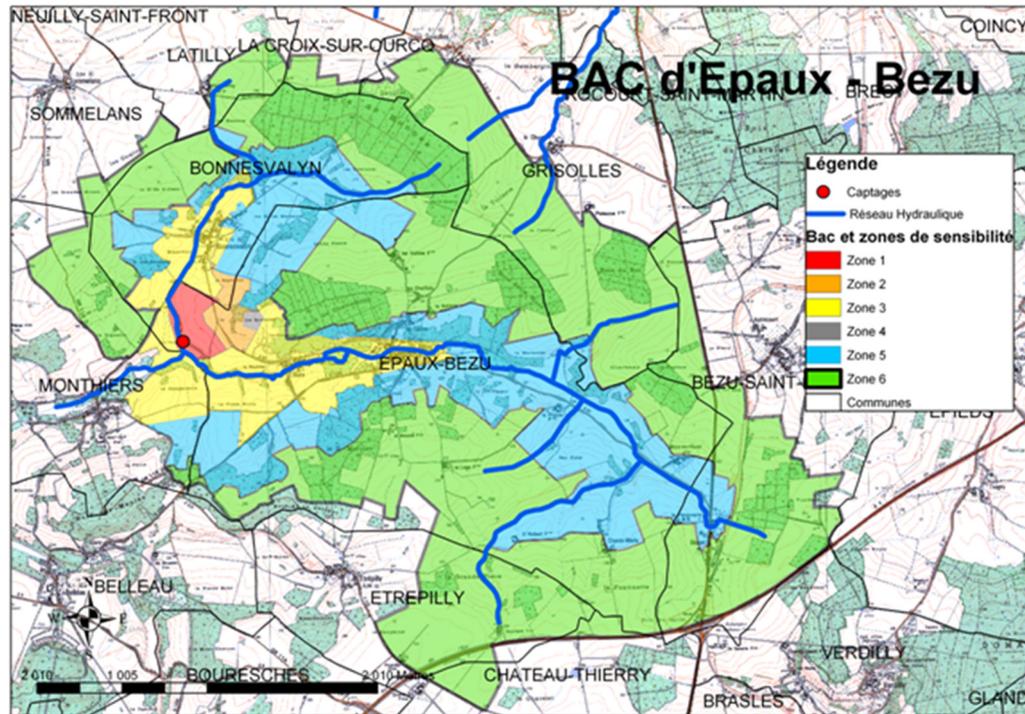


Figure 14 : plan de zonage des actions du bassin d'alimentation du captage d'Epoux-Bézu (source USESA)

Type de couvert	Mesure	Engagements Unitaires	Libellé
Grandes Cultures	PI_EPA3_G C2	Phyto01/Phyto05/CI1	Réduction des produits phytosanitaires hors herbicides
	PI_EPA3_G C5	Phyto01/Phyto15/CI1	"
	PI_EPA3_G C3	Phyto01/Phyto04/Phyto05/CI1	Réduction des herbicides et des produits phytosanitaires hors herbicides
	PI_EPA3_G C6	Phyto01/Phyto14/Phyto15/CI1	"
	PI_COU3_A U2	Couver07	Création et entretien d'un couvert d'intérêt floristique ou faunistique
Herbe	PI_EPA3_H E2	Socle1/Couv6	Création et entretien de bandes enherbées avec limitation de la fertilisation
	PI_EPA3_H E3	Socle1/Couv6/Herbe1/Herbe3	Création et entretien d'un couvert herbacé et absence de fertilisation
	PI_EPA3_H E5	Socle1/Herbe1/Herbe2	Limitation de la fertilisation sur prairies
	PI_EPA3_H E6	Socle1/Herbe1/Herbe3	Absence totale de fertilisation minérale et organique sur prairies
Éléments fixes	PI_EPA3_H A1	Linea01	Entretien des haies d'un seul côté
	PI_EPA3_H A2	Linea01	Entretien des haies des deux côtés
	PI_EPA3_P E1	Linea07	Restauration et entretien de mares et plans d'eau

Tableau 6 : mesures agro-environnementales (MAE) proposées pour la campagne 2010-2011 (source USESA)

4.8 PATRIMOINE NATUREL PROTEGE

Le bassin versant amont du Clignon renferme qu'une seule ZNIEFF continentale de type 1 « Coteaux de la vallée du Clignon amont » (identifiant national : 220030028, Cf. annexe 2 bibliographie). Cette ZNIEFF est intégralement localisée sur la commune d'Epau-Bézu et couvre 134 ha. Elle correspond aux pelouses et prairies sèches du versant orienté au sud de la vallée amont du Clignon, reposant sur les sables et grès de l'Auvergien et les calcaires de Sant-Ouen.

La végétation est du type pelouse sabulicole acidiphile sur les sables. Les grès en pleine lumière sont colonisés par des mousses exceptionnelles, notamment le *Pterogonium gracile*, correspondant ici à la plus importante station connue en Picardie. En milieu de coteau et haut de prairies sont couverts par une végétation à tendance xérophile à mésophile. Enfin le boisement humide entre Buire et Epau-Bézu abrite quelques habitats remarquables humides, dont un ru intermittent encaissé.

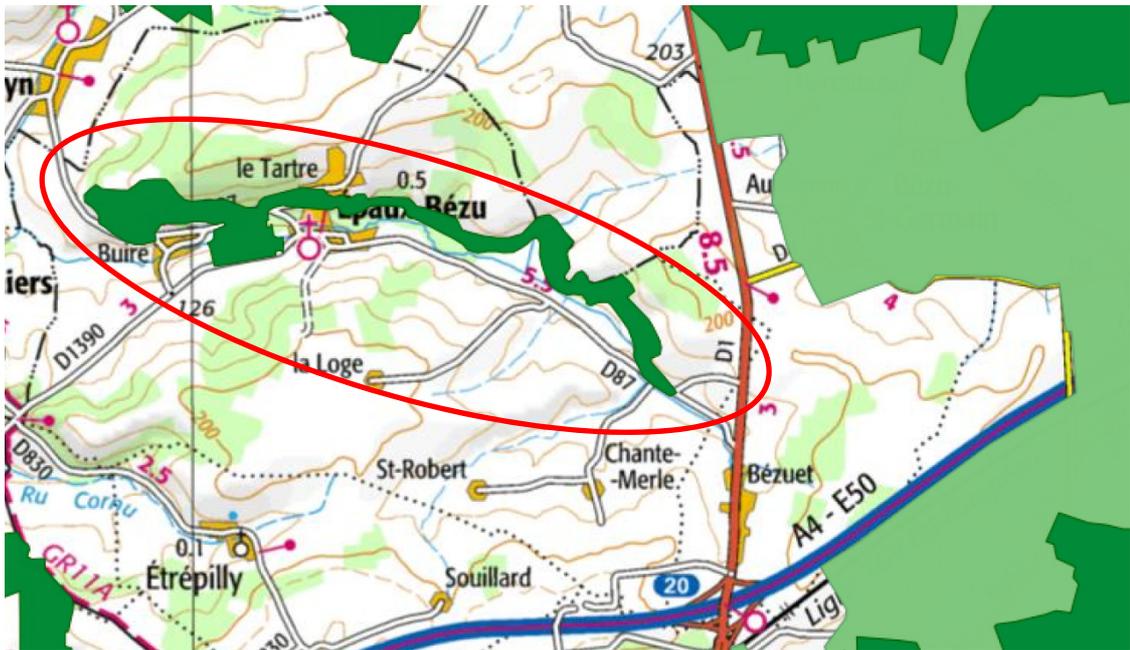


Figure 15 : ZNIEFF « Coteaux de la vallée du Clignon amont »



Photo 2 : grès affleurant en bas de versant

4.1 ZONES HUMIDES

La communauté de communes de la Région de Château-Thierry a réalisé en 2005-2006 un inventaire des zones humides (Cf. annexe 2, bibliographie), dénombant 10 mares et étangs sur le périmètre d'étude. Trois étangs supplémentaires ont été ajoutés à cet inventaire : du lieu-dit « Climchamp », de la ferme la Loge et en aval de la ferme Souillard (étang n°3), tandis que deux étangs forestiers (bois de la Fautoie (Epaux-Bézu) et bois de la Viarderie (Bézu Saint-Germain) n'ont pas été retrouvés.

Il faut noter que l'ensemble de ces étangs ou mares sont en eau, disposant d'une capacité de stockage d'eau supplémentaire très limitée. Avec une hypothèse d'une capacité supplémentaire d'une lame d'eau de 20 cm, ces étangs et mares représentent une capacité totale de stockage de 1 720 m³, dont environ 35% pour l'étang du moulin Tourlaux en amont de Buire.

Référence	Localisation	Surface (m ²)	Capacité (m ³) _a
MAe01	Etang moulin Tourlaux	2 968	594
MAe04	Etang privé M. Lobet	1 067	213
MAe05	Etang ferme la Loge	434	87
MAe06	Etang ferme St Robert	631	126
MAe07	Etang ferme Bézu-les-Fèves	205	41
MAe08	Etang ferme Chante-Merle	1 271	254
MAe09	Etang 3 aval ferme Souillard	372	74
MAe10	Etang lieu-dit Climchamp	210	42
MAe11	Etang 2 ferme Souillard	397	79
MAe02	Etang privé M. Babron	925	185
MAe03	Etang 1 ferme Souillard	122	24

(a : épaisseur lame d'eau retenue = 20 cm)

Tableau 7 : caractéristiques des étangs et mares existants

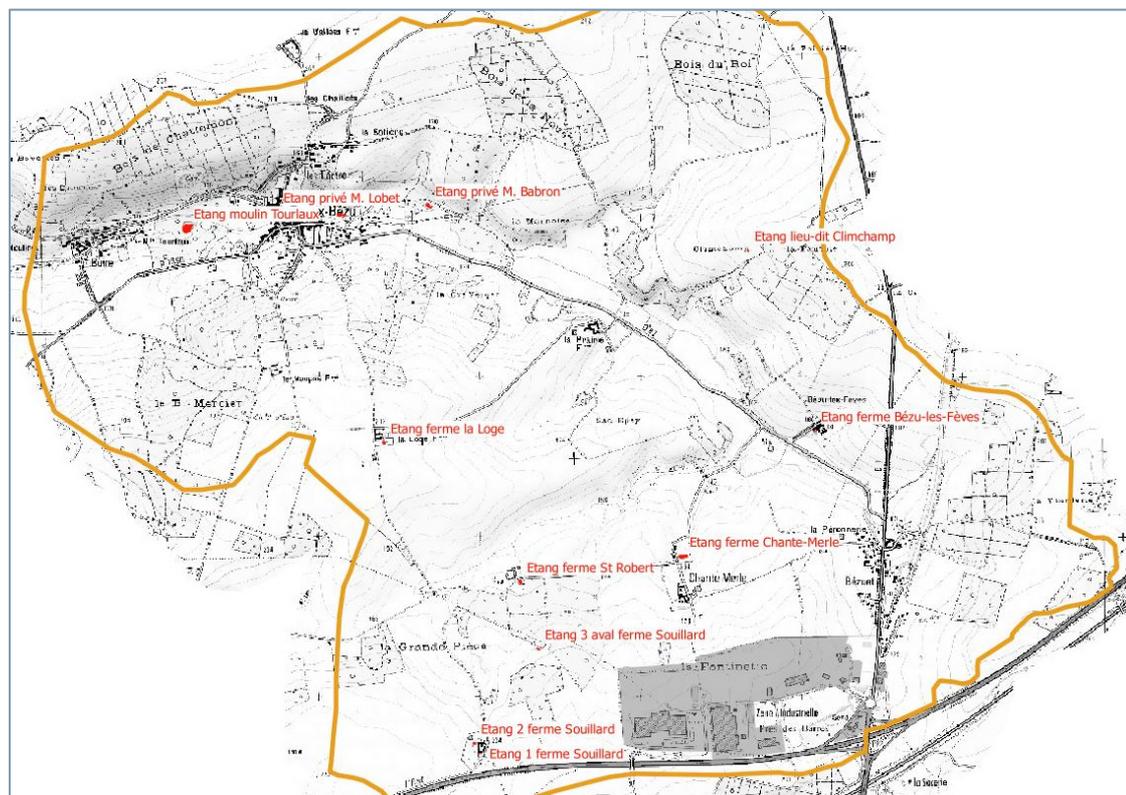


Figure 16 : étangs recensés sur le bassin versant amont du Clignon

5 OCCUPATION DU SOL ET AGRONOMIE

5.1 OCCUPATION DU SOL

Actuelle

Le paysage d'openfield du bassin versant du Clignon amont se compose de grandes parcelles agricoles d'une taille généralement comprise entre 10 et 25 ha. Ces parcelles cultivées représentent plus de la moitié de la surface totale (environ 57%), localisées tant sur le plateau que les versants et la vallée du Clignon. Les bois et forêts couvrent environ un quart du territoire (24%), localisés soit sur les versants pentus ou sur les sommets à sols très argileux. Les surfaces toujours en herbe, environ 12% du territoire, sont principalement localisées sur les versants pentus et autour des zones urbanisées ou des corps de ferme.

Les surfaces artificialisées couvrent environ 7% du territoire, dont un tiers pour la Zone d'Intérêt Départementale de l'Omois.



Photo 3 : paysage d'openfield (ferme Saint Robert en second plan et ZID de l'Omois en arrière-plan)

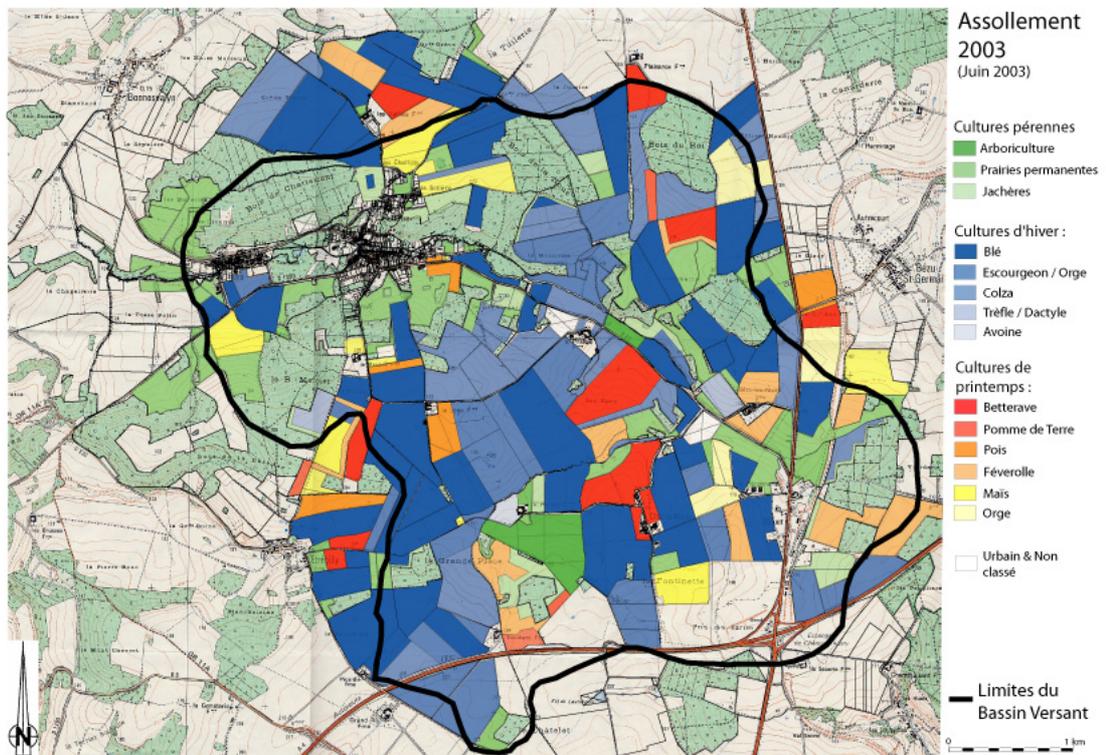


Figure 17 : assolement 2003 (source SOGETI)

Historique

Les principales modifications du paysage portent sur :

- l'artificialisation des sols par la construction de l'autoroute A4 (en 1976) et la création de la ZID de l'Omois, en limite sud du bassin versant,
- la fermeture progressive du milieu par l'espace forestier,
- l'augmentation de la taille des parcelles cultivées.

L'extension urbaine concerne une densification du centre bourg d'Epeaux-Bézu et des deux hameaux de Buire et de Bézuet.



Figure 18 : extrait carte d'état-major de Meaux (1823) (source IGN)



Figure 19 : photographie aérienne 1958 (source IGN)



Figure 20 : photographie aérienne 2013 (source IGN)

5.2 CONTEXTE AGRONOMIQUE

Exploitations agricoles

L'enquête réalisée en 2003 par SOGETI dénombre 18 exploitations agricoles présentes en partie ou intégralement sur le périmètre du bassin versant du Clignon amont, avec une taille moyenne de 100 ha. Généralement, les îlots parcellaires sont regroupés autour des corps de ferme.

Ces exploitations sont à moitié du type « polycultures » et à moitié « polyculture / élevage ». Le contexte topographique et pédologique est en effet favorable à l'herbage. Le cheptel de bovin a été estimé à près de 720 têtes. Deux exploitations agricoles possèdent un cheptel d'ovins (environ 125 têtes) et une exploitation pratique l'élevage porcin (250 têtes) et de volaille (1500 têtes).

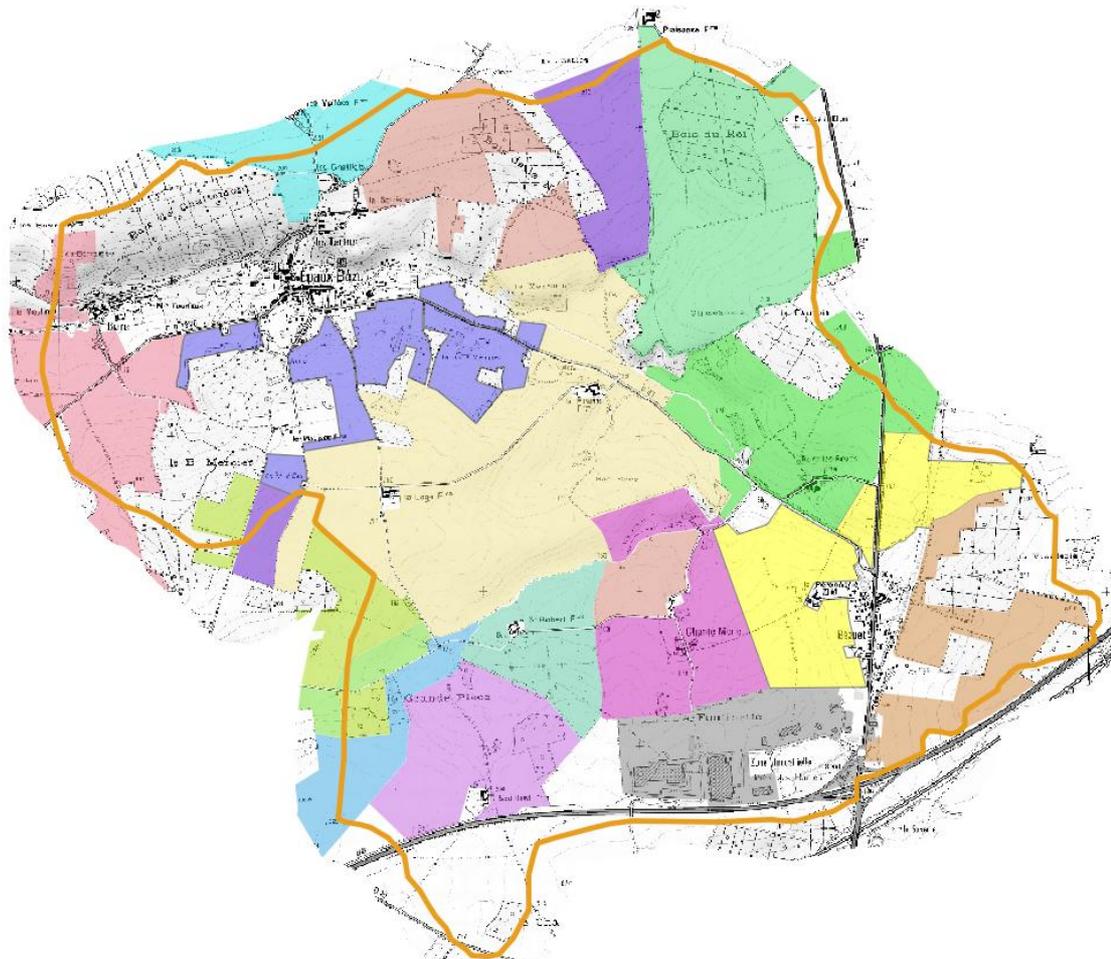


Figure 21 : répartition des parcelles agricoles par exploitation



Photo 4 : ovins en pâturage, lieu-dit les Chaillots

Assolement et rotation

Les cultures d'hiver sont dominantes. Elles représentent environ 80% des surfaces cultivées, dont 50% uniquement pour le blé. Les cultures de printemps (betterave sucrière, pomme de terre, maïs, fève, pois) couvrent environ 20% des parcelles cultivées. Les autres occupations du sol, hors prairie (jachère et verger) restent limitées.

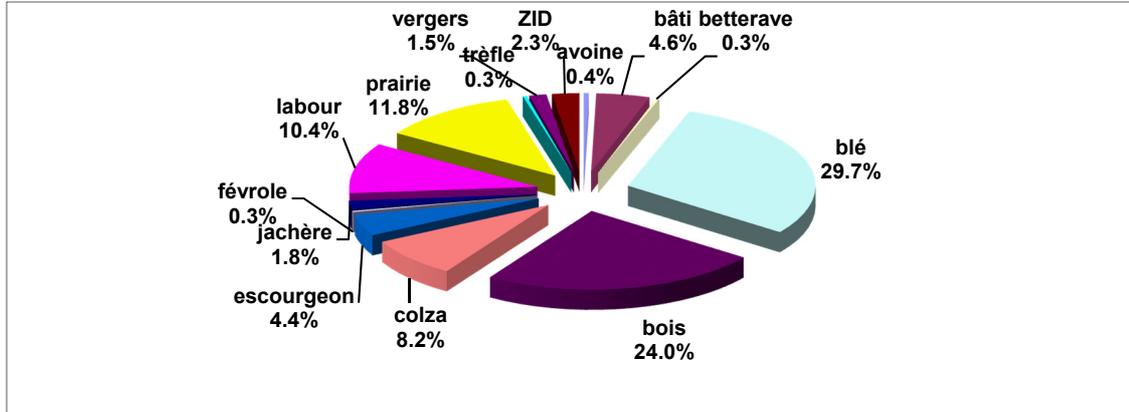


Figure 22 : occupation du sol d'après enquête SOGETI 2003

La rotation la plus courante, environ 50 % des surfaces cultivées, est triennale, avec « blé / escourgeon / colza », soit avec un couvert végétal bien implanté dès le mois d'avril avant la période à risque d'orages à forte intensité pluvieuse. Les autres rotations intercalent généralement une betterave ou une légumineuse tous les 3 à 4 ans, limitant ainsi la proportion de parcelles en culture de printemps, parcelle présentant alors un réel risque de ruissellement et d'érosion des sols en cas de fortes pluies.

Drainage agricole

La grande majorité des parcelles cultivées du périmètre est drainée, liée surtout à la nature très argileuse des sols (terres lourdes) et la présence de nappes d'eau souterraines perchées (zones à tendance hydromorphe). La portion de la Surface Agricole Utile (SAU) par exploitant varie de 10% à 100%. Les drains débouchent dans le réseau de fossés et des rus en aval, contribuant à un écoulement de base dans ces réseaux, tout en favorisant l'infiltration des sols au droit des parcelles drainées.

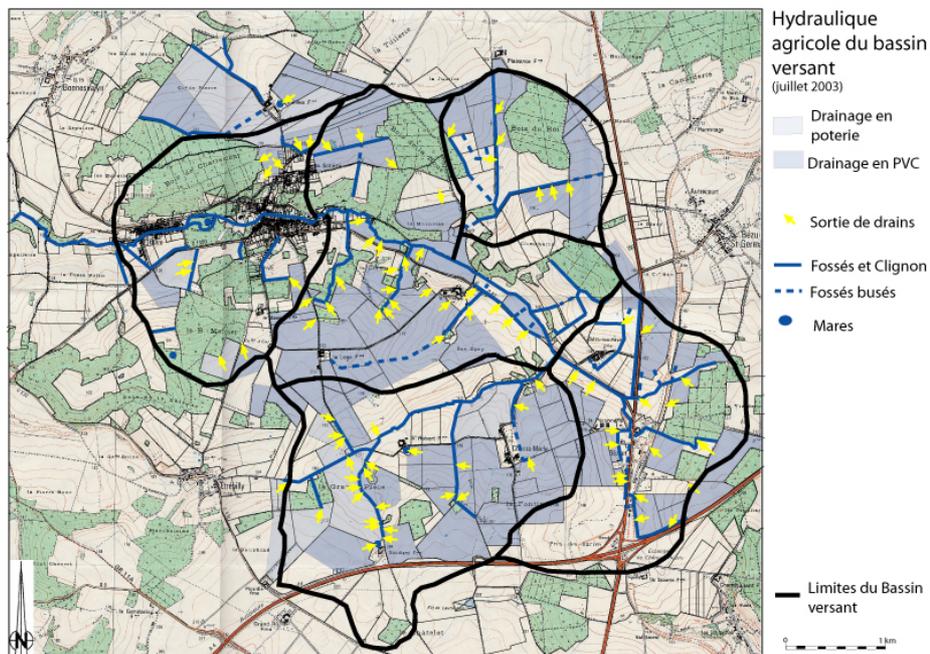


Figure 23 : parcelles agricoles drainées (source SOGETI 2006)

PARTIE III « DIAGNOSTIC HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE »

6 RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Une cartographie détaillée (Cf. planche A0, annexe 3) du réseau hydrographique du bassin versant du Clignon amont a été réalisée par :

- extraction des cours d'eau de la BD Carthage,
- correction du tracé des cours d'eau et ajout des fossés par interprétation des photographies aériennes et du parcellaire cadastral,
- observation de terrain, notamment sur les fossés, buses et sens des ruissellements diffus de plein champ.

Le réseau hydrographique se compose d'aval vers l'amont :

- du cours d'eau principal « le Clignon », drainant d'est ou ouest le bassin versant,
- d'une série de rus secondaires, ravines et fossés agricoles perpendiculaires au Clignon, drainant 23 sous bassins versants d'une 10^{aine} d'ha à près de 600 ha (sous bassin versant de Saint Robert),
- un réseau de fossés et buses en zone urbaine amont.

En amont, le cheminement du ruissellement concentré et la direction du ruissellement diffus ont également été cartographiés. Il faut noter que la direction du ruissellement diffus est fortement dépendante du sens du travail du sol.

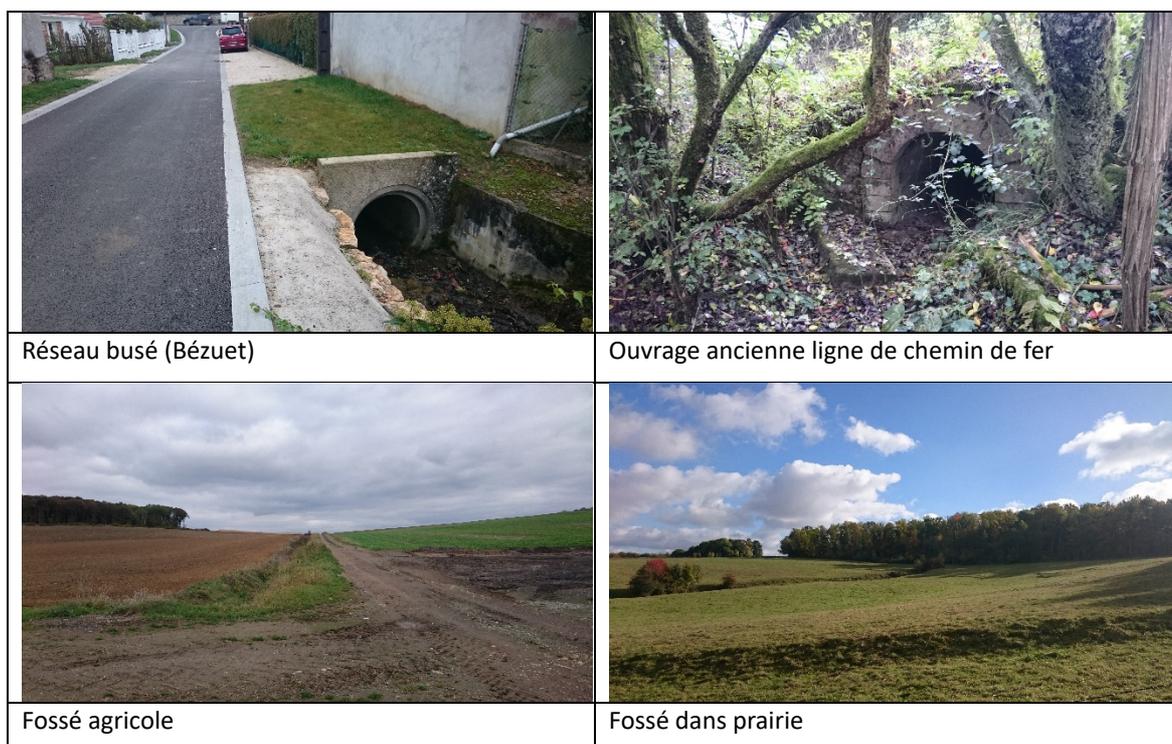


Photo 5 : collecteurs hydrographiques amont (fossés, buse)

	
<p>Ru intermittent (secteur Saint Robert)</p>	<p>Ravine forestière (</p>
	
<p>Clignon, secteur amont le long de la route D 87</p>	<p>Bras de décharge du moulin Tourlaux</p>
	
<p>Clignon, secteur de Buire</p>	<p>Pont du Clignon à Buire</p>

Photo 6 : collecteurs hydrographiques aval (ru, ravine, Clignon)



Photo 7 : ruissellement diffus en plein champ suivant le sens du travail du sol (02 juin 2016, sud de l'Aisne)



Photo 8 : ruissellement concentré suivant l'axe du talweg (02 juin 2016, sud de l'Aisne)

7 DYSFONCTIONNEMENTS ET ENJEUX

7.1 EPISODES DE CRUE

La commune d'Epaux-Bézu a été sujette à trois évènements pluvieux importants ayant fait l'objet de reconnaissance de catastrophe naturelle. Les élus ont signalé deux épisodes de crue importante supplémentaires en mars et fin mai 2016.

Trois épisodes de ruissellement significatifs, ayant occasionnés des inondations ces trente dernières années, ont ainsi été recensés :

- du 02 au 08 décembre 1988 (source PrimNet),
- le 09 et 10 juillet 2000 (source PrimNet), à l'origine d'une très forte crue sur le Clignon, inondant plusieurs dizaines d'habitations sur le hameau de Buire, et, d'intensité moindre, sur Epaux-Bézu et le hameau de Bézuet (commune de Bézu Saint-Germain),
- les 30 et 31 mai 2016 (source enquête communale), débordement limité du Clignon et inondant une habitation dans le hameau de Buire.

Le 31 mars 2016 (source enquête communale), le Clignon est en limite de débordement, sans occasionner de désordre.

Ces évènements se produisent lors de pluies d'intensité moyenne à forte faisant suite à une longue période humide ayant préalablement saturée les sols.

Type de catastrophe	Début le	Fin le
Inondations et coulées de boue	02/12/1988	08/12/1988
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999
Inondations et coulées de boue	09/07/2000	10/07/2000

Tableau 8 : arrêtés d'état de catastrophe naturelle commune d'Epaux-Bézu (source PrimNet)

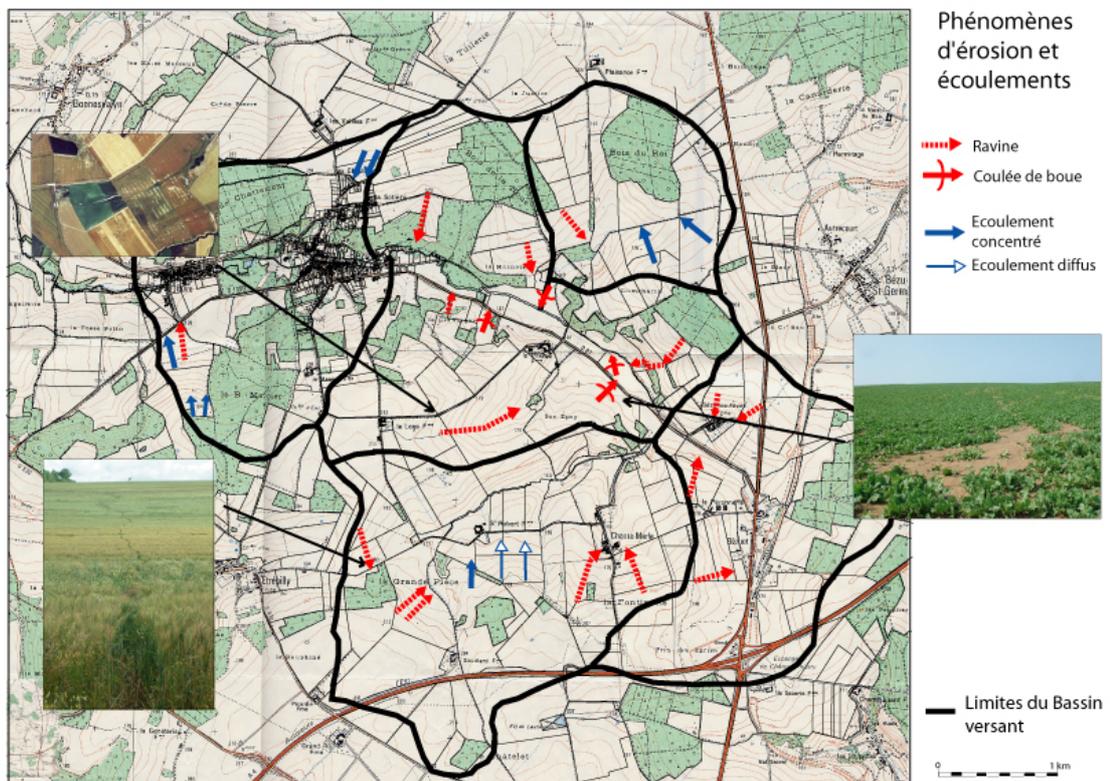


Figure 24 : phénomènes d'érosion et de ruissellement (source SOGETI 2006)

Parmi les évènements pluviométriques orageux, la crue du 9 juillet 2000 présente un caractère exceptionnel à deux titres :

- un cumul important sur 3 jours précédant la crue, avec une période de retour de 20 à 100 ans,
- une pluie en fin d'après-midi du 9 juillet, de période de retour égale ou supérieure à 100 ans, se déplaçant parallèlement à l'autoroute A4.

Postes	Pluies du 6 au 9 juillet 2000 inclus (mm)	Pluies du 9 juillet 2000
DAMMARD	87,2	21,4
CHARLY	92,5	11,6
CRÉZANCY	71,8	18,9
BRASLES	94	16,2

Tableau 9 : cumule pluviométrique de l'évènement du 9 juillet 2000

7.2 ALEAS

L'aléa inondation par débordement et de coulées de boue a été cartographié par la DDT de l'Aisne dans le cadre de l'élaboration du PPRI de Grandelu à Vezilly (en cours d'élaboration). Le Clignon présente un aléa débordement dès le hameau de Bézuét (commune de Bézu Saint-Germain), puis se caractérise par trois zones de débordement :

- un champ d'inondation à 800 m en amont du centre bourg d'Epau, formant une grande zone marécageuse. Il faut noter que cette zone a été proposée par Hydratec pour l'implantation de l'ouvrage d'écêtement d'une capacité de 125 000 m³,
- sur son tronçon urbain, le Clignon est canalisé depuis les premières maisons en amont jusqu'à l'aval du pont de la route D 87. La section étroite du canal est à l'origine de plusieurs débordements (8 juillet 1927, 6 juin 1978 et 9 juillet 2000), ceci dès une crue décennale (d'après Hydratec 2001),
- en aval, le hameau de Buire présente l'aléa inondation le plus important, touchant plusieurs habitations, avec un maximum signalé de 1,80 m.

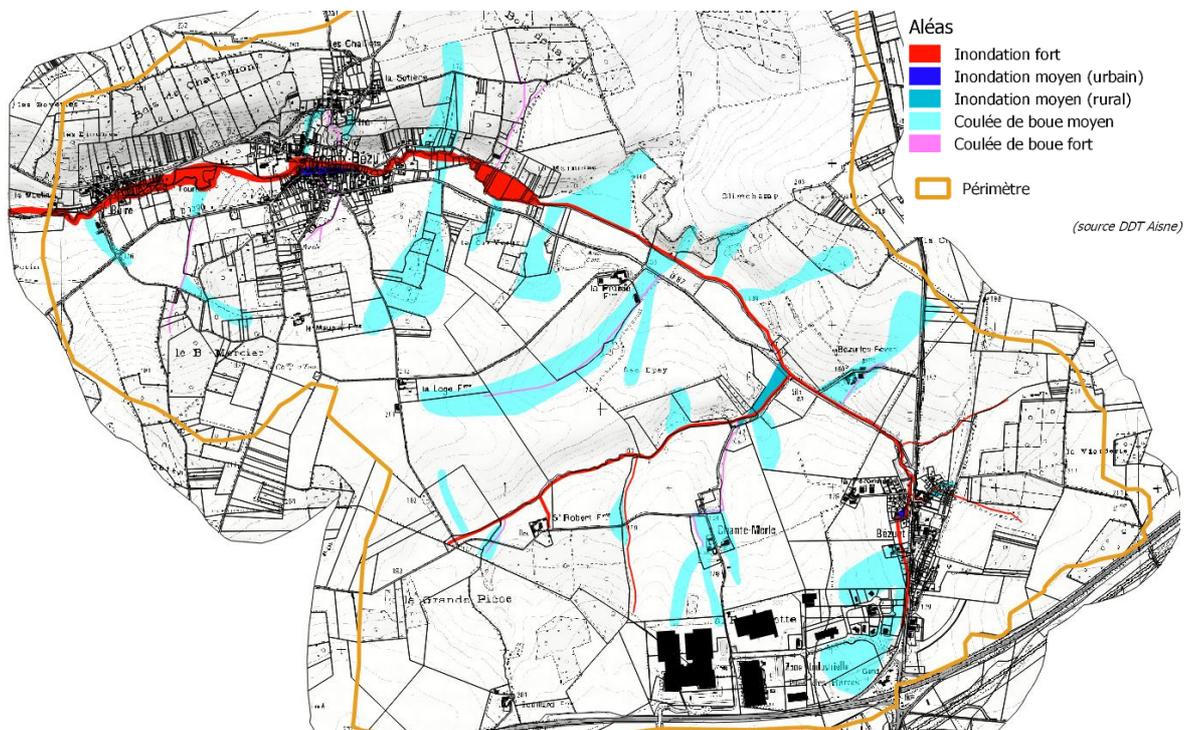


Figure 25 : extrait cartographie des aléas inondation et coulées de boue (source DDT 02)

7.3 ENJEUX

Le secteur le plus sensible est la zone urbanisée en fond de vallée alluviale du hameau de Buire (commune d'Epoux-Bézu). L'état des lieux réalisé 2013 par SAFEGE « Etude pour l'aménagement et la gestion des cours d'eau et du bassin versant du Clignon identifie le hameau de Buire comme présentant l'enjeu majeur, vu la vulnérabilité des habitations et routes au regard de l'intensité et la fréquence du phénomène.

En plus de la crue historique du 9 et 10 juillet 2000, le hameau de Buire subit des inondations par débordement du Clignon régulièrement (1 à 2 fois tous les 5 ans), tel le débordement du 30 et 31 mai 2016.



Photo 9 : secteur inondable dans Buire par débordement du Clignon

Le centre bourg d'Epoux-Bézu et le hameau de Bézuët (commune de Bézu Saint-Germain) sont, dans une moindre mesure, également vulnérables aux inondations par débordement du Clignon.

7.4 CRUES

Les valeurs de pointes de crues estimées par simulations hydrauliques réalisées par SOGETI (2003) en situation actuelle sont présentées par le tableau ci-dessous. Ces valeurs sont très fortes au regard de la section du Clignon, notamment au droit du hameau de Buire.

La ligne d'eau simulée par le bureau d'étude BIEF (décembre 2004) dépasse systématiquement la cote des berges sur le tronçon dans le hameau de Buire, et plus faiblement dans Epoux-Bézu, pour atteindre un maximum d'une lame d'eau de 1m30 pour une crue centennale, correspondant à l'évènement du 9 et 10 juillet 2000.

Crues de référence	Débit maximum en m ³ /s	
	Centre bourg d'Epoux-Bézu	Hameau de Buire
crue décennale	13	14
crue cinquantennale	20,8	22,4
crue centennale	23,4	25,2

Tableau 10 : crues de référence du Clignon (simulations SOGETI 2003)

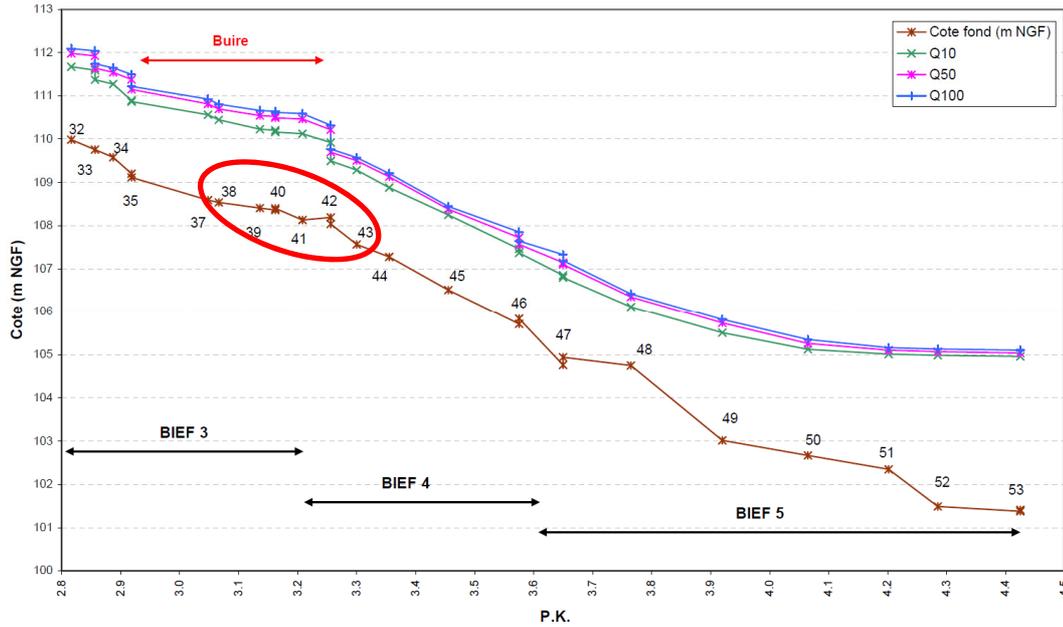


Figure 26 : simulation de la ligne d'eau maximale pour une crue décennale (Q10), quinquennale (Q50) et centennale (Q100) par rapport à la cote de fond du cours d'eau, et situation actuelle

Repère	Point kilométrique (pk)	Cote de fond du cours d'eau (m NGF)	Cote des berges (avant débordement)	Cote de la ligne d'eau maximale (m NGF)			Hauteur de la lame d'eau débordante (m)		
				Q10	Q50	Q100	Q10	Q50	Q100
P38	3 066	108.54	110.13	110.45	110.7	110.81	0.32	0.57	0.68
P39	3 136	108.41	109.38	110.24	110.55	110.67	0.86	1.17	1.29
P40am	3 162	108.36	109.99	110.21	110.53	110.65	0.22	0.54	0.66
P40av	3 162	108.4		110.17	110.5	110.62	0.18	0.51	0.63
P41	3 208	108.13	109.85	110.13	110.47	110.59	0.28	0.62	0.74
P42am	3 256	108.19	109.75	109.93	110.22	110.33	0.18	0.47	0.58
P42av	3 256	108.04		109.5	109.7	109.78	0	0	0.03
P43	3 300	107.57	109.6	109.29	109.5	109.58	0	0	0

Tableau 11 : simulation de la ligne d'eau (repères sur figure ci-dessus)

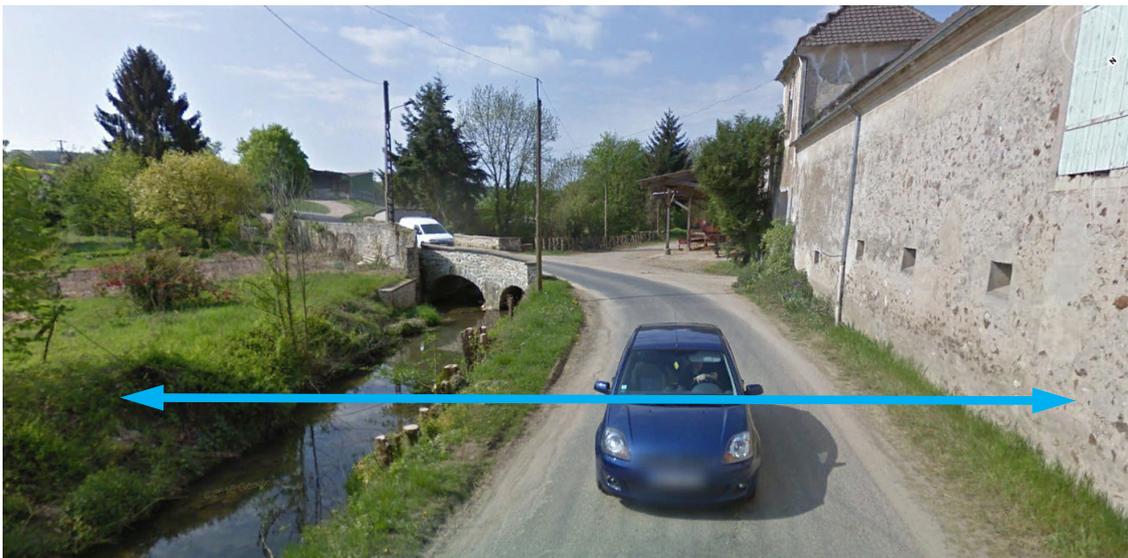


Photo 10 : ligne d'eau maximale crue centennale au droit du repère P41 (photo Google Earth)

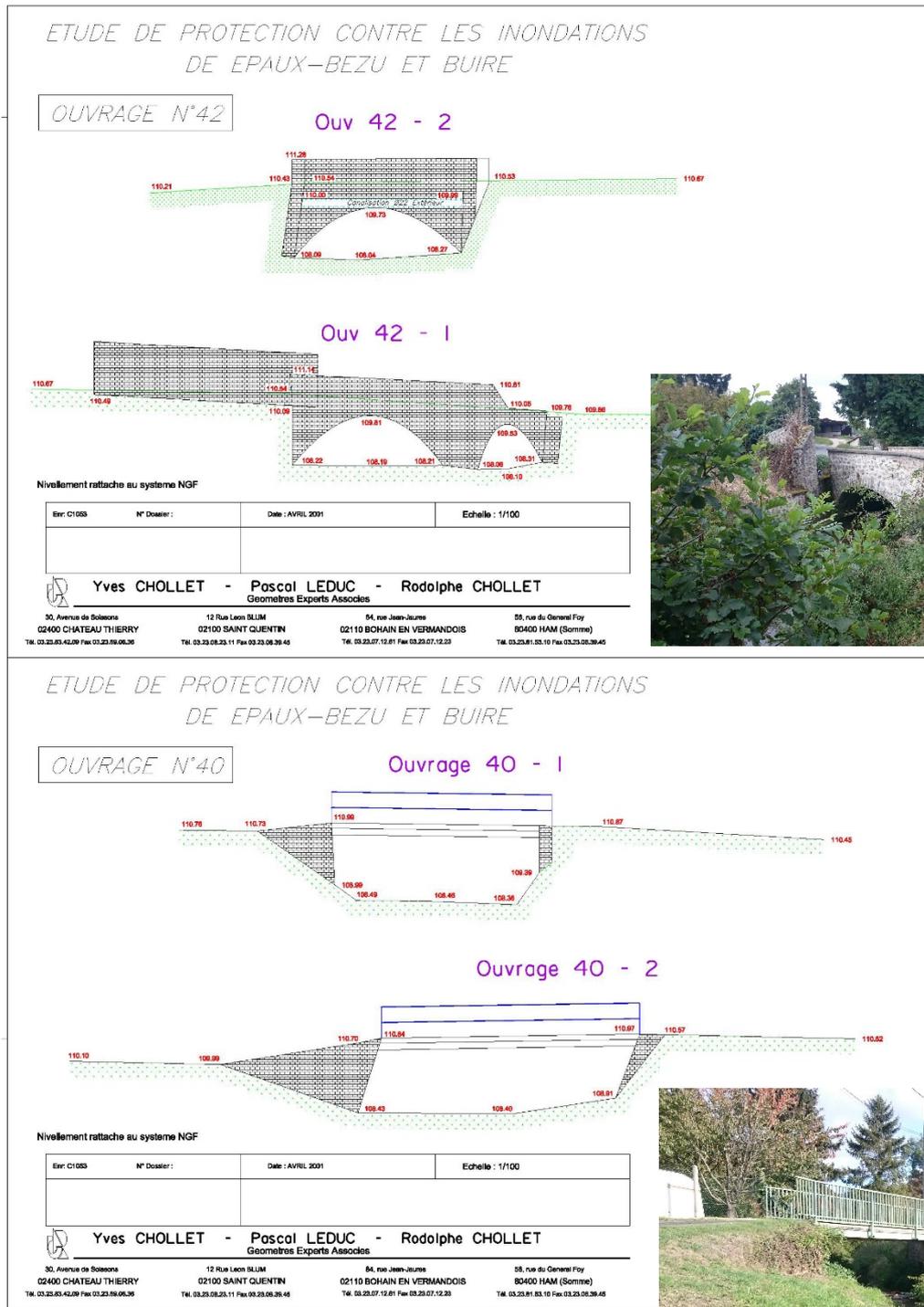


Figure 27 : ponts limitant dans le hameau de Buire

8 BILAN

Les caractéristiques topographiques, d'occupation du sol, des types de sols et la forte densité du réseau hydrographique du bassin versant du Clignon amont favorisent la formation et la propagation d'une importante crue en cas de forte pluviométrie, notamment suite à une saturation préalable des sols.

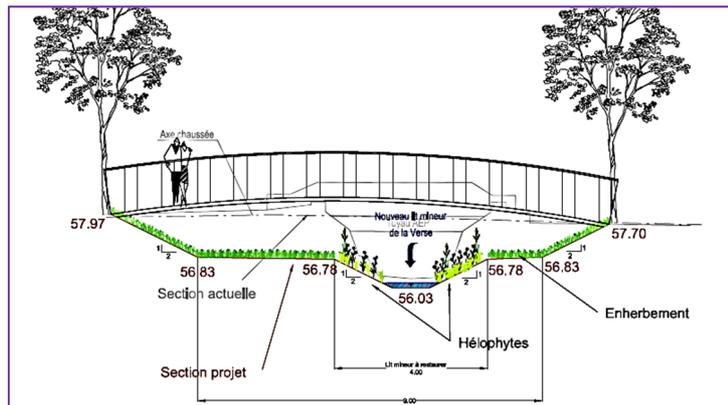
Les débits de pointes attendus au hameau Buire sont de 14 m³/s pour une crue décennale, pour atteindre plus de 25 m³/s pour une crue centennale. La section du lit mineur du Clignon au droit du hameau de Buire est alors insuffisante, à l'origine des importantes inondations par débordement dans le lit majeur du Clignon, aujourd'hui urbanisé.

Les études réalisées ont préconisées différentes pistes pour limiter le risque d'inondation :

- HYDRATEC (2001) : création d'une zone d'extension de crue, par sur-inondation de la vallée, d'une capacité de l'ordre de 125 000 m³ en amont du centre bourg d'Epoux-Bézu,
- SOGETI (2003 à 2006) : schéma d'aménagement reposant sur la création d'une série de 18 ouvrages d'écroulement, dont 4 digues de rétention et 14 mares, complétée par des aménagements linaires d'hydraulique douce du type (haies, bandes enherbées, fascines, gabions, merlons ou fossés), d'amélioration des pratiques agricoles, le renforcement et l'amélioration de la gestion des eaux pluviales autoroutier et de la ZID de l'Omois, ainsi que des mesures de réduction de la vulnérabilité des habitations,
- SAFEGE (2013) : effacement d'ouvrages hydrauliques (seuils), renaturation et reprofilage de berge, remise du cours d'eau dans son lit d'origine.

Il faut noter que la création d'un lit moyen et/ou d'un bras de décharge sur le Clignon au droit de Buire permettrait d'améliorer les écoulements en zone urbaine sans impacter le lit mineur du Clignon, tout en créant une zone humide

Figure 28 : exemple de création d'un lit moyen en zone urbaine (source Hydratec)



Un renforcement de la gestion des eaux pluviales sur la ZID de l'Omois doit être envisagé, notamment par une prise en compte de pluies de projet de retour 100 ans, par exemple sous la forme d'un double débit de fuite permettant d'optimiser la capacité des ouvrages existants et le rejet direct dans le Clignon des eaux pluviales de la plateforme de FM Logistic théoriquement régulées à 25 l/s en sortie de plateforme. Une étude hydraulique détaillée est ainsi nécessaire, afin de définir précisément les aménagements nécessaires en cas de pluies rares.

Enfin, la majorité des mesures agro-environnementales de protection des eaux souterraines du captage d'eau potable d'Epoux-Bézu contribuent également à limiter les crues par réduction de la production du ruissellement à la parcelle et le maintien et renforcement d'éléments fixes, telles les haies et mares.

L'ensemble de ces aménagements et ces mesures permet un écrêtement de la pointe de crue, par un stockage des volumes excédentaires, un ralentissement dynamique des écoulements et une réduction à la source de la production de ruissellement.

Le Syndicat Intercommunal de Gestion du bassin versant du Clignon a retenu comme première phase la mise en oeuvre d'un plan d'aménagements d'hydraulique douce (objet de la présente mission), comprenant :

- la mise en place de mesures agronomiques visant à la réduction à la source du ruissellement et de l'érosion des sols,
- la maîtrise des eaux de ruissellement hors zones urbaines, contribuant à un ralentissement dynamique des écoulements par l'implantation d'aménagement reposant sur le génie végétal, du type : haies, fascines, noues, bandes et chenaux enherbés, et la création de mares tampon, contribuant à l'écrêtement des crues.

PARTIE III « ANNEXES »

Annexe 1 : cartes

Annexe 2 : bibliographie :

- notice géologique feuille de Château Thierry (source BRGM)
- ZNIEFF (fiche et carte)
- Inventaires des zones humides (mares et étangs)
- Etude hydraulique de la ZID de l'Omois, Ingérop 2013 (source Conseil Départemental de l'Aisne)

Annexe 3 : Réseau hydrographique (planche A0)

ANNEXE 1 : CARTES

ANNEXE 2 : BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE 3 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE : PLANCHE A0

Planche format A0 en pièce séparée.