



HUTCHINSON

HUTCHINSON

Site HUTCHINSON au lieu-dit « Le Gué Ory » à
Sougé-le-Ganelon (72)

Dossier d'autorisation loi sur l'eau au titre du Code de l'environnement

Restauration de la continuité écologique de la Sarthe et
assainissement des eaux pluviales du site

Rapport

Réf : CEaulb152399 / REaulb01807

ICO-PFR / FGN / DCO

27/04/2017



GINGER
BURGEAP



HUTCHINSON

Site HUTCHINSON au lieu-dit « Le Gué Ory » à Sougé-le-Ganelon (72)

Dossier d'autorisation loi sur l'eau au titre du Code de l'environnement

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport provisoire	15/01/2017	01	P.FRETIGNE		F.GADIN		D.COUELLE	
Rapport	24/01/2017	02	P.FRETIGNE		F.GADIN		D.COUELLE	
Rapport	27/04/2017	03	P.FRETIGNE		F.GADIN		D.COUELLE	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CEALB152399 / REALB01807
Numéro d'affaire :	A26538
Domaine technique :	DLE01
Mots clé du thésaurus	DOSSIER LOI SUR L'EAU HYDROLOGIE URBAINE CONTINUITE ECOLOGIQUE

Agence Loire-Bretagne • 8, 10, 12, rue du docteur Herpin – 37000 Tours
 Tél : 02.47.75.25.45 • agence.de.tours@burgeap.fr

SOMMAIRE

PROJET SOUMIS A AUTORISATION : PROCEDURE D'AUTORISATION	
UNIQUE	8
Résumé non technique	9
PIÈCE I : Nom et adresse du demandeur	13
PIÈCE II : Emplacement du projet	14
PIÈCE III : Nature, consistance, volume et objet du projet – rubriques de la nomenclature	16
3. Nature, consistance, volume et objet du projet – rubriques de la nomenclature	17
3.1 Présentation du site et de l'étude	17
3.1.1 Historique	17
3.1.2 Gestion actuelle des eaux pluviales et incendie.....	17
3.1.3 Problématique de l'étude	18
3.1.4 Objectifs des aménagements.....	18
3.1.5 Contraintes particulières du site et orientation d'aménagement.....	19
3.2 Projet d'aménagement	20
3.2.1 Scenarii étudiés.....	20
3.2.2 Comparaison des scénarii.....	23
3.2.3 Scénario d'aménagement retenu	23
3.2.4 Ouvrages de gestion des eaux pluviales et incendie	25
3.2.5 Défense incendie – Alimentation en eau	41
3.2.6 Restauration de la continuité écologique au droit du barrage de la Gaudinière	43
3.3 Travaux connexes	56
3.3.1 Clôture du site	56
3.3.2 Travaux connexes au démantèlement du barrage de la Gaudinière.....	56
3.4 Phasage des travaux	59
3.5 Rubriques de la nomenclature	61
PIÈCE IV : Notices d'incidence	63
4. Notices d'incidence	64
4.6 Analyse de l'état initial du site	64
4.6.1 Emprise du projet.....	64
4.6.2 Climat.....	65
4.6.3 Contexte géologique	65
4.6.4 Contexte hydrogéologique	67
4.6.5 Réseau hydrographique.....	69
4.6.6 Hydrologie.....	80
4.6.7 Modélisation hydraulique	83
4.6.8 Qualité des eaux	88
4.6.9 Faune piscicole	91
4.6.10 Usages de l'eau	100
4.6.11 Milieux naturels	105
4.6.12 Patrimoine bâti et paysager.....	107
4.6.13 Le barrage de la Gaudinière.....	107
4.6.14 Diagnostic du fonctionnement actuel du site – réseau EP	117
4.6.15 Risques naturels	130
4.6.16 SDAGE Loire-Bretagne	134
4.6.17 SAGE de la Sarthe amont.....	135
4.6.18 CTMA de la Sarthe amont 2008-2013.....	135
4.6.19 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	136
4.7 Incidences temporaires du projet sur les milieux aquatiques et connexes et mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les effets du projet	137

4.7.1	Analyse des incidences de la mise à sec temporaire de la Sarthe et mesures prises	137
4.7.2	Analyse des incidences de la création des ouvrages de gestion des eaux pluviales et de confinement des eaux d'extinction	143
4.8	Incidences permanentes du projet sur les milieux aquatiques et connexes et mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les effets du projet.....	144
4.8.1	Impact du projet sur les eaux souterraines.....	144
4.8.2	Impact du projet sur la qualité des eaux superficielles	144
4.8.3	Impact du projet sur la faune et la flore	149
4.8.4	Impact du projet sur les usages	150
4.9	Conformité au SDAGE au SAGE, au PGRI et au PPRI.....	151
4.9.1	SDAGE Loire-Bretagne	151
4.9.2	SAGE Sarthe Amont	154
4.9.3	Plan de Gestion du Risque Inondation Loire Bretagne	155
4.9.4	Plan de Prévention du Risque Inondation Sarthe Amont	155
4.9.5	Compatibilité au SRCE	156
4.9.6	Modification du droit d'eau fondé en titre	156
	PIÈCE V : mesures compensatoires et moyen de surveillance	158
5.	Mesures compensatoires et moyen de surveillance	159
5.1	Moyens de surveillance relatifs aux risques de crues en phase travaux	159
5.2	Moyens d'intervention en phase travaux.....	159
5.3	Moyens de surveillance relatifs aux aménagements hydrauliques en phase travaux.....	160
5.4	Entretien des ouvrages à terme.....	160
5.5	Moyens de surveillance relatifs aux risques de crues à terme	161
5.6	Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle à terme	161
	PIÈCE VI : pièces graphiques et annexes.....	162

TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques générales du site.....	14
Tableau 2 : Volumes de rétention d'eau pluviale pour chaque bassin-versant et global.....	26
Tableau 3 : Caractéristiques des plans d'eau dans le bassin ouest.....	27
Tableau 4 : Caractéristiques de l'ouvrage du bief amont du barrage	30
Tableau 5 : Caractéristiques de l'ouvrage de vidange du bassin sud	30
Tableau 6 : Caractéristiques du déversoir de crue du bassin sud.....	31
Tableau 7 : Classe de l'ouvrage.....	33
Tableau 8 : Synthèse des modifications à apporter aux réseaux de collecte des eaux pluviales	39
Tableau 9 : volumes disponibles et besoins en eau d'extinction d'incendie à créer	41
Tableau 10 : Détails techniques du projet d'arasement.....	43
Tableau 11 : Evolution de la ligne d'eau avant et après projet au droit du barrage de la Gaudinière.....	44
Tableau 12 : Rubriques de l'article R.214-1 concernée par le projet.....	61
Tableau 13 : Températures et précipitations moyennes sur la période 1961 -1990 (source : Station d'Arnage – Le Mans – Météo France)	65
Tableau 14 : Ouvrages captant la ressource souterraine à proximité du site.....	68
Tableau 15 : Stations hydrologiques proches du secteur d'étude	80
Tableau 16 : Bassin versant des cours d'eau dans le secteur d'étude.....	80
Tableau 17 : Débits de référence retenus.....	81
Tableau 18 : Estimation des débits moyens mensuels au droit de l'usine HUTCHINSON	81
Tableau 19 : Débits estimés au niveau du secteur d'étude	82
Tableau 20 : Débits calculés d'après le PPRI	82
Tableau 21 : Calage hauteur-débit du modèle.....	83
Tableau 22 : Marge d'erreur du modèle en condition d'étiage	84
Tableau 23 : Marge d'erreur du modèle pour la crue de janvier 2001	85
Tableau 24 : Marge d'erreur du modèle en condition de crue	85
Tableau 25 : Qualité chimique des eaux de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)	88
Tableau 26 : Indice biologique IBGN des eaux de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)	89
Tableau 27 : Indice biologique IBD des eaux de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)	90
Tableau 28 : Indice biologique IBMR des eaux de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)	90
Tableau 29 : Aptitude biologique des eaux de la Sarthe (Agence de l'Eau Loire Bretagne).....	90
Tableau 30 : Indice IPR de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne).....	93
Tableau 31 : Caractérisation des peuplements piscicoles de la Sarthe à Moitron-sur-Sarthe (station aval)	94
Tableau 32 : Caractérisation des peuplements piscicoles de la Sarthe à Moulins-le-Carbonnel.....	96
Tableau 33 : Pêches électriques sur la Sarthe (MOITRON-SUR-SARTHE et MOULINS-LE-CARBONNEL – 1994 – 2013 ; source : ONEMA).....	97
Tableau 34 : Répartition selon Huet des principales espèces rencontrées – station aval	99
Tableau 35 : Répartition selon Huet des principales espèces rencontrées – station amont.....	99
Tableau 36 : Caractéristiques des parcelles riveraines à l'ouvrage de l'étude.....	108
Tableau 37 : Configuration et franchissabilité de l'ouvrage de la Gaudinière.....	113
Tableau 38 : Synthèse de l'ouvrage de la Gaudinière	113
Tableau 39 : Bassins-versants constituant le site	118
Tableau 40 : Débits capables des réseaux exutoires de chaque bassin-versant.....	127
Tableau 41 : Volume de rétention dans les canalisations EP.....	129

Tableau 42 : Fourchette de concentration pendant une pluie selon la densité du tissu urbain	145
Tableau 43 : Calcul des charges polluantes générées après projet	146
Tableau 44 : Calcul des vitesses de sédimentation au sein des ouvrages	146
Tableau 45 : Coefficients pondérateurs des polluants liés aux MES	147
Tableau 46 : Rejets après abattement	147
Tableau 47 : Estimation de la qualité de la Loire en aval du projet	148

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site	15
Figure 2 : scénario 1 d'aménagement d'ouvrages eaux pluviales / Eaux d'incendie	20
Figure 3 : scénario 2 d'aménagement d'ouvrages eaux pluviales / Eaux d'incendie	21
Figure 4 : Scénario 3 d'aménagement d'ouvrages eaux pluviales / Eaux d'incendie	22
Figure 5 : Scénario d'aménagement retenu eaux pluviales / eaux incendie / barrage	24
Figure 6 : Séparateur à hydrocarbure Baltique B1 de chez Bonna Sabla ou équivalent, Classe I, catégorie a, 5 mg/l, soit un séparateur par coalescence	28
Figure 7 : Vue en plan du bassin de rétention Ouest	29
Figure 8 : Vue en plan du bassin Sud - Bief amont du barrage	32
Figure 9 : création de la digue par la méthode excédentaire	34
Figure 10 : Coupe type de la protection aval de la digue (source : VNF)	35
Figure 11 : Force tractrice au droit de l'ouvrage	36
Figure 12 : Ouvrage de régulation – Positionnement altimétrique au droit de l'ancienne vanne moulinière	38
Figure 13 : Ouvrage de régulation – Coupe de principe	38
Figure 14 : Vue en plan des réseaux d'eau pluviale projeté – Réseau de défense incendie	40
Figure 15 : Réseau de défense incendie – Exemple de poteaux incendie	42
Figure 16 : Profil en long de la Sarthe sur le secteur d'étude - Données topographiques et profil de la modélisation sous HEC-RAS	43
Figure 17 : Profil en travers de la Sarthe au droit de l'arase	44
Figure 18 : Evolution du profil en long de la Sarthe avant et après projet	45
Figure 19 : Profil de vitesse de la Sarthe en amont du barrage avant et après projet	46
Figure 20 : Vue des terrains inondés par des crues biennale et centennale à l'état initial	47
Figure 21 : Vue des terrains inondés par des crues biennale et centennale à l'état projet	48
Figure 22 : Implantation des remblais ou des batardeaux de mise à sec	50
Figure 23 : Accès au chantier	52
Figure 24 : Vue en coupe des principes de démolition des structures existantes du barrage de la Gaudinière	53
Figure 25 : principe d'aménagement d'un abreuvoir en berge	57
Figure 26 : Reprofilage amont – Traitement des berges (Google Earth – sept. 2015)	58
Figure 27 : Phasage des travaux	60
Figure 28 : Vue d'ensemble du site (Géoportail, 2014)	64
Figure 29 : Carte géologique de Villaines-la-Juhel (n° 298) au 1/50 000	66
Figure 30 : Localisation des ouvrages captant la ressource en eau souterraine à proximité du site	68
Figure 31 : Carte de protection complète des poissons migrateurs (SDAGE Loire-Bretagne)	69
Figure 32 : Réseau hydrographique à proximité du site	70
Figure 33 : Profils en travers réalisés sur la Sarthe	71
Figure 34 : Profil en long de la Sarthe à hauteur du barrage de la Gaudinière	72
Figure 35 : Profil en long des forces tractrices du chenal principal (Q2 ans) Ligne rouge = barrage de la Gaudinière / Ligne bleue = limite aval du secteur	73

Figure 36 : Diagnostic morphodynamique de la Sarthe à hauteur du barrage de la Gaudinière.....	76
Figure 37 : Diagnostic hydraulique et écologique de la Sarthe à hauteur du barrage de la Gaudinière.....	79
Figure 38 : Modélisation du lit de la Sarthe – Profils en travers relevés et extrapolations	84
Figure 39 : Profil en long de la ligne d'eau de la Sarthe – Etat initial	86
Figure 40 : Profil en long des vitesses de la Sarthe – Etat initial.....	87
Figure 41 : Zonation selon Huet – application à la zone d'étude	91
Figure 42 : Classement piscicole dans la zone d'étude.....	92
Figure 43 : Frayères potentielles à brochet en amont du Gué Or (source : BCEOM, 2005)	98
Figure 44 : Cartographie des usages de la Sarthe (source : BURGEAP)	104
Figure 45 : Données du ROE pour l'ouvrage de la Gaudinière	107
Figure 46 : Parcelles cadastrées au droit du site.....	108
Figure 47 : Principe d'organisation d'un ouvrage.....	110
Figure 48 : Localisation du BV1 et réseau exutoire	119
Figure 49 : Localisation du BV2, 4 et 5 et réseau exutoire	120
Figure 50 : Localisation du BV3 et réseau exutoire	121
Figure 51 : Localisation du BV6 et 7 et réseau exutoire	122
Figure 52 : Localisation du BV8, 9, 10, 11 et réseau exutoire	123
Figure 53 : Localisation du BV12, 13, 14, 15 et 11teret réseau exutoire.....	124
Figure 54 : Localisation du BV1 et 3, futur BV16 et réseau exutoire	125
Figure 55 : Bassins-versants sous-dimensionnés	128
Figure 56 : Extrait du PPRI de la Sarthe amont (2007)	132
Figure 57 : Aléa retrait-gonflement des argiles (source : géorisques).....	133
Figure 58 : Risque de remontée de nappe (source : BRGM)	133
Figure 59 : Incidences temporaires des écoulements	139

ANNEXES

Annexe 1 : Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9 / Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A.....	164
Annexe 2 : Règlement du PPRI Sarthe amont	166

PROJET SOUMIS A AUTORISATION : PROCEDURE D'AUTORISATION UNIQUE

Depuis le 19 août 2015, tous les dossiers d'autorisation au titre de la loi sur l'eau doivent être déposés sous la forme d'une autorisation unique.

En effet, dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et du programme de simplification administrative, le Gouvernement a généralisé, par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, l'expérimentation du principe d'une autorisation environnementale unique pour les projets soumis à la loi sur l'eau, dite Autorisation Unique IOTA, visant à fusionner ou coordonner différentes procédures administratives concernant un même projet.

Pour les installations, ouvrages, travaux et activités (dits IOTA) soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau, une procédure unique intégrée est mise en œuvre, conduisant à une décision unique du préfet de département regroupant des décisions de l'État relevant de certaines dispositions du code de l'environnement et du code forestier.

Ainsi, à l'issue de la procédure et de l'enquête publique unique, l'autorisation unique loi sur l'eau délivrée par le préfet vaut :

- autorisation au titre de la loi sur l'eau (art. L214-3 du code de l'environnement) ;
- dérogation « espèces protégées » (4° de l'art. L411-2 du code de l'environnement) ;
- autorisation de défrichement (art. L341-3 du code forestier) ;
- autorisation au titre des sites classés ou en instance de classement (art. L341-7 et L341-10 du code de l'environnement) ;
- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles nationales (art. L332-9 du code de l'environnement) – le département du Gers ne comptant aucune réserve naturelle n'est donc pas concerné par ce point.

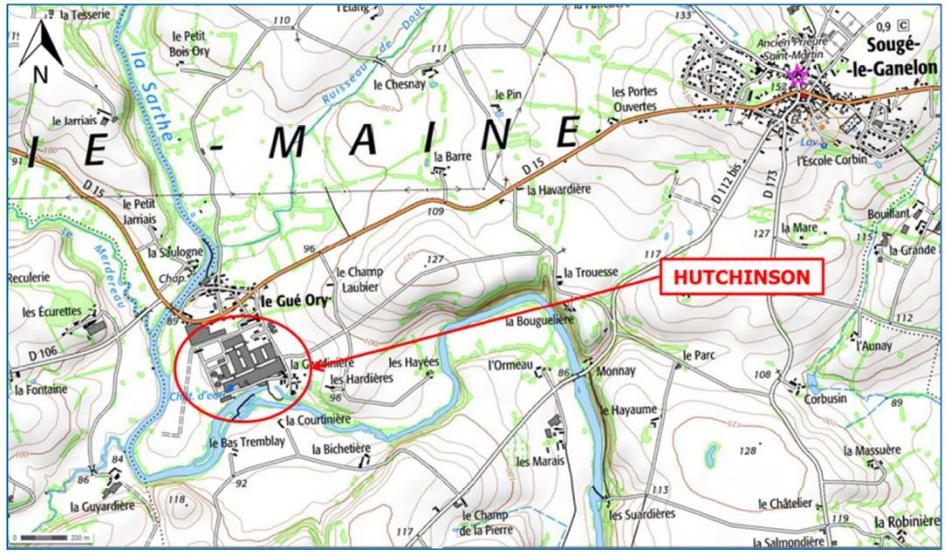
Par ailleurs, elle s'articule dans le temps avec d'autres procédures connexes :

- le permis de construire,
- la demande d'autorisation d'utilisation de l'eau en vue de la consommation humaine,
- et la délivrance du titre domanial sur le domaine public fluvial et maritime (le département du Gers n'est pas concerné par ce dernier point).

Le projet qui fait l'objet d'une autorisation unique reste néanmoins soumis aux dispositions réglementaires, aux contrôles et aux sanctions propres à chaque réglementation à laquelle il est soumis.

Dossier d'autorisation unique pour les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement	Procédures auxquelles le projet est soumis
Dérogation « espèces protégées » (4° de l'art. L411-2 du code de l'environnement)	Non
Autorisation de défrichement (art. L341-3 du code forestier)	Non
Autorisation au titre des sites classés ou en instance de classement (art. L341-7 et L341-10 du code de l'environnement)	Non
Autorisation spéciale au titre des réserves naturelles nationales (art. L332-9 du code de l'environnement)	Non

Résumé non technique

Client	HUTCHINSON
Intitulé	Restauration de la continuité écologique de la Sarthe et assainissement des eaux pluviales du site HUTCHINSON
Situation géographique	<p>Le site industriel HUTCHINSON est localisé sur la commune de Sougé-le-Ganelon en bordure de la Sarthe au lieu-dit « Le Gué Ory ».</p> 
Contexte géologique et hydrogéologique	<p>Le site repose sur les dépôts alluvionnaires de la Sarthe recouvrant les flysch du Brioverdien.</p> <p>Ces dépôts contiennent la nappe d'accompagnement de la Sarthe s'écoulant dans la même direction que le cours d'eau. Son niveau fluctue au cours d'une année hydrogéologique.</p>
Usages de la ressource souterraine	<p>Le site n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage. Il n'est pas en lien hydraulique et hydrologique avec un captage AEP.</p> <p>Le site n'est pas en lien hydraulique avec un quelconque ouvrage de captage de la ressource souterraine.</p>
Réseau hydrographique	<p>Le réseau hydrographique se compose de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la Sarthe en bordure sud du site, • la Vaudèle et du Merdereau affluents de la Sarthe à proximité du site. <p>La Sarthe est classée en liste 1 (art. L214-17 du Code de l'environnement). Elle présente des usages halieutiques et de loisirs. La navigation y est autorisée mais réglementée.</p> <p>Le moulin du Gué Ory et le barrage de la Gaudinière, présents sur la Sarthe, à hauteur du site HUTCHINSON témoignent d'une ancienne activité ouvrière. Le barrage est aujourd'hui utilisé comme réserve incendie.</p> <p>La Sarthe est indiquée comme enjeu grands migrateurs (anguille).</p>

Modélisation hydraulique	<p>Une modélisation hydraulique de la Sarthe a été réalisée. Cette modélisation fournit le profil en long de la ligne d'eau et des vitesses d'écoulement de la Sarthe pour plusieurs régimes hydrologiques (étiage et crue).</p> <p>Le barrage de la Gaudinière présente une incidence sur la ligne d'eau et les vitesses d'écoulement de la Sarthe. Son remous est évalué à environ 2 km.</p>
Milieux naturels	<p>Aucune zone naturelle remarquable n'est présente dans le secteur d'étude à l'exception d'une ZNIEFF de type 2 « Vallée du Merdereau » en amont de la confluence avec le Merdereau.</p>
Barrage de la Gaudinière	<p>Le barrage, fondé en titre, est classifié comme ouvrage prioritaire au titre du Grenelle pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau.</p> <p>Il ne pose pas de problèmes majeurs pour la dévalaison des espèces cibles. Il est cependant sélectif à la montaison pour les anguilles, difficilement franchissable pour la Truite fario et infranchissable pour les cyprinidés.</p> <p>Il est un obstacle sensible à la continuité écologique.</p>
Ecoulements pluviaux	<p>En l'état actuel, les eaux du site sont collectées par un réseau d'avaloirs et de canalisations souterraines puis évacuées sans traitement spécifiques dans la Sarthe via 15 points de rejet.</p> <p>L'analyse du réseau et les levés topographiques réalisés ont permis d'identifier partiellement le fonctionnement du réseau. 16 bassins versants d'apport sont présents sur le site. Ils alimentent un réseau de canalisation profond (jusqu'à -4,20 m sous le terrain naturel).</p> <p>Les débits, les capacités d'accueil des réseaux collecteurs et les volumes de rétention pour la gestion des eaux pluviales de chaque sous bassins ont été définis par BURGEAP.</p> <p>Les besoins en volume des bassins pour la gestion des eaux pluviales sont de 2 000 m³ pour l'ensemble du site (débit de fuite de 21,5 l/s).</p>
Besoins en eau incendie	<p>Les besoins en eau incendie ont été définis dans le DDAE.</p> <p>Ce volume est dimensionnant pour les propositions d'aménagement puisque le volume nécessaire à la gestion des eaux pluviales est inférieur.</p> <p>Les besoins en eau d'extinction d'incendie sont de 1 200 m³/2h pour le secteur nord et 1 440 m³/2h pour le secteur sud.</p> <p>Les besoins en volume de stockage pour la gestion des eaux incendie est de 4 870 m³ pour l'ensemble du site.</p>
Risque inondation	<p>La commune de Sougé-le-Ganelon est concernée par le PPRI de la Sarthe amont. Le NPHEC (niveau des plus hautes eaux connues), correspondant à une crue d'occurrence centennale, est défini à la cote de 87 m NGF.</p> <p>Pour se prémunir du risque de surverse, la digue du bassin sud s'élèvera jusqu'à une cote de 87,50 m NGF. De même, pour se prémunir du risque de remontée de nappe, la cote du fond du bassin ouest sera de 87,20 m NGF.</p>
Enjeux	<p>Le réseau d'eau pluviale doit faire l'objet d'une réhabilitation, afin de répondre aux attentes réglementaires. La collecte et le stockage des eaux de confinement incendie doivent être inclus dans cette démarche. Les attentes sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> étudier la suppression de tout rejet EP dans la Sarthe sans tamponnement et sans traitement préalable, à la fois pour les pollutions chroniques et

	<p>pour les pollutions accidentelles ou d'incendie (demande de la DREAL) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • prévoir si possible un seul point de rejet pour l'ensemble du site, situé en aval d'un bassin de rétention ; • mettre les ouvrages présents en conformité avec la loi sur l'eau, en proposant des aménagements cohérents à l'échelle du site (si possible gravitaires). <p>Les réflexions sur cette réhabilitation ont mené à envisager l'aménagement du bas du site comprenant le barrage de la Gaudinière et son bief amont. Cet ouvrage est un ouvrage Grenelle prioritaire à aménager pour assurer la continuité écologique et répondre à l'objectif de la Directive Cadre Européenne (objectif d'atteinte du Bon Etat Ecologique à l'horizon 2015).</p> <p>Les attentes sur ce point ont été discutées entre le représentant de la société HUTCHINSON et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne en juillet 2011. Elles sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'ouvrage est entretenu et globalement en bon état, • l'ouvrage ne nécessite pas et ne fait pas l'obligation d'une intervention urgente, • au regard de la continuité écologique, une intervention serait favorable pour l'amélioration de la circulation piscicole et des flux sédimentaires. <p>Il a donc été décidé de mener de front les 2 études « eaux pluviales/incendie et Continuité écologique ». Ces deux thèmes sont abordés dans le cadre de la présente demande d'autorisation.</p>
<p>Contraintes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • les réseaux EP actuels sont à laisser en l'état au vu des contraintes techniques et des couts pour leur reprise, • le stockage du volume nécessaire à la gestion des EP et EI n'est pas envisageable dans sa totalité dans le bief amont du barrage, • les aménagements doivent considérer le risque de crue et de remontée de nappe, • un aménagement est à envisager à l'ouest (impossibilité de raccordement de certaines surfaces jusqu'au bief du barrage).
<p>Propositions d'aménagement</p>	<p>3 scenarii d'aménagement ont été proposé pour répondre aux attentes identifiées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario 1 : gestion différenciée des BV nord et sud – suppression du barrage de la Gaudinière et utilisation de son bief <ul style="list-style-type: none"> • Création de 2 réserves incendie au sud et au nord, • Création d'1 bassin de collecte à l'ouest en déblais, • Création d'1 bassin de collecte dans le bief (digue à aménager + réutilisation de la vanne moulinière), • Reprise du réseau pour collecter les eaux dans les bassins créés (points de rejet réduits au nombre de 2 en sortie des nouveaux bassins). • Scenario 2 : Maintien du barrage de la Gaudinière <ul style="list-style-type: none"> • Création d'1 réserve incendie au nord, • Création d'un bassin de collecte à l'ouest en déblais, • Création d'un bassin de collecte à l'est sous le parking, • Reprise du réseau pour collecter les eaux dans les bassins créés (points de rejet réduits au nombre de 2 en sortie des nouveaux

	<p>bassins).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario 3 : Suppression du barrage de la Gaudinière et impossibilité d'utiliser le bief <ul style="list-style-type: none"> • Création de 2 réserves incendie au sud et au nord, • Création d'1 bassin de collecte à l'ouest en déblais, • Création d'un bassin de collecte à l'est sous le parking, • Reprise du réseau pour collecter les eaux dans les bassins créés (points de rejet réduits au nombre de 2 en sortie des nouveaux bassins). <p>Le scenario ayant retenu la préférence d'HUTCHINSON est le scenario n°1.</p>
<p>Nomenclature</p>	<p>Le projet est soumis à autorisation au titre des rubriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.1.1.0 « Installations d'ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau », • 3.1.2.0 « IOTA conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau [...] ».
<p>Incidences, mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les effets du projet</p> <p>Compatibilité avec les documents réglementaires</p>	<p>Incidences temporaires en phase travaux (mise à sec des zones de chantier) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction des sections d'écoulement de la Sarthe, • Aucune annexe hydraulique ne sera déconnectée, • Aucune création de retenue ni de rupture des écoulements, • Déplacement des axes d'écoulements préférentiels potentiellement responsables d'une érosion plus importantes du fond du lit et des berges, • Potentielle dégradation temporaire de la qualité des eaux liée au risque de pollution accidentelle et de la mise en suspension de MES lors de la mise à sec, • Aucun impact spécifique sur les usages domestiques, agricoles halieutiques et de loisirs, • Aucun impact sur les espaces remarquables ou protégés et les milieux naturels (frayères, circulation piscicoles, ...) hormis un impact limité sur certaines espèces (avifaune, plantes inféodées aux milieux humides), <p>Incidences permanentes du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucun impact sur les captages AEP, • Aucun impact des rejets EP sur la qualité de la Sarthe, • Impact positif sur l'hydrologie, l'hydraulique et les paramètres physico-chimiques, • Continuité écologique et libre circulation des espèces piscicoles rétablie, • Aucun impact sur les zones NATURA 2000 mais impacts directs et indirects positifs sur les milieux naturels proches. <p>Le projet est compatible avec les objectifs des documents réglementaires suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • SDAGE et du PGRI Loire Bretagne, • SAGE Sarthe Amont, • PPRi Sarthe Amont, • SRCE Pays de la Loire, <p>Le projet entrainera une modification du droit d'eau.</p>

PIÈCE I : NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR



HUTCHINSON®

HUTCHINSON

Le Gué Ory

72 130 SOUGE-LE-GANELON

N° SIRET : 314 397 696 00225

Responsable de l'opération : Arnaud BRILLANT, Directeur de site

Tél. : 02 43 31 52 44

Mail. : gilles.cheve@hutchinson.fr

PIÈCE II : EMBLACEMENT DU PROJET

Le site HUTCHINSON est localisé en rive gauche de la Sarthe, au niveau du lieu-dit « Le Gué Ory » sur la commune de Sougé-le-Ganelon dans le département de la Sarthe (72). Sa localisation géographique est présentée en Figure 1.

Les ouvrages objet de ce dossier d'autorisation sont de 2 natures. Ils sont constitués :

- d'une part du système de gestion des eaux pluviales et de confinement des eaux incendie du site
- et d'autre part du bief amont et du barrage en travers de la Sarthe et associés aux précédentes activités historiques du site.

Le site à l'étude présente une superficie d'environ 8,9 ha. Cette surface est augmentée à plus de 13 ha en considérant les parcelles adjacentes (parking employé notamment), propriétés de la société HUTCHINSON. Les parcelles concernées par le site étudié sont les suivantes : 10, 11, 138, 182, 183, 184, 250, 252, 291 et 293 de la section cadastrale ZN.

Le terrain a une altitude comprise entre 92,32 (au nord-est) et 85,84 m NGF (en bordure de la Sarthe).

Le tableau suivant reprend les informations sur le site.

Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques générales du site

Région	Pays de la Loire
Département	Sarthe (72)
Commune	Sougé-le-Ganelon
Section cadastrale	ZN
N° de parcelles	10, 11, 138, 143, 182, 183, 184, 185, 250, 252, 291 et 293
Superficie projet	88 960 m ²
Bassin versant	La Sarthe

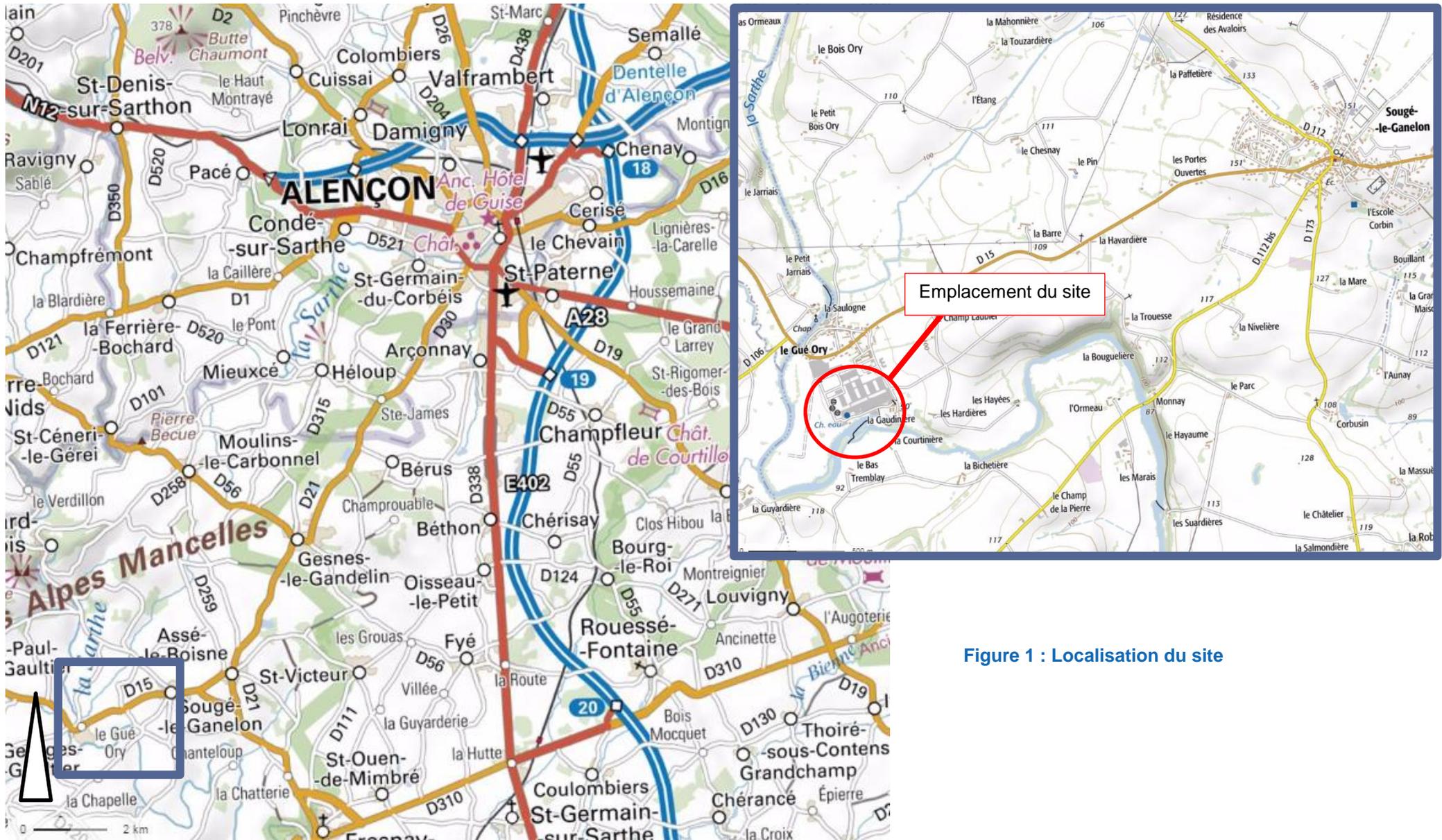


Figure 1 : Localisation du site

PIÈCE III : NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DU PROJET – RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

3. Nature, consistance, volume et objet du projet – rubriques de la nomenclature

3.1 Présentation du site et de l'étude

3.1.1 Historique

Le groupe HUTCHINSON a racheté le site de Sougé-le-Ganelon en 1974.

Depuis 1920, la société LIF (Les Isolants Français) fabriquait des pièces en plastique et caoutchouc. Le terrain était auparavant occupé par des forges, implantées sur les berges de la Sarthe depuis le 16^{ème} siècle pour en récupérer la force hydraulique et la ressource en eau.

Le seuil actuellement en place dans le lit de la Sarthe (ou **barrage de la Gaudinière**) date de la fin du 18^{ème} / début 19^{ème} siècle. Il est classé « Ouvrage Grenelle ». Cette classification devait se traduire par un engagement de travaux avant fin 2012 pour 400 Ouvrages Grenelle des 12 000 obstacles de Loire-Bretagne les plus pertinents, avec des aides financières plus accessibles et incitatives.



Photographie 1 : Le barrage de la Gaudinière au début du 20^{ème} siècle

3.1.2 Gestion actuelle des eaux pluviales et incendie

Le site couvre une superficie d'environ 8,9 ha. La société HUTCHINSON possède également des parcelles attenantes au site ce qui porte la superficie du terrain à près de 13 ha.

En l'état actuel, le site ne comporte aucun système de gestion des eaux pluviales. Cependant, il existe 5 déshuileurs répartis à différents points du site (parking du personnel, quai d'expédition, cuve fioul - groupes Electrogènes, zone déchet, station de traitement). Les rejets des différentes antennes s'effectuent dans la Sarthe, en amont ou en aval du seuil. Un levé topographique du site a été réalisé courant 2013-2014, permettant de connaître de manière exhaustive et précise (cotes en X, Y et Z) le réseau de gestion des eaux pluviales.

Concernant la **défense incendie**, le barrage actuel de la Sarthe constitue une réserve utilisée par le SDIS, à la fois pour la protection incendie du site d'HUTCHINSON et pour la commune (hameau de la Gaudinière). Dans le cadre de l'instruction du dossier ICPE de l'entreprise, la DREAL demande de créer une réserve de récupération et de traitement des eaux d'incendie au sein du site. En effet, aucun système ne permet actuellement de sécuriser les rejets au milieu naturel, constituant un risque certain pour la qualité des eaux de la Sarthe et de la faune et de la flore associées en cas d'incendie.

3.1.3 Problématique de l'étude

Le réseau d'eaux pluviales doit faire l'objet d'une réhabilitation, afin de répondre aux attentes réglementaires. La collecte et le stockage des eaux de confinement incendie doivent être inclus dans cette démarche. Les attentes sur ce thème sont les suivantes :

- étudier la suppression de tout rejet EP qui s'effectuerait en direction de la Sarthe sans tamponnement et sans traitement préalable, à la fois pour les pollutions chroniques et pour les pollutions accidentelles ou d'incendie (demande de la DREAL) ;
- prévoir si possible un seul point de rejet pour l'ensemble du site, situé en aval d'un bassin de rétention ;
- mettre les ouvrages présents en conformité avec la loi sur l'eau, en proposant des aménagements cohérents à l'échelle du site (si possible gravitaires).

En termes de qualité de rejet, les eaux pluviales envoyées vers le milieu naturel ne font aujourd'hui l'objet d'aucune surveillance. Les eaux industrielles sont contrôlées une fois par mois.

Les réflexions sur cette réhabilitation ont mené à envisager l'aménagement du bas du site comprenant le barrage de la Gaudinière et son bief amont. Comme précisé auparavant, cet ouvrage fait partie des 400 ouvrages dits « Grenelle de l'environnement », prioritaires pour 2012, qui doit faire l'objet d'un aménagement, afin d'assurer la continuité écologique de la Sarthe et ainsi répondre à l'objectif de l'annexe V de la Directive Cadre Européenne. Celle-ci fixe comme objectif l'atteinte du Bon Etat Ecologique à l'horizon 2015 et retient notamment la continuité écologique comme élément de classification des cours d'eau, en intégrant à la fois la notion de migration d'espèces et celle des sédiments.

Le nouveau classement, imposé par l'article L214-17 du code de l'environnement et visant notamment à restaurer la continuité des cours d'eau aménagés, a, par ailleurs, classé la Sarthe en liste 1 au droit du secteur d'étude, la protégeant de nouveaux obstacles. Les attentes sur ce point ont été discutées entre le représentant de la société HUTCHINSON et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne en juillet 2011. Elles sont les suivantes :

- l'ouvrage est entretenu et globalement en bon état,
- l'ouvrage ne nécessite pas et ne fait pas l'obligation d'une intervention urgente,
- au regard de la continuité écologique, une intervention serait favorable pour l'amélioration de la circulation piscicole et des flux sédimentaires.

Le barrage permettait initialement à l'entreprise HUTCHINSON de prélever des eaux pour son process. Depuis plus de 10 ans, la retenue constituée par le barrage de la Gaudinière n'est utilisée qu'en réserve pour la défense incendie (2 cales d'accès pompier), les eaux de process étant issues du réseau d'eau AEP public.

→ La société HUTCHINSON n'est donc pas opposée à la suppression du barrage de la Gaudinière, surtout si, après arasement du seuil, l'utilisation du bief amont permet de disposer d'une zone au sein de laquelle un bassin de confinement des eaux d'extinction et des eaux pluviales peut être aménagé.

Il a donc été décidé de mener de front les 2 études « eaux pluviales/incendie et Continuité écologique ». Ces deux thèmes sont abordés dans le cadre de la présente demande d'autorisation.

3.1.4 Objectifs des aménagements

Les **eaux pluviales** sont actuellement collectées sur le site HUTCHINSON par un réseau de canalisations avant leur rejet dans la Sarthe par l'intermédiaire de 15 points de rejet, sans avoir subi de traitement ou de tamponnement préalable. 2 séparateurs à hydrocarbures à l'aval de la zone déchets, au sud-ouest du site, 1 séparateur à hydrocarbures à l'expédition sur la zone de dépôtage, 1 séparateur à hydrocarbures sur la station de traitement et 1 séparateur à hydrocarbures sur le parking du Hall 1 sont en fonctionnement. Les **eaux de confinement incendie** empruntent ce même réseau de collecte aux endroits où les grilles avaloirs sont présentes. Le rejet se fait dans la Sarthe sans tamponnement ou traitement préalable.

Les conséquences en matière de risque de pollution de dégradation des milieux aquatiques de la Sarthe sont importantes.

Les attentes en matière de gestion des eaux pluviales sont les suivantes (données issues du DDAE, feuille D9 et D9A, cf. annexe 1) :

- disposer d'un volume de stockage suffisant pour les eaux pluviales et les eaux incendie, le volume retenu étant le plus contraignant des deux, à savoir le confinement des eaux incendie, soit :
 - 1 680 m³ pour le secteur Nord (Halls 1 à 5) ;
 - 2 540 m³ pour le secteur Sud (bâtiment « mélange /Extrusion / Zone Etuves 35°C / 50°C et stockage réception ») ;
 - soit un **total de 4 870 m³**.
- prévoir si possible un unique ouvrage de stockage et un unique point de rejet de ces eaux au milieu naturel,
- le ou les ouvrages de stockage doi(ven)t répondre aux exigences de la loi sur l'eau.

3.1.5 Contraintes particulières du site et orientation d'aménagement

Une première contrainte réside dans le **réseau d'eaux pluviales actuel**, notamment sous les bâtiments nord (halls 1 à 5) qui est **situé à une profondeur de plusieurs mètres** (jusqu'à 4 m sous le TN). Les coûts et les contraintes techniques liés à d'éventuels travaux de reprise générale de ces réseaux seraient extrêmement importants.

→ Il faut, dans la mesure du possible, les laisser en l'état.

Une seconde contrainte est constituée par la **présence d'une ligne électrique enterrée de 20 kW** et d'un **réseau de gaz enterré**, situé sous la route d'accès en limite ouest du site, venant se connecter aux bâtiments « groupes et chaufferie » et « labo ».

→ Il n'est pas envisagé de déplacer ces réseaux.

Une troisième contrainte réside dans la **possibilité** (réglementaire et/ou technique) **de réutiliser le bief aval du barrage de la Gaudiinière, point bas naturel du site, pour stocker tout ou partie des eaux pluviales et/ou des eaux incendies.**

→ Une approche capacitaire montre que le stockage du total des 4 870 m³ n'est pas possible dans le bief.

Une quatrième contrainte réside dans le fait que la profondeur des réseaux des sous bassins versant nord, impose de **créer un ouvrage de rétention très profond**, nécessitant d'autant plus de déblais qu'il devra contenir un volume important.

→ La planification de travaux de séparation par des portes coupe-feu des hall 1 à 4 a permis de réduire le volume d'eau d'extinction d'incendie à stocker (1 680 m³ contre 5 220 m³ initialement) pour la partie nord du site.

La cinquième contrainte réside dans le **risque de remontée des eaux, notamment en cas de crue de la Sarthe** :

→ Nécessité de ne pas créer de bassin trop profond pour limiter les remontées d'eau de la nappe,

→ Nécessité de créer une digue dans le bief à une cote supérieure aux PHEC (digue à caler à 87,50 m NGF pour avoir 0,5 m minimum de revanche par rapport à la crue de référence).

Une dernière contrainte est celle de la longueur du site et de **l'impossibilité de ramener la totalité des eaux du bassin versant sud vers le bassin de rétention à créer à l'ouest** (près de 400 m à parcourir, ce qui imposerait un fond de bassin à l'ouest à une cote d'environ 85,5 m NGF, soit 5 m/TN et un exutoire calé à une cote similaire à celle du barrage actuel de 85,35 m NGF).

→ Nécessité de prévoir un bassin à l'ouest pour collecter et tamponner les eaux du bassin versant Nord (hall 1 à 4 + un bassin au sud pour collecter et tamponner les eaux du bassin versant Sud (bâtiment « mélange /Extrusion / Zone Etuves 35°C / 50°C et stockage réception »).

3.2 Projet d'aménagement

3.2.1 Scenarii étudiés

Hypothèse 1 : gestion différenciée BV nord et sud – Suppression du barrage de la Gaudinière et possibilité d'utiliser le bief

Scenario 1 :

- Création de réserves incendie au sud ($2 \times 720 = 1\,440 \text{ m}^3$) et au nord ($2 \times 600 = 1\,200 \text{ m}^3$),
- Création d'un unique bassin EP / Eaux incendie Sud dans le bief amont (digue à créer, réutilisation de la section de la vanne moulinière existante) de $2\,540 \text{ m}^3$;
- Création d'un unique bassin EP / Eaux incendie Ouest dans le champ ouest (bassin avec gros déblais à créer) de $1\,680 \text{ m}^3$;
- Reprise du réseau EP pour ramener toutes les eaux aux bassins à créer (points de rejet réduits au nombre de 2 en sortie des nouveaux bassins).

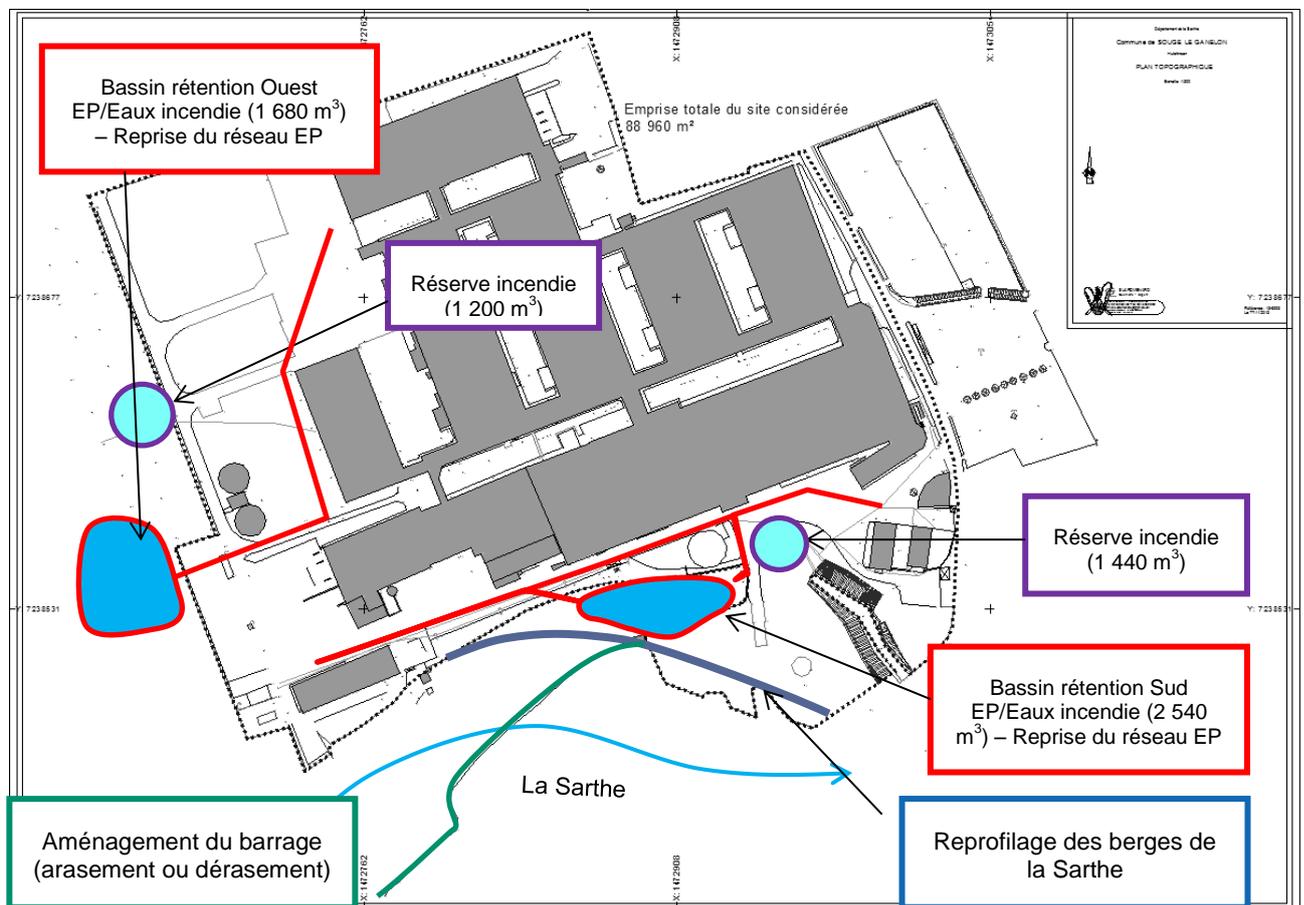


Figure 2 : scénario 1 d'aménagement d'ouvrages eaux pluviales / Eaux d'incendie

Hypothèse 2 : Maintien du barrage de la Gaudinière

Scénario 2 :

- Création d'une réserve incendie au nord (1 200 m³),
- Création d'un bassin EP / Eaux incendie Ouest dans le champ ouest (bassin avec gros déblais à crée) d'environ 1 680 + 1620 ≈ 3 470 m³ ;
- Création d'un bassin EP / Eaux incendie Est sous le parking existant de 600 + 1 440 = 2 040 m³ ;
- Reprise du réseau EP pour ramener toutes les eaux au bassin à créer (points de rejet réduits au nombre de 2 en sortie des nouveaux bassins).

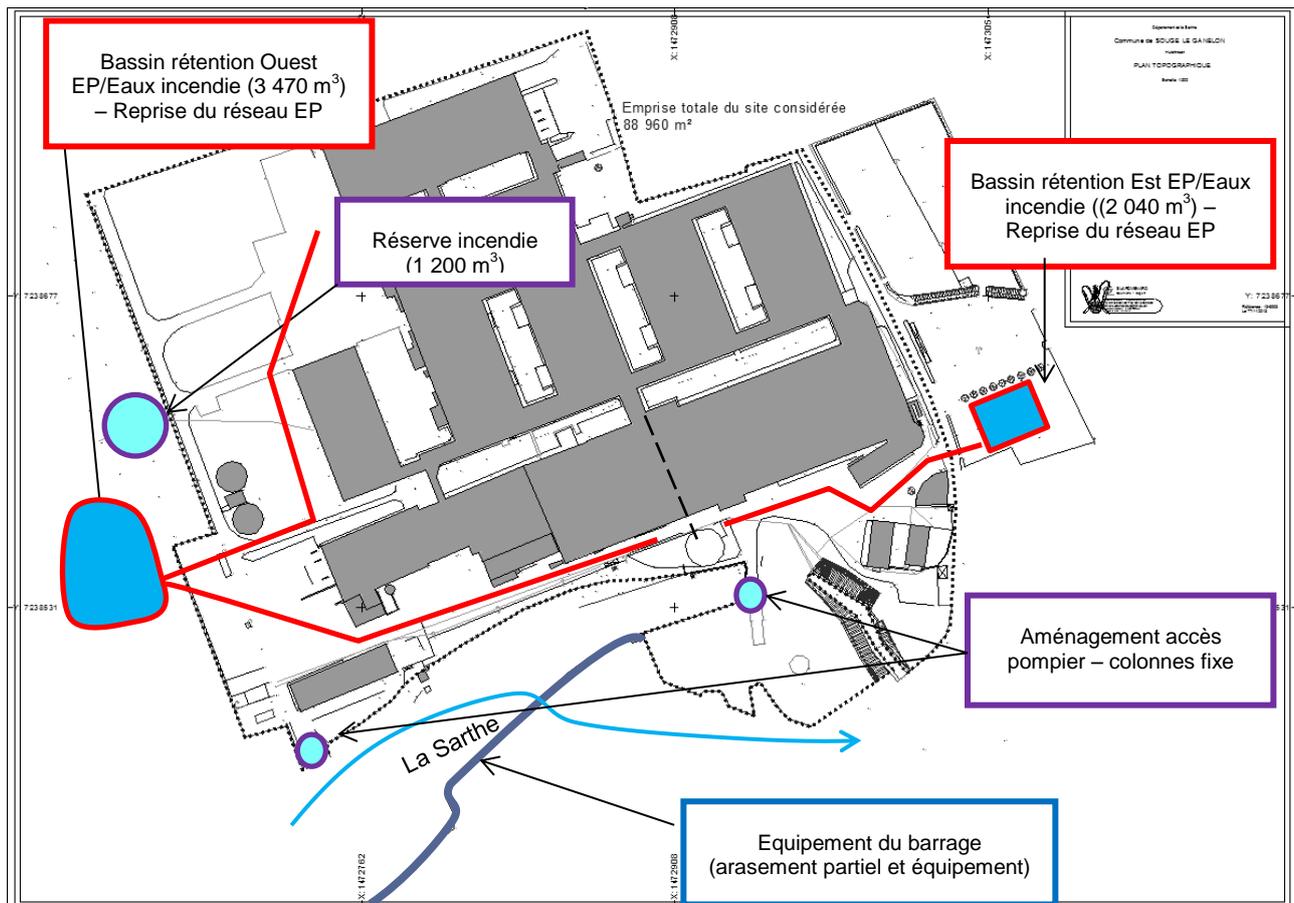


Figure 3 : scénario 2 d'aménagement d'ouvrages eaux pluviales / Eaux d'incendie

Dans le cadre du scénario 2, le plan d'eau en amont du seuil joue le rôle de réserve incendie pour le bassin versant sud (bâtiment extrusion mélange).

Hypothèse 3 : Suppression du barrage de la Gaudinière et impossibilité d'utiliser le bief

Scenario 3 :

- Création de réserves incendie au sud (1 200 m³) et au nord (1 440 m³),
- Création d'un bassin EP / Eaux incendie Ouest dans le champ ouest (bassin avec gros déblais à créer) d'environ 1 680 + 1620 ≈ 3 300 m³ ;
- Création d'un bassin EP / Eaux incendie Est sous le parking existant d'environ 1 800 m³ ;
- Reprise du réseau EP pour ramener toutes les eaux aux bassins à créer (points de rejet réduits au nombre de 2 en sortie des nouveaux bassins).

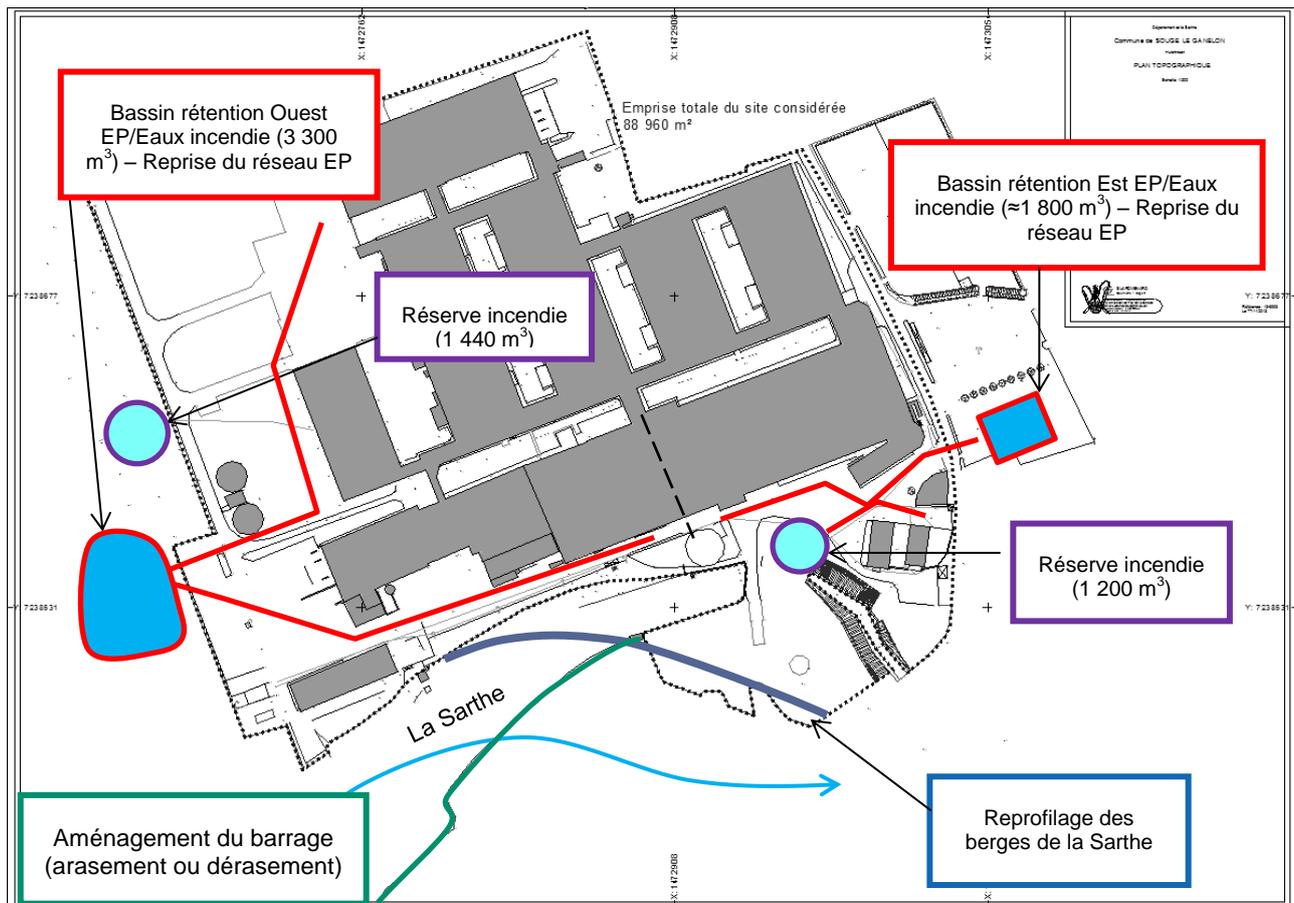


Figure 4 : Scénario 3 d'aménagement d'ouvrages eaux pluviales / Eaux d'incendie

3.2.2 Comparaison des scénarii

La comparaison des scénarii d'aménagement du système de gestion des eaux pluviales montre que les 3 scénarii proposés sont assez équilibrés dans leurs avantages et inconvénient.

Les scénarii 1 et 3 nécessitent la création de 2 660 m³ de réserve incendie sous forme de cuves aériennes, alors que le scénario 2 peut bénéficier du maintien du barrage pour l'aménagement des 2 accès pompier.

Concernant le confinement des eaux d'extinction incendie, le scénario 1 permet de stocker en aérien, en plus du bassin ouest, dans l'ancien bief du barrage les 2 540 m³ nécessaires pour le bassin versant sud (bâtiment « mélange /Extrusion / Zone Etuves 35°C / 50°C et stockage réception »). Cet ouvrage étant implanté dans le lit majeur de la Sarthe, des dispositions constructives de la digue et de conception pour éviter les risques de submersion en cas de crue de la Sarthe doivent être prises. Une modélisation hydraulique doit montrer l'absence d'impact de la crue sur la sécurité des ouvrages et l'absence d'impact des ouvrages sur la ligne d'eau de la Sarthe en crue. Une étanchéification partielle de la retenue serait obtenue par compactage d'argiles, la saturation du milieu en eau limitant le transfert de pollution.

Le bassin de rétention ouest va nécessiter des déblais importants avec un excédent de matériaux dont l'évacuation serait coûteuse. Il conviendrait de caler la cote de fond de ce bassin autour de 87,20 m NGF, soit à une cote correspondant à un niveau comparable à celui de la crue centennale, soit – 3,5 m sous le terrain naturel. Le réseau nord fonctionnerait donc en charge en cas de forte pluviométrie ou d'incendie. Le réseau sud ne peut être capté que sur un linéaire de 250 m, sans quoi le fil d'eau d'arrivée serait sous le fond du bassin. La collecte de l'ensemble des eaux du site dans un unique bassin ouest n'est donc pas envisageable (la cote d'arrivée du réseau sud capté en totalité serait autour de 85,5 m NGF).

Les scénarii 2 et 3 nécessitent quant à eux, en plus de la création du bassin ouest, la mise en place d'un bassin enterré sous le parking existant à l'est du site, ainsi que la reprise totale des réseaux du bassin versant sud. Ils s'exonèrent toutefois des contraintes d'inondabilité de la Sarthe (hors remontée de nappe).

3.2.3 Scénario d'aménagement retenu

Suite à l'envoi le 18 décembre 2014 du diagnostic et de l'analyse des différents scénarii de gestion des eaux pluviales et d'extinction des eaux d'incendie, ainsi que de la modification de l'ouvrage en Sarthe pour être compatible avec la continuité écologique, la société HUTCHINSON a demandé d'analyser plus précisément le scénario 1, scénario ayant retenu leur préférence.

La solution retenue repose sur :

- une gestion différenciée des eaux pluviales et d'incendie entre les bassins-versants Nord et Sud ;
- la suppression du seuil du barrage de la Gaudinière (cf. Rappel ci-dessous) ;
- la réutilisation du bief amont,
- la réalisation d'une seule zone de stockage d'eau pour l'extinction incendie avec la création d'un réseau sous pression et de poteaux incendie,
- la nécessité de mettre en place des portes coupe-feu entre les halls 1 à 4.

Elle comprend ainsi :

- la création d'une réserve incendie à l'ouest de 2 x 720 = 1 440 m³, correspondant au besoin maximum en eau du Bâtiment « mélange /Extrusion / Zone Etuves 35°C / 50°C et stockage réception » (défense pendant 2 heures) ;
- la création d'un réseau de défense incendie pour le sud du site HUTCHINSON, grâce à la fourniture et la pose d'un surpresseur d'eau permettant d'assurer un débit d'exploitation supérieur à 120 m³/h (2 PI en fonctionnement simultané), avec une pression résiduelle supérieure à 1 Bar dans une conduite d'alimentation DN60 sur 140 ml ;
- la création d'un bassin EP / EI sud dans le bief amont (arasement du barrage de la Gaudinière, digue à créer) de 2 540 m³ ;
- la création d'un bassin EP / EI ouest dans le champ ouest de 1 680 m³ ;
- la reprise des réseaux EP pour ramener toutes les eaux aux bassins à créer.

Rappel : Ouvrage Grenelle

Les Loi Grenelle 1 du 3 août 2009 et Grenelle 2 du 12 juillet 2010, déclinent le plan national d'actions pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau.

Les objectifs fixés au niveau national (engagement 114 du Grenelle de l'environnement) dans le cadre de la réflexion sur la trame bleue (incluant les éléments du plan anguille), sont le traitement de 1200 ouvrages d'ici fin 2012 et de 2000 ouvrages d'ici 2015.

Début 2010, une liste d'ouvrages par département, dits « ouvrages Grenelle », identifiés comme prioritaires pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau a été élaborée. La sélection des ouvrages est réalisée sur des critères de gain écologique et d'opportunité suivant la possibilité d'engager des travaux de restauration de la continuité d'ici fin 2012. Les ouvrages de cette liste bénéficieront d'une participation financière majorée des Agence de l'Eau.

L'ouvrage concerné par l'étude correspond à un ouvrage prioritaire au titre du Grenelle (Code DCE FRGR0457).

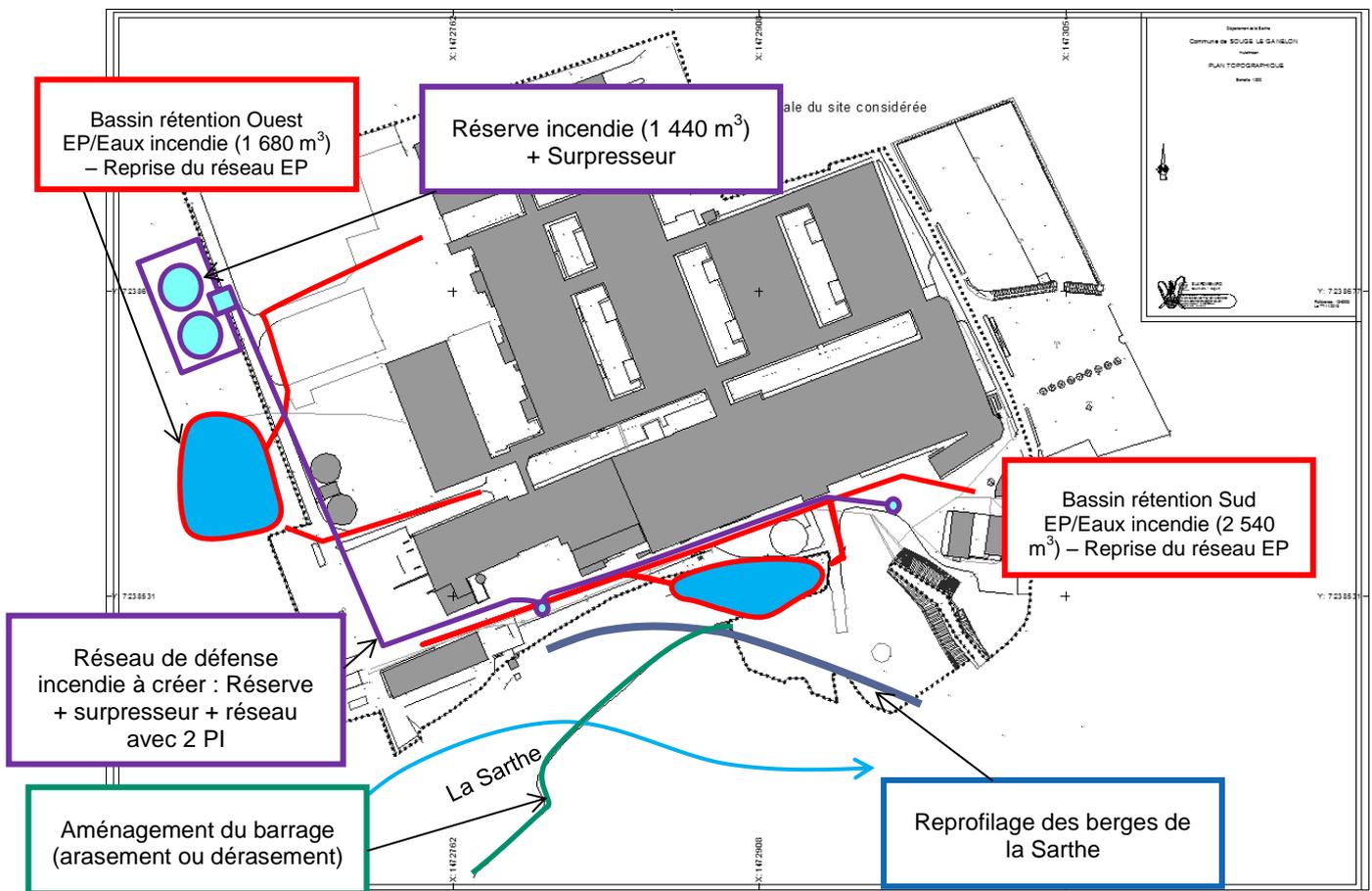


Figure 5 : Scénario d'aménagement retenu eaux pluviales / eaux incendie / barrage

3.2.4 Ouvrages de gestion des eaux pluviales et incendie

3.2.4.1 Principe de gestion des eaux pluviales et incendie

Remarque : on notera que le volume décennal de gestion des eaux pluviales n'est pas dimensionnant pour les bassins de stockage à créer sur le site HUTCHINSON de Sougé-le-Ganelon, du fait de volumes de confinement des eaux de défense incendie très nettement supérieurs.

Le principe de fonctionnement des ouvrages proposés est le suivant :

- Gestion des eaux pluviales – pollution chronique
 - Collecte dans un réseau enterré modifié (\varnothing 300 à 600 mm) pour chacun des 2 sous-bassins versants :
 - Bassin ouest (surface de 53 435 m²),
 - Bassin sud (surface de 18 816 m²).
 - Tamponnement des eaux pluviales avec rejet au milieu naturel à débit régulé :
 - Bassin ouest : 1 400 m³ pour un débit de fuite de 16 l/s,
 - Bassin sud : 600 m³ pour un débit de fuite de 5,5 l/s,
 - Traitement de la pollution chronique des eaux par séparateur à hydrocarbures positionné en sortie d'ouvrage, de Classe I, catégorie A, 5 mg/l, soit un séparateur par coalescence (adapté au débit de fuite de chaque ouvrage, muni d'un clapet anti-retour,
 - surverse intégrée à l'ouvrage de fuite ou latérale.
- Gestion des eaux de défense incendie – pollution accidentelle des eaux pluviales
 - Création de réserves incendie :
 - Besoins pour la défense du sud du site : 1 440 m³.
 - Mise en place de 2 poteaux incendie au sud du site alimentés par un surpresseur (2 x 60 m³/h pendant 2 heures, pression résiduelle de 1 bar).
 - Création de volumes de confinement d'eaux d'extinction
 - Bassin rétention sud Eaux incendie : 2 540 m³,
 - Bassin rétention ouest Eaux incendie : 1 680 m³,
 - Vanne de confinement en sortie de chaque ouvrage,
 - Piste d'accès pour l'entretien et le pompage des eaux.

Remarque : on notera que le volume de confinement d'eaux d'extinction est estimé à partir de la D9A (cf. Annexe 1) avec un volume d'eau lié aux intempéries de 650 m³ qui se répartit vers les 2 bassins versants Ouest et Sud de la manière suivante : 26 % de 650 m³ \approx 170 m³ vers le bassin Sud et 74 % \approx 480 m³ vers le bassin Ouest.

3.2.4.2 Dimensionnement du stockage des eaux pluviales

Dans l'état actuel du site, le volume de rétention dont il faudrait disposer pour stocker les apports d'eau pluviale générée sur chacun des bassins-versants a été calculé. Le calcul a été réalisé en considérant l'imperméabilisation en cours sur le bassin-versant 16 (coefficient d'imperméabilisation final de 40 % contre 15 % aujourd'hui, cf. § 4.6.14).

Le principe du calcul est basé sur la **méthode des pluies**, qui permet une prise en compte des caractéristiques locales des pluies exceptionnelles (station météorologique du Mans). La pluie projet retenue est une **pluie d'intensité décennale**.

Les hypothèses propres à l'application de la méthode sont les suivantes :

- le débit de fuite de chaque ouvrage doit être constant. Il est pris égal à **3 l/s/ha** ce qui correspond aux exigences de la Police de l'eau et du SDAGE Loire-Bretagne ;
- le transfert de la pluie à l'ouvrage est considéré comme instantané ;
- les évènements pluvieux qui conduisent au dimensionnement du volume sont indépendants.

Les résultats pour chaque bassin-versant sont inscrits dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Volumes de rétention d'eau pluviale pour chaque bassin-versant et global

Bassin-versant	Surface (m ²)	Coef. ruissellement moyen	Volume décennal à 3 l/s/ha (m ³)	Volumes décennaux retenus (m ³)
BV1	10 275	86 %	271	Bassin Ouest 1 400
BV2	1 342	90 %	37	
BV3	35 104	93 %	1 002	
BV16	6 715	40 %	79	
BV4	829	100 %	26	Bassin Sud 600
BV5	961	100 %	30	
BV6-7	2 057	90 %	57	
BV8	450	100 %	14	
BV9	6 932	100 %	215	
BV10	545	100 %	17	
BV11	5 055	97 %	151	
BV11ter	137	100 %	-	
BV12	327	100 %	10	
BV13	357	100 %	11	
BV14	506	90 %	14	
BV15	661	90 %	18	
TOTAL	72 251	87,9 %	1 952	2 000

Le volume total des bassins de gestion des eaux pluviales pour une pluie d'occurrence décennale est de 1 952 m³, porté à 2 000 m³.

3.2.4.3 Aménagement du bassin Ouest

Disposé en bordure ouest du site de l'usine HUTCHINSON, les caractéristiques du bassin seront les suivants :

- emprise foncière : 1 110 m² (bassin + rampe d'accès),
- talus 1H/1V,
- cote fond à 87,20 m NGF (à respecter pour limiter le risque de remontée de la nappe alluviale de la Sarthe) soit une profondeur moyenne de 3 m,
- volume total des déblais : 2 560 m³.

Le fond du bassin et le premier mètre des berges seront étanchés par la mise en place de 20 cm d'argiles compactées pour obtenir une perméabilité de 1.10^{-8} m/s maximum. Cette solution est préférable à la mise en place d'une étanchéité de type géo membrane par rapport au risque de remontée de nappe. Elle nécessitera une intervention rapide en cas de pollution accidentelle ou d'incendie. L'étude géotechnique permettra d'affiner les préconisations de terrassement du fond du bassin.

Le bassin est situé hors zone inondable (NPHE de la Sarthe à la cote de 87,00 m NGF (débit centennal)).

Une rampe d'accès pour l'entretien sera créée avec une pente de 6 % et 3 m de largeur. Elle sera décaissée en même temps que les terrassements du bassin et comprendra la fourniture et la mise en œuvre de 30 cm de GNT en surface. L'étude géotechnique permettra d'affiner les préconisations de terrassement et de compaction des sols.

Les caractéristiques du plan d'eau sont résumées dans le Tableau 3 suivant.

Tableau 3 : Caractéristiques des plans d'eau dans le bassin ouest

	Eaux incendie	Eaux pluviales
Volume (m ³)	1 680	1 400
Surface du plan d'eau (m ²)	850	770
Cote du niveau d'eau (m NGF)	90,16	89,81
Hauteur maximum de remplissage (m)	3,26	2,91

Le bassin comportera un ouvrage de régulation avec :

- un ouvrage préfabriqué de régulation traitement, de type séparateur à hydrocarbures :
 - Vortex de régulation du débit à 16 l/s (3 l/s/ha, conformément au SDAGE Loire-Bretagne),
 - Séparateur à hydrocarbure Baltique B1 de chez Bonna Sabla ou équivalent, Classe I, catégorie a, 5 mg/l, soit un séparateur par coalescence,
 - vanne d'obturation asservie à une alarme de niveau d'hydrocarbures,
 - raccordement électrique en 220 V
- un clapet anti retour,
- de 2 regards de visites de Ø 1000 mm, avec échelons,

Une alimentation électrique sera tirée à partir du tableau existant au droit des cuves de stockage existantes, via une chambre de tirage à créer (cette chambre permettra également de repiquer l'alimentation pour le surpresseur à mettre en place au droit des futures cuves).

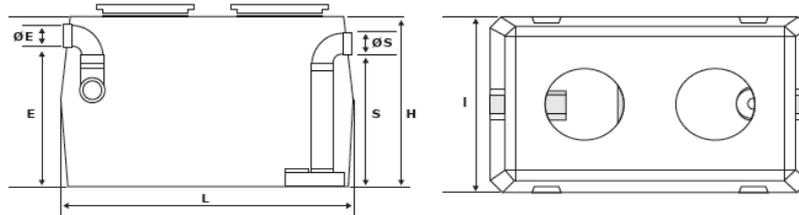
Il sera équipé d'une fosse de décantation étanchée en béton en amont de l'ouvrage de régulation en sortie. Elle présentera les caractéristiques suivantes :

- emprise foncière : 32 m²,
- surprofondeur de 0,30 m avec talus 1H/1V,
- cote fond à 86,90 m NGF.

Une surverse latérale, positionnée au sud-ouest du bassin, assurera l'évacuation de l'excédent du volume :

- débit d'évacuation capable centennal estimé à 2,5 m³/s,
- pente de 1 %,
- cote amont à 90,17 m NGF, offrant une revanche de 0,8 m par rapport au terrain naturel,
- largeur de 4,6 m et longueur de 5,4 m,

Elle sera constituée de béton et d'enrochements liaisonnés. Elle sera raccordée à l'aval du séparateur à hydrocarbures au fossé exutoire, l'ensemble du fond de l'évacuateur et les 10 premiers mètres du fossé final étant réalisés en enrochements liaisonnés.



Caractéristiques dimensionnelles														
Désignation	Débit traité (l/s)		H Hauteur (mm)	L Longueur (mm)	I Largeur (mm)	E (Fil d'eau entrée (mm)	S Fil d'eau sortie (mm)	Ø E/S (mm)	Volume utile (L)			Nb visites Ø (mm)	Poids unitaire (kg)	Rétention en hydrocarbures (L)
	Traité	Pointe							Débou- beur	Séparateur	Compartiment relevage			
Baltique B1	3	-	1120	1750	1190	910	860	100	370	740	-	2 Ø 500	1000	36
Baltique B1	6	-	1270	2370	1190	1020	970	160	600	1260	-	2 Ø 500	1400	72
Baltique B1	10	-	1400	2740	1250	1170	1120	160	1000	1880	-	2 Ø 690	1700	131
Baltique B1	15	-	1620	3080	1250	1320	1270	200	1500	2160	-	2 Ø 690	2200	182
Baltique B1	20	-	2080	3000	1180	1780	1730	200	2000	2440	-	2 Ø 690	2850	243
Baltique B1	25	-	1600	3200	2400	1230	1160	250	2500	3940	-	2 Ø 600	6500	309

Figure 6 : Séparateur à hydrocarbure Baltique B1 de chez Bonna Sabla ou équivalent, Classe I, catégorie a, 5 mg/l, soit un séparateur par coalescence

L'ouvrage de sortie et la surverse latérale déboucheront sur un fossé exutoire avec les caractéristiques suivantes :

- emprise foncière : 730 m²,
- longueur : 125 m,
- largeur moyenne : 6 m,
- cote amont de 87,05 avec une pente de 1 %, soit une cote exutoire de 85,82,
- pente des talus de 1 pour 1 (1H/1V),
- volume total des déblais de 1 220 m³.

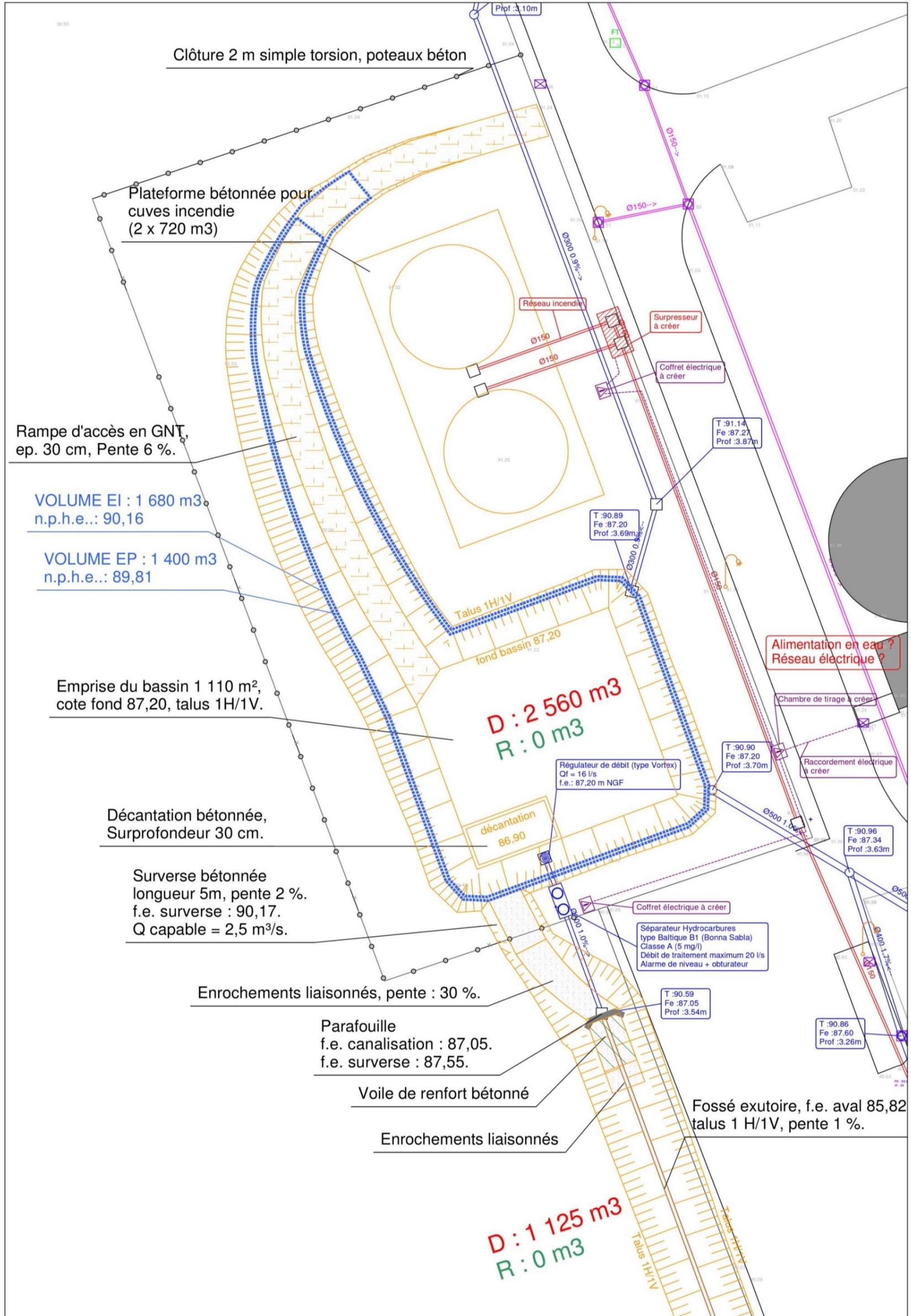


Figure 7 : Vue en plan du bassin de rétention Ouest

3.2.4.4 Aménagement du bassin Sud

► Caractéristiques de l'ouvrage

Du fait de la topographie du site et des réseaux en place, la société HUTCHINSON propose d'utiliser le bief amont du barrage pour stocker les eaux pluviales (et par extension pour confiner les eaux d'extinction incendie).

Les caractéristiques de cette retenue et les ouvrages associés sont présentées dans les Tableau 4, Tableau 5 et Tableau 6 (cf. Figure 8).

Tableau 4 : Caractéristiques de l'ouvrage du bief amont du barrage

Bassin de rétention		
Emprise foncière (m ²)	3 980 m ²	
Fil d'eau de sortie (m NGF)	85,00	
Cote du fond (m NGF)	85,00	
Fil d'eau de la surverse (m NGF)	87,00	
Cote de la crête (m NGF)	87,50	
Largeur en crête de la digue (m)	3	
Largeur en base de la digue (m)	~ 27	
Pente des talus intérieur et extérieur (H/V)	3/1	
Longueur de la digue (m)	135	
Classe de l'ouvrage (au sens de l'article R214-112 du CE) en application du décret du 11 décembre 2007) - Barrage	D H > 2 m $H^2 \times \sqrt{V} = 0,673 \ll 20$	
Volume de la digue (remblai) (m ³)	6 150	
Volume de l'envasement estimé (déblai) (m ³)	1 150	
Nature du fond	Argiles compactée sur 20 cm	
Plans d'eau		
	Eaux pluviales	Eaux incendie
Volume du plan d'eau (m ³)	600	2540
Surface en eau (m ²)	1 095	1 815
Cote du plan d'eau (m NGF)	85,65	86,99
Hauteur maximum de remplissage (m)	0,65	1,99

Tableau 5 : Caractéristiques de l'ouvrage de vidange du bassin sud

Ouvrage de vidange	
Ajutage (mm)	Régulateur de débit type VORTEX
Débit de fuite régulé (3 l/s/ha)	1,88 ha x 3 ≈ 5,6 l/s
Temps de vidange estimé (heures)	29 à 149
Système qualitatif	Voile siphonide, Dégrillage amont, vanne d'obturation
Fil d'eau de sortie (m NGF)	85,00

Tableau 6 : Caractéristiques du déversoir de crue du bassin sud

Déversoir de crue	
Position	Intégré à l'ouvrage de régulation
Diamètre (mm)	1 000
Fil d'eau de la surverse (m NGF)	87,00
Hauteur de la lame d'eau	1,99 m
Débit capable (m ³ /s)	4
Débit centennal (2 x Q10)	1,06 m ³ /s
Dégrillage	Grille de 10 mm
Revanche de sécurité (m)	0,50

Remarque importante : on notera que le volume de confinement des eaux de défense incendie du bassin sud de 2 540 m³ pourra être réduit temporairement en période de nappe très haute (niveau supérieur à 85 m NGF). Toutefois, la digue créée et le fond du bassin étant étanchés par compaction d'argiles, la transmissivité (paramètre qui régit le débit d'eau qui s'écoule dans un aquifère) restera faible et la montée du niveau de nappe sera la plupart du temps compensée par le ressuyage gravitaire du bassin (vanne ouverte).

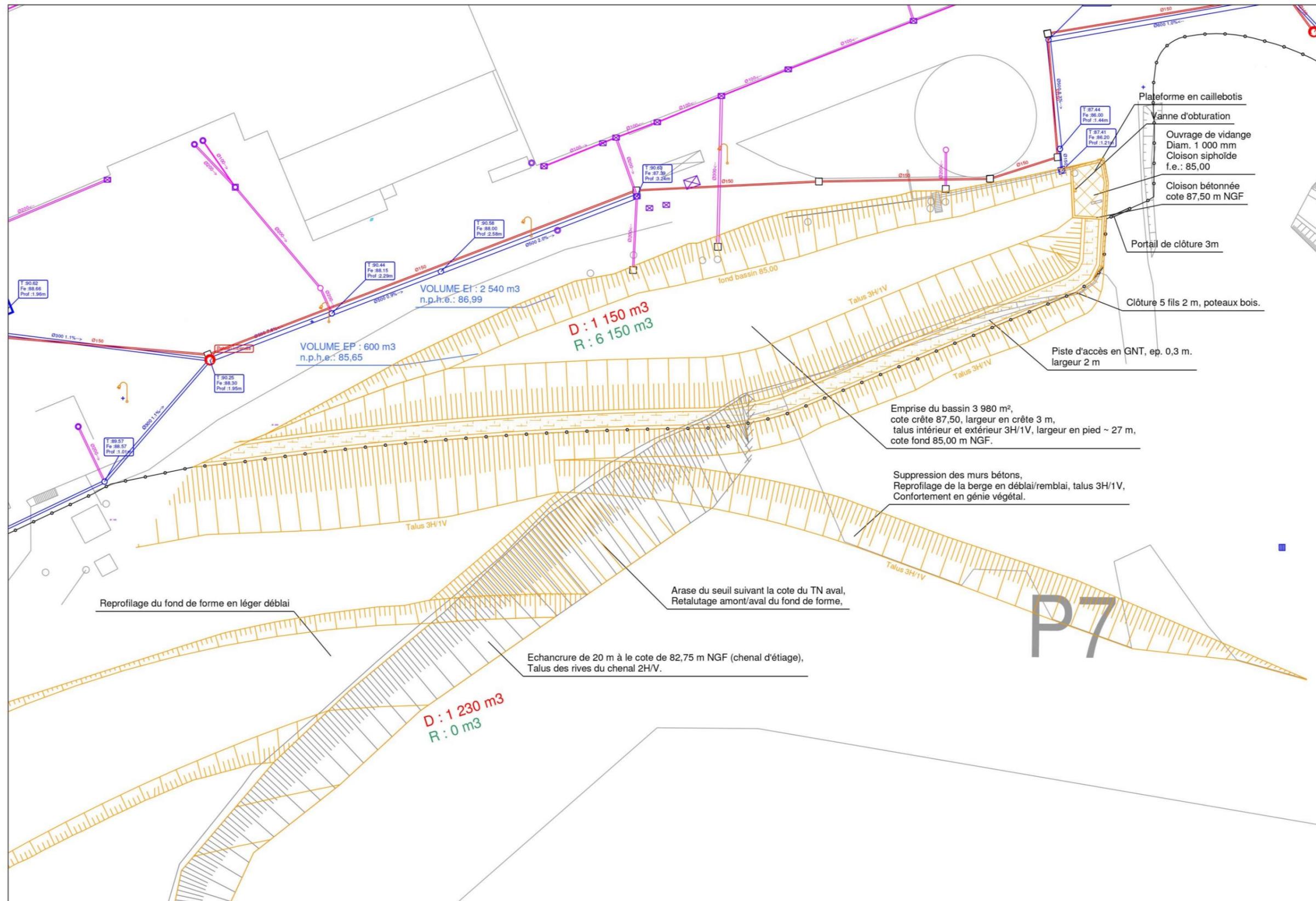


Figure 8 : Vue en plan du bassin Sud - Bief amont du barrage

► Définition de la classe de l'ouvrage

Les ouvrages sont répartis en quatre classes : A, B, C et D suivant leurs caractéristiques : hauteur de l'ouvrage et volume de la retenue (article R.214-112 du code de l'environnement).

Tableau 7 : Classe de l'ouvrage

Critères	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Hauteur*	$H \geq 20$ m	$H \geq 10$ m	$H \geq 5$ m	$H \geq 2$ m
Paramètre K*		$H^2 \sqrt{V} \geq 200$	$H^2 \sqrt{V} \geq 20$	Non classé en A, B ou C
Procédure loi sur l'eau	Autorisation	Autorisation	Autorisation	Déclaration

*l'ouvrage doit remplir les 2 critères, hauteur et paramètre k, pour appartenir à une classe d'ouvrage.

"H" est la hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel à l'aplomb de ce sommet

"V" est le volume retenu exprimé en millions de mètres cubes et défini comme le volume qui est retenu par le barrage à la cote de retenue normale.

L'ouvrage retenu présentera une hauteur $5 \geq H \geq 2$ m et un paramètre $K = H^2 \sqrt{V} = 0,673$. Il appartiendra à la classe d'ouvrage D

► Définition de la revanche de sécurité

La revanche représente la hauteur entre la cote des Plus Hautes Eaux et la crête du barrage.

Pour l'ouvrage retenu, le paramètre $K = H^2 \sqrt{V} = 0,673 < 5$. Par conséquent, la revanche minimum est fixée à 0,40 m minimum.

La hauteur de revanche prévue pour ce projet est de 0,50 m.

► Dimensionnement de l'ouvrage de vidange

L'ouvrage de sortie sera équipé d'un régulateur de débit type VORTEX. Pour ce type d'équipement, le débit régulé est constant malgré une hauteur de charge variable. Le débit moyen retenu est donc de 5,6 l/s.

Conformément à la réglementation, l'ouvrage doit être vidangé en une durée maximale de 10 jours. Ainsi, la durée de vidange du bassin sera :

- de 29 heures, soit 1 jour, pour un évènement pluvieux décennal soit un volume de 600 m^3 ,
- de 126 heures, soit un peu plus de 5 jours, pour la collecte des eaux d'extinction incendie soit un volume de $2\,540 \text{ m}^3$.

A noter qu'en cas de stockage des eaux polluées suite à un incendie, les eaux devront être pompées puis envoyées en centre agréé. Dans cette configuration, la vidange du bassin sera dépendante du débit de la pompe.

► Dimensionnement du déversoir de crue

Le bassin présente un paramètre K inférieur à 5 et n'intéresse pas la sécurité publique. Par conséquent, il devra présenter une surverse de crue capable d'évacuer le débit d'un évènement d'occurrence centennale ($T = 100$ ans).

L'estimation du débit centennal a été réalisée sur la base de la méthode rationnelle, avec les paramètres de Montana à la station météorologique de Fresnay-sur-Sarthe. La valeur théorique calculée du débit centennal du bassin versant d'alimentation du bassin est de $2,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'ouvrage de sortie présentera une surverse intégrée alimentant une canalisation. Le dimensionnement de cette canalisation a été réalisé par la formule des ajutages.

Ses caractéristiques sont :

- Ø 1000 mm
- Charge hydraulique en cas de surverse = 1,99 m
- Débit d'évacuation > 4,0 m³/s.

► Constitution de la digue

Remarque : les informations données ici devront être affinées et vérifiées quand les sondages géotechniques auront été réalisés au droit de la future digue et de l'ouvrage de fuite

Les travaux de réalisation de la digue comprendront :

- la purge des sols mous ou sableux s'ils apparaissent après décapage sous la future digue,
- en termes de fondation :
 - soit la réalisation d'une clé d'ancrage dans l'axe de la digue, avec une largeur en fond de fouille de 4 m et une profondeur supérieure à 1 m (pente de 1V/1H),
 - soit la mise en place de palplanches battues à une profondeur restant à définir pour atteindre une couche de sol suffisamment cohésive,
- la réalisation de la crête de digue construite avec un bombement penté à 2 % de part et d'autre de l'axe central de la digue,
- la réalisation de la digue par l'apport de remblais compactés suivant la méthode du remblai excédentaire (0,50 m minimum), pour obtenir une compaction optimale sur les bordures (cf. Figure 9),
- le compactage énergétique du fond de forme,
- levée de la digue en matériaux argileux d'apport, par couches successives de 0,50 m d'épaisseur maximum, compactées à 95 % de l'optimum proctor normal (circulation des engins parallèle à la digue).

Le compactage devra être réalisé par un compacteur à cylindre. Plusieurs planches d'essai seront réalisées.

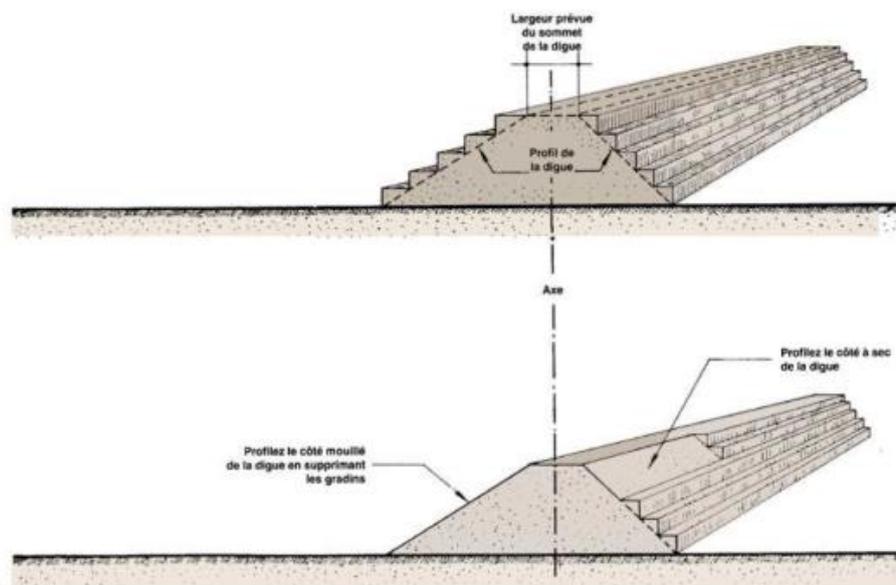


Figure 9 : création de la digue par la méthode excédentaire

Par ailleurs, le projet prévoit également :

- la stabilité de la digue sera estimée grâce à un logiciel de type TALREN4, pour une retenue pleine et une vidange rapide (2 phases critiques) : le talus amont avec une pente de 1V/3H et le talus aval avec une pente de 1V/3H devront présenter une stabilité suffisante,
- le fond de la retenue sera étanché par compactage d'argiles (barrière passive à 1.10^{-8} m/s minimum) sur 20 cm d'épaisseur,
- la position de la retenue dans le lit majeur implique que l'étanchéification de la digue par des membranes n'est pas recommandée, mieux valant privilégier des solutions en argiles compactées pour éviter la poussée hydrostatique. Toutefois, afin d'éviter l'apparition de renard hydraulique, il conviendra de mettre en place un géotextile de part et d'autre de la digue,
- afin d'offrir une bonne résistance de la digue aux crues de la Sarthe, mise en place d'un géotextile, enrochements de protection de la digue coté Sarthe (\varnothing 300-400 mm offrant une résistance à l'arrachement de 200 N/m²) avec clé d'ancrage à 82,00 m NGF jusqu'à la cote de 85,50 m NGF avec terre végétale interstitielle, 15 cm de terre végétale avec ensemencement hydraulique de 85,00 à 87,00 m NGF,
- le géotextile sera non tissé aiguilleté à 700 g/m² minimum, il assurera une couverture du sol ≥ 50 %. La largeur des rouleaux est ≥ 3 m avec un recouvrement entre lès de 15 cm. La fixation est assurée par une tranchée d'ancrage en tête de talus et des agrafes métalliques le long des pentes,
- un grillage anti-fouisseur sera disposé sur le haut des berges (85,50 à 87,50 m NGF) destiné à empêcher les animaux fouisseurs de creuser des terriers dans la digue. Il est constitué d'une grille de maille de 50 mm x 50 mm en métal galvanisé de classe A. Les fils métalliques simple torsion auront un diamètre minimal de 2,4 mm,
- un chemin en grave calcaire sera mis en place en crête de l'ouvrage (0/31.5 sur 0,3 m de profondeur et 2 m de largeur).

La constitution de la digue devra s'apparenter à la coupe de principe illustrée en Figure 10.

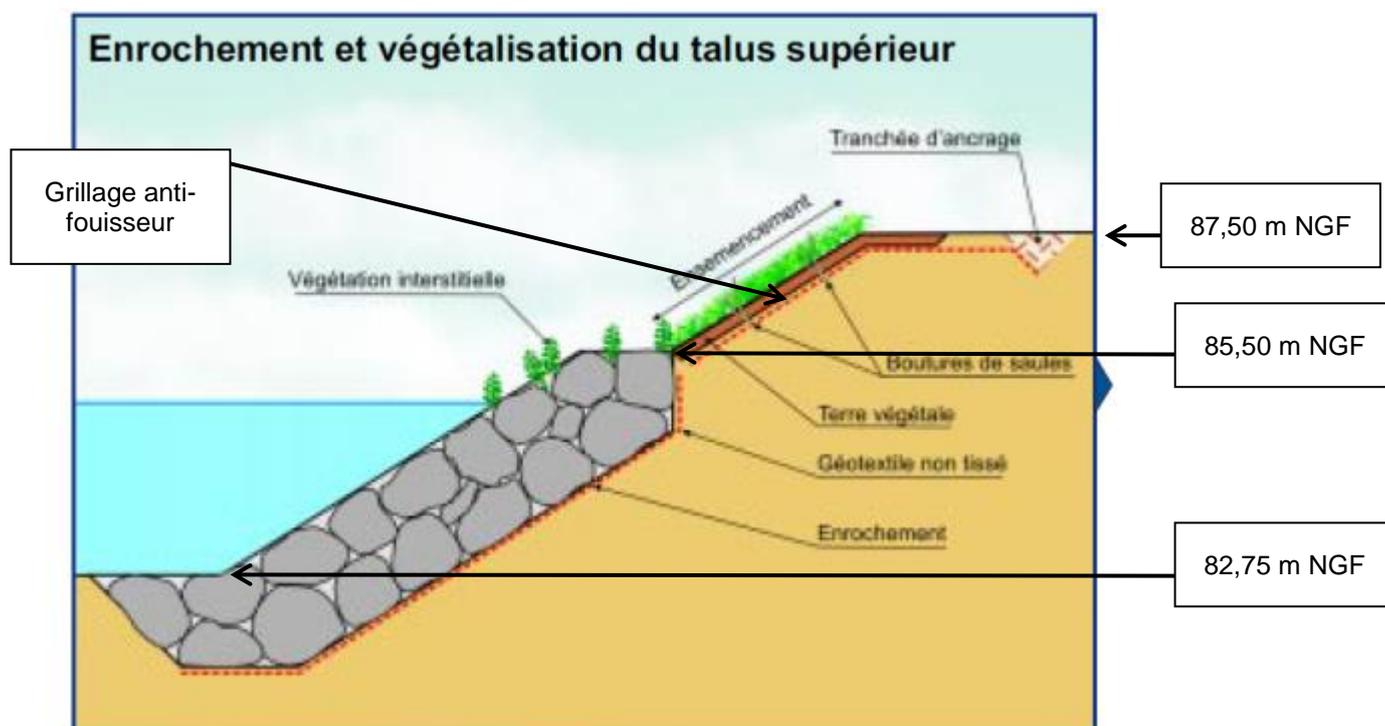


Figure 10 : Coupe type de la protection aval de la digue (source : VNF)

► **Dimensionnement protection aval**

La modélisation hydraulique de la Sarthe donne une force tractrice maximale (Q100 ans) de 125 N/m² en aval du projet, valeur obtenue en limite du modèle et vraisemblablement surestimée (effet de bord), la valeur étant de l'ordre de 40 N/m² au droit de l'ouvrage arasé et de 85 N/m² à une centaine de mètres en aval du projet. Pour plus de sécurité, les enrochements proposés devront ainsi assurer une résistance à l'arrachement de 200 N/m² minimum.

Afin d'augmenter cette résistance, un géotextile non tissé sera positionné sous les enrochements, ceux-ci étant recouvert d'une couche de terre végétale. Cette protection apportera une résistance à l'arrachement de l'ordre 100 N/m² pour la partie supérieure de la digue (sans enrochements).

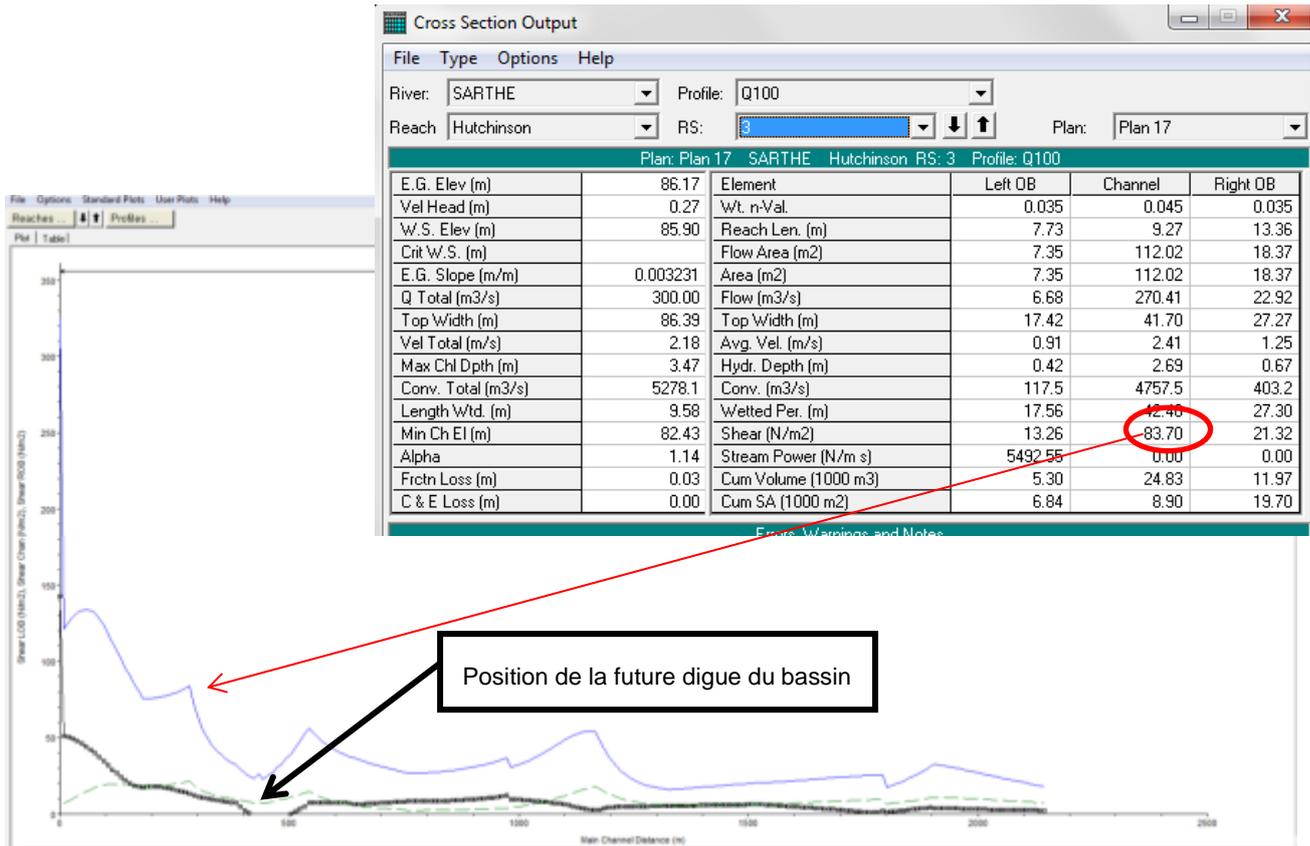


Figure 11 : Force tractrice au droit de l'ouvrage

► Mélange des semences

Suivant les emplacements, les mélanges suivants sont préconisés (Dose d'utilisation : 25 à 50 gr/m²) :

- Bas de BERGES (type Aquaterra 1). Mélange adapté aux zones humides ; convient très bien en berges humides et supportera l'immersion provisoire.
 - 30 % R.G. Anglais
 - 15 % Fétuque élevée
 - 15 % Fétuque rouge
 - 10 % Fétuque ovine
 - 5 % Paturin commun
 - 5 % Agrostide
 - 10 % Lotier corniculé
 - 10 % Minette (Luzerne)

- BERGES supérieures (type Aquaterra 2). Mélange adapté aux zones continentales ; à fort pouvoir de fixation des sols et à forte tolérance au manque de lumière.
 - 30 % R.G. Anglais
 - 29 % F.R. Traçante
 - 20 % Fétuque élevée
 - 7 % Trèfle hybride
 - 5 % Pimprenelle
 - 3 % Plantain lancéolé
 - 2 % Lotier corniculé
 - 3 % Trèfle Blanc nain
 - 1 % Achillée millefeuille

Aux endroits où le géotextile sera mis en place sur la berge, l'ensemencement interviendra avant la pose de ce dernier avec 10 à 15 g/m² et avec les quantités restantes après la pose.

L'engazonnement se fera par projection hydraulique (30 g/m²) effectuée en réalisant un parcours croisé des surfaces afin d'assurer une répartition homogène du mélange hydraulique. La projection effectuée au canon type « hydroseeder » sera composée :

- d'eau ;
- du mélange de graines ;
- d'engrais organo-minéral ;
- d'engrais organique ;
- d'un fixateur et d'un mulch à base de coton.

► Protection parement amont

L'ouvrage ayant une vocation à être rempli de manière partielle et transitoire, l'étude géotechnique devra définir si un enrochement ou une protection alvéolaire devra être mis en place sur la digue amont, contre le batillage et pour empêcher le départ des fines.

Il pourra être proposé de mettre en place une géogrille tridimensionnelle intégrant des fibres végétales - coco- (tapis bio-composite), assurant un bon maintien de la couche superficielle de la digue. La couverture de terre végétale et l'ensemencement hydraulique permettront à la végétation de se développer rapidement et donc au système racinaire de jouer le rôle de fixation du sol.

► Drainage de la digue

L'étude géotechnique devra préciser si il y a nécessité de mettre en place un système de drainage.

► Ouvrage de vidange

L'ouvrage de vidange sera composé :

- d'un regard béton Ø 1000 série 135 A visitable avec échelons intégrés,
- d'une zone de décantation en béton calée à la cote 84,50 m NGF,
- d'un régulateur de débits type VORTEX permettant une régulation du débit de fuite à 5,6 l/s, le fil d'eau étant calé à la cote 85,00 m NGF,
- d'une cloison siphonide en amont de l'ouvrage, la lame siphonide plongeant d'au moins 25 cm dans la zone de décantation (84,75 m NGF),

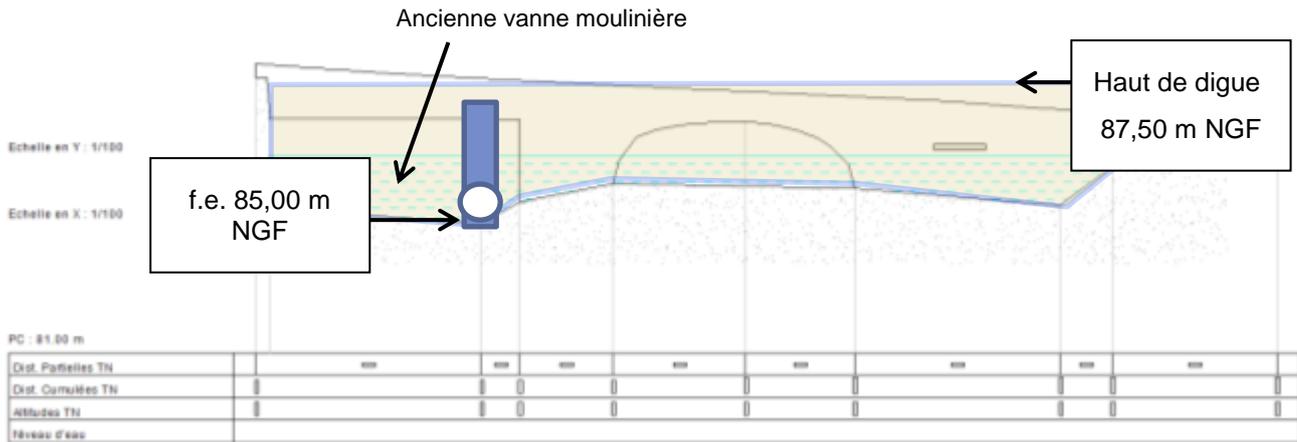


Figure 12 : Ouvrage de régulation – Positionnement altimétrique au droit de l'ancienne vanne moulinière

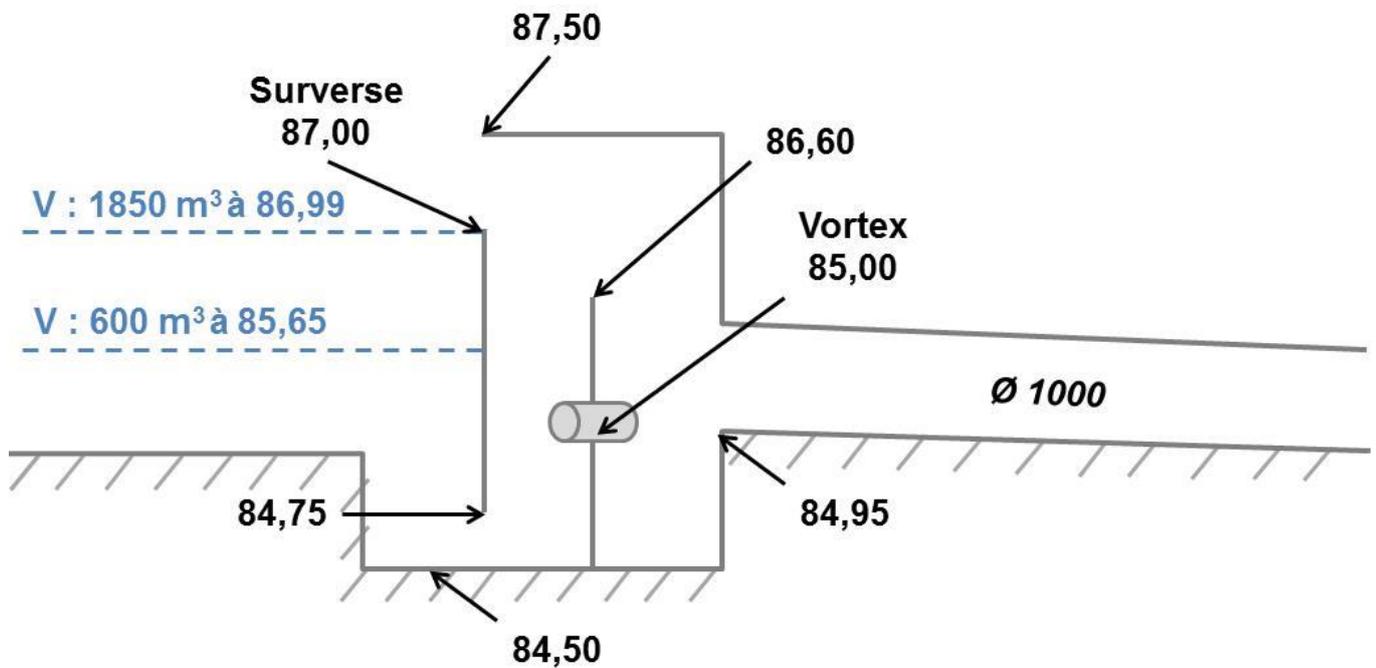


Figure 13 : Ouvrage de régulation – Coupe de principe

3.2.4.5 Modification des réseaux de collecte des eaux pluviales

Le Tableau 8 et la Figure 14 présentent la synthèse des caractéristiques du réseau d'eau pluviale projeté, avec les antennes modifiée par sous bassin versant.

Tableau 8 : Synthèse des modifications à apporter aux réseaux de collecte des eaux pluviales

Nœud	BV concernés	Q décennal retenu (m3/s)	Diamètre retenu (mm)	Surface captée (m²)	Coef. Ruissel.retenu	Série	Linéaire à créer (m)	pente (%)	Profondeur moyenne (m)	Raison du choix - commentaire	Exutoire
1	11 + 11 ter	0.18	500	5 192	86	135A	20	1	1.75	raccordement d'un diam 400 + coude important	Bassin sud
2	11 + 11 ter + 13	0.25	500	5 548	100	135A	36	1	2.1	continuité diamètre	
3	13	0.06	300	357	100	PEHD	45	1	1.5	une partie du bv11 y sera captée	
4	12	0.06	300	327	100	PEHD	34	1	2	une partie du parking sud capté	
5	11 + 11 ter + 12 + 13 + 14 + 15	0.377	600	7 042	96	135A	63	1	2.3		
6	11 + 11 ter+ 12 + 13 + 14 + 15	exutoire	500	7 042	96	135A	20	4.7	1 à 2	pente forte pour passer sous accès arrière du restaurant	
			TOTAL	8840						Surface globale (y/c espaces verts, parkings)	
Bassin versant restaurant				720						pas d'intervention nécessaire	Bassin sud
7	4	OK	300	829	100	PEHD	61	1	1	mettre des regards grille	Bassin sud
8	5	0.051	300	961	100	PEHD	34	1	2	Rejets 8 et 9 actuels non modifiés (rejet directement dans le bassin sud)	
9	5 + 6 +7	0.158	500	5100	96	135A	40	1	2.5	mettre des regards grille	
			TOTAL	5100							
10	partie sud-ouest du 1	0.04	200	640	90	PEHD	18	1	1.3	mettre des regards grille	Bassin ouest
11	partie sud-ouest du 2	0.02	200	280	90	PEHD	15	1	1.5	mettre des regards grille	
12	partie sud-ouest du 1 + 2 + sud BV 3	0.15	300	4000	90	PEHD	60	1.3	2.8	mettre des regards grille	
			TOTAL	12773							
13	Modif exutoire BV 2 et 3 - BV Ouest	0.75	800	33 365	92.5	135A	23	1	4	Partie sud du BV est raccordée au bassin sud. Une partie nord du BV 3 est raccordée au BV 1	Bassin ouest
			TOTAL	28500							
14	1	0.21	500	10 275	86	135A	24.5	1	3	Collecte des EP des 2 puits perdus (origine et débits inconnus) + parking	Bassin ouest
15	extrémité nord-ouest du BV 16	0.09	400	1500	90	135A	42	1	3	Raccordement du BV 16 et de tous les espaces jouxtant le BV1, situation considérée comme aménagée pour le BV16 - Réseau en attente. Mettre des regards grille	
16	BV 1 + voirie du BV2	0.450	600	20170	90	135A	140.8	1	3.2	Rejet dans le bassin Ouest	
17	Exutoire bassin ouest	1.200	fossé	48670	92		135	0.5	3	Fossé de 1 m² de section, pente de 0,5 %	

Figure 14 : Vue en plan des réseaux d'eau pluviale projeté – Réseau de défense incendie



3.2.5 Défense incendie – Alimentation en eau

3.2.5.1 Fourniture et pose de réservoirs de défense incendie sur plate-forme béton

► Dispositions générales

Le tableau suivant rappelle les besoins en eau d'extinction incendie définis dans le DDAE :

Tableau 9 : volumes disponibles et besoins en eau d'extinction d'incendie à créer

Zone	Besoins en eau (calcul D9)
Secteur nord – Halls 1 à 4 + 5	Total = 1 200 m³/2h
Secteur sud – bâtiment « mélange /Extrusion / Zone Etuves 35°C / 50°C et stockage réception »	Total = 1 440 m³/2h

Etant donné le peu de place disponible en entrée sud du site et la circulation de poids lourds, la société HUTCHINSON a demandé à ce que les volumes d'eau d'extinction d'incendie soit concentré en partie ouest du site, avec création d'un réseau sous pression pour assurer la protection de secteur sud.

Il est ainsi proposé :

- la création d'une plate-forme en béton armé permettant de supporter les charges des cuves,
- la fourniture et la pose de :
 - 2 réservoirs modulables de 720 m³ chacun, préfabriqués en usine et constitué d'une structure cylindrique métallique en acier galvanisé maintenant une membrane d'étanchéité,
 - Ancrage des réservoirs modulables hors-sol sur une dalle béton qui assure l'assise mécanique de l'ouvrage,
 - Poche d'étanchéité intérieure en géo membrane, cette membrane forme également le fond de la cuve et repose sur un feutre anti-poinçonnement disposé sur le radier béton.
 - 2 kits col de cygne DN100 avec manchette en sortie,
 - l'ensemble des tuyauteries attenantes au réservoir (aspiration avec dispositif anti-vortex, remplissage, trop-plein, retour-essai, vidange, raccordement des 2 cuves entre elles).
- le raccordement au réseau AEP sera réalisé à partir du réseau permettant l'alimentation des deux cuves sprinkler existant sur le site, avec la pose d'une conduite d'alimentation DN60 sur 140 ml.

► Fourniture et pose d'un réseau de défense incendie

Etant donnée la distance de réseau à créer entre les cuves, positionnées à l'ouest du site, et le poteau à créer à l'entrée du site (le plus éloigné), la création de poteau d'aspiration n'est pas envisageable (perte de charge trop importante). Il est ainsi proposé la fourniture et la pose d'un surpresseur d'eau permettant d'assurer un débit d'exploitation supérieur à 120 m³/h (2 PI en fonctionnement simultané), avec une pression résiduelle supérieure à 1 Bar.

Il est ainsi proposé la fourniture et la pose de :

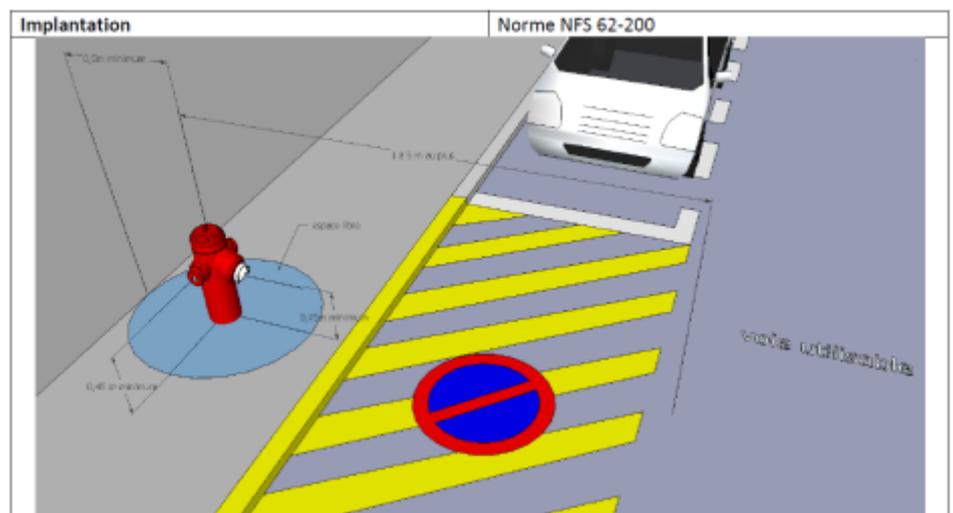
- **Surpresseur d'eau de type Hydroplus ou équivalent**
 - surpresseur d'eau à 3 pompes
 - débit jusqu'à 80 m³/h x 3
 - pression maximale 16 bars.
 - alimentation électrique des appareils sera réalisée par le raccordement au tableau électrique au droit des deux cuves existantes (câblage à prévoir en même temps que l'alimentation en eau, selon les recommandations du fournisseur du surpresseur – 3~ 400V ±10% (sans neutre),

- ALTI-NEXIS-V5204/K-3-CE-16-T4-04 (4142895) de chez SALMSON ou équivalent - Surpresseur équipé de 3 pompes multicellulaires verticales avec hydraulique en inox, collecteurs en inox, certification ACS, moteur standard IEC, IE2. Application eau claire.
- RESERV-50L-10B-VT-V : Réservoir de surpression vertical à vessie interchangeable, 50 L, 10 Bars.
- **Réseau de défense incendie**
 - création de 450 m de tuyau : Ø 150 sur les 270 m entre les cuve et le 1^{er} poteau incendie et Ø 100 mm en PVC sur les 180 m entre le 1^{er} poteau incendie et le 2^{ème}, y compris robinets d'arrêt, vannes et bouches à clé,
 - le réseau permettra le raccordement fonctionnel entre les 3 réservoirs incendie, le surpresseur et les deux poteaux incendie,
 - l'ensemble des fournitures devra être conforme aux exigences de l'entreprise HUTCHINSON. Les canalisations d'adduction seront en PVC (PVC adduction pression) à emboîtement (16 bars) avec joints caoutchouc. Les pièces de raccords (coudes, tés...) seront en fonte ductile pour PVC avec joints caoutchouc,
 - les raccords seront avec raccord type « major » auto buté ou non suivant le cas, des établissements « BAYARD » ou équivalent.
- **Poteaux incendie**
 - la pression de fonctionnement doit être de 1 bar minimum jusqu'à 8 bars maximum,
 - les hydrants doivent être installés en conformité avec la norme NFS 62-200,
 - poteau d'incendie: 1 sortie de Ø 100 et 2 de Ø 65 mm (NFS 61-213),
 - la couleur dominante de la partie aérienne des poteaux d'incendie doit être rouge incendie correspondant à la norme NF X 08-008,

La société HUTCHINSON propose la mise en place de 2 poteaux de défense incendie, positionnés conformément au plan de la Figure 14, à une distance minimum de 20 m par rapport aux bâtiments à protéger. Le premier poteau permettra d'assurer la défense au sud-est du site (position à proximité du bief de sortie), le second au Sud-Ouest du site, du côté du bâtiment « Mélange ».

L'objectif des 2 poteaux sera de fournir chacun, en toutes saisons, une capacité restante de 120 m³ en 2 heures.

Figure 15 : Réseau de défense incendie – Exemple de poteaux incendie



3.2.6 Restauration de la continuité écologique au droit du barrage de la Gaudinière

3.2.6.1 Principe

Le principe d'aménagement du barrage de la Gaudinière correspond à un arasement total du barrage à la cote du terrain naturel à l'aval avec une échancrure à 82,75 m NGF formant le lit d'étiage. Les caractéristiques sont détaillées dans le Tableau 10 suivant.

Tableau 10 : Détails techniques du projet d'arasement

Paramètres	Etat actuel	Après projet (arasement à 82,75 m NGF)
Remous liquide	2 000 m en amont du seuil	Aucun
Hauteur de chute en aval du seuil :		
QMNA5	2,14 m	aucune
Module	2,10 m	
Q2	0,94 m	
Q100	0,19 m	
Cote Q100 modélisée	86,46 m NGF	86,25 m NGF
Vitesse pour le Q2 et Q100 dans le remous hydraulique	0,40 à 2,07 m/s	0,61 à 1,99m/s
Vitesses pour le Q2 et Q100 à l'aval de l'ouvrage	de 0,37 à 2,44 m/s	de 0,40 à 2,41 m/s

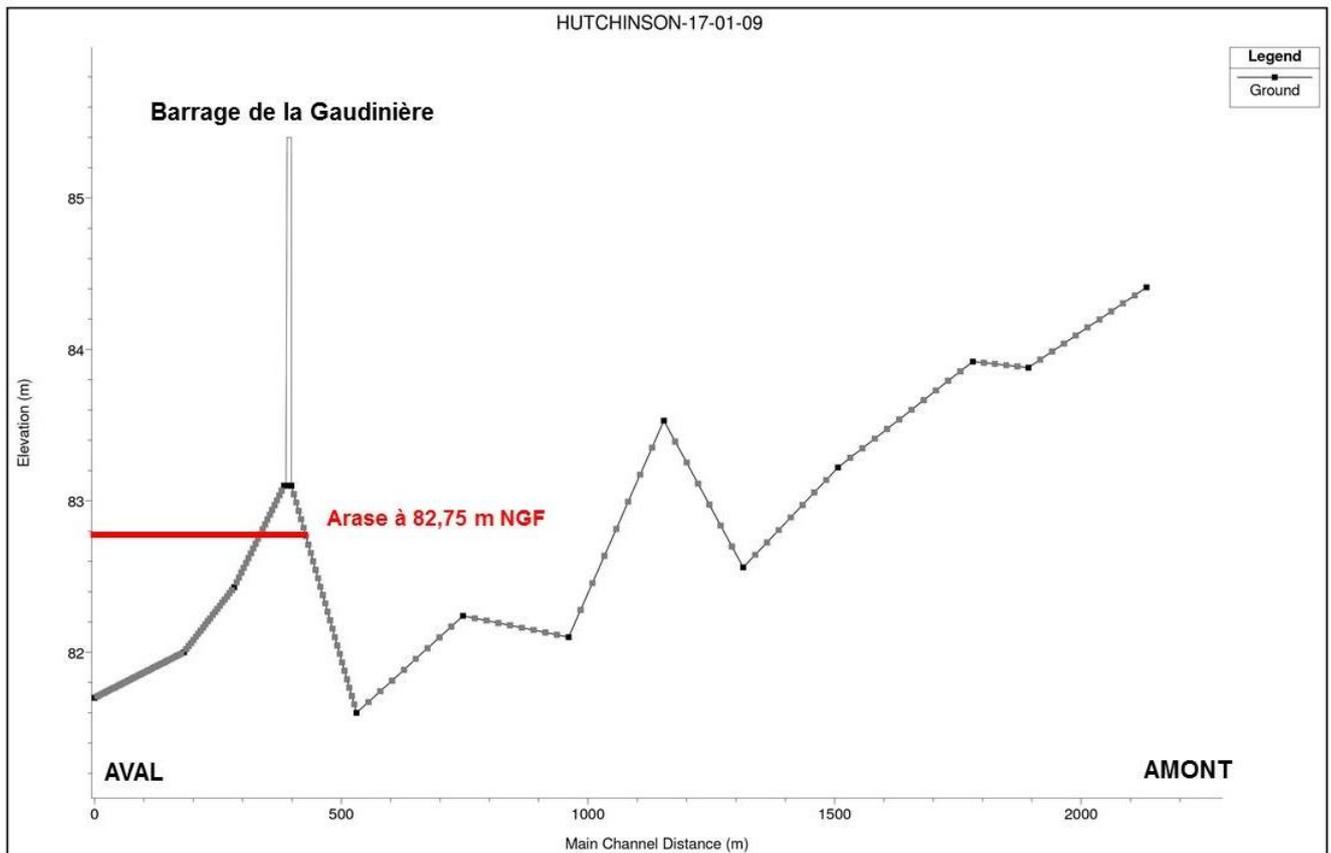


Figure 16 : Profil en long de la Sarthe sur le secteur d'étude - Données topographiques et profil de la modélisation sous HEC-RAS

Le profil proposé au droit de l'arase sera composé comme suit (Figure 17) :

- une échancrure de 20 m de largeur calée à la cote de 82,75 m NGF,
- arase suivant la cote du terrain naturel à l'aval avec un léger étagement du profil en rive droite,
- prise en compte en rive gauche de la digue de constitution du bassin de rétention sud, calée à la cote 87,50 m NGF.

L'échancrure de 20 m présente l'intérêt de concentrer les écoulements en période d'étiage. De cette manière, les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement seront suffisantes pour la circulation des espèces piscicoles. A noter que la largeur de cette échancrure correspond à la largeur moyenne du chenal d'étiage de la Sarthe sur le secteur (hors influence de barrage).

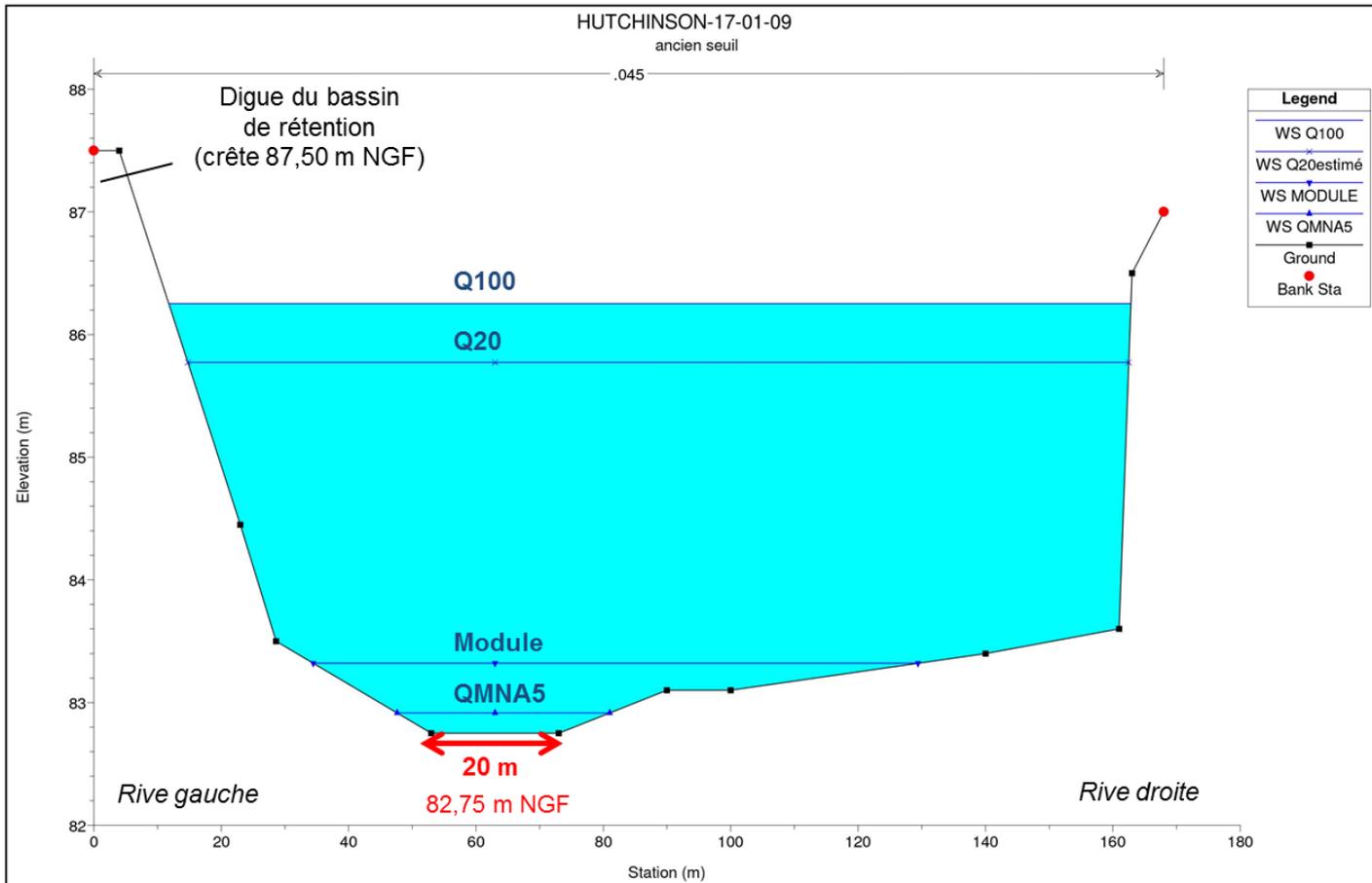


Figure 17 : Profil en travers de la Sarthe au droit de l'arase

Cette arase aura pour conséquence l'abaissement de la ligne d'eau au droit du barrage de la Gaudinière. Cet abaissement favorisera un retour de la Sarthe à des conditions hydrodynamiques naturelles. Le Tableau 11 indique le delta entre les lignes d'eau avant et après projet au droit du barrage de la Gaudinière.

Tableau 11 : Evolution de la ligne d'eau avant et après projet au droit du barrage de la Gaudinière

Cote ligne d'eau	Etat initial	Etat projet	Δ (m)
QMNA5	85,39	82,91	-2,48
Module	85,50	83,32	-2,18
Q2	85,86	84,93	-0,93
Q20	86,26	85,77	-0,49
Q100	86,46	86,25	-0,21

Cet abaissement se fera ressentir sur l'actuel remous du barrage. La figure suivante présente l'évolution de la ligne d'eau au module et au Q20 avant et après projet, suivant le profil en long de la Sarthe. L'impact de cet abaissement se fait d'autant plus ressentir en amont lorsque les débits sont faibles.

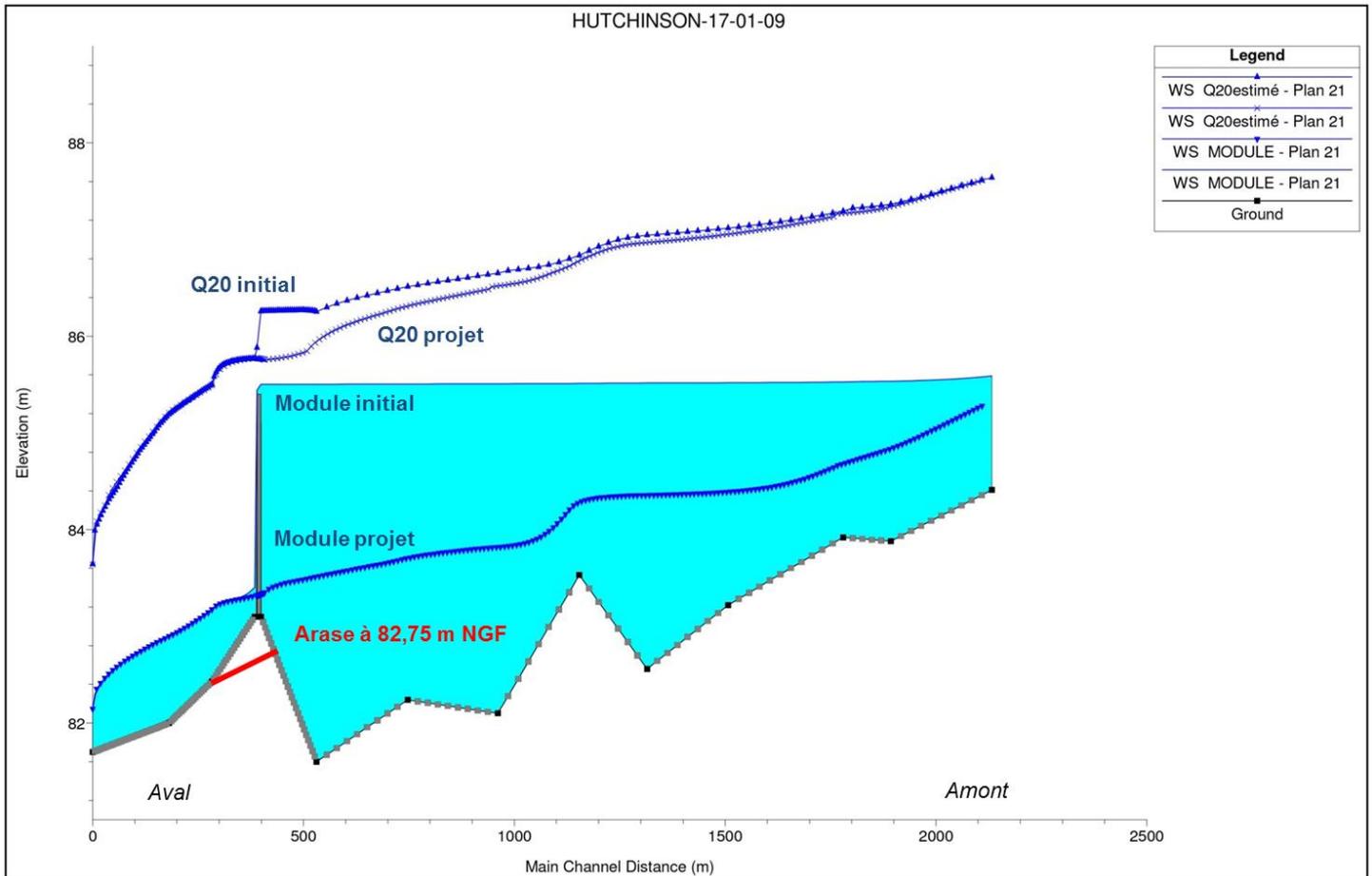


Figure 18 : Evolution du profil en long de la Sarthe avant et après projet

De même, le projet aura une incidence sur le profil de vitesse des écoulements en amont du barrage. Là encore, l'impact est d'autant plus important que les débits sont faibles.

La Figure 19 n'indique pas de modification majeure sur le profil de vitesse de la Sarthe pour un débit centennal. En revanche, pour le module (et de la même manière sur les débits plus faibles encore), les vitesses en amont du barrage sont plus élevées après projet. Ceci s'explique par le fonctionnement en « plan d'eau » de la Sarthe à l'état actuel (vitesses faibles voire nulles). Après projet, la Sarthe retrouvera des conditions hydrodynamiques naturelles avec des vitesses plus importantes.

De manière générale, cet abaissement aura également une légère incidence sur la fréquence d'inondation des plaines avoisinant la Sarthe. Les Figure 20 et Figure 21 illustre les niveaux de plus hautes eaux pour des crues biennale et centennale de la Sarthe avant et après projet.

D'après ces illustrations, la Sarthe en amont proche du barrage (jusqu'à 700 m) ne présentera pas de débordement pour une crue biennale après projet. Au-delà, l'incidence de l'arasement sera moindre sur la fréquence de débordement vis-à-vis de l'état actuel.

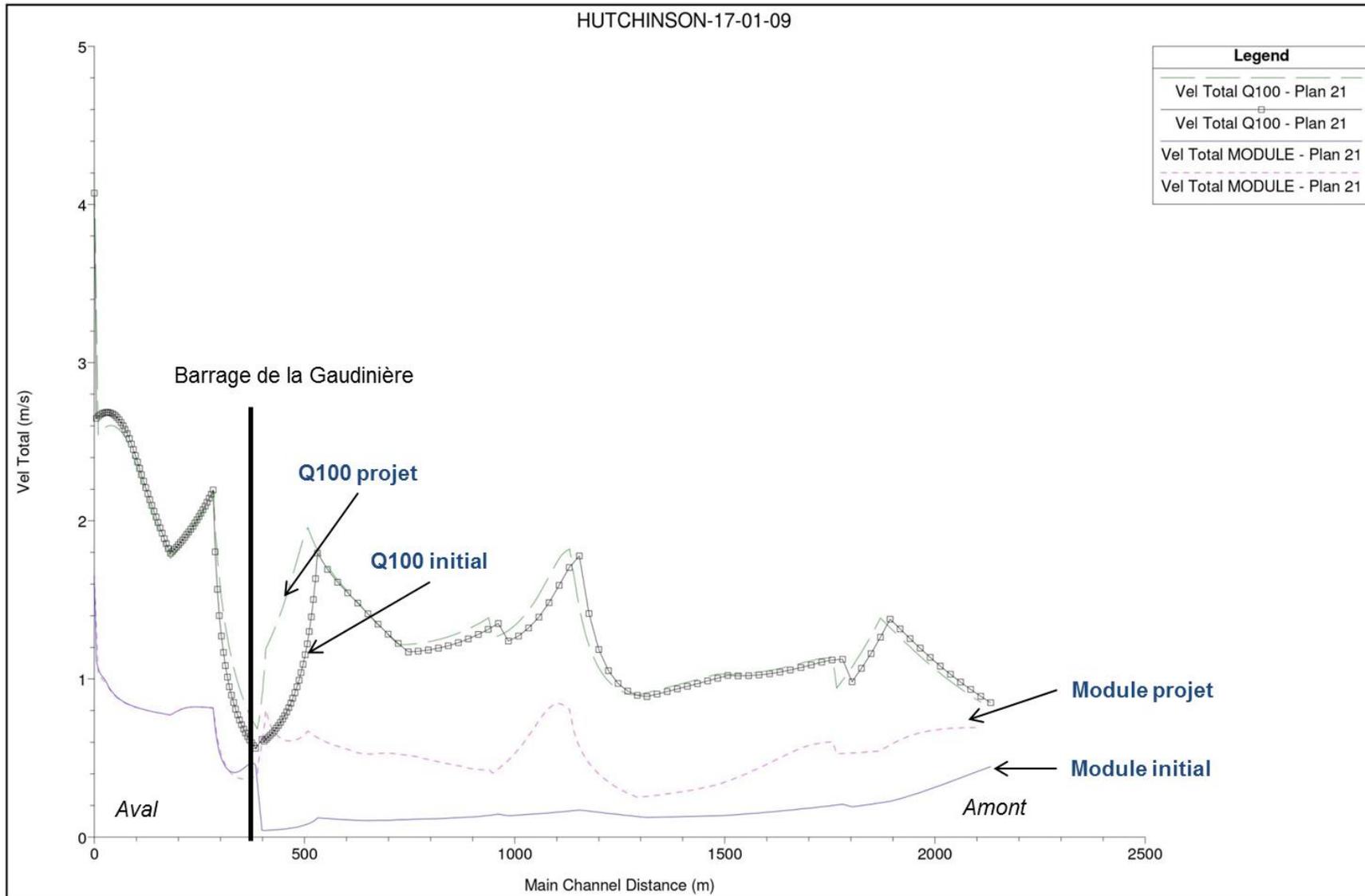


Figure 19 : Profil de vitesse de la Sarthe en amont du barrage avant et après projet

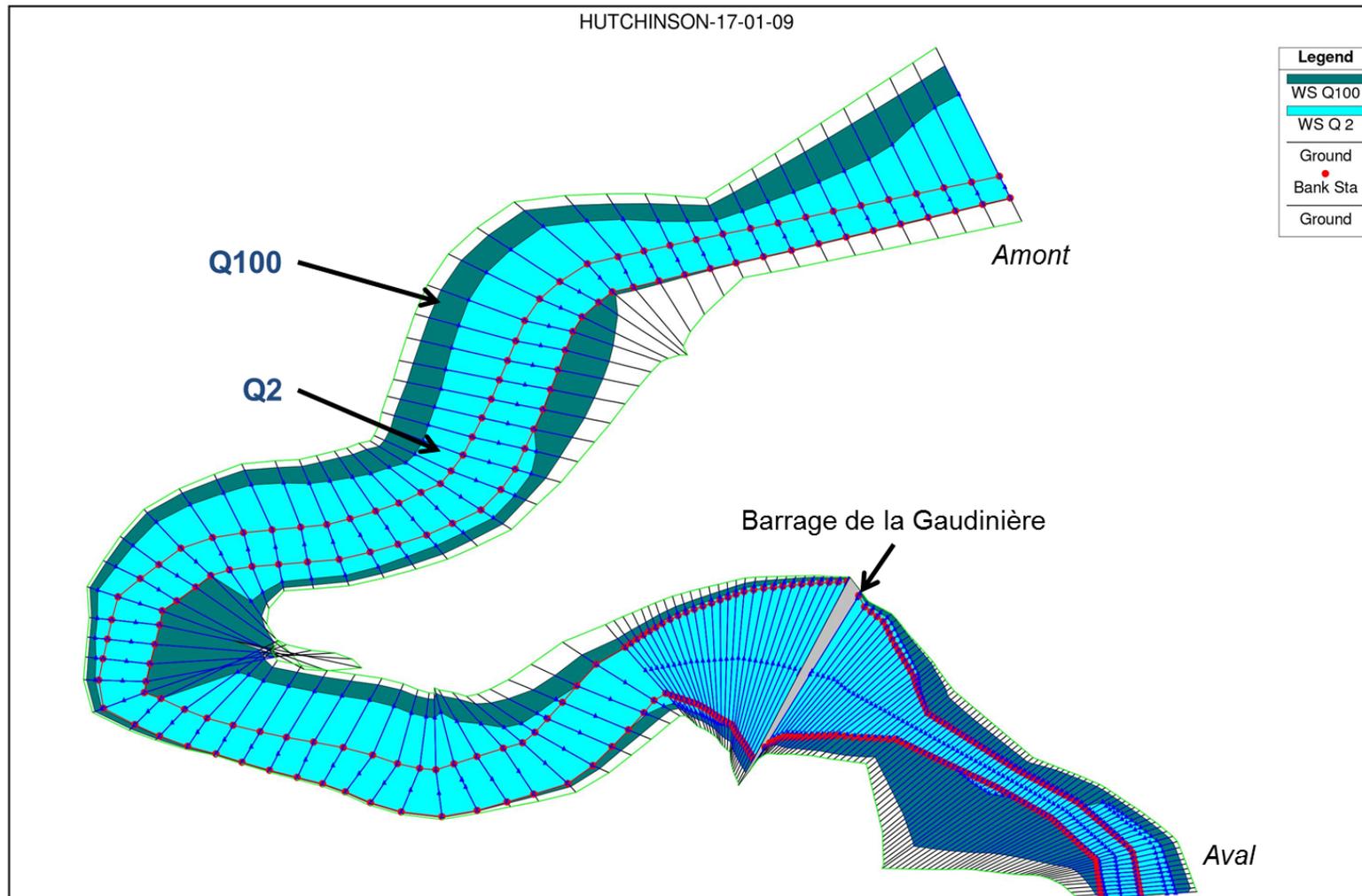


Figure 20 : Vue des terrains inondés par des crues biennale et centennale à l'état initial

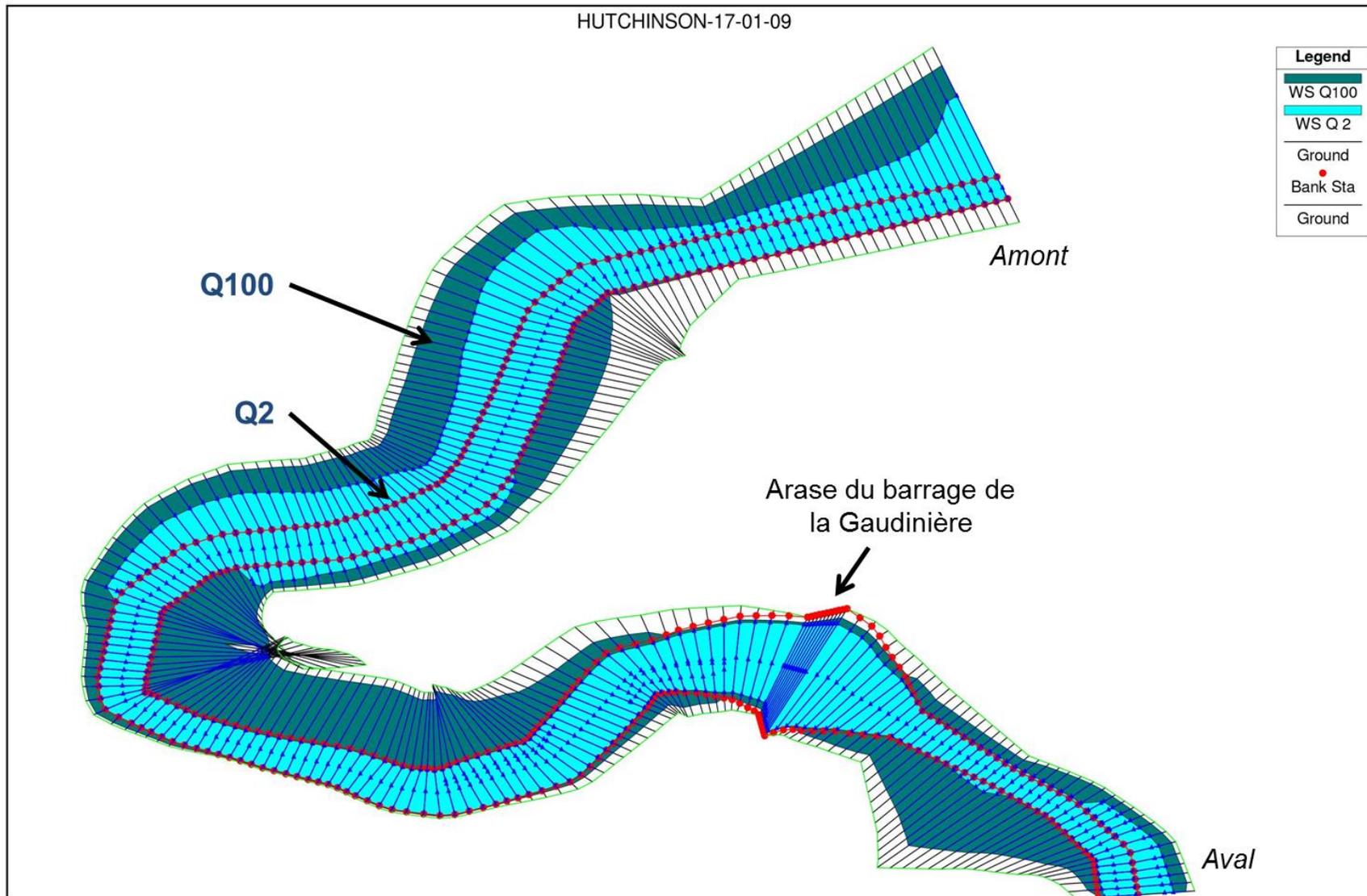


Figure 21 : Vue des terrains inondés par des crues biennale et centennale à l'état projet

3.2.6.2 Modalité d'intervention pour l'arase du barrage de la Gaudinière

L'objectif de l'arasement du seuil du barrage de la Gaudinière est de redonner à la Sarthe une continuité écologique.

► Justification de la mise hors d'eau temporaire des secteurs d'intervention

Les travaux projetés au droit du barrage de la Gaudinière nécessiteront une mise à sec temporaire de la Sarthe au droit du secteur d'intervention afin :

- de faciliter l'accès aux ouvrages et à leurs abords aux engins de chantier;
- de permettre la réalisation des travaux dans des conditions techniques favorables (hors d'eau) ;
- et de s'affranchir de tout risque lié à la montée subite des eaux de la Sarthe, suite à un épisode pluvieux intense par exemple.

Afin de faciliter cette mise à sec, l'abaissement préalable des organes mobiles des vannes moulinière et de décharge du barrage de la Gaudinière sera réalisé pour diminuer les hauteurs d'eau (manœuvre réalisée par la société HUTCHINSON sur autorisation de la DDT72).

Cependant, ces manœuvres n'étant pas suffisantes pour garantir la mise à sec totale des zones d'intervention, et pour sécuriser le chantier, notamment en cas de crue, des batardeaux ou des remblais devront être mis en œuvre dans le lit mineur de la Sarthe, en amont et en aval de l'ouvrage.

La mise à sec pourra s'opérer de la manière suivante :

- abaissement du niveau d'eau par ouverture des vannes moulinière et de décharge,
- Phase 1 : mise en place de batardeaux ou de remblais en rive droite, sur une ½ largeur de la Sarthe, permettant de réaliser l'arasement du seuil à la cote projet. Les eaux de la Sarthe s'écoulent par les vannes moulinière et de décharge ;
- Phase 2 : basculement des batardeaux ou des remblais en rive gauche, sur une ½ largeur de la Sarthe, permettant de réaliser l'arasement du seuil à la cote projet et la création de la digue du bassin de rétention sud. Les eaux de la Sarthe s'écoulent par les l'échancrure réalisé précédemment ;
- enlèvement des batardeaux ou des remblais une fois les travaux finalisés.

► Durée totale de la mise à sec envisagée

Cette mise à sec sera nécessaire à la réalisation des travaux projetés sur l'ouvrage de la Gaudinière (réalisation des échancrures, de l'arasement du seuil et mise en place de la digue du bassin de rétention sud).

Les travaux seront réalisés sur la période s'étalant d'août à novembre, soit sur une durée de 4 mois.

► Dispositifs de mise à sec envisagés

A ce stade, deux solutions sont envisagées pour la mise à sec des secteurs d'intervention au droit de l'ouvrage :

- l'utilisation de batardeaux verticaux (métal ou bois);
- ou l'utilisation de remblais, constitués de matériaux importés, inertes.

► Justificatifs des cotes supérieures retenues

Le Tableau 18 page 81 fait apparaître des débits moyens mensuels entre août de novembre de 2,4 à 9,2 m³/s.

Le calage de la cote supérieure de ces éléments de protection a été défini à partir de la modélisation hydraulique réalisée pour **un débit de la Sarthe équivalent au double du module (soit ≈ 23 m³/s), ouvrages mobiles ouverts.**

► **Localisation et dimensions des dispositifs de mise à sec**

Les batardeaux ou remblais devront permettre une mise à sec du secteur d'intervention et l'accès des engins depuis les berges en rive gauche et rive droite (alternativement).

Les dispositifs de mise à sec s'étendront sur **un linéaire d'environ 175 ml pour chacune des 2 phases** (cf. Figure 22).

Quel que soit le dispositif de mise à sec retenu (batardeaux verticaux ou digues en remblais), celui-ci devra présenter une hauteur de l'ordre de 2,00 m au regard des cotes de protection retenues et du fond de la Sarthe au droit de l'ouvrage.

En effet, la ligne d'eau modélisée en amont de l'ouvrage (après ouverture de tous les organes mobiles des ouvrages), est en amont de l'ordre de 85,44 m NGF pour un fond bathymétrique de près de 83,50 m NGF au plus profond. En aval, la ligne d'eau est de l'ordre de 83,64 m NGF pour un fond de près de 83,10 m NGF.

Dans le cas de digues en remblais, celles-ci présenteront les caractéristiques suivantes :

- une largeur minimum de 2 m en crête (dans le cas de remblais non circulables) ;
- un fruit des berges 1/1 ;
- une assise de près de 8 m ;

Le volume de remblais utilisé sera ainsi de l'ordre de 1 400 m³ environ pour chaque phase.

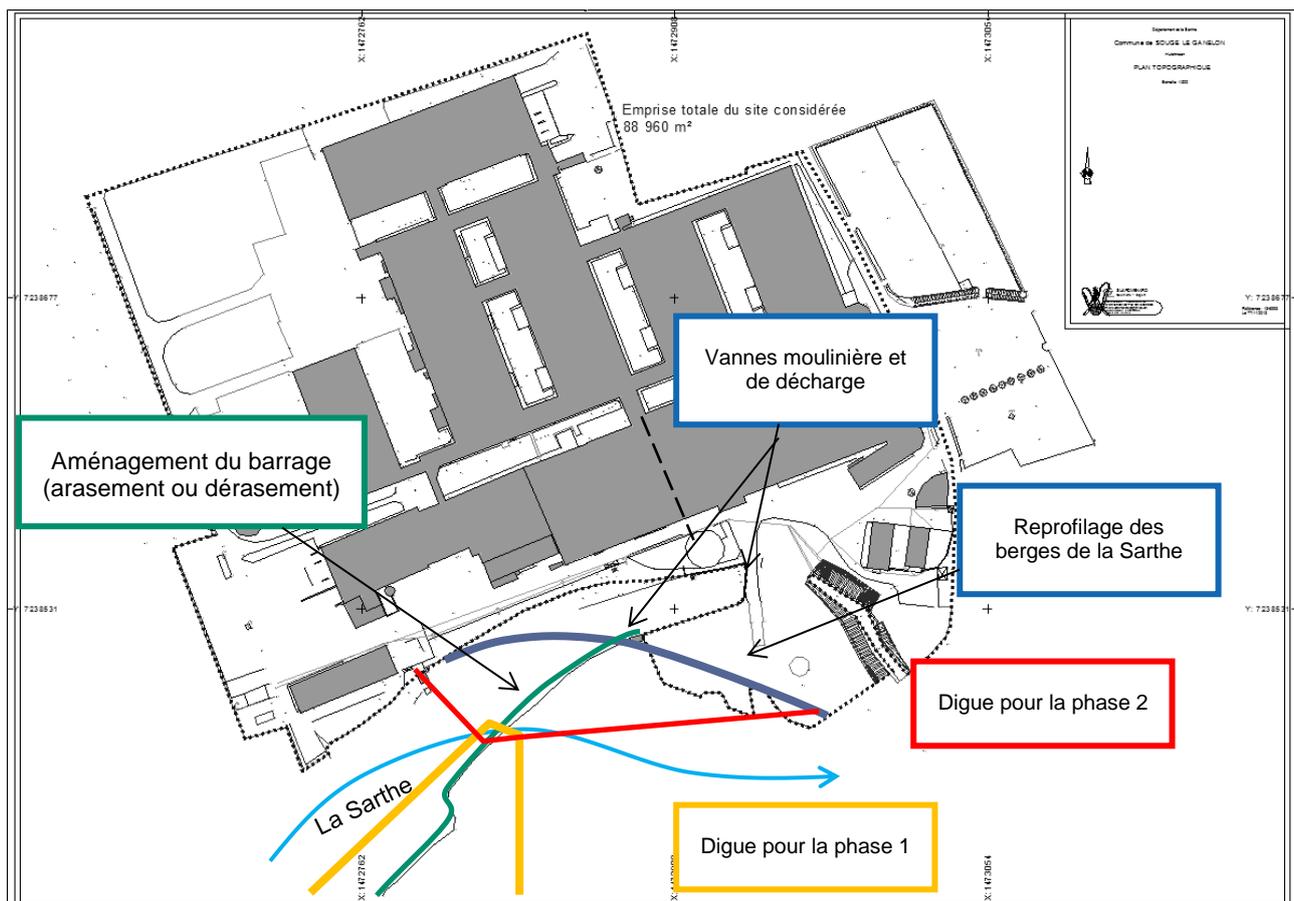


Figure 22 : Implantation des remblais ou des batardeaux de mise à sec

► Modalités de mise en œuvre des dispositifs de mise à sec

A l'heure actuelle, aucune solution de mise à sec n'a été retenue. Les différentes entreprises consultées devront proposer la solution qui leur semble la plus adaptée.

Suivant les coûts de ces solutions et l'optimisation de leur mise en œuvre, la société HUTCHINSON privilégiera la solution la moins dommageable. La société HUTCHINSON ne se refuse pas la possibilité de choisir une solution différente de celles-ci.

- Dans le cas de remblais
 - Nature des matériaux utilisés

La mise à sec pourra éventuellement être réalisée à partir des matériaux présents dans le fond de la Sarthe compte tenu des zones de stockage importantes en amont de l'ouvrage notamment (du fait de l'effet de barrage) si leurs caractéristiques le permettent. Si cette option est choisie, les fines devront être écartés autant que possible de manière à limiter l'entraînement des MES vers l'aval pendant la mise en œuvre et sur toute la durée des travaux.

Si nécessaire, les parties exposées aux écoulements pourront être confortées avec des enrochements. Ces derniers seront intégrés au montant des batardeaux.

Les matériaux pourront également être issus de carrières agréées.

Les produits de découverte de carrière, les débris végétaux et les impuretés en général, ne devront pas être utilisés dans ce cadre. Les produits de démolition de maçonnerie ou de chaussée (enrobés, graves traitées) en plaques, sont également interdits.

- Incidences potentielles

La solution de mise à sec par l'apport de remblai nécessite la manipulation d'importants volumes de matériaux et donc de nombreuses manœuvres avec les engins de chantier. De fait, les nuisances associées seront importantes (nuisances sonores, présence humaine pour les milieux aquatiques, ...). Par ailleurs, cette technique présente un risque de relargage de MES pouvant avoir un impact sur la qualité des eaux, les milieux aquatiques et le colmatage du lit de la Sarthe.

Cependant, ce procédé présente un avantage financier avec un coût moindre.

- Dans le cas de batardeaux verticaux
 - Nature des matériaux

Dans le cadre de l'utilisation de batardeaux verticaux pour la mise à sec, les matériaux pourront être constitués de bois ou de métal. Ces matériaux devront être exempts de toute contamination.

- Incidences potentielles

Bien que cette solution nécessite des circulations des engins moins importantes, le fonçage des palplanches entraîne des nuisances sonores de type impulsif. De manière générale, le niveau sonore des méthodes de fonçages traditionnels (moutons ou vibro-fonceurs) est compris entre 85 et 115 dBA. Ces nuisances sonores peuvent aussi bien affecter milieux aquatiques que la population alentour.

► Accès chantier pour les travaux

Les accès chantier pourront être réalisés à partir de la rive gauche et de la rive droite, en fonction des phases d'intervention. La base vie, les matériaux, matériels et engins seront positionnés au sein des emprises HUTCHINSON, en dehors des zones inondables.

Concernant les accès rive gauche, ils pourront être réalisés depuis le site HUTCHINSON, au niveau des cales pompier.

Pour les accès rive droite (phase 1 de l'arasement du seuil notamment), ils pourront être réalisés depuis les chemins de La Courtinière ou du Bas Tremblay, comme indiqué sur la

Des autorisations seront nécessaires pour accéder depuis la rive droite, notamment pour les dernières dizaines de mètres entre les chemins ruraux et les berges (parcelles agricoles). Un constat d'huissier préalable à toute intervention sera réalisé, la remise en état du site étant intégrées aux travaux d'aménagement.

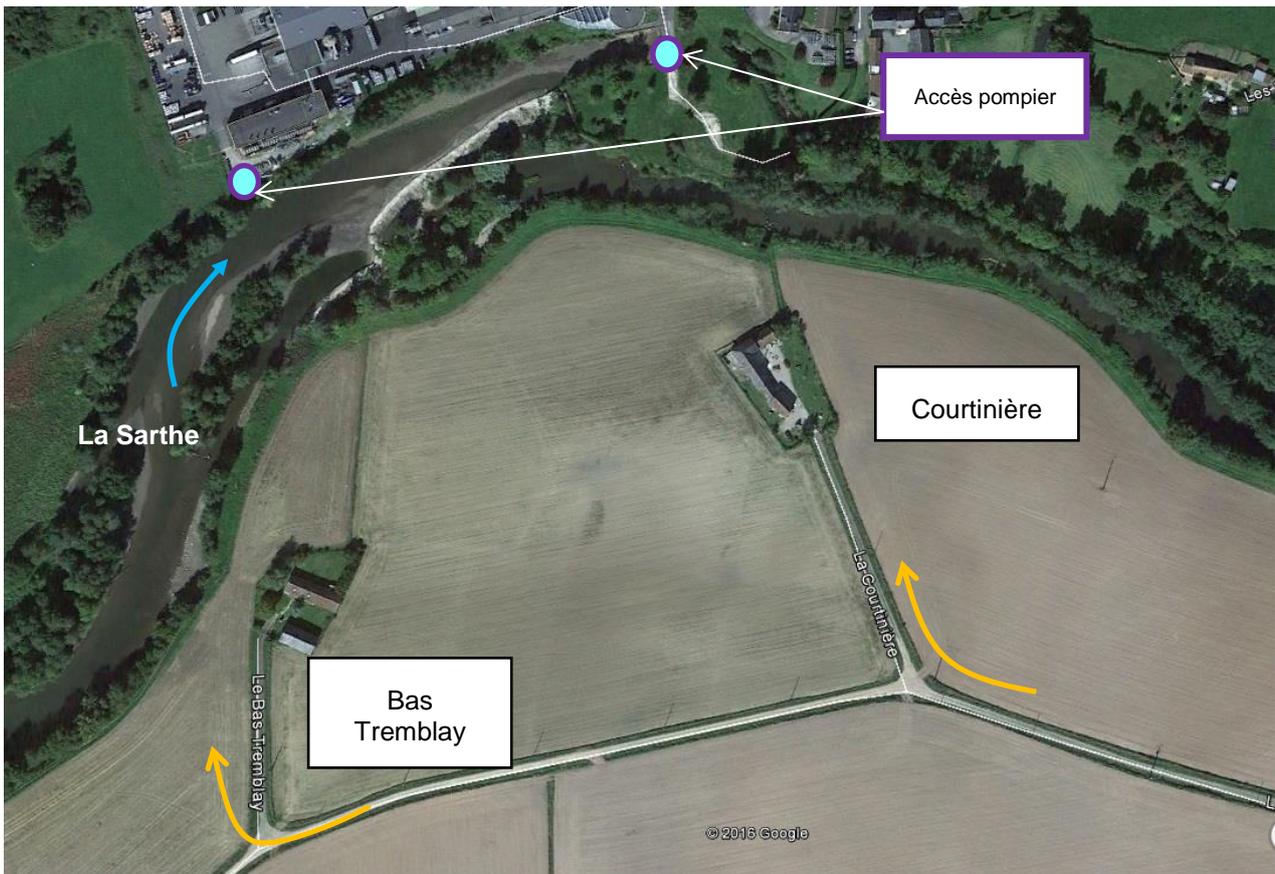


Figure 23 : Accès au chantier

3.2.6.3 Démolition des structures existantes du barrage de la Gaudinière

La démolition des ouvrages en béton armé sera réalisée :

- par sciage uniquement : les Aciers seront coupés avec les moyens appropriés (cisailles, tronçonneuses, chalumeau). La démolition concerne aussi tous les ouvrages incorporés dans ceux-ci (châssis, éléments métalliques, fourreaux, etc...),
- passivation des aciers apparents,
- reconstitution de l'enrobage avec mortier de réparation. Rebouchage des trous au droit des scellements, encastresments au mortier de ciment, au plâtre ou par tout autre matériau avec une finition identique à celle des ouvrages existant,
- exécution de tous les raccords (enduit ciment, ragréage,...) à l'identique du parement existant,
- les gravois seront chargés et évacués en décharge agréée.

Les ouvrages concernés sont indiqués sur la figure ci-dessous. Il s'agit :

- de l'ancien corps du seuil : matériaux en pierre et béton. Le volume est estimé à : $1\,600\text{ m}^2 \times 2,4\text{ m} / 2 = 1\,920\text{ m}^3$,
- de l'ancien canal d'évacuation des vannes de vidange :
 - chenal bétonné $25\text{ m} \times 1\text{ m} \times 2 = 50\text{ m}^3$ et $20\text{ m} \times 0,4\text{ m} \times 2 = 16\text{ m}^3$ soit environ 66 m^3 de béton,
 - vannage : 5 m^3 de béton + 3 vannes acier à crémaillère,

La cote d'arase est de 82,75 m NGF sur 20 m de largeur pour le seuil, comme proposé sur le profil de la Figure 17, page 44.

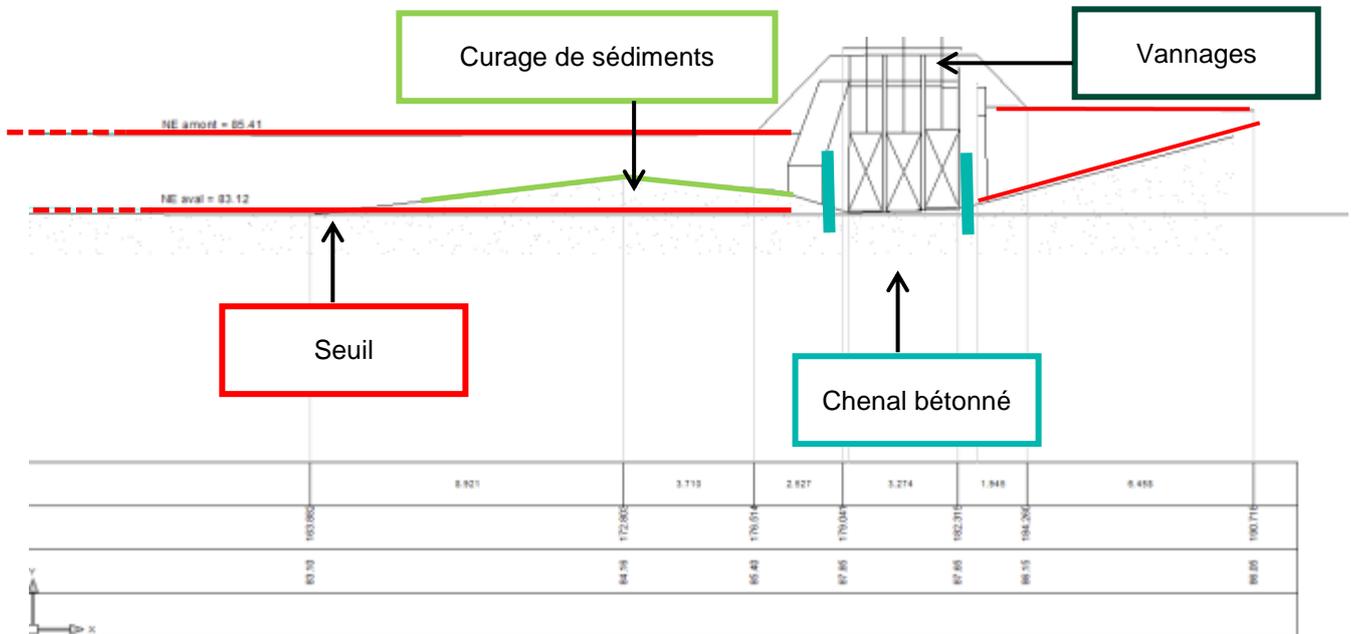
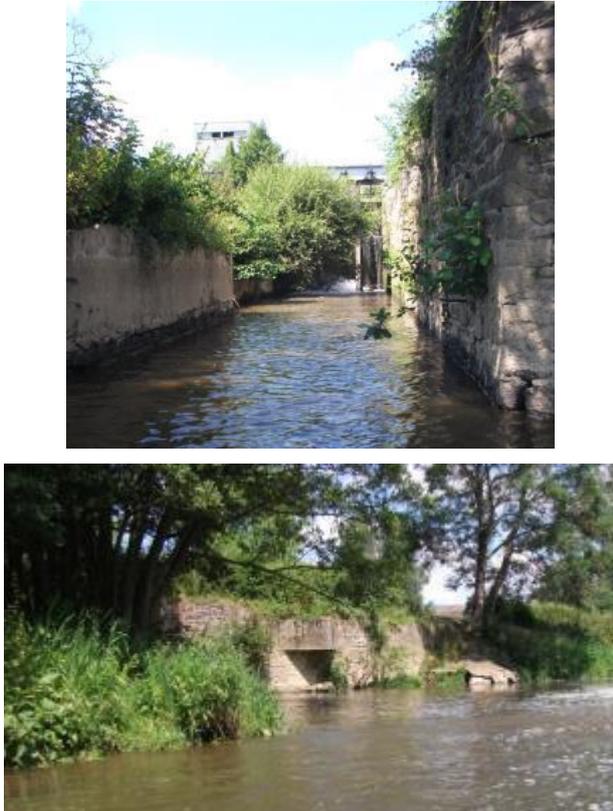


Figure 24 : Vue en coupe des principes de démolition des structures existantes du barrage de la Gaudinière

Les photographies présentées ci-dessous permettent de visualiser les travaux.

Image	localisation	Action
	<p>Vannages</p>	<p>Démantèlement des structures mobiles Arasement des structures bétonnées et maçonnées Evacuation des matériaux Volume estimé : 5 m³</p>
	<p>Seuil</p>	<p>Démantèlement de la partie superficielle du seuil jusqu'à la cote 82,75 m NGF sur 20 m puis selon le profil proposé Consolidation de la base du seuil arasée par agencement des blocs de pierre en place au droit de l'échancrure pour limiter le risque d'érosion régressive Volume estimé : 1840 m³</p>
	<p>Chenal bétonné</p>	<p>Arasement des structures bétonnées et maçonnées Evacuation des matériaux Volume estimé : 66 m³</p>

	<p>Retenue</p>	<p>Curage des sédiments au droit du futur bassin (volume d'environ 1200 m³)</p> <p>Reprofilage des sédiments en queue de retenue pour composer le profil d'écoulement type</p>
		

Photographie 2 : Structures existantes du barrage de la Gaudinière à démolir

3.3 Travaux connexes

3.3.1 Clôture du site

Le projet nécessite également la fourniture et pose d'une clôture sur l'ensemble du pourtour des 2 cuves et du bassin ouest créé, ainsi que sur l'ensemble de la berge de la Sarthe, conformément au plan masse :

- ensemble de la berge de la Sarthe : une clôture à 5 fils sur 1 m de hauteur, les poteaux étant espacés de 3 m linéaires (conformément au règlement du plan de prévention des risques d'inondation). La clôture fournie et posée aura les caractéristiques suivantes :
 - 1 m de hauteur,
 - 5 fils horizontaux,
 - diamètre des fils de trame : 2 mm,
 - Galvanisation classe A (selon la norme BS EN 10244).
 - berge de la Sarthe : 150 m linéaires.
- pourtour des 2 cuves et du bassin ouest (hors zone inondable), la clôture fournie et posée aura les caractéristiques suivantes :
 - 2 m de hauteur,
 - grillage simple torsion,
 - piquets béton section carrée, scellement béton au pied avec 2 m d'espacement maximum.

En complément, il sera procédé à la mise en place de 2 accès au niveau de :

- l'ancien accès à la Sarthe (cale pompier) au sud-ouest du site,
- l'accès sur la presqu'île.

3.3.2 Travaux connexes au démantèlement du barrage de la Gaudinière

Ne sont présentés ici que les grands principes d'aménagement. Ils seront affinés au bout d'un an après l'arasement du barrage de la Gaudinière.

En effet, les dernières expériences d'arasement d'ouvrage ont montré qu'au minimum une année était nécessaire au cours d'eau pour retrouver un cours « naturel » après l'intervention lourde du démantèlement d'un seuil. Les conditions hydrologiques de l'année conditionnent fortement ce retour à une hydromorphologie plus naturelle, en fonction notamment de la survenue d'une crue morphogène (débit d'occurrence T = 2 ans en moyenne).

3.3.2.1 Maintien d'un radier au droit de l'ancien seuil

Suite aux travaux de suppression des ouvrages superficiels (vannes et jambages, seuil, murs), il convient de conserver un niveau de radier calé à la cote de 82,75 m NGF sur les 20 m de l'échancrure la plus basse, ainsi que de maintenir les enrochements aux cotes fournies par le profil type (cf. Figure 17, page 44), afin d'éviter toute érosion régressive.

Une rampe de faible pente (10 Horizontal / 1 Vertical) pourra être aménagée directement à l'aval du radier du seuil ou du barrage maintenu (avec les matériaux présents dans le seuil), pour en garantir une franchissabilité optimale par la faune piscicole.

3.3.2.2 Reprofilage amont – Traitement des berges - Usages

Afin de limiter l'impact du démantèlement du seuil du barrage de la Gaudinière, plusieurs aménagements seront nécessaires en complément de l'intervention sur le seuil.

► Usages

L'abaissement du plan d'eau va nécessiter la mise en place de 3 abreuvoirs à bétail le long de la Sarthe. L'aménagement des abreuvoirs pourra être réalisé selon le plan de principe suivant :

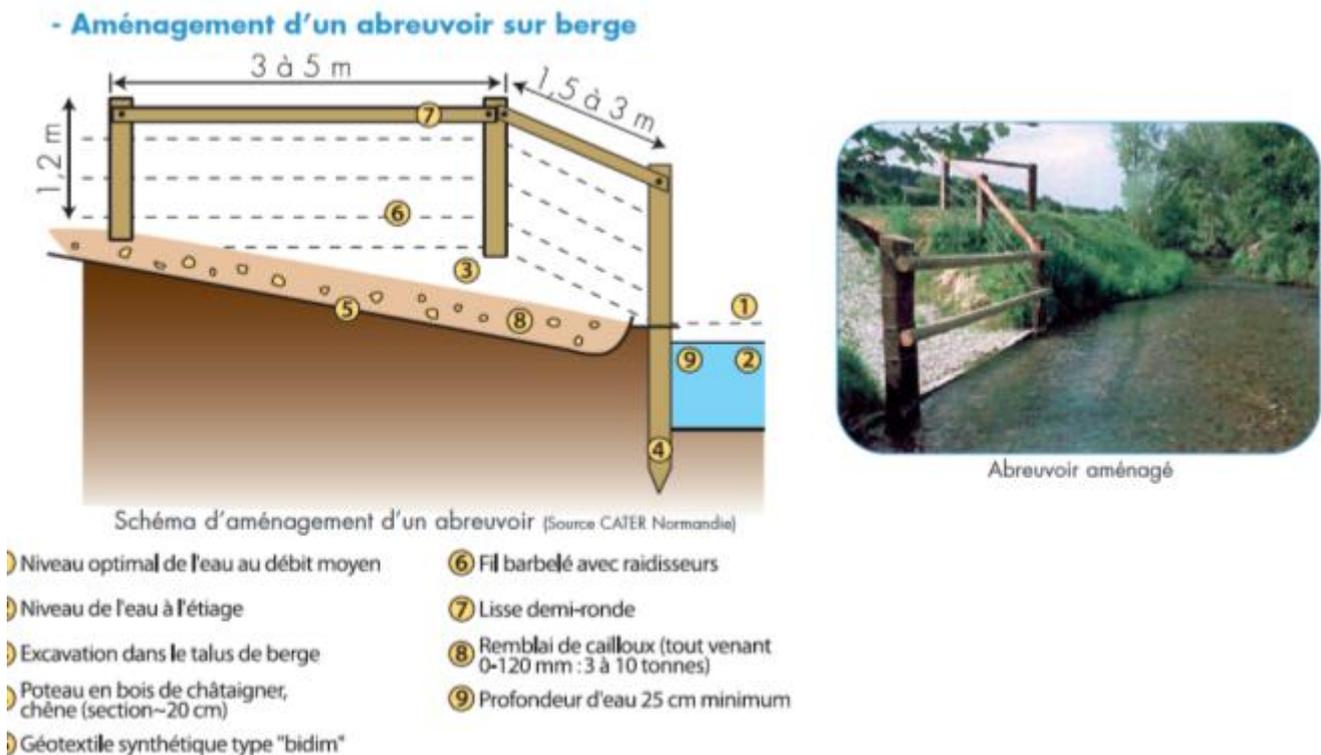


Figure 25 : principe d'aménagement d'un abreuvoir en berge

► Reprofilage du lit mineur

Les différentes sections d'écoulement proposées sur le profil d'arasement (cf. Figure 17) nécessiteront une reprise du lit mineur sur environ 250 m au droit de l'usine, avec des techniques de génie végétal.

On retiendra ainsi (cf. Figure 26) :

- reprofilage de sédiments pour assurer l'écoulement dans un chenal d'étiage de 20 m de largeur, le terrassement du lit sera réalisé de façon légèrement méandrique et de manière à diversifier les faciès (sans apport de matériaux extérieurs),
- mise en place d'épis en série de part et d'autre du chenal d'étiage pour pérenniser le reprofilage du lit mineur (épis en encochements et/ou en génie végétal),
- végétalisation sur géotextile coco des surfaces exondées et travaillées de l'ancienne retenue pour limiter le développement des espèces xénophytes. Cette végétalisation simple peut être réalisée par un ensemencement des surfaces, de manière à concurrencer les espèces non indigènes ou indésirables
- talutage de berge et protection par génie végétal pour assurer la protection des rives concaves du nouveau cours d'eau constitué dans l'ancienne retenue, notamment au pied de la nouvelle digue en rive gauche (270 ml) et au droit de l'ancien seuil en rive droite (150 ml). Elle aura aussi pour but de freiner les crues et d'assurer une lame d'eau suffisante en période d'étiage pour la remontée piscicole

- travaux d'abattage/recépage de la végétation ligneuse bordant le sud de la concavité du méandre précédent l'ancien seuil (secteur où les berges sont très pentues), pour éviter son dépérissement et son basculement, suite à l'abaissement des niveaux d'eau. sur un linéaire plus important (400 m environ),

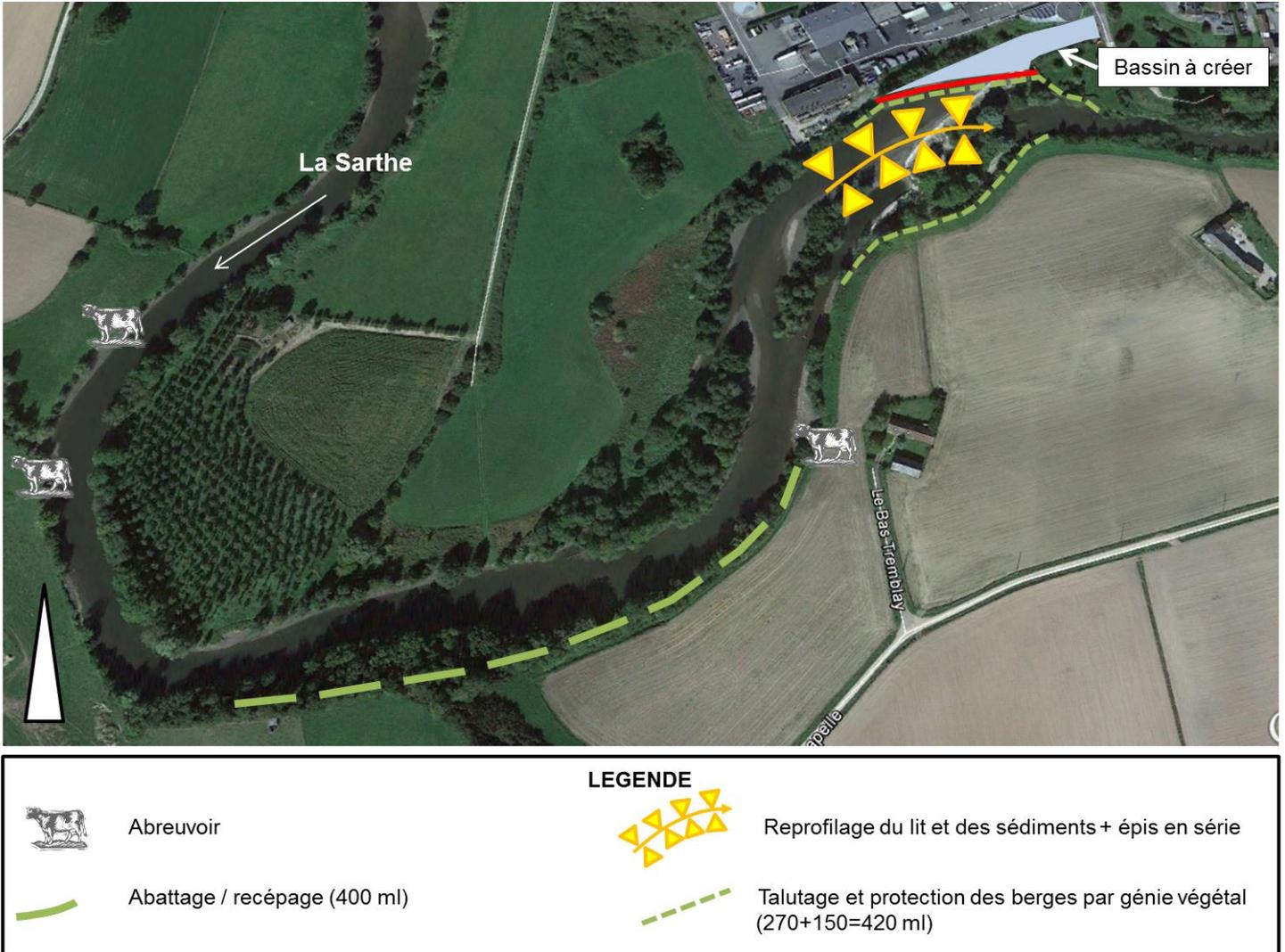


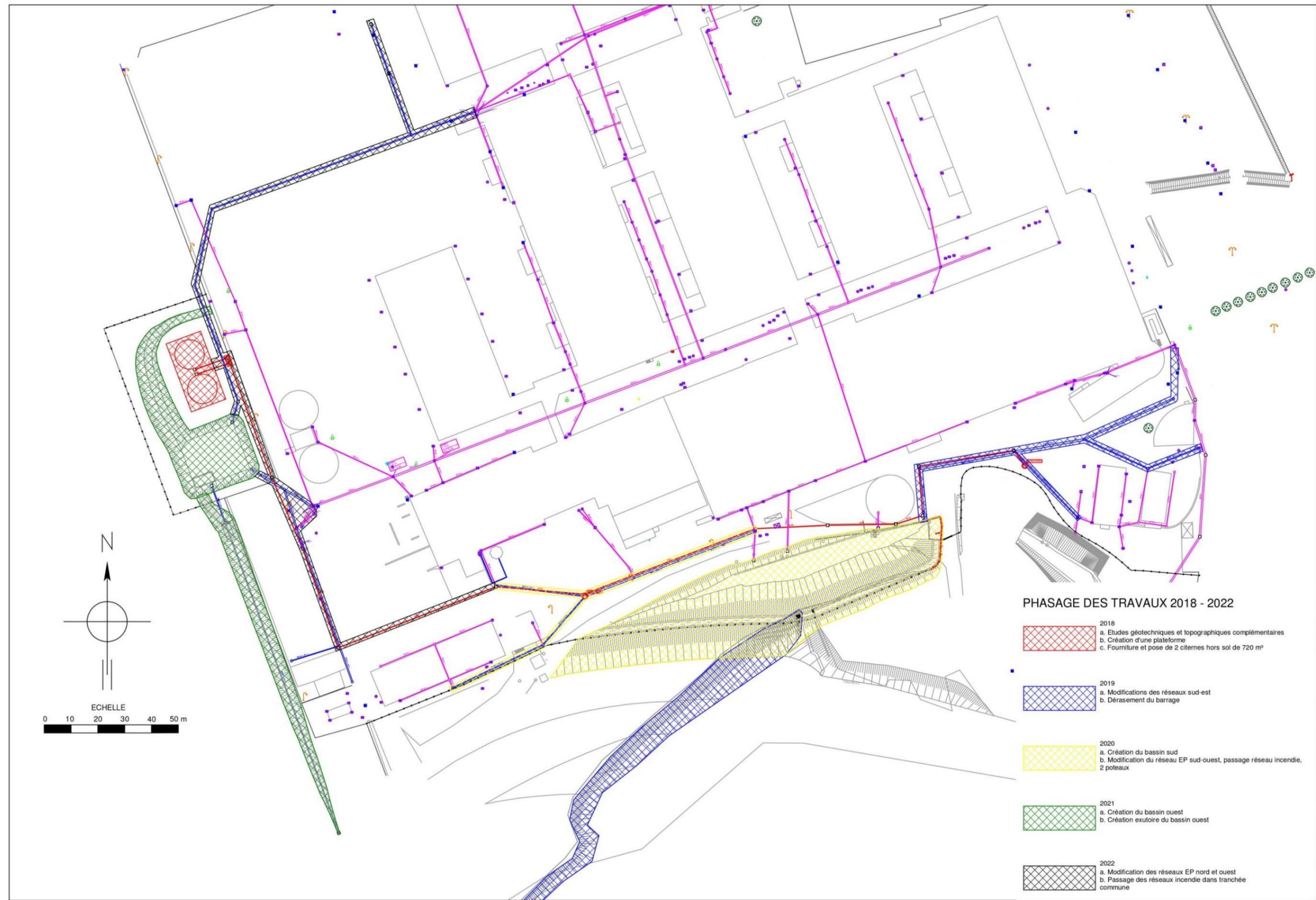
Figure 26 : Reprofilage amont – Traitement des berges (Google Earth – sept. 2015)

3.4 Phasage des travaux

Le phasage des travaux répond aux attentes de la société Hutchinson en termes d'étalement de leurs investissements :

- Travaux 2018 : création des réservoirs incendie,
- Travaux 2019 :
 - Modification du réseau EP ouest
 - création du réseau AEP,
 - Arasement du seuil – démantèlement des vannes.
- Travaux 2020 :
 - Travaux connexes - reprofilage du lit mineur,
 - Création de la digue du bassin Sud,
 - Modification du réseau EP sud.
- Travaux 2021 :
 - Création du bassin Ouest,
 - Fourniture du réseau sous pression de défense incendie,
 - Modification du réseau AEP,
 - Modification du réseau EP.
- Travaux 2022 :
 - Finalisation du réseau AEP,
 - Finalisation du réseau EP.

Figure 27 : Phasage des travaux



3.5 Rubriques de la nomenclature

Le tableau suivant présente les rubriques concernées par le projet selon l'article R.214-1 du code de l'environnement.

Tableau 12 : Rubriques de l'article R.214-1 concernée par le projet

N°	Rubrique	Détails du projet	Procédure
2.1.5.0	<p>Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 20 ha (A).</p> <p>2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).</p>	<p>surface totale des bassins-versants = 7,225 ha</p>	DECLARATION
3.1.1.0	<p>Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <p>1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A).</p> <p>2° Un obstacle à la continuité écologique :</p> <p>a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A).</p> <p>b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).</p> <p>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</p>	<p>Modification du bief amont = création d'un bassin d'assainissement en lit mineur.</p> <p>Arasement du barrage = absence de chute donc pas d'obstacle à la continuité écologique.</p>	AUTORISATION
3.1.2.0	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :</p> <p>1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A).</p> <p>2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).</p> <p>Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.</p>	<p>Digue créée de 123 m de long située dans le lit mineur.</p> <p>Curage des sédiments en amont du barrage existant.</p> <p>= modifications des profils en long et en travers</p>	AUTORISATION

3.1.4.0	<p>Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :</p> <p>1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A). 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).</p>	<p>Reprofilage du lit mineur sur 250 m à l'aide de techniques végétales.</p> <p>Abattage/recépage de la végétation ligneuse sur 400 m : ne constitue pas une consolidation ou une protection des berges.</p>	Non soumis
3.1.5.0	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :</p> <p>1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A). 2° Dans les autres cas (D).</p>	Pas de frayère identifiée au droit des travaux	DECLARATION
3.2.2.0	<p>Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :</p> <p>1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A). 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).</p>	Bassin d'assainissement Sud partiellement dans le lit majeur sur 4 000 m ²	DECLARATION
3.2.3.0	<p>Plans d'eau permanents ou non :</p> <p>1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A). 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).</p>	Pas de plan d'eau créé.	Non soumis
3.2.5.0	<p>Barrage de retenue et digues de canaux :</p> <p>1° De classes A, B ou C (A). 2° De classe D (D).</p>	Modification du bief = création d'une digue de classe D.	DECLARATION
3.2.6.0	<p>Digues : à l'exception de celles visées à la rubrique 3.2.5.0 :</p> <p>1° De protection contre les inondations et submersions (A). 2° De canaux et de rivières canalisées (D).</p>	On applique la rubrique 3.2.5.0 donc pas la 3.2.6.0	Non soumis
3.3.1.0	<p>Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 1 ha (A). 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).</p>	Pas de zone humide identifiée au droit du projet	Non soumis

Le projet présenté ici est donc soumis à procédure d'autorisation au titre du code de l'environnement (loi sur l'eau codifiée).

PIÈCE IV : NOTICES D'INCIDENCE

4. Notices d'incidence

4.6 Analyse de l'état initial du site

4.6.1 Emprise du projet

Le site HUTCHINSON est localisé en rive gauche de la Sarthe, dans le département du même nom (72), à 3 km à l'ouest de Sougé-le-Ganelon, au lieu-dit « Le Gué Ory ».

Le projet présente une superficie d'environ 8,9 ha. Cette superficie est augmentée à plus de 12 ha en tenant compte des parcelles voisines propriétés de la société HUTCHINSON. Les parcelles concernées par le projet sont les suivantes : 10, 11, 138, 143, 182, 183, 184, 185, 250, 252, 291 et 293 de la section cadastrale ZN.

Le site est actuellement occupé par différents bâtiments de la société HUTCHINSON, de voiries desservant ces derniers et d'espaces verts.

Le projet est bordé :

- au nord, par la rue du Pré Chalon et au-delà par les bâtiments de l'entreprise SA COCHET et par des habitations individuelles,
- à l'ouest, par la Sarthe et des terres agricoles,
- au sud, par la Sarthe et le seuil du Gué Ory et au-delà par des terres agricoles et des habitations ou corps de ferme isolés,
- à l'est, par la rue de la Gaudinière puis par un espace de stationnement et des locaux de la société HUTCHINSON, au-delà par des terres agricoles.



Figure 28 : Vue d'ensemble du site (Géoportail, 2014)

4.6.2 Climat

Les normales climatiques à la station météorologique d'Alençon permettent de décrire le climat au droit du projet (distant d'environ 15 km). Le nombre de jour de gelées est en moyenne sur la période d'observation de 2,8 jours par, avec 13,5 j de neige.

Dans ces conditions, et afin de lutter contre le gel, les ouvrages enterrées (canalisations) seront enterrées conformément aux préconisations de R. Cardiergues – Traité du bâtiment isolation et protection du bâtiment à une profondeur minimale dans la Sarthe (entre 0 m NGF et 150 m NGF) : 50 cm.

D'une façon générale, le climat de la Sarthe est de type océanique dégradé par l'influence continentale. L'influence océanique dominante se caractérise par la douceur des températures moyennes avec de faibles écarts interannuels. Du fait de son retrait vis à vis des côtes, l'influence continentale se fait ressentir avec des écarts plus faibles entre les cumuls de précipitations des périodes hivernales et estivales.

La station météorologique de Arnage – Le Mans est assez représentative du secteur géographique du projet. Aussi, les données de températures et de précipitations moyennes utilisées ci-après sont issues de cette dernière qui est exploitée depuis 1961.

La moyenne annuelle des précipitations se situe aux alentours de 678 mm. Elles sont assez bien réparties tout au long de l'année, connaissant toutefois un pic en hiver avec des lames d'eau supérieures à 60 mm. Au début du printemps, les précipitations sont plus faibles mais durables, alors que l'été, elles peuvent localement être de fortes intensité liées à des épisodes orageux (source : données climatologiques de Météo France, Infoclimat).

Tableau 13 : Températures et précipitations moyennes sur la période 1961 -1990 (source : Station d'Arnage – Le Mans – Météo France)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température moyenne (°C)	4,1	5	7,2	9,8	13,3	16,7	18,8	18,3	16,0	12,1	7,3	4,8	11,1
Précipitations (mm)	64,8	59,4	58,7	50,7	60,8	45,6	49,6	45,1	54,1	57,7	57,7	63,8	678

4.6.3 Contexte géologique

D'après les cartes géologiques n°286 de Villaines-la-Juhel et n°287 de Fresnay-sur-Sarthe, il est établi que le site est localisé dans le Massif Armoricaïn et repose sur des dépôts alluvionnaires récents de terrasse (Fx et Fz) liés à l'espace de divagation de la Sarthe. Ces dépôts recouvrent les flysch du Brioverdien (b3) supérieur constitués d'alternances schiasto-gréseuses.

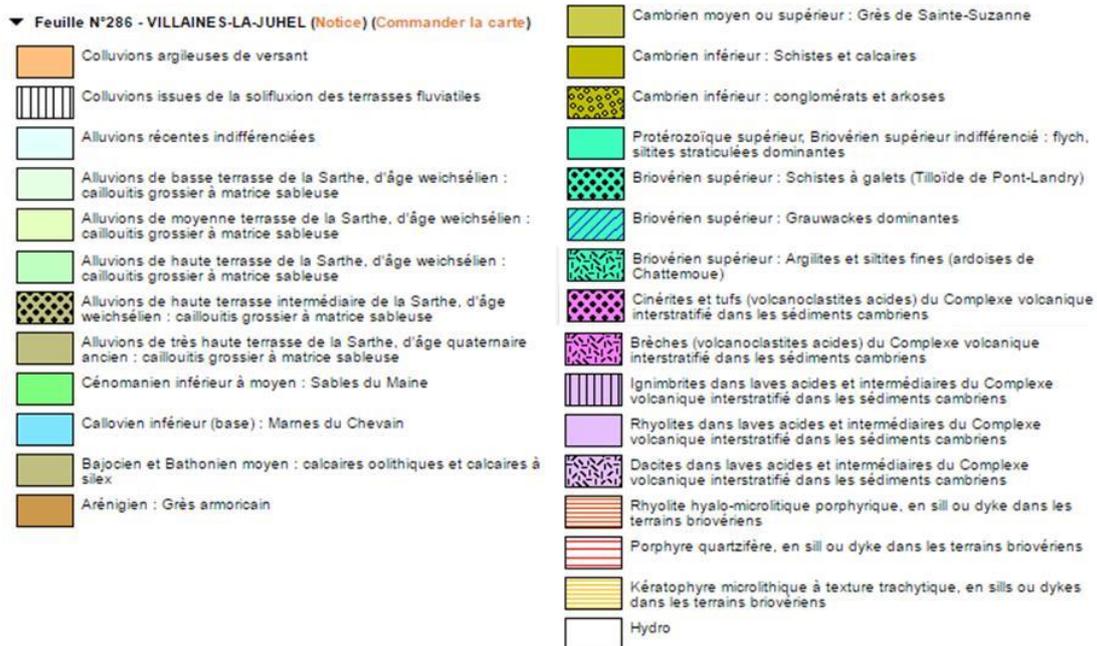


Figure 29 : Carte géologique de Villaines-la-Juhel (n° 298) au 1/50 000

4.6.4 Contexte hydrogéologique

4.6.4.1 Hydrogéologie

Deux types de nappes sont susceptibles d'être rencontrées au droit des secteurs de socles, caractéristiques du contexte de la zone d'étude :

- une nappe de surface perchée : à la faveur de la géométrie des niveaux plus argileux contenus dans les horizons superficiels provenant de l'altération in situ de la roche sous-jacente. Il s'agit souvent d'une nappe temporaire, à caractère diffus et dont la productivité est faible et dépend de la perméabilité des horizons superficiels. Son sens d'écoulement est généralement lié à la topographie. Aucune nappe de ce type n'est recensée au droit du site ;
- une nappe de socle : cet aquifère ne peut circuler aisément que si la roche est fissurée. Les résultats obtenus (débits d'exploitation et pérennité de la ressource) sont liés à la fissuration lorsqu'elle existe.

Les formations du Précambrien et du Paléozoïque, occupant l'essentiel du territoire de la feuille Villaines-la-Juhel, présentent sur le plan hydrogéologique les caractéristiques habituellement rencontrées dans l'ensemble du Massif armoricain : de façon générale, ces formations, naturellement peu perméables et souvent très compartimentées sous l'effet de la tectonique, correspondent à de médiocres réservoirs entraînant l'absence de nappe d'eau souterraine de grande extension. Cependant, dans des zones privilégiées et très localisées, là où les terrains ont pu acquérir une perméabilité secondaire par le biais de la fracturation et de l'altération, des aquifères existent et peuvent être exploités pour l'alimentation en eau des collectivités. Ce caractère de rareté et d'hétérogénéité entraîne des débits d'exploitation de ces réserves en eau souterraine assez limités.

Compte tenu des caractéristiques des aquifères de cette région, il n'existe pas de document de synthèse sur les eaux souterraines (tels que cartographie de nappes, suivi de fluctuations de niveaux,...).

En revanche au vu de la proximité du site avec la rivière de la Sarthe, la nappe d'accompagnement de la Sarthe est présente au droit du site. Cette nappe libre, contenue dans les alluvions de la Sarthe, s'écoule dans la même direction de la Sarthe. Son niveau fluctue au cours d'une année hydrologique.

4.6.4.2 Captages d'alimentation en eau potable

Le projet n'est inclus dans aucun périmètre de protection de captage.

Par ailleurs, aucun captage n'est localisé dans un rayon de 2,5 km autour du site d'étude. **Ainsi, aucun captage n'est en lien hydraulique et hydrogéologique avec le projet.**

4.6.4.3 Ouvrages domestiques, industriels et agricoles

Afin de déterminer la sensibilité des ressources en eau, l'étude des usages de l'eau a été réalisée autour du site. La banque de données de sous-sol du BRGM répertorie plusieurs ouvrages autour du site d'étude. Ces ouvrages ont une fonction domestique et/ou agricole, d'énergie (géothermie) et pour la prospection de cuivre. Les ouvrages localisés dans un rayon de 2,5 km alentours sont recensés dans le Tableau 14.

Le niveau d'eau souterraine n'est pas connu, mais les cotes des crépines indiquent des venues d'eau dans les schistes fracturés.

Tableau 14 : Ouvrages captant la ressource souterraine à proximité du site

Réf. Fig.	Type de captage ¹	Code BSS	Profondeur (m)	Utilisation	Lien hydraulique	Distance
1	Indice	02868X4001/GT	?	Prospection cuivre	Aval	0,36 km S-E
2	Forage	02868X0007/F	50,0	Domestique / Agricole	-	1,3 km N-O
3	Sondage Incline	02868X0013/GOG1	172,3	Rebouché	-	1,6 km O
4	Sondage Incline	02868X0014/GOG2	453,4	Rebouché	-	1,8 km O
5	Sonde géothermique	02868X0019/SG	80,0	Géothermie	-	2,3 km N-O
6	Forage	02867X0009/F	53,0	Domestique / Agricole	-	2,5 km O

Aucun ouvrage n'est recensé dans l'emprise du projet.

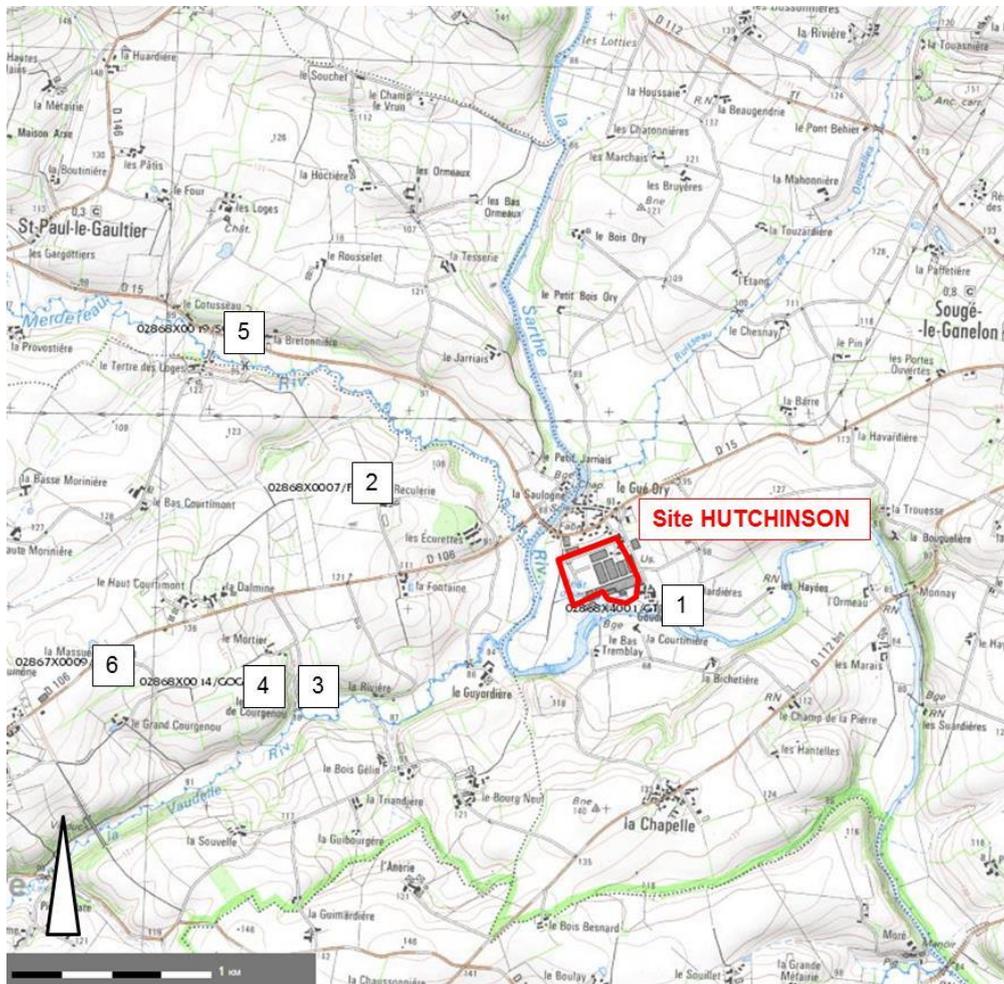


Figure 30 : Localisation des ouvrages captant la ressource en eau souterraine à proximité du site

4.6.5 Réseau hydrographique

4.6.5.1 Généralités

Dans le secteur d'étude, le réseau hydrographique se compose de :

- de la Sarthe qui s'écoule immédiatement en contrebas du site HUTCHINSON. Elle est classée dans la liste 1 au droit du site d'étude au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement qui établit 2 listes. Dans ce cadre, l'espèce cible caractérisant la Sarthe est l'Anguille (cf. Figure 31).

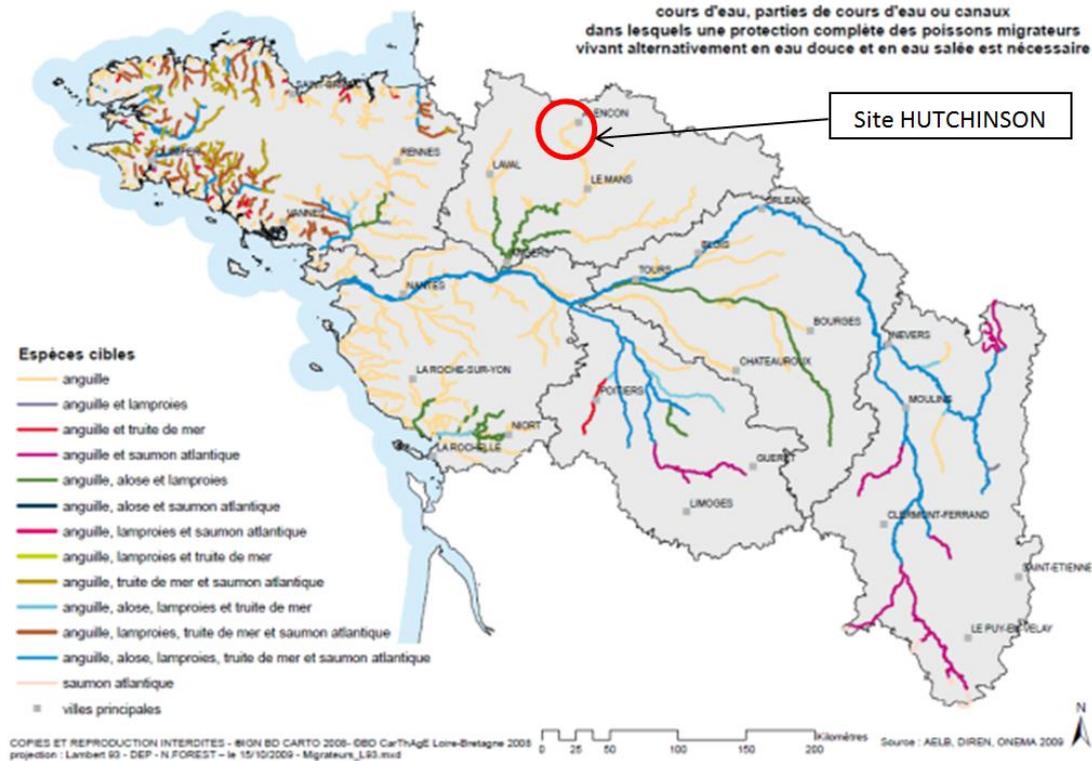


Figure 31 : Carte de protection complète des poissons migrateurs (SDAGE Loire-Bretagne)

- de la Vaudelle et du Merdereau qui constituent des affluents de la Sarthe à proximité du site HUTCHINSON.

Le barrage de la Gaudinière (ou seuil du Gué Ory) constitué d'un seuil, de vannes et d'un bief amont, coupe le lit de la Sarthe à hauteur du site HUTCHINSON. Cet ouvrage a permis au site de disposer d'eau pour les différentes activités s'y étant développées.



Figure 32 : Réseau hydrographique à proximité du site

4.6.5.2 Morphodynamique : profils de la Sarthe

L'exploitation des données existantes (données topographiques, profils en long et en travers) et des investigations de terrain permet d'établir l'état initial de la Sarthe dans le secteur du barrage de la Gaudinière. Les cartes de synthèse de ce diagnostic sont présentées en Figure 36, page 76.

- les conditions d'écoulement lors de la prospection de la Sarthe montrent que l'ouvrage de la Gaudinière impose un remous quasiment jusqu'au barrage de la Saulogne, avec une cote d'eau constante sur tout ce secteur (85,47 m NGF). La ruine du barrage de la Saulogne sur une largeur de 8 m permet toutefois la formation d'un radier à son aval immédiat. Des protections aval sont présentes face à la retenue (rive droite),
- le pont de la RD15 enjambe la Sarthe grâce à 3 arches, des enrochements amont et aval protègent les berges ;
- la confluence du Merdereau, tout comme celle de la Vaudelle, n'apporte pas de modification dans les conditions d'écoulement de la Sarthe (plan d'eau).
- le barrage de la Gaudinière possède un seuil calé entre 85,36 et 85,43 m NGF, avec 3 vannes de décharge et d'une vanne ouvrière vers la forge. Le niveau d'eau amont de 85,41 m NGF au moment du levé topographique et de 83,12 m NGF en aval indique que le remous du barrage de la Gaudinière impose le niveau d'eau à l'aval du barrage de la Saulogne (différence amont-aval de seulement 0,1 m), alors que la chute amont-aval du barrage de la Gaudinière est de 2,29 m,
- la cote de fil d'eau du seuil du barrage de la Saulogne variait auparavant entre 86,38 et 86,55 m NGF, imposant un niveau d'eau amont de 86,51 m NGF au moment du levé topographique (85,41 m NGF en aval). L'ouvrage de la Saulogne est aujourd'hui ruiné sur la partie médiane, sur environ 8 m de largeur
- le barrage de la Gaudinière impose la cote du remous grâce à ses 175 m linéaires en travers de la Sarthe. Les vannes de décharges situées à l'extrémité Est de l'ouvrage assure l'essentiel du transit sédimentaire par leur maintien ouvert tout au long de l'année. La vanne motrice reste fermée et n'assure aucune fonction dans la gestion des niveaux d'eau de la Sarthe.
- le levé de juillet 2014 donne un niveau d'eau des profils 1 (aval du pont de la RD15) à 6 (amont du barrage de la Gaudinière) identique (85,47 m NGF), indiquant que le remous du barrage de la Gaudinière crée un plan d'eau jusqu'au-delà du pont de la RD15.

- deux îles sont situées en amont du barrage de la Gaudinière, avec une dissymétrie marquée entre les deux chenaux formés (chenal principal en rive droite pour l'île amont et chenal principal en rive gauche pour l'île aval).
- la pente globale du tronçon est de 1,28 ‰, avec une courbe de tendance qui donne un profil moyen de 1,2 ‰.
- Le lit mineur (correspondant approximativement au Q2 ans), présente une largeur moyenne de 30-40 m, avec un net élargissement entre la confluence de la Vaudelle et le barrage de la Gaudinière. Ce secteur élargi présente une grande peupleraie en rive gauche, ainsi que plusieurs prairies, phragmitaies et cariçaies. Des nénuphars se développent en amont du barrage de la Gaudinière, zone présentant un léger envasement (sablo-vaseux à vaseux selon les secteurs). La vallée présente également un fort dimorphisme dans cette partie de la zone d'étude, avec un profil évasé en rive gauche et un coteau en rive droite ;
- La morphodynamique de la Sarthe se diversifie à l'aval du seuil de la Gaudinière, avec une alternance de faciès lotiques : radier, radier-rapide, chenal lotique. La confluence avec la sortie du bief correspond à une zone lenticule élargie. Deux seuil artificiels, en enrochements, semblent stabiliser le fond de la Sarthe dans ce secteur, les vitesses étant particulièrement élevées ;
- Concernant l'enveloppe des secteurs inondables (la crue de 1995 est supérieure à la crue d'occurrence 100 ans), on retiendra comme enjeu la présence de l'ancien moulin du Gué Ory sur la partie amont et de la Ferme de la Courtinière en aval immédiat du barrage de la Gaudinière. Le reste de l'occupation du sol de l'enveloppe inondable et potentiellement impacté par toute intervention sur l'ouvrage de la Gaudinière est constitué par des pâturages, des cultures ou des friches.



Figure 33 : Profils en travers réalisés sur la Sarthe

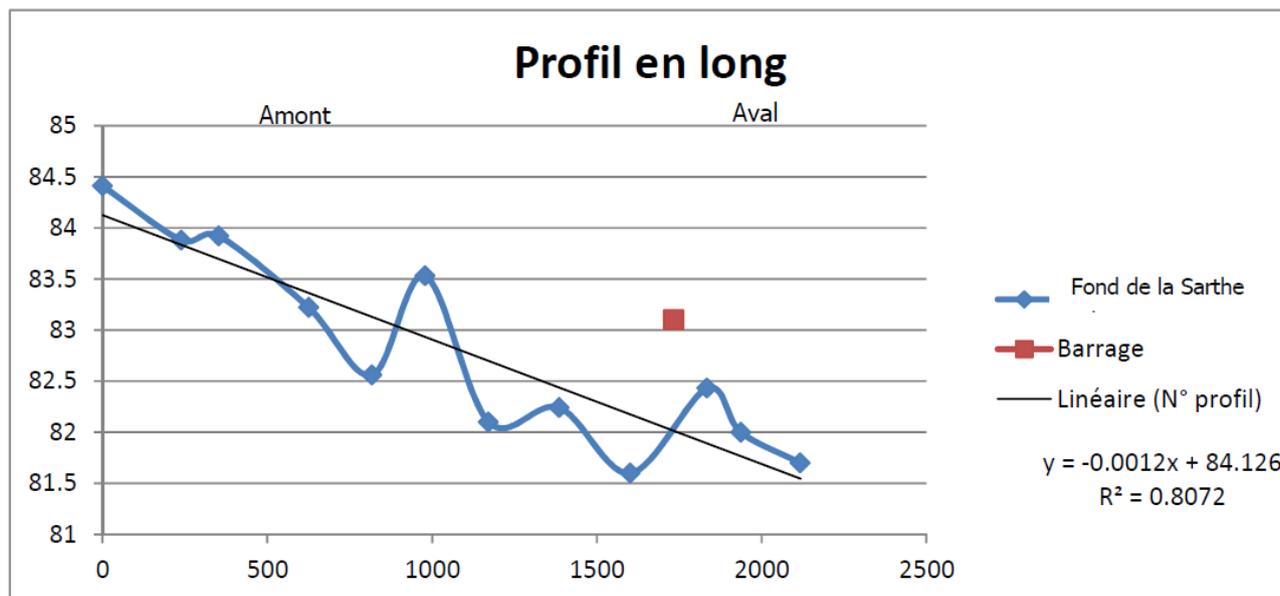


Figure 34 : Profil en long de la Sarthe à hauteur du barrage de la Gaudinière

4.6.5.3 Indicateurs morphodynamiques

► Puissance spécifique et force tractrice

La puissance spécifique traduit l'énergie globale que le cours d'eau est capable de fournir et traduit sa capacité à ajuster ses critères morphologique (pente, sinuosité, transport solide, etc.). Elle a été calculée à partir des profils en travers topographiques disponibles en amont et en aval de l'ouvrage, du débit de la crue biennale et de la pente du lit.

Les valeurs de puissance spécifique sont à rapprocher des valeurs seuils déterminées par plusieurs publications de référence qui ont été synthétisées par Wasson (1998), BIOTEC & Malavoi (2006, 2007), Malavoi & Bravard (2010).

D'une manière synthétique, les résultats permettent d'identifier deux seuils de puissance spécifique :

- un seuil apparaît aux environs de 35 W/m² en dessous duquel la résilience des cours d'eau est très incertaine ;
- un seuil situé aux environs de 100 W/m² en dessous duquel la résilience du cours d'eau est dépendante des caractéristiques sédimentologiques des berges (érodabilité). Au-dessus de 100 W/m², il peut être considéré que la nature des berges n'est plus un paramètre discriminant et que la résilience du cours d'eau est forte.

Les forces tractrices que subissent les matériaux du lit et des berges ont été calculées pour mettre en évidence les risques d'érosion des berges. Cette notion est assez proche de la puissance spécifique mais permet en complément de définir leur sensibilité érosive en lien avec leur végétalisation.

Les seuils de référence des forces tractrices sont les suivants :

- 100 N/m², limite au-delà de laquelle les berges enherbées sont érodées ;
- 250 N/m², limite au-delà de laquelle les berges boisées ou protégées par des techniques végétales sont érodées ;
- 350 N/m², limite au-delà de laquelle les berges protégées par des enrochements peuvent être érodées.

Il convient toutefois de manipuler ces seuils avec prudence dans la mesure où, selon les contextes, de grandes variations peuvent être observées.

Le tableau ci-après présente les résultats des calculs de puissances spécifiques et de forces tractrices calculées en amont et en aval de chaque ouvrage.

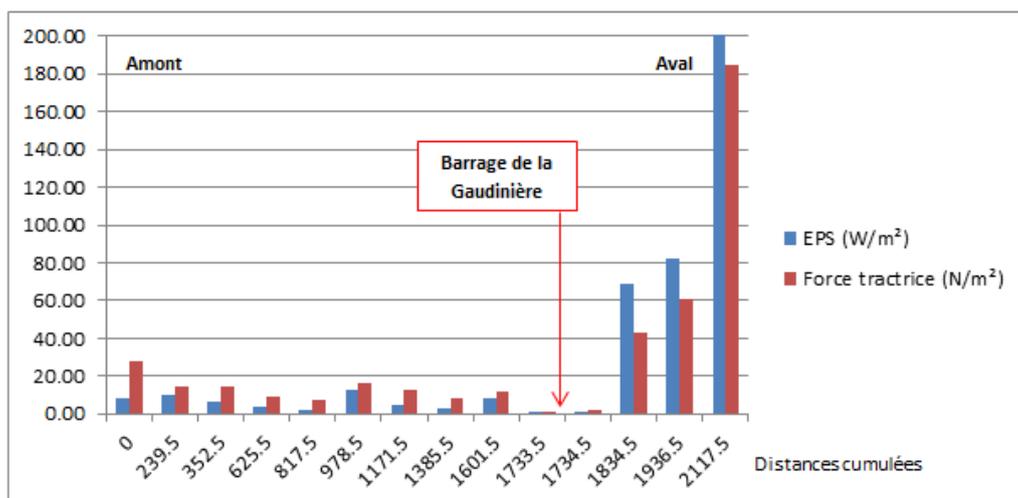


Figure 35 : Profil en long des forces tractrices du chenal principal (Q2 ans)
Ligne rouge = barrage de la Gaudinière / Ligne bleue = limite aval du secteur

La valeur de 566 W/m² (profil 14) n'est pas à retenir (effet de bord lié à l'absence de données supplémentaires à l'aval). De même, les valeurs des profils 10 et 11 ne sont pas à considérer (amont et aval immédiat du barrage).

De manière générale, les puissances spécifiques sont relativement basses malgré une pente générale de la Sarthe non négligeable (1,2 ‰ en moyenne). Le secteur d'étude présente globalement des puissances inférieures au seuil de 35 W/m². Cependant, une évolution croissante des puissances entre l'amont et l'aval des ouvrages est visible traduisant ainsi « l'effet retenue ».

Les puissances spécifiques des profils 12 et 13 (respectivement 68 et 81 W/m²) sont supérieures au seuil de 35 W/m², traduisant une capacité de la Sarthe à ajuster ses critères morphologiques et explique la présence d'enrochements en protection des berges. Par ailleurs, les forces tractrices évoluent de manière similaire. Elles sont globalement faibles et toujours inférieures au seuil d'érosion des berges enherbées, particulièrement en amont de la retenue.

Compte tenu de ces résultats, les risques d'érosions de berges semblent relativement limités en situation actuelle, avec une section d'écoulement et une largeur à plein bord surdimensionnées du fait de l'effet « retenue ». La modélisation en état projet devra vérifier ces valeurs, pour garantir de la stabilité des berges et du fond du lit.

► Nature et bilan sédimentaire

La granulométrie des sédiments du lit de la Sarthe et de ses affluents est caractérisée par une alternance de secteurs sableux et de secteurs plus graveleux (gravier, galet). Les secteurs à plus faible granulométrie se rencontrent essentiellement dans la zone de confluence avec La Vaudelle ou la partie plus large en amont de la retenue.



Photographie 3 : Fond sédimentaire au droit du profil n°2 – Galets

Compte tenu des niveaux d'eau estivaux soutenus et de la turbidité de l'eau, il n'a pas été possible d'observer la granulométrie sur l'ensemble du linéaire. Les seuls atterrissements observés montrent une granulométrie plutôt grossière, les secteurs envasés étant maintenus sous l'eau dans le remous du barrage.

En absence de données sur la répartition granulométrique des sédiments, nous ne pouvons pas établir de bilan sédimentaire chiffré, mais au moins indiquer :

- que la retenue formée en amont du barrage de la Gaudinière n'est pas comblée ;
- que quelques secteurs situés dans le remous hydraulique présentent des envasements (confluence, élargissement) ;
- que les sédiments semblent composés principalement d'éléments grossiers (sables et galets) ;
- que l'érosion latérale est bloquée en amont et en aval de l'ouvrage, sans qu'une incision du lit n'ait été observée en aval immédiat de l'ouvrage (absence d'érosion régressive).

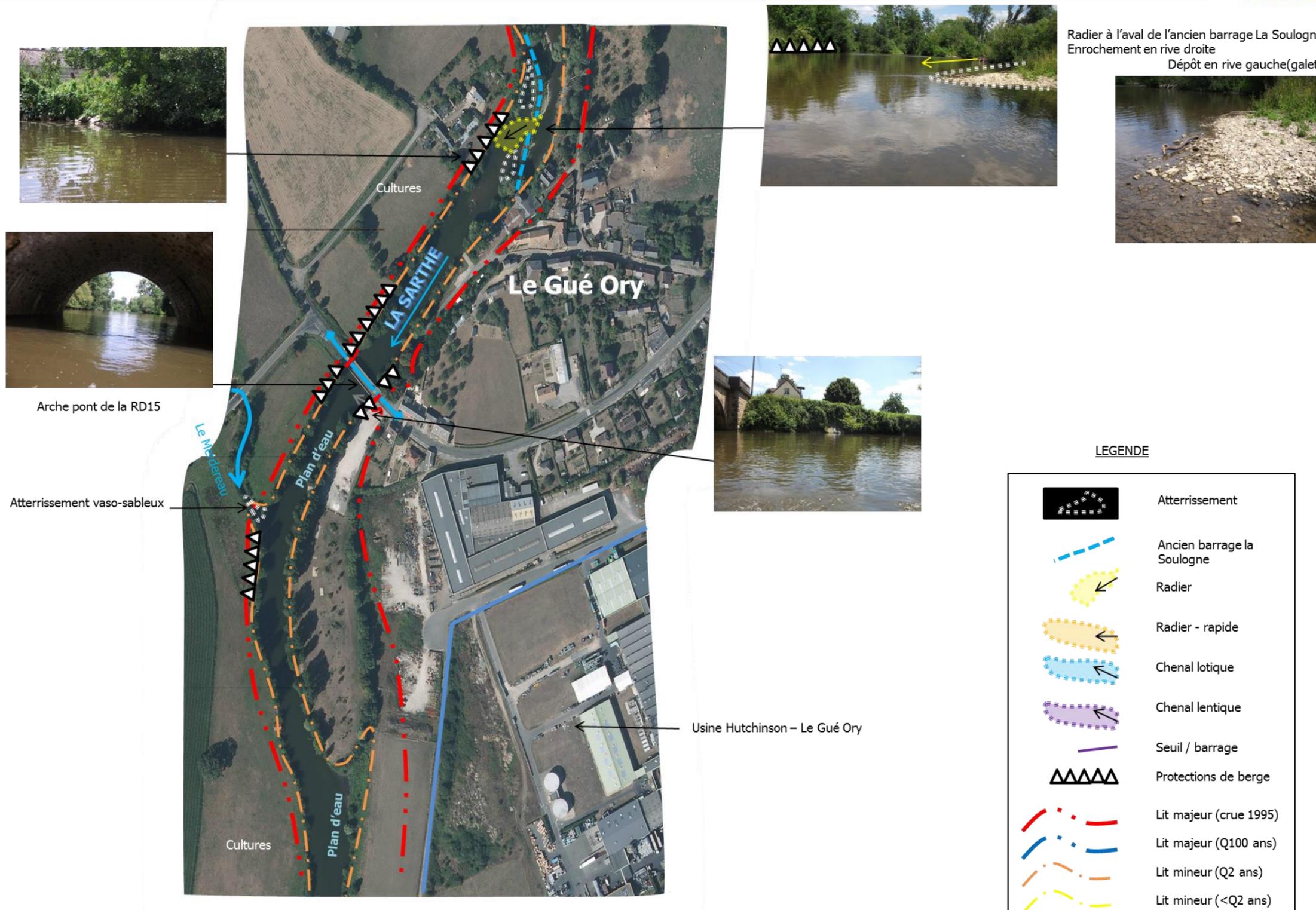
► Conclusion sur le rôle morphodynamique des ouvrages

Il semble que le barrage de la Gaudinière, en réduisant de manière artificielle la pente de la Sarthe en amont, réduise la puissance spécifique et les forces tractrices, au point de bloquer toute dynamique sur cette partie et tout transit sédimentaire en dehors des matières en suspension. Les valeurs constatées en aval de l'ouvrage indiquent toutefois que la Sarthe présente vraisemblablement une capacité limitée d'ajustement morphologique, que les quelques enrochements présents suffisent à bloquer. A noter que le méandre du Gué Ory est resté stable depuis la construction de la première forge de la Gaudinière).

Le remous hydraulique est très important (environ 2 km), mais la présence d'un barrage en amont (ruiné partiellement), et la gestion vannes ouverte du barrage de la Gaudinière semble limiter le dépôt des sédiments fins en amont immédiat de la retenue. En revanche, le transport de matériaux grossier est totalement interrompu par l'ouvrage. La hauteur importante dans les premiers 500 m de la retenue n'a pas permis de vérifier l'état d'envasement profond. **L'ouvrage a donc une incidence significative sur la continuité sédimentaire, atténuée par la gestion des vannes de décharge.**

La suppression ou l'abaissement significatif de l'ouvrage devrait avoir des conséquences limitées sur le profil en long en amont de l'ouvrage, du fait de la dynamique réduite de la Sarthe. Des protections ponctuelles pourraient être toutefois nécessaires, dans les courbes ou les secteurs plus pentus notamment. A noter que la présence d'ouvrage à l'aval bloque probablement le profil en long de la Sarthe (seuil du lieu-dit « Les Suardières »).

Diagnostic de la Sarthe : Géomorphodynamique



LEGENDE

	Atterrissement
	Ancien barrage la Soulogne
	Radier
	Radier - rapide
	Chenal lotique
	Chenal lentique
	Seuil / barrage
	Protections de berge
	Lit majeur (crue 1995)
	Lit majeur (Q100 ans)
	Lit mineur (Q2 ans)
	Lit mineur (<Q2 ans)

Diagnostic de la Sarthe : Géomorphodynamique

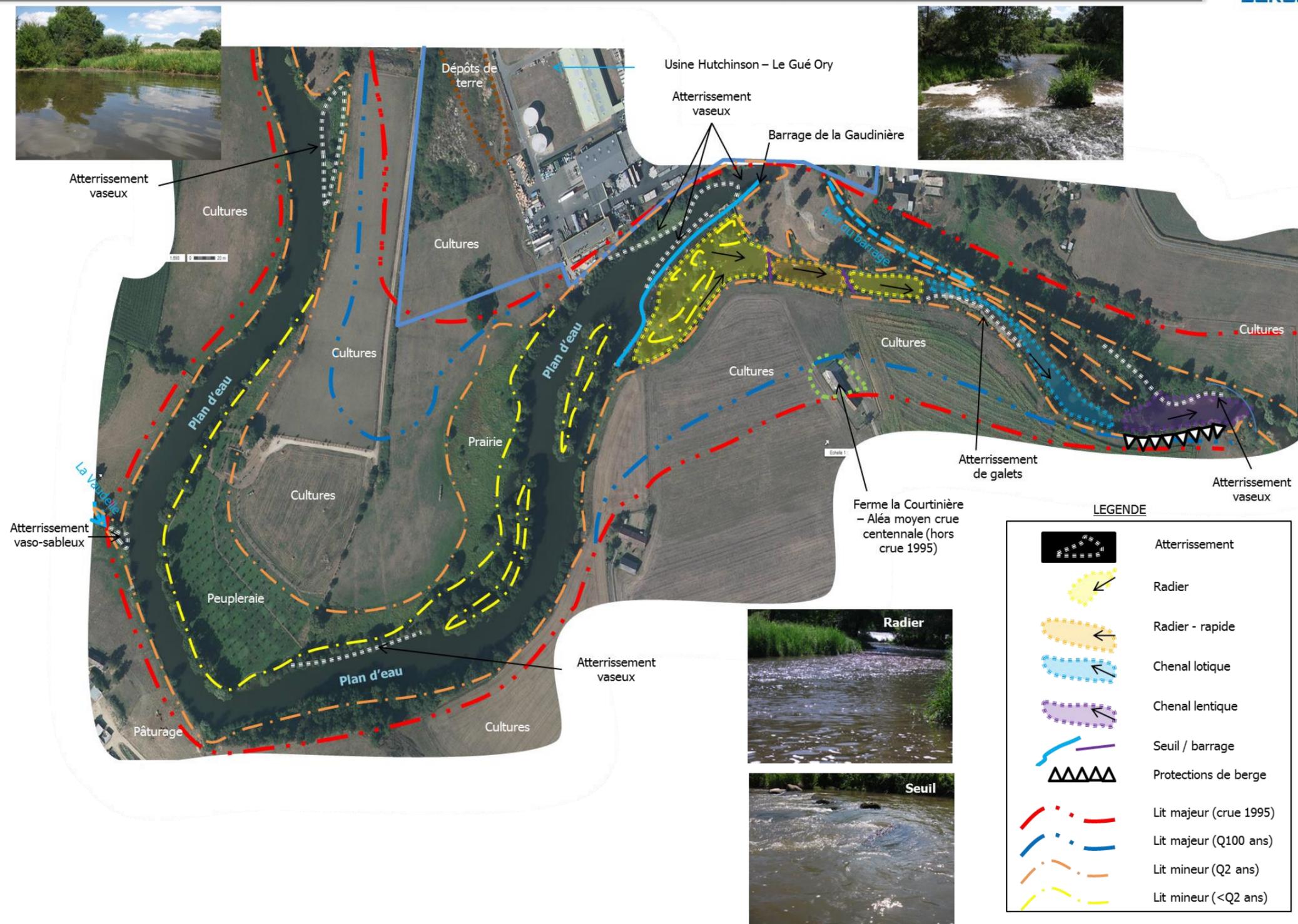


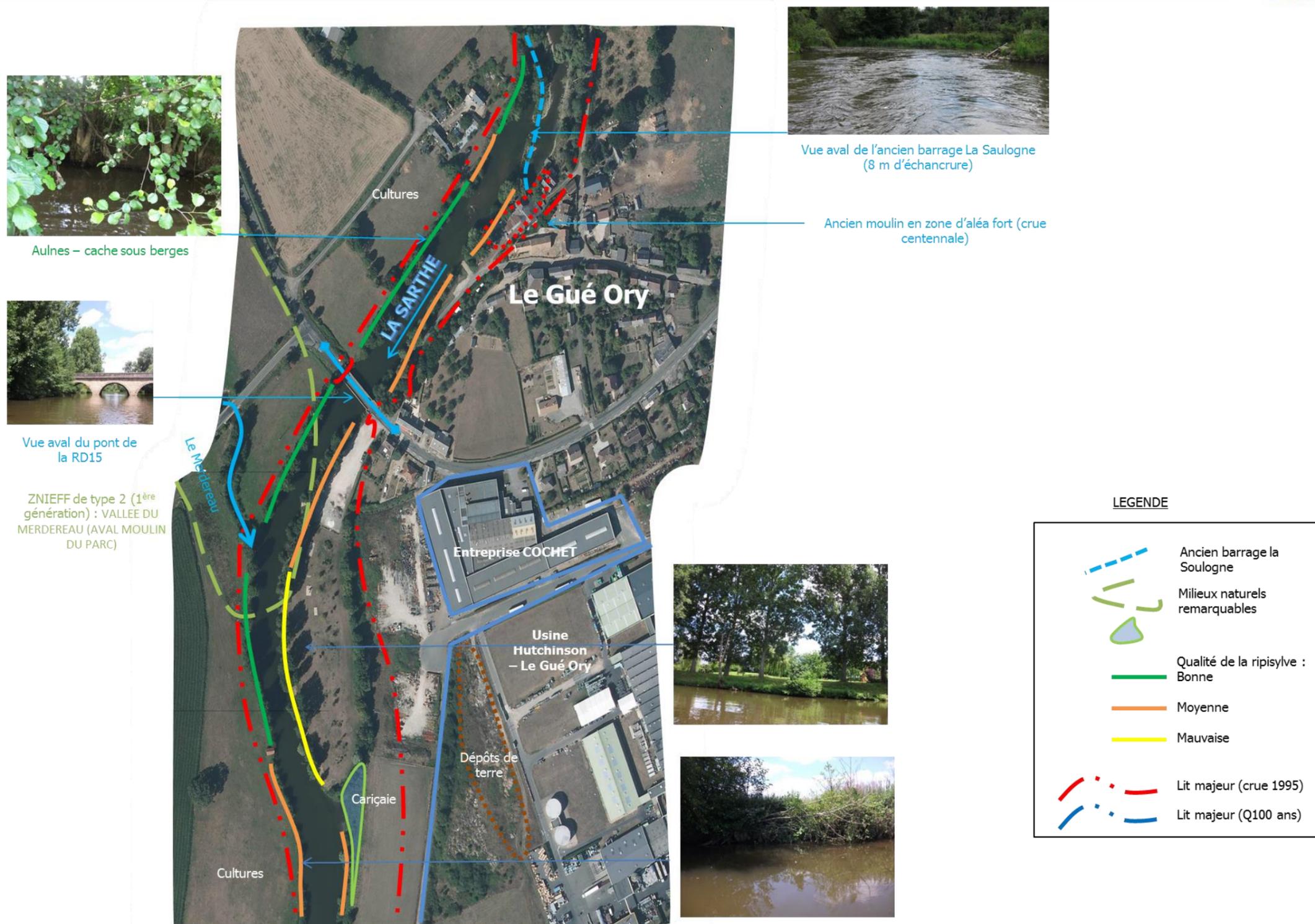
Figure 36 : Diagnostic morphodynamique de la Sarthe à hauteur du barrage de la Gaudinière

4.6.5.4 Ecologie

Les cartes de synthèse de ce diagnostic sont présentées en Figure 37, page 79.

- La seule zone présentant un caractère patrimonial est constitué par la vallée du Merdereau (ZNIEFF de type 2 de première génération). La ZNIEFF de type 2 de deuxième génération a été réduite sur cette vallée et ne prend plus en compte l'aval du ruisseau et sa confluence avec la Sarthe.
- Les secteurs d'élargissement de la Sarthe sont propices au ralentissement des eaux et à la formation de cariçaies, phragmitaies, prairies plus ou moins humides. Une peupleraie est à signaler en rive gauche du principal méandre du secteur d'étude.
- La ripisylve a été classée en 3 catégories : bonne (bon développement, présence de cache sous berge, bonne épaisseur et diversité...), mauvaise (une seule strate, faible développement, diversité nulle...), et moyenne (stade intermédiaire). On notera la bonne représentation de l'aulne sur les rives de la Sarthe, témoignant d'une présence d'eau en abondance et d'un niveau d'eau quasi constant. Le frêne, les saules (des vanniers, blancs et cendrés) sont bien présents, avec ponctuellement quelques arbres taillés en têtards. Les secteurs de culture sont ceux où la ripisylve de la Sarthe est la moins bien développée, ainsi que les secteurs du Gué Ory. Le potentiel d'habitat piscicole lié à la ripisylve est globalement bon sur toute la zone étudiée.

Diagnostic de la Sarthe : Hydraulique - Ecologie



Diagnostic de la Sarthe: Hydraulique - Ecologie

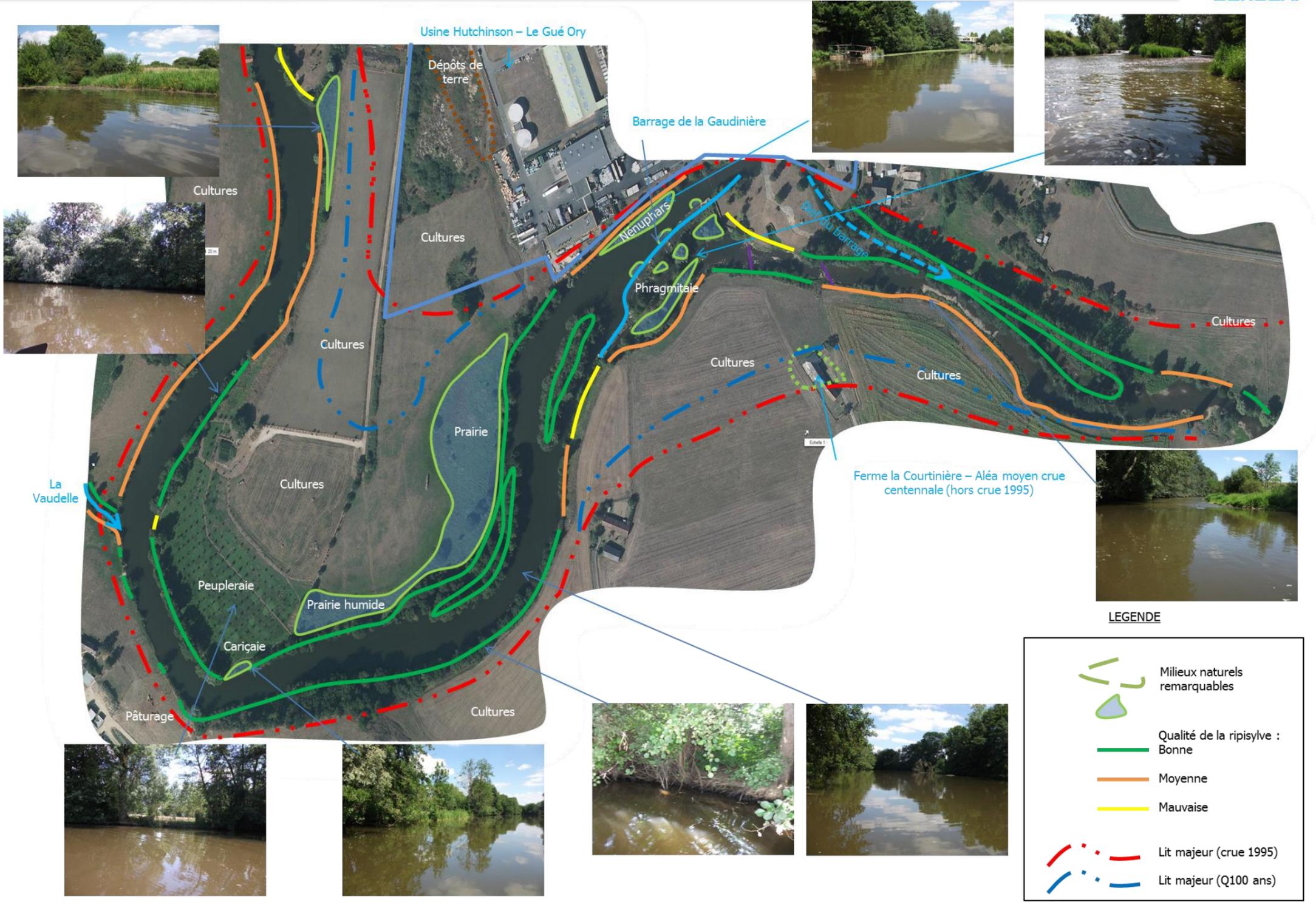


Figure 37 : Diagnostic hydraulique et écologique de la Sarthe à hauteur du barrage de la Gaudinière

4.6.5.5 Usages

Les cartes de synthèse de ce diagnostic sont présentées en Figure 44, page 104.

- La zone d'étude est très fréquentée par les embarcations (kayak et canoé, voir § 3.5.8) et dispose de nombreux aménagements permettant un accès facilité à la Sarthe (cale de mise à l'eau, mouillage). De nombreux coups de pêche témoignent aussi d'une pratique courante de la pêche à la ligne (carnassiers et blancs).
- L'ancien moulin du Gué Ory et le barrage de la Gaudinière témoignent de l'activité passée « ouvrière », grâce à la force motrice de la Sarthe.
- Plusieurs accès bovins à la Sarthe ont également été repérés sur la rive droite, le niveau d'eau relativement constant limitant l'impact du piétinement dans le lit mineur.
- Une station de pompage agricole a été recensée sur la rive droite de la Sarthe, en aval de la Vaudelle.
- Les deux secteurs de prises d'eau des services de Secours et d'Incendie sont présents au sud de l'usine HUTCHINSON.
- On notera enfin la présence de plusieurs rejets d'eau pluviale dans la retenue du barrage (une dizaine en provenance de l'usine Hutchinson, ainsi qu'en provenance de la partie urbanisée du Gué Ory).

4.6.6 Hydrologie

4.6.6.1 Données hydrologiques générales de la Sarthe

Les données des stations hydrométriques du territoire et les études hydrologiques/hydrauliques ont été exploitées de façon à définir au droit des secteurs clés de la modélisation hydraulique les débits caractéristiques. **Les stations hydrologiques les plus proches du site d'étude sont les suivantes :**

Tableau 15 : Stations hydrologiques proches du secteur d'étude

Stations hydrométriques du territoire (source : Hydro.eauFrance)

Libellé de la station	Département de localisation de la station	Département	BV Km ²	Données disponibles
M0050620	LA SARTHE à NEUVILLE-SUR-SARTHE [MONTREUIL]	Sarthe (72)	2716	1974-2014
M0114910	LE MERDEREAU à SAINT-PAUL-LE-GAULTIER [CHIANTIN]	Sarthe (72)	118	1984-2014
M0124010	LA VAUELLE à SAINT-GEORGES-LE-GAULTIER	Sarthe (72)	89	1992-2014

Tableau 16 : Bassin versant des cours d'eau dans le secteur d'étude

Cours d'eau	Localisation	Surfaces (km ²)	Source
Merdereau	BV à Saint Paul le Gauthier	118	<i>Hydro.eauFrance</i>
la Vaudelle	BV à Saint-Georges le Gauthier	89	<i>Hydro.eauFrance</i>
Sarthe	BV au niveau du Gué Ory	1206	Etude BCEOM de 2007
Sarthe	BV amont confluence du Merdereau (y/c le ruisseau de Doucelles)	1206 + 12 = 1218	Estimation BURGEAP

**Le bassin versant de la Sarthe entre la confluence du Merdereau et de la Vaudelle et le barrage de la Gaudinière est négligeable, environ 10 km²)*

Les débits instantanés retenus dans le cadre de cette étude sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Débits de référence retenus

Cours d'eau	BV (km ²)	Source	QMNA5	Module	Q2	Q10	Q50	Q100
La Sarthe	2716	hydroeaufrance	2	21	170	280	370	/
La Sarthe	1218	Estimation BGP	1	9	76	126	166	222**
Le Merdereau	118	hydroeaufrance	0,11	1,2	16	29	41	50*
La Vaudelle	89	hydroeaufrance	0,15	1,04	9,3	16	22	28**

* Estimation étude BCEOM de 2007

** Estimation BURGEAP (avec Q100 = 1,8 x Q10)

Sur la base des débits moyens mensuels des stations de la Sarthe à Neuville sur Sarthe, de la Vaudelle et du Merdereau, les débits moyens mensuels ont été reconstitués au droit de l'usine HUTCHINSON (rapport de bassin versant + assemblage). Ils sont présentés dans le Tableau 18 :

Ecoulements mensuels (naturels) (m ³ /s)														
Stations	Surface bassin versant	Mensuels												année
		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept	Oct.	Nov.	Dec.	
La Sarthe à Neuville sur Sarthe	2716	47.1	45	35.3	23.8	15.8	9.44	6.27	4.21	4.27	9.42	16.6	33	20.7
estimation au droit de l'usine HUTCHINSON pour la Sarthe (rapport de BV avec la station de Neuville)	1218	21.1	20.2	15.8	10.7	7.1	4.2	2.8	1.9	1.9	4.2	7.4	14.8	9.3
Merdereau	118	2.93	2.61	2.08	1.42	0.835	0.533	0.353	0.23	0.228	0.525	0.896	1.84	1.2
Vaudelle	89	2.42	2.12	1.62	1.01	0.718	0.484	0.363	0.262	0.276	0.597	0.908	1.71	1.04
Estimation au droit du site Hutchinson	Bassins versants assemblés	26.5	24.9	19.5	13.1	8.6	5.3	3.5	2.4	2.4	5.3	9.2	18.3	11.5

Tableau 18 : Estimation des débits moyens mensuels au droit de l'usine HUTCHINSON

4.6.6.2 Données hydrologiques de la Sarthe au droit du barrage de la Gaudinière

A défaut de données mesurées depuis une station, les valeurs hydrologiques de la Sarthe au niveau du secteur d'étude sont estimées par une méthode de transposition (rapport de bassin versant) pour les débits d'étiage et le module et par la méthode de Myer pour les débits de crue. Dans la mesure du possible, cette méthode s'appuie sur des données issues d'un bassin versant proche et de taille identique.

Les débits caractéristiques de la Sarthe ont été estimés en amont de l'ouvrage (RS15), en aval de la confluence du Merdereau (RS13) et en aval de la confluence de la Vaudelle (RS9) sur la base des données hydrométriques des stations proches du site (cf. paragraphe précédent). Ces débits ont été utilisés ensuite dans la modélisation des écoulements (voir paragraphes s'y référant).

Tableau 19 : Débits estimés au niveau du secteur d'étude

River Station (RS)	QMNA5	juil-14	MODULE	Q 2	crue-2001	Q10	Q20 (=Q10 x 1,2)*	Q100
15	1	5	9	76	94	126	151	225
13	1.11	5.369	10.2	92	113.2	155	186	275
9	1.26	5.795	11.24	101	126.5	170	204	300

*estimation BURGEAP sur la base des débits de crue de la Sarthe au Mans

Les valeurs données dans le PPRI, pour le débit centennal de la Sarthe aux stations 13 et 9, sont les suivantes :

Tableau 20 : Débits calculés d'après le PPRI

River Station (RS)	Q100 (PPRI) (m ³ /s)
Saint-Léonard des Bois	213
Aval confluence Merdereau (13)	241
Aval confluence Vaudelle (9)	254

Les valeurs estimées par BURGEAP (Tableau 19) sont nettement supérieures à celles du PPRI (Tableau 20). Cette différence s'explique puisque les valeurs du PPRI tiennent vraisemblablement compte des temps de concentration et de passage des débits de pointes sur les différents sous bassins versant.

4.6.7 Modélisation hydraulique

4.6.7.1 Calage hauteur-débit

Les relations hauteur d'eau – débit connues vont permettre de caler le modèle hydraulique pour divers débits.

Le levé bathymétrique a été réalisé les 9 et 10 juillet 2014, dates pour lesquelles le niveau d'eau a été mesuré au droit des 8 profils en travers. La société HUTCHINSON a fourni des photographies de la crue du 5 janvier 2001 pour laquelle la hauteur d'eau au droit du barrage de la Gaudinière a pu être estimée à la cote 86,08 m NGF.

Tableau 21 : Calage hauteur-débit du modèle

Cours d'eau	BV (km ²)	Source	Q en m ³ /s le 05/01/2011	Q en m ³ /s le 09/07/2014	Q en m ³ /s le 10/07/2014
La Sarthe	2716	hydroeaufrance	178	11.1	8.8
La Sarthe	1218	Estimation BGP	94*	5.0*	3.9*
Le Merdereau	180	hydroeaufrance	19,2	0.359	0.328
La Vaudelle	89	hydroeaufrance	13,3	0.426	0.396
*estimation BURGEAP			↓	↓	↓
Crue de la Sarthe		Photo Hutchinson – Vannes de décharge	86.08 m NGF		
Etiage de la Sarthe		Levé topographique	Amont barrage – profils 1 à 6	85,47 m NGF	
			Aval barrage – profil 7		82,88 m NGF
			Aval barrage – profil 8		82,40 m NGF

4.6.7.2 Calage du modèle hydraulique en crue

A partir des levés topographiques réalisés (levé de 8 profils en travers retenue), un modèle hydraulique de la Sarthe a été réalisé à hauteur du barrage de la Gaudinière.

La modélisation hydraulique retenue est de type filaire (1D) en régime permanent. Elle a été réalisée à l'aide du logiciel HEC RAS (4.1.0). Le modèle est alimenté de profils en travers (ou transects) de la Sarthe et des caractéristiques topographiques du seuil de la Gaudinière levés en juillet 2014.

Ce modèle hydraulique permet d'analyser précisément :

- le profil en long de la ligne d'eau et donc le linéaire de remous liquide créé par la présence du seuil pour les différentes conditions hydrologiques ;
- le profil en long des vitesses dans l'état initial pour les différentes conditions hydrologiques.

Le modèle est calé grâce aux observations sur le terrain et à la connaissance de la hauteur d'eau (mesuré le jour du levé topo) et du débit correspondant au droit du seuil.

Les données de hauteurs d'eau et de vitesses sont intéressantes à exploiter pour évaluer précisément la franchissabilité des ouvrages pour les espèces cibles considérées et pour différentes conditions hydrologiques.

La figure ci-après présente la localisation des profils en travers considérés pour la modélisation. Des inter-profils ont été extrapolés pour améliorer la précision des calculs.

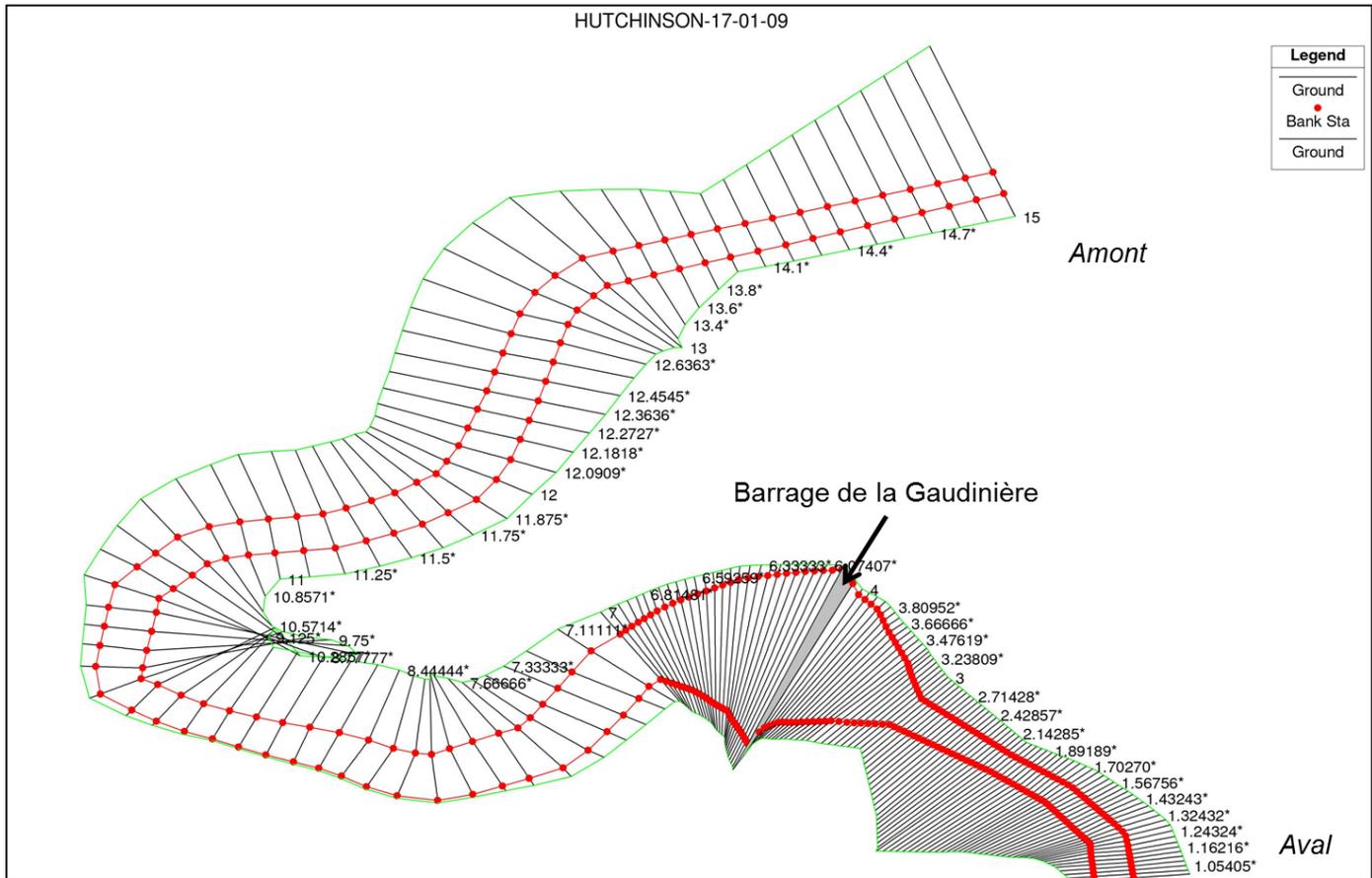


Figure 38 : Modélisation du lit de la Sarthe – Profils en travers relevés et extrapolations

Les conditions hydrologiques constituant les limites amont du modèle hydraulique sont définies à partir de l'analyse hydrologique menée au droit de l'ouvrage (cf. Tableau 19).

Pour la condition limite aval, il est considéré que le linéaire modélisé en aval du seuil est suffisamment long pour atteindre une hauteur d'eau caractéristique d'un écoulement normal.

Le calage du modèle en condition d'étiage (juillet 2014) donne les différences suivantes :

Tableau 22 : Marge d'erreur du modèle en condition d'étiage

	Débit du 09/07/2014		
	Mesurée	Simulée	Δ
Hauteurs			
Du profil 1 au droit du barrage	85.47	85.46 à 85.48	-1 à +1 cm
Au profil 7	82.88	82.96	+8 cm
Au profil 8*	82.4	82.27	-13 cm

*en ne considérant pas le chenal latéral rive gauche (sortie du bief)

Le calage du modèle en condition de crue (janvier 2001, environ Q2 ans) donne la différence suivante :

Tableau 23 : Marge d'erreur du modèle pour la crue de janvier 2001

Hauteurs	Débit du 05/01/2001		Δ
	Estimée*	Simulée	
Au droit du barrage	86,08	85,96	- 12 cm

*D'après les photos transmises par HUTCHINSON (précision moyenne).

Le calage du modèle en condition de crue (Q20 et Q100 ans) donne la différence suivante :

Tableau 24 : Marge d'erreur du modèle en condition de crue

Hauteurs	Q20			Q100		
	Estimée*	Simulée	Δ	Estimée*	Simulée	Δ
Au droit du barrage	86,00	86,26	+ 26 cm	87,00	86,46	- 54 cm

*D'après la carte du PPRI (peu précise, absence de cote connue au droit du site).

A noter que les données de calage pour le Q20 et Q100 sont peu précises. Il n'est pas possible de conclure sur le niveau de confiance du modèle pour des débits si importants sans données supplémentaires. En revanche, la modélisation est cohérente pour des débits plus faibles.

4.6.7.3 Modélisation des écoulements dans l'état initial

Les écoulements de la Sarthe ont été caractérisés dans le secteur du barrage de la Gaudinière pour le QMNA5 (conditions d'étiage sévère), le module (conditions de moyennes eaux), Q2 ans (crue d'occurrence 2 ans considérée comme morphogène) et Q100 ans (condition de hautes eaux) de façon à considérer la plage possible de variation des débits en période de migration des différentes espèces cibles envisagées.

Suite à la validation des espèces cibles du secteur d'étude, les débits caractéristiques des périodes de migration des espèces retenues seront déterminés et exploités dans le cadre de l'étude des scénarios d'aménagement.

L'exploitation de la modélisation hydraulique permet d'établir dans l'état initial :

- le profil en long de la ligne d'eau et notamment la hauteur de chute au droit de l'ouvrage en travers pour les différentes conditions hydrologiques (QMNA5, module, Q2 ans et Q100 ans) ;
- le profil en long des vitesses et notamment la vitesse maximale d'écoulement atteinte à proximité de l'ouvrage en travers pour les différentes conditions hydrologiques (QMNA5, module, Q2 ans et Q100 ans).

Les résultats obtenus sont présentés en Figure 39 et en Figure 40.

Les résultats hydrauliques obtenus dans le secteur du barrage de la Gaudinière amènent aux observations suivantes :

- remous liquide de l'ouvrage sur environ 2 000 mètres en amont du seuil pour un débit d'étiage ;
- hauteur de chute du seuil élevée en étiage (2,14 m pour le QMNA5), 2,10 m pour le module, 0,94, m pour le Q2. L'ouvrage est noyé pour le Q100 (avec une cote de 86,37 m NGF pour le débit centennal du PPRI et de 86,46 m NGF pour le débit centennal estimé par BURGEAP) ;
- vitesses très réduites dans le remous du seuil du barrage de la Gaudinière jusqu'au module (0,02 à 0,4 m/s), puis des vitesses plus importantes en aval de l'ouvrage (0,2 à 1,0 m/s) ;
- des vitesses de 0,40 à 2,07 m/s pour le Q2 et Q100 dans le remous hydraulique et de 0,37 à 2,44 m/s à l'aval de l'ouvrage.

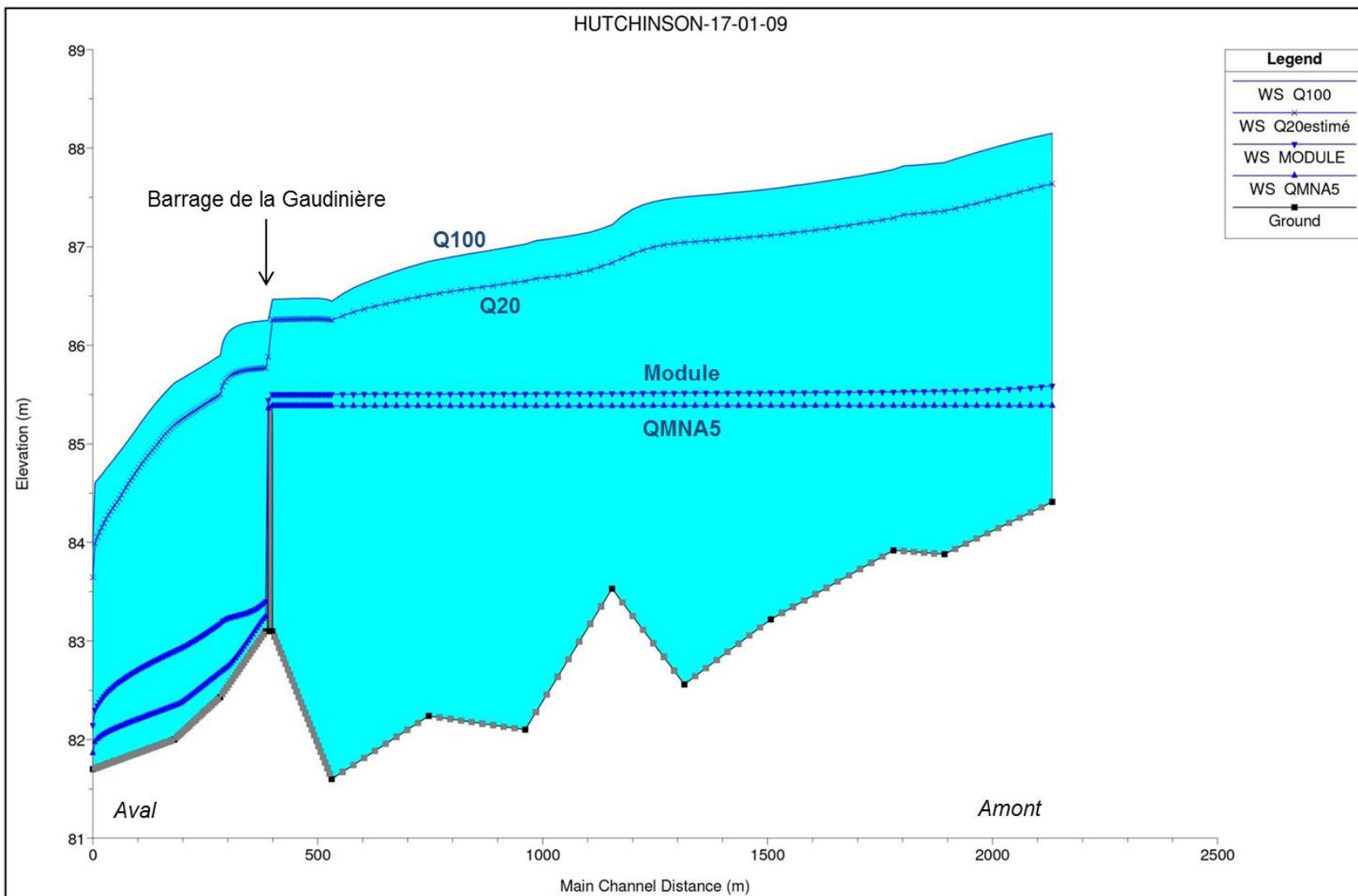


Figure 39 : Profil en long de la ligne d'eau de la Sarthe – Etat initial

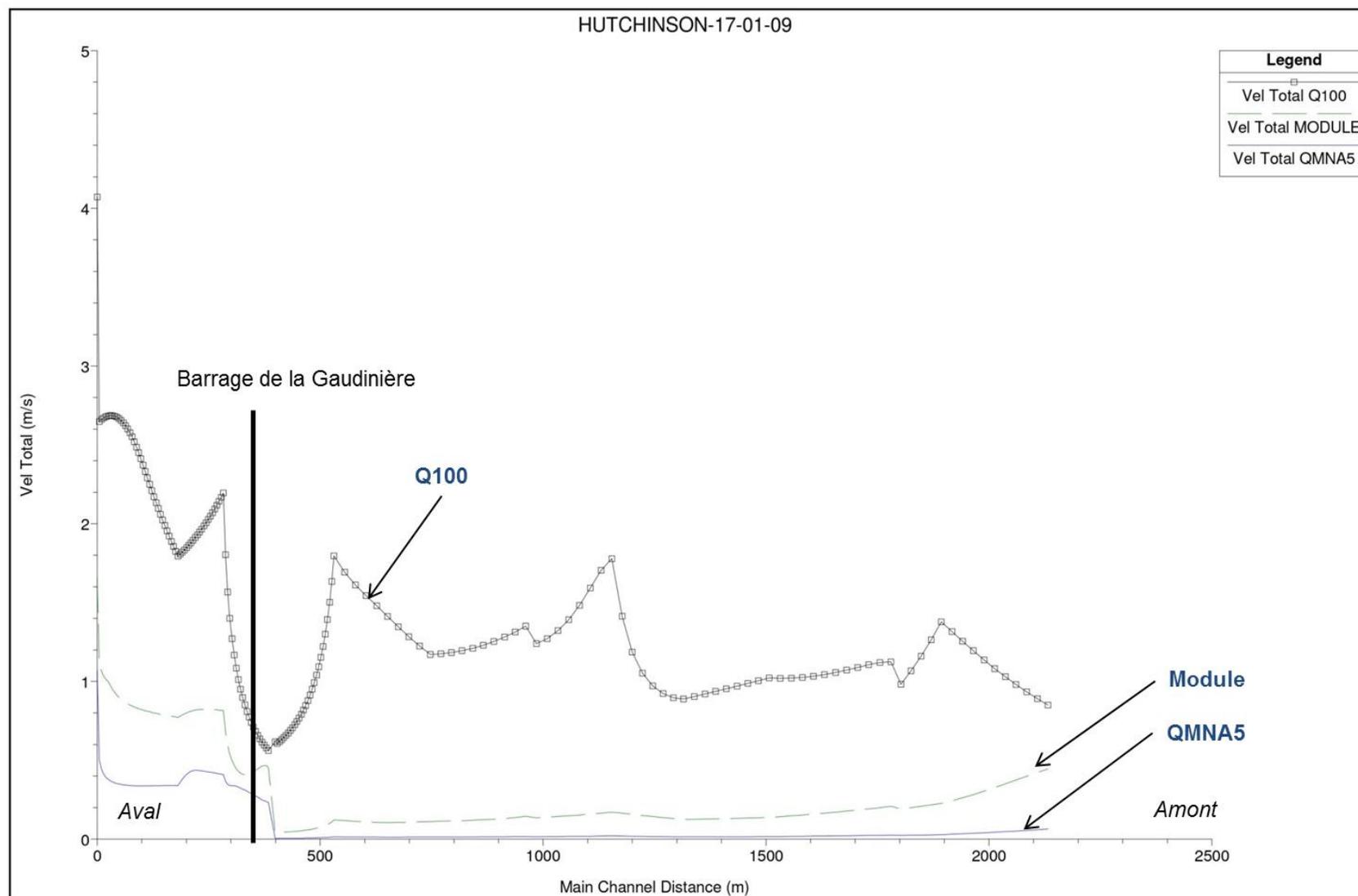


Figure 40 : Profil en long des vitesses de la Sarthe – Etat initial

4.6.8 Qualité des eaux

4.6.8.1 Qualité chimique

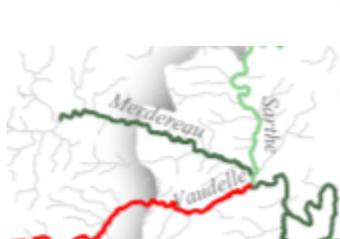
Depuis 2009, l'agence de l'eau Loire-Bretagne, la DREAL et l'ONEMA publient chaque année les cartes de l'état écologique des cours d'eau. C'est le dispositif d'évaluation des cours d'eau, conforme à la directive cadre sur l'eau. Toutefois ce dispositif est synthétique.

Pour les techniciens il est utile de le compléter d'une approche complémentaire de diagnostic par altérations. Dans ce cadre, chaque année l'agence de l'eau édite des cartes ponctuelles par altérations aux stations de surveillance et réalise tous les trois ans des cartes linéaires.

Ces cartes linéaires font la synthèse des données des principaux réseaux, qu'ils soient sous la maîtrise d'ouvrage de l'Etat (DREAL et ministère en charge de la santé), de ses établissements publics (agence de l'eau et ONEMA) ou de collectivités territoriales (départements et régions). Sont également intégrées de nombreuses données locales, dès lors qu'elles sont correctement structurées et qu'elles ont été acquises selon les protocoles techniques requis.

Sur la période 2006-2008, la qualité des eaux de la Sarthe sur le secteur d'étude est la suivante :

Tableau 25 : Qualité chimique des eaux de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)

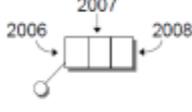
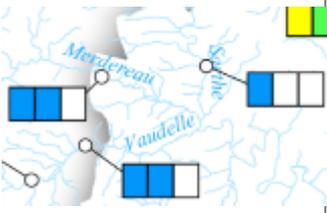
Paramètres		Qualité sur la période 2006-2008	
Matière Organique Oxydables (MOOX)	<p>Preennent en compte la présence de matières organiques carbonées ou azotées susceptibles de consommer de l'oxygène du cours d'eau. Proviennent pour l'essentiel des rejets domestiques et industriels.</p>	Moyenne, sauf pour le Merdereau (bonne)	
Les matières azotées (hors nitrates)	<p>Preennent en compte la présence de nutriments du type matières azotées susceptibles d'augmenter le développement des végétaux aquatiques. On notera que l'altération est déterminée à partir de 3 paramètres (NH₄⁺, NK et NO₂).</p>	Bonne, sauf pour le Merdereau (moyenne)	
Nitrates	<p>Ils sont à la fois des nutriments pour la croissance des végétaux et une contrainte pour la production d'eau potable. Ils participent en tant que nutriments au processus d'eutrophisation des cours d'eau et gênent la production d'eau potable. La réglementation européenne et française interdit la distribution d'une eau dont les teneurs en nitrates dépassent 50 mg/l</p>	Sarthe : < 25 mg/l Merdereau : < 50 mg/l Vaudelle : > 50 mg/l	
Matières phosphorées	<p>Ils sont des nutriments pour la croissance des végétaux, sont considérées comme le facteur de maîtrise de la croissance du phytoplancton dans les eaux continentales. Elles sont essentiellement issues de rejets domestiques, d'élevages hors sol et de certaines industries. L'altération par les matières phosphorées est déterminée à partir de la présence de PO₄ et de phosphore total qui sont</p>	Sarthe : Bonne Merdereau : moyenne Vaudelle :	

	des nutriments pour la croissance des végétaux, mais constituent aussi des facteurs de maîtrise du développement du phytoplancton dans les eaux douces	moyenne	
Proliférations végétales	Elles révèlent, à travers les teneurs en chlorophylle, le développement des micro-algues dans l'eau des rivières La prolifération des algues est liée à un excès de nutriments (phosphore et azote) dans l'eau. Ce phénomène (eutrophisation) se traduit par une dégradation de la qualité de l'eau (augmentation de la charge en matières organiques, diminution de la transparence, importantes variations nyctémérales de l'oxygène dissous), pouvant être dommageable pour la vie piscicole.	Bonne pour les 3 rivières	

4.6.8.2 Qualité biologique

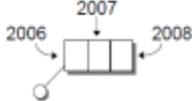
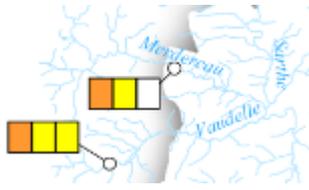
Concernant la qualité biologique de la zone d'étude, les données IBGN montrent une très bonne qualité sur les 3 cours d'eau en 2006, traduisant la richesse globale du site et la bonne qualité des eaux et des milieux.

Tableau 26 : Indice biologique IBGN des eaux de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)

Paramètres	Qualité sur la période 2006-2008		
Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)	C'est une méthode standardisée utilisée en hydrobiologie afin de déterminer la qualité biologique d'un cours d'eau. La méthode utilise l'identification des différents macroinvertébrés d'eau douce présents sur un site pour calculer une note. Cette note, d'une valeur de 0 à 20, est basée sur la présence ou l'absence de certains taxons bioindicateurs polluo-sensibles ainsi que sur la richesse faunistique globale du site.	<p>Très bonne en 2006 et 2007 pour le Merdereau et pour la Vaudelle</p> <p>Très bonne pour la Sarthe en amont du Gué Ory sur</p>  <p>2006</p>	

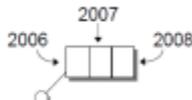
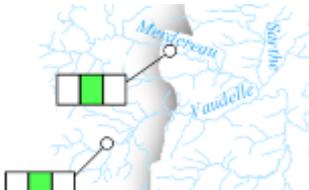
Concernant l'indice Diatomées, les résultats indiquent une qualité des eaux moyenne à mauvaise sur les deux affluents de la Sarthe au droit de la zone d'étude. Ce paramètre, plus holistique que les analyses physico-chimiques, prises individuellement ou non, traduit une perturbation importante de la qualité de ces milieux. Par extrapolation, on peut imaginer que la qualité de la Sarthe doit être du même ordre sur cette période au droit de l'aire d'étude.

Tableau 27 : Indice biologique IBD des eaux de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)

Paramètres		Qualité sur la période 2006-2008	
Indice Biologique Diatomées (IBD)	Indice de l'état des écosystèmes lotiques basé sur la communauté de diatomées (algues unicellulaires au squelette externe siliceux) présente dans le périphyton des cours d'eau.	Médiocre en 2006 pour le Merdereau et pour la Vaudelle Moyenne en 2007 pour le Merdereau et pour la Vaudelle 	

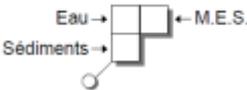
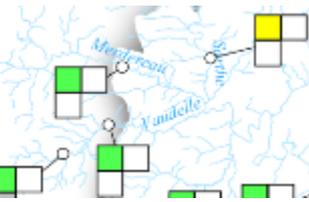
L'indice IBMR est particulièrement opérationnel pour le suivi des masses d'eau, dont le bon état n'est pas atteint en raison d'un niveau trophique trop élevé (eutrophisation), et qui ne répondent pas aux critères de surveillance. Les indices observés sur la Vaudelle et le Merdereau indiquent pour 2007 un faible niveau trophique, soit un déséquilibre modéré en pollution organique.

Tableau 28 : Indice biologique IBMR des eaux de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)

Paramètres		Niveau trophique sur la période 2006-2008	
Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR)	Indice fondé sur la base d'une mesure de l'abondance de certains macrophytes, et sur le principe de l'écart à la référence, l'IBMR traduit essentiellement le degré de trophie lié à des teneurs en ammonium et orthophosphates, ainsi qu'aux pollutions organiques les plus flagrantes.	Faible en 2007 pour le Merdereau et pour la Vaudelle 	

La fonction "potentialités biologiques" exprime l'aptitude de l'eau à permettre les équilibres biologiques ou, plus simplement, l'aptitude de l'eau à la biologie, lorsque les conditions hydrologiques et morphologiques conditionnant l'habitat des êtres vivants sont par ailleurs réunies. L'aptitude de l'eau à la biologie, seule évaluée au cours de cette période, est moyenne pour la Sarthe et bonne pour ses deux affluents.

Tableau 29 : Aptitude biologique des eaux de la Sarthe (Agence de l'Eau Loire Bretagne)

Paramètres		Classe d'aptitude à la biologie sur la période 2006-2008	
L'aptitude de l'eau à la biologie	Les classes d'aptitude à la biologie traduisent une simplification progressive de l'édifice biologique, incluant la disparition des taxons polluosensibles	Bonne pour le Merdereau et la Vaudelle, moyenne pour la Sarthe Supports : 	

4.6.9 Faune piscicole

4.6.9.1 Généralités

La Sarthe, au droit du secteur d'étude, peut être classée selon la typologie de Huet (1949), de **zone à Barbeau**, de par sa pente moyenne de 1,2 ‰ (attention : pente influencée largement par la présence de seuils qui stabilise le profil en long de la Sarthe) et sa largeur de 30 m environ (en aval du barrage).

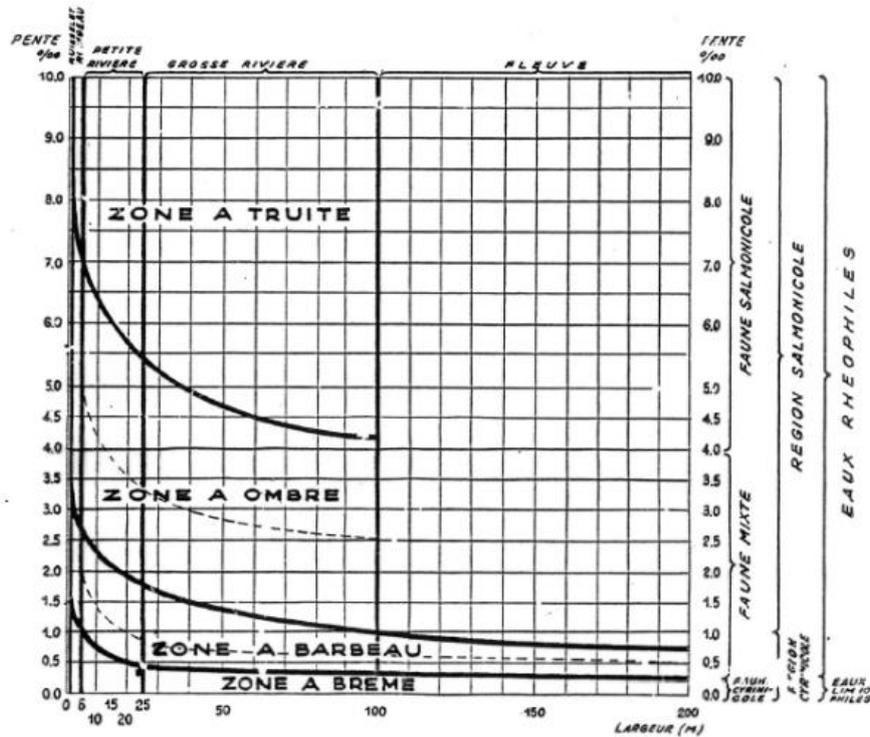


Figure 41 : Zonation selon Huet – application à la zone d'étude

La Sarthe est classée en deuxième catégorie piscicole en amont et en aval du gué Ory. Le Merdereau et la Vaudelle, ses affluents en rive droite du secteur d'étude, sont eux en première catégorie piscicole.

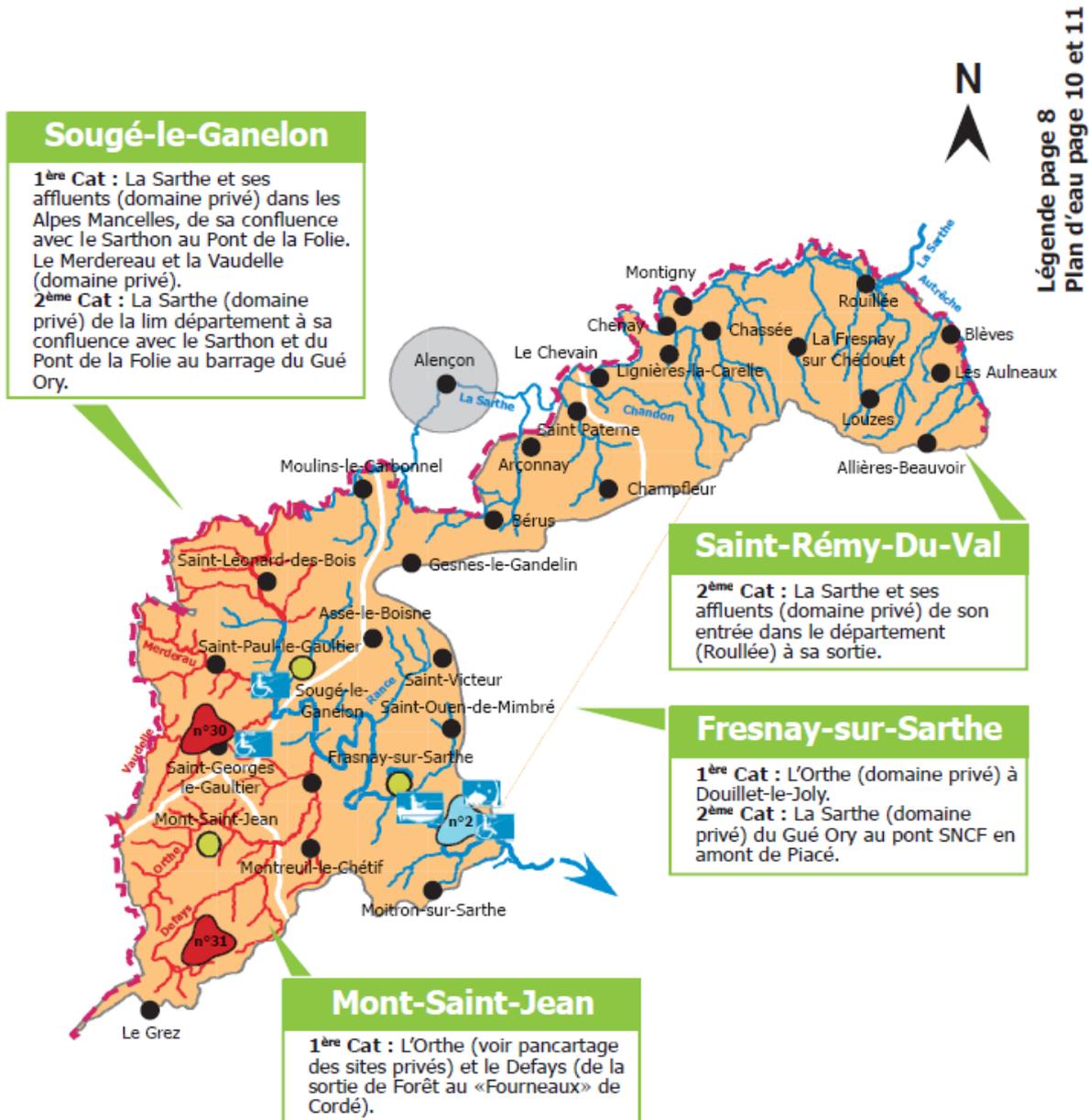


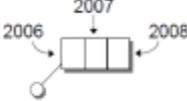
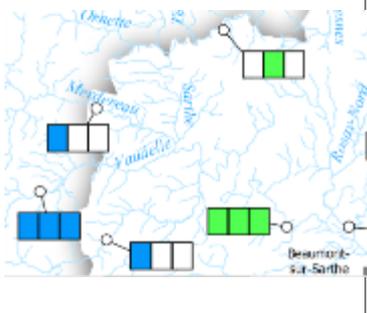
Figure 42 : Classement piscicole dans la zone d'étude

4.6.9.2 Caractérisation des peuplements piscicoles sur la Sarthe

La Fédération de la Sarthe pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique ne dispose pas de données sur le secteur d'étude (contact : M J.A.DACHARY). Des pêches d'inventaire sont réalisées sur la Sarthe en amont (Moulins le Carbonnel) et en aval (Saint-Aubin-de-Locquenay) par l'ONEMA. Ces résultats peuvent être éventuellement exploités en faisant le rapprochement entre les typologies de faciès présents sur le secteur qui vous intéresse et ceux représentés sur les stations échantillonnées.

Les données de l'agence de l'eau Loire-Bretagne indiquent sur la période 2006-2008, grâce à l'IPR, que la Sarthe au droit du projet présente globalement une composition du peuplement piscicole proche de la situation de référence. La très bonne qualité des peuplements sur le Merdereau et la Vaudelle leur confère un statut de réservoir biologique.

Tableau 30 : Indice IPR de la Sarthe sur la période 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire Bretagne)

Paramètres	Qualité sur la période 2006-2008	
Indice Poisson Rivière (IPR) La mise en œuvre de l'IPR consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions très peu ou pas modifiées par l'homme.	Très bonne en 2006 pour le Merdereau et sur 2006 à 2008 pour la Vaudelle Bonne pour la Sarthe en amont de Beaumont sur Sarthe sur 2006 à 2008 	

L'ONEMA a communiqué les pêches électriques et les calculs d'IPR pour les stations de Moitron sur Sarthe (24 km en aval du gué Ory, avec 4 ouvrages présents entre la station et le Gué Ory) de 1994 à 2013 et de Moulins-le-Carbonnel (16 km en amont du gué Ory, au moins 7 ouvrages présents entre la station et le Gué Ory) de 2007 à 2009 (1 pêche tous les 2 ans). Le détail est présenté dans le Tableau 33 page 97.

Les classes de qualité associées à l'IPR sont les suivantes :

IPR > 36	36 > IPR > 25	25 > IPR > 16	16 > IPR > 7,2	IPR < 7,2
Très mauvaise	Mauvaise	Médiocre	Bonne	Excellente

On constate que sur les deux stations amont et aval, la qualité piscicole oscille globalement entre médiocre et bonne, avec ponctuellement des années mauvaises et d'autres excellentes.

N.B. : pour la pêche du 05/10/1994 (aval), l'absence de surface de prospection empêche le calcul de l'IPR.

Concernant la variation des espèces présentes, on n'observe pas de changement marqué sur la période observée. La station amont montrerait une légère tendance à l'érosion de sa diversité spécifique, mais avec seulement 4 campagnes sur 8 années, il est difficile de vérifier la tendance. La diversité spécifique est légèrement inférieure en amont par rapport à l'aval (moyenne de 15 espèces en amont contre 16 en aval).

On constate que la **Truite fario** n'a plus été capturée en aval du barrage depuis 2005 et jamais en amont de l'ouvrage. En revanche, l'**anguille** reste présente sur toute la période d'observation, en amont et en aval de l'ouvrage, dans les mêmes proportions.

La population en amont et en aval est globalement représentée par des effectifs importants de poissons blancs, comme le **goujon**, le **gardon**, l'**ablette** (+ quelques **tanches**), mais également pour le **chevaine**. On notera que le **barbeau**, qui affectionne les courants marqués, est bien représenté en amont et en aval de l'ouvrage.

La **bouvière** est bien représentée en amont, un peu moins en aval. La présence de coquille de moule d'eau douce reflète également cette présence. Il en est de même pour le **spirlin**, qui affectionne les eaux bien oxygénées.

Le **vairon**, qui aime les eaux limpides, fraîches, bien oxygénées, peu profondes et graveleuses, montre une tendance à l'augmentation de sa population, aussi bien en amont qu'en aval de l'ouvrage.

A noter la présence importante en aval du site d'étude du **blageon**, espèce peu commune qui fréquente les eaux courantes et qui correspond à la zone à ombre (classification de Huet), à la fois fraîches et claires des rivières et des torrents à fond de graviers. Le blageon est menacé surtout par la pollution des eaux et la multiplication des barrages hydrauliques limitant sa migration, notamment pour la reproduction. En France, il est cependant classé en « quasi menacée » (NT) sur la liste rouge des espèces menacées de France, en causes sa présence limité dans ce pays (partie Est), de sa faible diversité génétique dans certains endroits, par la concurrence d'espèces plus compétitives comme le gardon, le hotu ou le chevaine.

Tableau 31 : Caractérisation des peuplements piscicoles de la Sarthe à Moitron-sur-Sarthe (station aval)

SARTHE à MOITRON-SUR-SARTHE (station aval) Espèce	Nom commun	Effectif Code	31/12/1994	11/10/1995	09/10/1996	07/10/1998	08/10/1997	22/10/1999	04/10/2000	05/10/1994	03/10/2001	08/10/2002	08/10/2003	13/10/2004	12/10/2005	11/10/2006	19/09/2007	17/10/2008	02/10/2009	27/09/2010	21/09/2011	30/09/2013	moyenne	Minimum	Maximum	tendance
<i>Alburnus alburnus</i>	ablette	ABL	41	34	98	15	254	5	5	41	50	17	50	29	283	80	51	4	50	27	26	153	66	4	283	→
<i>Anguilla anguilla</i>	anguille	ANG	4	1	2	2	1	1	5	4	0	0	1	2	1	2	1	1	0	2	1	2	2	0	5	→
<i>Barbus barbus</i>	barbeau	BAF	58	157	101	72	172	15	69	58	173	69	20	51	122	60	14	21	88	168	31	37	78	14	173	→
<i>Barbus meridionalis</i>	barbeau méridional	BAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Blicca bjoerkna et Abramis brama</i>	brèmes	BBB	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	↗
<i>Telestes* souffia</i>	blageon	BLN	0	0	51	0	121	3	14	0	98	53	139	100	164	54	3	5	13	112	63	57	53	0	164	→
<i>Rhodeus amarus</i>	bouvière	BOU	0	3	19	4	14	8	5	5	1	1	0	11	0	9	10	8	2	0	3	0	5	0	19	→
<i>Esox lucius</i>	brochet	BRO	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	→
<i>Carassius sp.</i>	carassins	CAS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	→
<i>Cyprinus carpio</i>	carpe	CCO	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	→
<i>Cottus gobio</i>	chabot	CHA	3	6	17	5	17	7	11	3	17	15	4	5	8	7	0	12	28	30	15	19	11	0	30	→
<i>Leuciscus cephalus</i>	chevaine	CHE	116	80	765	124	332	74	148	116	340	228	361	422	297	138	53	28	132	203	111	58	206	28	765	→
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	épineche	EPI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Pungitius pungitius</i>	épinochette	EPT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Rutilus rutilus</i>	gardon	GAR	395	1011	1441	277	1648	107	406	397	571	469	1169	405	647	391	113	80	535	490	556	237	567	80	1648	→
<i>Gobio gobio</i>	goujon	GOU	105	273	473	163	858	311	343	105	555	131	71	238	333	125	46	59	154	56	44	71	226	44	858	→
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	gremille	GRE	3	2	10	2	59	1	3	3	7	5	1	0	26	4	8	1	1	1	1	3	7	0	59	→
<i>Chondrostoma nasus</i>	hotu	HOT	0	2	6	10	0	11	2	0	26	0	42	15	153	65	3	7	99	5	67	49	28	0	153	↗

<i>Barbatula barbatula</i>	loche franche	LOF	35	23	19	21	36	38	24	35	151	18	23	10	45	26	1	11	23	7	32	49	31	1	151	→	
<i>Lota lota</i>	lote	LOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Lampetra planeri</i>	lamproie de Planer	LPP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Thymallus thymallus</i>	ombre	OBR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Ictalurus melas</i>	poisson chat	PCH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Perca fluviatilis</i>	perche	PER	4	13	64	25	45	8	6	8	9	20	25	26	13	8	5	3	2	3	13	10	16	2	64	→	
<i>Lepomis gibbosus</i>	perche soleil	PES	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	rotengle	ROT	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	4	→
<i>Stizostedion lucioperca</i>	sandre	SAN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	→
<i>Salmo salar</i>	saumon	SAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	spiralin	SPI	2	1	5	11	7	4	12	2	44	224	9	13	40	8	24	6	42	5	8	26	25	1	224	→	
<i>Tinca tinca</i>	tanche	TAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	1	0	0	1	2	0	0	1	0	5	→	
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	toxostome	TOX	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	↘
<i>Salmo trutta fario</i>	truite	TRF	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	↘
<i>Phoxinus phoxinus</i>	vairon	VAI	8	0	45	16	64	21	11	8	128	38	44	228	91	152	6	19	174	278	371	321	101	0	371	↗	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	vandoise	VAN	8	4	219	45	120	42	12	8	2	34	2	10	10	19	10	5	31	13	7	18	31	2	219	→	
Valeur de l'IPR			35.90	7.15	10.78	7.17	9.86	11.32	19.99	-	21.12	16.69	25.73	15.87	17.01	13.44	8.64	6.30	12.85	11.33	11.61	8.26					
Diversité spécifique			15	15	18	15	17	16	19	14	17	14	17	16	19	19	16	16	18	16	16	15	16	14	19	→	

Tableau 32 : Caractérisation des peuplements piscicoles de la Sarthe à Moulins-le-Carbonnel

Sarthe à Moulins-le-Carbonnel Espèce	Nom commun	Code	31/12/1994	11/10/1995	09/10/1996	07/10/1998	08/10/1997	22/10/1999	04/10/2000	05/10/1994	03/10/2001	08/10/2002	08/10/2003	13/10/2004	12/10/2005	11/10/2006	19/09/2007	17/10/2008	02/10/2009	27/09/2010	21/09/2011	30/09/2013	moyenne	Minimum	Maximum	tendance	
<i>Alburnus alburnus</i>	ablette	ABL	0	34	98	15	254	5	5	41	50	17	50	29	283	80	51	4	50	27	26	153	115	48	230	→	
<i>Anguilla anguilla</i>	anguille	ANG	40	1	2	2	1	1	5	4	0	0	1	2	1	2	1	1	0	2	1	2	2	0	4	→	
<i>Barbus barbus</i>	barbeau	BAF	0	157	101	72	172	15	69	58	173	69	20	51	122	60	14	21	88	168	31	37	97	14	304	→	
<i>Barbus meridionalis</i>	barbeau méridional	BAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Blicca bjoerkna et Abramis brama</i>	brèmes	BBB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Leuciscus souffia</i>	blageon	BLN	0	0	51	0	121	3	14	0	98	53	139	100	164	54	3	5	13	112	63	57	0	0	0	-	
<i>Rhodeus amarus</i>	bouvière	BOU	0	3	19	4	14	8	5	5	1	1	0	11	0	9	10	8	2	0	3	0	40	0	79	→	
<i>Esox lucius</i>	brochet	BRO	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	2	→	
<i>Carassius sp.</i>	carassins	CAS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Cyprinus carpio</i>	carpe	CCO	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	→	
<i>Cottus gobio</i>	chabot	CHA	317	6	17	5	17	7	11	3	17	15	4	5	8	7	0	12	28	30	15	19	8	0	23	→	
<i>Leuciscus cephalus</i>	chevaine	CHE	0	80	765	124	332	74	148	116	340	228	361	422	297	138	53	28	132	203	111	58	59	20	93	→	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	épineche	EPI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	→	
<i>Pungitius pungitius</i>	épinochette	EPT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	→	
<i>Rutilus rutilus</i>	gardon	GAR	0	1011	1441	277	1648	107	406	397	571	469	1169	405	647	391	113	80	535	490	556	237	366	14	858	→	
<i>Gobio gobio</i>	goujon	GOU	0	273	473	163	858	311	343	105	555	131	71	238	333	125	46	59	154	56	44	71	173	40	260	↗	
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	gremille	GRE	0	2	10	2	59	1	3	3	7	5	1	0	26	4	8	1	1	1	1	3	5	0	14	→	
<i>Chondrostoma nasus</i>	hotu	HOT	0	2	6	10	0	11	2	0	26	0	42	15	153	65	3	7	99	5	67	49	7	1	22	→	
<i>Barbatula barbatula</i>	loche franche	LOF	0	23	19	21	36	38	24	35	151	18	23	10	45	26	1	11	23	7	32	49	77	0	189	↗	

<i>Lota lota</i>	lote	LOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Lampetra planeri</i>	lamproie de Planer	LPP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Thymallus thymallus</i>	ombre	OBR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Ictalurus melas</i>	poisson chat	PCH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Perca fluviatilis</i>	perche	PER	0	13	64	25	45	8	6	8	9	20	25	26	13	8	5	3	2	3	13	10	24	1	56	→	
<i>Lepomis gibbosus</i>	perche soleil	PES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	rotengle	ROT	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	→	
<i>Stizostedion lucioperca</i>	sandre	SAN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	5	0	0	1	0	0	0	1	0	2	→	
<i>Salmo salar</i>	saumon	SAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	spiralin	SPI	0	1	5	11	7	4	12	2	44	224	9	13	40	8	24	6	42	5	8	26	92	1	175	↗	
<i>Tinca tinca</i>	tanche	TAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	1	0	0	1	2	0	0	2	0	6	↘	
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	toxostome	TOX	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Salmo trutta fario</i>	truite	TRF	114	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Phoxinus phoxinus</i>	vairon	VAI	47	0	45	16	64	21	11	8	128	38	44	228	91	152	6	19	174	278	371	321	142	0	247	↗	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	vandoise	VAN	0	4	219	45	120	42	12	8	2	34	2	10	10	19	10	5	31	13	7	18	9	0	25	→	
																					Valeur de l'IPR	15.19	21.77	16.49	7.64		
																					Diversité spécifique	14	19	15	13	15	13

* anciennement genre *Leuciscus*

Tableau 33 : Pêches électriques sur la Sarthe (MOITRON-SUR-SARTHE et MOULINS-LE-CARBONNEL – 1994 – 2013 ; source : ONEMA)

La **Vandoise** est bien représentée sur la station aval, mais moins sur la station amont. Cette espèce aime les eaux claires et pures mais aussi rapides, et vit de préférence sur des fonds de graviers (zone à ombre). La cohabitation de la Vandoise et du Chevaîne est fréquente et est souvent au détriment de la Vandoise qui est plus exigeante sur le plan écologique.

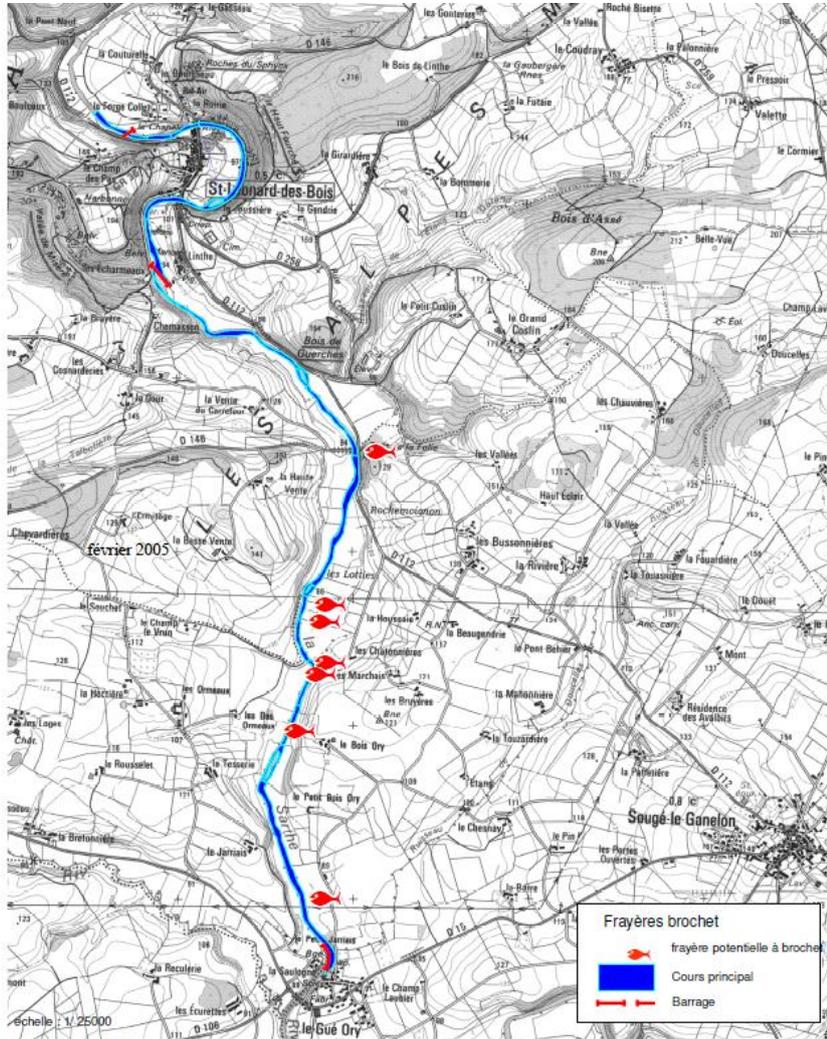


Figure 43 : Frayères potentielles à brochet en amont du Gué Ory (source : BCEOM, 2005)

Le **Chabot** a quasiment toujours été recensé sur les deux stations. Il vit dans les eaux vives et fraîches sur sables et graviers. Il fréquente principalement les cours supérieurs des rivières et des torrents, mais vit aussi dans les ruisseaux de plaine aux eaux froides et les lacs bien oxygénés. Son abondance indique un milieu aquatique de bonne qualité (eau et faune). Le Chabot commun est une espèce classée parmi les poissons vulnérables au niveau européen. La Directive européenne (Directive Faune-Flore-Habitat n° CE/92/43, Annexe 2) impose la protection de son habitat.

Quelques **brochets** sont retrouvés sur les stations amont et aval. A noter que l'« Etude d'environnement et d'optimisation hydraulique d'une retenue sur la Sarthe au Gué Ory (BCEOM, 2005), indiquait la présence de plusieurs frayères potentielles à brochet en amont du Gué Ory. Les prairies riveraines au droit du Gué Ory peuvent probablement constituer des secteurs favorables à la reproduction du brochet. En revanche, au niveau du barrage de la Gaudinière, les prairies rivulaires sont localisées relativement haut par rapport au lit mineur (cf. Figure 43).

A noter, lors du parcours de la Sarthe (17 juillet 2014), qu'une coquille de moule d'eau douce du genre *Unio* sp. a été récupérée en aval immédiat du barrage de la Saulogne.

Photographie 4 : Moule d'eau douce – *Unio* sp. (Prise de vue BGP, 2014)



La répartition des espèces principalement observées sur les stations amont et aval (cf. Tableau 34 et Tableau 35) montre que, en fonction des preferendum établis d'après Huet et Arrignon, les populations s'inscrivent principalement dans la zone à Barbeau.

Tableau 34 : Répartition selon Huet des principales espèces rencontrées – station aval

Espèce	Nom commun	Code	Effectifs			Adapté d'après Huet (1959) et Arrignon, 1976			
			moyenne	minimum	maximum	Truite	ombre	barbeau	brème
<i>Alburnus alburnus</i>	ablette	ABL	66	4	283			X	x
<i>Barbus barbus</i>	barbeau	BAF	78	14	173		x	X	
<i>Leuciscus souffia</i>	blageon	BLN	53	0	164		X	x	
<i>Leuciscus cephalus</i>	chevaine	CHE	206	28	765		X	X	
<i>Rutilus rutilus</i>	gardon	GAR	567	80	1648		x	X	X
<i>Gobio gobio</i>	goujon	GOU	226	44	858		x	X	
<i>Chondrostoma nasus</i>	hotu	HOT	28	0	153	x	X	X	
<i>Barbatula barbatula</i>	loche franche	LOF	31	1	151			x	X
<i>Perca fluviatilis</i>	perche	PER	16	2	64			x	X
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	spirilin	SPI	25	1	224		X		
<i>Phoxinus phoxinus</i>	vairon	VAI	101	0	371		X	X	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	vandoise	VAN	31	2	219	x	X	x	

Tableau 35 : Répartition selon Huet des principales espèces rencontrées – station amont

Espèce	Nom commun	Code	Effectifs			Adapté d'après Huet (1959) et Arrignon, 1976			
			moyenne	minimum	maximum	Truite	ombre	barbeau	brème
<i>Alburnus alburnus</i>	ablette	ABL	115	48	230			X	x
<i>Barbus barbus</i>	barbeau	BAF	97	14	304		x	X	
<i>Rhodeus amarus</i>	bouvière	BOU	40	0	79			x	X
<i>Cottus gobio</i>	chabot	CHA	8	0	23	X	x		
<i>Leuciscus cephalus</i>	chevaine	CHE	59	20	93		X	X	
<i>Rutilus rutilus</i>	gardon	GAR	366	14	858		x	X	X
<i>Gobio gobio</i>	goujon	GOU	173	40	260		x	X	
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	gremille	GRE	5	0	14			x	X
<i>Chondrostoma nasus</i>	hotu	HOT	7	1	22	x	X	X	
<i>Barbatula barbatula</i>	loche franche	LOF	77	0	189			x	X
<i>Perca fluviatilis</i>	perche	PER	24	1	56			x	X
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	spirilin	SPI	92	1	175		X		
<i>Phoxinus phoxinus</i>	vairon	VAI	142	0	247		X	X	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	vandoise	VAN	9	0	25	x	X	x	

4.6.9.3 Caractérisation des peuplements piscicoles au droit du projet

Il est difficile d'extrapoler la qualité d'un peuplement piscicoles sur la base de pêches électriques relativement distantes et déconnectées du fait de la présence de nombreux ouvrages transversaux entre les stations d'analyses et le Gué Ory. Toutefois, en se basant également sur la connaissance du milieu de l'AAPPMA locale, on peut indiquer que sur le secteur d'étude, le barrage de la Gaudinière peut engendrer :

- la permanence d'un plan d'eau calme et profond, favorable aux espèces banales et tolérantes vis-à-vis des dégradations du milieu, comme le gardon, la brème ou la carpe commune ;
- l'appauvrissement en biodiversité du fait de cette modification importante des faciès d'écoulement (1 plan d'eau de près de 2 km, en lieu et place de faciès potentiellement de type lotique ;

- des conditions hydrologiques et donc écologiques invariantes, limitant également la biodiversité (espèces adaptatives) ;
- une réduction des effectifs, voire une disparition, d'espèces sensibles, telles le hotu, le spirilin, le barbeau, la vandoise, le chabot, la truite ou l'omble de rivière ;
- une diminution de la franchissabilité pour certaines espèces, voire une impossibilité de franchir l'obstacle.

4.6.10 Usages de l'eau

4.6.10.1 Usage d'agrément

Une association de canoë-kayak (Préférence Plein-Air) et une société privée de location (Jouatel Gilles) sont présentes au droit de la zone d'étude.

Préférence Plein-Air est une association de location de canoë-kayak située à Saint-Léonard-des-Bois, qui propose de faire découvrir la vallée de la Sarthe, au cœur des Alpes Mancelles en canoë-kayak.

Plusieurs parcours de difficulté variable sont proposés, le long des hauts lieux touristiques tels que les villages de Saint-Céneri-le-Gerei (classé plus beau village de France), Saint-Léonard-des-bois ou la cité médiévale de Fresnay-sur-Sarthe et totalisant une quarantaine de kilomètres, divisé en 3 grands secteurs.

A la fin de la descente, l'association vient chercher les touristes pour les raccompagner à leur véhicule. Plusieurs points d'embarquement et/ou de débarquement jalonnent le tronçon afin de permettre de fractionner les descentes. Parmi les secteurs, le 3ème se termine au niveau du Gué Ory, soit à 2 km en amont du barrage de la Gaudinière :

« De Saint Léonard des bois au Gué Ory : La rivière se calme, les rives s'abaissent, le bocage Normand se révèle... Là encore, vous rencontrerez quelques barrages, quelques moulins qui agrémenteront votre descente au milieu des champs de renoncules. »

Selon l'association, contactée en juin 2014, ce sont au total pour les deux loueurs, entre 4 000 et 6 000 personnes qui pratiquent le canoë entre le mois d'avril et la mi-septembre (les écourues marquant la fin de la saison). On peut estimer globalement sur ce secteur du parcours les fréquentations suivantes :

- Avril/mai/juin : 1 000 personnes ;
- Juillet/août/septembre : 1 000 personnes/mois, soit 3 000 personnes.



Photographie 5 : Pratique du canoë-kayak (source : BURGEAP, juillet 2014)

4.6.10.2 Usage halieutique

La Fédération de Pêche de la Sarthe décrit le parcours de pêche sur la Sarthe de manière générale comme suit :

« Après avoir pris sa source dans le département de l'Orne, la Sarthe marque la limite Nord du département avant de remonter sur Alençon. A ce niveau c'est une rivière de 2ème catégorie de taille moyenne qui traverse calmement les prairies et zones humides.

A son retour dans le département, la Sarthe change d'aspect en traversant un petit bout de « montagne sarthoise » appelé Alpes Mancelles. La pente est plus marquée, les écoulements sont plus rapides et les veines de courant qui passent entre les rochers et les blocs laissent rêver tout pêcheur sportif !

L'alternance de zones rapides et de zones lenticules reste marquée jusqu'à Fresnay-sur-Sarthe. Plus en aval, « les calmes » sont de plus en plus visibles et progressivement les faciès lenticules dominent, confortés par les barrages qui jalonnent le lit mineur.

C'est au Mans que la Sarthe reçoit son affluent le plus important, l'Huisne. C'est aussi à ce niveau qu'elle devient domaine public avec écluse, canal, chenal, port fluvial... jusqu'au Maine-et-Loire où elle rejoint le Loir et la Mayenne pour former la Maine.

Vous pourrez taquiner la truite sur ses nombreux affluents (Merdereau, Orthe, Bienne, Vègre sur sa partie amont et son affluent le Palais, Gée...). »

BURGEAP a contacté les deux Associations agréées de pêche et de protection des milieux Aquatiques (AAPPMA) situées de part et d'autres du Gué Ory :

- La Truite des Alpes Mancelles (Sougé-le-Ganelon et Saint-Georges le Gaultier). M CORBEAU André a indiqué que la pêche de leur AAPPMA s'arrêtait en amont de la zone d'étude.
- Les Pêcheurs Fresnois (Fresnay-sur-Sarthe). M BOUTRUCHE a été contacté fin juin 2014 et a indiqué :
 - que l'association, forte d'environ 600 adhérents, pratiquait la pêche aux carnassiers (Sandre + Brochet + Perche) ;
 - qu'ils ne font pas d'alevinage ;
 - qu'ils observent une surdensité en « blanc » (gardons...) ;
 - qu'ils ont réalisé un lâché de brochets en mai 2012 mais en période de crue donc absence d'alevinage ;
 - que le niveau d'eau est faible en été ;
 - que la pratique de la pêche est assez importante au droit du site d'étude.

4.6.10.3 Usage agricole

Aucun prélèvement n'est recensé sur la commune de Sougé-le-Ganelon dans la Sarthe, dans les bases de données de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.

En revanche, 3 prélèvements étaient réalisés dans la Sarthe jusqu'en 2002 sur la commune de Saint-Georges Le Gaultier. En 2007, 1 seul prélèvement utilisait l'eau de la Sarthe à des fins d'irrigation (13,5 ha) à hauteur de 3 400 m³ annuel, la totalité étant prélevée pendant l'étiage. Entre 2008 et 2012, aucun prélèvement n'est opéré dans la Sarthe sur les communes de Sougé-le-Ganelon et de Saint-Georges Le Gaultier.

La base de données sur les prélèvements en eau (BNPE) identifie un prélèvement d'eau de surface en 2012 au sud-ouest de Sougé-le-Ganelon pour des besoins d'irrigation : n°OPR0000085492, dénommé « Les Marais » (d'après le code couleur, sa localisation correspond au centroïde de la commune). Le volume annuel est de 2 078 m³.

A noter qu'une station de pompage agricole a été recensée sur la rive droite de la Sarthe, en aval de la Vaudelle, lors de la visite de la zone d'étude en juillet 2014.

4.6.10.4 Usage industriel

Entre 2008 et 2012, aucun prélèvement n'est opéré dans la Sarthe sur les communes de Sougé-le-Ganelon et de Saint-Georges Le Gaultier pour l'usage industriel.

4.6.10.5 Défense incendie

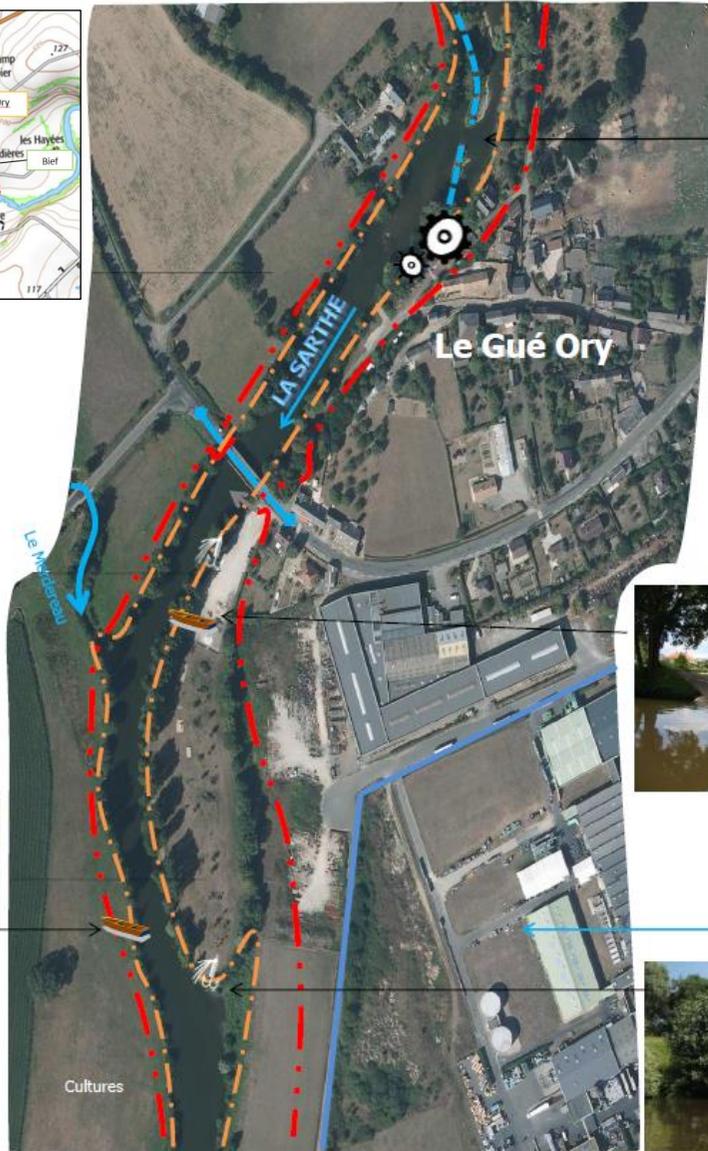
Dans le cadre de la défense incendie de l'usine HUTCHINSON, le barrage de la Gaudinière constitue une réserve d'eau, avec 2 secteurs de pompage pompiers.

4.6.10.6 Usage AEP

Entre 2008 et 2012, aucun prélèvement n'est opéré dans la Sarthe sur les communes de Sougé-le-Ganelon et de Saint-Georges Le Gaultier pour l'usage AEP.

4.6.10.7 Cartographie des usages

Les usages de la Sarthe ont été cartographiés suite aux investigations de terrain menées lors du diagnostic du barrage. Les cartographies sont présentées sur la Figure 44.



Radier à l'aval de l'ancien barrage La Saugonne
Ancien moulin du gué Ory



Abris à bateau



Cale à bateau



Pêche à la ligne

LEGENDE

	Ancien moulin
	Rejet
	Coup de pêche
	Mouillage
	Cale à bateau
	Ancien pompage Hutchinson
	Pompage SDIS
	Pompage agricole
	Abreuvoir
	Lit majeur (crue 1995)
	Lit majeur (Q100 ans)
	Lit mineur (Q2 ans)
	Lit mineur (<Q2 ans)

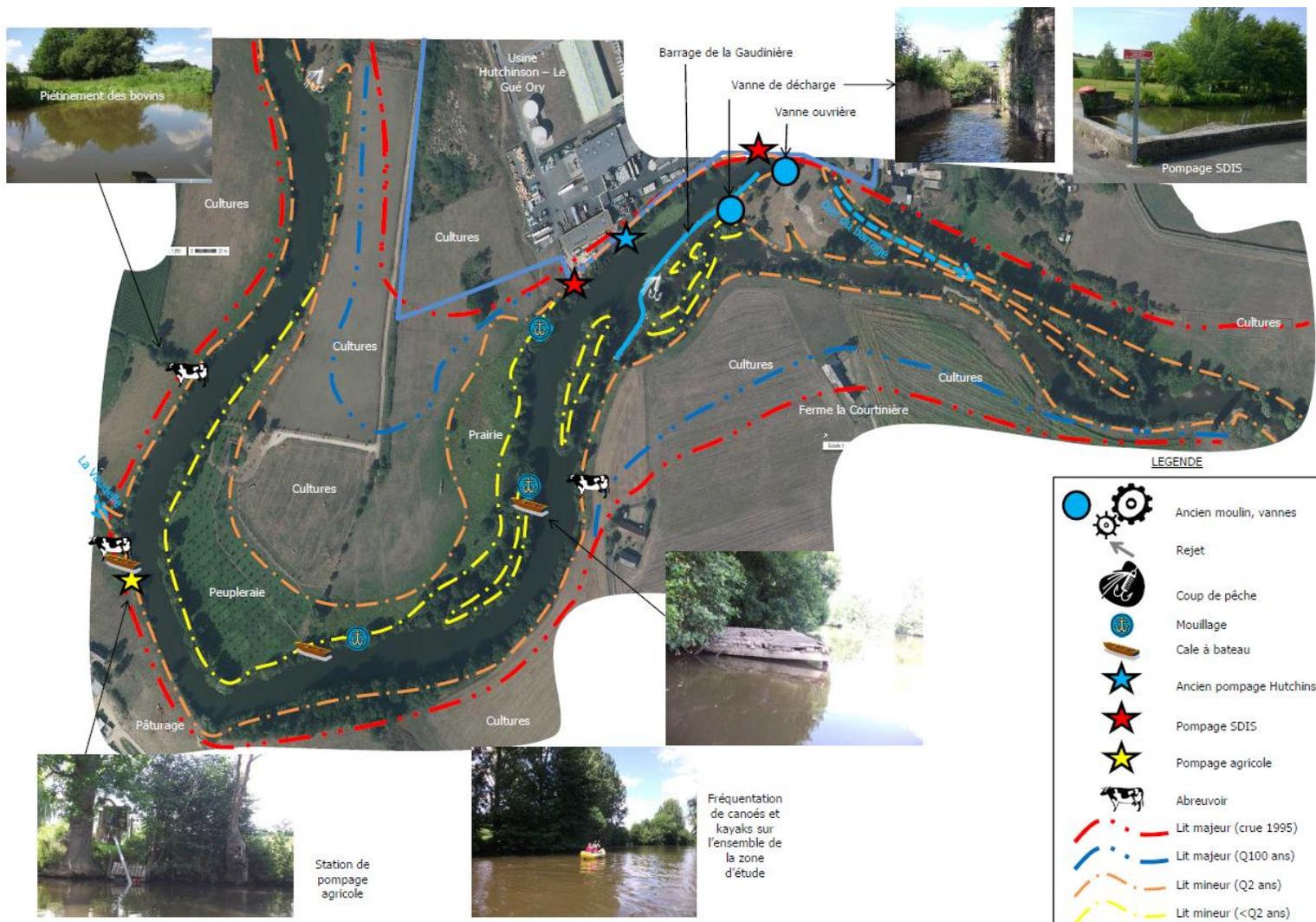


Figure 44 : Cartographie des usages de la Sarthe (source : BURGEAP)

4.6.11 Milieux naturels

4.6.11.1 ZNIEFF, NATURA 2000

Aucune zone naturelle protégée ou inventoriée n'est présente dans le secteur d'étude, hormis la **ZNIEFF de type 2 de 1^{ère} génération, intitulée Vallée du Merdereau (Aval du Moulin du Parc)**, au droit de la confluence entre le Merdereau et la Sarthe. Le périmètre de la ZNIEFF de 2^{ème} génération a été réduit et ne comprend plus l'aval du Merdereau. Ses caractéristiques sont les suivantes :

« TYPE DE MILIEU : Vallée encaissée d'une rivière de première catégorie. Coteaux boisés, prairies hygrophiles, landes sèches sur coteaux, bois tourbeux.

NOMENCLATURE PHYTOSOCIOLOGIQUE : Querceto-Fagetum, Alneto-macrophorbietum, Cynosurion cristatii. Groupements à Prunus spinosa, Sarothamnion (Bournerias). Faciès à Ptéris aquilinum. Groupements mono-spécifiques à Phalaris.

ETAGE ET SERIE DE VEGETATION (Alençon n°23) : Série du chêne rouvre subatlantique. Série lande sèche, série de l'aulne, bocage à chêne pédonculé.

INTERET : Vallée encaissée d'une rivière de première catégorie traversant un substrat géologique complexe avec notamment la présence de roche d'origine volcanique. La rivière serpente entre les coteaux rocheux couverts de forêts et de landes. Vers l'aval, les prairies naturelles bordent la rivière et elles sont constituées d'alluvions récentes.

Intérêt paysager.

Intérêt ichtyologique : Belle population d'un salmonidé sauvage avec des sites de frayères.

Intérêt botanique : Présence d'une plante rare, protégée dans la région Pays de la Loire.

Extrait de la fiche CNPN :

La rivière du Merdereau emprunte le flanc sud de la forêt de Pail. Il traverse des terrains acides primaires avant de continuer sa course dans une plaine alluviale en Sarthe. La partie mayennaise, encaissée offre une qualité paysagère indéniable. Le milieu est diversifié : prairies inondables, coteaux secs à friches armées, versants boisés, aulnaies, frênaies du bord des eaux concourent à accueillir une diversité biologique. Coté Sarthe, la vallée s'ouvre et des prairies inondables nombreuses bordent le cours d'eau.

Intérêt botanique : présence d'une espèce végétale à caractère montagnard et figurant parmi les espèces protégées en Pays de la Loire. Présence d'une ptéridophyte protégée en Mayenne.

Intérêt Ichtyologique : présence de salmonidés de la liste déterminante dans les Pays de la Loire.

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Les limites de la zone englobent le cours du Merdereau d'Averton (53) jusqu'à St Paul le Gaultier (72). En amont et en aval la dégradation de l'environnement du cours d'eau est importante. »

4.6.11.2 Parc naturel régional Normandie-Maine

Le Parc naturel régional Normandie-Maine a signé sa première charte le 23 octobre 1975.

Par décret du premier Ministre en date du 15 mai 2008, le classement du territoire du Parc Normandie-Maine a été reconduit jusqu'en 2020 avec de nouveaux objectifs qui s'articulent autour de 3 axes et de 7 orientations :

- Axe 1 : Favoriser la biodiversité en assurant l'équilibre des patrimoines naturels, culturels et socio-économiques du territoire
 - Orientation 1 : Approfondir les connaissances sur les patrimoines naturels et humanisés
 - Orientation 2 : Renforcer la gestion des patrimoines naturels et humanisés
- Axe 2 : Responsabiliser, former et informer pour une gestion durable du territoire
 - Orientation 3 : Responsabiliser et contribuer au maintien des patrimoines énergétique, paysager et architectural
 - Orientation 4 : Sensibiliser à l'environnement
 - Orientation 5 : Utiliser le territoire comme vecteur de communication
- Axe 3 : Promouvoir les productions et les activités respectueuses du territoire
 - Orientation 6 : Encourager les alternatives à l'intensification et au sur-développement
 - Orientation 7 : Favoriser les activités identitaires du territoire

Depuis 2008, le Parc Normandie-Maine a fait preuve de son expertise sur le sujet de la Trame verte et bleue, tant à l'échelle territoriale (1/100000) que locale (1/25000 à 1/1000).

La loi dite Grenelle 2 (loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010) a créé les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) intégrant à l'échelon régional cette Trame verte et bleue, et encourageant sa déclinaison locale.

Le Parc contribue à affiner la définition et la méthode d'élaboration de cette trame verte et bleue pour pouvoir établir des cartes qui servent les actions du Parc, sont mises à la disposition des partenaires et aident à la décision publique.

En parallèle, le Parc œuvre afin de :

- développer des méthodes et outils pour l'identification et la **restauration de la trame verte et bleue** à des échelles locales ;
- diffuser les connaissances et sensibiliser à ce nouvel outil d'aménagement du territoire.

La Sarthe est indiquée comme enjeu grands migrateurs (Anguille).

4.6.12 Patrimoine bâti et paysager

Aucun site inscrit ou classé n'est présent sur la commune de Sougé-le-Ganelon. Le site classé et inscrit (en 1995 par le ministère de l'Environnement) le plus proche est situé à environ 5 km au nord du barrage de la Gaudinière, sur la commune de Saint-Léonard-des-Bois. Il s'agit d'un ensemble paysager d'une exceptionnelle qualité, un patrimoine naturel et bâti remarquable. Aucune covisibilité avec le barrage de la Gaudinière n'est toutefois présente.

Après discussion avec le service environnement de la société HUTCHINSON, il apparaît que le rôle paysager du barrage se matérialise surtout dans la qualité paysagère créée par le plan d'eau, à proximité du restaurant d'entreprise (terrasse en surplomb). L'île formée par le bief et la Sarthe est également un lieu de promenade et de détente.

4.6.13 Le barrage de la Gaudinière

4.6.13.1 Classification

Les Loi Grenelle 1 du 3 août 2009 et Grenelle 2 du 12 juillet 2010, déclinent le plan national d'actions pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau. Les objectifs fixés au niveau national (engagement 114 du Grenelle de l'environnement) dans le cadre de la réflexion sur la trame bleue (incluant les éléments du plan anguille), sont le traitement de 1200 ouvrages d'ici fin 2012 et de 2000 ouvrages d'ici 2015.

Début 2010, une liste d'ouvrages par département, dits « ouvrages Grenelle », identifiés comme prioritaires pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau a été élaborée. La sélection est réalisée sur des critères de gain écologique et d'opportunité suivant la possibilité d'engager des travaux de restauration de la continuité d'ici fin 2012. Les ouvrages de cette liste bénéficieront d'une participation financière majorée des Agence de l'Eau.

Le barrage de la Gaudinière concerné par l'étude est un ouvrage prioritaire au titre du Grenelle (Code DCE FRGR0457).

Pour rétablir la continuité écologique, il est nécessaire d'inventorier l'ensemble des obstacles du territoire, de disposer de données fiables, consolidées et homogènes au plan national, ainsi que d'évaluer les risques d'impact sur les écosystèmes aquatiques (notamment sur l'état écologique des cours d'eau au sens de la DCE). Le ROE est ainsi aujourd'hui disponible. Il recense l'ensemble des ouvrages inventoriés sur le territoire national en leur associant des informations restreintes (code national unique, localisation, typologie) mais communes à l'ensemble des acteurs de l'eau et de l'aménagement du territoire. Il assure aussi la gestion et la traçabilité des informations en provenance des différents partenaires. Le barrage de la Gaudinière est recensé :



Identifiant seuil:	94506
Identifiant seuil:	94506
N° SANDRE:	047233700002
Id ouvrage:	3110772
Libellé seuil:	Gaudiniere
Etat du seuil:	En service

Figure 45 : Données du ROE pour l'ouvrage de la Gaudinière

4.6.13.2 Historique

► Situation foncière

Les parcelles riveraines du barrage de la Gaudinière et leurs propriétaires sont identifiées dans le tableau ci-après

Tableau 36 : Caractéristiques des parcelles riveraines à l'ouvrage de l'étude

Secteur	Rive (Gauche/Droite)	Section concernée	Numéro de parcelle	Propriétaire (privés)
La Sarthe – Sougé le Ganelon	Gauche	ZN	10, 11, 138, 143, 182, 184, 185, 250a, 252	HUTCHINSON (emprise de l'usine sensu stricto)
	Gauche		183	HUTCHINSON (emprise du barrage)
	Gauche		169	HUTCHINSON
	Gauche		145	DASSÉ Paul
	Gauche		146	CADET Chantal
	Gauche		226	DURAND Arnaud
	Gauche		278a	M. BOBLET Daniel
	Droite	ZM	8a	M. TOURNELLE Michel
	Droite		75	Mme CADET Chantal
	Ile amont		38	Mme COCHET Martine
	Ile amont		39	M. DASSÉ Paul

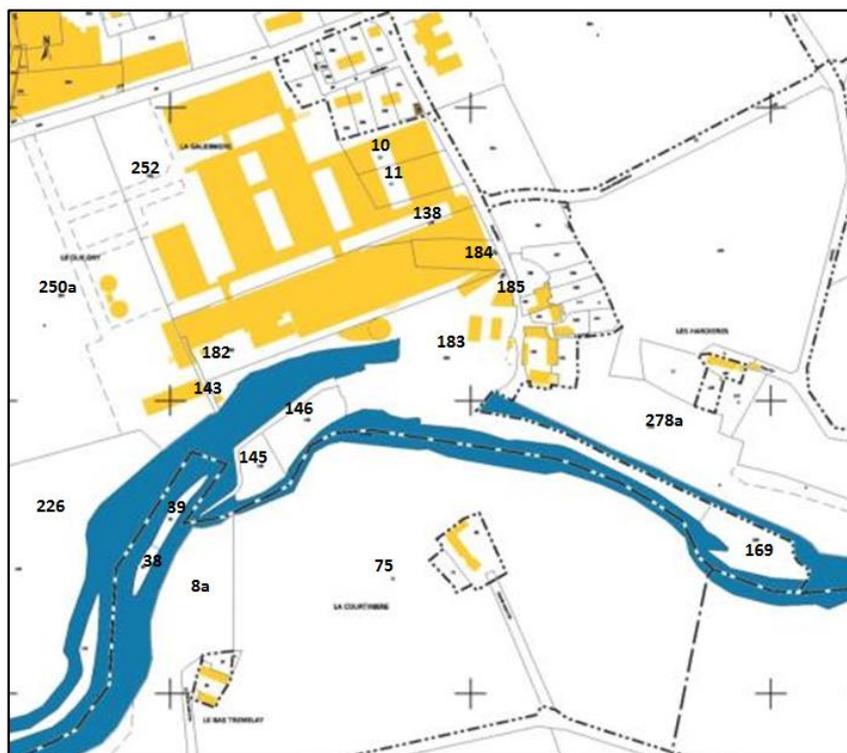


Figure 46 : Parcelles cadastrées au droit du site

► Informations patrimoniales et historique

Le statut juridique du barrage de la Gaudinière est fondé en titre. La simple preuve de l'existence de l'ouvrage avant la révolution (carte de Cassini par exemple) permet à l'ouvrage d'être fondé en titre.

La carte de Cassini ci-contre, datant de la fin du 18ème siècle, fait référence à la Forge de la Gaudinière sur les bords de la Sarthe.

Le site internet de la commune de Sougé-le-Ganelon fait référence à l'histoire de cette forge et indique qu'en 1527, Samson Fouqué, maître des « Forges de Monnaie » à Sougé-le-Ganelon, crée les Forges de la Gaudinière : la chute d'eau du barrage étant plus importante. Dans la région, le minerai de fer est abondant et la "castine" (calcaire) est extraite dans le bourg de Sougé-le-Ganelon.



Après 1638, la fenderie de Saint-Léonard-des-Bois est transférée à la Gaudinière. Les baguettes de fer sont destinées à la fabrication des clous. La découverte de la houille entraîne le transfert de toutes les forges et hauts fourneaux dans le Nord et l'Est de la France. La forge est alors transformée en fonderie de cuivre jusqu'à la guerre de 1914-1918. La situation économique s'améliore et se stabilise : la société "Les Isolants Français" (LIF) s'installe durablement sur le site, avant d'être remplacée par Hutchinson, spécialiste de l'étanchéité automobile.

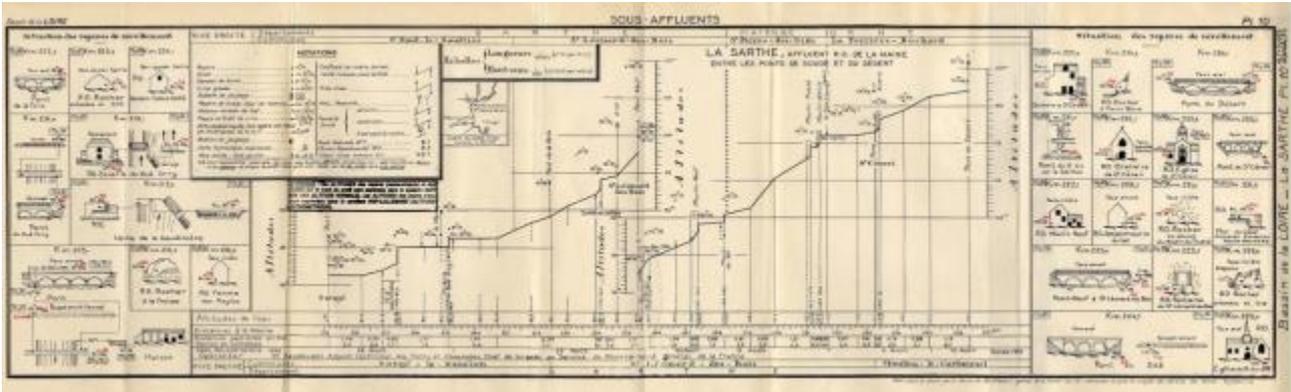
► Le règlement d'eau

Le règlement d'eau de la Préfecture de la Sarthe, datant du 18 mars 1876, établi pour la Marquise de Polignac, permissionnaire, indique que :

- Art.2 : le niveau légal de la retenue est fixée 5 m 31 cm en contre-bas d'une entaille faite au seuil, coté droit en entrant de la porte de la maison de maître de l'usine, point pris pour repère provisoire situé à la cote 23,01 m de nivellement, ce qui place le niveau légal à la cote 17,70 m.
- Art.3 : le réservoir actuel est maintenu, il présente une longueur de 177 m, mais la crête sera dérasée au niveau légal de la retenue et soigneusement débarrassée que tous les dépôts qui l'encombrent ou l'encombrieraient à l'avenir.
- Art.4 : les 2 vannes motrices situées le plus au large seront conservées comme vannage de décharge ; elles présentent respectivement des largeurs de 0,76 et 0,80 m et leur seuils sont placés à 2,05 m et 2,08 m en contrebas du niveau légal soit une surface libre d'écoulement qui est au total de 322 dm² (3,22 m²), au-dessous de ce niveau [...] Dans tous les cas, le sommet du vannage sera dérasé à la hauteur du niveau légal de la retenue et les vannes seront disposées de manière à être faciles à manœuvrer et à pouvoir se lever entièrement au-dessus des plus hautes eaux.
- Art.5 : les canaux de décharge seront disposés de manière à embrasser à leur origine les ouvrages auxquels ils font suite et à écouler facilement toutes les eaux que ces ouvrages peuvent débiter.
- Art.6 : la permissionnaire pourra, si elle le juge nécessaire et sous la réserve expresse des droits des tiers, récurer le lit de la rivière en aval de l'usine de façon à faciliter l'écoulement des eaux.
- Art.7 : l'observation du niveau légal fixé à l'article 2 ne sera pas obligatoire pendant l'hiver, c'est-à-dire depuis le 1er décembre jusqu'au 1er mars suivant. Toutefois, la permissionnaire sera tenue, pendant cette période d'obtempérer aux ordres qui lui seraient donnés par écrit soit par un agent de l'administration, soit par le maire de la commune, pour ouvrir pendant les crues tout ou partie des vannes de décharge. Cette tolérance n'est accordée que sous la réserve expresse des droits des tiers, et notamment des usines voisines, ainsi qu'il résulte d'ailleurs de l'article 1 ci-après [...].

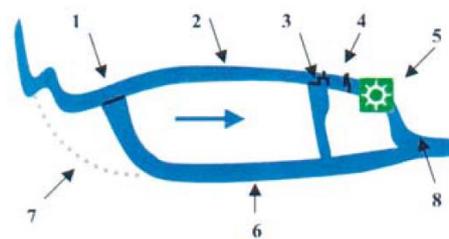
Sur le plan PI10 de M Basdevant, Adjoint technique des Ponts et Chaussées, chef de brigade au Service du Nivellement général de la France, le repère de Niveau Légal de la retenue de l'usine de la Gaudinière est indiqué à 85,33 m IGN69 (Altitude Normale), alors que celui du barrage de la Saulogne est indiqué à 86,57

m IGN69. L'entrée du bief est calée à 85,1 m IGN69 pour une sortie calée à 82,8 m IGN69, soit une hauteur de chute de 2,3 m. A noter que le niveau légal de la sortie du bief du barrage de la Saulogne est calé à 85,1 m IGN69, pour une cote d'entrée calée à 86,3 m IGN69.



4.6.13.3 Diagnostic de l'ouvrage

Le terme d'ouvrage employé dans le présent rapport désigne les éléments structurants du profil en long du cours d'eau. Dans le cadre de cette étude, il s'agit d'un système d'ouvrages avec la présence de plusieurs éléments structurants (seuil déversoir en enrochements, vannes de décharge, vanne ouvrière..) comme indiqué sur la Figure 47.



- 1. Barrage (« chaussée ») :** ouvrage maçonné submersible en travers du cours d'eau, avec une partie supérieure appelée déversoir. Il permet l'aménée de l'eau de la rivière vers le moulin.
- 2. Bief (canal d'aménée) :** canal artificiel permettant l'aménée de l'eau au moulin.
- 3. Vanne de décharge :** située sur le bief ou la chaussée, elle permet de gérer le niveau de l'eau à l'amont de l'ouvrage.
- 4. Vanne ouvrière :** située avant la roue, elle permet la mise en marche ou l'arrêt de celle-ci.
- 5. Moulin :** installation bâtie comportant une roue ou une turbine qui emploie la force hydraulique.
- 6. Cours d'eau naturel.**
- 7. Ancien fond de vallée (talweg) :** où coule naturellement le cours d'eau d'origine.
- 8. Canal de fuite :** canal artificiel situé en aval du moulin permettant le retour de l'eau au cours d'eau naturel.

Figure 47 : Principe d'organisation d'un ouvrage

*Vannes de décharge
(prise de vue 17 juillet 2014)*



*Déversoir
(prise de vue 17 juillet 2014)*



*Canal de fuite
(prise de vue 17 juillet 2014)*



*Bief amont et ancienne vanne ouvrière
(prise de vue 17 juillet 2014)*





**Photographie 6 : Vues du Barrage de la Gaudinière – juillet 2013 et 2014
(source : BURGEAP)**

4.6.13.4 Franchissabilité de l'ouvrage

L'ouvrage de la Gaudinière n'a pas été diagnostiqué par l'ONEMA et la base de données sur la continuité biologique du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) ne donne pas d'information sur la franchissabilité. BURGEAP a ainsi proposé une note de franchissabilité en fonction des principales espèces présentes (pêches électriques amont et aval), en considérant toutefois que l'espèce cible était l'anguille.

Capacités de franchissement de l'anguille

L'anguille est attirée par les appels d'eau, mais présente des capacités de nage à contre-courant limitées. Pour les civelles, elles n'excèdent pas 0,1 à 0,2 m/s en nage soutenue, au maximum 0,3-0,5 m/s pour des sprints très brefs tandis que les anguillettes peuvent se déplacer à des vitesses de 0,3 à 0,6 m/s.

En conséquence, les déplacements vers l'amont de l'anguille tirent parti des irrégularités présentes sur le fond ou les berges du cours d'eau : ils sont facilités par l'utilisation des « couches limites » – gradients de vitesse de l'écoulement au contact des obstacles – et sont classiquement entrecoupés de stations dans les abris de la zone rivulaire.

L'anguille possède par ailleurs la faculté d'escalader les substrats humides présentant des points d'appui et non soumis à une forte courantologie. La pente franchissable diminue avec la taille des individus (escalade verticale jusqu'à 9 cm). Ces éléments, confortés par des observations en structures expérimentales, sont intégrés dans la conception des passes à brosses ou à plots, avec des pentes n'excédant jamais 1/1, et la présence d'une très faible charge en eau sur les rampes.

L'ouvrage ne semble pas poser de problèmes de dévalaison compte tenu de l'absence de dérivation.

Compte tenu de l'état des peuplements piscicoles de la Sarthe et de la franchissabilité de l'ouvrage de la Gaudinière, nous pouvons formuler les besoins de restauration de la continuité biologique ci-dessous :

- Pour l'anguille, espèce cible : la montaison est possible par reptation sur le seuil dont la rugosité est importante. La vitesse d'écoulement au module sur l'ouvrage semble indiquer une incompatibilité avec les capacités de civelles, mais des écoulements plus lents doivent s'opérer sur une partie du linéaire de l'ouvrage (nivellement de l'ouvrage imparfait, créant des variations de hauteur d'eau et de débit). Une sélection des individus doit tout de même avoir lieu du fait de la hauteur de l'ouvrage et des vitesses d'écoulement. Il convient ainsi à minima d'aménager l'ouvrage, afin d'améliorer la franchissabilité de l'espèce cible ;
- Pour la truite et pour les cyprinidés d'eaux vives, la franchissabilité est très limitée du fait de l'ouvrage, hors mis en condition hydrologique particulière (hauteur d'eau suffisante sur le seuil) ;
- Pour les autres espèces aux capacités de nage plus limitée, l'ouvrage est infranchissable quelle que soit l'hydrologie.

Tableau 37 : Configuration et franchissabilité de l'ouvrage de la Gaudinière

Barrage de la Gaudinière	
Code DCE : FRGR0457 (Ouvrage prioritaire Grenelle) CODE RIVE : RIVE-SAR-045 CODE CSP : S-Sar-044 CODE CG : SAM 106	
Rivière	La Sarthe
Type d'ouvrage	Seuil en béton et pierre
Configuration de l'ouvrage	Largeur seuil-déversoir : 5 à 13 m Longueur totale : 177 m Largeur approx. Vanne ouvrière : 3,5 m (7 m ²) Largeur approx. Vannes de décharge : 1,04 + 1,02 + 1,04 m
Hauteur de chute au module	2,3 m
Franchissabilité	
Source	BURGEAP
Anguille (Espèce cible)	2
Salmonidés (Truite fario)	4
Cyprinidés d'eaux vives	4
petites espèces benthiques (chabot, etc.)	5
justification	Fort étalement de la lame d'eau sur le radier (200 ml contre une largeur normale de 40 m), franchissabilité difficile pour toutes les espèces à bas débit Hauteur de chute importante Vitesses de l'ordre de 0,3 à 0,4 m/s sur le radier au module Rugosité importante permettant la reptation des anguilles, notamment sur la périphérie du seuil (faibles vitesses)
Légende franchissabilité 0 – ouvrage ruiné, sans impacts 1 – libre circulation assurée en toute période de migration 2 – ouvrage franchissable mais impact pour certains débits 3 – impact importants en conditions hydrologiques moyennes 4 – franchissement possible en situation hydrologique exceptionnelle 5 – totalement infranchissable en toute situation	

4.6.13.5 Fiche de présentation de l'ouvrage

Les caractéristiques techniques et administratives de l'ouvrage peuvent être résumées comme dans le tableau ci-dessous. Le diagnostic réalisé a permis de caractériser la situation de l'ouvrage vis-à-vis des usages, de la continuité écologique, des enjeux. L'analyse des données donne une note de 4/10 pour la continuité sédimentaire et de 7/10 pour la continuité écologique.

Tableau 38 : Synthèse de l'ouvrage de la Gaudinière

Rivière : La Sarthe	BARRAGE DE LA GAUDINIÈRE
Tronçon : T-SA-02B (étude CRE)	
Commune(s) : Sougé-le-Ganelon	Code DCE : FRGR0457 (Ouvrage prioritaire Grenelle)
Lieu-dit : Gué Ory	CODE RIVE : RIVE-SAR-045
Date de levé : 17 juillet 2014	CODE CSP : S-Sar-044
	CODE CG : SAM 106
Gestion de l'ouvrage : Ouvertures des vannes de décharge uniquement pour les écourues. Transparence en crue. Entretien réalisé par l'entreprise Hutchinson (réfection de la vanne motrice en juillet 2013)	
Hydrologie (m³/s) : QMNA5 : 1,26 / Module : 11,24 / Q2 : 101 / Q10 : 170 / Q100 : 300	

*** Dimensions de l'ouvrage :**
Structure : Béton et pierre

Hauteur de chute : 2,3 m

Largeur seuil-déversoir : 5 à 13 m

Longueur totale : 177 m

Largeur approx. Vanne ouvrière : 3,5 m (7 m²)

Largeur approx. Vannes de décharge : 1,04 + 1,02 + 1,04 m

*** Caractéristiques :**
Etat général structure : bon, mais quelques dégradations ponctuelles (« trous » dus à des pierres déchaussées)

Etat général ouvrages mobiles : bon (vanne ouvrière reconstruite en juillet 2013)

Encombrement : faible (quelques troncs)

Désordres annexes : léger affouillement en aval de l'ouvrage

Cotes légales : seuil calé à 85,33 m NGF

USAGES

Usages passés :	Forge et pompage dans la retenue
Usages actuels :	Réserve incendie, agrément, pêche, kayak
Propriétaire :	Privé
Droit d'eau existant :	Oui (1 ^{er} mai 1876)
Débit dérivé / longueur TCC :	non / -

CONTINUITÉ ECOLOGIQUE
Continuité sédimentaire

Longueur du remous :	1 750 m (jusqu'au barrage de la Saulogne)
Comblement de la retenue amont :	Faible
Granulométrie des matériaux sédimentés :	Fines, sables, graviers
Granulométrie max des sédiments transités :	Fines
Dispositif de vidange	Vannes de fond, ouverte uniquement aux écourues
Gestion en crue :	Ouverture complète des vannes de décharge, déversement
Marques de déficit sédimentaire en aval :	non

Continuité biologique

Dispositif de franchissement :	Non
Avis sur fonctionnalité :	Dévalaison possible pour tous les poissons, avec un risque

de blessure non négligeable pour les moins bons nageurs		
Espèces cibles	Montaison	Dévalaison
Anguille		
Truite fario		
Cyprinidés		
Continuité navigation		
Dispositif de franchissement :		Non
Signalisation homologuée :		Oui, mais en mauvais état
Avis sur fonctionnalité :		
Embarcations	Montée	Descente
Kayak / canoé		
ENJEUX		
Enjeux liés à l'ouvrage	Réserve d'eau incendie Hutchinson	
SYNTHESE		
Continuité sédimentaire 4/10		Continuité biologique 7/10 (anguille) 3/ 10 (autres espèces)
COMMENTAIRES		
<p>Le blocage sédimentaire s'applique essentiellement pour les fractions grossières. Le blocage de la dynamique latérale de la Sarthe limite la recharge sédimentaire aval.</p> <p>La continuité biologique pour l'espèce cible reste assurée mais l'impact global sur la circulation des espèces piscicoles est très fort, surtout de l'aval vers l'amont.</p>		

Légende :
Critères sur la franchissabilité de l'ouvrage :

Critères sur la franchissabilité de l'ouvrage – embarquations :


Note de continuité sédimentaire :

Plusieurs indicateurs peuvent permettre d'estimer la note : la fraction granulométrique transitée, le comblement de la retenue, et le dispositif de vidange. Ces indicateurs ne sont pas tous connus ou observables ; le croisement entre ces indicateurs doit permettre de donner une note globale.

Note	Fraction granulométrique transitée	Comblement de la retenue	Vidange et efficacité
0	Blocage sédimentaire total ou quasi-total	Total / Atterrissement	Non
2	> 1/3 du panel granulométrique	Important	Oui – peu efficace
4	> 2/3 du panel granulométrique	Partiel / variable	Oui – efficace
6			
8	Totalité du panel granulométrique	Nul	
10			

Transparence à la continuité piscicole

L'attribution des notes s'est basée sur la franchissabilité de l'ouvrage définie comme suit en intégrant la franchissabilité pour éventuellement plusieurs espèces cibles.

Note	Franchissabilité
0	Infranchissable
3	Très difficilement franchissable
5	Difficilement franchissable
7	Franchissable mais sélectif
10	Franchissable

Attention : l'analyse de la franchissabilité des ouvrages est de la compétence de l'ONEMA dans le cadre du recensement national des obstacles à l'écoulement (ROE). Se renseigner d'abord sur les données ONEMA existantes (fiches ouvrage) et compléter éventuellement sur les petits cours d'eau non investigués.

Remarque : on notera la présence, en aval du barrage de la Gaudinière, d'un seuil au lieu-dit « Les Suardières », dont le remous hydraulique a été ressenti jusqu'au lieu-dit de la « Bicheterie » lors de la visite de terrain de juillet 2014.



4.6.14 Diagnostic du fonctionnement actuel du site – réseau EP

4.6.14.1 Topographie et écoulements pluviaux

Les relevés topographiques du site indiquent une déclivité ouest. L'altitude du site est comprise entre 94,33 m NGF et 86,09 m NGF. Le terrain est plan avec une pente peu marquée en direction nord-ouest / sud-est.

A l'état actuel, le terrain est occupé par les bâtiments de la société HUTCHINSON. Ainsi, les eaux atteignant le site sont collectées dans un réseau constitué d'avaloir et de canalisations souterraines puis évacuées sans traitement spécifique directement dans la Sarthe via 15 points de rejet.

Une visite de site HUTCHINSON réalisée en juin 2014, puis l'analyse du plan des réseaux disponible du levé topographique du site ont permis d'identifier le **fonctionnement du réseau existant d'eaux pluviales**. Celui-ci reste partiel, certaines parties de réseau n'étant pas clairement identifiées ou connues (cotation très partiel des réseaux).

Le plan des réseaux est issu des investigations à la fluorescéine effectuées à partir de 2006. Ce plan localise le linéaire des différentes antennes constituant le réseau, leurs diamètres et leurs exutoires. Le réseau est donc constitué :

- de canalisations enterrées à des profondeurs parfois importantes (fil d'eau à - 4,20 m sous le TN au nord par exemple), un projet de sous-sol sous les bâtiments ayant été envisagé initialement mais non retenu ;
- les descentes des toitures sont représentées sur le plan, ainsi que quelques grilles avaloirs de collecte en surface, le long de certaines zones. Les diamètres sont compris entre 100 mm et 500 mm
- les exutoires identifiés, au nombre de 15, sont situés pour l'essentiel le long de la Sarthe ;
- peu d'ouvrages de traitement ou de tamponnement des eaux sont identifiés sur l'ensemble du site : 5 séparateurs à hydrocarbures : 2 à l'aval de la zone déchets au sud-ouest du site, 1 à l'expédition sur la zone de dépotage, 1 sur la station de traitement et 1 sur le parking du Hall 1.

Les bassins-versants d'apport identifiés sont donc au nombre de 16. Leur délimitation est basée sur l'interprétation du tracé des réseaux EP, la délimitation des bâtiments, le plan topographique et les grilles avaloirs. Ils sont représentés sur les Figure 48 à Figure 54 et détaillés en Tableau 39.

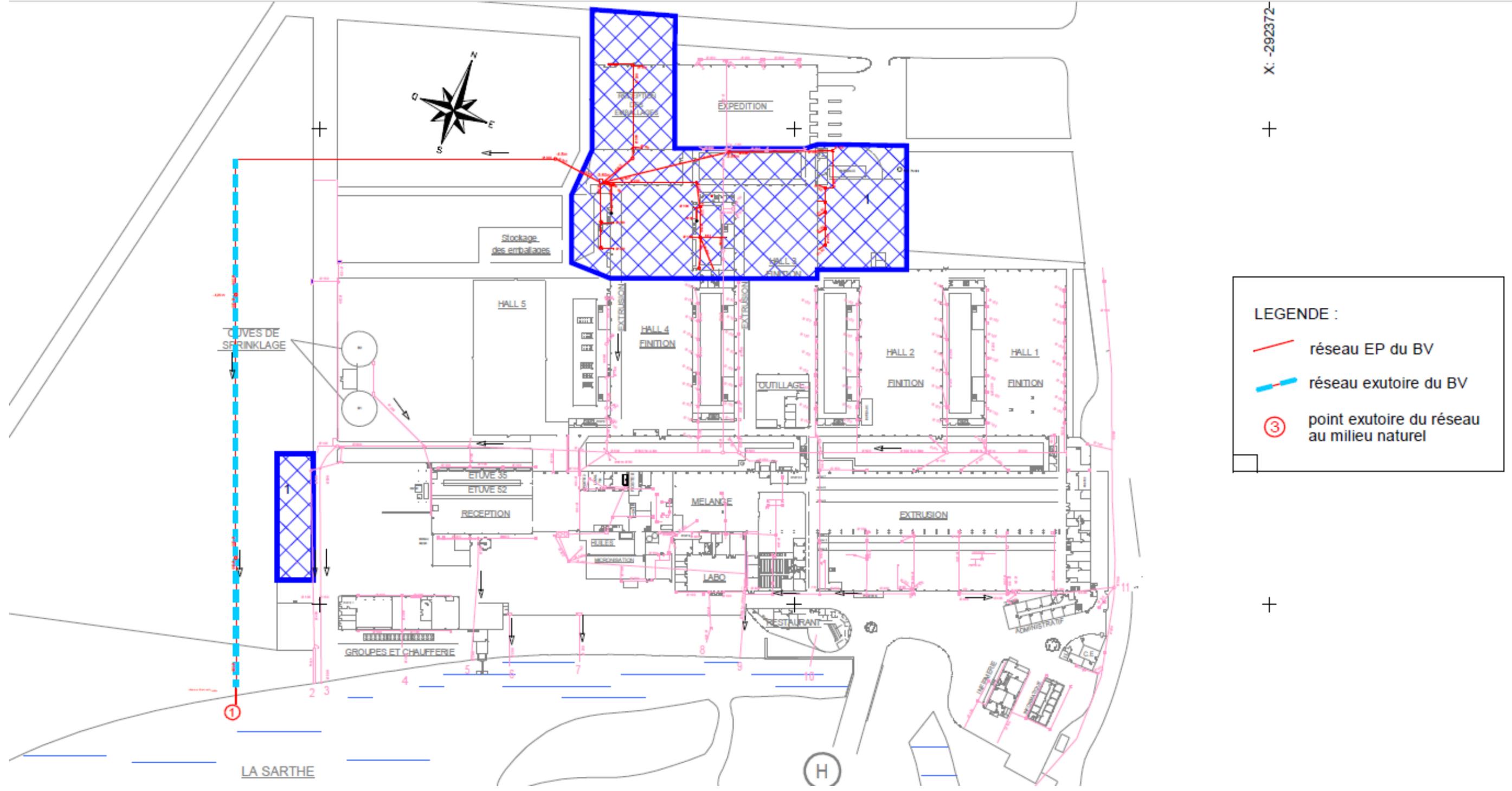
- **Bassin-versant 1** : il collecte les eaux de toiture du bâtiment de « réception des emballages » et de la voirie attenante, une partie des toitures des halls 3 et 4 et des bureaux attenants à l'est et d'un espace vert. Le fil d'eau atteint une profondeur de -3,60 m/TN sous les halls puis -4,50 m sous les terrains situés à l'angle nord-ouest du site. D'un diamètre 300 mm, il passe ensuite en bordure ouest du site pour rejoindre la Sarthe au point exutoire n°1 ;
- **Bassin-versant 2** : il collecte les eaux de ruissellement d'une petite partie de la voirie située entre le hall 5, les cuves de sprinklage et la réception, ainsi que les apports des surfaces entourant un des deux séparateurs à hydrocarbures. Deux grilles avaloirs sont identifiées. Le réseau (diamètre 400 mm) part ensuite plein sud et rejoint la Sarthe au point exutoire n°2 ;
- **Bassin-versant 3** : c'est le bassin-versant le plus grand. Il collecte les eaux de toiture des bâtiments « hall 1 », « hall 2 », « hall 5 », « étuves 35 et 52 », une partie des toitures des halls 3 et 4 et des patios associés. Nous avons supposé que les surfaces non construites situées au nord et à l'ouest du hall 5 (espaces verts) étaient également collectées dans ce réseau. La voirie située à l'angle nord-ouest du site est connectée à des grilles avaloirs connectées au réseau de ce bassin-versant ; de même, la zone de réception à l'ouest du bâtiment « étuves 35 et 52 ». La zone des cuves de sprinklage est connectée à ce réseau. Ce bassin-versant collecte également les eaux de toiture du bâtiment « expédition ». Le réseau (diamètre 500 mm) rejoint le point exutoire n°3 plus au sud, le long de la Sarthe ;
- **Bassin-versant 4** : il collecte les eaux de toiture du bâtiment des « groupes et chaufferies ». Le réseau (diamètre 200 mm) part ensuite plein sud et rejoint la Sarthe au point exutoire n°4 ;
- **Bassin-versant 5** : il collecte les eaux de toiture du bâtiment de « réception » et d'une partie de la voirie attenante (hypothèse). Le réseau (diamètre 200 mm) part ensuite plein sud et rejoint la Sarthe au point exutoire n°5 ;

- **Bassin-versant 6-7** : il collecte les eaux de toiture de la voirie située au sud des bâtiments sud « huile », « micronisation », « mélange », « labo ». Le réseau (diamètre 200 mm) part ensuite plein sud et rejoint la Sarthe aux points exutoires n°6 et 7 ;
- **Bassin-versant 7** : il est inclus au bassin-versant 6 ;
- **Bassin-versant 8** : il collecte les eaux de toiture du bâtiment « labo ». Le réseau (diamètre 200 mm) part ensuite plein sud et rejoint la Sarthe au point exutoire n°8 ;
- **Bassin-versant 9** : il collecte les eaux de toiture du bâtiment « micronisation », « mélange », « labo », et la moitié de la toiture du bâtiment « extrusion ». Le fil d'eau atteint une profondeur de -3,80 m. D'un diamètre 300 mm (diamètre à confirmer), il part ensuite plein sud et rejoint la Sarthe au point exutoire n°9 ;
- **Bassin-versant 10** : il collecte les eaux de toiture du bâtiment « restaurant ». Le réseau, non identifié sur les plans, rejoindrait ensuite le point exutoire n°10 attenant ;
- **Bassin-versant 11** : il collecte les eaux de toiture de la moitié du bâtiment « extrusion », de l'intégralité des bâtiments « administratif » et « C.E. ». Le réseau, rejoindrait ensuite le point exutoire n°11 se rejetant dans le réseau communal de diamètre 500 mm ;
- **Bassin-versant 11bis** : il collecte les eaux de toiture d'un bureau et semble rejoindre le réseau communal situé sous la voirie à l'est du site. Ce bassin-versant n'est pas étudié par la suite, les apports minimes étant détournés vers le réseau communal ;
- **Bassin-versant 12** : il collecte les eaux de toiture du bâtiment « infirmerie » et de la voirie immédiatement attenante. Le réseau (diamètre 150 mm) rejoint ensuite le bief au sud-ouest, exutoire n°12 ;
- **Bassin-versant 13** : il collecte les eaux de toiture du bâtiment « informatique » et de la voirie immédiatement attenante. Le réseau (diamètre 150 mm) rejoint ensuite le bief au sud-ouest, exutoire n°13 ;
- **Bassins-versants 14 et 15** : ils collectent les eaux de voirie immédiatement au sud du bâtiment « extrusion ». Nous supposons ensuite qu'un réseau amène ces eaux vers la Sarthe et que 2 points exutoires existent (n°14 et 15).

Tableau 39 : Bassins-versants constituant le site

Etat initial								
Bassin-versant	Surface (m ²)	Exutoire	Toiture (m ²)	Voirie (m ²)	Espaces verts (m ²)	Coef. ruissellement moyen	Sa (m ²)	Longueur chemin hydrau*
BV1	10 275	n°1	7 726	947	1 602	86%	8818	551
BV2	1 342	n°2		1 342		90%	1208	186
BV3	35 104	n°3	28 924	3 503	2 676	93%	32479	482
BV4	829	n°4	829			100%	829	58
BV5	961	n°5	961			100%	961	85
BV6-7	2 057	n°6		2 057		90%	1851	51
BV8	450	n°8	450			100%	450	58
BV9	6 932	n°9	6 932			100%	6932	150
BV10	545	n°10	545			100%	545	33
BV11	5 055	n°11	3 414	1 641		97%	4891	112
BV11bis	137	n°11ter	137			100%	137	25
BV12	327	n°12	327			100%	327	47
BV13	357	n°13	357			100%	357	45
BV14	506	n°14		506		90%	455	22
BV15	661	n°15		661		90%	595	39
BV16	6 715	aucun			6715	15%	1007	111
TOTAL	72 251					85.6%	61842	
TOTAL sans BV 16	65 536	-	50 601	10 657	4 278	92.8%	60834	

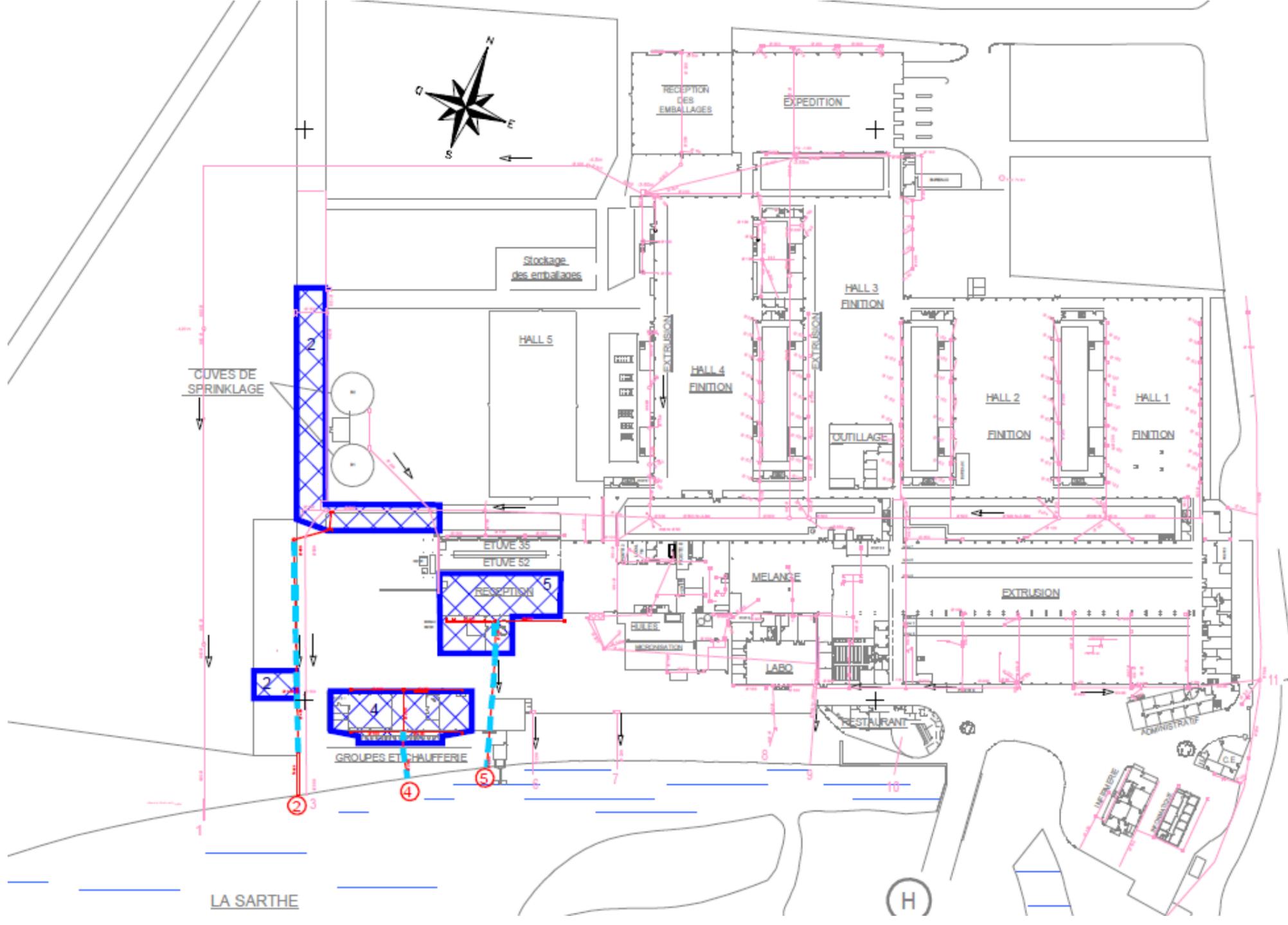
Figure 48 : Localisation du BV1 et réseau exutoire



LEGENDE :

- réseau EP du BV
- réseau exutoire du BV
- ③ point exutoire du réseau au milieu naturel

Figure 49 : Localisation du BV2, 4 et 5 et réseau exutoire



LEGENDE :

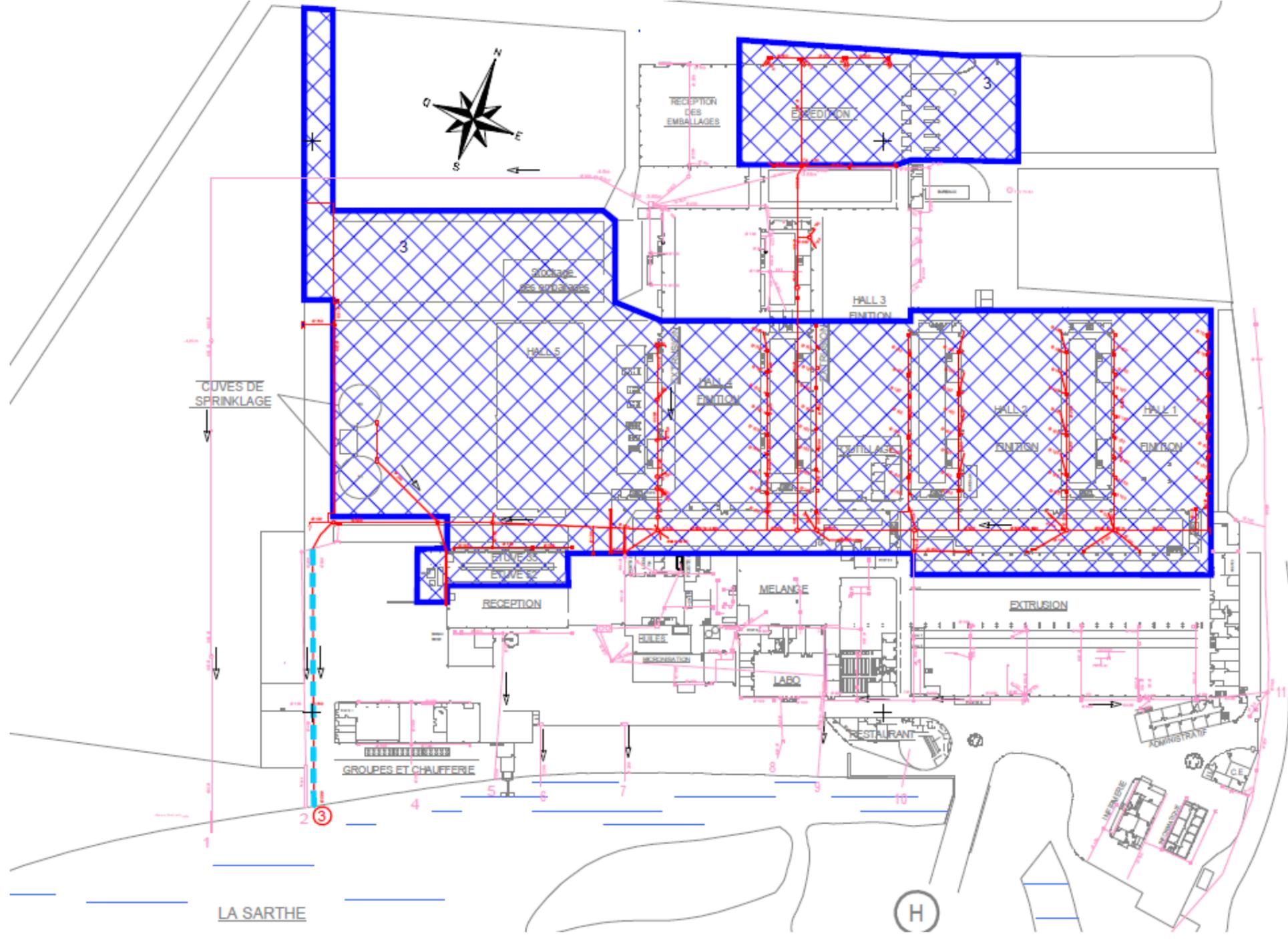
- réseau EP du BV
- réseau exutoire du BV
- ③ point exutoire du réseau au milieu naturel

X: -2923

+

+

Figure 50 : Localisation du BV3 et réseau exutoire



X: -292371

+

Y:

LEGENDE :

- réseau EP du BV
- réseau exutoire du BV
- ③ point exutoire du réseau au milieu naturel

+

Y:

Figure 51 : Localisation du BV6 et 7 et réseau exutoire

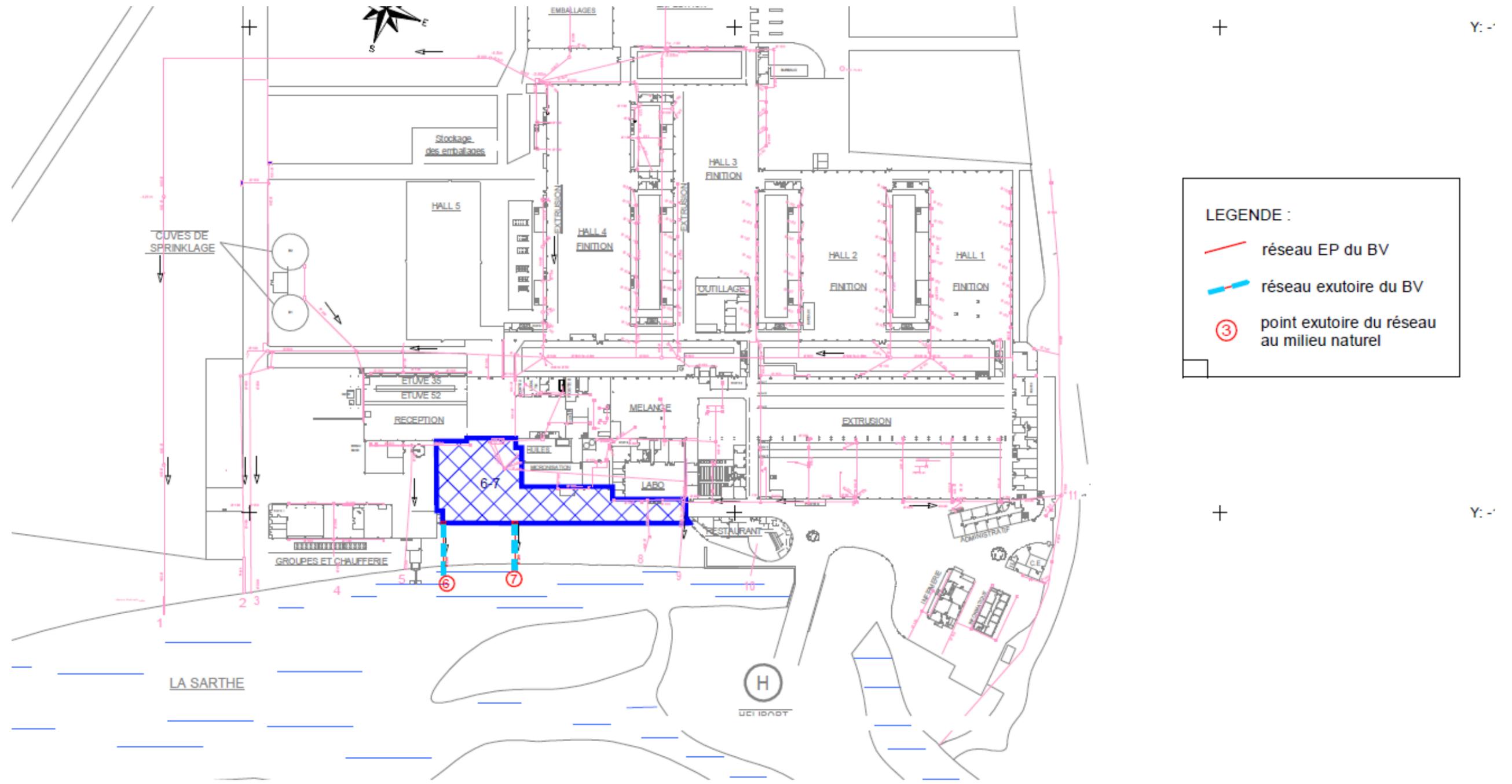
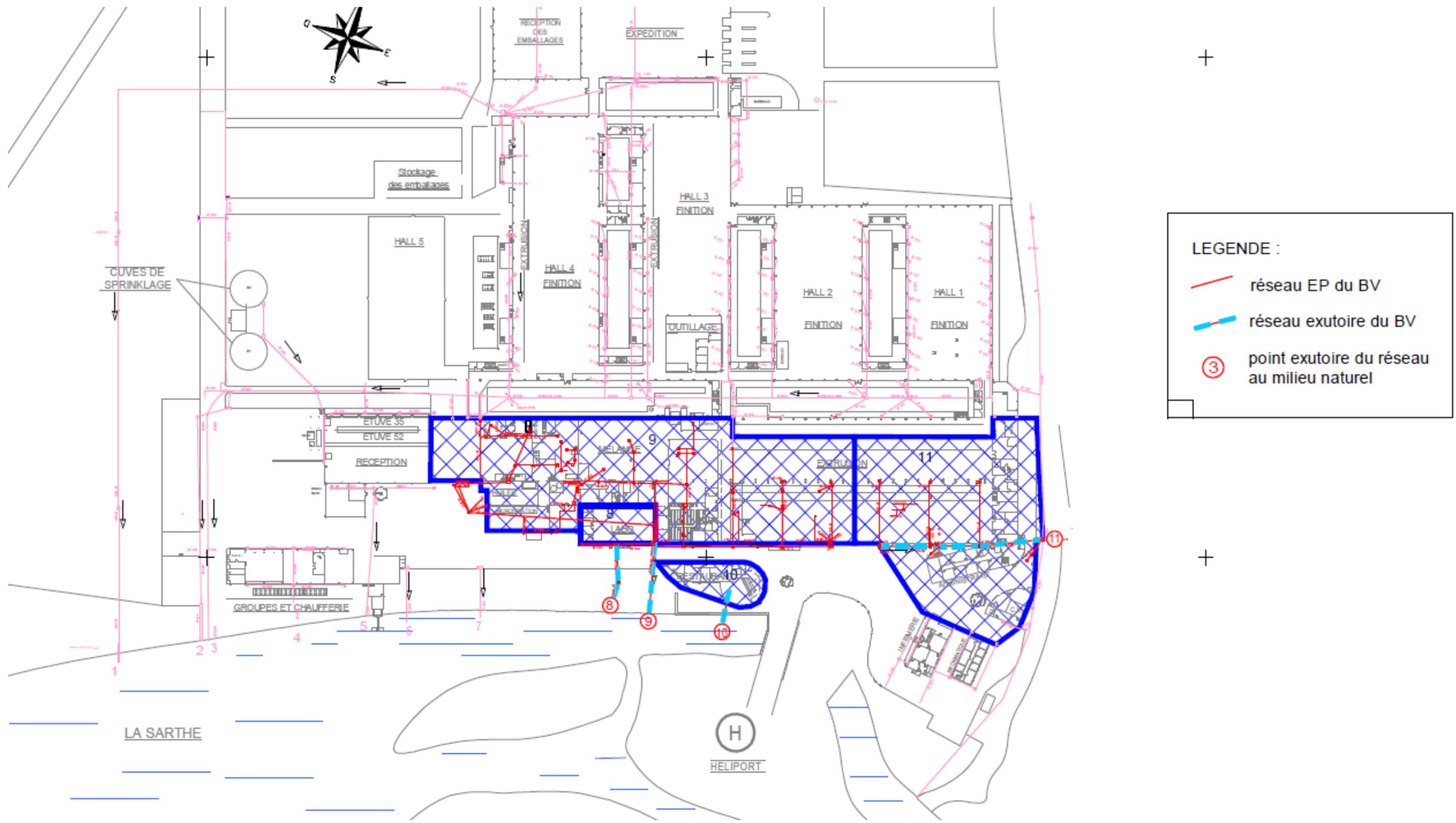


Figure 52 : Localisation du BV8, 9, 10, 11 et réseau exutoire



LEGENDE :

- réseau EP du BV
- réseau exutoire du BV
- ③ point exutoire du réseau au milieu naturel

Figure 53 : Localisation du BV12, 13, 14, 15 et 11teret réseau exutoire

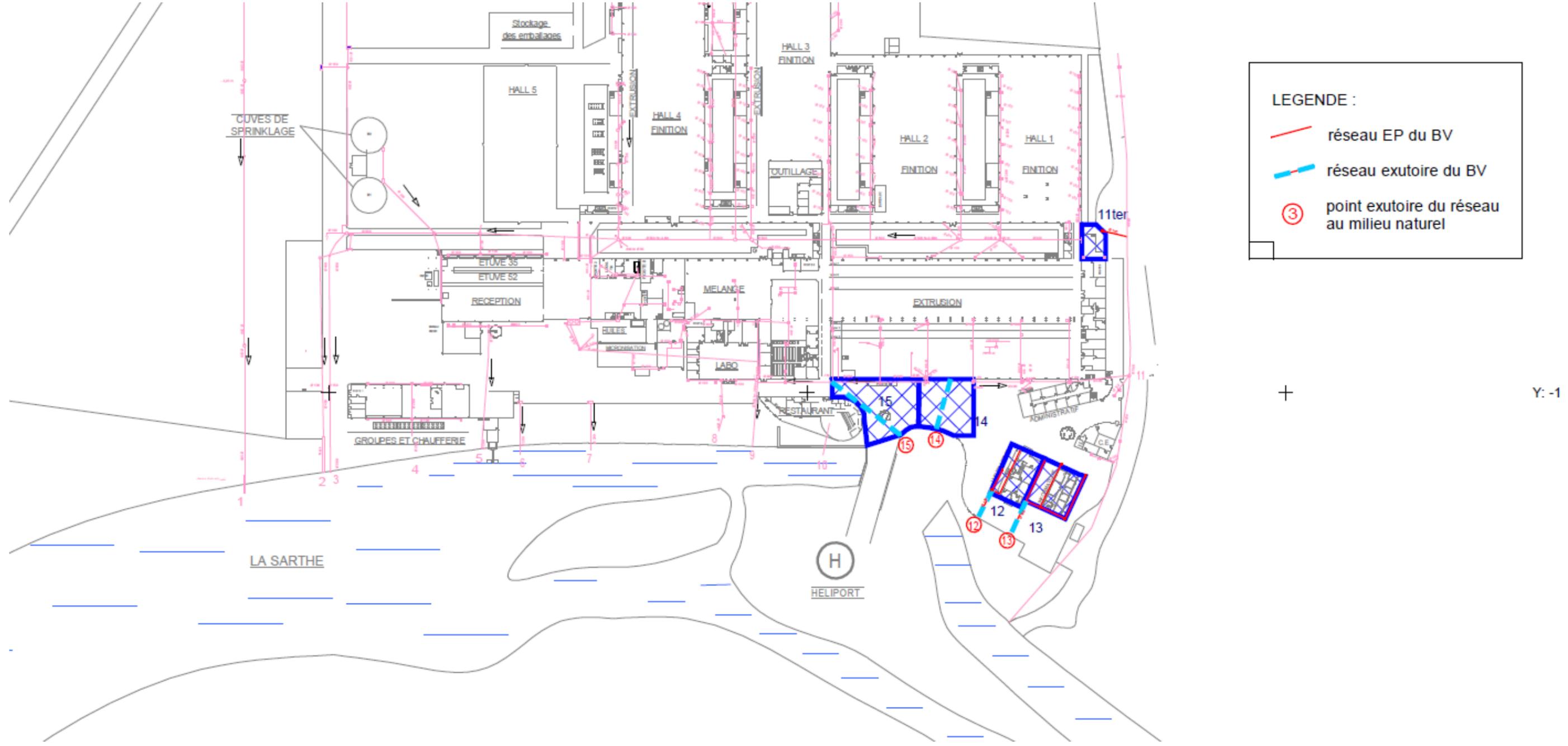
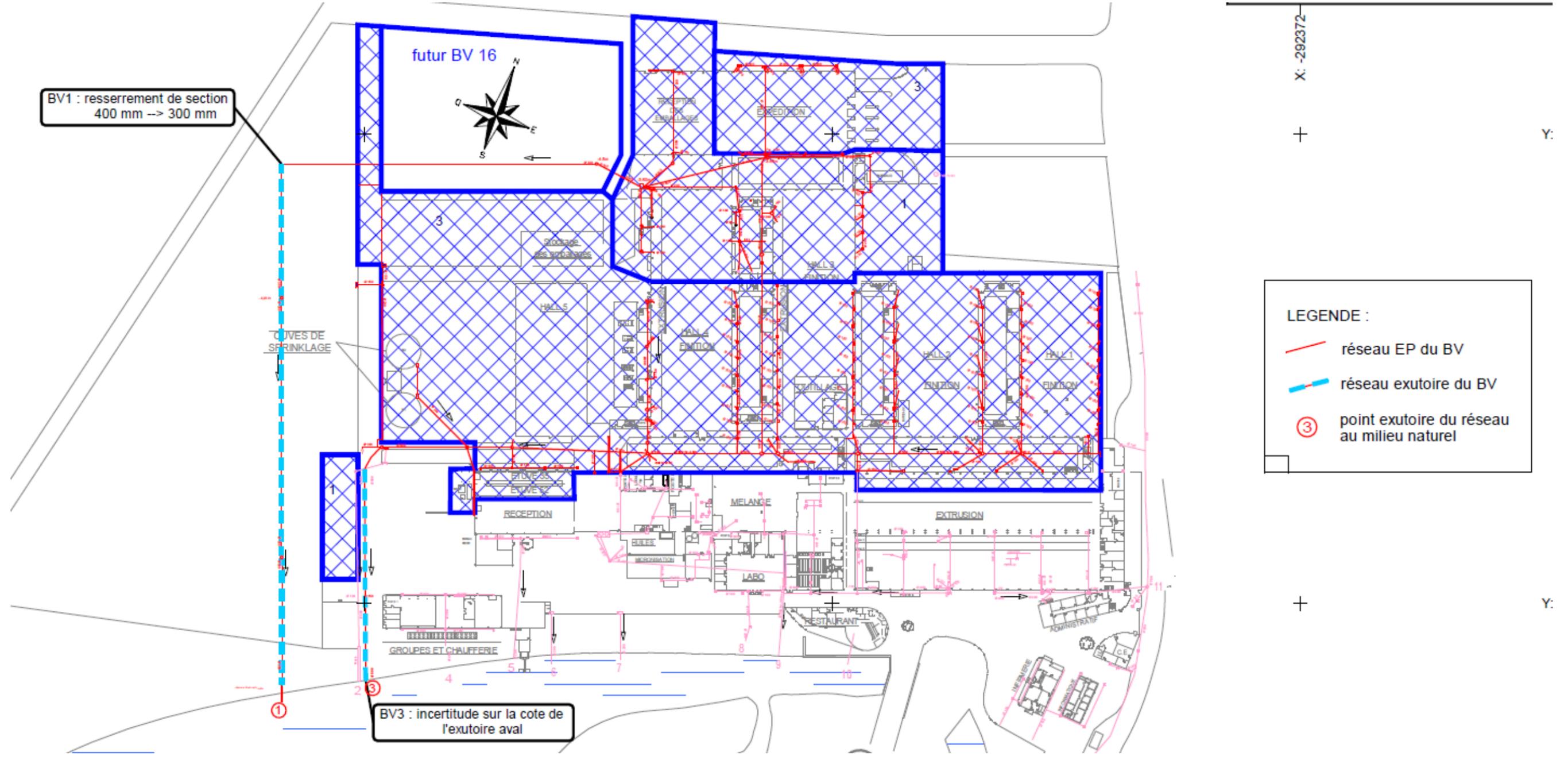


Figure 54 : Localisation du BV1 et 3, futur BV16 et réseau exutoire



LEGENDE :

- réseau EP du BV
- réseau exutoire du BV
- ③ point exutoire du réseau au milieu naturel

A noter que la surface du site à l'étude est de 88 960 m². La différence entre cette surface totale et la surface de l'ensemble des bassins versants du site est de 26 859 m². Cette surface correspond aux espaces verts, voirie et espaces imperméabilisés (aires de service et stationnement) localisés en partie sud du site ne faisant pas l'objet d'une collecte. Les eaux atteignant ces surfaces s'écoulent gravitairement vers la Sarthe.

Par ailleurs, la surface située à l'angle nord-ouest du site n'est comptabilisée dans aucun bassin-versant, aucun élément sur les plans (réseaux et topographique) et lors de la visite du site ne permettant de juger du devenir des eaux pluviales.

Coefficients de ruissellement :

Les coefficients de ruissellement pris en compte sont de :

- 100 % pour les toitures ;
- 90 % pour la voirie et les parkings ;
- 15 % pour les espaces verts.

Les coefficients de ruissellement sur chacun des bassins-versants sont élevés du fait de l'importance des surfaces imperméabilisées. Par ailleurs une partie des espaces verts existants est en cours d'imperméabilisation, ce qui augmentera à terme le ruissellement.

En considérant une surface totale du site estimée à 88 960 m², la différence avec la surface totale des bassins-versants EP est de 26 859 m². Celle-ci correspond aux espaces verts, voiries et parking principalement situés en partie sud du site, vers les points bas et dont les eaux de ruissellement rejoignent gravitairement la Sarthe.

4.6.14.2 Débits caractéristiques

Sur la base de l'analyse du plan des réseaux et du plan topographique du site, le débit d'occurrence décennale des 15 bassins-versants a été calculé. Le détail des calculs est présenté dans le Tableau 40.

L'analyse de ces calculs indique que les temps de concentration sont très faibles, conséquence directe des forts coefficients de ruissellement et de la faible taille des sous-bassins versants.

Au total, le débit décennal total généré sur le site est d'environ 1,9 m³/s (sans compter le BV 16 qui n'a pas d'exutoire apparent).

4.6.14.3 Vérification de la capacité hydraulique des réseaux

Pour chacun des bassins-versants, nous avons calculé la capacité hydraulique des branches exutoires des réseaux EP (débit capable). La comparaison avec les débits décennaux générés sur chaque bassin-versant permet de mieux comprendre le fonctionnement du réseau EP et éventuellement d'identifier d'éventuels dysfonctionnements.

La capacité hydraulique est déterminée par la formule de Manning-Strickler.

- les canalisations ont des sections circulaires et sont considérées constituées de béton (coefficient de rugosité $K = 70$) ;
- le diamètre de la canalisation est visible sur le plan des réseaux, sauf pour les bassins-versants BV10, BV14 et BV15. En l'absence d'information pour ces derniers, nous avons supposé le diamètre ;
- en l'absence de cotes précises des regards constituant le réseau EP, nous avons pris en compte les cotes maximum et minimum du terrain au droit des regards et de l'exutoire d'après le plan topographique. La longueur du chemin hydraulique correspond à la longueur de la branche de réseau considérée.

Compte-tenu de la précision des données topographiques dont nous disposons, ces débits capables sont des approximations.

Tableau 40 : Débits capables des réseaux exutoires de chaque bassin-versant

Etat initial							
Bassin-versant	Diamètre exutoire	Z max topo (m NGF)	Z min topo (m NGF)	L (m)	pente (m/m)	Débit capable (m ³ /s)	Q décennal (m ³ /s)
BV1**	300 mm	92	87	225.4	0.0222	0.131	0.201
BV2	400 mm	90.9	89.04	74.2	0.0251	0.300	0.052
BV3	500 mm	90.85	88	101.5	0.0281	0.575	0.678
BV4	200 mm	90.09	89.4	16.6	0.0416	0.060	0.040
BV5	200 mm	90.74	88	51.6	0.0531	0.068	0.051
BV6-7	n°6 - 200 mm	90	88.8	17.8	0.0674	0.076	0.118
	n°7 - 200 mm	90.5	89	16.7	0.0901	0.090	
BV8	200 mm	91	85.3	27.3	0.2085	0.136	0.027
BV9	300 mm	91.15	85.9	28.2	0.1862	0.378	0.169
BV10	100 mm*	90.84	87.6	4.5	0.7176	0.040	0.035
BV11	400 mm	90.9	90.1	65.4	0.0122	0.208	0.180
BV11bis	100 mm	91	90.9	5.0	0.0150	0.040	0.015
BV12	150 mm	89.64	84	13.5	0.4183	0.089	0.026
BV13	150 mm	90.4	88.8	15.9	0.1006	0.044	0.041
BV14	150 mm*	91.39	90.11	21.7	0.0589	0.033	0.066
BV15	150 mm*	91.19	88.72	38.5	0.0642	0.034	0.076
TOTAL						2.302	1.775

* : hypothèse

** : nous faisons l'hypothèse que le réseau exutoire du BV1 à 4,20 m de profondeur en amont l'est également en aval la pente est donc prise par rapport à la cote du terrain

En conclusion, au total, **le débit capable est estimé à 2,3 m³/s pour un débit décennal total de 1,8 m³/s. Le réseau semble donc dimensionné pour une pluie décennale à l'échelle du site.**

Toutefois, des insuffisances sont identifiées localement pour certaines branches. Elles correspondent aux secteurs sur lesquels le débit capable est inférieur au débit décennal :

- Bassin-versant BV1 : le débit capable serait insuffisant de près de moitié pour accepter le débit décennal. Le débit décennal serait accepté par le réseau pour une pente double. L'imprécision sur les cotes du terrain prises en compte ne peut pas expliquer un doublement de la pente. L'analyse du plan des réseaux indique que la partie amont à ce réseau exutoire présentait une section supérieure de 400 mm. Ce rétrécissement de section peut expliquer cette insuffisance du réseau. En effet, si l'on considère que le réseau exutoire présente une section de 400 mm et non de 300 mm, pour la même pente, le débit capable double et permet l'évacuation du débit décennal. En conclusion, ce réseau peut donc être considéré comme sous-dimensionné ;
- Bassin-versant BV3 : le débit capable est estimé à 0,6 m³/s pour un débit décennal de l'ordre de 0,7 m³/s. On peut considérer que ce réseau est légèrement sous-dimensionné ;
- Bassins-versants BV5, BV9 : les débits capable et décennal sont quasiment équivalents en tenant compte des approximations des calculs. Ces réseaux ne semblent donc pas sous-dimensionnés ;
- Bassins-versants BV10, BV14, BV15 : les débits capables sont inférieurs aux débits décennaux. Cependant, il existe une incertitude sur la taille du réseau exutoire et sur la localisation de l'exutoire. Nous pouvons donc considérer que l'ordre de grandeur des débits capables est comparable à celui des débits décennaux, ces réseaux ne semblent donc pas sous-dimensionnés.

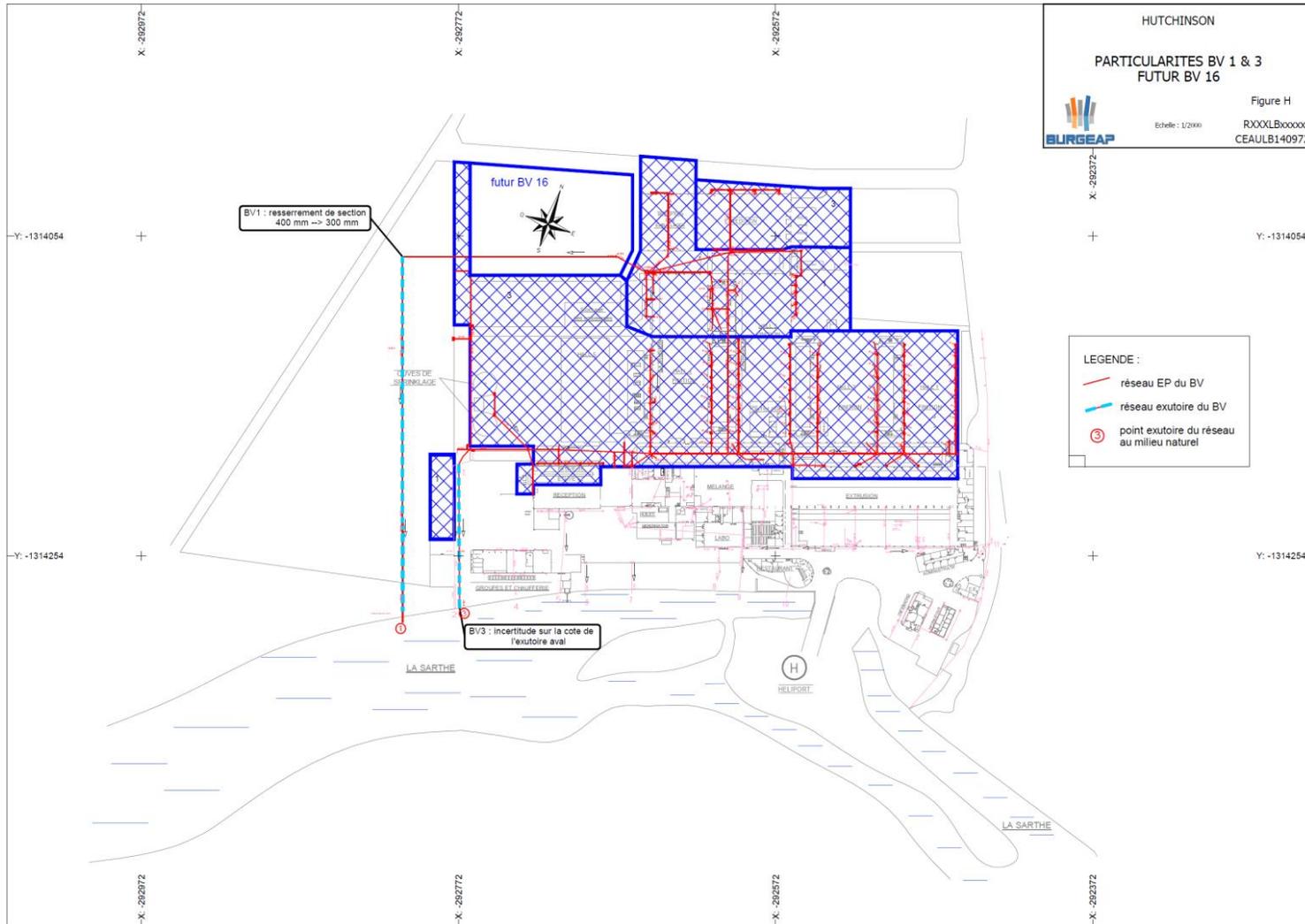


Figure 55 : Bassins-versants sous-dimensionnés

4.6.14.4 Volumes de stockage existants sur le site

Actuellement, du fait de l'absence d'ouvrages de rétention, seules les canalisations d'eau pluviale permettent de stocker des eaux sur le site.

Etant donné le linéaire très important de canalisations enterrées au sein du site, l'estimation du volume de stockage qu'elles représentent a été réalisée pour le bassin versant Nord et le bassin versant Sud. Seules les canalisations de Ø 200 à 500 mm ont été comptabilisées, les diamètres inférieurs étant considérés comme non stockant).

On obtient les volumes théoriques suivants :

- Bassin versant Nord : 600 m³,
- Bassin Sud : 160 m³,
- Volume total : 760 m³.

Tableau 41 : Volume de rétention dans les canalisations EP

	BV Nord	diam (mm)				BV Sud	diam (mm)			
		200	300	400	500		200	300	400	500
Section en m ² /ml		0.1256	0.2826	0.5024	0.785		0.1256	0.2826	0.5024	0.785
TOTAL linéaire		509	531	192	374		374	149	148	0
Volume (m3)		63.9304	150.0606	96.4608	293.59		46.9744	42.1074	74.3552	0
TOTAL volume (m3)		604					163			
TOTAL HUTCHINSON (volume m3)							767			

Il convient de noter que pour obtenir le confinement dans les canalisations existantes, il serait nécessaire de mettre en place 8 vannes d'obturation sur l'ensemble du site.

4.6.14.5 Conclusion sur les réseaux d'eau pluviale

L'aménagement du système de gestion des eaux pluviales et d'incendie doit prendre en compte deux volumes :

- le volume généré par une pluie d'occurrence décennale sur les bassins-versants du site, connectés au réseau EP actuel. Ce qui correspond à un besoin de stockage estimé au total à **2 000 m³** répartis **1 400 m³ pour le BV Nord (Halls 1 à 4) et de 600 m³ pour le BV Sud (145 m + extrusion)**, en considérant un débit de fuite à 3 l/s/ha et les bassins-versants BV1 à BV16 ;
- le volume nécessaire à la gestion des eaux pluviales étant largement inférieur à celui nécessaire au stockage des eaux en cas d'incendie (de l'ordre de 2 000 m³ au global), c'est ce dernier volume qui est dimensionnant pour les propositions d'aménagement.

Remarque : Les réseaux de collecte des eaux pluviales devant être modifié dans le cadre du projet, nous ne retiendrons pas les volumes de stockage potentiel dans les canalisations existantes, ne sachant pas à ce stade de l'étude précisément les linéaires qui seront mis en place.

4.6.15 Risques naturels

4.6.15.1 Risque inondation

► Plan de Gestion du Risque Inondation Loire Bretagne

La commune de Sougé-le-Ganelon s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne.

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne est l'outil de mise en œuvre de la directive inondation. Il vise à mieux assurer la sécurité des populations, à réduire les dommages individuels et les coûts collectifs, et à permettre le redémarrage des territoires après la survenue d'une inondation. Ce plan de gestion s'applique sur l'ensemble du bassin. Il s'impose notamment aux documents de planification urbaine, tel que le PPR. Il comprend les 6 objectifs suivants et 46 dispositions :

- Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines ;
- Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
- Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
- Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
- Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

Il a été adopté le 23 novembre 2015 par le préfet coordinateur de bassin. L'arrêté préfectoral a été publié au journal officiel du 22 décembre 2015. Lorsque le PGRI est approuvé, ces décisions administratives doivent être, si nécessaire, mises en compatibilité dans un délai de 3 ans.

► Plan de Prévention du Risque Inondation de la Sarthe Amont

La commune de Sougé-le-Ganelon est concernée par le PPRI de la Sarthe amont, document **approuvé le 20 juin 2007**.

La Sarthe et l'Huisne ont connu six grandes crues depuis le début du siècle :
Novembre 1930
Janvier 1966
Novembre 1966
Janvier-Février 1995
Décembre 1999
Janvier 2001

Le Loir a connu depuis 1933 des crues importantes :
Janvier 1961
Janvier-Février 1995
Décembre 1999
Janvier 2004
et de moindre importance (1983, 1984, 1988 et 2001)

Les crues de 1966 et de 1995 constituent les deux crues historiques sur la Sarthe Amont. La bonne connaissance des niveaux atteints en janvier 1995 (52 repères de crue, réalisation d'un atlas) a naturellement conduit à retenir cet événement pour le calage de la modélisation hydraulique du PPRI.

En croisant les niveaux d'eau de la Sarthe modélisés en crue centennale et la topographie de la vallée, le PPRI donne la carte des zones d'aléas. La zone inondable de la crue centennale est divisée en zones d'aléas qui sont cartographiés sur des fonds de plans cadastraux, en fonction des hauteurs d'eau atteintes : zone d'aléa fort, zone d'aléa moyen et zone d'aléa faible.

Aléas	Hauteur d'eau lors de la crue centennale
Fort	Supérieure à 1,00 mètre
Moyen	de 0,50 m à 1 mètre
Faible	de 0 m à 0,50 mètre

Le territoire de la commune de Sougé-le-Ganelon est divisé en 5 zones règlementaires résultant du croisement des cartes des aléas et des cartes de vulnérabilité.

Zone réglementaire forte	Cette zone correspond à la zone d'aléa fort
Zone réglementaire moyenne - secteur naturel	Cette zone correspond aux secteurs naturels soumis à une submersion comprise entre 0 et 1 mètre
Zone réglementaire moyenne - secteur urbain	Cette zone correspond aux secteurs urbanisés soumis à une submersion comprise entre 0,50 et 1 m
Zone réglementaire faible	Cette zone correspond aux secteurs urbanisés soumis à une submersion comprise entre 0 et 0,50 m
Zone non exposée	Cette zone correspond au reste du territoire

La crue de janvier 1995 (temps de retour 20 ans estimé dans l'étude SOGREAH de novembre 2006 pour la Sarthe amont) semble correspondre à la cote comprise entre 85 et 86 m NGF au droit de l'usine HUTCHINSON (calage quasi parfait sur la courbe IGN, notamment au droit du hameau « La Courtinière »). Les données topographiques disponibles pour le site tendent à montrer que les PHEC (crue centennale) jouxtent les bâtiments présents en bord de Sarthe à une cote d'environ 87 m NGF (cantine). Le barrage de la Gaudinière est concerné par les zones réglementaires forte et moyenne comme indiqué sur la Figure 56.

Le règlement du PPRI est présenté in extenso en 0, page 166.

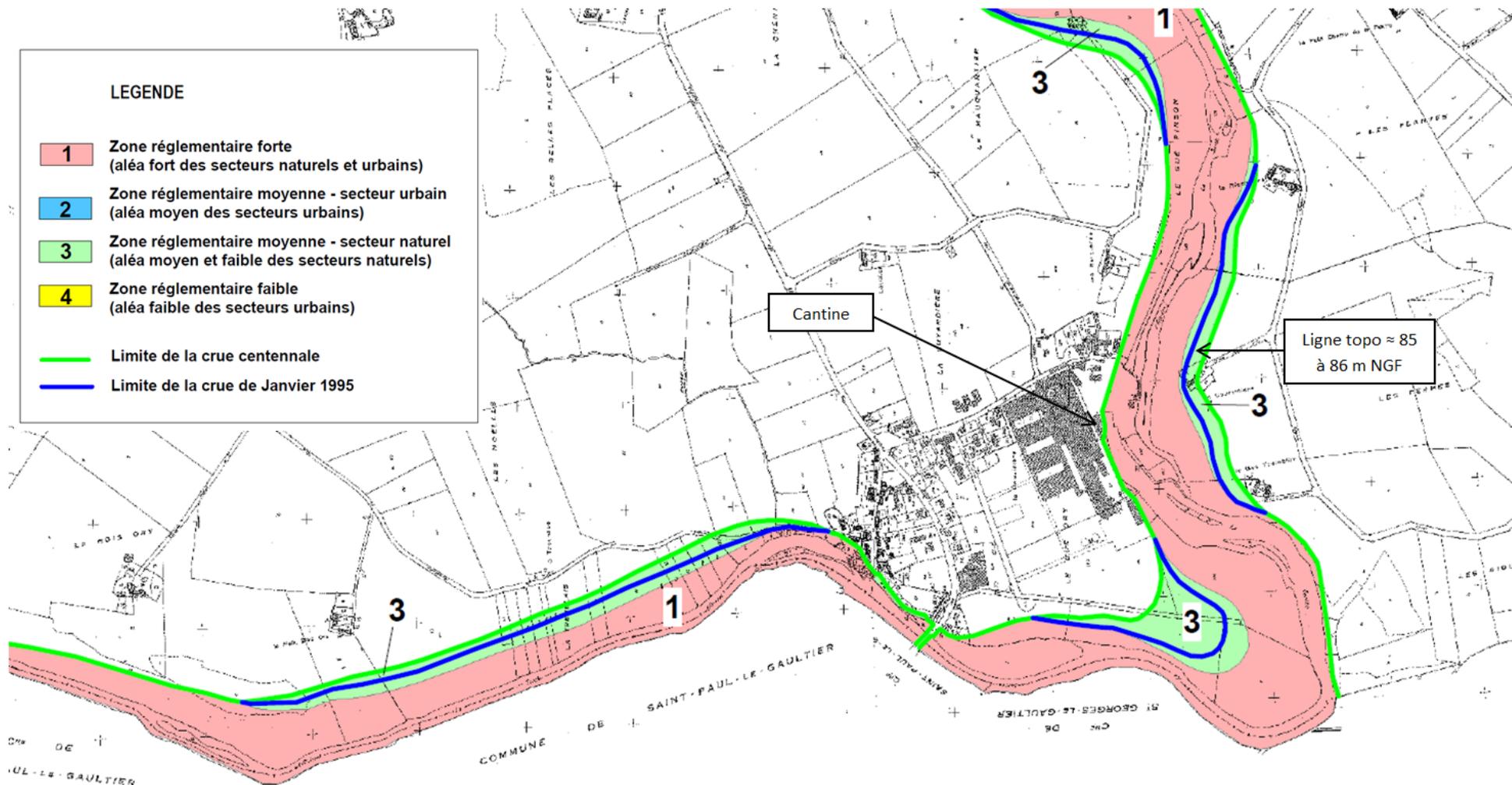


Figure 56 : Extrait du PPRI de la Sarthe amont (2007)

4.6.15.2 Aléa retrait-gonflement d'argiles

Le secteur d'étude est localisé en zone d'aléa faible pour le risque de retrait gonflement des argiles. Toutefois, une étude géotechnique permettra de vérifier la stabilité des différents ouvrages proposés (plateforme pour cuve de stockage, digue pour le bassin...).

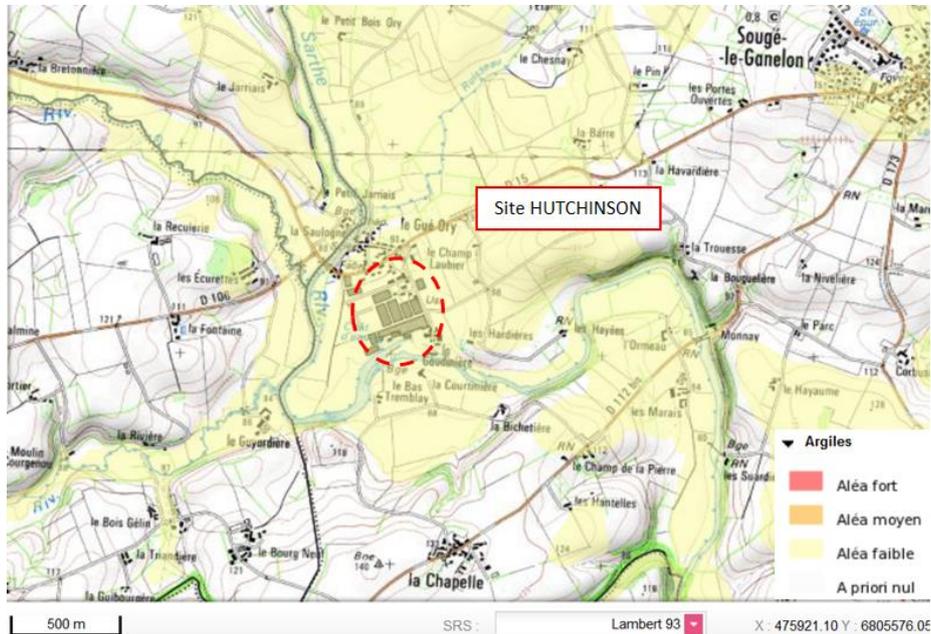


Figure 57 : Aléa retrait-gonflement des argiles (source : géorisques)

4.6.15.3 Risque de remontée de nappe

Le site est localisé en bordure de zone inondable de la Sarthe et de ce fait, présente un risque de remontée de la nappe d'accompagnement de celle-ci. Les données issues du BRGM font état d'une sensibilité très forte aux remontées des eaux de la nappe au droit de l'usine, voire d'une nappe subaffleurante aux abords de la Sarthe.

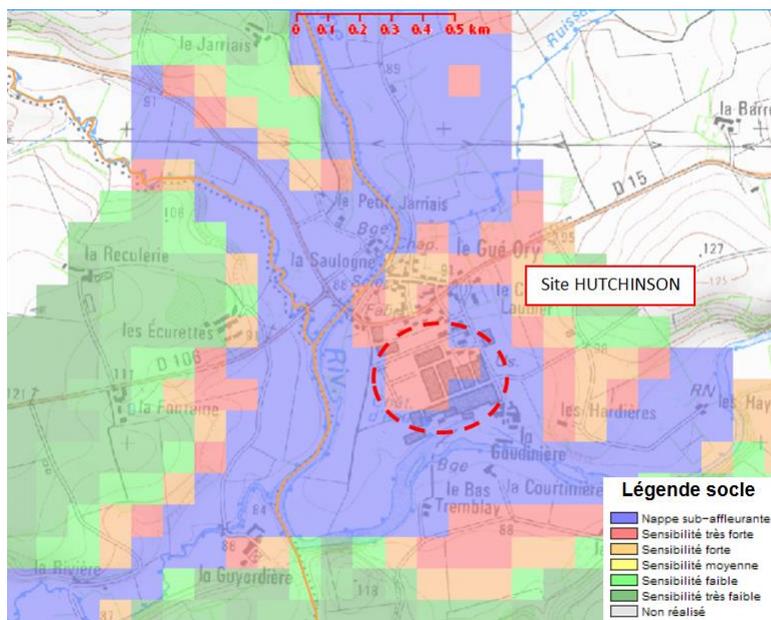


Figure 58 : Risque de remontée de nappe (source : BRGM)

Il semble toutefois, aux vues de la connaissance du site d'HUTCHINSON et des données recueillies sur site :

- que les réseaux d'eaux pluviales, bien que profonds sur le site (jusqu'à - 4 m /TN, soit environ 86-87 m NGF), ne sont, à la connaissance d'HUTCHINSON, jamais inondés ;
- que le site de l'usine est nettement remblayé au-dessus de la Sarthe, le niveau global s'établissant autour de 90-91 m NGF, soit 3 à 4,5 m au-dessus des PHEC estimées (entre 86,5 et 87 m NGF).

Ces éléments imposent d'implanter les ouvrages de gestion des eaux pluviales à une profondeur maximale d'environ 86,5 m NGF.

4.6.16 SDAGE Loire-Bretagne

La commune de Sougé-le-Ganelon s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne.

Le comité de bassin a adopté le 4 novembre 2015 le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) pour les années 2016 à 2021 et il a émis un avis favorable sur le programme de mesures correspondant. L'arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 18 novembre approuve le SDAGE et arrête le programme de mesures. Le SDAGE Loire-Bretagne est entré en vigueur le 22 décembre 2015.

L'objectif est l'atteinte de 61 % des eaux en bon état d'ici 2021. Aujourd'hui, 26 % des eaux sont en bon état et 20 % s'en approchent. C'est pourquoi l'objectif de 61 % des eaux, déjà énoncé en 2010, est maintenu. C'est un objectif ambitieux qui nécessite que chacun des acteurs se mobilise :

- l'État à travers ses missions de coordination, de programmation et de police des eaux,
- les élus gestionnaires des collectivités et des établissements publics locaux, auxquels les lois de décentralisation confèrent un large pouvoir de décision,
- les divers usagers et leurs groupements, socio-professionnels et associatifs,
- et les citoyens car les gestes au quotidien de chacun d'entre nous conditionnent la réussite des politiques environnementales

Les 14 orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne sont les suivantes :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique et bactériologique ;
4. Maîtriser la pollution par les pesticides ;
5. Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
7. Maîtriser les prélèvements d'eau ;
8. Préserver les zones humides ;
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

4.6.17 SAGE de la Sarthe amont

Le site est localisé dans le territoire du SAGE Sarthe Amont qui a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 16 décembre 2011.

Sa mise en œuvre opérationnelle se traduit par la mise en place d'un certain nombre d'actions visant à atteindre les objectifs fixés par la Commission locale de l'eau. La plupart de ces actions sont réalisées dans le cadre d'une contractualisation financière qui peut s'étaler sur 3 ou 5 ans.

Cette contractualisation constitue l'outil financier permettant la réussite du volet opérationnel de la mise en œuvre du SAGE :

- Le contrat territorial : l'outil financier de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.
- Le Contrat Régional de Bassin Versant (CRBV) : l'outil financier du Conseil régional des Pays-de-la-Loire.
- Le contrat de bassin versant en Basse-Normandie, expérimenté en 2014 sur le bassin versant de la Sarthe Amont pour la mise en œuvre du programme Eau'objectif Basse-Normandie (programme du Conseil régional de Basse-Normandie).
- Etc.

4.6.18 CTMA de la Sarthe amont 2008-2013

TERRITOIRE : RIVIERE SARTHE DE MOULINS-LE-CARBONNEL AU BARRAGE D'ENFER AU MANS

Cours d'eau concernés : la Sarthe.

Superficie du bassin versant : /

Linéaire total des cours d'eau : 100 km

Linéaire du cours d'eau principal : 100 km

Les fiches action, annexées au PAGD, présentent les moyens proposés pour répondre aux objectifs fixés. On retiendra notamment :

Action n°2 : Restaurer et entretenir les cours d'eau et leurs abords

- Objectifs et gains attendus
 - Restaurer et entretenir les berges, la ripisylve, le lit mineur et le lit majeur des cours d'eau afin d'améliorer leur fonctionnalité et celle des milieux aquatiques associés, et d'améliorer la qualité et la quantité de la ressource en eau.

Action n°3 : Restaurer la dynamique fluviale par des actions de restauration et de renaturation des cours d'eau

- Objectifs et gains attendus
 - Pour les cours d'eau faiblement altérés, laisser faire la dynamique naturelle de la rivière ou effectuer une renaturation légère afin de rétablir progressivement leurs fonctionnalités, notamment leurs capacités d'auto-épuration.
 - Pour les cours d'eau fortement altérés, appliquer les techniques de l'ingénierie écologique notamment pour restaurer les anciens méandres (reméandrage), reconquérir l'espace de liberté des cours d'eau et rétablir progressivement leurs fonctionnalités (diversité des écoulements et des habitats, amélioration des capacités d'auto-épuration).

Action n°6 : Effectuer un inventaire et un diagnostic des obstacles à la continuité écologique

Action n°7 : Restaurer la continuité écologique des cours d'eau

Action n°18 : Améliorer les performances de l'assainissement industriel

Action n°19 : Améliorer la collecte et le traitement des eaux pluviales

- Objectifs et gains attendus
 - Réduire la pollution liée à l'imperméabilisation des sols pour limiter les ruissellements polluants et augmenter leur absorption par le sol.

- Récupérer les eaux de ruissellement des surfaces imperméabilisées pour éviter le premier flot des eaux souillées de voirie.

Action n°26 : Protéger les zones inondables et réduire la vulnérabilité du bâti

- Objectifs et gains attendus
 - Protéger les zones inondables de toutes nouvelles constructions ou de tous nouveaux remblais.
 - Protéger le bâti existant dans ces zones.

Action n°27 : Identifier, restaurer, préserver, instaurer des zones d'expansion de crues

- Objectifs et gains attendus
 - Recenser, restaurer et préserver les zones d'expansion de crues, voire instaurer de nouvelles zones pour améliorer ou conserver leur effet tampon lors des périodes de crues.

Action n°29 : Réaliser des ouvrages de ralentissement dynamique des crues

- Objectifs et gains attendus
 - Ralentir l'écoulement des eaux pour diminuer les inondations dans les zones urbanisées.

4.6.19 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Il correspond à un schéma d'aménagement du territoire et de protection de certaines ressources naturelles (biodiversité, réseau écologique, habitats naturels) et visant le bon état écologique de l'eau imposé par la directive cadre sur l'eau. C'est un document cadre établi en concertation, dans l'état des connaissances scientifiques disponibles, avec avis CNPN et mise à disposition publique.

La loi dite Grenelle 2 (loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010) a créé les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) intégrant à l'échelon régional la Trame verte et bleue, et encourageant sa déclinaison locale. Pour rappel, la Trame verte et bleu a pour rôle de compléter les actions de préservation de la biodiversité en créant des conditions pour assurer le cycle de vie des espèces. Il s'agit de créer une continuité écologique entre les milieux préservés pour assurer leurs interconnexions.

Le SRCE des Pays de la Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération du 16 octobre 2015.

Ce dernier définit les enjeux de continuité suivants :

- maîtriser l'étalement urbain (densifier tout en préservant des perméabilités), notamment sur les espaces rétro-littoraux ou sous influence périurbaines qui subissent la plus forte pression,
- maintenir la diversité des pratiques agricoles et des paysages,
- reconquérir des milieux liés aux cours d'eau,
- renforcer le réseau de zones humides,
- lutter contre les espèces exotiques envahissantes,
- améliorer et partager la connaissance des territoires et de la biodiversité.

4.7 Incidences temporaires du projet sur les milieux aquatiques et connexes et mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les effets du projet

4.7.1 Analyse des incidences de la mise à sec temporaire de la Sarthe et mesures prises

Cette partie du dossier reprend l'ensemble des incidences liées à la mise en œuvre des batardeaux temporaires pour la mise hors d'eau du chantier. La nature même de ces batardeaux n'est pas encore définie. Elle sera notamment décidée en lien avec l'entreprise en charge des travaux. Cependant, la solution la plus envisageable semble être la création d'une digue par l'apport de remblais.

4.7.1.1 Incidences temporaires, mesures d'évitement, de réduction et mesures compensatoires (ERC) - Hydrauliques

Les travaux ayant des effets temporaires, les mesures qui seront mises en place seront plutôt préventives que correctrices ou compensatoires, afin de réduire les incidences potentielles engendrées par la mise en œuvre des dispositifs de mise à sec.

Ces mesures préventives passent entre autres par l'observation des prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Particulières qui sera soumis aux entreprises dans le cadre de ce projet.

► Vis-à-vis des sections d'écoulement et les lignes d'eau de la Sarthe

- La réduction des sections d'écoulements de la Sarthe

La mise en œuvre de dispositifs de mise à sec au droit du secteur d'intervention entrainera, en amont et en aval immédiat du seuil du barrage de la Gaudinière, une réduction des sections d'écoulements de la Sarthe.

Cette réduction restera néanmoins locale au regard de la largeur de la Sarthe au droit du barrage des de la Gaudinière. La Sarthe présente en effet une largeur de près de 170 m au droit du seuil. La mise en œuvre des batardeaux verticaux ou des remblais réduira celle-ci de moitié au maximum (alternativement en phase 1 puis en phase 2) et sur un linéaire de l'ordre de moins de 100 m.

- Des lignes d'eau peu modifiées

Ces réductions de sections auront néanmoins peu d'incidence sur les lignes d'eau de la Sarthe compte tenu :

- de la durée prévisionnelle des travaux (4 mois maximum) ;
- des faibles débits de la Sarthe sur la période de travaux août/novembre (en moyenne de l'ordre de 2,5 à 9 m³/s selon les données estimées à partir de la Banque hydro) ;
- de l'ouverture totale des organes mobiles (vannes moulinière et de décharge pendant la Phase 1 des travaux ;
- pendant la phase 2, de l'échancrure de 85 m environ suite à l'arasement de la partie droite du seuil (travaux de la phase 1).

► Vis-à-vis du risque inondation

Pour rappel, les dispositifs de mise à sec ont été dimensionnés à partir des cotes des lignes d'eaux obtenues par modélisation pour un débit de la Sarthe de 23 m³/s (double du module), ouvrages ouverts.

Dans le cas d'une crue de la Sarthe survenant durant la période de travaux, les dispositifs de mise à sec pourraient entrainer un risque accru d'inondation du fait :

- de la réduction des sections d'écoulement (traitée précédemment) ;
- de la rupture possible des dispositifs mis en œuvre :

- en cas de surverse, si une crue supérieure à celle ayant servi de référence au niveau de protection survient ;
- ou si les forces exercées sur les dispositifs sont supérieures à leurs capacités mécaniques.

Ces incidences resteront toutefois limitées du fait :

- d'enjeux humains faibles au niveau des travaux (absence de bâti à proximité de l'ouvrage et de la présence d'une plaine permettant l'expansion des crues en rive droite) ;
- d'une réduction de la section d'écoulement au droit de l'ouvrage que reste faible pour les débits en jeu :
 - la modélisation donne une hauteur d'eau de 85,44m NGF en amont pour 23 m³/s, la digue en phase 1 étant calée à 85,50 m NGF minimum,
 - le lit d'étiage pour cette période mesure classiquement entre 20 et 30 m, l'échancrure disponible étant de 85 m environ en phase 2.
- en cas de crue en période d'étiage, les vannes moulinière et de décharge compenseront partiellement la réduction de section générée par les ouvrages de mises à sec en phase 1. Pour des événements extrêmes, la longueur déversante du seuil étant suffisamment importante, elle pourra assurer l'écoulement du débit de crue qui serait non capté par les vannes ;
- de la faible probabilité qu'une crue supérieure au double du module intervienne sur la période de travaux. En effet, la probabilité d'apparition d'un tel événement entre août et novembre est de est de $20/176 \approx 0,14$ (débit maximum instantané supérieur à 23 m³/s, statistique sur la base des données disponibles de la banque hydro 1973 – 2016) ;
- la première phase des travaux, concernant l'arasement de la portion droite du seuil, sera réalisée prioritairement et rapidement (moins d'1 mois), ce qui permettra de basculer dès le mois de septembre les batardeaux temporaires en configuration de la phase 2. La probabilité de débit de la Sarthe supérieur 23 m³/s en août est nulle selon la base des données disponibles de la banque hydro (période 1973 – 2016).

Ce risque sera également limité par certaines mesures qui seront prises dans le cadre de :

- la mise en œuvre de dispositifs de surveillance et d'alerte (alarme sonore, dispositif de lecture directe sur site avec une échelle limnimétrique calée, alarme visuelle, surveillance de la montée des eaux, etc.). L'ensemble de ces dispositifs sera détaillé dans le cadre du CCTP travaux remis aux entreprises.

► Vis à vis de la continuité hydraulique

- L'alimentation des annexes hydrauliques

Aucune annexe hydraulique ne sera déconnectée par la mise en place des batardeaux temporaires.

- Le maintien des écoulements amont-aval

Comme il l'a été expliqué précédemment, **les dispositifs de mise à sec n'entraîneront pas la création de retenue d'eau en amont de l'ouvrage de la Gaudinière, ni de rupture des écoulements de la Sarthe.**

- En effet, la mise à sec ne concernera alternativement qu'une moitié de la largeur de la Sarthe ;
- Par ailleurs, l'ouverture des vannes sur le barrage de la Gaudinière en phase 1 permettra d'assurer la continuité hydraulique de la Sarthe, même à cette période de basses eaux.

► Vis-à-vis de l'axe préférentiel des écoulements et de l'érosion du fond du lit et des berges de la Sarthe

L'ouverture des vannes sur le barrage de la Gaudinière dans la phase 1, puis l'arasement de la moitié droite du seuil en phase 2 entraîneront le déplacement des axes d'écoulements préférentiels respectivement dans le bief aval et contre la rive droite le temps des travaux et pourraient être responsables d'une érosion plus importante du fond du lit et des berges de la Sarthe au droit de ces axes.

Ces incidences pourraient être préjudiciables notamment au niveau de la berge rive droite qui présente d'ores et déjà une importante érosion.

Néanmoins, ces incidences resteront limitées compte tenu une nouvelle fois :

- de la durée prévisionnelle des travaux (4 mois maximum) ;
- et des faibles débits de la Sarthe sur la période de travaux août/novembre (en moyenne de l'ordre de 2,5 à 9 m³/s selon les données de la Banque hydro).

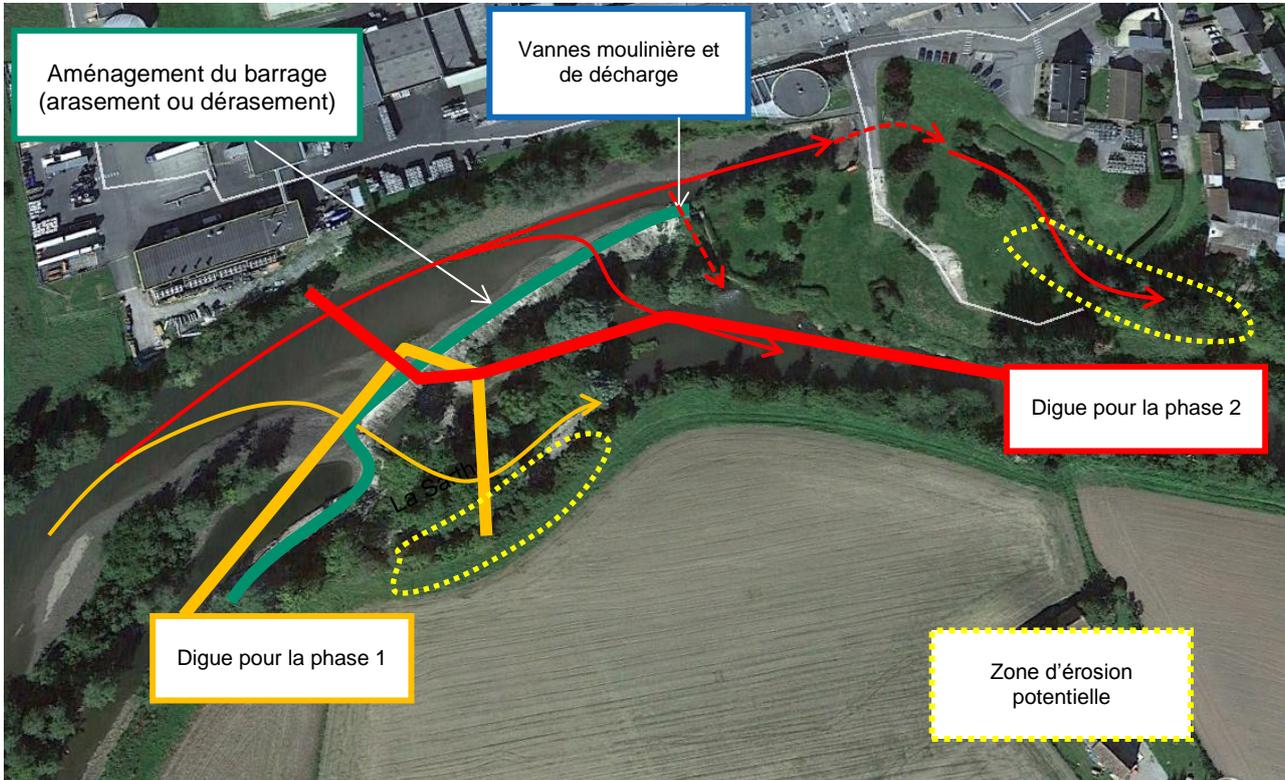


Figure 59 : Incidences temporaires des écoulements

Incidences et mesures vis-à-vis des eaux souterraines

Les dispositifs de mise à sec de la Sarthe auront peu d'incidence envers les eaux souterraines. Néanmoins, dans le cas de digues, les apports en remblais pourraient potentiellement entrainer un colmatage du fond et à terme modifier localement les relations nappe-rivière.

Aussi :

- une attention particulière sera portée quant à la qualité des matériaux utilisés dans le cas de digues en remblais,
- au terme des travaux, les dispositifs de mise à sec seront extraits dans leur intégralité du lit mineur du cours d'eau.

4.7.1.2 Incidences et mesures vis-à-vis de la qualité des eaux

Les dispositifs de mise à sec de la Sarthe pourraient entrainer une dégradation temporaire de la qualité de ses eaux, du fait :

- **d'un risque de pollution accidentelle** des eaux issue de la présence des engins de chantier en bordure et dans le lit mineur de la Sarthe ;
- **de la mise en œuvre elle-même de ces dispositifs.** En effet, le battage dans le cas de batardeaux verticaux, ou la mobilisation de remblais dans le cas de la création de digues, entraineront des mouvements de fond et une augmentation de la teneur en Matières En Suspension (MES), de la turbidité et proportionnellement, une diminution de la pénétration lumineuse. Ce risque pourrait être accru en cas de remblais de mauvaise de qualité ;

- **du choix final des dispositifs retenus**, la constitution de digues en remblais pouvant entraîner également un colmatage des fonds.

Toutefois, l'étendue, l'évolution et la pérennité de ces phénomènes dépendent de la dilution et des vitesses d'écoulement au droit de la zone de travaux. En règle générale, l'impact est plus marqué en période d'étiage mais plus diffus et étendu pour des débits plus importants.

Les axes d'écoulements préférentiels se feront en rive opposée à la zone de travaux, limitant ainsi les vitesses d'écoulement, l'arrachement de matière et la mobilisation de matières en suspension.

Par ailleurs, pour limiter ces incidences, la mise en œuvre des dispositifs de mise à sec sera particulièrement soignée. Dans cet objectif, **les mesures suivantes seront prises** :

- la qualité des matériaux constitutifs des ouvrages sera soigneusement vérifiée (blocométrie, nature des matériaux). Ils seront exempts de matériaux de récupération contenant des éléments susceptibles de nuire à la qualité des eaux du cours d'eau.
- la réduction au minimum des manœuvres des engins ou véhicules lourds sur le domaine aquatique et d'une façon générale toute extension du chantier en dehors du périmètre strictement nécessaire ;
- l'interdiction absolue de tout rejet dans le lit de la Sarthe par les travaux. A ce titre, on notera que la réalisation des travaux à sec permettra la rétention des différents effluents susceptibles d'être émis. Un nettoyage soigné sera réalisé avant basculement de la digue ou son enlèvement définitif ;
- le stockage des hydrocarbures, des huiles et graisses, sera réalisé hors lit mineur de la Sarthe. Les hydrocarbures seront stockés dans une cuve munie d'un bac de rétention, conformément aux textes en vigueur ;
- l'entretien et la vidange des véhicules de chantier seront réalisés en dehors du site, dans l'atelier de l'entreprise ou sur une aire aménagée à cet effet ;
- la remise en état soignée du site en fin de chantier avec :
 - l'élimination de tous les déchets de diverses natures,
 - l'enlèvement de tous les matériaux de la rivière.

4.7.1.3 Incidences et mesures vis-à-vis des usages de l'eau

► Sur les usages agricoles

La période d'irrigation pour les cultures d'été s'étale en moyenne de mi-juin à mi-août avec une période plus intense de mi-juillet à mi-août.

Les exploitants peuvent rencontrer des difficultés d'exploitabilité des points de pompage en raison des étiages de la Sarthe, le cours d'eau se retirant dans le centre de son lit et mettant à sec sur plusieurs mètres les bordures où sont réalisés les pompages.

Au droit de la zone d'étude, un seul pompage agricole a été recensé en 2014.

L'abaissement des organes mobiles du barrage de la Gaudinière entraînera un abaissement des lignes d'eau de la Sarthe nécessaires à la phase de travaux. La mise en place des batardeaux temporaires ayant pour objectif de réaliser les travaux d'arasement du seuil à sec, elle n'aura pas d'impact particulier vis-à-vis des usages agricoles.

L'impact sur l'abaissement de la ligne d'eau de la Sarthe et sur les usages, notamment agricole, aura pour origine l'arasement du seuil du barrage et sera permanent (cf. § suivant concernant les impacts permanents).

► Sur les puits domestiques

L'impact sur les puits privés serait similaire à celui qui pourrait être observé **pendant les écourues, la ligne d'eau de la Sarthe étant abaissée à son niveau le plus bas. Aucun puits privé n'est recensé dans la banque de données du Sous Sol (BSS, site du BRGM). Aucun impact n'est donc attendu sur cette thématique.**

L'abaissement des organes mobiles du barrage de la Gaudinière entrainera un abaissement des lignes d'eau de la Sarthe nécessaires à la phase de travaux. La mise en place des batardeaux temporaires ayant pour objectif de réaliser les travaux d'arasement du seuil à sec, elle n'aura pas d'impact sur les niveaux de sa nappe d'accompagnement et envers l'usage de puits domestiques.

► Sur les activités halieutiques et de loisirs

On rappellera que Préférence Plein-Air, une association de location de canoë-kayak située à Saint-Léonard-des-Bois, propose de faire découvrir la vallée de la Sarthe, au cœur des Alpes Mancelles en canoë-kayak. Parmi ses secteurs de pratique, le 3^{ème} se termine au niveau du Gué Ory, soit à 2 km en amont du barrage de la Gaudinière. **Aucun impact en phase travaux n'est donc à attendre pour cette association.**

En revanche, la deuxième pratique le canoë entre le mois d'avril et la mi-septembre (les écourées marquant la fin de la saison), avec globalement sur ce secteur du parcours les fréquentations suivantes :

- Avril/mai/juin : 1 000 personnes ;
- Juillet/août/septembre : 1 000 personnes/mois, soit 3 000 personnes.

L'abaissement des organes mobiles de l'ouvrage de la Gaudinière permettra un abaissement des lignes d'eau de la Sarthe nécessaire à la phase de travaux, mais limitera également ces pratiques sportives ou de loisirs.

La zone de pratique de l'Associations agréées de pêche et de protection des milieux Aquatiques (AAPPMA) La Truite des Alpes Mancelles, s'arrête en amont de la zone d'étude.

En revanche, les Pêcheurs Fresnois (Fresnay-sur-Sarthe) indiquent une pratique de la pêche est assez importante au droit du site d'étude, même si les niveaux d'eau sont faibles en été. L'association, forte d'environ 600 adhérents, pratique la pêche aux carnassiers (Sandre + Brochet + Perche).

L'abaissement de la ligne d'eau du fait de l'ouverture des vannes moulinière et de décharge permettra un abaissement des lignes d'eau de la Sarthe nécessaire à la phase de travaux, mais limitera également ces pratiques sportives ou de loisirs.

Comme il l'a été expliqué, la mise en place des dispositifs de mise à sec n'aura quant à elle que peu d'incidence sur les lignes d'eau de la Sarthe et donc sur les pratiques halieutiques et de loisirs.

Pour l'ensemble de ces usages, des mesures d'évitement ont été prises. Ainsi :

- la période de travaux à la fin de l'été (fin août – mi-octobre) a été choisie pour les faibles niveaux d'eaux de la Sarthe, mais également pour prendre en compte, dans la mesure du possible, les différents usages liés à la rivière (fin d'été).

4.7.1.4 Incidences et mesures vis-à-vis des milieux naturels

► Vis-à-vis des espaces remarquables et ou protégés – NATURA 2000

Le secteur de réalisation des travaux ne concerne aucun site protégé au titre de NATURA 2000 ou arrêté de protection de biotope.

On retiendra la présence de la ZNIEFF de type 2 de 1^{ère} génération, intitulée Vallée du Merdereau (Aval du Moulin du Parc), au droit de la confluence entre le Merdereau et la Sarthe. Le périmètre de la ZNIEFF de 2^{ème} génération a été réduit et ne comprend plus l'aval du Merdereau.

Ainsi, aucun impact n'est attendu en phase de travaux, qu'il s'agisse de la mise en place des batardeaux temporaires, de leur basculement entre les phases 1 et 2, des travaux d'arasement du seuil ou du retrait des batardeaux temporaires.

La Sarthe est indiquée comme enjeu grands migrateurs (Anguille). **Etant donnée la continuité hydraulique de la Sarthe, assurée à tout moment du chantier, la libre circulation de toutes les espèces piscicoles sera garantie sur la période d'août à novembre.**

On recense la présence de plusieurs frayères potentielles à brochet en amont du Gué Ory. Les prairies riveraines au droit du Gué Ory peuvent probablement constituer des secteurs favorables à la reproduction du brochet. En revanche, au niveau du barrage de la Gaudinière, les prairies rivulaires sont localisées relativement haut par rapport au lit mineur. **Etant donnée la période de réalisation des travaux, d'aout à novembre, aucun impact sur des zones de frayères à brochet n'est attendu.**

On notera qu'une intervention dans le lit mineur de la Sarthe pourrait néanmoins entraîner des incidences envers certaines espèces (avifaune, plantes inféodées aux milieux humides).

Compte tenu de la durée prévisionnelle des travaux (maximum 4 mois), de la période à laquelle ils seront réalisés (fin d'été – début d'automne, en dehors de périodes de reproduction notamment) et de l'attention portée sur le respect stricte des aires d'évolution des engins de chantier, **les incidences resteront faibles et temporaires sur le milieu considéré.**

Néanmoins, pour éviter toute incidence préjudiciable, différentes mesures seront prises :

- ainsi, l'aire de stockage et de stationnement des engins sera circonscrite au strict nécessaire de manière à limiter l'impact sur la végétation et les milieux ;
- des protections seront posées sur les arbres risquant d'être abimés au cours des travaux.

► Incidence sur les milieux aquatiques

- Sur le phytoplancton

La perturbation principale au cours du chantier est liée à l'émission de MES et à la remise en suspension des sédiments de fond. L'augmentation de la turbidité, liée à la teneur en MES, peut provoquer une chute de la production primaire par le périphyton et notamment les diatomées benthiques.

Cependant, cette incidence reste très localisée et temporaire. Elle peut être considérée comme négligeable.

- Incidences sur les macro-invertébrés épibenthiques

L'impact du chantier sur cette faune est lié directement à la destruction d'habitats et indirectement par la baisse de la qualité de l'eau. Les habitats seront impactés sur l'emprise du chantier et des batardeaux et notamment lié au terrassement des alluvions.

Les travaux entraîneront une modification des habitats qui devraient être rapidement recolonisés. L'incidence du projet peut être considérée comme faible.

- Incidence sur la faune piscicole

Les incidences de la mise à sec des secteurs d'intervention peuvent être liées, de la moins importante à la plus nuisible :

- à la présence humaine et le niveau sonore engendrés par le chantier poussant la faune piscicole à s'éloigner de la zone de travaux ;
- à la dégradation de la qualité de l'eau (traitée au paragraphe 4.7.1.2)
- ainsi qu'à la création de cuvettes au sein desquelles les poissons pourraient se retrouver coincés.

Pour limiter les incidences, différentes mesures seront prises notamment :

- des pêches de sauvegarde seront réalisées dans la Sarthe au droit des cuvettes formées par les dispositifs. Il n'est pas envisagé de pêches de sauvegarde au niveau du bief aval du barrage, celui-ci étant naturellement à sec en période d'étiage.
- Les mesures prises en faveur de la qualité des eaux ont été détaillées précédemment (paragraphe 4.7.1.2).

Remarque : Les demandes d'autorisation seront réalisées auprès de la DDT par l'entreprise de travaux lors de la phase de préparation de chantier. Après autorisation et à l'issue de la pose des dispositifs de mise à sec, les pêches seront réalisées en bonne et due forme par des personnes habilitées.

- Vis-à-vis du SRCE

Les dispositifs de mise à sec des zones d'intervention n'auront pas d'incidence sur la Sarthe en tant que réservoir de biodiversité.

4.7.2 Analyse des incidences de la création des ouvrages de gestion des eaux pluviales et de confinement des eaux d'extinction

4.7.2.1 Les incidences du chantier

La phase de travaux peut engendrer des pollutions occasionnelles des ressources en eau souterraines et superficielles, d'origine mécanique ou chimique liées :

- d'une part aux installations de chantier, et en particulier aux aires de stationnement et d'entretien des engins de chantier, ou bien encore aux zones de stockage des carburants, des granulats et des déchets à l'origine de fuites ou d'écoulements accidentels ;
- à la circulation des engins (huiles, hydrocarbures) ;
- et d'autre part, aux rejets de matières en suspension (MES) entraînées par ruissellement des eaux de pluie sur les matériaux récemment mobilisés, notamment lors des travaux de terrassement.

4.7.2.2 Les mesures durant les travaux

Différentes mesures seront prises en phase travaux. Elles concerneront essentiellement la préparation et l'organisation du chantier.

► Aires de stationnement des engins et du matériel

Ainsi, afin de limiter tout risque de pollution en phase travaux, les zones de stationnement des engins de chantier seront réalisées sur des surfaces imperméabilisées, au sein des emprises HUTCHINSON.

De même, le nettoyage, l'entretien, la réparation et le ravitaillement des engins de chantier se feront exclusivement sur des zones réservées à cet effet.

En prévision d'une pollution accidentelle au moment des travaux, l'impluvium de ces aires sera dirigé vers des bacs de rétention, afin de piéger d'éventuels déversements de substances polluantes.

► Déroulement des travaux

Le coordinateur devra réaliser un cahier technique de chantier qui reprendra les pré-requis détaillés dans le dossier Loi sur l'Eau.

La réalisation de l'opération d'aménagement est susceptible d'aggraver les effets néfastes du ruissellement pluvial sur les ressources en eaux du fait :

- des terrassements nécessaires à la création des bassins de rétention : un contrôle du ruissellement des eaux sera réalisé au plus près des zones de terrassement ;
- de l'ouverture de tranchées pour créer les réseaux de défense incendie ou modifier les réseaux d'eau pluviales : l'aval des réseaux sera obturé durant les interventions pour éviter tout départ de matériaux vers la Sarthe ;
- d'un risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines : en cas de déversement de polluant intervenant au droit des travaux, le chantier sera interrompu pour réaliser le nettoyage (pompage, curage, absorption), la société HUTCHINSON sera prévenue, ainsi que la DDT.

4.8 Incidences permanentes du projet sur les milieux aquatiques et connexes et mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les effets du projet

4.8.1 Impact du projet sur les eaux souterraines

La nappe du bassin versant de la Sarthe amont (référéncée GG019) est sub-affleurante. D'après les données issues des points d'eau de la base de données BSS du BRGM, la profondeur indiquée pour cette nappe est d'environ 10 m de profondeur. Au droit du site HUTCHINSON, cette nappe est vraisemblablement drainée par la Sarthe et s'écoulerait donc vers le sud.

La création d'ouvrages de stockage de régulation et de traitement des eaux pluviales et des eaux d'extinction va permettre de concentrer les effluents vers 2 secteurs confinés (20 cm minimum d'argiles compactées en fond de bassin constituant une barrière passive) et de pouvoir intervenir localement si besoin.

En cas de déversement d'une pollution accidentelle ou d'eau d'incendie, une intervention rapide des services techniques de la société HUTCHINSON, permettra le confinement des eaux chargées à l'intérieur de l'ouvrage (action de la vanne de confinement manuelle ou automatique), leur pompage et donc l'absence d'infiltration vers la nappe alluviale de la Sarthe. A noter que le confinement d'eaux d'extinction incendie dans le bassin sud sera de nature à équilibrer les charges hydrauliques avec l'aquifère : aucune circulation d'eau ne devrait s'opérer du bassin de ou vers la nappe d'accompagnement de la Sarthe en période de hautes eaux.

Le projet ne s'inscrit dans aucun périmètre de protection de captage AEP. Aucun impact n'est donc attendu sur cette thématique.

On notera également qu'aucun pompage dans la nappe ne sera réalisé dans le cadre du projet d'aménagement.

La restauration de la Sarthe par arasement du barrage de la Gaudinière s'inscrira dans les sols en place, sans avoir à creuser profondément les couches inférieures (arasement à la cote de base du seuil - 0,5 m). L'ancrage de la digue du bassin de rétention sud nécessitera quand à lui une profondeur plus importante (à définir par l'étude géotechnique), mais seulement sur un linéaire d'environ 120 m linéaires.

Compte-tenu de ce faible niveau d'impact, aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre. En revanche, un suivi de la qualité des eaux de la Sarthe pourra être réalisé annuellement au droit du site par la société HUTCHINSON à la demande de l'administration, selon les propositions faites dans le DDAE.

4.8.2 Impact du projet sur la qualité des eaux superficielles

Pour l'année 2014, la qualité des eaux de la Sarthe en amont du secteur d'étude, est classée médiocre pour l'état écologique et biologique, moyen pour l'état physicochimique.

Plusieurs types de pollution peuvent être apportés par les eaux pluviales :

- la pollution atmosphérique ;
- la pollution saisonnière ;
- la pollution chronique ;
- la pollution accidentelle.

4.8.2.1 La pollution atmosphérique

Les sources de pollution atmosphérique sont nombreuses ; elles sont liées aux activités industrielles, aux centrales thermiques mais également aux gaz d'échappement des véhicules en milieu urbain.

Ces polluants se présentent sous la forme de gaz ou de solides en suspension tels que les oxydes de carbone, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les poussières diverses et les hydrocarbures.

Les évènements pluvieux peuvent faire retomber ces polluants sur le sol à des endroits parfois très éloignés des lieux d'émission.

4.8.2.2 La pollution saisonnière

Les produits phytosanitaires sont utilisés fréquemment pour l'entretien et le traitement des espaces verts et des abords de voiries. Or leur usage peut avoir des conséquences néfastes sur la qualité des eaux (superficielles et souterraines) en fonction des facteurs environnants et des pratiques courantes (dosage, topographie, nature des sols, vulnérabilité de la nappe et des cours d'eau, etc.).

En effet, lorsqu'un produit phytosanitaire est appliqué, une partie non retenue par les végétaux se disperse dans le milieu par ruissellement, infiltration, ou bien encore par volatilisation.

4.8.2.3 La pollution chronique

Les eaux de ruissellement se chargent tout au long de leur parcours de diverses substances dans des proportions d'importance variable selon la nature de l'occupation des sols et selon le type de réseau hydrographique qui les recueille.

Cette pollution se caractérise par une place importante des matières minérales, donc des matières en suspension (MES), qui proviennent des particules les plus fines entraînées sur les sols sur lesquels se fixent les métaux lourds qui peuvent provenir des toitures (zinc, plomb), de l'érosion des matériaux de génie civil (bâtiments, routes...), des équipements de voirie ou de la circulation automobile (zinc, cuivre, cadmium, plomb), ou encore des activités industrielles ou commerciales.

Il faut noter la chute des teneurs en plomb observée à la suite de la mise en œuvre de la réglementation qui a éliminé ce composant des carburants. Le lessivage des voiries peut aussi entraîner des hydrocarbures, ainsi que tous les produits qui y auront été déversés accidentellement.

La pollution de ces eaux ne présente à l'origine du ruissellement que des teneurs relativement faibles. C'est leur concentration, les dépôts cumulatifs, le mélange avec les eaux usées, le nettoyage du réseau et la mise en suspension de ces dépôts qui peuvent provoquer des chocs de pollution sur les milieux récepteurs par temps de pluie.

Les masses polluantes annuellement rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux sont très variables. Le tableau suivant fournit des ordres de grandeur des concentrations moyennes des principaux paramètres représentatifs de la pollution urbaine des eaux pluviales.

Tableau 42 : Fourchette de concentration pendant une pluie selon la densité du tissu urbain

Type d'aménagement	Quartiers résidentiels (habitat individuel)	Quartiers résidentiels (habitat collectif)	Habitations denses et zones industrielles et commerciales	Quartiers très denses (centres-villes, parkings, industrie...)
Coefficient de ruissellement (%)	20 à 40	40 à 60	60 à 80	80 à 100
MES (mg/L)	100 - 200	200 - 300	300 - 400	400 - 500
DCO (mg/L)	100 - 150	150 - 200	200 - 250	250 - 300
DBO ₅ (mg/L)	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80

Source : « La ville et son assainissement » - CERTU, 2003

D'une façon générale, il apparaît que les particules en suspension sont le principal vecteur de pollution des eaux pluviales. Les concentrations en hydrocarbures dépendent quant à elles de la fréquentation du site, de la présence ou non de parkings, d'une station essence, etc.

Dans le cas du site HUTCHINSON, sans prendre en compte de mesure compensatoire, les charges polluantes générées en fonction des exutoires sont les suivantes.

Tableau 43 : Calcul des charges polluantes générées après projet

Nature de l'occupation	Surface (ha)	Coefficient de ruissellement moyen (%)	Charge de pollution théorique
Bassin Ouest	5,34	84,9	MES = 425 mg/L DCO = 255 mg/L DBO ₅ = 68 mg/L
Bassin Sud	1,88	97,5	MES = 487 mg/L DCO = 292 mg/L DBO ₅ = 78 mg/L

► La pollution accidentelle

Dans le contexte du projet, le risque de pollution accidentelle réside dans la probabilité de déversement accidentel d'une cuve d'hydrocarbures ou déversement de produits chimiques au cours d'opérations de maintenance. Toutefois, étant donnée l'organisation de la production au sein des différents bâtiments compartimentés et les mesures de précautions environnementales prises par l'entreprise, la probabilité d'un tel évènement est faible.

Si une pollution accidentelle ou un incendie devait intervenir, les dispositifs de confinement des eaux seraient activés (de manière automatique pour le bassin Ouest, manuelle pour le bassin Sud) et la gestion des eaux et terres polluées organisée après information des autorités compétentes (DREAL et DDT).

► Capacité de décantation de l'ouvrage

Les particules en suspension de dimension inférieure à 100 µm représentent plus de 80 % des particules contenues dans les eaux de ruissellement. Aussi, une bonne décantation peut permettre l'abattement significatif de la pollution des eaux pluviales avant leur rejet dans le milieu récepteur.

Le principe élémentaire de la décantation est de limiter la vitesse horizontale pour favoriser la chute des particules.

Selon ce principe, l'application de la méthode de référence du SETRA (Service d'Études Techniques des Routes et des Autoroutes), permet de dimensionner l'ouvrage pour une pluie décennale afin d'assurer une décantation des particules minérales et organiques les plus fines (supérieures à 50 µm).

Tableau 44 : Calcul des vitesses de sédimentation au sein des ouvrages

Symbole	Unité	Paramètre	Ouvrage Ouest	Ouvrage Sud
S	m ²	Emprise du bassin pour T10ans	795	780
Qe	l/s	Débit théorique en entrée pour T = 1 an	540	170
Qs	l/s	Débit théorique de fuite pour T = 1 an	10	3
V1ans	m ³	Volume de stockage T=1an	754	318
S	m ²	Surface en eau de l'ouvrage pour T = 1 an	613	537
Vs	m/h	Vitesse de sédimentation théorique	1,5	0,53
A	%	Abattement théorique	77	87

La vitesse de sédimentation théorique des bassins est évaluée à 1,5 et 0,53 m/h correspondant à un abattement de 77 à 87 % de la charge en MES de l'effluent en entrée.

A noter que ce calcul reste théorique. Le facteur essentiel pour la réduction de la charge polluante par décantation repose sur la géométrie du bassin et la mise en place d'obstacle allongeant le cheminement hydraulique et le temps de séjour.

Dans le cadre de ce projet, les bassins présentera une fosse de décantation en amont de la canalisation de sortie. Cet équipement participera à la sédimentation des particules en suspension et à l'épuration de la charge polluante des eaux.

► Impact théorique sur le milieu naturel

Sur la base des hypothèses formulées précédemment (charge polluante de l'effluent et calcul théorique de l'abattement), il convient d'apprécier l'impact théorique du rejet sur le milieu naturel récepteur.

L'exutoire des bassins est la Sarthe.

Dans cet objectif, la charge de pollution résiduelle des eaux pluviales après traitement est calculée, ainsi que la qualité du milieu récepteur après rejet en considérant un événement pluvieux annuel.

Dans un souci d'évaluer au mieux l'impact du site sur le milieu récepteur Sarthe, les rejets des 2 bassins seront considérés comme ne formant qu'un seul flux (effet cumulatif).

La charge de pollution de l'effluent généré par le projet dépend de la nature de l'opération d'aménagement. Elle est basée sur les valeurs guides du CERTU présentées précédemment (cf. Tableau 42). Par ailleurs, l'abattement de la charge en MES dépend des caractéristiques de l'ouvrage de tamponnement. L'abattement des autres paramètres, caractéristiques de la pollution chronique des eaux pluviales urbaines (DCO et DBO₅), est directement lié à celui des MES.

Les coefficients pondérateurs suivants sont donc appliqués.

Tableau 45 : Coefficients pondérateurs des polluants liés aux MES

Paramètre de pollution	MES	DCO	DBO ₅
Coefficient de pondération moyen	1	0,875	0,925

On obtient ainsi à l'exutoire de chaque bassin les rejets suivants après abattement :

Tableau 46 : Rejets après abattement

Bassin Ouest	Concentration initiale du rejet (mg/L)	Abattement par décantation (%)	Concentration après décantation (mg/L)
MES	424.6	76.9	98.0
DCO	254.8	67.3	83.3
DBO ₅	67.9	71.1	19.6

Bassin Sud	Concentration initiale du rejet (mg/L)	Abattement par décantation (%)	Concentration après décantation (mg/L)
MES	487.4	86.8	64.4
DCO	292.4	75.9	70.4
DBO ₅	78.0	80.3	15.4

Le calcul de vérification du non-déclassement repose sur les paramètres suivants :

- un débit de rejet d'occurrence annuel correspondant au débit de fuite moyen pour T = 1 an, soit de 10 l/s pour le bassin Ouest et 3 l/s pour le bassin Sud,
- le débit d'étiage de la Sarthe au niveau du site de 1,26 m³/s (QMNA5) ;
- et une qualité du cours d'eau récepteur concerné, en amont du rejet, équivalente à la valeur médiane de la classe de bon état écologique, soit 37,5 mg/l de MES, 25 mg/l de DCO et 4,5 mg/l de DBO₅.

Tableau 47 : Estimation de la qualité de la Loire en aval du projet

	Concentration initiale du rejet (mg/L)	Abattement par décantation (%)	Concentration après décantation (mg/L)	Concentration initiale des eaux de la Sarthe (mg/L)	Concentration après dilution (mg/L)	Qualité finale (SEQ EAU)
MES	439.1	79.4	90.3	37,5	38.04	Bonne
DCO	263.5	69.5	80.3	25,0	25.57	Bonne
DBO ₅	70.3	73.5	18.6	4,5	4.64	Bonne

Au regard de cette évaluation, il apparaît que le rejet du projet, après décantation, n'entraîne aucun déclassement de la Sarthe.

Compte tenu du dispositif de traitement des eaux pluviales qui sera mis en œuvre, l'opération d'aménagement ne dégradera pas la qualité du milieu récepteur.

En revanche, un suivi de la qualité des eaux de la Sarthe sera réalisé annuellement au droit du site, selon les dispositions décrites dans le DDAE de la société HUTCHINSON.

Les bassins seront équipés d'un ouvrage de régulation qui présentera :

- une grille afin de retenir les macrodéchets ;
- une fosse de décantation visitable permettant de retenir les boues et d'éviter leur remise en suspension ;
- un dispositif à cloison siphonide visitable en sortie permettant de retenir la phase flottante ;
- une vanne en sortie de bassin qui permettra de retenir toute pollution accidentelle ou les eaux d'extinction incendie ;
- un orifice de régulation du débit (ajutage à définir en fonction de la hauteur de charge).

► Fonctionnement du bassin d'assainissement Sud en période de crue

En cas de remontée des eaux de la Sarthe jusqu'à la cote 85,00 m NGF au niveau du bief aval, soit une cote correspondant à une crue d'occurrence estimée supérieure à Q10 ans, il y aura nécessité d'obturer la vanne de vidange du bassin Sud.

Le bassin restera fonctionnel vanne fermée sachant que le volume de stockage du bassin de 2 540 m³ correspond à une pluie d'occurrence T > 100ans.

On rappellera également que le réseau existant au sein de l'emprise du site HUTCHINSON permet de stocker un volume de plus de 160 m³.

4.8.2.4 Arasement du seuil du barrage de la Gaudinière

Le projet a pour objectif une restauration de la continuité écologique et dans ce cadre permettra :

- **une alimentation continue de la Sarthe**, avec des variations naturelles des débits au cours de l'année, sans stagnation d'eau comme actuellement (remous de 2 km environ) ;
- un étagement des berges **optimisant la section d'écoulement, améliorant ainsi les paramètres physico-chimiques des eaux**.
- la modification du profil en long de la Sarthe au droit du seuil actuel, supprimera tout obstacle à la continuité sédimentaire et offrira des variations locales de la pente et des écoulements rapides et des zones de mouille, assurant ainsi l'aération des eaux ou favorisant le dépôt des sédiments en dehors du chenal d'écoulement, etc. ;
- la restauration des berges de la Sarthe sur un linéaire important en amont du site de la société HUTCHINSON, celle-ci assurant une épuration naturelle efficace des eaux.

L'impact des modifications de la morphologie de la Sarthe sera favorable à la qualité des eaux superficielles, ainsi qu'à son hydrologie et son hydraulique.

4.8.3 Impact du projet sur la faune et la flore

4.8.3.1 Impacts directs

Les travaux de restauration de la Sarthe par arasement du seuil du barrage de la Gaudinière rétablira des conditions hydrologiques et hydrauliques favorables au développement de la faune aquatique (piscicole, macro-invertébré) et une morphodynamique garante du développement de la biodiversité, tant faunistique que floristique.

Le reprofilage de la Sarthe en amont du seuil du barrage de la Gaudinière permettra le développement de nombreux habitats pour les différentes espèces qui viendront recoloniser le milieu, **la continuité écologique étant rétablie** :

- les vitesses d'écoulement au droit de l'arase du seuil seront, quelles que soient les périodes hydrologiques, favorables à la libre circulation de l'ensemble des espèces piscicoles ;
- le reprofilage de la section d'écoulement, avec un travail de chenalisation par des techniques de génie végétal pour les débits d'étiages, associé aux variations longitudinales du profil (faciès d'écoulement de type radier, mouille...), assurera une hauteur d'eau suffisante pour l'essentiel des débits.

A noter que le passage d'un milieu de type « plan d'eau » à un milieu « morphodynamique » va permettre de modifier la nature des fonds de la Sarthe, sans recharge sédimentaire du fond du lit, et ainsi recréer des habitats favorables à la faune piscicole et benthique, tout en permettant une reprise de l'activité morpho-sédimentaire du cours d'eau (recréation naturelle de caches sous berges, reprise d'une mobilité latérale...).

Concernant la flore et notamment la rispisylve, l'arasement du seuil du barrage de la Gaudinière va redonner à la Sarthe une dimension latérale et offrir des gradients d'hydromorphie, favorables à la diversification des milieux et des espèces.

Le secteur de réalisation du projet ne concerne aucun site protégé au titre de NATURA 2000 ou arrêté de protection de biotope. Ainsi, aucun impact n'est attendu du fait du projet d'arasement du barrage de la Gaudinière sur les sites NATURA 2000 ou arrêté de protection de biotope. On peut même indiquer que le projet aura, de par sa nature de restauration de la Sarthe, des impacts directs et indirects positifs sur l'ensemble des milieux naturels alentours.

Concernant la présence de la **ZNIEFF de type 2 de 1^{ère} génération, intitulée Vallée du Merdereau (Aval du Moulin du Parc)**, au droit de la confluence entre le Merdereau et la Sarthe et bien que le périmètre de la ZNIEFF de 2^{ème} génération a été réduit et ne comprend plus l'aval du Merdereau, on peut indiquer que le projet permettra :

- d'assurer la libre circulation des espèces piscicoles, notamment de la truite fario, depuis et vers le Merdereau (classé en 1^{ère} catégorie piscicole),
- d'assurer la libre circulation des sédiments qui obstruent l'aval du Merdereau, en amont immédiat de sa confluence avec la Sarthe,

- et d'offrir à la section aval du Merdereau un écoulement naturel vers la Sarthe, l'aval du Merdereau étant actuellement pris dans le remous du plan d'eau généré par le barrage de la Gaudinière.

La Sarthe est indiquée comme enjeu grands migrateurs (Anguille). **Etant donnée la continuité hydraulique de la Sarthe, suite à l'arasement du barrage de la Gaudinière, la libre circulation de toutes les espèces piscicoles sera garantie.**

Concernant la présence de plusieurs frayères potentielles à brochet en amont du Gué Ory, on peut noter que le projet induira :

- une baisse du niveau des eaux essentiellement pour la période d'étiage,
- la réouverture de milieux rivulaires actuellement immergés dans le remous du barrage de la Gaudinière. Ces zones pourront potentiellement constituer de nouvelles zones favorables au frai du brochet.

Concernant de manière plus générale les frayères, la restauration d'une dynamique morphogène de la Sarthe sera favorable à la création de nouvelles frayères (décolmatage du fond, variation des hauteurs d'eau et des types de substrats...). **Aucune mesure compensatoire n'est donc envisagée pour les frayères.**

Les principes des travaux d'accompagnement connexes au démantèlement du barrage étant d'ores et déjà prévus (à affiner après 1 an d'observation du milieu restauré), aucune mesure compensatoire n'est donc posée.

4.8.3.2 Impact indirects

Le rétablissement de la **continuité écologique de la Sarthe (piscicole et sédimentaire)**, va permettre une connexion entre l'amont et l'aval de la Sarthe pour toutes les espèces (faune et flore), jusqu'ici limitée par la présence du seuil et de sa chute de plus de 2 m. De nouveaux milieux pourront être colonisés par les espèces du réseau hydrographique situé à l'aval du barrage. Aucune mesure compensatoire n'est donc prévue.

4.8.4 Impact du projet sur les usages

Le projet consistant à restaurer la Sarthe, offrant des faciès d'écoulement diversifiés, des habitats piscicoles et éventuellement des zones de frayère, l'impact final du projet est positif sur le compartiment faunistique et donc sur les usages associés type pêche.

Concernant l'usage récréatif (promenade, pique-nique, loisirs nautiques), l'aménagement va modifier l'ambiance paysagère du site et transformant le plan d'eau en écoulement dynamique. Le nouveau « décor » relèvera donc pour les promeneurs plus de la « rivière sauvage » que d'un « plan d'eau ». Les variations de débits et de morphologie du lit créeront des paysages multiples et changeants au fil des saisons.

Concernant la navigabilité de la Sarthe, elle est possible toute l'année sur les 2 km de plan d'eau en amont du seuil actuel. Après aménagement, les variations de débits et de morphologie du lit limiteront la navigation en période estivale, comme actuellement sur l'amont du Gué Ory (barrage « La Saulogne » détruit). Ces difficultés de navigation seront réduites par le travail de chenalisation du lit mineur de la Sarthe (accompagnement en génie végétal) qui concentrera les débits et augmentera les hauteurs d'eau. La pratique pour les kayakistes gagnera toutefois en diversité d'écoulements et de paysages, passant d'un plan d'eau à une rivière « naturelle » relativement dynamique.

Les principes des travaux d'accompagnement connexes au démantèlement du barrage étant d'ores et déjà prévus (à affiner après 1 an d'observation du milieu restauré), aucune mesure compensatoire n'est donc posée.

4.9 Conformité au SDAGE au SAGE, au PGRI et au PPRI

4.9.1 SDAGE Loire-Bretagne

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification décentralisé. Il définit, pour une période de six ans (2016 – 2021), les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Loire-Bretagne. Il est établi en application de l'article L.212-1 du code de l'environnement

Le SDAGE 2016-2021 a été adopté le 4 novembre 2015 et approuvé le 18 novembre 2015. Il est entré en vigueur le 22 décembre 2015.

Les paragraphes suivants visent à vérifier la conformité du projet avec les exigences du SDAGE :

Chapitre 1- Repenser les aménagements des cours d'eau

De manière générale, « *L'artificialisation des milieux perturbe les habitats et les conditions de reproduction et de circulation des espèces vivant dans les rivières et plans d'eau. Elle provient :*

- *des modifications physiques des milieux aquatiques : aménagements des berges, recalibrages, chenalisation, seuils en rivières, création d'étangs, destruction de zones humides, ...*
- *des modifications du régime des cours d'eau comme les régulations de débits : prélèvements, dérivations et éclusées.*

Les quatre orientations principales suivantes devront être mises en œuvre :

- *prévenir de toute détérioration des milieux, entendue selon l'article R.212-13 du code de l'environnement comme le changement de classe d'état ;*
- *restaurer les cours d'eau dégradés ;*
- *favoriser la prise de conscience des maîtres d'ouvrages et des habitants ;*
- *améliorer la connaissance des phénomènes et de l'effet attendu des actions engagées. »*

Plus spécifiquement, le paragraphe 1A indique « *Le recours au curage doit être strictement limité aux objectifs définis à l'article L.215-15 du code de l'environnement :*

- *remédier à un dysfonctionnement du transport naturel et des sédiments de nature à remettre en cause les usages visés au II de l'article L.211-1 du code de l'environnement à empêcher le libre écoulement des eaux ou à nuire au bon fonctionnement des milieux aquatiques ;*
- *lutter contre l'eutrophisation ;*
- *aménager une portion des cours d'eau, canal ou plan d'eau en vue de créer ou de rétablir un ouvrage ou de faire un aménagement.»*

Parmi les orientations fondamentales, les dispositions 1A-2 et 1A-3.

« *1A2 – Les opérations relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature eau sont réalisées dans le respect des objectifs et principes définis aux articles L.215-14 et L.215- 15 du code de l'environnement.*

Ces opérations sont, en l'absence de solutions alternatives, réalisées de façon notamment à maintenir en bon état les écosystèmes (diversité de faciès...), et mettre en valeur le patrimoine naturel et paysager : forêts alluviales, milieux associés... y compris en zone urbaine (berges végétalisées) ;

Les matériaux extraits sont remis dans le lit mineur sauf impossibilité ou contre-indications majeures, notamment s'ils sont de nature à impliquer une pollution notable des milieux aquatiques. Ces éléments sont démontrés dans le dossier et, lorsque les matériaux extraits ne sont pas remis dans le lit mineur, la destination envisagée de ceux-ci est précisée. »*

« *1A-3 - Toute intervention engendrant des modifications de profil en long ou en travers des cours d'eau est fortement contre-indiquée, si elle n'est pas justifiée par des impératifs de sécurité, de salubrité publique, d'intérêt général, ou par des objectifs de maintien ou d'amélioration de la qualité des écosystèmes.*

Les travaux concernés ne doivent intervenir qu'après étude, dans la rubrique « raisons du projet » et « analyse de l'état initial de l'environnement » de l'étude d'impact, ou dans la rubrique « objet des travaux envisagés » du dossier « loi sur l'eau », du bien-fondé de l'intervention et des causes à l'origine du

dysfonctionnement éventuel. Il est fortement recommandé que différents scénarios d'intervention, et notamment des scénarios n'impliquant pas de modifications du profil du cours d'eau, soient examinés dans ces mêmes rubriques. Le scénario d'intervention présentant le meilleur compromis entre bénéfices environnementaux et coûts doit être privilégié. Les choix retenus devront être justifiés. »

→ **La mise à sec des secteurs d'intervention est un préalable nécessaire à la réalisation de travaux visant la restauration de la continuité écologique. Elle se justifie notamment par des impératifs de sécurité.**

Le paragraphe 1B « Il convient donc de préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues. »

Ainsi, la disposition 1B-5 « *Les cours d'eau sont entretenus de manière à ne pas relever les lignes d'eau en crue dans les secteurs urbanisés. Cet entretien est défini en tenant compte de l'ensemble des enjeux présents. »*

→ **A terme, les travaux n'entraîneront pas de risques supplémentaires vis-à-vis des inondations. Le projet préservera les capacités d'écoulement de la Sarthe.**

Le paragraphe 1C : « *Les actions à conduire doivent viser à :*

- *restaurer un régime hydrologique favorable au développement des espèces aquatiques et riveraines : une variation saisonnière des débits, des étiages soutenus, des débits morphogènes maintenus, des crues débordantes... ;*
- *restaurer des habitats aquatiques et riverains fonctionnels : une morphologie adaptée aux écoulements, une diversité de faciès caractéristiques du contexte géomorphologique, des écoulements libres, des berges non systématiquement protégées, des formes alluviales mobiles (bancs...), une ripisylve fournie et variée... ;*
- *maîtriser l'érosion des sols : un transfert de polluants limité, un envasement du lit et un colmatage du substrat maîtrisés ;*
- *restaurer une continuité écologique favorisant une libre circulation des espèces aquatiques (accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation, leur abri), un transport naturel des sédiments, un corridor rivulaire non fragmenté, un espace de mobilité* suffisant, des annexes hydrauliques* fonctionnelles. La continuité longitudinale est traitée dans l'orientation 1D et ses dispositions.*

Dans le bassin Loire-Bretagne, la restauration de la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau nécessite souvent d'intervenir sur des ouvrages transversaux. Ces ouvrages ont un impact sur la continuité écologique longitudinale (cf. orientation et dispositions 1D) et constituent une cause importante d'altération hydromorphologique (homogénéisation des faciès d'écoulement, blocage des sédiments, blocage de la dynamique latérale du lit...) et de dégradation de la qualité générale des eaux de surface (eutrophisation, réchauffement des eaux, évaporation accrue...).

Pour évaluer l'importance de la modification de l'hydromorphologie et des habitats aquatiques imputable aux ouvrages sur un linéaire de cours d'eau donné, l'indicateur à utiliser est le taux d'étagement. Il se définit comme le rapport entre la somme des hauteurs de chutes artificielles créées en étiage par les obstacles transversaux et le dénivelé naturel du cours d'eau. »*

→ **Les travaux s'inscrivent dans un projet de restauration de la qualité du milieu par la continuité écologique amont-aval.**

Le paragraphe 1D : « *Les ouvrages transversaux présents dans le lit des cours d'eau ou en estuaire ont des effets cumulés très importants sur l'état et le fonctionnement des milieux aquatiques. Ces ouvrages font obstacle à la libre circulation des espèces aquatiques (accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation et leur abri), au bon déroulement du transport des sédiments, au passage et à la sécurité des embarcations légères... Le rétablissement de la continuité écologique longitudinale constitue un enjeu important à l'échelle du bassin pour améliorer le fonctionnement écologique des cours d'eau. »*

→ **Les travaux permettront la libre circulation des espèces aquatiques.**

Chapitre 8 – Préserver les zones humides

Le paragraphe 8A intitulé « *Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités* » décrit que « *la préservation des zones humides nécessite d'agir à deux niveaux. Tout d'abord en maîtrisant les causes de leur disparition au travers d'une protection réglementaire limitant au maximum leur drainage ou leur comblement ou leur assèchement. En second lieu au travers des politiques de gestion de l'espace afin de favoriser et/ou de soutenir des types de valorisation compatibles avec les fonctionnalités des sites, que ce soit sur la ressource en eau ou sur la biodiversité. Ces deux types de mesures constituent un volet prioritaire des SAGE, notamment sur les secteurs situés en tête de bassin versant.* »

- ➔ **Le chantier dans le lit mineur de la Sarthe sera temporaire. Les zones de parking et de stockage ne se situeront pas sur des zones humides. Le projet n'aura aucune incidence sur les zones humides.**

Chapitre 9 – Préserver la biodiversité aquatique

« *La richesse de la biodiversité aquatique est un indicateur du bon état des milieux. Elle se manifeste par un cortège d'espèces, notamment les espèces patrimoniales, notamment les poissons migrateurs, dont la préservation et la restauration sont d'intérêt général.* »

Les paragraphes 9A et 9B font mention de « *restaurer le fonctionnement des circuits de migration* » et « *assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques* ».

Cette orientation 9B « *vise la conservation ou la restauration des espèces indigènes inféodées aux milieux aquatiques et les habitats des écosystèmes aquatiques de la source à la mer dans lesquels ces espèces assurent leurs cycles biologiques.* »

- ➔ **Le projet envisage la restauration des cycles de migration.**

Le paragraphe 9B vise à « *contrôler les espèces envahissantes* ».

« *La prolifération d'espèces exotiques envahissantes (végétales ou animales) est une menace pour l'état écologique des rivières, zones humides, ..., menace de nature à empêcher l'atteinte des objectifs environnementaux fixés par la directive cadre sur l'eau ainsi que le bon état de conservation des habitats visés par la directive habitats faune flore.* »

- ➔ **La mise à sec des secteurs d'intervention n'aura pas d'incidence sur la prolifération d'espèces envahissantes.**

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne est l'outil de mise en œuvre de la directive inondation. Il comprend les 6 objectifs suivants et 46 dispositions :

- Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines ;
 - Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
 - Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
 - Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
 - Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
 - Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.
- ➔ **Les travaux seront réalisés en période d'étiage de manière à limiter l'impact sur les écoulements de la Sarthe. La mise en place des batardeaux ou des remblais sera temporaire et n'empêchera donc pas l'expansion des crues en période de forte hydrologie (hiver et printemps). En ce sens, leur installation répond aux exigences du PGRI.**

Les travaux envisagés et les mesures prises les rendent compatible avec les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne.

4.9.2 SAGE Sarthe Amont

Le site est localisé dans le territoire du SAGE Sarthe Amont qui a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 16 décembre 2011.

Sa mise en œuvre opérationnelle se traduit par la mise en place d'un certain nombre d'actions visant à atteindre les objectifs fixés par la Commission locale de l'eau.

Les fiches action du CTMA Sarthe Amont, annexées au PAGD, présentent les moyens proposés pour répondre aux objectifs fixés. On retiendra notamment :

Action n°2 : Restaurer et entretenir les cours d'eau et leurs abords

- Objectifs et gains attendus
 - Restaurer et entretenir les berges, la ripisylve, le lit mineur et le lit majeur des cours d'eau afin d'améliorer leur fonctionnalité et celle des milieux aquatiques associés, et d'améliorer la qualité et la quantité de la ressource en eau.

Action n°3 : Restaurer la dynamique fluviale par des actions de restauration et de renaturation des cours d'eau

- Objectifs et gains attendus
 - Pour les cours d'eau faiblement altérés, laisser faire la dynamique naturelle de la rivière ou effectuer une renaturation légère afin de rétablir progressivement leurs fonctionnalités, notamment leurs capacités d'auto-épuration.
 - Pour les cours d'eau fortement altérés, appliquer les techniques de l'ingénierie écologique notamment pour restaurer les anciens méandres (reméandrage), reconquérir l'espace de liberté des cours d'eau et rétablir progressivement leurs fonctionnalités (diversité des écoulements et des habitats, amélioration des capacités d'autoépuration).

Action n°6 : Effectuer un inventaire et un diagnostic des obstacles à la continuité écologique

Action n°7 : Restaurer la continuité écologique des cours d'eau

Action n°18 : Améliorer les performances de l'assainissement industriel

Action n°19 : Améliorer la collecte et le traitement des eaux pluviales

- Objectifs et gains attendus
 - Réduire la pollution liée à l'imperméabilisation des sols pour limiter les ruissellements polluants et augmenter leur absorption par le sol.
 - Récupérer les eaux de ruissellement des surfaces imperméabilisées pour éviter le premier flot des eaux souillées de voirie.

Action n°26 : Protéger les zones inondables et réduire la vulnérabilité du bâti

- Objectifs et gains attendus
 - Protéger les zones inondables de toutes nouvelles constructions ou de tous nouveaux remblais.
 - Protéger le bâti existant dans ces zones.

Action n°27 : Identifier, restaurer, préserver, instaurer des zones d'expansion de crues

- Objectifs et gains attendus
 - Recenser, restaurer et préserver les zones d'expansion de crues, voire instaurer de nouvelles zones pour améliorer ou conserver leur effet tampon lors des périodes de crues.

Action n°29 : Réaliser des ouvrages de ralentissement dynamique des crues

- Objectifs et gains attendus
 - Ralentir l'écoulement des eaux pour diminuer les inondations dans les zones urbanisées.

On peut rappeler pour le projet que :

- **les travaux s'inscrivent dans un projet de restauration de la qualité du milieu par la continuité écologique amont-aval et envisage la restauration des cycles de migration pour les espèces aquatiques.**
- **la mise à sec des secteurs d'intervention est un préalable nécessaire à la réalisation de travaux visant la restauration de la continuité écologique. Elle se justifie notamment par des impératifs de sécurité.**
- **à terme, les travaux n'entraîneront pas de risques supplémentaires vis-à-vis des inondations. Le projet préservera les capacités d'écoulement de la Sarthe.**
- **la mise à sec des secteurs d'intervention n'aura pas d'incidence sur la prolifération d'espèces envahissantes.**
- **La création des bassins Ouest et Sud assurera la préservation de la qualité des eaux de la Sarthe et de sa nappe alluviale, qu'il s'agisse de pollution chronique, accidentelle ou de confinement des eaux d'extinction d'incendie.**

Le projet est donc compatible avec les objectifs du SAGE Sarthe Amont.

4.9.3 Plan de Gestion du Risque Inondation Loire Bretagne

La commune de Sougé-le-Ganelon s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne. Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne comprend les 6 objectifs suivants et 46 dispositions :

- Préserver les capacités d'écoulement des crues, ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines ;
 - Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
 - Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
 - Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
 - Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
 - Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.
- **à terme, les travaux n'entraîneront pas de risques supplémentaires vis-à-vis des inondations. Le projet préservera les capacités d'écoulement de la Sarthe.**

Le projet est donc compatible avec les objectifs du PGRI Loire Bretagne.

4.9.4 Plan de Prévention du Risque Inondation Sarthe Amont

La commune de Sougé-le-Ganelon est concernée par le PPRI de la Sarthe amont, document **approuvé le 20 juin 2007**.

Le barrage de la Gaudinière est concerné par les zones règlementaires forte et moyenne en secteur naturel, comme indiqué sur la Figure 56.

Pour ces zones, le règlement indique que sont autorisées sous conditions (**chapitre 4**) :

- 4.3 - pour les infrastructures privées :
 - les systèmes d'assainissement individuel et les remblais nécessaires à ces équipements.
- 4.8 - plantations :
 - haies parallèles au courant, à plus de 10 m de la berge de la Sarthe,
 - plantations de berges utiles à la protection des érosions : elles seront effectuées avec des sujets choisis parmi les essences adaptées.

- 4.9 – Voie d'eau :
 - la construction, l'aménagement, l'entretien des ouvrages hydrauliques (barrages, clapet, moulin, ponton...),
- 4.10 – Clôtures – murs de clôtures :
 - clôtures sans saillies de fondation,
 - clôtures constituées de 5 fils maximum et sans grillage en zone réglementaire forte, moyenne et faible.

Le projet se caractérise par :

- un double objectif : **restaurer la continuité écologique de la Sarthe** en arasant le seuil du barrage de la Gaudinière à une cote de 82,75 m NGF minimum et **assurer l'assainissement** du site HUTCHINSON actuellement sans aucun système d'assainissement individuel,
- l'absence de place topographiquement exploitable sur la partie sud du site, nécessitant pour assurer son assainissement de **modifier le droit d'eau fondé en titre du barrage** et de **créer un bassin de rétention dans le bief amont de la vanne.**

Remarque : la mise en place d'un bassin d'assainissement enterré sous le parking existant à l'est du site n'a pas été retenue du fait de la nécessité de l'étancher, ainsi que tous les réseaux à créer, le montant des travaux étant jugés beaucoup trop importants.

- une attention portée à la définition du profil de la section d'écoulement au droit de l'arasement du seuil du barrage de la Gaudinière et de la future digue du bassin d'assainissement Sud **pour garantir une absence d'impact sur la ligne d'eau en crue,**
- un travail de restauration d'un linéaire important en amont de l'ancien seuil (environ 400 ml) pour restaurer les milieux inondables.

De plus, il a été montré que :

- ➔ **Les travaux n'entraîneront pas de risques supplémentaires vis-à-vis des inondations. Le projet préservera les capacités d'écoulement de la Sarthe.**
- ➔ **La création des bassins Ouest et Sud assurera la préservation de la qualité des eaux de la Sarthe et de sa nappe alluviale, qu'il s'agisse de pollution chronique, accidentelle ou de confinement des eaux d'extinction d'incendie.**
- ➔ **les travaux s'inscrivent dans un projet de restauration de la qualité du milieu par la continuité écologique amont-aval et envisage la restauration des cycles de migration pour les espèces aquatiques.**

Le projet est ainsi considéré comme compatible avec le PPRI Sarthe Amont.

4.9.5 Compatibilité au SRCE

Le projet n'aura pas d'incidence sur la Sarthe en tant que réservoir de biodiversité et donc est compatible avec le SRCE.

4.9.6 Modification du droit d'eau fondé en titre

Le règlement d'eau de la Préfecture de la Sarthe, datant du 18 mars 1876, établi pour la Marquise de Polignac, permissionnaire, indique que :

- Art.2 : le niveau légal de la retenue est fixée 5 m 31 cm en contre-bas d'une entaille faite au seuil, coté droit en entrant de la porte de la maison de maître de l'usine, point pris pour repère provisoire situé à la cote 23,01 m de nivellement, ce qui place le niveau légal à la cote 17,70 m.

- **le niveau légal de la retenue sera modifié par l'arase de l'ouvrage. Le nouveau droit donnera les nouvelles caractéristiques du profil en long de la Sarthe au droit de l'ancien seuil, avec un point bas calé à la cote 82,75 m NGF sur une échancrure de 20 m de largeur.**
- Art.3 : le réservoir actuel est maintenu, il présente une longueur de 177 m, mais la crête sera dérasée au niveau légal de la retenue et soigneusement débarrassée que tous les dépôts qui l'encombrent ou l'encombrent à l'avenir.
- **le réservoir de la retenue sera modifié par l'arase de l'ouvrage. Le nouveau droit donnera une longueur de 80 m correspondant à la crête de la digue de l'ouvrage d'assainissement Sud entre les anciennes vannes de décharge et la berge rive gauche de la Sarthe (sur les 135 m au total de la digue jusqu'à la vanne moulinière).**
- Art.4 : les 2 vannes motrices situées le plus au large seront conservées comme vannage de décharge ; elles présentent respectivement des largeurs de 0,76 et 0,80 m et leur seuils sont placés à 2,05 m et 2,08 m en contrebas du niveau légal soit une surface libre d'écoulement qui est au total de 322 dm² (3,22 m²), au-dessous de ce niveau [...]. Dans tous les cas, le sommet du vannage sera dérasé à la hauteur du niveau légal de la retenue et les vannes seront disposées de manière à être faciles à manœuvrer et à pouvoir se lever entièrement au-dessus des plus hautes eaux.
- **les vannes de décharge seront supprimées.**
- Art.5 : les canaux de décharge seront disposés de manière à embrasser à leur origine les ouvrages auxquels ils font suite et à écouler facilement toutes les eaux que ces ouvrages peuvent débiter.
- **le bief aval ne sera pas modifié. Il écoulera les rejets du bassin d'assainissement Sud.**
- Art.6 : la permissionnaire pourra, si elle le juge nécessaire et sous la réserve expresse des droits des tiers, récurer le lit de la rivière en aval de l'usine de façon à faciliter l'écoulement des eaux.
- **le lit de la Sarthe sera curé au droit du positionnement du futur bassin d'assainissement Sud.**
- Art.7 : l'observation du niveau légal fixé à l'article 2 ne sera pas obligatoire pendant l'hiver, c'est-à-dire depuis le 1er décembre jusqu'au 1er mars suivant. Toutefois, la permissionnaire sera tenue, pendant cette période d'obtempérer aux ordres qui lui seraient donnés par écrit soit par un agent de l'administration, soit par le maire de la commune, pour ouvrir pendant les crues tout ou partie des vannes de décharge. Cette tolérance n'est accordée que sous la réserve expresse des droits des tiers, et notamment des usines voisines, ainsi qu'il résulte d'ailleurs de l'article 1 ci-après [...].
- **le niveau légal de la retenue étant modifié par l'arase de l'ouvrage, avec un point bas calé à la cote 82,75 m NGF sur une échancrure de 20 m de largeur, aucune gestion en période de crue ne sera nécessaire pour laisser transiter les débits de crue. Le règlement fixera toutefois la nécessité d'obturer la vanne de vidange du bassin Sud en cas de remontée des eaux jusqu'à la cote 85,00 m NGF, soit en période de crue d'occurrence estimée supérieure à Q10ans (N.B. : le volume du bassin disponible étant de 2 540 m³, un fonctionnement vanne fermée est possible jusqu'à une pluie d'occurrence T > 100ans)**

PIÈCE V : MESURES COMPENSATOIRES ET MOYEN DE SURVEILLANCE

5. Mesures compensatoires et moyen de surveillance

5.1 Moyens de surveillance relatifs aux risques de crues en phase travaux

Bien que limités dans le temps et à une période de basses eaux, des mesures de prévention seront suivies durant toute la phase de chantier.

Ces prescriptions seront détaillées dans le cadre du CCTP transmis aux entreprises. Ainsi, plusieurs dispositifs de sécurité vis-à-vis des crues seront mis en place suite à la mise à sec des secteurs d'intervention :

- une échelle avec une précision décimétrique, descendant jusqu'au fond du lit mineur de la Sarthe et nivelée en x, y et z par rapport aux échelles limnimétriques existantes. Elle sera fixée côté Sarthe et ancrée de manière à résister à des vitesses de l'ordre de 3 m/s. Cette échelle servira pour le suivi des hauteurs d'eau sur site ;
- une alarme sonore ;
- ainsi qu'une alarme visuelle (gyrophare) qui reprendra le même principe de fonctionnement que l'alarme sonore.

Ces dispositifs viendront en complément du travail de surveillance de la montée du cours d'eau qu'une personne désignée sera en charge de réaliser. Cette personne sera missionnée pour :

- **recueillir au quotidien, le bulletin météorologique ainsi que les données de Vigicrue pour la station située à l'amont de la zone de chantier**, afin d'anticiper toute montée des eaux et protéger si besoin les ouvrages en cours de réalisation ;
- **recueillir chaque jour d'arrêt, généré par le débit du cours d'eau, le niveau à l'échelle limnimétrique du chantier**, afin de connaître les débits pour le décompte des jours de crue et l'ampleur de ces crues, **et prendre une photo du niveau devant les échelles limnimétriques** ;
- **se conformer au niveau d'alerte défini ci-après** ;
- **consigner quotidiennement l'ensemble de ces interventions et bulletins au journal de chantier.**

5.2 Moyens d'intervention en phase travaux

Les moyens de surveillance du bon déroulement des travaux seront assurés conformément au Cahier des Clauses Techniques Particulières. Le suivi du chantier sera assuré par un représentant du site HUTCHINSON (maître d'ouvrage).

Un plan de prévention sera également établi au préalable des travaux, afin de prévenir de tout accident pouvant intervenir lors des travaux. Ce plan de prévention indiquera le nom et coordonnées des personnes à contacter en cas d'accident, ainsi que les démarches à suivre pour gérer ce dernier.

Ce plan reprendra notamment les consignes suivantes :

L'alerte sera donnée dès que la hauteur de la Sarthe atteindra la cote définie sur l'échelle qui aura été mise en place au droit des ouvrages de détournement provisoires.

En cas d'alerte, les prescriptions suivantes seront respectées :

- Evacuation complète et immédiate des hommes, matériels et engins de chantier ;
- Photographies à prendre du cours d'eau sur l'échelle de lecture - Documents servant de preuve.

En cas de crues prévisionnelles (alerte crue), il sera procédé au retrait systématique de tous les engins de chantier et matériaux de manière à ce qu'ils soient protégés de toute inondation, du courant et des risques de sapement de berges par le courant.

Il est à noter que les aires de stockage et de stationnements seront hors zone inondable selon le PPRi de la Sarthe en vigueur. En cas de crues exceptionnelles, tous les abords de la Sarthe devront également être libérés.

Les ouvrages en cours de réalisation pourront faire l'objet d'une protection en fin de journée ou en fin de période sèche. Cette protection visera alors à assurer la pérennité des ouvrages dès lors que des événements de crue sont à prévoir.

Le retour des engins et équipe de chantier ne pourra s'engager qu'après un retour à un niveau d'eau en deçà de la cote d'alerte.

Dans l'éventualité d'une rupture de la digue en période de crue, l'entrepreneur procédera à l'ouverture de celle-ci. Le matériau sera mis en dépôt en avant et en arrière-bec des différents appuis ou bien extrait du lit.

En cas de pollution des eaux de la Sarthe au droit du chantier, la procédure d'alerte des services de la société HUTCHINSON sera mise en place le plus rapidement possible. Les coordonnées du contact seront affichées sur une cabane de chantier pendant la période des travaux avec les démarches à suivre. La Préfecture, la DDT et la DREAL seront immédiatement informées.

5.3 Moyens de surveillance relatifs aux aménagements hydrauliques en phase travaux

Des précautions sont indispensables à prendre lors de la réalisation des travaux :

- respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique ;
- utiliser des matériaux de qualité et contrôler les matériaux utilisés et leur porosité (pour garantir les volumes de stockage) ;
- éviter les risques de colmatage pendant la réalisation du projet (phasage des travaux et protection des réseaux d'eaux pluviales) ;
- bien prévoir l'accès à tous les ouvrages pour l'entretien ;
- l'usage de produits phytosanitaires se fera dans le strict respect de l'arrêté n°2007/BE/026 du 09/02/2007 qui réglemente ces usages.

5.4 Entretien des ouvrages à terme

La bonne gestion des dispositifs d'assainissement est conditionnée par la réalisation périodique d'un certain nombre d'opérations de maintenance et d'entretien assurant leur pérennité.

L'entretien régulier des bassins de rétention à ciel ouvert est important. Il contiendra impérativement :

- le curage périodique des dépôts dans les bassins (et notamment les fosses de décantation), les réseaux, les avaloirs de la voirie avec des fréquences calées sur les recommandations des constructeurs ou suite à des événements pluvieux importants ;
- la gestion de la végétation, **la digue du bassin Sud ne devant sous aucun prétexte supporter d'espèces ligneuses**,
- la réparation des dégradations,
- la récupération des produits de tonte des espaces verts, d'élagage des arbres et des feuilles des arbres,
- des visites d'inspection régulières pour apprécier l'état des bassins et des ouvrages de régulation.

Tout dispositif de traitement et régulation des débits devra être accessible (accès aménagé).

Un cahier de suivi de l'entretien doit être tenu et mis à jour par le service chargé de l'exploitation du bassin créé.

Un suivi de la qualité des eaux de la Sarthe pourra être réalisé annuellement au droit du site par la société HUTCHINSON à la demande de l'administration, selon les propositions faites dans le DDAE.

5.5 Moyens de surveillance relatifs aux risques de crues à terme

En cas de remontée des eaux de la Sarthe jusqu'à la cote 85,00 m NGF au niveau du bief aval, soit une cote correspondant à une crue d'occurrence estimée supérieure à Q10 ans, il y aura nécessité d'obturer la vanne de vidange du bassin Sud.

Le bassin restera fonctionnel vanne fermée sachant que le volume de stockage du bassin de 2 540 m³ correspond à une pluie d'occurrence T > 100ans.

On rappellera également que le réseau existant au sein de l'emprise du site HUTCHINSON permet de stocker un volume de plus de 160 m³.

Une échelle limnimétrique avec une précision centimétrique, descendant jusqu'au fond du lit du bief aval et nivelée en x, y et z sera fixée et ancrée de manière à résister à des vitesses de l'ordre de 3 m/s. Cette échelle servira pour le suivi des hauteurs d'eau sur site. Elle sera positionnée de telle sorte à être lisible en toute circonstance.

5.6 Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle à terme

En cas de pollution accidentelle, une intervention rapide des services techniques de la société HUTCHINSON permettra le confinement des eaux chargées à l'intérieur des ouvrages (action de la vanne de confinement manuelle pour le bassin Sud, manœuvre automatique pour le bassin Ouest).

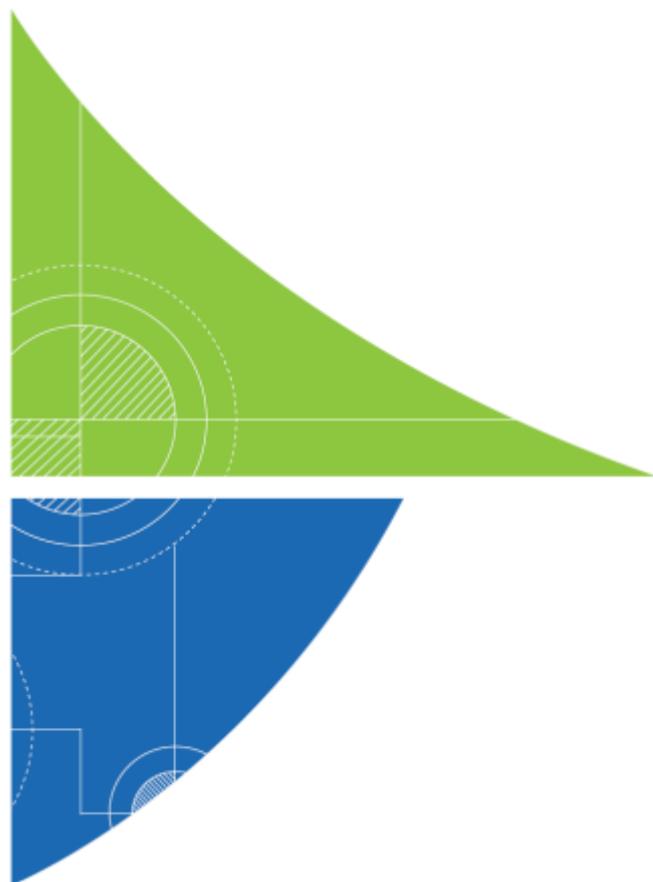
Les eaux souillées devront être pompées, puis acheminées selon leurs caractéristiques vers les filières de traitement appropriées sous 24 heures. Il est important de mettre en œuvre les moyens d'intervention adaptés dès le constat d'une pollution accidentelle.

Les bassins feront alors l'objet d'un curage. De la même manière que pour les eaux chargées, les dépôts ainsi récupérés devront être acheminés vers les filières de traitement appropriées. Une remise en état des ouvrages sera réalisée.

PIÈCE VI : PIÈCES GRAPHIQUES ET ANNEXES

L'ensemble des éléments graphique est contenu dans les pièces précédentes et les annexes qui suivent

ANNEXES



**Annexe 1 : Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9 /
Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A**

Cette annexe contient 1 page.

Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9										10/11/2016
Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A										
Critères			Expedition	Chapiteau emballages	Bâtiment mélange /Extrusion / Zone Etuves 35°C / 50°C et stockage réception		Hall 1 et hall 2	Hall 3	Hall 4 e Hall 5	
Activité			Stockage	Stockage	Activité	Stockage	Activité	Activité	Activité	Stockage
Hauteur de stockage (1)	jusqu'à 8 m	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0	0	0	0.1
Type de construction(2)	ossature stable au feu > ou = 30 minutes	Structure métallique	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Types d'interventions internes	DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	Report d'alarme 24h/24 avec consignes d'alerte	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
Somme coefficients			0.1	0.2	0	0.1	0	0	0	0.1
1+somme coefficients			1.1	1.2	1	1.1	1	1	1	1.1
Surfaces		M2	3390	500	11712	3426	5822	4760	4061	2241
Qi = 30 x S/500 x (1+somme coef) (3)			223.74	36.00	702.72	226.12	349.30	285.61	243.66	147.87
Catégorie de risque(4)	R 2 pour industrie caoutchouc=> 1,5		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Qi =			335.61	54.00	1054.08	339.17	523.94	428.41	365.49	221.81
Si Risque sprinklé (5), alors Qi / 2			1	1	2	2	1	1	1	1
Débit Requis (6)(7) (Q en m3/h)			335.61	54.00	527.04	169.59	523.94	428.41	365.49	221.81
Débit total			335.61	54.00	696.63	523.94	428.41	365.49	221.81	587.30
Débit Requis (Q en m3/h) à			360	60	720	540	480	480	600	600
Débit si regroupement										
Débit Requis (Q en m3/h) à retenir (tranche de 60 m3)			360	60	720	540	480	480	600	600
Besoins pour la lutte extérieure	Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum) (en m3)	2	720	120	1440	1080	960	1200		
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement (en m3)	0	0	930	0	0	0		
	Rideau d'eau	besoins x 90 mn	0	0	0	0	0	0		
	RIA	A négliger	0	0	0	0	0	0		
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 - 25 mn)	0	0	0	0	0	0		
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0	0	0	0	0	0		
Volumes d'eau liés aux intempéries	10l/m² de surface de drainage	surface imperméabilisée du site : 65 000 m² = 34 785 m² (surface bâtie) + 30 215 m² (voiries et zones imperméabilisées)	650	650	650	650	650	650		
Présence stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0	0	0	0	0	0		
Volume total de liquide à mettre en rétention (en m 3)			1370	770	3020	1730	1610	1850		
Besoins pour la lutte extérieure	Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum) (en m3)	2	720	120	1440	1080	960	1200		
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement (en m3)	0	0	930	0	0	0		
Volume total de liquide à mettre en rétention (en m 3)			1370	770	3020	1730	1610	1850		

Annexe 2 : Règlement du PPRI Sarthe amont

Cette annexe contient 14 pages

DEPARTEMENT DE LA SARTHE

**Communes de la Sarthe Amont
de SAINT-LÉONARD-DES-BOIS à SAINT-SATURNIN**

**PLAN DE PREVENTION DU RISQUE
NATUREL INONDATION
RIVIERE LA SARTHE**

Vu pour être annexé
à notre arrêté en date de ce jour

Le Mans le 20 Juin 2007



Préfet,

Michel CAMUX

III - REGLEMENT

Préfecture de la Sarthe
Direction Départementale de l'Équipement de la Sarthe
Service Prévention des Risques et de l'Appui Technique aux Territoires – SRATT
Unité Risques Naturels et Technologiques – RNT
21, rue de la Mariette
72000 LE MANS

SOMMAIRE

	Pages
1. PREAMBULE	3
2. DEFINITIONS	5
3. INTERDICTIONS	6
4. AUTORISATIONS SOUS CONDITIONS	6
4.1. Constructions	6
4.2. Infrastructures publiques	9
4.3. Infrastructures privées	10
4.4. Aires de stationnement	11
4.5. Terrains de camping	11
4.6. Équipements de loisirs	11
4.7. Stockage de produits et de matériaux	12
4.8. Plantations	12
4.9. Voies d'eau	12
4.10. Clôtures - murs de clôtures	12
4.11. Ouvrages de protection contre les crues	12
5. MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE	13
6. DISPOSITIONS PARTICULIERES	14

**PLAN DE PREVENTION DU RISQUE NATUREL INONDATION
PAR LA RIVIERE "LA SARTHE"
COMMUNES de SAINT-LÉONARD-DES-BOIS à SAINT-SATURNIN**

REGLEMENT

1. PREAMBULE

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles relatif au risque inondation (PPRNI) constitue un outil réglementaire de décision pour les services de l'État et les Collectivités Locales.

Il intervient pour :

- interdire les implantations humaines dans les zones inondables les plus dangereuses où, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement ;
- limiter les implantations dans les autres zones inondables ;
- limiter la vulnérabilité des constructions existantes ou autorisées ;
- préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques en amont et en aval.

La crue de référence, pour établir le PPRNI, est la crue centennale de la Sarthe pour les 27 communes de Saint-Léonard-des-Bois, Saint-Paul-Le-Gaultier, Saint-Georges-le-Gaultier, Sougé-le-Ganelon, Assé-le-Boisne, Douillet-le-Joly, Fresnay-sur-Sarthe, Saint-Aubin-de-Locquenay, Saint-Germain-sur-Sarthe, Piacé, Moitron-sur-Sarthe, Saint-Christophe-du-Jambet, Juillé, Vivoin, Beaumont-sur-Sarthe, Assé-le-Riboul, Maresché, Saint-Marceau, Saint-Jean-d'Assé, Sainte-Jamme-sur-Sarthe, Souillé, La Bazoge, Teillé, Montbizot, La Guierche, Neuville-sur-Sarthe, Saint-Saturnin.

Le territoire des communes de la vallée de la Sarthe sur lequel porte le présent périmètre du PPRNI, a été divisé en cinq zones :

- une zone réglementaire **forte** ;
- une zone réglementaire **moyenne - secteur naturel** ;
- une zone réglementaire **moyenne - secteur urbain** ;
- une zone réglementaire **faible** ;
- une zone non exposée correspondant au reste du territoire.

Le règlement du PPRNI porte sur les cinq zones.

Les zones réglementaires (*forte, moyennes, faible*) sont cartographiées sur les cartes réglementaires.

Les cotes de référence indiquées sur les cartes réglementaires correspondent aux cotes qui seraient atteintes par la crue centennale dans ces zones.

Le système de référence est le système de nivellement Général Français normal NGF(IGN 69)

Le règlement précise les prescriptions applicables et les mesures d'interdiction dans chacune des cinq zones, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'acte approuvant le PPRNI.

Les zones d'expansion de crues de la Sarthe sont à préserver. Ce sont les secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés où la crue peut stocker un volume d'eau important, comme les terres agricoles, espaces verts, terrains de sport.

ZONE REGLEMENTAIRE FORTE

Cette zone correspond au secteur où, en cas de crue centennale, les aléas sont les plus forts (*vitesse d'écoulement, hauteur de submersion, zones régulièrement inondées*). Ces secteurs sont pour la plupart non construits. Ils constituent des champs d'expansion de la crue.

Les objectifs des prescriptions de cette zone sont d'assurer la sécurité civile, de préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion des crues.

ZONES REGLEMENTAIRES MOYENNES

Ces zones sont moins exposées vis à vis des écoulements, mais la hauteur de submersion implique néanmoins des mesures de prévention administratives et techniques.

Deux sous-secteurs sont identifiés dans cette zone :

- secteur naturel à préserver de toute urbanisation ;
- secteur urbanisé.

L'objectif est d'assurer la sécurité civile, de préserver les champs d'expansion tout en permettant un certain développement du secteur urbanisé.

ZONE REGLEMENTAIRE FAIBLE

Cette zone est une zone urbanisée où la crue centennale s'étend sans présenter de risques majeurs pour la sécurité des personnes (*hauteur faible*).

L'objectif des prescriptions est de concilier le développement urbain de ce secteur avec la préservation des zones de stockage de la crue.

ZONE NON EXPOSEE

Une règle est prévue vis à vis de l'autorisation de création et de l'aménagement des sous-sols (*chapitre "6" dernier alinéa concernant les dispositions particulières*).

2. DEFINITIONS

Ce paragraphe a pour objet la définition de certains termes.

Ainsi, au sens du présent règlement :

- **le plan de prévention du risque naturel inondation est désigné** dans le règlement par les initiales : PPRNI ;
- **la date d'approbation du PPRNI** est la date de l'arrêté préfectoral qui approuve le présent PPRNI ;
- **un sinistre lié à l'inondation** est la destruction d'un des murs porteurs d'une construction ou la destruction de toutes les structures porteuses d'une construction due à la vitesse d'écoulement de l'inondation au droit de la construction ;
- **la reconstruction après sinistre non lié à une inondation ou après démolition volontaire (d'une construction réglementairement autorisée)** s'entend comme une reconstruction d'emprise au sol au plus égale à l'emprise au sol initiale de la construction avant le sinistre, ou avant la démolition volontaire, éventuellement augmentée de l'extension maximale autorisée par le règlement du PPRNI, déduction faite des extensions qui avaient été autorisées entre la date d'approbation du PPRNI et la date du sinistre ou de la démolition volontaire ;
- **l'emprise au sol initiale** d'une construction est l'emprise au sol de la construction à la date de l'acte d'approbation du PPRNI ;
- **la cote de référence** est la cote qui serait atteinte par les eaux lors de la crue centennale. Une interpolation entre deux profils en travers pour lesquels la cote de crue centennale est indiquée sera réalisée pour connaître la cote de référence en un point ;
- **un impact nul**, pour une infrastructure sur la ligne d'eau de la crue centennale est une surélévation de la ligne d'eau inférieure à 1 cm au niveau des constructions ou ouvrages présentant des enjeux. Le modèle mathématique utilisé doit avoir une limite de validité inférieure à 5 cm ;
- **un étage habitable** d'une construction à usage d'habitation est un étage qui contient au moins une des pièces d'habitation suivantes : cuisine, salon, salle à manger, chambre, salle de bain, sanitaires, buanderie, chaufferie, bureau ;
- **un étage utile** d'une construction, qui n'est pas à usage d'habitation, est un étage qui contient au moins une des pièces suivantes : local technique, local de stockage, surface de vente, bureaux, atelier, réception, accueil, sanitaires, locaux pour animaux.
- **un sous-sol** est un étage souterrain ou partiellement souterrain d'un bâtiment, c'est-à-dire qu'il se situe sous le niveau du terrain naturel ;
- **l'unité foncière** est constituée de l'ensemble des parcelles cadastrales contiguës qui appartiennent au même propriétaire ou à la même indivision ;
- **le changement de destination d'une construction** : au sens du présent règlement la transformation d'une activité par une autre activité ne constitue pas un **changement de destination**. La réhabilitation d'une construction inutilisée depuis plus de dix années, la transformation d'une activité industrielle, artisanale, commerciale ou agricole en hébergement même si ce dernier est à caractère commercial ou non permanent constituent des changements de destination.

3. INTERDICTIONS

Les interdictions ne portent pas sur la zone non exposée. Il convient de se reporter pour cette zone au chapitre "6" dernier alinéa concernant les dispositions particulières.

Sont interdits :

- Occupation et utilisation du sol

- toute construction à l'exception de celles autorisées à l'article 4 ;
- toute reconstruction de biens détruits après un sinistre lié à une inondation, à l'exception de celles autorisées à l'article 4 ;
- la création de sous-sols, l'aménagement de sous-sols existants en locaux habitables ;
- la création de logements dans les constructions, autres qu'à usage d'habitation, existantes à la date d'approbation du PPRNI en **zone réglementaire forte** et en **zone réglementaire moyenne - secteur naturel** ;
- les équipements tels les centres de secours principaux, les hôpitaux, cliniques, maisons de retraite, centre de postcure et centres accueillant de façon permanente des personnes à mobilité réduite ;
- les créations ou extensions d'emprise des terrains de camping ;
- l'hébergement permanent dans les terrains de camping ainsi que toutes structures fixes d'hébergement ;
- les créations ou extensions d'aires d'accueil des gens du voyage.

- Obstacles à l'écoulement et tout aménagement diminuant le champ d'expansion des crues

- tous exhaussements, remblais, digues, murs à l'exception de ceux autorisés à l'article 4.

4. AUTORISATIONS SOUS CONDITIONS

Les autorisations sous conditions ne portent pas sur la zone non exposée à l'exception de celles mentionnées au chapitre "6" dernier alinéa concernant les dispositions particulières.

Sont autorisés

4.1. - Constructions

Constructions nouvelles

- a) La construction en zone réglementaire faible, sur unité foncière nue à la date d'approbation du PPRNI, sous réserve des prescriptions suivantes :
- pour les unités foncières nues situées entièrement en **zone réglementaire faible**, l'emprise au sol des constructions, calculée par rapport à la surface de l'unité foncière, sera la plus réduite possible et au plus égale à 20 % de cette surface ;
 - pour les unités foncières nues situées en partie en **zone réglementaire forte** ou **moyenne**, et en partie en **zone réglementaire faible**, l'emprise au sol de la construction, calculée par rapport à la surface de la partie de la parcelle située en zone réglementaire faible, sera la plus réduite possible et au plus égale à 20 % de cette surface ;
 - pour les unités foncières nues situées en partie en **zone réglementaire faible** et en **partie en zone non exposée**, l'emprise au sol de la partie de la construction, située éventuellement en zone réglementaire faible, sera la plus réduite possible et au plus égale à 20 % de la surface de la partie de la parcelle située en zone réglementaire faible.

Les constructions à usage d'habitation seront limitées à une emprise au sol de 250 m² à l'intérieure de la zone réglementaire faible.

La cote du plancher du premier étage habitable ou utile sera au moins à 20 cm au-dessus de la cote de référence. Cette prescription ne s'applique pas aux abris de jardins ou garages, lesquels ne devront contenir aucune des pièces indiquées dans les définitions des étages habitables et utiles.

Les réseaux électriques seront hors d'eau.

Les matériaux mis en place sous la cote de référence seront insensibles à l'eau.

Des mesures d'étanchéité de la construction, sous le niveau de la cote de référence, seront mises en œuvre.

Un accès au premier étage habitable ou utile, par escalier extérieur ou par rampe réalisée sur pilotis, sera mis en œuvre pour les établissements recevant du public.

- b) Les constructions, quelles que soient les zones, strictement nécessaires aux installations de pompage, d'une superficie inférieure à 6 m². Ces constructions ne pourront faire l'objet d'aucun changement de destination ultérieur.

Les constructions feront l'objet de déclarations auprès des services du cadastre.

Gestion de biens

Les travaux d'entretien, de maintenance des constructions, biens et installations.

Les aménagements internes, la création d'étages supplémentaires, la création de nouvelles ouvertures au sein des constructions.

Augmentation du nombre de logements - création de logements

L'augmentation du nombre de logements dans les constructions à usage d'habitation quelle que soit la zone réglementaire.

La création de logements dans les constructions autres qu'à usage d'habitation en zone réglementaire moyenne - secteur urbain et en zone réglementaire faible.

Extension - Augmentation d'emprise au sol

Zone réglementaire forte

- les extensions des constructions à usage d'habitation, à condition qu'elles soient destinées à la réalisation de locaux sanitaires, techniques, abri de jardin, garage, terrasse sur pilotis et n'aient pas pour effet d'augmenter de plus de 20 m² de l'emprise au sol initiale de la construction ;

Zone réglementaire moyenne (secteur naturel ou secteur urbain) et zone réglementaire faible

- les extensions multiples ou successives des constructions à usage d'habitation limitées à une augmentation maximale de 30 m² de l'emprise au sol initiale de la construction ou à une augmentation maximale de 40 m² de l'emprise au sol initiale de la construction dans le cas de réalisation, dans le cadre des extensions, de locaux sanitaires ou techniques indispensables ;
- les extensions multiples ou successives des constructions agricoles de stockage limitées à une augmentation maximale de 100 m² de l'emprise au sol initiale de la construction ;
- les extensions des constructions agricoles d'élevage dues aux mises aux normes des installations à condition que la capacité d'accueil de la construction reste identique à sa capacité d'accueil initiale ;
- les extensions multiples et successives des constructions autres que les habitations et les bâtiments agricoles limitées à une augmentation maximale de 20 % de l'emprise au sol initiale de la construction.

Dans l'ensemble des **zones réglementaires forte, moyennes et faible** les extensions seront réalisées sous réserve des prescriptions suivantes :

- la cote du plancher du premier étage habitable ou utile de l'extension sera au moins à 20 cm au-dessus de la cote de référence. Cette prescription ne s'applique pas aux extensions relatives à des abris de jardins ou de garages, lesquelles ne devront contenir aucune des pièces indiquées dans les définitions des étages habitables et utiles ;
- les réseaux électriques seront hors d'eau ;
- les matériaux mis en place sous la cote de référence seront insensibles à l'eau ;
- des mesures d'étanchéité de la construction sous le niveau de la cote de référence seront mises en œuvre ;
- un accès au premier étage habitable ou utile, par escalier extérieur ou par rampe réalisée sur pilotis, sera mis en œuvre pour les établissements recevant du public ;

Toutes ces extensions feront l'objet de déclarations auprès des services du cadastre.

Constructions et installation à titre provisoire

Les constructions et installations provisoires sont autorisées, **quelle que soit la zone réglementaire**, et sous réserve :

- qu'elles soient liées à une activité existante à la date d'approbation du PPRNI ;
- qu'aucun hébergement n'y soit créé ;
- que ces constructions ou installations soient démontables et totalement démontées et évacuées de la zone inondable du 1^{er} octobre au 30 avril de chaque année ;
- que ces constructions ou installations soient totalement démontées et évacuées en dehors de la zone inondable en période de crue survenant pendant la période autorisée ;
- que la surface autorisée pour ces constructions ou installations provisoires soit limitée à 50 % de la surface (SHON)* des bâtiments existants à la date d'approbation du PPRNI ;
- les réseaux électriques seront mis hors d'eau.

* SHON - Surface hors œuvre nette.

Reconstructions

Les reconstructions après démolition volontaire et après sinistre non lié à une inondation, sous réserve des prescriptions suivantes :

- la cote du plancher du premier étage habitable ou utile sera au minimum à 0,20 mètres au-dessus de la cote de référence. Cette prescription ne s'applique pas aux reconstructions relatives à des abris de jardins ou des garages, lesquelles ne devront contenir aucune des pièces indiquées dans les définitions des étages habitables ou utiles ;
- les réseaux électriques seront mis hors d'eau ;
- les matériaux mis en place sous la cote de référence seront insensibles à l'eau ;
- des mesures d'étanchéité du bâtiment sous le niveau de la cote de référence seront mises en œuvre ;
- un accès au premier étage habitable ou utile, par escalier extérieur ou par rampe réalisée sur pilotis, sera mis en œuvre pour les établissements recevant du public.

Les reconstructions des biens situés dans les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP), détruits après un sinistre lié à une inondation, sous réserve qu'elles soient agréées par l'architecte des bâtiments de France et sous réserve que les biens reconstruits ne soient pas destinés à un usage d'habitation.

Ces reconstructions feront l'objet de déclarations auprès des services du Cadastre.