

DEPARTEMENT DU CHER

S.C.E.A. Les Forts du Haut

(M. AUFORT Jean-Gabriel)

« Pré de la Maison » & « Pré de la Réserve »

18 210 BESSAIS-LE-FROMENTAL

DOSSIER DE DECLARATION
au titre des articles L. 214-1 et suivants
du Code de l'Environnement

**CREATION D'UNE RESERVE D'EAU
A USAGE D'IRRIGATION AGRICOLE**

Siège Social :

Z.A. La Rouche
45 170 CHILLEURS-AUX-BOIS
02 38 39 83 44
contact@betlegrand.fr

Agence Touraine :

27 Avenue Jean Bonnin
37 700 SAINT-PIERRE-DES-CORPS
06 74 88 00 43
agence.touraine@betlegrand.fr

Etabli le 11 mars 2024

BORDEREAU DES PIÈCES

• Pièce n° 1 : Coordonnées du demandeur	p 7
• Pièce n° 2 : Localisation de l'ouvrage	p 8
• Pièce n° 3 : Nature de l'ouvrage et de l'activité exercée	p 10
• Pièce n° 4 : Document d'incidence	p 38
• Pièce n° 5 : Moyen de surveillance et d'intervention	p 79
• Pièce n° 6 : Cartes, plans et documentation	p 81

Conformément à l'Article **R.214-32** du Code de l'Environnement

SOMMAIRE

PREAMBULE – RESUME NON-TECHNIQUE	5
1. Pièce 1 : COORDONNEES DU DEMANDEUR	7
2. Pièce 2 : LOCALISATION DU PROJET	8
3. Pièce 3 : NATURE DES OUVRAGES ET DE L'ACTIVITE EXERCEE	10
3.1. DESCRIPTION DES USAGES ET BESOINS DE LA S.C.E.A. LES FORTS DU HAUT	10
3.1.1. Présentation de l'exploitation agricole de la S.C.E.A. Les Forts du Haut	10
3.1.2. Besoins en eau pour l'irrigation	10
3.2. DESCRIPTION DU PROJET DE CREATION DE LA RESERVE	12
3.2.1. Présentation générale de l'ouvrage	12
3.2.2. Fonctionnement hydraulique de l'ouvrage	13
3.2.3. Fonctionnement des systèmes de captage des eaux	14
3.2.4. Utilisation et gestion de l'ouvrage	16
3.2.5. Description des travaux	17
3.2.6. Volume disponible pour l'irrigation	20
3.2.7. Alimentation de l'ouvrage	21
3.2.8. Dispositif de vidange	28
3.2.9. Déversoir majeur de crue	31
3.2.10. Ouvrages de pêche et filtre à paille	33
3.2.11. Classement de la digue au regard de l'article R.214-112 du Code de l'Environnement	34
3.3. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE	36
4. Pièce 4 : DOCUMENT D'INCIDENCE	38
4.1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	38
4.1.1. Description du site	38
4.1.2. Contexte météorologique	39
4.1.3. Contexte géologique	41
4.1.4. Contexte hydrogéologique	43
4.1.5. Zonages réglementaires au droit du site	44
4.1.6. Contexte hydrographique	49
4.1.7. Contexte piscicole	54
4.1.8. Délimitation des zones humides	56
4.1.9. Inventaire des usages de prélèvements existants	62
4.1.10. Inventaire des rejets existants	62
4.2. INCIDENCES ET IMPACTS DE L'OUVRAGE PROJETE	63
4.2.1. Incidence de la création de la réserve sur les eaux superficielles	63
4.2.2. Incidence en cas de rupture de digue	71
4.2.3. Incidence sur la qualité des eaux superficielles	72
4.2.4. Incidence de l'opération sur les eaux souterraines	74
4.2.5. Impact paysager au droit du site	75
4.2.6. Incidences sur la biologie des milieux humides	75
4.3. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	77
4.3.1. Compatibilité du projet avec le S.D.A.G.E. LOIRE-BRETAGNE	77
4.3.2. Compatibilité du projet avec le S.A.G.E. Yèvre Auron	80
4.3.3. Compatibilité du projet avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)	82
4.3.4. Compatibilité avec l'arrêté cadre sécheresse	83
4.4. INCIDENCES AU TITRE DE ZONES NATURA 2000	84
4.5. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS	85
4.5.1. Mesure d'Evitement n° 1 : Evitement total des zones humides	85
4.5.2. Mesure de Réduction n°1 : Prise en compte du risque de pollution en phase chantier	85
4.5.3. Mesure de Réduction n°2 : Pratiques culturales en Agriculture biologique	86
4.5.4. Mesure d'Accompagnement : Végétalisation des abords du bassin	86
4.6. RAISONS DU CHOIX DU PROJET PARMIS CES ALTERNATIVES	87

5.	Pièce 5 : Moyens de surveillance et d'intervention.....	89
5.1.	MOYENS DE SURVEILLANCE LORS DE LA PREMIERE MISE EN EAU	89
5.2.	MOYENS DE SURVEILLANCE EN PHASE D'EXPLOITATION	90
5.2.1.	Inspection visuelle régulière de l'ouvrage	90
5.2.2.	Défense contre les rongeurs	90
5.2.3.	Moyens d'évaluation des prélèvements	90
5.2.4.	Emplacement de l'ouvrage.....	90
5.3.	ORGANES DE SECURITE.....	91
6.	Pièce 6 : CARTES, PLANS ET DOCUMENTATION.....	92

TABLE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation de la zone d'étude au 1/25 000 sous fond IGN (SCAN 25 TOPO® Métropole)	9
Figure 2 :	Localisation de la zone d'étude au 1/10 000 en vue aérienne (Google Satellite)	9
Figure 3 :	Photographie de la prise d'eau Ouest.....	14
Figure 4 :	Présentation du bassin d'alimentation	21
Figure 5 :	Chronique de débit de l'Auron à BOURGES (Hydroportail).....	27
Figure 6 :	Schéma de l'ouvrage de vidange.....	30
Figure 7 :	Carte de localisation du rayon de 400 m en aval hydraulique de la réserve	35
Figure 8 :	Profil en travers de la vallée de l'Auron	37
Figure 9 :	Données pluviométriques sur la station de BOURGES (Météo France, données 1991-2020)	39
Figure 10 :	Carte géologique au droit du site 1/10 000 (Infoterre).....	41
Figure 11 :	Localisation des Z.N.I.E.F.F. à proximité du site d'étude au 1 / 75 000.....	47
Figure 12 :	Localisation des zones Natura 2000 à proximité du site d'étude au 1 / 100 000	48
Figure 13 :	Carte de pré-localisation des zones humides au 1/10 000	56
Figure 14 :	Localisation des sondages pédologiques (1 / 5 000).....	59
Figure 15 :	Concentrations et flux mensuels de nitrate dans les eaux de drainage.....	73

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Demande en eau annuelle de la S.C.E.A. Les Forts du Haut	10
Tableau 2 :	Caractéristiques du plan d'eau	12
Tableau 3 :	Récapitulatif du fonctionnement hydraulique de la réserve.....	13
Tableau 4 :	Volumes caractéristiques de la réserve projetée	20
Tableau 5 :	Valeurs pluviométriques de la Station de BOURGES (données 1993-2023, Infoclimat)	22
Tableau 6 :	Volume disponible pour le remplissage	23
Tableau 7 :	Volume disponible pour le remplissage – Extrapolation – Changement climatique.....	24
Tableau 8 :	Caractéristiques de l'ouvrage de vidange	29
Tableau 9 :	Formules de calcul du rayon hydraulique d'une conduite circulaire	32
Tableau 10 :	Caractéristiques des conduites de prises d'eau.....	32
Tableau 11 :	Caractéristiques de l'ouvrage de trop-plein	33
Tableau 12 :	Comparaison entre les anciennes et les nouvelles règles de classement des barrages (article R.214-112 du Code de l'Env.).....	34
Tableau 13 :	Caractéristiques géographiques du site étudié	38
Tableau 14 :	Synthèse météorologique de la station de BOURGES (Météo France, données 1991-2020)	39
Tableau 15 :	Synthèse météorologique de la station de BOURGES sur le climat de 2046-2065 - extrapolation de Explore 2070	40
Tableau 16 :	Profondeur des sondages réalisés à la pelle mécanique	42
Tableau 17 :	Etat chimique, quantitatif et objectifs des masses d'eau souterraines (AELB)	43
Tableau 18 :	Débits caractéristiques de l'Auron	50

Tableau 19 : Débits moyens mensuels de l'Auron	50
Tableau 20 : Débits de l'Auron au droit du projet estimés à l'horizon 2070	50
Tableau 21 : Débits moyens mensuels de l'Auron au droit du projet estimés à l'horizon 2070.....	51
Tableau 22 : Etat écologique de la masse d'eau superficielle (AELB) – 2019.....	51
Tableau 23 : Pressions significatives sur la masse d'eau (AELB) - 2019	52
Tableau 24 : Objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.....	53
Tableau 25 : Résultats de 7 pêches électriques sur l'Auron à BOURGES (<i>Naiades</i>).....	54
Tableau 26 : Caractéristiques des sols sondés sur le site.....	60
Tableau 27 : Inventaire des usages de prélèvements existants.....	62
Tableau 28 : Répartition des volumes nécessaires au remplissage de la réserve d'irrigation	64
Tableau 29 : Débits moyens mensuels des prélèvements	65
Tableau 30 : Incidence des prélèvements sur les débits de l'Auron (masse d'eau).....	65
Tableau 31 : Incidence des prélèvements sur les débits de l'Auron (au droit du projet)	66
Tableau 32 : Répartition des volumes nécessaires au remplissage de la réserve d'irrigation	67
Tableau 33 : Débits moyens mensuels des prélèvements en année sèche	67
Tableau 34 : Incidence des prélèvements sur les débits de l'Auron pour une année quinquennale sèche (masse d'eau)	68
Tableau 35 : Incidence des prélèvements sur les débits de l'Auron dans le futur (modèles GR4J et IBSA-MODCOU)	69

PREAMBULE – RESUME NON-TECHNIQUE

M. Jean Gabriel AUFORT, jeune agriculteur et gérant de la S.C.E.A. Les Forts du Haut, a débuté son activité en 2022 par la reprise de la ferme des Billiers, sur la commune de BESSAIS LE FROMENTAL.

Les conditions d'acquisition de l'exploitation prévoient notamment une conversion des terres en agriculture biologique ainsi que la réintroduction de l'élevage bovin. La S.C.E.A. Les Forts du Haut envisage à court terme d'augmenter son cheptel tout en conservant l'autonomie alimentaire de ses vaches allaitantes.

Cependant, les terres exploitées possèdent une faible réserve hydrique, avec des rendements en agriculture biologique inférieurs à un système conventionnel. L'irrigation d'une partie des parcelles de l'exploitation permettrait de sécuriser le projet d'extension. Le stockage des eaux de drainage et de ruissellement provenant des terrains en amont en période excédentaire semble être la solution la moins impactante pour l'environnement.

Le présent dossier porte donc sur un projet de création d'une réserve d'eau à usage d'irrigation agricole destinée à l'exploitation de la S.C.E.A. Les Forts du Haut.

La capacité en eau de la réserve sera de 61 000 m³ pour une surface en eau de 19 400 m² (cf. courrier d'accord AREA BERRY en Annexe 9) Les eaux stockées seront prélevées à partir d'un fossé collectant des eaux de drainages existant et de ruissellement provenant d'un bassin versant d'une surface de 54,6 hectares.

Le site envisagé pour accueillir la réserve d'eau se trouve à 150 m au Sud du siège de l'exploitation, au lieu-dit « Les Billiers », sur la Commune de BESSAIS-LE-FROMENTAL, et à 1 400 m au Nord du centre du bourg.

L'exploitation est conduite en agriculture biologique polyculture (66,5 ha de Surface Agricole Utile) et avec un élevage bovin de race Limousine.

Le projet vise à permettre l'irrigation de parcelles situées autour du siège de l'exploitation, sur des cultures de ray-grass, maïs, diverses céréales, luzerne, chênes truffiers (projet), etc.

La demande en eau annuelle est estimée à un volume de 54 200 m³, à répartir sur 30,5 hectares de céréales / luzerne / prairie temporaire, 32 hectares de prairies permanentes et 1 hectare de chênes truffiers.

L'irrigation permettra à l'exploitant de sécuriser les rendements des cultures destinées à l'alimentation de son troupeau.

Les eaux superficielles captées pour assurer le remplissage de la réserve, sont rattachées au bassin versant de l'Auron dont la masse d'eau est référencée sous le code **FRGR0331 A**.

Du point de vue réglementaire, le projet de création de réserve doit faire l'objet d'une procédure préalable de **déclaration** au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement, déposée par le Maître d'ouvrage auprès des services de la Préfecture du Cher.

La présente étude vise donc à évaluer, en fonction des caractéristiques du projet et du contexte initial, les effets de l'opération projetée sur le milieu naturel.

Les éléments majeurs à prendre en compte pour ce projet sont les suivants :

- Une étude de délimitation de zones humides établie par le BET LEGRAND qui montre l'absence de zone humide sur l'emprise projetée,
- Des sondages à la pelle hydraulique qui confirment la présence de matériaux argileux et l'absence de venues d'eaux ou de nappe,
- Un projet situé en dehors de périmètres de protection de captage d'eau pour l'alimentation en eau potable,
- L'absence d'impact sur les zones Natura 2000 les plus proches (site à plus de 5 km).

Les principales modalités de réalisation de la réserve seront les suivantes :

- L'imperméabilisation du fond et des berges permettant d'éviter toute connexion avec la nappe du Trias,
- La mise en place de dispositifs de prise d'eau équipés de vannes permettant de contrôler le remplissage de la réserve.

Le prélèvement des eaux de drainage sera limité à la période du 1^{er} décembre au 31 mars de chaque année, conformément aux prescriptions du SDAGE Loire-Bretagne.

L'instruction de la demande sera effectuée par la Direction Départementale des Territoires du Cher.

Conformément au Code de l'Urbanisme, **un permis d'aménager** devra être déposée concomitamment par le pétitionnaire en Mairie de BESSAIS-LE-FROMENTAL (*Article R.421-16k du Code de l'Urbanisme : Affouillement ou exhaussement du sol, dont la hauteur pour un exhaussement ou la profondeur pour un affouillement, excède 2 mètres et la superficie est supérieure ou égale à 2 ha*).

1. PIÈCE 1 : COORDONNÉES DU DEMANDEUR

- Demandeur - Propriétaire : **S.C.E.A Les Forts du Haut
(Monsieur AUFORT Jean-Gabriel, Gérant)**

- Adresse : **Les Billiers
18 210 BESSAIS-LE-FROMENTAL**

- Téléphone : **06.26.04.35.85**

- Courriel : **jeangabriel.aufort@outlook.fr**

- Numéro SIRET : **904 227 469 00015**

2. PIECE 2 : LOCALISATION DU PROJET

- Département : **CHER**

- Commune : **18 210 BESSAIS-LE-FROMENTAL**

- Références cadastrales : **« Pré de la Maison », « Pré de la Réserve »
Section B, numéros 88p et 103p**

- Coordonnées Lambert 93 (bonde) : **X = 682 050
Y = 6 628 830**

- Masse d'eau superficielle : **FRGR0331a : L'Auron et ses affluents depuis la
source jusqu'à Bourges**

La localisation du site est présentée sur fond de plan IGN au 1 / 25 000^{ème} en Figure 1 et en Annexe 1 et sur fond cadastral en Figure 2.

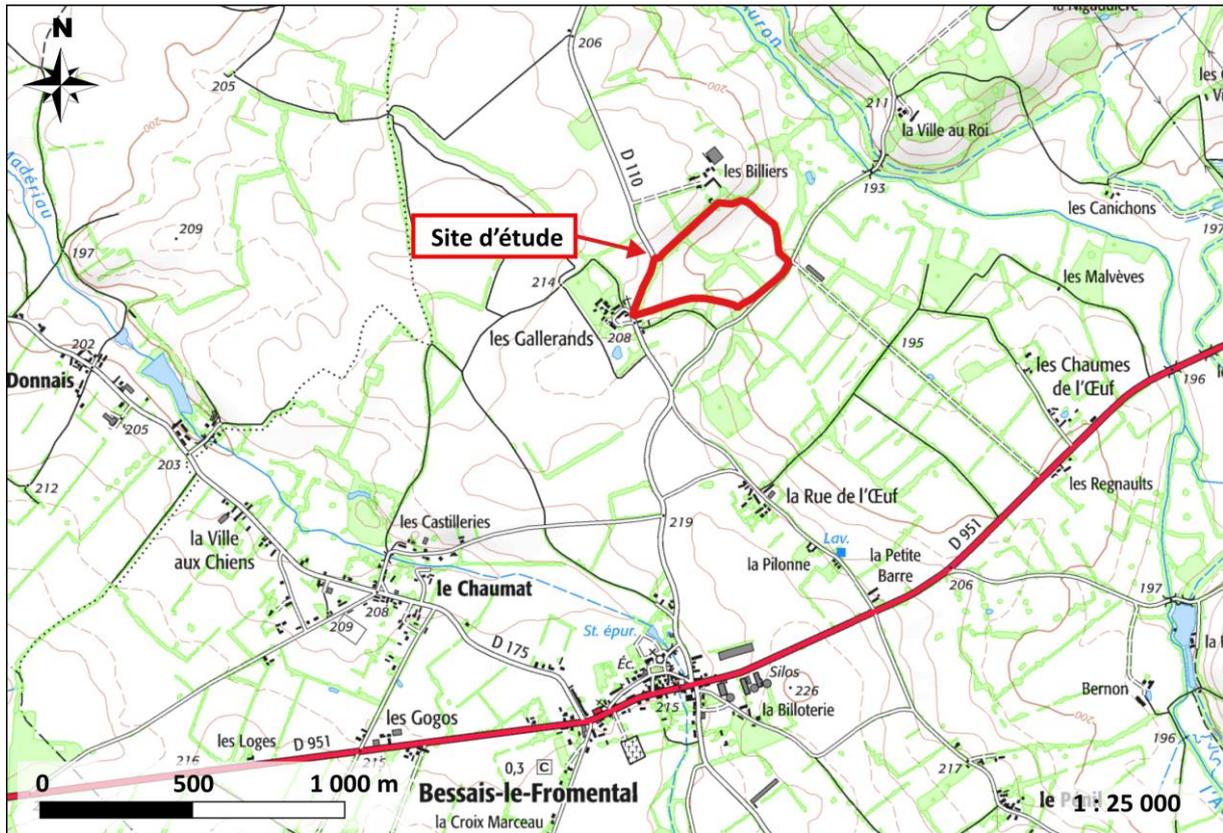


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude au 1/25 000 sous fond IGN (SCAN 25 TOPO® Métropole)

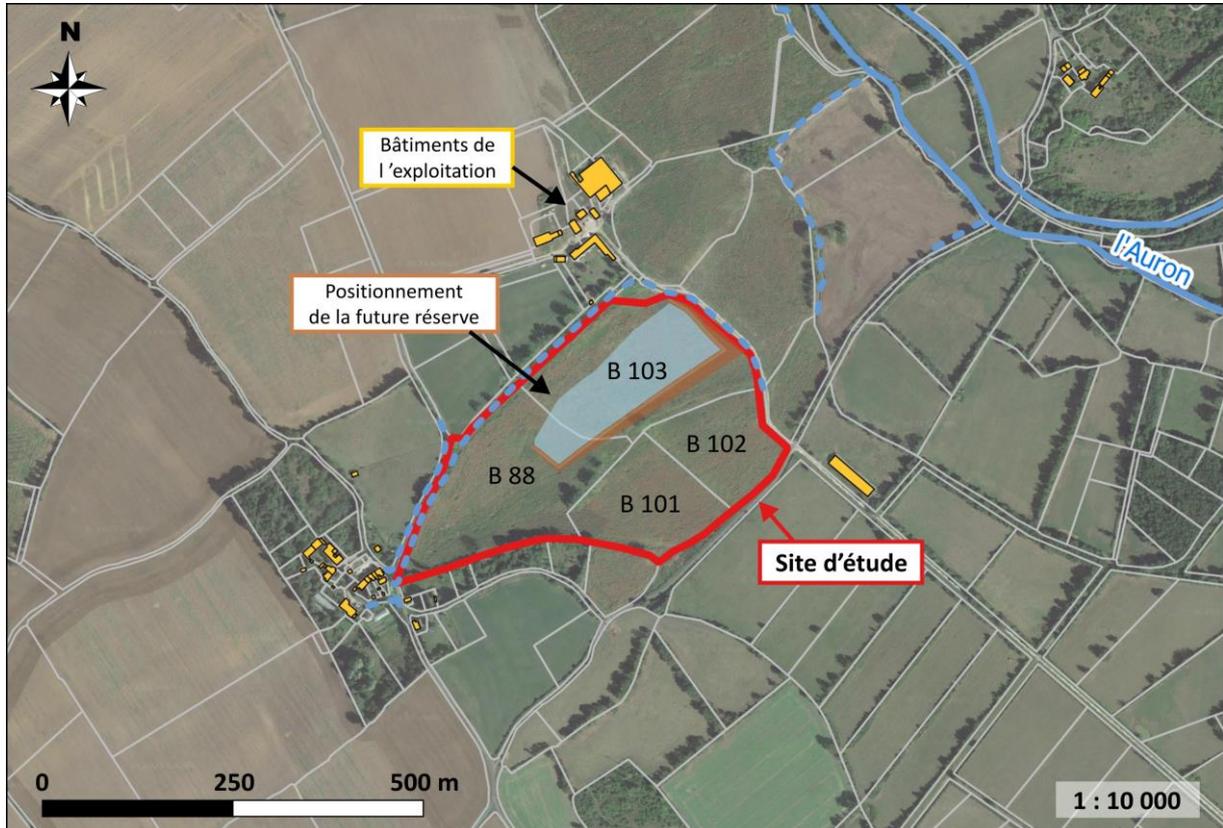


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude au 1/10 000 en vue aérienne (Google Satellite)

3. PIÈCE 3 : NATURE DES OUVRAGES ET DE L'ACTIVITÉ EXERCÉE

3.1. Description des usages et besoins de la S.C.E.A. Les Forts du Haut

3.1.1. Présentation de l'exploitation agricole de la S.C.E.A. Les Forts du Haut

L'exploitation agricole présente une Surface Agricole Utile (S.A.U.) de **66,5 hectares** dédiée à la polyculture et à l'élevage bovin (30 limousines), et menée en agriculture biologique.

Actuellement, l'assolement est composé de 35 ha de prairies naturelles et de 31,5 ha de cultures en partie utilisées pour l'alimentation du bétail. Le projet permettra d'irriguer en alternance ces parcelles situées autour de la ferme, en fonction des cultures en place (ray-grass, maïs, luzerne, diverses céréales, etc.).

L'exploitant a également pour projet de planter 1 hectare de chênes truffiers et d'augmenter son cheptel à 50 vaches tout en maintenant son autonomie alimentaire afin d'éviter l'achat d'aliments biologiques particulièrement onéreux.

Les rendements en agriculture biologique étant limités sur des terres à faible réserve hydrique, le projet vise donc à rendre irrigable ces parcelles.

3.1.2. Besoins en eau pour l'irrigation

L'irrigation était pratiquée par le précédent exploitant dans les années 80.

La demande en eau annuelle estimée est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Demande en eau annuelle de la S.C.E.A. Les Forts du Haut

Culture	Surface	Besoins en eau	
Céréales / luzerne / prairie temporaire	30,5 ha	120 mm	36 600 m ³
Prairie permanente	32 ha	50 mm	16 000 m ³
Chênes truffiers	1 ha	160 mm	1 600 m ³
TOTAL			54 200 m³

L'emprise de la réserve d'eau, comprenant les digues et abords, réduira la surface cultivable d'environ 3

Le recours à une réserve d'eau à usage d'irrigation permettra à l'exploitant de sécuriser le rendement de ses cultures et également de bénéficier d'une ressource d'eau lui permettant d'assurer l'abreuvement des bovins.

L'utilisation de l'eau de la réserve pour l'abreuvement du troupeau aura lieu uniquement en cas de « secours ». Le caractère exceptionnel de cet usage ne justifie donc pas sa prise en compte dans les calculs de besoin en eau.

Le manque d'aliments destiné au bétail entraîne, soit des dépenses supplémentaires pour l'achat de compléments alimentaires, soit un engraissement moins important des bêtes et donc une perte à la revente.

La création d'une réserve d'eau permettra ainsi de remédier aux problèmes de stress hydrique et de sécuriser la rentabilité de l'exploitation.

Les raisons incitant la S.C.E.A. Les Forts du Haut à mettre en place un système d'irrigation sur ses terres sont les suivantes :

- Une sécurisation du rendement des cultures, notamment celles de printemps et d'été en vue d'une autonomie alimentaire,
- Une ressource en eau pour assurer l'abreuvement des animaux,
- Une garantie quantitative et qualitative des fourrages nécessaires à l'alimentation du cheptel et la pérennisation de cette activité,
- Une garantie de la repousse de prairies diversifiées (la sécheresse entraîne une sélection de plantes plus résistantes impactant la qualité du fourrage) en période estivale pour maintenir le pâturage de son troupeau,
- Une sécurisation et une stabilisation des productions et du revenu de l'exploitant sans avoir recours à l'assurance « aléas climatiques ».

3.2. Description du projet de création de la réserve

3.2.1. Présentation générale de l'ouvrage

La réserve (voir plan de projet en Annexe 3 et coupe en

Annexe 4) sera constituée d'une digue sur la partie basse (Sud-Est) et sur les flancs Nord-Est et Sud-Ouest, pour une longueur totale de 410 mètres, obtenue à partir d'affouillements réalisés en zone centrale. La surface en eau sera de 19 400 m² pour une emprise totale de 26 000 m².

Les principales caractéristiques du plan d'eau sont les suivantes :

Tableau 2 : Caractéristiques du plan d'eau

• Surface en eau de la réserve	19 400 m ²
• Emprise totale	26 000 m ²
• Volume d'eau stockée au niveau normal	61 000 m ³
• Surface du bassin versant d'alimentation	54,6 hectares + 1,9 hectare de surface en eau
• Cote de la crête de la digue	199,50 (+ 0,20 m de terre végétale)
• Niveau de seuil du déversoir majeur de crue	199,10
• Niveau d'eau normal	199,10
• Niveau d'eau maximal (pluie record départemental)	199,25
• Fond du plan d'eau	194,40 à 197,00
• Hauteur d'eau maximale	4,70 m
• Pente intérieure de la digue	2,5 (horizontal) pour 1 (vertical)
• Pente extérieure de la digue	2,5 (horizontal) pour 1 (vertical)
• Largeur en crête de digue	4 m
• Longueur de la digue	410 m
• Volume de digue	21 500 m ³
• Exhaussement maximum de la digue - Secteur	+ 5,40 m Sud-Est
• Exhaussement minimum de la digue - Secteurs	+ 0 m Nord-Ouest et Nord-Est
• Affouillement maximum - Secteur	- 1,90 m Nord-Ouest
• Affouillement minimum - Secteur	- 0,60 m Sud-Est
• Dénivelée maximale en fond	2,60 m

3.2.2. Fonctionnement hydraulique de l'ouvrage

Le volume d'eau sera capté à partir des eaux provenant de réseaux de drainage et de ruissellement d'un bassin versant d'une surface de 56,5 hectares (surface totale d'alimentation de la retenue, correspondant au cumul des surfaces des terres drainées, non drainées et surface en eau de la réserve).

Deux prises d'eau installées sur les fossés Nord et Nord-Est, équipées de grilles avaloirs, achemineront l'eau vers la réserve.

Les arrivées dans le plan d'eau seront aménagées avec des enrochements mis en place sur la pente intérieure de la digue, ce qui permettra de dissiper l'énergie de l'eau et protéger l'intégrité du bassin.

Un dispositif de vidange est prévu par sécurité mais ne sera utilisé que très exceptionnellement, la réserve devant être vidée chaque année pour les besoins de l'irrigation agricole. En cas de risque de rupture de digue, la vidange du bassin pourra être réalisée en moins de 10 jours (cf. paragraphe 3.2.8).

Un déversoir majeur de crue de type « aérien », sera mis en place dans l'angle Nord-Est de la digue. Les prélèvements seront stoppés dès que le niveau d'eau maximum sera atteint. Le dispositif de trop-plein permettra d'évacuer les éventuelles augmentations du niveau d'eau liées à des pluies importantes précipitées sur la surface en eau lorsque la réserve aura déjà atteint son niveau maximum.

Le Tableau 3 récapitule les principales composantes techniques du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage.

Tableau 3 : Récapitulatif du fonctionnement hydraulique de la réserve

ALIMENTATION	
• Surface du bassin versant direct	56,5 hectares (parcelles agricoles drainées et non drainées + boisements + toitures et routes + surface en eau de la réserve)
• Type alimentation	Captage d'eaux de drainage et de ruissellement
VIDANGE	
Conduite placée en fond de bassin et raccordée à l'Est dans un fossé à aménager et à végétaliser sur 40 m de longueur. Jonction sur buses puis fossé existant qui se jette dans l'Auron 580 m en aval.	
TROP-PLEIN	
• Ecoulement	Déversoir trapézoïdal enherbé implanté en partie Nord-Est de la digue.
• Raccordement	Enrochement sur la pente extérieure puis rejet dans le fossé existant.

3.2.3. Fonctionnement des systèmes de captage des eaux

3.2.3.1. Calage des prises d'eau

➤ Prise d'eau Nord-Ouest

La conduite de drainage existante \varnothing 125 mm qui traverse la parcelle côté Ouest, collecte actuellement les eaux de drainage de la partie haute du site d'étude. La grille avaloir positionnée en amont permet de collecter les eaux du fossé de ceinture situé en limite Nord-Ouest de la parcelle (cf. Figure 3).

Il est prévu la mise en place sur ce collecteur, à 15 m en amont du bassin, d'un regard \varnothing 800 mm sur lequel seront également raccordés, de part et d'autre, deux autres conduites de reprise des drains existants.

En aval, une canalisation \varnothing 160 mm équipée d'une vanne permettra une alimentation directe de la réserve. (Cf. Plan projet en Annexe 3).

En dehors des périodes autorisées de prélèvement, un collecteur de dérivation PVC 125 mm, posé à partir du regard, permettra d'évacuer les eaux de drainage vers l'aval du bassin, sur un réseau existant.



Figure 3: Photographie de la prise d'eau Ouest

➤ **Prise d'eau Est**

Un collecteur Ø 200 mm, avec une gille avaloir en amont, sera posé afin de capter les eaux du fossé du chemin existant au Nord-Est, pour les renvoyer vers la réserve. Une vanne sera mise en place afin de permettre de stopper les prélèvements en dehors de la période autorisée.

Un regard Ø 800 mm, posé à une dizaine de mètres en amont du bassin, permettra le raccordement d'une conduite PVC 100 mm de raccordement des drains existants. En dehors des périodes de prélèvement, les eaux de ce collecteur seront renvoyées vers le fossé existant via une conduite Ø 200 mm sur laquelle sera installée une vanne de manœuvre.

Un redent sera mis en place dans le fossé en aval immédiat de la prise d'eau afin de permettre :

- lors des périodes de faible débit, de diriger préférentiellement les eaux en direction du bassin de stockage,
- lors des périodes de fort débit, de capter une partie des eaux et d'évacuer l'excédent, comme dans la configuration actuelle, vers l'Auron via le fossé.

Une attention toute particulière devra être apportée pour l'entretien de ces prises d'eau. Les grilles placées en amont des canalisations devront être régulièrement nettoyées afin de ne pas obturer le passage de l'eau.

3.2.3.2. Dispositifs d'interruption du prélèvement

Les prélèvements seront interrompus du 1^{er} avril au 30 novembre de chaque année.

Quatre conduites seront raccordées au regard de la prise d'eau côté Est :

- Une conduite captant les eaux du fossé Est,
- Un collecteur existant raccordé à deux drains,
- Un collecteur à créer raccordé à 4 drains,
- Un drain seul.

La conduite d'évacuation (en rouge sur le plan de l'Annexe 3) sera équipée d'une vanne et placée en-dessous de la conduite d'alimentation du plan d'eau, ce qui conduira de fait :

- en période de remplissage autorisé, la vanne de la conduite d'évacuation sera fermée, le regard de collecte se mettra en charge et les eaux surverseront par la conduite d'alimentation du plan d'eau,

- en dehors de la période de prélèvement autorisé, la vanne de la conduite captant les eaux du fossé sera fermée et celle de la conduite d'évacuation ouverte. De cette manière, seules les eaux des deux collecteurs et du drain transiteront via le regard,
- La conduite d'évacuation se trouvant en dessous de la conduite d'alimentation du plan d'eau, le regard ne pourra se mettre en charge et les eaux s'évacueront par la conduite dédiée.

Pour la prise d'eau Ouest, la vanne installée sur la conduite d'alimentation sera maintenue en position fermée pendant toute cette période et les eaux se dirigeront vers le collecteur de dérivation côté Ouest (cf. Annexe 3).

Ce dispositif permettra également de stopper toute alimentation complémentaire lorsque le remplissage de la réserve aura été effectué en totalité, y compris pendant la période autorisée.

La mise en place de ces ouvrages de prélèvement permettra d'assurer le remplissage de la réserve pendant la période de hautes eaux (du 1^{er} décembre au 31 mars).

Dans le cas d'une interdiction éventuelle de prélèvement imposée par la Préfecture du Cher (arrêté d'état de sécheresse ou autre), les vannes placées sur les conduites d'alimentation pourront être fermées et celles placées sur les conduites d'évacuation ouvertes, interrompant le remplissage de la réserve.

3.2.4. Utilisation et gestion de l'ouvrage

Le plan d'eau, objet du présent rapport, sera réservé à l'irrigation des cultures du pétitionnaire.

Toutefois, s'agissant d'un plan d'eau à ciel ouvert, il n'est pas exclu un empoissonnement naturel lié à la présence d'oiseaux (canards, hérons, etc.).

Il convient de rappeler que cinq espèces classées nuisibles ne peuvent pas être mises à l'eau, transportées vivantes ou commercialisées. Elles sont à l'origine des déséquilibres biologiques. Il s'agit de :

- L'écrevisse de Louisiane ;
- L'écrevisse de Californie ;
- L'écrevisse américaine ;
- La perche soleil ;
- Le poisson chat.

En cas de présence avérée d'une ou plusieurs de ces espèces, toutes les dispositions seront prises pour éviter leur introduction sur le réseau hydrographique aval (Cf. article L 432.10 du Code de l'Environnement).

Une « contamination » accidentelle du milieu aquatique par ces espèces, à partir de la réserve est toutefois très improbable. La conduite de vidange, seul point de communication direct avec le milieu récepteur, sera dirigée vers un fossé à créer, sans vie piscicole qui sera équipé d'un filtre à paille, retenant les poissons, en cas de vidange.

De plus, l'utilisation de l'eau à partir de la réserve d'irrigation sera réalisée par l'intermédiaire de pompes, ce qui limitera fortement les chances de survie des espèces aspirées avec l'eau.

3.2.5. Description des travaux

3.2.5.1. Travaux de création de réserve d'eau

Les travaux envisagés, conformément à la réglementation¹, se présenteront ainsi (voir plan du projet d'aménagement en Annexe 3) :

- Décapage de la terre végétale sur l'emprise de la réserve sur une épaisseur moyenne de 0,30 m à 0,40 mètre, transport et nivellement en crête et en arrière de digue ainsi qu'aux abords immédiats du bassin ;
- Confection d'une tranchée d'étanchéité sous l'axe de la digue, les caractéristiques de l'ouvrage étant à adapter suivant la nature du sous-sol ;
- Extraction sur la totalité de l'emprise, transport et mise en place de déblais pour confection de la digue ;
- Compactage, avec un appareil de type pied de mouton, par couches de 0,20 m à 0,25 m d'épaisseur des matériaux constitutifs de la tranchée d'étanchéité et de la digue ;
- Compactage du fond du bassin et des pentes intérieures des digues ;
- Confection d'un déversoir majeur de crue en extrémité Nord de la digue Est, avec mise en place d'enrochement en aval vers le fossé existant ;
- Mise en place d'un système de vidange de la réserve comprenant en amont un regard de décantation de diamètre 1000 équipé d'une grille, une conduite en PVC rigide renforcé Ø 200 sur 40 m de longueur, en partie arrière de la digue une vanne de fermeture Ø 200 posée dans une colonne P.V.C., un regard de jonction de diamètre 800 avec rehausse, 5 m de collecteur PVC rigide Ø 200 et bouche de décharge préfabriquée en aval ;

¹ Les dispositions de l'arrêté modifié n° 99-736 du 27 août 1999 complété par l'arrêté du 9 juin 2021 précisent les conditions d'implantation et de réalisation des étangs ou plans d'eau.

- Confection d'un fossé de décantation de 40 m de longueur permettant la mise en place d'un filtre à paille lors des périodes de vidange ;
- Mise en place de la terre végétale en recouvrement de la crête de digue et des pentes extérieures pour enherbement ;
- Mise en place sur le côté Nord-Ouest du bassin, d'un regard de collecte Ø 800 mm où seront raccordés :
 - Les deux collecteurs PVC Ø 100 annelé (longueurs de 75 et 105 m) de reprise avec raccordement de 12 drains existants ;
 - Le collecteur existant captant les eaux de drainage et celles du fossé Nord ;
 - La conduite d'évacuation des eaux (hors période autorisée de prélèvement) PVC Ø 125 rigide, sur une longueur de 75 m, équipée d'une vanne de fermeture posée dans une colonne P.V.C., puis raccordée à un collecteur de dérivation des drainages Ouest via un regard Ø 800 ;
 - La conduite d'alimentation rigide Ø 160 sur 15 m équipée d'une vanne de fermeture Ø 160 posée dans une colonne P.V.C.
- ❖ Mise en place dans l'angle Nord du bassin d'un regard de collecte Ø 800 mm où seront raccordés :
 - Le collecteur Ø 100 annelé de reprise, d'une longueur de 100 m, avec raccordement de 4 drains existants ;
 - Un drain Ø 50 sur 8 m ;
 - La conduite de captage des eaux du fossé Ø 200, d'une longueur de 14 m, équipée en amont d'une grille avaloir et d'une vanne de fermeture Ø 200 posée dans une colonne P.V.C. ;
 - La conduite d'évacuation des eaux (hors période autorisée de prélèvement) PVC Ø 200 sur une longueur de 16 m, équipée d'une vanne de fermeture Ø 200 posée dans une colonne P.V.C. et d'une bouche de décharge en aval ;
 - La conduite d'alimentation rigide Ø 200, d'une longueur de 10 m.
- ❖ Mise en place d'enrochement en sortie des deux conduites d'alimentation, pour protéger la pente intérieure de la digue ;
- ❖ Mise en place d'un dispositif de dérivation du réseau de drainage situé au Sud-Ouest de l'emprise comprenant 46 m de PVC Ø 125, un regard intermédiaire de diamètre 800 avec rehausse pour raccordement d'un collecteur de drainage existant au Sud de l'emprise, raccordement de 5 drains existants sur le nouveau collecteur ;
- ❖ Mise en place d'une trentaine de bouchons sur des collecteurs et drains existants situés en aval de l'emprise du projet.

Des sondages à la pelle mécanique ont été effectués afin de déterminer précisément la nature des matériaux dans l'emprise du bassin.

Les observations ont permis de constater que l'étanchéité de la réserve pourra être réalisée à partir des matériaux du site.

En cas de découverte éventuelle de zones perméables, des purges seront à prévoir. Cette opération consistera en un décaissement de la zone en question, avec évacuation des matériaux en arrière de digue, suivi de la mise en place par couches de 20 cm d'épaisseur, d'un écran argileux d'une épaisseur minimale de 0,60 m et si possible de 1,00 m, et compactage avec un appareil de type pied de mouton.

En tout état de cause, les travaux devront être effectués de manière rigoureuse. Une tranchée d'étanchéité sera à prévoir sous l'emprise de la digue afin de créer un écran imperméable en liaison avec les couches argileuses sous-jacentes. Le fond de la réserve et les pentes intérieures devront également être travaillés afin de garantir l'étanchéité de l'ouvrage.

3.2.5.2. Documents à remettre en fin de travaux

Le maître d'ouvrage s'engage à transmettre un rapport de fin de travaux mentionnant l'ensemble des points listés ci-dessous :

- Le déroulement général du chantier avec les dates des différentes opérations et les difficultés et anomalies éventuellement rencontrées ;
- La date de mise en fonctionnement des installations ;
- La localisation, la marque, le modèle, le numéro de série et la date de pose du compteur ;
- Le plan géo-référencé des travaux réalisés avec les altitudes des différents ouvrages (trop-plein, vidange, alimentation, fond de la réserve, etc.) ;
- La courbe de tarage (volume / hauteur d'eau) associée à une échelle limnimétrique placée dans le bassin ;
- Les caractéristiques de l'étanchéité mise en place (épaisseur moyenne d'argile sur les berges ainsi que sur le fond ou marque, modèle et épaisseur de la géomembrane).

3.2.6. Volume disponible pour l'irrigation

Le volume d'eau prélevé sera limité à la capacité de la réserve, soit **61 000 m³ au maximum après vidange complète.**

Un volume de **1 600 m³ de volume mort** sera maintenu en fond afin de garantir l'étanchéité de la partie basse du bassin.

L'ETP est définie comme l'ensemble des pertes en eau par évaporation et transpiration d'une surface de gazon de hauteur uniforme, couvrant totalement le terrain, en pleine période de croissance, recouvrant complètement le sol et abondamment pourvue en eau (Musy, 2004). Cependant, l'équation de Penman (utilisée par Météo France) n'est pas explicitement une formule de calcul de l'évapotranspiration. Il s'agit initialement d'une méthode de calcul de l'évaporation de l'eau au-dessus d'une surface d'eau libre. Elle ne tient donc a priori pas de la transpiration des plantes (O. Vannier & Isabelle Braud, 2020).

L'estimation des pertes par évaporation hors période de remplissage est basée sur les valeurs de précipitations de l'ETP Penman calculés par Météo France (Annexe 5). La perte sur les mois d'avril à novembre en eau est évaluée en soustrayant le volume précipité à la surface du plan d'eau au volume évaporé.

Les données de la fiche climatique sont établies sur les statistiques de 1991 à 2020 à BOURGES (station la plus proche). Du mois d'avril au mois novembre, l'ETP est estimée à **779,5 mm** et les **précipitations à 513,5 mm.**

La surface du plan d'eau étant de **19 400 m²**, la différence (en m) entre ces deux valeurs est multipliée par cette surface (en m²), ce qui permet d'obtenir un volume évaporé de **5 160 m³**, arrondi à 5 200 m³. Ce volume estimé peut varier annuellement selon les conditions climatiques (durée d'ensoleillement, température, précipitations, vitesse du vent, etc.)

En période de remplissage, le volume de pluie précipité à la surface du plan d'eau compense amplement le volume évaporé. Le volume annuel maximum réellement utilisé pour les besoins de l'irrigation agricole sera ainsi de 54 200 m³. Le Tableau 4 récapitule ces volumes.

Tableau 4 : Volumes caractéristiques de la réserve projetée

• Volume total	61 000 m ³
• Volume « d'étanchéité »	1 600 m ³
• Volume annuel à prélever pour le remplissage de la réserve	59 400 m ³
• Volume évaporé hors période de remplissage	5 200 m ³
• Volume annuel restant pour irrigation	54 200 m ³

Les besoins en eau nécessaires à l'irrigation des terres de la S.C.E.A. Les Forts du Haut sont établis sur cette base (paragraphe 3.1.2 page 10).

3.2.7. Alimentation de l'ouvrage

3.2.7.1. Calcul des volumes disponibles

Le plan d'eau sera alimenté de manière gravitaire par des eaux de drainage et de ruissellement ainsi que par les eaux précipitées à la surface du plan d'eau.

Le bassin versant couvre une surface de 56,54 hectares, répartis comme suit :

Eaux collectées	Surface en ha	Occupation du sol
Eaux de drainage	24,10	Terres cultivées drainées
Eaux de ruissellement	24,60	Terres cultivées
	4,60	Bois et haies
	1,30	Toitures, routes, chemins
Eaux précipitées	1,94	Surface en eau de la réserve

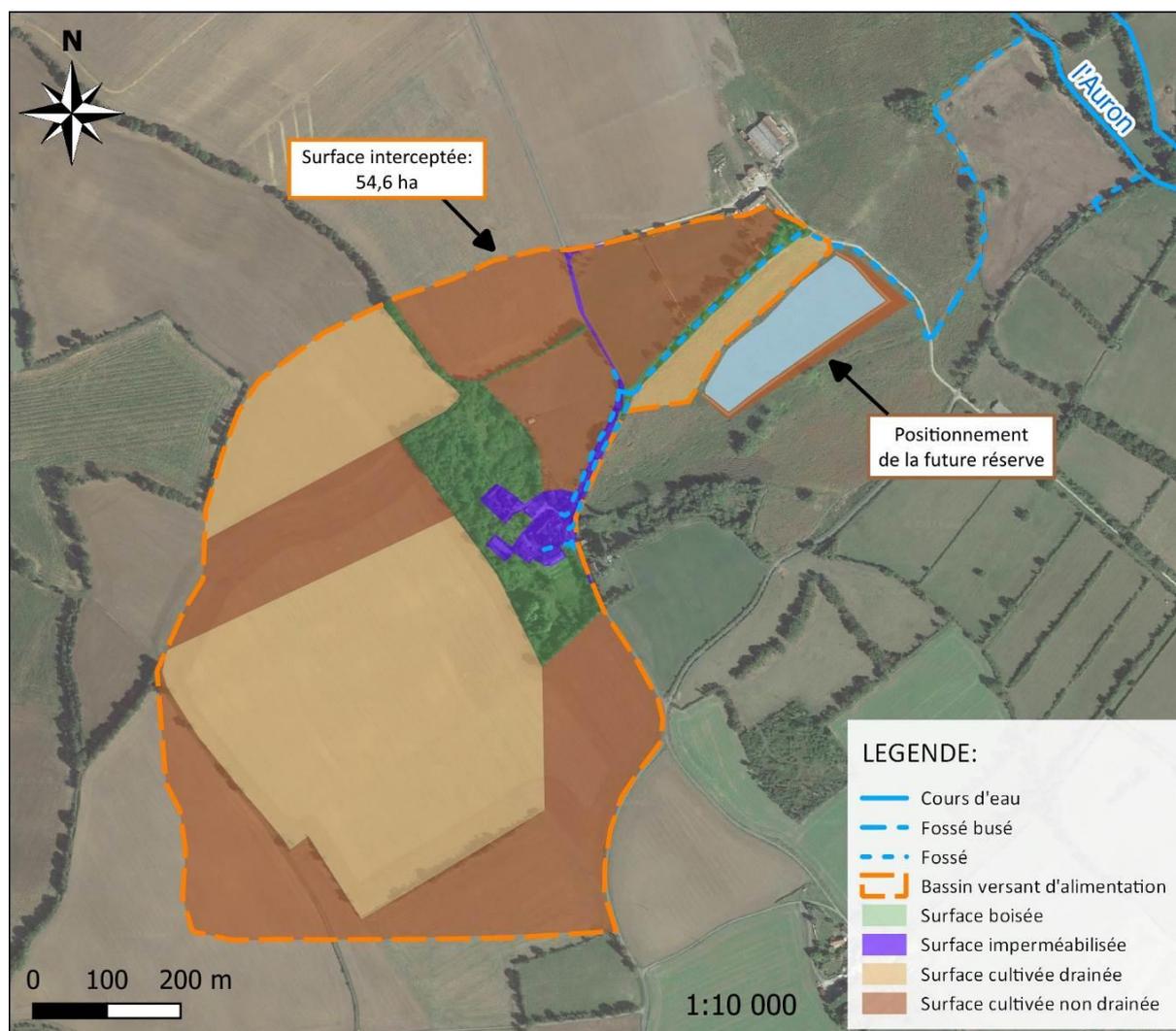


Figure 4 : Présentation du bassin d'alimentation

Le remplissage s'effectuera en période de hautes eaux (121 jours entre le 1^{er} décembre et le 31 mars), permettant ainsi de ne pas pénaliser le milieu aquatique, la ressource étant la plus abondante à cette période. Les pluies précipitées sur la surface du plan d'eau contribueront également à la constitution du volume d'eau.

Les estimations de volumes disponibles pour le remplissage de la réserve sont basées sur les données pluviométriques des 30 dernières années de la station de BOURGES (Infoclimat).

Dans cette étude, une année sèche sera considérée comme étant une année (ou une période) où le cumul des précipitations est inférieur à 80 % de la valeur de la pluviométrie moyenne sur cette même période.

Le Tableau 5 reprend les valeurs de pluviométrie pour une année « normale » et une année dite « sèche » sur la période de prélèvement autorisée et une année entière.

Tableau 5 : Valeurs pluviométriques de la Station de BOURGES (données 1993-2023, Infoclimat)

	Pluviométrie moyenne annuelle	Pluviométrie moyenne décembre - mars
• Année « normale »	755,4 mm	239,9 mm
• Année « sèche »	604,3 mm	191,9 mm

La fréquence d'apparition d'une période sèche (telle que définie dans cette étude) est d'environ 1 année sur 4 sur la période de décembre à mars et 1 année sur 15 sur une année entière.

Pour la période de décembre à mars (période de prélèvement envisagée), la hauteur moyenne de précipitations atteint 239,9 mm avec un coefficient de restitution pour des terres agricoles drainées de 0,75 et de 0,40 sur l'année entière.

Lors de la saison de drainage intense, de décembre à mars, les précipitations sont régulières et l'ETP reste très faible. La réserve en eau des sols y est alors entièrement reconstituée et la limite de capacité de stockage du sol est atteinte. Le coefficient de restitution de l'eau de pluie aux drains se situe entre 60 et 90 % à cette période (valeur moyenne de 0,75 retenue).

Le volume disponible théorique chaque année (pour la période de décembre à mars) peut donc être calculé d'après les éléments suivants :

- Terres agricoles drainées	: 241 000 m ² x 0,2399 m x 0,75 =	43 360 m ³
- Terres agricoles non drainées	: 246 000 m ² x 0,2399 m x 0,20 =	11 800 m ³
- Bois et haies	: 46 000 m ² x 0,2399 m x 0,05 =	550 m ³
- Surfaces semi-imperméabilisées	: 13 000 m ² x 0,2399 m x 0,50 =	1 560 m ³
- Plan d'eau	: 19 400 m ² x 0,7554 m x 1,00 =	14 650 m ³

		71 920 m³

De la même manière le volume s'écoulant à l'année peut donc être calculé d'après les éléments suivants :

- Terres agricoles drainées	: 241 000 m ² x 0,7554 m x 0,40 =	72 820 m ³
- Terres agricoles non drainées	: 246 000 m ² x 0,7554 m x 0,20 =	37 160 m ³
- Bois et haies	: 46 000 m ² x 0,7554 m x 0,05 =	1 740 m ³
- Surfaces semi-imperméabilisées	: 13 000 m ² x 0,7554 m x 0,50 =	4 910 m ³
- Plan d'eau	: 19 400 m ² x 0,7554 m x 1,00 =	14 650 m ³

		131 280 m³

Pour l'estimation d'une année « sèche », durant la période de décembre à mars, la démarche est identique :

- Terres agricoles drainées	: 241 000 m ² x 0,1919 m x 0,75 =	34 690 m ³
- Terres agricoles non drainées	: 246 000 m ² x 0,1919 m x 0,20 =	9 440 m ³
- Bois et haies	: 46 000 m ² x 0,1919 m x 0,05 =	440 m ³
- Surfaces semi-imperméabilisées	: 13 000 m ² x 0,1919 m x 0,50 =	1 250 m ³
- Plan d'eau	: 19 400 m ² x 0,6043 m x 1,00 =	11 720 m ³

		57 540 m³

Pour une année définie comme « sèche », le taux de remplissage de la réserve est estimé à 94 %.

Tableau 6 : Volume disponible pour le remplissage

	Période de prélèvement (décembre à mars)	Année entière
• Volume disponible théorique année « normale »	Environ 71 924 m ³	Environ 131 284 m ³
• Volume prélevé	61 000 m ³ , soit 85 % de la ressource prélevable	61 000 m ³ , soit 46 % de la ressource annuelle
• Taux de remplissage de la réserve	100 %	/
• Volume disponible théorique année sèche	57 540 m ³	105 030 m ³
• Volume prélevé	100 % de la ressource prélevable	61 000 m ³ , soit 56 % de la ressource annuelle
• Taux de remplissage de la réserve	94 %	/

Les coefficients servant aux calculs des volumes ne sont donnés qu'à titre indicatif et pourront varier d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques et d'éventuelles modifications de l'occupation des sols en amont.

Ces estimations ne prennent pas en compte l'état de saturation des sols (antécédents météorologiques). Ainsi, pour deux cumuls de précipitation mensuelle identique, le coefficient de restitution des drains peut être différent. Le Tableau 6 regroupe les résultats précédents.

3.2.7.2. Prise en compte du changement climatique

Il est intéressant de prendre en compte les évolutions climatiques dans les années futures (voir analyses au paragraphe 4.1.2.2 et 4.1.6.3).

Selon les hypothèses, la pluviométrie annuelle serait ramenée à 737,2 mm, soit une diminution d'environ 1 %. A contrario, pour la période de novembre à mars, la hauteur de précipitations augmenterait de 8 % pour atteindre 248 mm. Les volumes disponibles seraient donc augmentés en période de prélèvement.

L'augmentation de l'évapotranspiration en situation future n'aura qu'un effet minime sur le taux de restitution des drains.

En effet, l'évapotranspiration a lieu majoritairement à la surface du sol et en-dehors des épisodes pluvieux. Les drains se trouvant à environ 80 cm de profondeur et fonctionnant uniquement lorsque que le profil de sol est gorgé en eau, la hausse de l'évapotranspiration influera donc très peu sur le taux de restitutions des drains.

Tableau 7 : Volume disponible pour le remplissage – Extrapolation – Changement climatique

	Période de prélèvement (décembre à mars)	Année entière
• Volume disponible théorique	Environ 73 510 m ³	Environ 128 125 m ³
Volume prélevé	61 000 m ³ 83 % de la ressource prélevable	61 000 m ³ 48 % de la ressource annuelle

Selon les simulations climatiques, la pluviométrie pendant la période de novembre à avril serait plus importante qu'en l'état actuel.

L'impact du prélèvement pendant la période de remplissage de la réserve d'eau serait donc moindre par rapport à la ressource en eau disponible.

3.2.7.3. Définition du seuil de prélèvement

Le débit de Seuil d'Alerte inscrit dans l'arrêté de sécheresse du secteur d'étude est applicable uniquement pour la période d'étiage, donc en dehors de la période de prélèvement.

Les arrêtés de sécheresse ne s'appliquent pas sur la période de décembre à mars et le SDAGE ne comporte donc pas de débit seuil utilisable.

Toutefois, la disposition 7 D-2 du SDAGE Loire Bretagne 2022-2027 (Retenues hors substitution en ZRE* et dans le bassin de l'Authion) indique que « *les autorisations prises au titre de la police des eaux pour ces retenues, qu'elles soient de substitution ou non, définissent [...] le débit du cours d'eau ou niveau piézométrique en-dessous duquel tout prélèvement dans la ressource d'origine est interdit.* »

Pour définir le débit minimal à maintenir dans l'Auron, la disposition 7D-4 propose de maintenir un débit seuil correspondant au module (en l'absence d'étude HMUC), toutefois ce paragraphe ne concerne que les prélèvements réalisés directement en cours d'eau, ce qui n'est pas le cas du projet de la S.C.E.A. Les Forts du Haut (voir encadré ci-dessous).

La disposition 7 D-4 du SDAGE Loire Bretagne 2022-2027 (Contenu des dossiers préalables et des autorisations) indique, pour un « *prélèvement en cours d'eau, le débit minimal à maintenir dans le cours d'eau à l'exutoire du bassin versant doit être égal au module. Le Sage peut adapter ce débit minimal, après réalisation d'une analyse HMUC, notamment dans le cadre de la définition d'un projet de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE), sans le porter en deçà du débit moyen interannuel de fréquence quinquennale sèche.* »

Le bassin versant alimentant la réserve est en grande majorité constitué de parcelles drainées. Or, comme précisé précédemment, le réseau de drainage fonctionne uniquement lorsque que le profil de sol est gorgé en eau. Ainsi, durant la période d'écoulement des drainages, les hydrosystèmes sont en situation de « hautes eaux ».

Toutefois, afin de ne pas pénaliser le milieu durant la période de remplissage, il est proposé d'établir un seuil de prélèvement basé sur les données hydrologiques de l'Auron à la station de BOURGES après analyse des chroniques de débit (cf. Figure 5 et Annexe 6).

Le débit seuil a été calé à 1,19 m³/s, ce qui correspond à 1/3 du débit moyen annuel (module) du débit de l'Auron à la station de BOURGES. Ce débit a été défini suite aux chroniques des deux derniers hivers « secs » (2018-2019 et 2022-2023).

En effet, les mois de décembre de ces deux hivers ont été faibles du fait d'un prolongement des faibles débits de l'automne précédent. En appliquant un seuil à 1,19 m³/s, il peut être observé sur ces deux hivers là, que la courbe de débit atteint un palier de « sortie d'étiage automnal ».

La Figure 5 permet de simuler un remplissage de réserve d'eau durant les 5 dernières années, et il peut être constaté que les premiers jours de décembre (entre 5 et 15 jours selon les années) peuvent être en dessous du débit de seuil.

L'Annexe 6 indique que sur une projection depuis 1967, 13 débits moyens mensuels sur les 214 indiqués sont en-dessous du débit de seuil.

Ainsi, ce seuil de 1,19 m³/s, semble être un compromis entre le maintien des possibilités de remplissage et la préservation des débits de l'Auron.

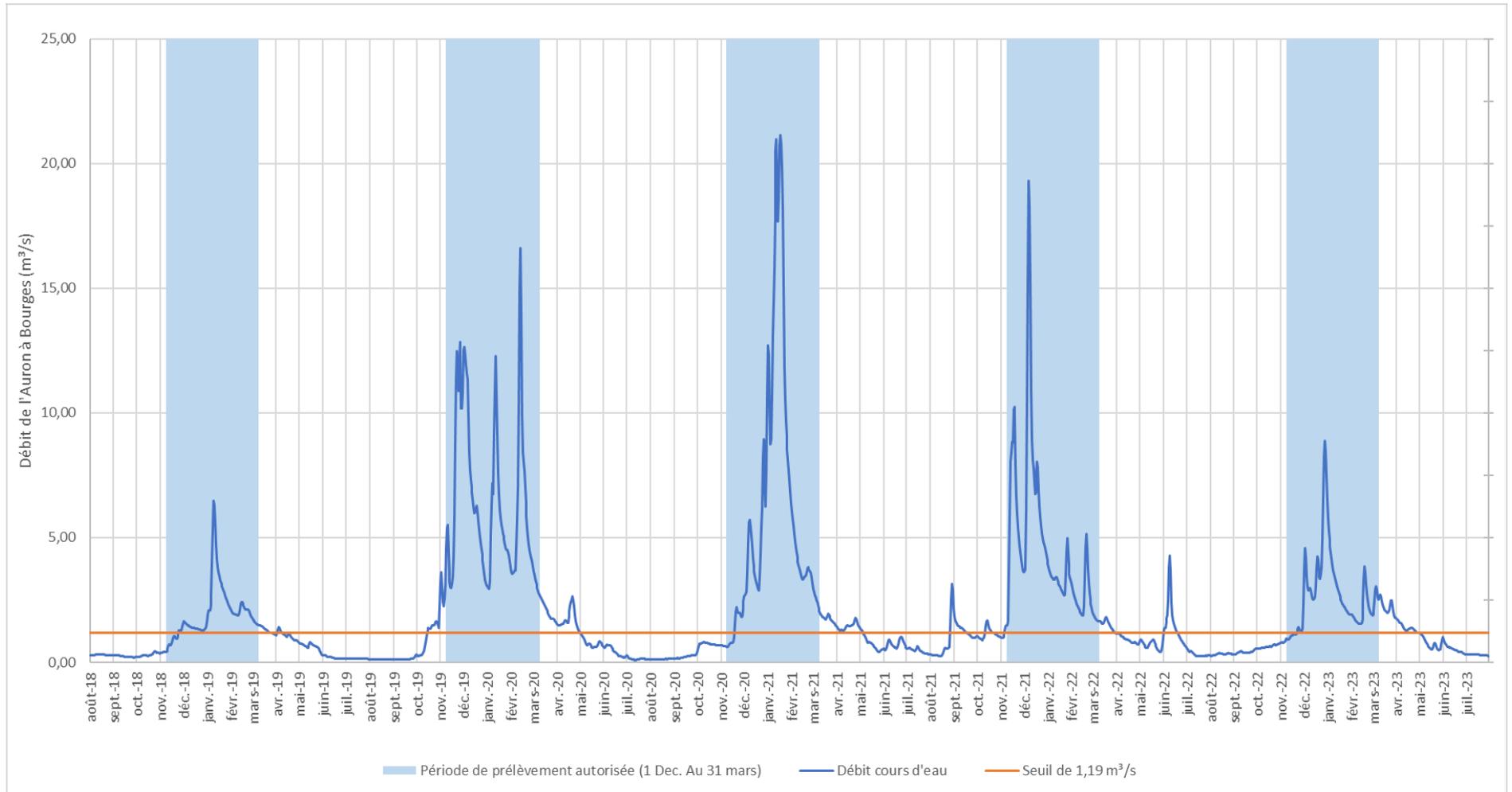


Figure 5 : Chronique de débit de l'Auron à BOURGES (Hydroportail)

3.2.8. Dispositif de vidange

L'article 16 de l'arrêté ministériel du 9 juin 2021 indique la nécessité d'équiper le plan d'eau d'un ouvrage assurant sa vidange en moins de 10 jours. Le volume à vidanger correspond au volume d'eau situé au-dessus du terrain naturel en son point le plus bas.

« L'équation de Hazen Williams est une relation empirique utilisée en hydraulique pour calculer les pertes de charge dues à la friction dans une conduite hydraulique. »
(source : fr-academic.com)

Le coefficient de rugosité de Hazen-Williams du matériau constituant la conduite (noté C), est un nombre sans dimension. Les valeurs des matériaux couramment utilisés sont données dans le tableau suivant :

Coefficient de rugosité	Valeur
Acier	120
Béton, brique	100
Bois	120
Cuivre	150
Etain	130
Fonte	100
Matière plastique, PVC	150
Plomb	130
Verre	140

Pour le cas d'un calcul de débit de vidange, la canalisation en question est une **conduite hydraulique** dont le **coefficient de rugosité est connu**.

L'équation de Hazen-Williams est la suivante :

$$Q = 0,849 \times C \times A \times R_h^{0,63} \times J^{0,54}$$

Avec : **Q** le débit en m³

C le coefficient de rugosité de Hazen Williams (150 pour le PVC)

A l'aire de la section de la conduite en m

R_h le rayon hydraulique en m (surface mouillée / périmètre mouillé)

J le gradient d'énergie hydraulique en m/m

Le dispositif prévu permettra une vidange de la réserve en une durée de moins de 10 jours. Le Tableau 8 récapitule les caractéristiques de l'ouvrage de vidange.

Tableau 8 : Caractéristiques de l'ouvrage de vidange

PARAMETRES	DESCRIPTION
<ul style="list-style-type: none"> • Dispositif de fermeture <ul style="list-style-type: none"> - Localisation 	Vanne à volant sur conduite D 200 Partie Est de la réserve
<ul style="list-style-type: none"> • Collecteur : <ul style="list-style-type: none"> - Diamètre extérieur - Diamètre intérieur - Longueur - Fil d'eau amont - Fil d'eau aval - Pente de la canalisation 	200 mm 192 mm 40 m (plus 5 m avant rejet dans le fossé) 194,20 193,50 1,75 %
<ul style="list-style-type: none"> • Débit maximum (en charge) : <ul style="list-style-type: none"> - Dénivelée (pour un niveau d'eau maximum) - Pente 	226 L/s 4,95 m 12,4 %
<ul style="list-style-type: none"> • Débit en fin de vidange <ul style="list-style-type: none"> - Dénivelée - Pente 	107 L/s 1,25 m 3,1 %
<ul style="list-style-type: none"> • Débit médian <ul style="list-style-type: none"> - Durée théorique minimale de la vidange 	169 L/s, soit 608 m ³ /h 88 heures, soit 3 jours et 16 heures

Le volume à vidanger est de 53 440 m³, correspondant au volume stocké au-dessus du terrain naturel (195,00 m NGF, concordant avec la cote du dessus du regard de vidange cf. Figure 6), considéré comme le « *volume d'eau pouvant être libéré lors d'une rupture d'ouvrage ou d'un incident survenant au cours de son exploitation* » (article 6 de l'arrêté du 17 mars 2017). Ainsi, cette valeur a été retenue pour le calcul du temps de vidange « *en cas de danger grave et imminent pour la sécurité publique* » (article 16 de l'arrêté du 9 juin 2021).

Si nécessaire, la vidange pourra également être accélérée par la mise en marche des pompes d'irrigation.

Ce dispositif sera appelé à fonctionner uniquement en cas de risque de rupture de digue, afin de permettre la vidange de l'ouvrage et limiter les pressions pouvant s'exercer sur la digue.

En fonctionnement normal, l'utilisation de l'eau pour l'irrigation agricole évitera les opérations de vidange du bassin.

L'article 10 de l'arrêté ministériel du 9 juin 2021, précise que les plans d'eau situés au sein de bassins versants à fort apport de limons doivent être équipés d'un dispositif permettant de limiter le rejet de matières en suspension, placé en amont ou en aval de l'ouvrage de vidange.

L'aléa d'érosion des sols au sein du bassin versant de l'Auron est considéré comme « nul à très faible » selon la Cartographie de l'aléa érosif sur le bassin Loire-Bretagne (2015).

Néanmoins, la conduite de vidange (PVC rigide Ø 200 mm équipée d'une vanne à volant placée sur la digue extérieure) sera placée dans un regard Ø 1000 mm de 1 m de hauteur permettant de limiter les départs de vase (cf. Figure 6). Le haut du regard posé en amont de la conduite de vidange sera placé à environ 0,60 m au-dessus du fond de la réserve, de manière à pouvoir retenir les sédiments. Le fonctionnement de cet ouvrage s'apparentera à celui d'une bonde de type moine en fin de vidange, lorsque qu'il ne reste que les dernières planches. Ce système permettra donc une vidange par les eaux du fond tout en limitant le départ de vase, conformément à l'article 16 de l'APG du 9 juin 2021.

Les derniers centimètres d'eau (de 0 à 60 cm en-dessous du terrain naturel) seront évacués par la mise en route du système de pompage.

En supplément, le fossé végétalisé de 40 m de longueur en sortie de rejet permettra la mise en place d'un dispositif de filtration des eaux, de type filtre à paille, lors de la vidange (cf. Annexe 3).

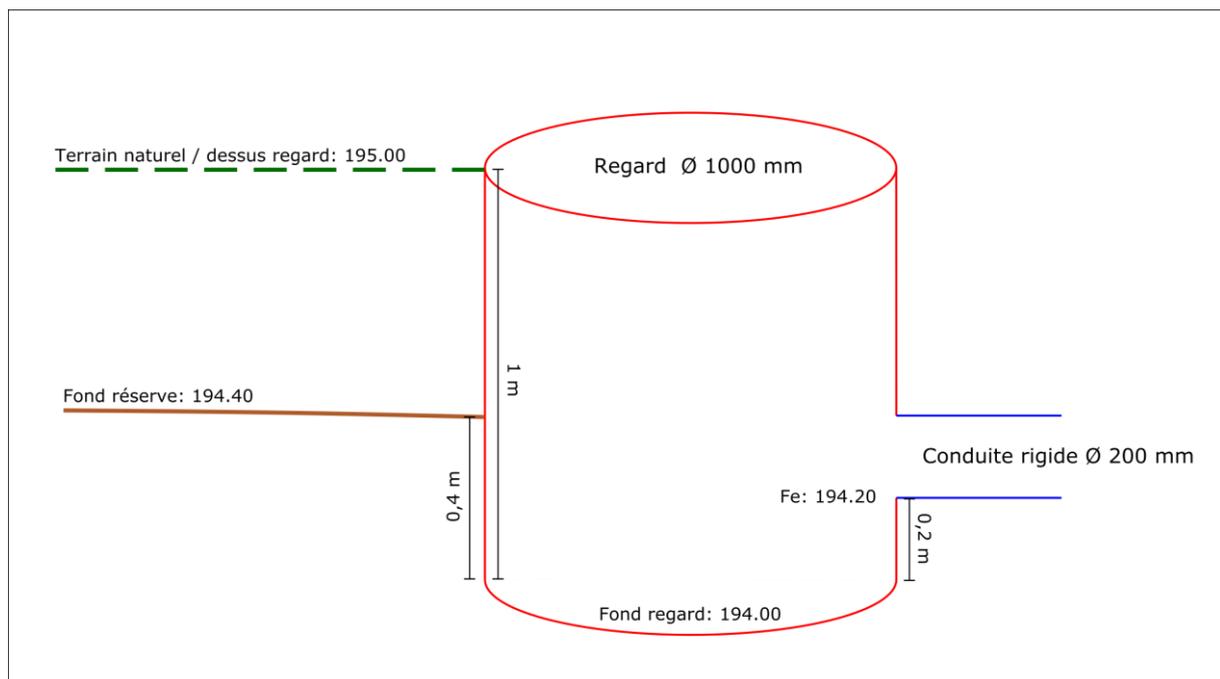


Figure 6: Schéma de l'ouvrage de vidange

Le débit de la vidange pourra être contrôlé par ouverture ou fermeture progressive la vanne située en pied de digue.

3.2.9. Déversoir majeur de crue

Conformément à l'article 6 de l'arrêté ministériel du 9 juin 2021, l'ouvrage de trop-plein doit permettre d'évacuer une crue centennale ainsi que le débit maximal d'alimentation des drainages.

La réserve étant alimentée par ces eaux de ruissellement et de drainage, le dimensionnement du déversoir a été établi à partir du volume engendré par une pluie précipitée sur la surface du plan d'eau (19 400 m²) additionné à la capacité maximale d'écoulement des collecteurs d'alimentation en eau. L'événement pluvieux de référence pour ces estimations correspond au record pour une pluie d'une heure dans le département du Cher, soit 75 mm (*source : MétéoFrance*).

➤ Débit précipité à la surface du bassin :

Débit horaire = Quantité précipitée x surface de collecte x coefficient d'imperméabilisation

Pour rappel, 1 mm de hauteur d'eau correspond à 1 litre d'eau précipité sur 1 m².

Le débit peut donc s'estimer comme suit :

$$\begin{aligned} 75 \times 19\,400 \times 1 &= 1\,455\,000 \text{ litres précipités en une heure} \\ &= 1\,455 \text{ m}^3 \text{ en 1 h} \\ &= \mathbf{0,404 \text{ m}^3/\text{s}.} \end{aligned}$$

➤ Prises d'eau :

Le débit maximal acceptable par les conduites d'alimentation (PVC lisse Ø intérieur 192 mm pour la prise d'eau Est (PE) et 154 mm pour la prise d'eau Ouest (PO)) est estimé à partir de l'équation de Manning Strickler ci-dessous :

$$\mathbf{Q = K \times S_m \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}}$$

Avec : **Q** le débit en m³

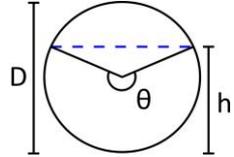
S_m la surface mouillée de la conduite en m² (0,0284)

K le coefficient de rugosité de Manning – Strickler (PVC : 80)

R_h le rayon hydraulique en m (0,0550)

i le gradient d'énergie hydraulique en m/m (0,005)

Tableau 9 : Formules de calcul du rayon hydraulique d'une conduite circulaire

	Surface mouillée Sm	Périmètre mouillé Pm	Rayon hydraulique Rh
	$1/8 \times (\theta - \sin\theta) \times D^2$	$1/2 \times \theta \times D$	$1/4 \times (1 - (\sin\theta/\theta)) \times D$

Avec : **D** le diamètre de la conduite en m (PE : 0,192 m et PO : 0,154 m)

H la hauteur d'eau en m (PE : 0,182 m et PO : 0,146 m)

θ l'angle mouillé en radians ($2 \times \arccos(1 - h \times 2 / D) = 5,38 \text{ rad}$)

Tableau 10: Caractéristiques des conduites de prises d'eau

	Matériaux	Ø extérieur	Ø intérieur	Débit maximal
Prise d'eau Est	PVC lisse	200 mm	192 mm	23 L/s
Prise d'eau Ouest	PVC lisse	160 mm	154 mm	13 L/s
			TOTAL	36 L/s

➤ **Cumul des débits de pointe :**

En cumulant les débits des différents apports, précipitations en surface du plan d'eau (0,404 m³/s) et débits maximums des conduites d'alimentation (0,023 et 0,013 m³/s), le débit de pointe à prendre en compte pour le dimensionnement du déversoir majeur atteint donc **0,440 m³/s**.

➤ **Caractéristiques du déversoir :**

La capacité du déversoir est calculée par la formule suivante (*source : Guide pour le diagnostic rapide des barrages anciens, CEMAGREF*) :

$$Q = \mu \times \sqrt{2g} \times L \times h^{3/2}$$

Avec : **Q** la capacité en m³/s

μ le coefficient de débit (0,43)

g l'accélération de pesanteur (9,81)

L la longueur du seuil déversant en m (4 m)

h la charge en m (0,15 m)

Le coefficient de débit μ croît avec la charge, il varie de :

- 0,36 à 0,40 pour un seuil à crête vive ;
- 0,41 à 0,45 pour un seuil à crête arrondir ;
- 0,45 à 0,52 pour un seuil profilé de type Creager.

Tableau 11 : Caractéristiques de l'ouvrage de trop-plein

• Type	Déversoir de crue trapézoïdal enherbé
• Niveau de la surverse	199,10
• Largeur au radier	4 m
• Largeur au sommet	12 m
• Longueur du seuil	8 m
• Pente du seuil	1 %
• Débit maximal	443 L/s (débit pour une lame d'eau de 0,15 m de hauteur : cote à 199,25)
• Evacuation des eaux	Enrochement sur la pente extérieure vers le fossé existant

Les eaux déversées s'écouleront dans le fossé du chemin existant, parallèle à la digue Nord-Est.

3.2.10. Ouvrages de pêcherie et filtre à paille

Le regard situé en amont de la conduite de vidange, en fond de bassin, sera muni d'une grille permettant de retenir les poissons éventuellement présents.

Les eaux de vidange seront évacuées en aval au sein d'un fossé végétalisé d'une longueur de 40 mètres, ce qui permettra ainsi de mettre en place un système de filtration de type filtre à paille avant rejet au cours d'eau.

3.2.11. Classement de la digue au regard de l'article R.214-112 du Code de l'Environnement

Les classes des barrages de retenue et des ouvrages assimilés, ci-après désignés " barrage ", sont définies dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Comparaison entre les anciennes et les nouvelles règles de classement des barrages (article R.214-112 du Code de l'Env.)

Classe de l'ouvrage	Caractéristiques géométriques
A	$H \geq 20$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 1\,500$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel : $H \geq 10$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 200$
C	a) Ouvrage non classé en A et pour lequel : $H \geq 5$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 20$ b) ouvrage pour lequel les conditions prévues au a) ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après : i) $H > 2$; ii) $V > 0,05$; iii) Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres
<i>Au sens du présent article, on entend par : " H ", 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 ", 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.</i>	

Le dimensionnement du projet, ($H=5,25$ m ; $V = 0,053$ Mm³ ; $H^2 \times V^{0,5} = 6,3$) n'aboutit pas à un classement dans l'une de ces 3 catégories. En effet, le cumul des conditions listées en C.b. n'est pas atteint puisqu'aucune habitation n'est située à moins de 400 m en aval de la digue (cf. Figure 7).

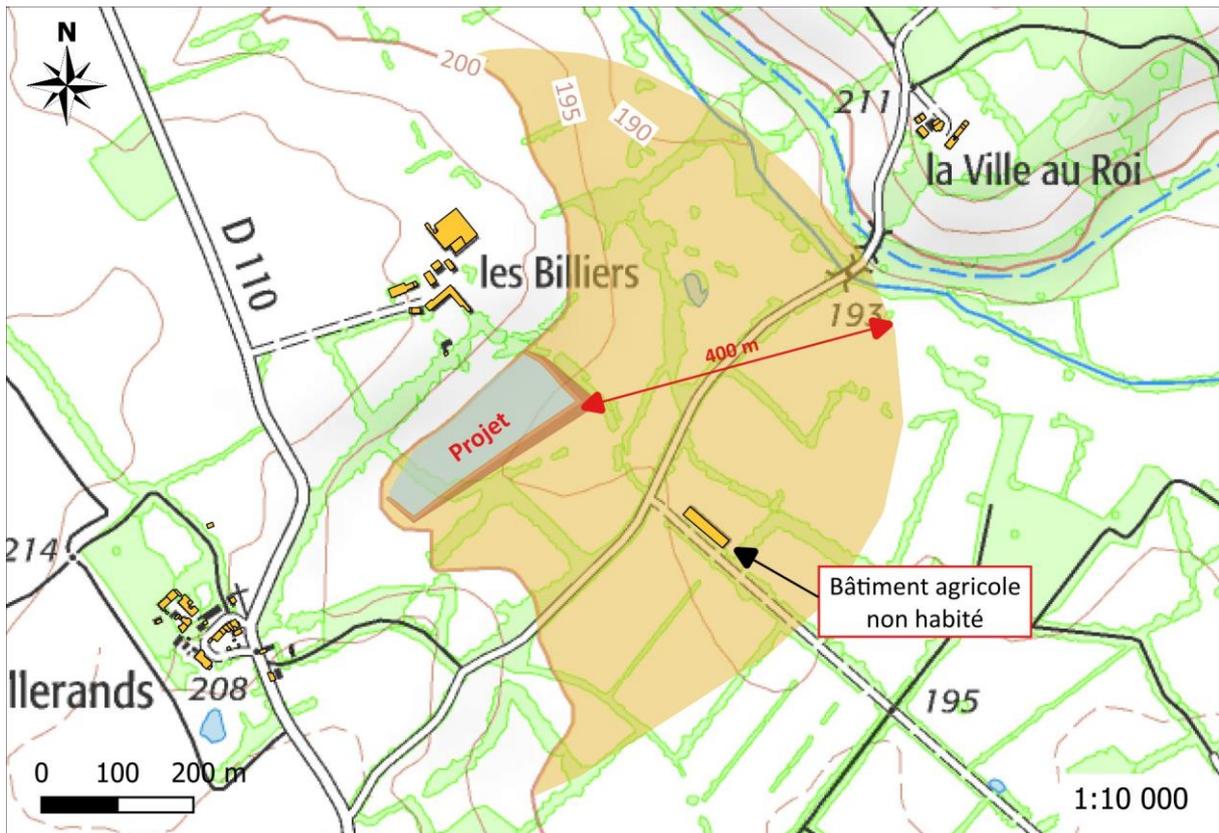
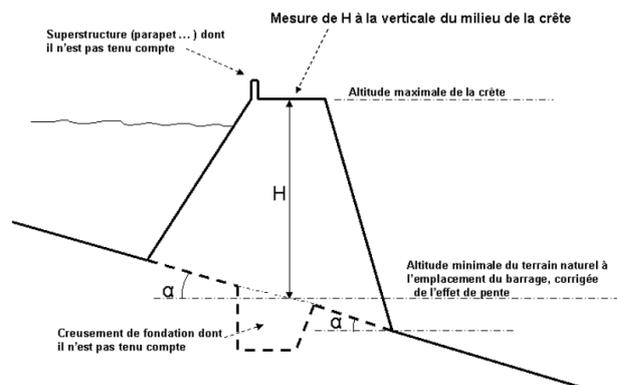


Figure 7 : Carte de localisation du rayon de 400 m en aval hydraulique de la réserve

La digue du plan d'eau n'est donc pas référencée selon l'Article R.214-112 du Code de l'Environnement.

➤ Détermination de H

La hauteur maximale de la digue est définie selon le schéma ci-contre de l'article 3 de l'arrêté du 17 mars 2017 du Code de l'Environnement. La plus grande hauteur de digue, à savoir **5,25 m**, se trouve en partie Est de la réserve (199,50 en haut de digue pour 194,25 au terrain naturel).



➤ Détermination de V

L'article 6 de l'arrêté du 17 mars 2017 du Code de l'environnement précise que le volume désigné par « V » dans l'article R. 214-112 susvisé, est « le volume d'eau **pouvant être libéré** lors d'une rupture d'ouvrage ou d'un incident survenant au cours de son exploitation ».

De fait, le volume retenu correspond au volume total de la réserve soustrait au volume présent en-deçà de la côte minimale du terrain naturel au droit de la digue (soit le volume affouillé). Le volume d'eau pouvant être libéré lors d'un incident est de 53 440 m³, soit **0,053 Mm³**.

3.3. Rubriques de la nomenclature

L'ouvrage est classé dans les rubriques suivantes de la nomenclature des opérations soumises à procédure en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'Environnement (article R.214-1 du Code de l'Environnement) :

N° de la rubrique	Intitulé	Justification	Procédure
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1) Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² A Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ² D	Non situé dans le lit majeur de l'Auron (cf. Figure 8)	Néant
3.2.3.0	<ul style="list-style-type: none"> Création de plan d'eau, permanent ou non, dont la superficie est: 1° - Supérieure ou égale à 3 hectaresA 2° - Supérieure à 0,1 hectares, mais inférieure à 3 ha.....D 	Surface : 1,94 ha	Déclaration
3.2.5.0	Barrage de retenue et digues de canaux 1° - de classe A, B ou CA 2° - autres barrages	H² x V^{0,5} < 20 H > 2 m V > 50 000 m³ Aucune habitation n'est située à moins de 400 m en aval	Néant

Les travaux et installations relèvent donc des dispositions relatives à une demande de **DECLARATION** au titre du Code de l'Environnement.

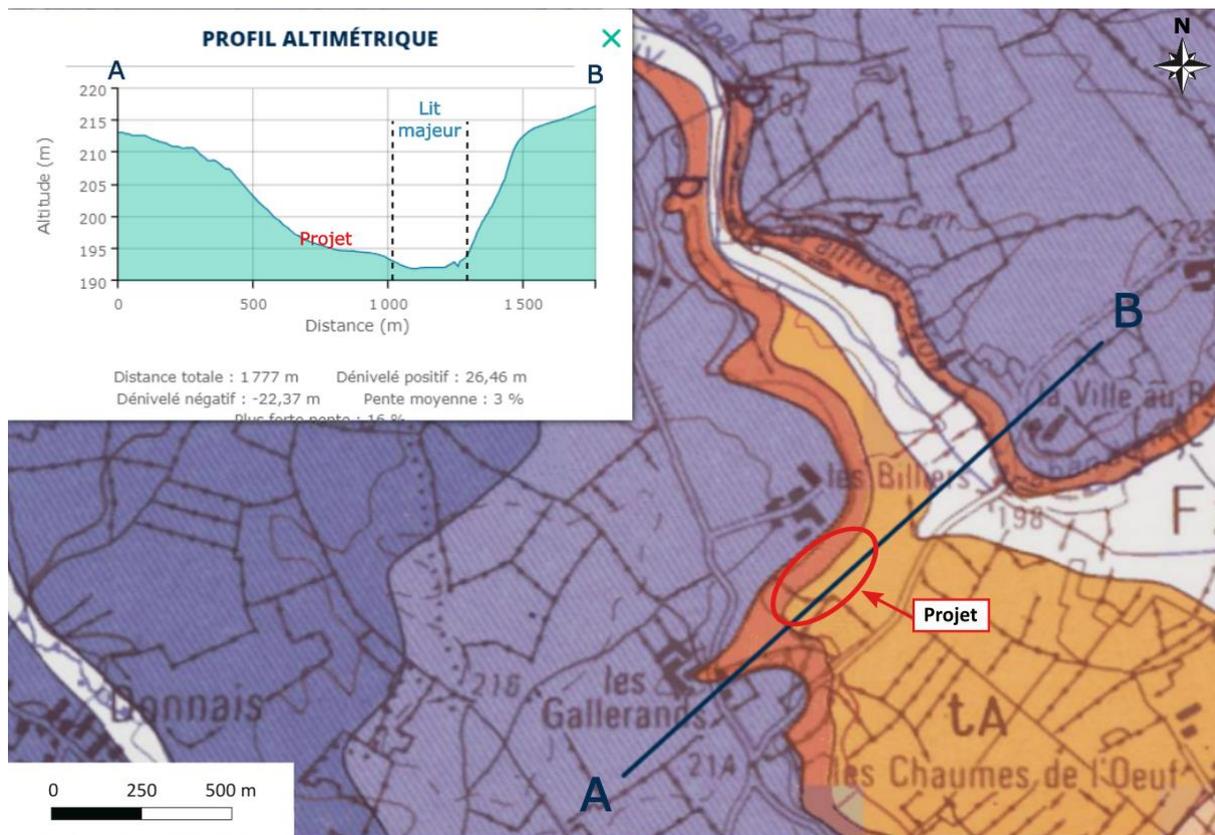


Figure 8: Profil en travers de la vallée de l'Auron

4. PIÈCE 4 : DOCUMENT D'INCIDENCE

4.1. Analyse de l'état initial

4.1.1. Description du site

Tableau 13 : Caractéristiques géographiques du site étudié

• Commune	BESSAIS-LE-FROMENTAL
• Section et numéros de cadastre	B 88 et 103
• Localisation par rapport au centre bourg : - Distance « à vol d'oiseau » - Orientation	1 400 mètres Nord
• Caractéristiques topographiques du site - Pente - Orientation de la pente - Dénivelée générale - Altitude Point Haut - Altitude Point Bas	4 % Nord-Ouest / Sud-Est Environ 4,00 m 199,50 m NGF 194,00 m NGF
• Distance des habitations les plus proches en aval	Plus de 1 km
• Description de la parcelle : - Etat actuel - Limites de l'emprise Au Nord A l'Est Au Sud A l'Ouest	Culture Culture / haie Culture Culture Culture / haie
• Alimentation en eau de la réserve	Gravitaire
• Surface du bassin versant d'alimentation + surface en eau de la future réserve	56,5 ha (terres agricoles drainées et non drainées + zones boisées + routes et bâtiments + surface en eau)

4.1.2. Contexte météorologique

4.1.2.1. Données générales

Les données statistiques climatologiques proviennent de la station Météo-France de BOURGES (située à environ 45 km au Nord-Ouest).

Le département du Cher bénéficie d'un climat tempéré de type océanique dégradé soumis aux influences océaniques venant de l'Ouest et continentales venant de l'Est.

La pluviométrie est légèrement inférieure à la moyenne nationale et plutôt bien répartie sur l'année. Le cumul atteint 742 mm/an à BOURGES, contre 770 mm/an au niveau de la France métropolitaine (voir Tableau 14 et Figure 9).

Tableau 14 : Synthèse météorologique de la station de BOURGES (Météo France, données 1991-2020)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T (°C)	4,5	5,1	8,4	11,1	14,8	18,4	20,5	20,5	16,7	12,9	7,9	5,0
P (mm)	58	51	52,8	62	75,9	58,4	63,5	53,5	56,7	74,2	69,3	67,4
ETP (mm)	12,2	24,8	57,7	88,9	118,0	144,5	155,0	131,1	83,6	42,5	15,9	10,7

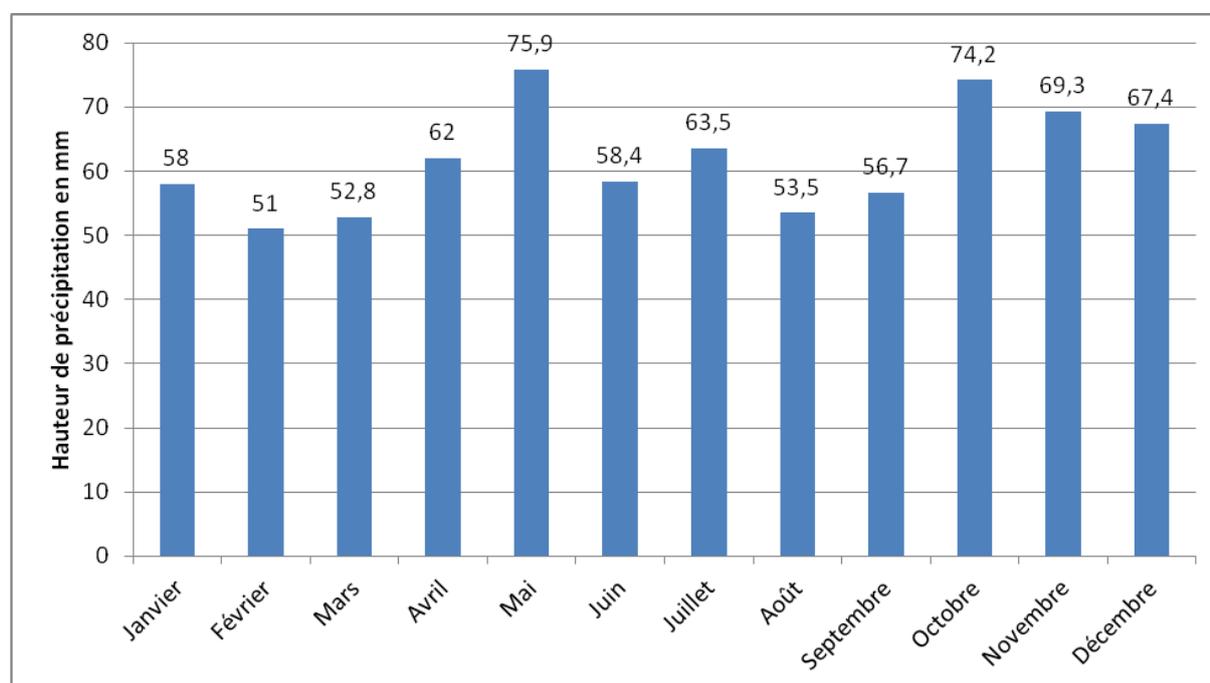


Figure 9: Données pluviométriques sur la station de BOURGES (Météo France, données 1991-2020)

4.1.2.2. Evolution du climat - Changement climatique

L'étude Explore 2070 constitue un recueil de simulations en climat futur (2046-2065) à partir de 7 modèles climatiques.

Le site étudié le plus proche et similaire du contexte se situe à une quarantaine de kilomètres au Nord-Ouest, sur le bassin versant de l'Auron à BOURGES. Les valeurs médianes des écarts par rapport aux données climatiques actuelles indiquent un volume annuel de précipitation légèrement inférieur à l'état actuel (-5,5 mm/an) mais une augmentation de 2,2 °C et une évapotranspiration augmentant d'environ 24 % (Annexe 7).

Le Tableau 15 rend compte des évolutions sur les données climatiques de la station Météo-France de BOURGES présentées précédemment :

Tableau 15 : Synthèse météorologique de la station de BOURGES sur le climat de 2046-2065 - extrapolation de Explore 2070

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T actuel (°C)	4,5	5,1	8,4	11,1	14,8	18,4	20,5	20,5	16,7	12,9	7,9	5,0
Δ médian (°C)	2,4	2,2	2,4	2,0	1,8	2,3	2,9	3,1	2,6	2,5	2,1	1,7
T projeté (°C)	6,9	7,3	10,8	13,1	16,6	20,7	23,4	23,6	19,3	15,4	10,0	6,7
P actuel (mm)	58	51	52,8	62	75,9	58,4	63,5	53,5	56,7	74,2	69,3	67,4
Δ médian (%)	8	4	23	4	-20	0	2	-5	-19	-2	3	0
P projeté (mm)	62,6	53,0	64,9	64,5	60,7	58,4	64,8	50,8	45,9	72,7	71,4	67,4
ETP actuel (mm)	12,2	24,8	57,7	88,9	118,0	144,5	155,0	131,1	83,6	42,5	15,9	10,7
Δ médian (%)	14	13	28	13	23	16	23	25	36	46	40	25
ETP projeté (mm)	13,9	28,0	73,9	100,5	145,1	167,6	190,7	163,9	113,7	62,1	22,3	13,4

Les évolutions climatiques extrapolées de la synthèse Explore 2070 montrent que la période de novembre à avril sera plus pluvieuse qu'actuellement. A contrario, le reste de l'année, les précipitations se réduiront, et la période de sécheresse s'installera durablement du mois d'août à octobre (moins de pluie et une évapotranspiration plus forte).

4.1.3. Contexte géologique

4.1.3.1. Généralités

Source : Carte géologique de CHARENTON-DU-CHER (n°573) et sa notice

L'assise géologique locale est constituée par les argiles infra-kaoliniques du Trias (**noté tA**). Cette formation présente plusieurs faciès : faciès détritiques gossiers, sableux ou gréseux, faciès dolomitiques, faciès à gypse et faciès argileux. Le site se trouve sur un faciès argileux de couleur rouge-lie-de-vin.

Au droit de la zone d'étude, la formation du Rhétien (**noté t9**) vient recouvrir le Trias avec un faciès également argileux associé à des niveaux carbonatés. Les argiles vertes contiennent des débris calcaires jaunes et noirs.

Les calcaires pavés de l'Hettangien (**noté I1-2**) reposent sur les argiles du Rhétien.

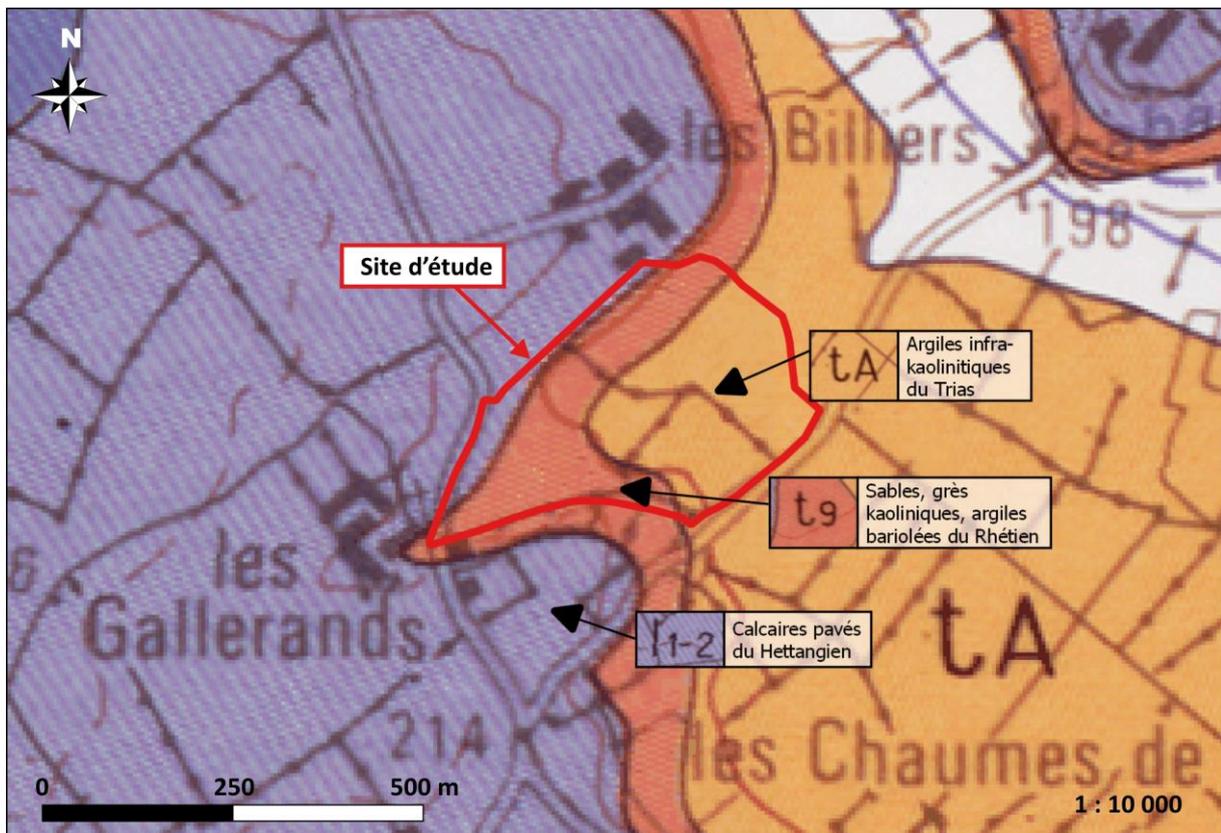


Figure 10 : Carte géologique au droit du site 1/10 000 (Infoterre)

4.1.3.2. Contexte de la parcelle

En complément des données bibliographiques, six sondages à la pelle mécanique ont été effectués le 4 avril 2023 au sein de l'emprise du projet. La description de ces sondages est présentée en Annexe 8.

Ces prospections ont permis de monter :

- L'absence de venues d'eau sur l'ensemble des sondages,
- La présence d'une argile de qualité et en quantité suffisante pour permettre la confection de la digue et du fond de la réserve (la mise en place d'une membrane n'apparaît donc pas utile),
- La présence d'argile sur une épaisseur minimale de 1 m par rapport au fond de la réserve.

Tableau 16 : Profondeur des sondages réalisés à la pelle mécanique

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Cote terrain naturel (mNGF)	197,96	197,95	198,87	193,10	195,14	194,40
Profondeur sondage (m)	2,50	2,80	2,30	1,80	1,80	1,80
Cote fond du sondage (mNGF)	195,46	195,15	196,57	191,30	193,34	192,60
Cote fond de la réserve (mNGF)	197,00	197,00	197,00	195,00	194,50	194,40
Profondeur de sondage sous la cote du fond de la réserve (m)	1,54	1,85	0,43	3,70	1,16	1,80

Le sondage 4 (cf. Tableau 16), situé au niveau topographique le plus bas du projet renseigne sur une formation argileuse au minimum jusqu'à la cote 191,30, c'est-à-dire entre **3,10 m et 5,70 m** par rapport au fond de la réserve (cf. Plan projet en Annexe 3).

Cette épaisseur et qualité d'argile sera suffisante pour éviter toute connexion avec la nappe sous-jacente. De plus, pour rappel, le fond de la réserve (ainsi que les digues) seront compactés avec un appareil de type pied de mouton par couches de 20 à 25 cm d'épaisseur de matériaux argileux.

4.1.4. Contexte hydrogéologique

4.1.4.1. Généralités

Dans le secteur d'étude, la formation perméable, susceptible de contenir des ressources en eaux souterraines, est constituée par la nappe des sables et grès du Trias (environ 10 m d'épaisseur), dont le toit du réservoir se situe à la cote de 193,00 m NGF (selon le SIGES Centre-Val-de-Loire), soit 1,40 m sous le niveau de fond au point le plus bas de la réserve.

De plus, les sondages à la pelle (cf. paragraphe 4.1.3.2) ont permis de vérifier la présence d'argile en épaisseur et en qualité suffisantes pour éviter toute connexion entre la réserve et la nappe sous-jacente. Le projet n'atteindra donc pas l'aquifère des sables et grès du Trias.

4.1.4.2. Qualité des eaux souterraines

Le projet se trouve sur la masse d'eau « **Grès et arkoses du Trias du Berry libres** » (**FRGG070**) selon l'état des lieux 2019 de l'agence Loire Bretagne.

Les états chimique et quantitatif de cette masse d'eau, évalués pour l'année 2019, et les dates objectifs de bon état, sont présentés dans le Tableau 17.

Tableau 17 : Etat chimique, quantitatif et objectifs des masses d'eau souterraines (AELB)

Masse d'eau	Etat chimique	Etat quantitatif	Pression nitrates	Pression pesticides	Pression prélèvements	Objectif chimique	Objectif quantitatif
FRGG070	Bon	Bon	Non	Non	Peu élevée	Objectif bon état 2015	Objectif bon état 2015

La masse d'eau des grès et arkoses du Trias du Berry libres n'est pas concernée par un risque quantitatif, la pression de prélèvement étant peu élevée

Les échéances concernant les objectifs d'atteinte du bon état chimique et quantitatif de cette masse d'eau correspondent au maintien du bon état actuel. Selon l'Agence de l'Eau, il n'y a globalement pas de risque de non atteinte des objectifs.

4.1.5. Zonages réglementaires au droit du site

Il s'agit de répertorier les éventuelles contraintes locales liées à l'existence de servitudes, classement, zonages réglementaires, ou secteurs protégés qui pourraient couvrir le site.

Périmètre de protection de captage pour l'alimentation en eau potable :

Zone de protection de captage pour l'eau potable	Non
<i>Directive 75/440/CEE concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire. Directive 98/83/CEE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Directive 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992.</i>	

Zonages réglementaires liés à l'urbanisme :

Document d'urbanisme	PLUi
<p>La Commune de BESSAIS-LE-FROMENTAL est régie par le PLUi Cœur de la France approuvé le 30 juin 2021.</p> <p>Les parcelles concernées par le projet se situent en zone A (Agricole). Cette zone « <i>correspond aux zones, équipées ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles</i> ».</p> <p>L'article A1.3 du règlement liste les types d'activités, destinations et sous-destinations autorisés dans la zone A. Dans cette liste figure « <i>Les affouillements et exhaussements de sol, à condition qu'ils soient liés :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>aux occupations et utilisations du sol autorisées sur la zone,</i>- <i>ou à des aménagements paysagers,</i>- <i>ou à des aménagements hydrauliques</i>- <i>etc.</i>»	
<p><u>Monument historique :</u></p> <p>La zone d'étude se trouve en dehors de tout site classé ou inscrit et de zone de protection au titre des abords de monuments historiques.</p>	

Zones réglementées au regard des risques naturels :

Zone inondable	Non
<p><i>Loi du 2 février 1995 instituant les Plans de Prévention des Risques d'inondation (PPRI)</i></p> <p>La Commune de BESSAIS-EN-FROMENTAL n'est pas concernée par un Plan de Prévention du Risque Inondation.</p>	

Zonages réglementaires liés à la protection de l'Eau et milieux aquatiques : (Suivi de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement - DREAL Centre-Val-de-Loire)

Zones sensibles	Oui
<i>Directive 91/271/CEE et décret 94-469 du 3 juin 1994 relatifs aux masses d'eau particulièrement sensibles à l'eutrophisation et dans lesquelles les rejets doivent être réduits si ils en sont la cause.</i>	

Zones vulnérables	Oui
<i>Directive 91/671/CEE et décret 93-1038 du 27 août 1993 relatifs aux zones d'eutrophisation ayant pour origine un apport excessif en nitrates.</i>	

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.)	Yèvre Auron
<i>Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux déterminent pour un périmètre hydrographique cohérent les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre.</i>	

Zone de Répartition des Eaux (Z.R.E.)	Oui Bassin du Cher
<i>Décret modifié n° 94-354 du 29 avril 1994</i>	

Le site d'étude est classé en Z.R.E. bassin du Cher. L'AREA BERRY est l'organisme de gestion collective du bassin versant de l'Yèvre et de l'Auron

Un volume de prélèvement en eaux superficielles de 61 450 m³ a été attribué à la S.C.E.A. Les Forts du Haut par l'AREA BERRY (cf. Courrier d'accord en Annexe 9). Leur accord implique nécessairement le fait que le projet soit compatible avec le règlement intérieur, de plus le cadrage préalable au dossier de la DDT 18 (mail du 02/02/2023) n'indiquait pas la nécessité de traiter de ce point.

Procédure de classement des cours d'eau L. 214-17 du C.E.	Oui Non
<ul style="list-style-type: none">• Projet de liste 1 (L.214-17-1) : L'Auron• Projet de liste 2 (L.214-17-2) : L'Auron <i>Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE du 23 octobre 2000 et décret 2007-1760 du 14 décembre 2007 relatifs aux nouveaux classements des cours d'eau au titre de la continuité écologique.</i>	

Cours d'eau jouant le rôle de réservoirs biologiques	Non
<i>Disposition D6.73 du SDAGE Loire Bretagne 2022-2027– Les réservoirs biologiques sont visés au 1° du I de l'article L.214-17 du Code de l'environnement.</i>	

Zonages de protection du patrimoine naturel et des zonages réglementaires de la biodiversité : (Suivi de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement - DREAL Centre Val de Loire)

Parc Naturel Régional	Non
<i>Institués par le décret du 1 mars 1967 (Articles L.333-1 à L.333-16 du Code de l'Environnement), les Parcs Naturels Régionaux ont pour objectifs la protection et la valorisation du patrimoine (nature, culture, paysage).</i>	

Z.N.I.E.F.F de type 1	Non*
<i>Etablies par la circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991 du ministère de l'Environnement, les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1 englobent les espèces ou milieux localement rares ou remarquables qu'il importe de préserver.</i>	
<p>(*) : Sept Z.N.I.F.F. de type 1 sont situées à moins de 5 km de la zone d'étude (cf. Figure 11) :</p> <ul style="list-style-type: none">- Zone n°240031776, dite « Prairie humide des Billiers » à 0,2 km au Nord-Est du site.- Zone n°240031551, dite « Pelouse de la ville au Roi » à 0,7 km au Nord-Est du site.- Zone n°830020373, dite « Etangs de Chat-Huant » à 3,2 km au Sud-Ouest du site.- Zone n°830000171, dite « Etang de Goule » à 3,6 km au Sud-Est du site.- Zone n°830020372, dite « Les Derbizes » à 4 km au Sud-Ouest du site.- Zone n°830020040, dite « Les Aillots – Anciennes carrières du Plaid » à 4,2 km au Sud-Est du site.- Zone n°830020371, dite « Coteau au Sud des Grandvaux » à 5 km Sud-Ouest du site.	
Z.N.I.E.F.F de type 2	Non*
<i>Etablies par la circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991 du ministère de l'Environnement, les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 2 sont des grands ensembles naturels (vallée, estuaire massif forestier) riches et peu modifiés et offrant des potentialités intéressantes.</i>	
<p>(*) : Une Z.N.I.F.F. de type 2 est située à moins de 5 km de la zone d'étude (cf. Figure 11):</p> <ul style="list-style-type: none">- Zone n°830007445, dite « Forêt de Tronçais » à 3,5 km au Sud-Est du site.	

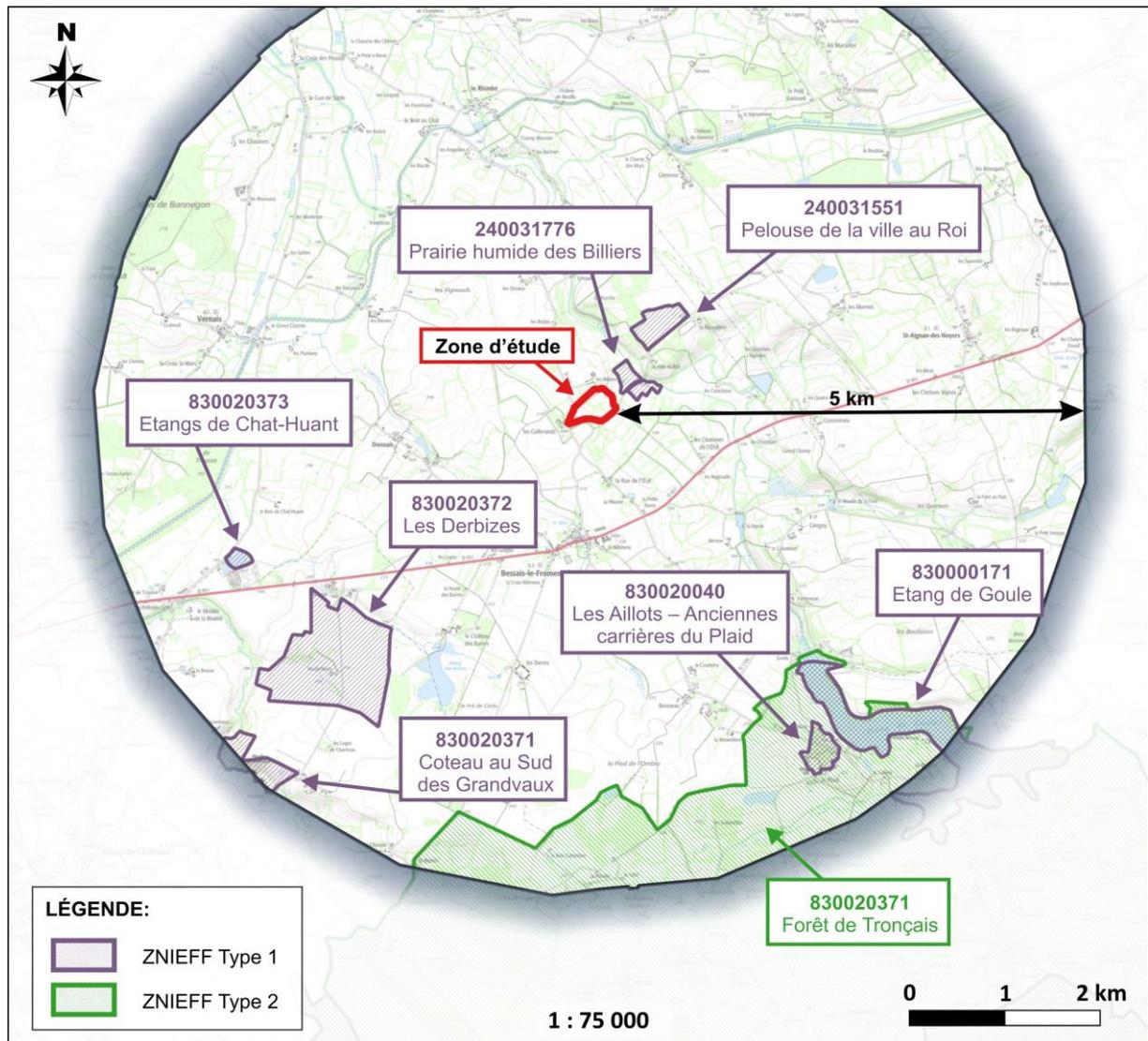


Figure 11 : Localisation des Z.N.I.E.F.F. à proximité du site d'étude au 1 / 75 000

Réseau Natura 2000 « oiseaux » (Z.P.S.)

Non

Les Zones de Protection Spéciale (directive 79-409 / CEE dite directive « Oiseaux ») sont des sites désignés par les Etats membres de l'Union Européenne au titre de la directive 79-409 / CEE dite directive « Oiseaux » du 2 avril 1979.

Aucune zone Natura 2000 de type Z.P.S. n'est située à moins de 10 km de la zone d'étude (cf. Figure 12).

Réseau Natura 2000 « Habitat » (S.I.C./Z.S.C.)

Non*

Les Sites d'Importances Communautaires (directive 92/043/CEE du 21 mai 1992) sont sélectionnés à partir des propositions des Etats membres (pSIC). Ces sites contribuent de manière significative à maintenir ou à rétablir un type d'habitat ou une espèce d'intérêt communautaire (hors oiseaux) dans un état de conservation favorable (maintien de la diversité biologique). Ils constitueront, après validation, les Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.)

(*) : Une zone Natura 2000 de type Z.S.C. est située à moins de 10 km de la zone d'étude (cf. Figure 12).

- Zone n° FR8301021, dite « Forêt de Tronçais » à 7,5 km au Sud-Est du site.

Cette zone protégée regroupe principalement des forêts caducifoliées, des eaux douces intérieures (eaux stagnantes et courantes), des prairies semi-naturelles humides et des prairies mésophiles améliorées.

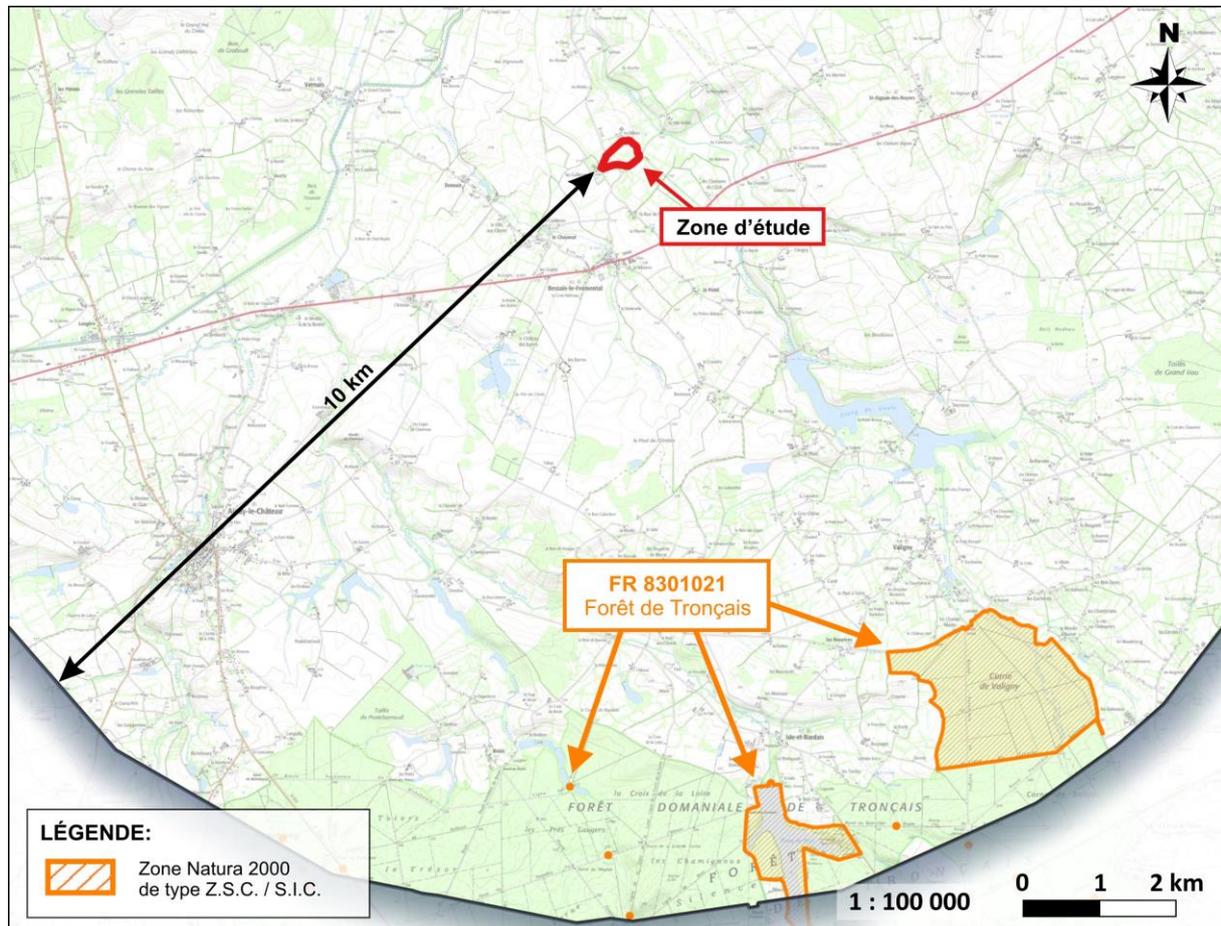


Figure 12 : Localisation des zones Natura 2000 à proximité du site d'étude au 1 / 100 000

Arrêté de protection de biotope

Non

Arrêté préfectoral de conservation d'un milieu (loi du 10 juillet 1976 et décret d'application n° 77-1295 du 25 novembre 1977).

Zones humides :

Zones humides au sens de l'article 2 de la loi sur l'eau n° 92-3

Non

L'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.

« Les critères à retenir pour la définition des zones humides mentionnées au 1° du I de l'article L.211.1 sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide » (article R.211-108-1 du code de l'environnement).

(*) L'absence de zones humides est démontrée au paragraphe 4.1.8

4.1.6. Contexte hydrographique

4.1.6.1. Présentation générale

L'emprise du projet est positionnée en rive gauche de l'Auron qui conflue avec l'Yèvre (affluent du Cher) plus de 60 km en aval. Plusieurs fossés s'écoulent au sein du site d'étude principalement vers le Nord-Est pour se rejeter dans l'Auron (cf. Figure 2 et Annexe 2). L'Auron prend sa source à l'Ouest de la Commune de COULEUVRE (03) puis s'écoule sur une distance de 77 km avant de rejoindre l'Yèvre en rive gauche à BOURGES. Selon le découpage en masse d'eau de l'Agence de l'eau, l'Auron prend sa « source » en aval de l'étang de Goule.

La masse d'eau superficielle correspond à celle de l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à BOURGES – FRGR0331 A.

L'Auron est un cours d'eau de 2^{ème} catégorie piscicole dans un contexte cyprinicole dégradé (PDPG 18). Au droit du site, l'Auron possède un décret frayères liste 1 pour les espèces chabot et vandoise et liste 2 pour l'espèce brochet.

L'activité de pêche est gérée par l'AAPPMA BESSAIS-LE-FROMENTAL « Union Fraternelle des pêcheurs à la ligne de BESSAIS-LE-FROMENTAL ».

L'Auron souffre d'un déficit de débit important et récurrent en période d'étiage en lien avec les prélèvements (alimentation canal du Berry, irrigation, eau potable, étangs sur cours, etc.).

De nombreuses interventions, réalisées notamment lors de la construction du Canal du Berry, ont mené à une forte altération de la morphologie de l'Auron (recalibrage, curage, rectification de méandres, etc.).

Le taux d'étagement, causé par la présence d'ouvrages infranchissables (barrages, étangs sur cours, moulins, etc...) atteint 44,65 % du contexte de l'Auron.

4.1.6.2. Les caractéristiques débitimétriques

Les caractéristiques débitimétriques ont été calculées à partir de valeurs de la station de jaugeage de PONDY, à 22 km en aval du site d'étude. Les mesures ont été relevées entre les années 1989 et 2023.

Les écoulements de l'Auron ont été estimés par analogie des surfaces de bassins versants (cf. synthèse hydrographie HydroPortail en Annexe 10).

Tableau 18 : Débits caractéristiques de l'Auron

	L'Auron au droit du projet	Masse d'eau FRGR0331A en globalité
Surface de bassin versant	60 km ²	605 km ²
Module	0,302 m ³ /s	3,040 m ³ /s
Module quinquennale sèche	0,197 m ³ /s	1,991 m ³ /s
QMNA5	0,015 m ³ /s	0,152 m ³ /s
Débit de crue biennale	4,22 m ³ /s	42,56 m ³ /s

Tableau 19 : Débits moyens mensuels de l'Auron

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
L'Auron à l'exutoire de la masse d'eau FRGR0331A (m ³ /s)	6,69	6,84	4,68	3,47	3,00	1,69	0,66	0,60	0,58	1,11	2,42	4,93
L'Auron au droit du projet (m ³ /s)	0,66	0,68	0,46	0,34	0,30	0,17	0,07	0,06	0,06	0,11	0,24	0,49

En orange : Période de prélèvement projetée

4.1.6.3. Evolution hydrologique - Changement climatique

L'étude Explore 2070 constitue un recueil de simulations hydrologiques en situation climat futur (2046-2065) à partir des modèles hydrologiques GR4J et ISBA-MODCOU. Cette étude se base sur les données de la station de BOURGES.

Les valeurs médianes des écarts par rapport aux données hydrologiques passées indiquent une baisse du débit moyen annuel de 22,5 % répartie sur toute l'année.

Les baisses de débit les plus importantes se feront durant la période estivale à automnale et plus particulièrement sur les mois d'octobre et novembre, faisant ainsi accentuer les étiages en durée (Annexe 7).

Le Tableau 20, rend compte des évolutions hydrologiques de l'Auron à partir de l'analyse précédente en extrapolant les simulations hydrologiques utilisées pour l'étude Explore 2070.

Tableau 20 : Débits de l'Auron au droit du projet estimés à l'horizon 2070

	Auron actuel	Modèle GR4J	Modèle ISBA-MODCOU	Moyenne de l'Auron projetée
Module	0,302 m ³ /s	0,226 m ³ /s	0,241 m ³ /s	0,234 m³/s
QMNA5	0,015 m ³ /s	0,011 m ³ /s	0,012 m ³ /s	0,011 m³/s

Tableau 21 : Débits moyens mensuels de l'Auron au droit du projet estimés à l'horizon 2070

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
L'Auron actuel au droit du projet (m ³ /s)	0,66	0,68	0,46	0,34	0,30	0,17	0,07	0,06	0,06	0,11	0,24	0,49
Delta projeté %	-25	-7	-7	-1	-33	-37	-25	-35	-45	-64	-47	-40
L'Auron modèle GR4J (m ³ /s)	0,497	0,631	0,432	0,340	0,200	0,106	0,049	0,039	0,032	0,040	0,127	0,293
Delta projeté %	-23	-5	-10	-17	-41	-36	-10	-6	-25	-25	-42	-38
L'Auron modèle ISBA-MODCOU (m ³ /s)	0,511	0,644	0,418	0,285	0,176	0,107	0,059	0,056	0,043	0,083	0,139	0,303
Moyenne des deltas projetés %	-24	-6	-8,5	-9	-37	-36,5	-17,5	-20,5	-35	-44,5	-44,5	-39
L'Auron moyenne des deux modèles (m³/s)	0,504	0,638	0,425	0,313	0,188	0,106	0,054	0,047	0,038	0,061	0,133	0,298

En orange : Période de prélèvement

Les évolutions climatiques extrapolées de la synthèse Explore 2070 montrent que pour la saison de février à avril, les évolutions de débit seront les plus faibles. Les mois d'octobre et de novembre semblent être soumis à une baisse importante de leur débit moyen (-44,5%).

4.1.6.4. La qualité des eaux superficielles

La qualité physico-chimique, l'état biologique et écologique de la masse d'eau **FRGR0331 A : l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à BOURGES**, ont été évalués par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne pour l'état des lieux de 2019 :

Tableau 22 : Etat écologique de la masse d'eau superficielle (AELB) – 2019

Etat écologique	Médiocre
Etat chimique	Bon
Etat chimique sans ubiquiste	Bon
Etat biologique	Médiocre
Etat physico-chimique	Bon
Etat polluants spécifiques	Bon
Etat Physico-chimique hors polluants spécifiques non synthétiques	Bon
IBD	Bon
I2M2	Bon
IBMR	Bon
IPR	Médiocre
Bilan O ₂	Bon
Etat nutriment	Bon

Matière azotée	Bon
Matière phosphorée	Très bon
Acidification	Très bon
Température	Très bon
O ₂ dissous	Bon
Taux de saturation O ₂	Bon
DBO5	Très bon
COD	Information insuffisante pour attribuer un état
NH ₄ ⁺	Très bon
NO ₂ ⁻	Très bon
NO ₃ ⁻	Bon
PO ₄ ³⁻	Très bon
Phosphore total	Très bon
pH min	Très bon
pH max	Très bon
Morphologie et continuité	Médiocre
Macropolluants	Bon
Etat écologique consolidé en 2016	Médiocre
Nitrates consolidé pour EDL	Bon
Pesticides consolidé pour EDL	Bon
Tendance nitrates	Stable
Tendance phosphore	Baisse

Tableau 23 : Pressions significatives sur la masse d'eau (AELB) - 2019

Macropolluants ponctuels	Non
Pollution diffuse (nitrates, pesticides et phosphore diffus)	Oui
Hydrologie	Oui
Morphologie et continuité	Oui
Micropolluants au regard de l'état écologique avec ubiquistes	Non
Micropolluants au regard de l'état écologique sans ubiquistes	Non
Macropolluants au regard de l'état écologique sans ubiquistes	Non
Hydrologie quantitative (évaporation et prélèvements)	Oui
Hydrologie dynamique Syrah	Non
Connexion ESU/ESO Syrah	Non

Tableau 24 : Objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Objectif d'état écologique	Objectif	Bon état
	Echéance d'atteinte	2027
	Motif en cas de recours aux dérogations	/
Objectif d'état chimique (Sans Ubiquiste)	Objectif	Bon état
	Echéance d'atteinte	2021
	Motif en cas de recours aux dérogations	/
Objectif d'état global (Sans Ubiquiste)	Objectif	Bon état
	Echéance d'atteinte	2027

L'état écologique de l'Auron est classé à un niveau « médiocre » sur l'état des lieux de 2019

Les pressions concernant les prélèvements hivernaux sont jugées « peu élevées ».

L'objectif sur cette masse d'eau est le retour à un bon état écologique en 2027.

4.1.7. Contexte piscicole

L'Auron est un cours d'eau de 2^{ème} catégorie piscicole dans un contexte cyprinicole dégradé (PDPG 18).

Le Tableau 25 regroupe les données des inventaires piscicoles réalisés sur l'Auron à la station de BOURGES, située à environ 60 km en aval du projet, entre 2008 et 2021.

Tableau 25 : Résultats de 7 pêches électriques sur l'Auron à BOURGES (Naiades)

Nom usuel de l'espèce	Nom scientifique de l'espèce	Effectif							Protection	Liste rouge	
		2008	2010	2013	2015	2017	2019	2021		France	Centre
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	3	7	4	3	1	54	23	/	LC	LC
Barbeau fluviatile	<i>Barbus barbus</i>		1			1		1	/	LC	LC
Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	15		1	3	2	20	1	ZNIEFF/ B3/ DHFF-II / P1	LC	LC
Brème bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>				5	28	27	5	/	LC	LC
Brème commune	<i>Abramis brama</i>			3					/	LC	LC
Brochet	<i>Esox lucius</i>		1		1	6	1		ZNIEFF / P1	VU	VU
Carassin argenté	<i>Carassius gibelio</i>			9				2	/	NA	NA
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>					2			/	LC	LC
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	4	2	6	4	7	41	10	ZNIEFF	LC	DD
Chevesne	<i>Squalius cephalus</i>	12	12	46	5	28	18	23	/	LC	LC
Écrevisse américaine	<i>Faxonius limosus</i>	1		4		2	6	5	/	NA	NA
Epinochette	<i>Pungitius pungitius</i>		2	2		2	3	9	/	DD	LC
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	10	13	26	60	81	46	47	/	LC	LC
Gardon rouge	<i>Leuciscus idus</i>				1				P1	DD	NA
Goujon	<i>Gobio gobio</i>		22	3	12	4	16	34	/	LC	LC
Grémille	<i>Gymnocephalus cernua</i>	3		2	1	2		2	/	LC	NA
Lamproie de planer	<i>Lampetra planeri</i>	2	8	6		3	3		ZNIEFF/ B3/ DHFF-II / P1	LC	LC
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>			6		2		7	/	LC	LC
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	26	14	10	36	35	11	78	/	LC	LC
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	2	3		1	12	213	22	/	NA	NA
Poisson chat	<i>Ameiurus melas</i>	42	28	19	2	2	25	27	/	NA	NA
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		2			1			/	LC	LC
Spirilin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	1	6				15	2	/	LC	LC
Tanche	<i>Tinca tinca</i>					1	9	1	/	LC	LC
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	2	9	17	1	6	3	58	/	LC	LC
Vandoise rostrée	<i>Leuciscus burdigalensis</i>						1	1	P1	NT	/

Catégorie de protection :

P1 : Espèce protégée au niveau national : arrêté du 8 décembre 1988 – article 1

ZNIEFF : Espèce déterminante ZNIEFF en région Centre - Val de Loire

B3 : Espèce réglementée au niveau international - Convention de Berne Annexe III

DHFF-II : Directive 92/43/CEE – Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe II

Catégorie de la Liste rouge de l'UICN :

CR : Espèce menacée de disparition – Catégorie « En danger critique »

VU : Espèce menacée de disparition – Catégorie « Vulnérable »

NT : Quasi menacée

LC : Préoccupation mineure (risque de disparition faible)

DD : Espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes

NA : Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente

Pour rappel, l'Auron possède, au droit du site, un décret frères liste 1 pour les espèces chabot et vandoise et liste 2 pour l'espèce brochet.

On peut noter la présence de 4 espèces cibles : le Brochet, la Vandoise (apparition en 2019), la Bouvière et le Chabot (tendance à l'augmentation).

La présence d'espèces limnophiles (gardon, brème, poisson-chat, rotangle, tanche, etc.), témoigne de la présence de plans d'eau, du canal de Berry et de la chenalisation du lit mineur de l'Auron. (PDPG 18)

L'AAPPMA (Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques) « Union Fraternelle des pêcheurs à la ligne de BESSAIS-LE-FROMENTAL » gère l'activité de la pêche sur la rivière l'Auron pour le secteur d'étude.

L'IPR réalisé le plus proche du projet (environ 20 km en aval, sur la commune de PARNAY) indique un « bon état » avec une note de 12,27.

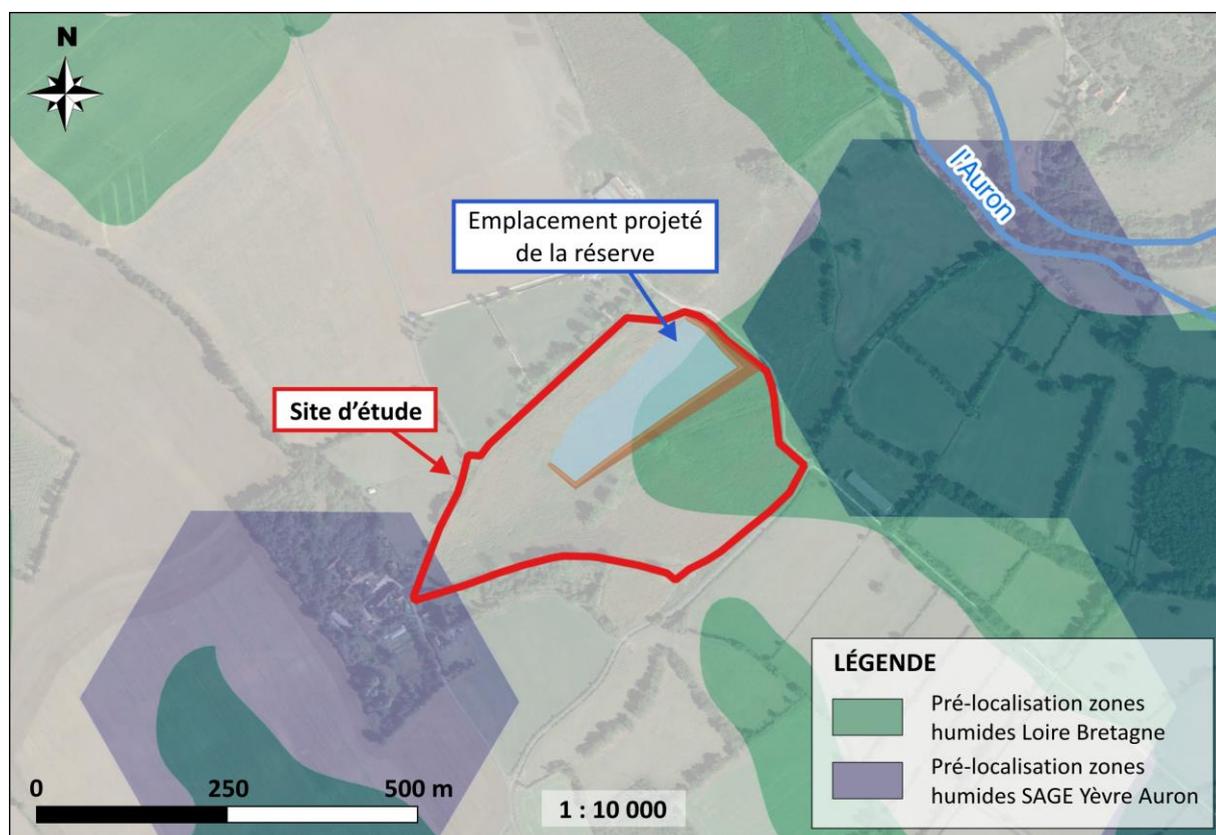
4.1.8. Délimitation des zones humides

4.1.8.1. Pré-localisation

L'emplacement projeté de la réserve est en partie concerné par la présence d'une éventuelle zone humide (cf. Figure 13). Cette pré-localisation concerne le talweg et se base sur des facteurs physiques susceptibles de favoriser la mise en place de tels milieux.

Ces facteurs sont de quatre ordres : topographiques, géologiques, géomorphologiques, hydrologiques.

Toutefois, une vérification sur site par des investigations respectant les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009 a été réalisée (voir paragraphes suivants).



4.1.8.2. Investigations botaniques

La parcelle étudiée étant cultivée, la végétation du site n'est pas spontanée², ce qui ne rend pas pertinent la réalisation d'une investigation botanique.

La définition des zones humides s'est donc appuyée uniquement sur les investigations pédologiques.

4.1.8.3. Investigations pédologiques

Cette délimitation s'appuie sur les textes réglementaires suivants : **arrêté du 24 juin 2008** modifié par celui **du 1^{er} octobre 2009**.

➤ **Méthodologie**

Les investigations pédologiques ont été réalisées le 15 novembre 2022 et le 17 février 2023 à la tarière manuelle. Les profondeurs des sondages ont atteint au maximum 0,70 m afin d'éviter une détérioration des drains agricoles.

Les points de sondages (10 au total) ont été réalisés sur des secteurs mésologiquement homogènes et sur l'ensemble du secteur projeté, en privilégiant les secteurs les plus sensibles à l'apparition d'engorgements (dépressions, replats...).

Ces sondages permettent d'obtenir les caractéristiques pédologiques du site et de rechercher les secteurs accueillant des sols de zones humides. La description précise de chacun de ces sondages est présentée en Annexe 11 de ce document.

La prospection par sondage est utilisée car elle permet de mettre en avant le caractère humide des sols, étant donné que leur matrice garde en mémoire les mouvements de circulation de l'eau.

Les traces d'engorgement peuvent se discerner dans la couverture pédologique grâce à l'apparition d'horizons caractéristiques tels que :

- **Horizon réductique** : Horizon engorgé de façon permanente ou quasi permanente entraînant ainsi la formation du processus de réduction et de mobilisation du fer.
- **Horizon rédoxique** : Horizon engorgé de façon temporaire permettant la superposition de plusieurs processus. Lors de la saturation en eau, le fer de cet horizon se réduit (Fe^{2+}) et devient mobile, puis lors de la période d'assèchement le fer se réoxyde (Fe^{3+}) et s'immobilise. Contrairement à l'horizon réductique, la distribution en fer est hétérogène, marquant des zones appauvries en fer (teintes grisâtres) et des zones

² **Végétation spontanée** : Pour jouer un rôle d'indicateur de zone humide, il apparaît nécessaire que la végétation soit attachée naturellement aux conditions du sol, et exprime – encore – les conditions écologiques du milieu (malgré les activités ou aménagements qu'elle subit ou a subis) (Note technique du 26 juin 2017 – Ministère de la Transition écologique et Solidaire)

enrichies en fer sous la forme de taches de couleur rouille. Un horizon rédoxique dit « marqué » présente un recouvrement en tache rouille et de tache grise supérieur à 5 %.

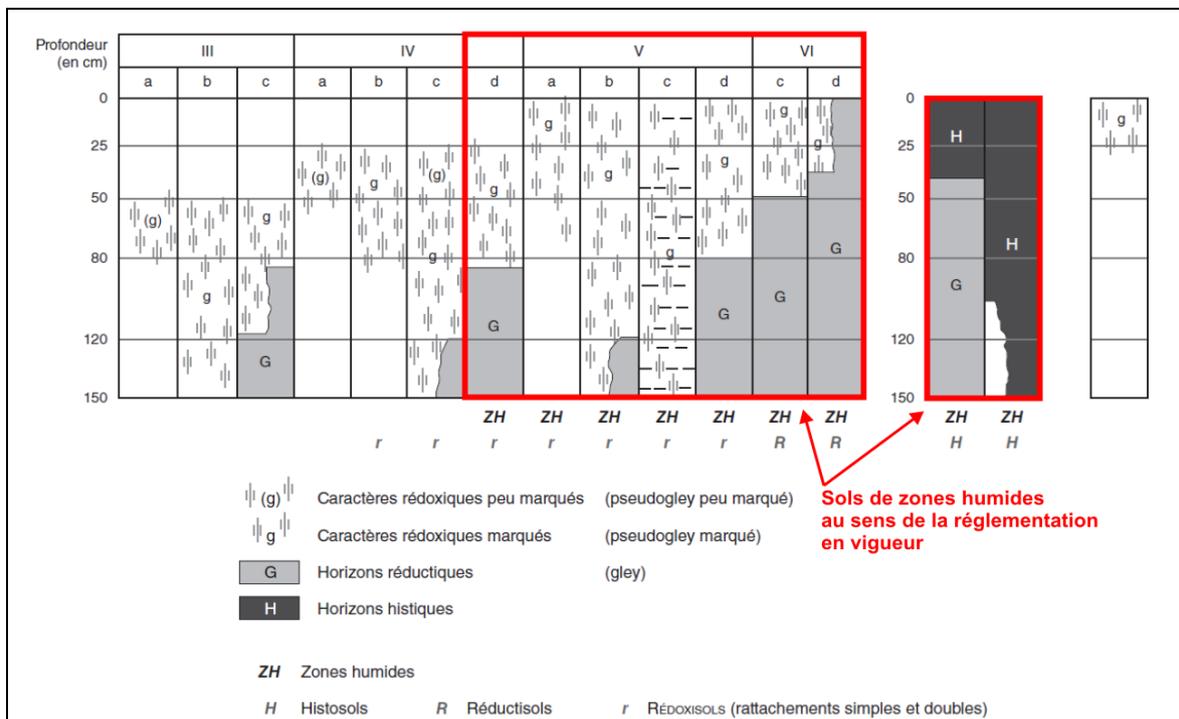
- **Horizon histique** : « Horizon hologranique formé en milieu saturé par l'eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l'année) et composé principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques » [Afes, 2008].

L'examen des sondages pédologiques a consisté plus particulièrement à visualiser la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres,
- ou de traits réductiques débutant à moins de 5 centimètres de la surface du sol,
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur,
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

En effet, si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol caractéristique de zones humides.

La classification des sols hydromorphes a été effectuée par l'intermédiaire du tableau du GEPPA (1981) adapté à la réglementation en vigueur, présenté ci-dessous.



La localisation des points de sondages pédologiques est présentée en Figure 14.

➤ Résultats

L'ensemble des sondages a mis en évidence la présence d'un horizon rédoxique marqué mais débutant à plus de 25 cm de profondeur.

Les sondages à la pelle mécanique 1, 2, 5 et 6 ont été réalisés à une profondeur minimale de 1,80 m (jusqu'à 2,80 m pour certains). Les couleurs grise et rouge des horizons de profondeur correspondent aux argiles du Trias. **Aucune arrivée d'eau n'a été observée** au sein de ces sondages (cf. Annexe 8). Un horizon rédoxique présente nécessairement un engorgement permanent, or aucune venue d'eau ou même suintement n'est apparu lors de la réalisation des sondages à la pelle. Etant donné qu'aucune arrivée d'eau n'a été relevée sur toute la profondeur sondée, la présence d'un horizon rédoxique est exclue.

Il peut donc être affirmé que le sol du site d'étude ne présente aucun horizon rédoxique, excluant ainsi les classes IVd, Vd, VIc et VIId du GEPPA.

La description précise de chaque sondage est présentée en Annexe 11 de ce document, accompagnée de photographies. Les résultats et l'analyse de l'ensemble des sondages pédologiques sont regroupés dans le Tableau 26.

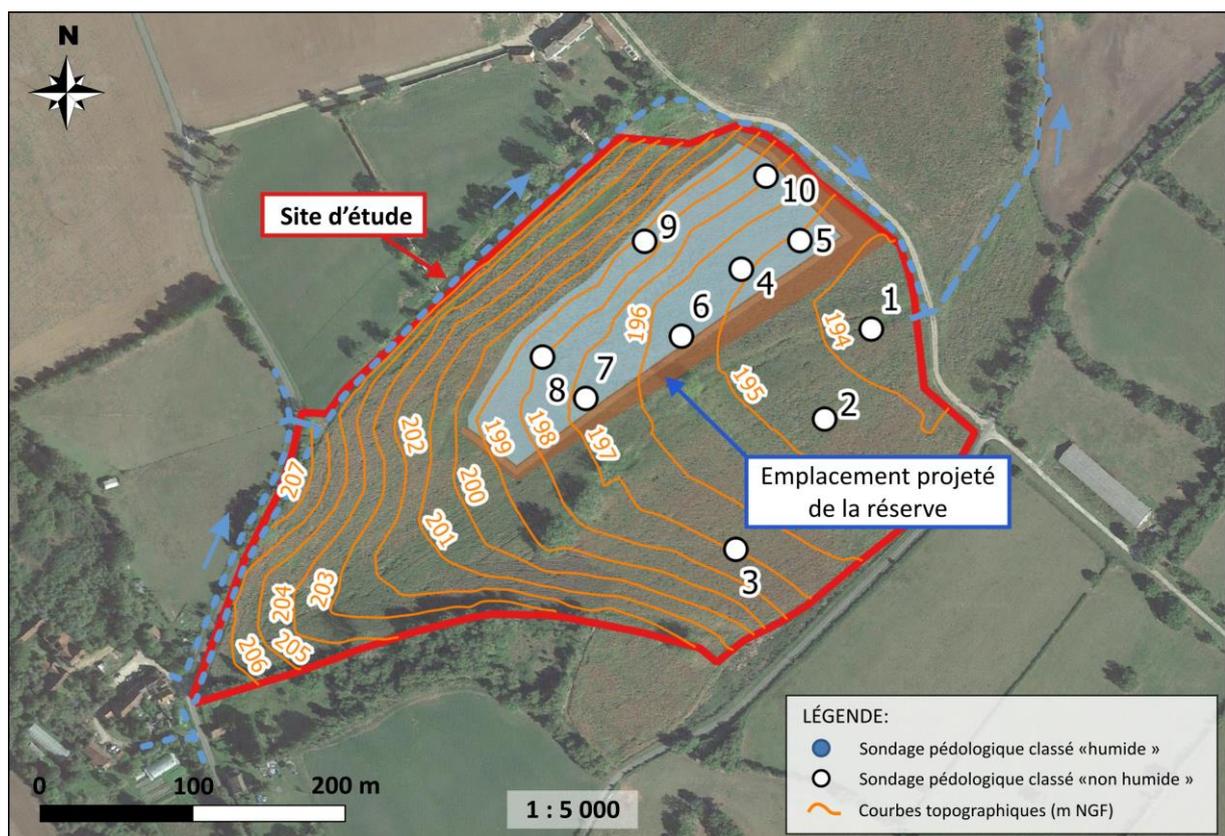


Tableau 26 : Caractéristiques des sols sondés sur le site

Sondages	Dénomination pédologique	Profondeur d'apparition horizon rédoxique marqué	Classification GEPPA	Sol de zone humide
1	REDOXISOL argilo-limoneux sur alluvions récentes de la vallée de l'Auron en position de fond de talweg	30 cm	IV b	non
2	REDOXISOL argilo-limoneux sur argiles infra-kaolinitique du Trias en position de pente	30 cm	IV b	non
3	REDOXISOL argilo-limono-sableux sur argiles infra-kaolinitique du Trias en position de pente	30 cm	IV b	non
4	REDOXISOL argilo-limoneux sur argiles infra-kaolinitique du Trias en position de pente	25 cm	IV b	non
5	REDOXISOL limono-argilo-sableux en position de bas de pente	27 cm	IV b	non
6	REDOXISOL limono-argilo-sableux en position de bas de pente	40 cm	IV b	non
7	REDOXISOL limono-sablo-argileux en position de bas de pente	30 cm	IV b	non
8	REDOXISOL limono-sablo-argileux sur argiles infra-kaolinitiques du Trias en position de pente	30 cm	IV b	non
9	REDOXISOL argilo-limono-sableux sur argiles en position de pente douce	30 cm	IV b	non
10	REDOXISOL limono-sablo-argileux sur argiles infra-kaolinitiques du Trias en position de pente douce	30 cm	IV b	non

Les sondages réalisés sur le site mettent en évidence la présence de sols appartenant à la catégorie IV b de la classification du GEPPA.

Ces sols ne sont pas considérés comme des sols de zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009.

Les profils de sol étudiés présentent une morphologie caractéristique des REDOXISOLS.



L'horizon argilo-limoneux de surface permet une circulation de l'eau précipitée suffisante pour ne pas être engorgé sur une longue durée en période hivernale. Le phénomène d'oxydation du fer est donc quasi-inexistant dans cet horizon.

L'horizon intermédiaire présente une fraction argileuse légèrement plus importante, responsable d'engorgements temporaires en période hivernale laissant ainsi des traces d'hydromorphie peu marquées à marquées.





L'argile infra-kaolinitique du Trias retrouvée en fond de fouille (notamment sur les sondages 3, 4 et 8) joue le rôle de plancher imperméable créant une zone de circulation d'eau dans l'horizon sus-jacent. Quelques concrétions ferro-manganiques ont été observées dans cet horizon.

On retrouve en position de fond de talweg (sondage n° 1) les argiles grisâtres des alluvions récentes de la vallée de l'Auron. Cette formation joue également le rôle de plancher imperméable.



La texture du sol et son fonctionnement hydrique est caractéristique des REDOXISOLS.

L'analyse de ces sondages met en évidence des sols présentant des traces d'hydromorphie (traces d'oxydation et d'appauvrissement en fer) mais à une profondeur trop importante (> à 25 cm) pour être retenus comme des sondages caractéristiques de zones humides.

➤ Conclusion

L'analyse pédologique permet de conclure sur **l'absence de zones humides selon le critère pédologique, au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009**, au sein de l'ensemble du secteur d'étude.

4.1.9. Inventaire des usages de prélèvements existants

Selon les données de la préfecture du Cher et l'Annexe 1 de l'arrêté n°2022-06541 (Plan annuel de répartition 2022 pour l'irrigation agricole sur les bassins Yèvre-Auron dans le département du Cher), deux points de prélèvement en eaux superficielles sont présents au sein de la masse d'eau de l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à Bourges.

Tableau 27 : Inventaire des usages de prélèvements existants

Société	Usage	Type d'eau prélevée	Commune de prélèvement	Numéro MISE	Volume été de référence	Volume hiver de référence
S.C.E.A. DES JONCS	irrigation agricole	nappe alluviale	PLAIMPIED-GIVAUDINS	F18180004	36 881 m ³	/
E.A.R.L. FLEURY	irrigation agricole	nappe alluviale	ANNOIX	F18006001	94 476 m ³	/

Aucun de ces prélèvements n'est destiné à alimentation d'une réserve d'eau en période hivernale. Les prélèvements existants ont donc lieu en période d'irrigation, soit généralement entre les mois de mai et d'août de chaque année.

De fait, l'incidence du prélèvement projeté par la S.C.E.A. Les Forts du Haut, entre les mois de décembre à mars, ne se cumulera pas avec les prélèvements existants.

4.1.10. Inventaire des rejets existants

Une station d'épuration (lagunage naturel) se trouve en amont du projet, sur la commune de BESSAIS-LE-FROMENTAL, en aval direct de l'étang de Goule. Les performances et les équipements de cette dernière sont conformes.

Au sein du bassin versant d'alimentation, aucune installation classée au titre de la protection de l'environnement, émettant des rejets dans le réseau hydrographique n'est recensée.

4.2. Incidences et impacts de l'ouvrage projeté

4.2.1. Incidence de la création de la réserve sur les eaux superficielles

4.2.1.1. Généralités

Le prélèvement des eaux de drainage et de ruissellement ne sera effectif que pendant la saison hivernale, du 1^{er} décembre au 31 mars.

A cette période, le volume des précipitations est plus important que celui de l'évaporation (cf. Tableau 14 page 39). L'excès d'eau ruisselle en grande partie sur le sol avant de s'écouler par l'intermédiaire des réseaux hydrographiques de surface et des drainages.

Les prélèvements, pendant cette période de bilan hydrique positif ne représenteront donc pas un impact négatif significatif sur les débits de l'Auron.

Les captages effectués lors des périodes de hautes eaux favoriseront au contraire :

- La constitution d'un volume d'eau hivernal pour l'irrigation estivale ;
- La réduction, certes toute relative à l'échelle du projet, des débits de crue pouvant créer des désordres dans les zones habitées en aval ;
- La limitation des rejets de drainage par tamponnement des eaux potentiellement chargées en nitrates/pesticides dans la masse d'eau de l'Auron.

Les prélèvements estivaux seront limités à l'écoulement des pluies d'orages précipitées sur la surface du plan d'eau, ce qui ne provoquera pas d'incidence particulière en aval et permettra éventuellement de reconstituer une petite partie du volume de la réserve d'irrigation.

4.2.1.2. Incidence individuelle de la réserve d'irrigation

L'année de sa création, le volume d'eau nécessaire au remplissage complet de la réserve d'irrigation sera de 61 000 m³, puis au maximum de 59 400 m³ les années suivantes, un volume de 1 600 m³ étant à maintenir en fond de bassin (environ 15 cm).

Les débits de prélèvements nécessaires au remplissage de la réserve seront variables selon les fluctuations du régime hydrologique des rejets des drainages (cf. § 3.2.7).

En effet, le captage de ces eaux sera réalisé durant une période de 4 mois, soit 121 jours répartis du 1^{er} décembre au 31 mars, et modulé selon les variations des ressources.

Les débits de prélèvements suivront les évolutions des flux d'eaux disponibles. Lorsque les deux collecteurs d'alimentation seront en charge, l'écoulement pourrait atteindre 36 L/s environ, soit 130 m³/h (cf. paragraphe 3.2.8).

4.2.1.3. Calcul de l'incidence sur le débit de l'Auron à l'exutoire de la masse d'eau du projet

Les prélèvements s'effectueront uniquement pendant la période d'écoulement des drainages agricoles, du 1^{er} décembre au 31 mars.

L'analyse de l'incidence du prélèvement est basée sur le débit de l'Auron au droit de l'exutoire de la masse d'eau de l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à BOURGES (FRGR0331 A).

***NB :** Les calculs d'incidences sur la masse d'eau seraient plus précis avec les données de la station de BOURGES. Toutefois, les débits mesurés à la station de BOURGES sont globalement plus importants. L'incidence du prélèvement sur l'Auron est donc inférieure aux estimations établies à partir des extrapolations.*

Le bassin versant de l'Auron à l'exutoire de cette précédente masse d'eau, couvre une surface de 605 km². En extrapolant le régime hydrologique de ce cours d'eau (débit moyen mensuel, cf. Tableau 19 page 50) à celui des écoulements des terrains en amont de la réserve, il est possible d'estimer les débits de prélèvement nécessaires au remplissage de la réserve d'irrigation de manière mensuelle (période allant du 1^{er} décembre au 31 mars) sur les sources d'alimentation.

En effet, durant cette période, les pourcentages de prélèvements seront répartis de la manière suivante :

Tableau 28 : Répartition des volumes nécessaires au remplissage de la réserve d'irrigation

	Décembre	Janvier	Février	Mars
Débit moyen mensuel de l'Auron (m ³ /s)	4,93	6,69	6,84	4,68
Flux mensuel de l'Auron (m ³)	13 191 456	17 914 324	16 548 422	12 540 027
Pourcentage à prélever mensuellement	22 %	30 %	27 %	21 %
Répartition du volume de prélèvement (m ³) 61 000 m ³ au total	13 368	18 154	16 770	12 708

La répartition des prélèvements mensuels nécessaires au remplissage de la réserve d'irrigation permet ainsi d'obtenir un débit moyen mensuel de prélèvement, calculé de la manière suivante :

$$\text{Débit prélèvement mensuel (m}^3\text{/h)} = (\% \text{ prélèvement} \times \text{Volume réserve}) / \text{Nombre de jours du mois} / 24 \text{ heures}$$

Tableau 29 : Débits moyens mensuels des prélèvements

	Décembre	Janvier	Février	Mars
Volume total à prélever (m ³)	61 000 m³			
Volume mensuel prélevé	13 368	18 154	16 770	12 708
Débit moyen mensuel de prélèvement (m ³ /h)	18,0	24,4	25,0	17,1
Débit moyen mensuel de prélèvement (L/s)	5,0	6,8	6,9	4,7

Pour rappel, les incidences du prélèvement des eaux de ruissellement et de drainage sont analysées vis-à-vis du débit moyen mensuel de l'Auron au droit de l'exutoire de la masse d'eau de l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à BOURGES.

Tableau 30 : Incidence des prélèvements sur les débits de l'Auron (masse d'eau)

	Décembre	Janvier	Février	Mars	Moyenne
Débit moyen mensuel actuel de l'Auron (L/s)	4 925	6 688	6 840	4 682	5 784 L/s
Débit moyen mensuel de prélèvement (L/s)	5,0	6,8	6,9	4,7	5,9 L/s
Débit moyen mensuel de l'Auron après prélèvement (L/s)	4 920	6 682	6 834	4 677	5 778 L/s
Incidence du projet	- 0,10 %				

Le prélèvement de 61 000 m³ en période hivernale représente un débit moyen de 5,9 L/s, avec un minimum en mars de 4,7 L/s et un maximum en février de 6,9 L/s.

Le débit moyen annuel de l'Auron au droit du projet étant de 302 L/s et le prélèvement moyen mensuel étant au maximum de 6,9 L/s, celui-ci ne dépassera pas 1/5 du débit moyen annuel de l'Auron (1/5 de 302 L/s = 61 L/s : respect du SDAGE Loire-Bretagne).

L'incidence moyenne sur le débit de l'Auron sera de **0,10 %** durant cette période (61 000 m³ sur 60 194 229 m³ de flux moyen entre le 1^{er} décembre et le 31 mars).

Sur l'année entière, l'incidence sera de **0,06 %** (61 000 m³ sur 95 725 004 m³ de flux moyen annuel).

Pour rappel, la surface du bassin versant d'alimentation, soit 56,5 ha, ne représente que 0,09 % de la surface du bassin versant de l'Auron qui est de 60 500 hectares (au droit de l'exutoire de la masse d'eau FRGR0331 A).

4.2.1.4. Calcul de l'incidence sur le débit de l'Auron au droit de la confluence avec le fossé prélevé

Cette même analyse de l'incidence hydrologique du prélèvement a été menée sur le bassin versant de l'Auron au droit de sa confluence avec le fossé prélevé et qui couvre une surface de 60 km².

Tableau 31 : Incidence des prélèvements sur les débits de l'Auron (au droit du projet)

	Décembre	Janvier	Février	Mars	Moyenne
Débit moyen mensuel actuel de l'Auron (L/s)	1 485	2 017	2 062	1 412	1 744 L/s
Débit moyen mensuel de prélèvement (L/s)	5,0	6,8	6,9	4,7	5,9 L/s
Débit moyen mensuel de l'Auron après prélèvement (L/s)	1 480	2 010	2 056	1 407	1 738 L/s
Incidence du projet	- 0,34 %				

Comme indiqué précédemment, le prélèvement de 61 000 m³ en période hivernale représente un débit moyen de 5,9 L/s.

Le débit moyen annuel projeté de l'Auron au droit du projet étant de 231 L/s, le prélèvement moyen mensuel étant au maximum de 6,9 L/s, celui-ci ne dépassera pas 1/5 du débit moyen annuel de l'Auron (1/5 de 234 L/s = 46,8 L/s : respect du SDAGE Loire-Bretagne).

L'incidence moyenne sur le débit de l'Auron sera de **0,34 %** durant cette période (61 000 m³ sur 18 149 014 m³ de flux moyen entre le 1^{er} décembre et le 31 mars).

Sur l'année entière, l'incidence sera de **0,21 %** (61 000 m³ sur 28 861 810 m³ de flux moyen annuel).

La surface du bassin versant d'alimentation de la réserve, soit 56,5 ha, représente 0,9 % de celle de l'Auron qui est de 6 000 ha à sa confluence avec le fossé intercepté.

4.2.1.5. Calcul de l'incidence sur le débit de l'Auron (masse d'eau) en année sèche

Les prélèvements pour une année sèche seront répartis de la manière suivante :

Tableau 32 : Répartition des volumes nécessaires au remplissage de la réserve d'irrigation

	Décembre	Janvier	Février	Mars
Débit moyen mensuel de l'Auron en année quinquennale sèche (m ³ /s)	1,06	1,44	1,47	1,01
Flux mensuel moyen de l'Auron en année quinquennale sèche (m ³)	2 842 050	3 859 574	3 565 296	2 701 702
Pourcentage théorique prélevé mensuellement	22 %	30 %	27 %	21 %
*Répartition théorique du volume de prélèvement (m ³)	12 610	17 124	15 819	11 987

**57 540 m³ au total correspond au volume disponible pour une année sèche, cf. Tableau 6*

Les débits moyens mensuels pour une année sèche ont été estimés à partir du module quinquennal sec. Un coefficient mensuel des débits de l'Auron par rapport au module a été implémenté au module quinquennal sec.

Tableau 33 : Débits moyens mensuels des prélèvements en année sèche

	Décembre	Janvier	Février	Mars
Volume total disponible (m ³)	57 540 m³			
Volume mensuel prélevé	12 610	17 124	15 819	11 987
Débit moyen mensuel de prélèvement (m ³ /h)	16,9	23,0	23,5	16,1
Débit moyen mensuel de prélèvement (L/s)	4,7	6,4	6,5	4,5

Pour rappel, les incidences du prélèvement des eaux de ruissellement et de drainage sont analysées vis-à-vis du débit moyen mensuel de l'Auron au droit de l'exutoire de la masse d'eau de l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à BOURGES.

Tableau 34 : Incidence des prélèvements sur les débits de l'Auron pour une année quinquennale sèche
(masse d'eau)

	Décembre	Janvier	Février	Mars	Moyenne
Débit moyen mensuel de l'Auron pour une année quinquennale sèche (L/s)	1 061	1 441	1 474	1 009	1 246 L/s
Débit moyen mensuel de prélèvement (L/s)	4,7	6,4	6,5	4,5	5,5 L/s
Débit moyen mensuel de l'Auron après prélèvement (L/s)	1 056	1 435	1 467	1 004	1 241 L/s
Incidence du projet	- 0,45 %				

Le prélèvement de 57 540 m³ en période hivernale pour une année quinquennale sèche représente un débit moyen de 5,5 L/s, avec un minimum en mars de 4,5 L/s et un maximum en février de 6,5 L/s.

L'incidence moyenne sur le débit de l'Auron sera de **0,45 %** durant cette période (57 540 m³ sur 12 968 623 m³ de flux moyen entre le 1^{er} décembre et le 31 mars).

Sur l'année entière, l'incidence sera de **0,28 %** (57 540 m³ sur 20 623 596 m³ de flux moyen annuel).

4.2.1.6. Calcul de l'incidence sur le débit de l'Auron (masse d'eau) avec changements climatiques (données hydrologiques Explore 2070)

La simulation précédente peut également être réalisée à l'aide des extrapolations de l'hydrologie future de l'Auron, à partir de la moyenne entre les modèles hydrologiques GR4J et IBSA-MODCOU présentés au paragraphe 4.1.6.3 page 50.

Tableau 35 : Incidence des prélèvements sur les débits de l'Auron dans le futur (modèles GR4J et IBSA-MODCOU)

	Décembre	Janvier	Février	Mars	Moyenne
Débit moyen mensuel projeté de l'Auron (L/s)	3 004	5 083	6 430	4 284	4 700 L/s
Flux mensuel projeté de l'Auron (m ³)	8 046 788	13 614 886	15 555 517	11 474 124	/
Pourcentage à prélever mensuellement	17 %	28 %	32 %	24 %	/
Répartition des volumes de prélèvement (m ³)	10 081	17 057	19 488	14 375	/
Débit moyen mensuel de prélèvement (L/s)	3,8	6,4	8,1	5,4	5,9 L/s
Débit moyen mensuel de l'Auron après prélèvement (L/s)	3 001	5 077	6 422	4 279	4 694 L/s
Incidence du projet sur le climat futur	- 0,13 %				

Avec les simulations de l'hydrologie de l'Auron **GR4J** et **IBSA-MODCOU** en contexte climat futur (2046-2065), l'incidence moyenne due au prélèvement sur le débit de l'Auron serait de **0,13 %** durant cette période (61 000 m³ sur 48 691 315 m³ de flux moyen entre le 1^{er} décembre et le 31 mars).

La simulation en contexte climatique futur (2046-2065) montre ainsi que sur la période de prélèvement de décembre à mars, les incidences sur le débit de l'Auron seront légèrement augmentées par rapport à l'hydrologie actuelle.

Ces incidences demeurent néanmoins très faibles (inférieures à 0,2 % pour la masse d'eau) et de plus ne portent en majorité que sur des eaux provenant de réseaux de drainage agricole.

4.2.1.7. Calcul de l'incidence sur le bassin versant d'alimentation

Le prélèvement du seul bassin d'apport, d'une surface d'environ 56,5 hectares, représentera 74 % du volume s'écoulant durant la période de prélèvement et 44 % de celui s'écoulant à l'année (cf. Tableau 6 page 23).

Selon les évolutions climatiques portant sur les précipitations (voir analyses au paragraphe 4.1.2.2 page 40 et Annexe 7), la pluviométrie annuelle diminuera d'environ 1 % (735 mm au lieu de 742 mm actuellement), mais sera plus importante pour la période de décembre à mars avec une hauteur de précipitations augmentant de près de 12 % (248 mm au lieu de 229,2 mm actuellement).

L'incidence hydraulique sur le bassin versant d'apport ne représentera donc plus que 70 % du volume s'écoulant durant la période de prélèvement au lieu de 74 % dans la configuration actuelle) et restera identique (44 %) de celui s'écoulant à l'année (voir Tableau 7 page 24).

4.2.1.8. Incidence d'une opération de vidange

La vidange complète de la réserve d'irrigation ne s'effectuera que de manière exceptionnelle, et après utilisation de l'eau stockée pour les besoins en irrigation de l'exploitation agricole.

Si nécessaire, cette opération s'accomplira à la fin de la période d'irrigation. Le volume résiduel stocké dans la réserve sera évacué :

- soit par la mise en marche du système d'irrigation avec dispersion des eaux sur les parcelles agricoles ;
- soit par ouverture de la vanne de vidange en dirigeant les eaux vers le fossé qui sera aménagé au Sud-Est de la réserve, puis dans l'Auron environ 580 m en aval.

Les opérations de vidange ont généralement pour conséquence, quand des précautions ne sont pas prises, une dégradation de la qualité physico-chimique du cours d'eau récepteur. La température de l'eau peut augmenter ainsi que les concentrations en matière en suspension et en ammonium qui en grandes quantités engendrent le colmatage du lit des cours d'eau. La teneur en oxygène dissous est susceptible de diminuer.

La qualité des eaux de vidange est généralement liée à plusieurs facteurs très variables qui comprennent la conception du plan d'eau et son usage, la nature de l'ouvrage de vidange et le mode opératoire de cette dernière.

Dans le cas présent, l'épandage des eaux de la réserve s'effectuera de préférence sur les parcelles agricoles (via pompage) ou, si l'opération ne peut se réaliser, via le fossé végétalisé où sera placé un filtre à paille. Les eaux ne seront donc pas rejetées directement dans l'Auron, ce qui n'impactera aucunement le milieu récepteur.

4.2.2. Incidence en cas de rupture de digue

Les risques de rupture de digue sur ce type d'ouvrage seront pratiquement nuls si les travaux sont réalisés de manière rigoureuse. L'exécution devra être effectuée en période favorable, en dehors des périodes de fortes pluies ou de gel. Les matériaux mis en place pour la confection de la digue devront subir un compactage intense avec un appareil de type pied de mouton ou équivalent.

Le niveau atteint par les plus hautes eaux (cas d'un évènement pluvieux record sur le département), s'établira à la cote 199,25, soit 45 cm en-dessous du niveau de la digue finie.

La terre végétale excédentaire sera régalée autour de la réserve, ce qui atténuera la pente extérieure de la digue.

Le risque de rupture de digue paraît donc improbable.

En tout état de cause, une rupture éventuelle de digue entraînerait une lame d'eau débordant dans la partie basse du site, créant une augmentation rapide de la hauteur d'eau dans l'Auron.

Pour rappel, aucune habitation ne se trouve à moins de 400 m en aval hydraulique de la réserve.

Une rupture de digue reste en tout état de cause fort improbable. Des signes et éléments préalables à une telle éventualité seraient d'autre part observables (suintements, fissurations ou éboulements de la terre végétale), ce qui permettrait d'intervenir sur l'ouvrage défectueux par des travaux de colmatage ou de réfection.

Pour assurer la prévention, une inspection sera effectuée de manière régulière (1 fois par mois) par le maître de l'ouvrage afin de vérifier les points suivants :

- l'absence d'anomalie concernant la digue,
- le bon fonctionnement des dispositifs hydrauliques,
- les niveaux d'eau et les débits,
- la présence éventuelle de rongeurs.

4.2.3. Incidence sur la qualité des eaux superficielles

Pendant la période de prélèvement, les eaux stockées dans la réserve seront déduites des apports de drainage et de ruissellement qui se seraient écoulés dans le cours d'eau.

Ces eaux, potentiellement chargées en nitrates et en pesticides notamment, ne seront ainsi plus source de dégradation de la qualité de la masse d'eau de l'Auron.

Toutefois, il doit être rappelé que l'exploitation est conduite en agriculture biologique, ce qui limite l'apport de fertilisant uniquement à un épandage d'azote organique (fumier, etc.) pour compléter les fournitures d'azote du sol.

4.2.3.1. Nature des eaux prélevées

L'alimentation de la réserve d'eau provient d'une surface totale de 56,5 ha réparties comme suit :

Eaux collectées	Surface en ha	Occupation du sol
Eaux de drainage	36,7	Terres cultivées drainées
Eaux de ruissellement	12,0	Terres cultivées
	4,6	Zone boisée
	1,3	Toitures, routes, chemins
Eaux précipitées	1,94	Surface en eau de la réserve

Pour rappel, près de 77% des eaux captées (en volume) proviennent du drainage agricole (cf. paragraphe 3.2.7.1).

La diversité des situations testées sur des réseaux expérimentaux converge pour montrer que le drainage réduit les exportations de certains polluants tels que les phosphates notamment liés aux particules solides.

En contrepartie, le drainage favorise l'infiltration de l'eau dans le sol, et donc le lessivage des éléments solubles présents dans celui-ci, comme par exemple les nitrates et certains produits phytosanitaires.

Le lessivage se produit essentiellement en début de saison de drainage (fin d'automne, début d'hiver dans le secteur). Il est fortement lié, dans la plupart des cas, à la quantité d'azote minéral présent dans le sol à l'entrée de l'hiver. Ce reliquat d'azote minéral dépend de la conduite de la culture précédente (dose d'engrais apportée, définition des objectifs de rendement, couverture du sol en hiver) et du climat pouvant provoquer des incidents de culture ou favoriser une forte minéralisation de l'azote organique du sol.

Au sein des drainages, les concentrations en nitrates sont généralement élevées en période d'amorçage du drainage (période automnale), avec des concentrations supérieures

à 90 mg/l et pouvant atteindre 160 mg/l. En effet, pour un volume réduit d'eaux de drainage (6 % du volume annuel), plus de 15 % du flux d'azote annuel est exporté.

Toutefois, lors de la période de prélèvement des eaux de drainage, les volumes d'eau représentent 60 % du flux d'eau annuel, et exportent 55 % des flux de nitrate. Ainsi les concentrations sont moins importantes qu'à l'automne (50-70 mg/l), mais le flux est beaucoup plus important.

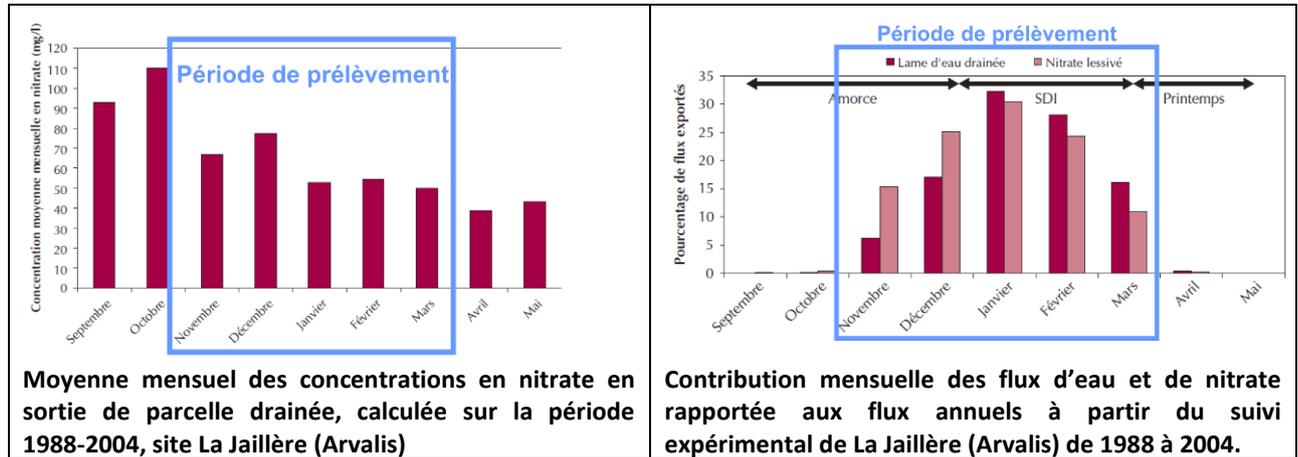


Figure 15 : Concentrations et flux mensuels de nitrate dans les eaux de drainage

4.2.3.2. Incidence positive sur la qualité des eaux de l'Auron

Le captage des eaux de drainage permettra de réduire les flux de produits solubles polluants (comme les nitrates ou les pesticides) vers le milieu récepteur de l'Auron.

Dans le plan d'eau, une partie des nitrates sera utilisée par la végétation des berges.

Une gestion sérieuse et un suivi annuel des reliquats azotés constituent le principal moyen de limiter le lessivage des nitrates. Des mesures spécifiques de couverture du sol doivent être prises en cas de forts reliquats à la récolte de la culture précédente ou en cas de forte minéralisation couramment observée en automne.

Le drainage limite le ruissellement et l'érosion des sols. Toutefois, des fines peuvent pénétrer dans les réseaux de drainage et être évacuées vers le milieu récepteur. Le captage des eaux de drainage et leur stockage dans la réserve d'irrigation permettront de capturer une partie de ces particules et des substances absorbées à leur surface (phosphates par exemple).

La réserve d'irrigation, en partie alimentée par les eaux de drainage, permettra une amélioration de la qualité des eaux qui seront réutilisées pour l'irrigation des cultures.

Le captage des eaux d'écoulement des réseaux de drainage, eaux les plus chargées en éléments dégradants (matières en suspension, concentrations élevées en matières dissoutes telles que résiduels de nitrates, de pesticide, etc.) permettra d'en améliorer la qualité.

En effet, les matières en suspension seront décantées et les éléments dissous pourront être utilisés dans la réserve (développement de plantes ou algues confinées dans le bassin) ou dégradés naturellement (action photochimique, etc.).

Le rejet d'eaux de qualité parfois médiocre dans le milieu sera ainsi diminué.

Les eaux excédentaires rejoignant le milieu superficiel présenteront un risque inférieur de dégradation du milieu, les eaux les plus chargées étant stockées dans la réserve d'eau.

Il peut être noté que le volume restitué par le trop plein sera limité aux eaux précipitées sur le plan d'eau lorsque la réserve aura atteint son niveau maximum.

4.2.4. Incidence de l'opération sur les eaux souterraines

Pour mémoire (voir les paragraphes 4.1.3.2 page 42 et 4.1.4.1 page 43), le site projeté n'est pas concerné par des circulations d'eaux ni par une nappe souterraine. Aucun sondage pédologique n'a permis d'observer de venues d'eau ou de stagnation d'eau.

La première nappe souterraine est celle contenue dans les sables et grès du Trias, recouverte par une formation argileuse suffisante pour éviter toute connexion avec la nappe sous-jacente (cf. paragraphe 4.1.3.2).

La présence de matériaux argileux imperméables évitera toute communication avec d'éventuelles remontées de nappes. L'imperméabilisation des bords et du fond de la réserve permettra un total isolement des eaux prélevées vis-à-vis des eaux souterraines.

Cette imperméabilisation sera effective dans les deux sens :

- Eviter le prélèvement des eaux de sub-surface en hiver,
- Empêcher la fuite des eaux stockées vers le milieu naturel en été.

4.2.5. Impact paysager au droit du site

La zone d'implantation de la réserve est située à plus de 150 m au Sud des bâtiments de l'exploitation agricole. Le site présente une pente générale orientée vers le Sud-Est, d'environ 4 %, et est entouré de parcelles cultivées et de haies.

L'ouvrage sera principalement visible depuis la départementale 110 à l'Ouest et la route de la Ville au Roi au Sud.

A l'issue des travaux, il est prévu l'implantation d'espèces locales (*Essences locales Marche, Boischaut, Vallée de Germigny – ORB*) en pied de digue du bassin.

La haie pourra être constituée d'un mélange d'arbres (Chêne pédonculé, Frêne commun, Merisier, Aulne glutineux, etc.) et d'arbustes (Noisetier, Saule marsault, etc.) adapté aux bordures de plan d'eau.

La digue sera estompée visuellement par le régalage de la terre végétale en surface et un enherbement à la suite des travaux, ce qui permettra d'atténuer l'impact visuel des terrassements.

La S.C.E.A. Les Forts du Haut souhaite végétaliser les abords du site afin de permettre une diversification des habitats.

4.2.6. Incidences sur la biologie des milieux humides

Les travaux seront menés uniquement sur des terres agricoles.

Il peut être rappelé que le site étudié est exclu de tout zonage protégé ou inventaire existant (voir liste des zonages les plus proches au paragraphe 4.1.5 et cartographies des ZNIEFF et sites Natura 2000 les plus proches en Figure 11 et Figure 12).

La ZNIEFF de type 1 « Prairie humide des Billiers » se situe à environ 150 m en aval du site d'étude. Les critères d'intérêt de la zone sont **patrimoniaux** (habitats, écologie, floristique et phanérogame) et **fonctionnels** (fonction de régulation hydraulique et expansion naturelle des crues).

Concernant l'intérêt patrimonial de la ZNIEFF, l'emplacement projeté de la réserve se trouve sur une parcelle cultivée, ne constituant pas un habitat déterminant. Ce projet ne comprend pas de modification d'habitat au sein de cette zone naturelle.

Quant aux intérêts fonctionnels, le projet prévoit une prise d'eau dans un fossé environ 400 m en amont de la ZNIEFF. Le prélèvement engendrera ainsi une diminution du débit au sein du fossé mais la zone conservera sa fonction de régulation hydraulique et d'expansion des crues de l'Auron.

L'emprise de la ZNIEFF est alimentée par un bassin versant d'une surface de 158 ha. La surface interceptée par le projet représente 38 % du bassin versant de la ZNIEFF. Le prélèvement ne sera effectif que 4 mois par an et ne représentera qu'une partie de l'écoulement du fossé.

Il doit être précisé également que les drainages peuvent alimenter la ZNIEFF uniquement en cas de débordement du fossé. En dehors de ces périodes, le fossé s'écoule en bordure sans alimenter la ZNIEFF.

Ainsi, en période maximum d'écoulement, le prélèvement pour le remplissage de la réserve n'excédant pas 36 L/s, il n'y aura pas d'incidence sur les débordements du fossé et donc sur l'alimentation en eau de la ZNIEFF.

L'alimentation en eau de la ZNIEFF s'effectue majoritairement grâce aux eaux précipitées à sa surface.

L'incidence du prélèvement dédié au remplissage de la réserve sur l'alimentation en eau de la ZNIEFF apparaît donc comme non-significative.

La réalisation de l'ouvrage permettra au contraire, sur la zone de marnage de la réserve d'eau, le développement d'une ceinture de végétation hygrophile, principalement à hauteur du niveau d'eau maximum de la réserve, ce qui contribuera à une diversification des milieux.

En fin de période d'irrigation, la baisse du niveau d'eau permettra la mise hors d'eau de vasières souvent favorables au nourrissage des oiseaux.

L'évaluation des incidences sur les sites NATURA 2000 les plus proches est présentée au paragraphe 4.4

Les investigations préalables ont montré que le site d'implantation de la réserve ne présente pas de caractéristiques de zones humides (cf. paragraphe 4.1.8 page 56).

4.3. Compatibilité du projet avec les documents de planification

4.3.1. Compatibilité du projet avec le S.D.A.G.E. LOIRE-BRETAGNE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Loire-Bretagne (S.D.A.G.E.) adopté en 1996 pour sa première version a fait l'objet de deux réactualisations (2009 et 2015).

Depuis le 3 mars 2022, une nouvelle réactualisation est approuvée, applicable pour la période 2022-2027. Le nouveau schéma directeur expose le programme des mesures qui doivent être mises en œuvre pour retrouver un bon état écologique des eaux sur le bassin de la Loire.

Il est prévu, entre autres, la restauration de la fonctionnalité des cours d'eau avec pour objectif d'atteindre une bonne qualité des eaux superficielles et des écosystèmes.

Le S.D.A.G.E. Loire Bretagne préconise une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi qu'une prise en compte de la protection de l'environnement. Dans le domaine agricole, ce sont surtout les travaux de drainage, de remembrement foncier et d'irrigation qui doivent faire l'objet de prescriptions particulières. La qualité des eaux souterraines doit être protégée, en particulier en évitant tout rejet direct dans celles-ci.

Les orientations fondamentales et les dispositions de ce S.D.A.G.E. concernant plus particulièrement les ouvrages de réserve d'irrigation portent sur les points suivants :

Limiter et encadrer la création de plans d'eau (Orientation 1E)

Le SDAGE encadre la création et l'exploitation des plans d'eau relevant de la nomenclature des activités visées aux articles L.214-2 et L.214-3 du Code de l'Environnement. La disposition 1E-2 ne concerne pas les plans d'eau utilisés exclusivement pour l'irrigation et ne sera donc pas abordée dans cette note.

Dispositions	Remarques vis-à-vis du projet
1E-1 : Justification économique	Le projet répond à une justification économique liée à la pérennisation de cultures menées en agriculture biologique et destinées à l'alimentation du troupeau.
1E-3 : Encadrement de la création de plans d'eau	<ul style="list-style-type: none">- Période de remplissage en période de hautes eaux (1^{er} décembre au 31 mars). La disposition 7B-1 (page 107) précise que la période de basses eaux s'étend du 1^{er} avril au 31 octobre.- Plan d'eau isolé du réseau hydrographique. Il ne se situe pas sur un cours d'eau (dispositif de prise d'eau sur fossé collectant les eaux de drainage et de ruissellement, prélèvement stoppé hors période de remplissage).

	<ul style="list-style-type: none"> - Réserve d'eau équipée d'un dispositif de vidange et d'un ouvrage permettant l'évacuation d'une crue centennale conformément à l'arrêté du 9 juin 2021. (cf. partie 3.2.8 du dossier de Déclaration). - Alimentation gravitaire de la réserve par prises d'eau sur fossé et interception de collecteurs de drainage. Le transit sédimentaire de l'Auron ne sera pas impacté. L'aménagement d'un fossé de décantation de 40 m en aval de l'ouvrage de vidange permettra de mettre en place un dispositif de filtration type filtre à paille. - Prélèvement d'eaux de drainage à 77 %. Le captage représentera 0,34 % du débit moyen interannuel de l'Auron au droit du projet. Le débit minimal biologique du ruisseau sera maintenu. - Lors des opérations de vidange, une pêcherie amovible et un filtre (gravier, paille) seront installés dans le fossé à créer sur 40 m en aval de la bouche de décharge de la conduite de vidange. Ce dispositif permettra le piégeage des espèces indésirables - Pas de risques pour la sécurité publique induits par le plan d'eau.
--	---

Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau (Orientation 7A)

Dispositions	Remarques vis-à-vis du projet
7A-6 : Durée des autorisations de prélèvement	Toute nouvelle autorisation de prélèvement d'eau sera révisée tous les dix à quinze ans et en fonction des révisions du SAGE Yèvre Auron, des analyses HMUC, de la mise en place de PTGE ou d'OUGC.
7A-2 : Possibilité d'ajustement des objectifs par les SAGE	

Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4 (Orientation 7C)

Dispositions	Remarques vis-à-vis du projet
7C-1 et 2 : Dans les ZRE* et dans les bassins concernés par la disposition 7B-4	<p>Etude HMUC en cours sur le bassin du Cher, comprenant l'Yèvre – Auron.</p> <p>L'état de lieux 2019 indique que la pression en prélèvement hivernal est peu élevée sur la masse d'eau de l'Auron.</p> <p>Projet inclus dans la ZRE hydrographique du bassin du Cher.</p> <p>Un volume de prélèvement en eaux superficielles de 61 450 m³ a été attribué à la S.C.E.A. Les Forts du Haut par l'AREA BERRY. (Cf. Annexe 9).</p> <p>Aucun prélèvement n'est prévu en période de basses eaux.</p> <p>L'encadrement des prélèvements de surface hors période de basses eaux est traité dans les dispositions 7D-3 à 7D-5.</p>

Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hors période de basses eaux (Orientation 7D)

Dispositions	Remarques vis-à-vis du projet
7D-1 : Projet d'équipement structurant	Le projet est inclus dans la Zone de Répartition des Eaux du bassin du Cher. L'Organisme Unique de Gestion Collective est l'AREA BERRY.
7D-2 : Contenu des dossiers préalables et des autorisations	<p>Le dossier inclut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la nature, la consistance, le volume (cf. préambule), les modalités de déconnexion du milieu naturel, superficiel (cf. § 3.2.3) et souterrain (cf. § 3.2.5.1), la méthode de comptage volumétrique (cf. § 5.2.3) et l'objet de l'ouvrage (cf. § 3.1.2) ; - les études effectuées sur les conditions de remplissage et la fréquence d'échec de remplissage (cf. § 3.2.7.1) ; - la prise en compte de l'évolution quantitative et qualitative prévisible de la ressource en eau due au changement climatique (cf. § 3.2.7.2 et § 4.2.1.6) ; - l'analyse des effets cumulés à ceux des ouvrages existants (cf. § 4.1.9) ; - les conditions de prélèvement (cf. § 3.2.7), notamment volume, période et débit de prélèvement (cf. Tableau 29), débit du cours d'eau ou niveau piézométrique en-dessous duquel tout prélèvement dans la ressource d'origine est interdit (cf. § 4.3.4). <p>Conformément aux recommandations de cette disposition, les prélèvements auront lieu dans le milieu superficiel (drainage et ruissellement).</p>
7D-3 : Retenues de substitution	Non concerné (il ne s'agit pas d'une réserve de substitution).
7D-4 : Retenues hors substitution en ZRE* et dans le bassin de l'Authion	<ul style="list-style-type: none"> • Période de remplissage des retenues hors substitution : <ul style="list-style-type: none"> - Analyse HMUC en cours ; - Période de remplissage du 1^{er} décembre au 31 mars ; - L'Auron est un cours d'eau de 2^{ème} catégorie, pas de reproduction de salmonidés ; - Au cours de la période de prélèvement, le débit d'alimentation cumulé de l'ouvrage projeté et de ceux existants ne dépassera pas 1/5 du débit moyen interannuel de l'Auron. (cf. § 4.2.1) • Modalités de prélèvement pour le remplissage des retenues hors substitution : <ul style="list-style-type: none"> - Aucun prélèvement en cours d'eau n'est prévu ; - Au cours de la période de prélèvement, le débit d'alimentation cumulé de l'ouvrage projeté et de ceux existants ne dépassera pas 1/5 du débit moyen interannuel de l'Auron. • Obligations applicables aux nouveaux plans d'eau : <ul style="list-style-type: none"> - Le plan d'eau sera isolé du réseau hydrographique. Ainsi toutes les eaux arrivant en amont de la prise d'eau (hors période d'alimentation), seront restituées à l'aval sans retard et sans altération ;

	<ul style="list-style-type: none">• Débit plafond de prélèvements cumulés :<ul style="list-style-type: none">- Aucun prélèvement en nappe n'est prévu ;- Aucun prélèvement en cours d'eau n'est prévu ;- Le débit moyen d'interception sur la période autorisée est estimé à 5,9 l/s. Le débit d'alimentation cumulé de l'ouvrage projeté et de ceux existants ne dépassera pas 1/5 du débit moyen interannuel de l'Auron (cf. § 4.2.1).
--	---

Restaurer et préserver les têtes de bassin versant (Orientation 11A)

Dispositions	Remarques vis-à-vis du projet
11A - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant	Le projet ne se situe pas en tête de bassin versant (<i>source : Figure 20 du PAGD du SAGE Yèvre Auron</i>).

En finalité, il ressort que le présent projet ne comporte pas d'incidences notables et n'est pas en contradiction avec les objectifs et les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne.

4.3.2. Compatibilité du projet avec le S.A.G.E. Yèvre Auron

Le S.A.G.E. (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente, opposable à l'administration, aux collectivités et aux tiers.

Le S.A.G.E. Yèvre Auron a été approuvé le 25 avril 2014.

Le P.A.G.D. (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable) définit les objectifs spécifiques et le règlement définit les mesures précises permettant la réalisation des objectifs du P.A.G.D.

Cinq grands objectifs ont été déterminés afin d'atteindre le bon état écologique des eaux et des milieux :

1. Utiliser efficacement, durablement et de manière économe la ressource en eau
2. Optimiser l'usage Alimentation en Eau Potable et reconquérir la qualité de la ressource en eau souterraine
3. Protéger la ressource en eau contre toute pollution de toute nature, maîtriser et diminuer cette pollution
4. Reconquérir la qualité des écosystèmes aquatiques, des sites et zones humides
5. Développer la connaissance, la communication et les actions concertées

Le règlement du SAGE Yèvre Auron est articulé en 13 articles dont 4 concernent la création de plan d'eau et la gestion des prélèvements.

- **Article 1 : Respecter les volumes annuels prélevables définis par usage**

Sur l'ensemble du bassin versant Yèvre Auron, réparti en sous bassins versants (...) le volume disponible par masse d'eau correspond au volume prélevable annuel, tous usages confondus.

Le volume annuel prélevable pour l'irrigation sur l'ensemble du périmètre du SAGE est de 18,814 Mm³, soit 63,10 % de la ressource.

Le volume « hiver » (1^{er} novembre – 31 mars) pour le bassin versant de l'Auron est de 0,618 Mm³.

L'Organisme Unique de Gestion Collective AREA BERRY a attribué à la S.C.E.A. Les Forts du Haut un volume hivernal de 61 450 m³ (cf. Annexe 9).

- **Article 5 : Encadrer la création de retenues de substitution et collinaires pour l'irrigation**

En vue de réduire la pression sur le milieu lors des périodes hydrologiquement déficitaires, des retenues de stockage pourront être créées pour les usages autres que le soutien d'étiage. Elles permettront de stocker l'eau en période excédentaire (par pompage en nappe ou en rivière, par les eaux de ruissellement et de drainage, par la réutilisation d'eaux usées) et de la réutiliser pendant l'étiage, pour des usages tels que l'irrigation.

Dans le cas de retenues collinaires, trois règles sont énoncées :

- *Le remplissage de ces retenues se fera obligatoirement par une mobilisation du ruissellement dans la limite du volume prélevable « hiver » ;*
- *Il ne pourra en aucun cas être réalisé si le débit du cours d'eau au point de contrôle du bassin versant concerné est inférieur, à minima, au débit moyen annuel de fréquence quinquennale sèche ;*
- *Les retenues collinaires devront être équipées d'un système de by-pass utilisable à tout moment et permettant de stopper le prélèvement.*

L'alimentation de la réserve s'effectuera via des prises d'eau, situées sur un fossé et un réseau de drainage, captant des eaux de ruissellement et de drainage agricole.

Le prélèvement s'effectuera du 1^{er} décembre au 31 mars de chaque année et sera stoppé en dehors de cette période par un système de vanne.

La S.C.E.A. Les Forts du Haut veillera à ce que le remplissage de la réserve soit **effectif uniquement lorsque l'Auron aura un débit supérieur au débit moyen annuel de fréquence sèche.**

- **Article 6 : Assurer la restitution du « débit minimum biologique » au droit des ouvrages de prise d'eau des plans d'eau et des biefs de moulins ou canaux**

« Tous les ouvrages existants alimentant des plans d'eau ou des biefs de moulins ou canaux et inscrits dans la catégorie 1.2.1.0 de la nomenclature eau doivent se doter d'un règlement d'eau unique. Le règlement d'eau régit les modalités d'exploitation des barrages ou de toutes installations hydrauliques en mentionnant les règles de gestion des ouvrages (débit minimal, débit réservé,...).

L'ouvrage n'étant pas inscrit dans la catégorie 1.2.1.0 de la nomenclature, le projet n'est donc pas concerné par cet article.

- **Article 12 : Limiter la création des plans d'eau**

Sont exclus du champ d'application du présent article : les plans d'eau à usage de traitement (tels que les bassins de récupération des eaux pluviales, les lagunes) ainsi que les réserves destinées à l'irrigation remplies en période hydrologique excédentaire.

Le plan d'eau étant destiné à l'irrigation et rempli en période hydrologique excédentaire, le projet n'est donc pas concerné par cet article.

Le projet de réserve d'eau sera totalement déconnecté du réseau superficiel en dehors de la période de prélèvement et ne donnera pas lieu à des prélèvements supplémentaires allant au-delà des volumes attribués annuellement à l'exploitant. L'aménagement sera donc compatible avec les exigences du S.A.G.E. Yèvre Auron.

4.3.3. Compatibilité du projet avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

Le plan de gestion des risques d'inondation 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne 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.

Il comprend des dispositions applicables aux 22 territoires à risque d'inondation important. Il a été adopté le 22 octobre 2018 par le préfet coordonnateur de bassin.

Les travaux envisagés ne sont pas situés sur un Territoire à Risque d'Inondation important (TRI).

La création d'une réserve d'eau est donc compatible avec le Plan de Gestion du Risque d'Inondation du bassin Loire-Bretagne 2022-2027.

4.3.4. Compatibilité avec l'arrêté cadre sécheresse

Les prélèvements auront lieu dans la zone d'alerte « Auron, Airain et Rampennes », ayant pour référence la station hydrométrique de l'Auron à BOURGES (ORMEDIAOT).

L'arrêté préfectoral n°0360, définissant le cadre des mesures coordonnées de restriction provisoire des prélèvements et des usages de l'eau, concerne tous les prélèvements d'eau, sans distinction de l'origine de la ressource, mais discerne ceux utilisés pour l'irrigation agricole.

En effet, les modalités de restrictions diffèrent selon l'usage fait de l'eau prélevée. Ainsi, les mesures mises en place pour l'irrigation agricole sont précisées dans l'article 5.2 et pour les autres prélèvements (dont l'alimentation des bassins d'agrément, plans d'eau et étangs) dans l'article 5.1.

Pour rappel, le projet prévoit l'interception des eaux superficielles (hors cours d'eau) en période hivernale afin de permettre le remplissage de la réserve en vue d'une irrigation agricole en période printanière / estivale. De fait, **le prélèvement est assimilé à une alimentation de plan d'eau et non à de l'irrigation agricole**, au jour du captage dans la ressource.

Le prélèvement devra donc respecter les mesures de limitation ou d'interdiction définies dans l'article 5.1 de l'arrêté préfectoral n°0360 (voir extraits ci-dessous).

USAGERS			USAGES	MESURES DE RESTRICTION		
P	E	C		Plan d'alerte	Plan d'alerte renforcée	Plan de crise
X	X	X	Alimentation des bassins d'agrément, plans d'eau et étangs	Interdite - le cas échéant le dispositif de prélèvement dans le milieu naturel pour l'alimentation du plan d'eau doit être rendu inactif. - pour les plans d'eau en barrage de cours d'eau, l'intégralité du débit entrant devra être restituée à l'aval du barrage. Les plans d'eau alimentés par ruissellement restituent les eaux via leur fossé de contournement, s'ils en sont équipés. Lorsque l'arrêté d'autorisation du plan d'eau prescrit des mesures moins restrictives que celles ci-dessus, les mesures de l'ACS s'appliquent.		

Zone d'alerte	Station hydrométrique	Débit seuil d'alerte (m ³ /s) DSA	Débit seuil d'alerte renforcée (m ³ /s) DAR	Débit seuil de crise (m ³ /s) DCR
Auron, Airain, Rampennes	Bourges (Ormediot)	0,42 (2xDCR)	0,30 (1,4xDCR)	0,21 (QMNA5)

Ainsi, comme le demande la mesure 7D-2 du SDAGE, le prélèvement en eau superficielle pour l'alimentation de la réserve d'eau de la S.C.E.A. les Forts du Haut sera stoppé dès lors que le débit de l'Auron à ORMEDIOT sera inférieur à 0,42 m³/s.

Toutefois, les prélèvements ayant lieu uniquement entre le 1^{er} décembre et le 31 mars, le risque d'atteinte du débit seuil d'alerte peut être considéré comme minime.

4.4. Incidences au titre de zones Natura 2000

Les descriptions du projet et des travaux envisagés sont exposées au chapitre 3 de l'étude d'incidence.

La parcelle n'est pas incluse dans une zone Natura 2000 (Cf. paragraphe 4.1.5 contraintes du site et cartographie en Figure 12).

Le site le plus proche correspond à la zone n° FR8301021, dite « **Forêt de Tronçais** » qui se trouve à 7,5 km en amont du site d'étude, notamment en tête de bassin versant de l'Auron.

Cette zone protégée regroupe de nombreux sites avec des habitats très variés. On retrouve des forêts caducifoliées (80 %), des eaux douces intérieures (stagnantes et courantes), des prairies semi-naturelles humides, des prairies mésophiles améliorées, des forêts de résineux, des marais, des bas-marais et des tourbières.

Le site d'implantation de la réserve d'irrigation est actuellement en culture, habitat non caractéristique de la zone Natura 2000.

Le changement de destination de la parcelle, d'un usage de culture agricole en plan d'eau, n'impactera nullement le développement de la flore et de la faune des sites Natura 2000 les plus proches.

Les travaux ne sont pas incompatibles avec les sites Natura 2000 les plus proches.

En conséquence, l'impact de la création du plan d'eau pourra apparaître comme neutre vis-à-vis de la zone Natura 2000. (Voir formulaire d'évaluation simplifiée en Annexe 12)

4.5. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) est inscrite dans notre corpus législatif et réglementaire depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et plus particulièrement dans son article 2 « ... et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement ». Cette séquence se met en œuvre lors de la réalisation de projets ou de plans/programmes et s'applique à l'ensemble des composantes de l'environnement (article L.122-3 du code de l'environnement).

4.5.1. Mesure d'Évitement n° 1 : Evitement total des zones humides

Dans le respect du triptyque « Eviter / Réduire / Compenser », en amont du projet, le secteur à aménager a fait l'objet d'investigations démontrant l'absence de zones humides (cf. paragraphe 4.1.8 page 56).

4.5.2. Mesure de Réduction n°1 : Prise en compte du risque de pollution en phase chantier

Lors du chantier, les engins de travaux utilisés peuvent engendrer une pollution des sols par les hydrocarbures, susceptible de se répercuter sur les eaux souterraines.

L'interférence du fond de la réserve avec le niveau haut de la nappe est un facteur aggravant dans le cas d'une pollution par des hydrocarbures durant la phase de travaux. Une dégradation de la qualité de l'eau de la nappe se répercuterait sur les eaux superficielles.

Les risques de pollution des eaux souterraines et superficielles en phase chantier seront limités du fait de la profondeur importante de la nappe. Les précautions suivantes seront néanmoins observées :

- Travaux réalisés en période de basses eaux pour éviter toute communication avec la nappe.
- Engins en parfait état de fonctionnement et d'entretien,
- Aire d'évolution des engins limitée au minimum nécessaire,
- Entretien réalisé hors site,
- Carburant et huile stockés sur rétention étanche, conformément à la réglementation en vigueur,
- Positionnement des installations de chantier et des aires de stationnement des engins aussi éloigné que possible des fossés.

4.5.3. Mesure de Réduction n°2 : Pratiques culturales en Agriculture biologique

Les pratiques culturales de l'exploitation de la S.C.E.A. Le Forts du Haut ne seront pas modifiées après irrigation.

Concernant la gestion de l'eau nécessaire à l'irrigation, la S.C.E.A. Les Forts du Haut souhaite acquérir du matériel performant, économe en eau, polyvalent et adapté aux cultures à irriguer. Il est notamment envisagé de recourir à un système par aspersion de type rampe sur enrouleur. Les économies d'eau sont de l'ordre de 10 à 15 % par rapport à un canon ; elles sont liées à une aspersion plus fine et une faible prise au vent (évaporation moins importante).

La S.C.E.A. Les Forts du Haut projette également d'utiliser des outils d'aide à la décision pour un pilotage précis de l'irrigation. En supplément des calculs de bilans hydriques effectués tout au long de l'année, des mesures au champ à l'aide de sondes (tension, humidité) seront mises en place. L'emploi de sondes a notamment l'avantage d'effectuer des mesures locales et d'intégrer directement les effets de l'évaporation du sol et la transpiration des plantes. Les tours d'eau peuvent ainsi être adaptés localement au besoin réel des cultures.

Les arrosages sont généralement réalisés en début de production pour garantir l'implantation des plants et en période estivale uniquement en cas de nécessité (épisode caniculaire...).

4.5.4. Mesure d'Accompagnement : Végétalisation des abords du bassin

A l'issue des travaux, il est prévu l'implantation d'espèces locales caractéristiques de l'entité naturelle « Marche, Boischaut, Vallée de Germigny » (*ORB Centre Val de Loire*) autour de la réserve (à l'exception de la digue elle-même).

La plantation pourra être constituée d'un mélange d'arbres (Chêne pédonculé, Frêne, Merisier, Aulne, etc.) et d'arbustes (Noisetier, Saule marsault, etc.) adapté aux bordures d'étang. Les bénéfices tirés de la plantation de ces arbres seront nombreux :

- L'ombrage créé par le feuillage limitera l'augmentation de la température de l'eau, et couplé à un effet coupe-vent, permettra de réduire l'évaporation de l'eau,
- Les haies seront à la fois un lieu de refuge, d'alimentation et d'habitat pour la faune locale (mammifères, oiseaux, insectes, etc.), et constitueront ainsi des zones de diversité biologique remarquable,
- Au milieu de parcelles agricoles cultivées, les haies constitueront un élément paysager séduisant au sein d'un territoire actuellement assez monotone et peu verdoyant (aspect esthétique et présence d'essences locales).

Ces plantations permettront de garantir une bonne intégration de l'ouvrage dans le paysage actuel.

4.6. Raisons du choix du projet parmi ces alternatives

❖ Localisation du point de prélèvement :

L'emplacement du point de prélèvement en eau constitue un compromis entre la recherche d'une surface de bassin versant drainé suffisamment importante pour assurer le remplissage de la réserve, et la proximité du bassin d'irrigation.

Une alternative à la ressource des eaux du fossé consistera à un prélèvement direct dans l'Auron. Toutefois, l'incidence d'un prélèvement dans un cours d'eau est plus impactant que dans un fossé d'alimentation. De plus, un prélèvement dans l'Auron nécessiterait une installation de pompage plus onéreuse en investissement, en coût de fonctionnement et d'entretien.

Le SDAGE Loire-Bretagne préconise de privilégier les ressources en eau superficielles par rapport aux eaux souterraines excepté en cas de problématiques de faisabilité technique ou de coût disproportionné. Dans le cas du projet, le recours à une ressource souterraine n'apparaît pas pertinent.

❖ Localisation de la réserve d'irrigation :

L'emplacement retenu a été déterminé à partir des critères suivants :

- Proximité du siège de l'exploitation permettant d'effectuer des visites régulières,
- Proximité des parcelles à irriguer,
- Terrain non classé en zone humide.

❖ Dispositions techniques retenues :

La valeur retenue (1 mètre de hauteur pour 2,50 m de longueur) pour les pentes de digue représente un bon compromis permettant à la fois une bonne stabilité des digues et d'autre part la possibilité d'en assurer l'entretien du fait d'une pente relativement douce.

❖ Justifications des besoins en eau de la S.C.E.A. Les Forts du Haut :

- Sécurisation du rendement des cultures, notamment celles de printemps et d'été,
- Diversification des cultures, avec possibilité de cultiver des protéagineux et des légumineuses (réduction des apports d'azote),
- Allongement des rotations par des cultures de printemps, permettant ainsi de contrôler les mauvaises herbes et diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires,

- Ressource en eau pour assurer l'abreuvement des animaux,
- Garantie quantitative et qualitative des fourrages nécessaires à l'alimentation du cheptel et à la pérennisation de cette activité,
- Garantie de la repousse de prairies diversifiées (la sécheresse entraîne une sélection de plantes plus résistantes impactant la qualité du fourrage) en période estivale pour maintenir le pâturage de son troupeau,
- Sécurisation et stabilisation des productions et du revenu de l'exploitant sans avoir recours à l'assurance « aléas climatiques ».

5. PIÈCE 5 : MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

5.1. Moyens de surveillance lors de la première mise en eau

Le remplissage de la réserve s'effectuera par interception des eaux de drainage et de ruissellement. Le volume total de la réserve d'irrigation sera de 61 000 m³.

La durée maximale de prélèvement sera de 121 jours répartis du 1^{er} décembre au 31 mars de chaque année.

En prenant pour base un écoulement régulier des émissaires, le débit moyen de prélèvement sera de 5,9 L/s⁻¹, soit 21,2 m³/h, ce qui correspondra à un volume journalier moyen de 510 m³.

L'élévation du niveau d'eau dans le bassin sera comprise entre 4 cm/jour en début de remplissage à 2,6 cm/jour en fin de remplissage.

En cas de fortes pluies et de restitutions plus importantes du bassin versant d'alimentation, le débit de prélèvement pourra atteindre, de par la capacité d'écoulement des conduites d'alimentation, 36 L/s, soit environ 130 m³/h (PVC Ø. 200 Est à 23 L/s, et PVC D. 160 Ouest à 13 L/s).

Le suivi du remplissage pourra être contrôlé par une échelle de mesure installée sur une pente intérieure de la digue. Le suivi du remplissage sera assuré par M. Jean-Gabriel AUFORT par lecture hebdomadaire de l'échelle.

Conformément aux prescriptions relatives aux digues d'une hauteur supérieure à 2 mètres, un carnet de suivi sera mis en place. Celui-ci comportera les dates et heures des contrôles ainsi que les observations et les éventuelles interventions réalisées. Le niveau d'eau mesuré ainsi que le volume correspondant lors des contrôles sera également consigné dans le plan d'eau. Une courbe de tarage sera produite à l'issue du plan de récolement. Une photocopie de ce carnet sera adressée aux services compétents en fin de remplissage, accompagnée d'un résumé des diverses opérations effectuées.

En cas d'apparition d'une anomalie (fissure ou affaissement de la berge), le remplissage du plan d'eau sera immédiatement interrompu par fermeture des vannes d'alimentation et ouverture des vannes d'évacuation. Une reprise complète de la partie de la digue déficiente devra alors être effectuée.

Cet incident sera immédiatement signalé aux autorités compétentes et consigné dans le carnet de suivi du remplissage.

Un rapport complet sur cet incident sera ensuite transmis. Il comprendra notamment un exposé sur la nature précise du désordre, son origine, ainsi que les mesures prises pour y remédier.

5.2. Moyens de surveillance en phase d'exploitation

Conformément à l'article 3 de l'arrêté de prescription du 9 juin 2021, les ouvrages du plan d'eau seront régulièrement vérifiés et entretenus.

5.2.1. Inspection visuelle régulière de l'ouvrage

L'exploitant effectuera une fois par mois une visite sur le site de la réserve afin de vérifier les points suivants :

- l'absence d'anomalie concernant les berges,
- le bon fonctionnement des dispositifs hydrauliques,
- les niveaux d'eau et les débits d'alimentation,
- la présence éventuelle de rongeurs.

5.2.2. Défense contre les rongeurs

Lors des visites mensuelles d'inspection visuelle et lors de tout passage du pétitionnaire sur le site, une surveillance particulière sera apportée afin de vérifier la présence éventuelle de ragondins et autres rongeurs pouvant provoquer une détérioration de la digue et donc sa fragilisation. Les mesures nécessaires à leur disparition seront prises en cas d'apparition sur place de ces espèces.

5.2.3. Moyens d'évaluation des prélèvements

Le volume d'eau prélevé sera limité à la capacité de la réserve, soit un maximum de 61 000 m³ après vidange complète.

Le volume utilisé pour les besoins de l'irrigation sera de 54 200 m³/an au maximum. Ce volume sera compensé par l'interception des eaux de drainage agricole, de ruissèlement et précipitées à la surface du bassin.

L'estimation du volume stocké pourra se faire par relevé de l'échelle de mesure. Les consommations électriques du système de pompage ou le relevé d'un compteur pouvant être placé en sortie de la pompe alimentant le réseau d'irrigation permettront de connaître les volumes utilisés pour l'irrigation agricole.

5.2.4. Emplacement de l'ouvrage

L'ouvrage sera accessible par la route départementale 110 puis par le chemin d'accès à la ferme des Billiers.

5.3. Organes de sécurité

En cas de chute d'une personne dans la retenue, une échelle de sécurité, similaire à la photographie ci-contre sera mise en place sur une pente intérieure de la digue.



6. PIECE 6 : CARTES, PLANS ET DOCUMENTATION

[Annexe 1](#) : Plan de situation sous fond IGN au 1 / 25 000

[Annexe 2](#) : Contexte hydrographique du projet au 1 / 50 000

[Annexe 3](#) : Plan du projet de la réserve d'irrigation au 1 / 1 000

[Annexe 4](#) : Profil en long du projet de réserve d'irrigation

[Annexe 5](#) : Fiche climatologique Météo France de la station de BOURGES (18)

[Annexe 6](#) : Comparaison des débits moyens mensuelles de l'Auron avec le débit seuil de prélèvement

[Annexe 7](#) : Fiche de synthèse Explore 2070 – l'Auron à BOURGES – Evolutions climatiques et hydrologiques liées au changement climatique

[Annexe 8](#) : Description des sondages à la pelle mécanique

[Annexe 9](#) : Courrier d'attribution du volume d'eau hiver - AREA Berry

[Annexe 10](#) : Synthèse des données hydrologique de l'Auron à PONDY (1989 - 2023) – HydroPortail

[Annexe 11](#) : Description des sondages pédologiques

[Annexe 12](#) : Formulaire d'évaluation simplifiée des incidences au titre de Natura 2000

[Annexe 13](#) : Engagement de conformité au dossier Loi sur l'eau et modification