



Maître d'ouvrage
Syndicat Isérois des Rivières Rhône
Aval

Maitrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais (38) au lieu-dit le Combeau

Note d'Avant-Projet

N° de référence : RO23-027

Rapport -06/2026



Eau et territoires durables

Suivi et visa du document

Maître d'ouvrage	Syndicat Isérois des Rivières Rhône Aval 366 Rue Stéphane Hessel 38440 Saint-Jean-de-Bournay quentin.rivard@sirra.fr
Opération	Maitrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais (38) au lieu-dit le Combeau RO23-027 Benoit Chapon Note d'Avante-Projet
Emetteur	HYDRETUDES - Dauphiné Provence 41 bis avenue des Allobroges 26100 ROMANS SUR ISERE Tél : 04.75.45.30.57 Mail : contact-romans@hydretudes.com
Document	Rapport Version 6 -01/2026

Indice	Date	Mise à jour	Rédigé par	Vérifié par
1	11/2025	Version 1	L.P.	B.C.
2	02/2026	Version 2	L.P., M.P.	B.C.
3	02/2026	Version 3	L.P., M.P.	B.C.
4	04/2026	Version 4	L.P., M.P.	B.C.
5	05/2026	Version 5	B.C.	
6	06/2026	Version 6	L.P.	

Sommaire

1. PREAMBULE.....	6
2. PRESENTATION SYNTHETIQUE ET ORIENTATION DU PROJET.....	7
3. PRESENTATION TECHNIQUE DE L'AVANT-PROJET.....	11
3.1. Fonctionnement hydrologique du Barbaillon	11
3.1.1. Hydrographie et aménagement du Barbaillon	11
3.1.1.1. Tracé.....	11
3.1.1.2. Zone de Chèvre Noire.....	13
3.1.1.3. Historique des aménagements	14
3.2. Hydrogéologie et hydrologie.....	15
3.2.1. Nappe alluviale	15
3.2.1.1. Liens nappe alluviale – Barbaillon	15
3.2.1.2. Analyse de la nappe alluviale proche de la zone de Chèvre Noire.....	15
3.2.1.3. Analyse de la nappe alluviale proche de la Parcelle de Bévenais.....	17
3.2.2. Données et informations disponibles.....	18
3.2.2.1. Données à l'échelle limnimétrique du Grand Lemps.....	18
3.2.2.2. Suivis récents réalisés par le SIRRA	19
3.2.2.3. Courbe de tarage.....	20
3.2.2.4. Conversion des débits à l'exutoire du Grand Lemps.....	22
3.2.2.1.4. Chronique de débit et analyse	22
3.2.2.2.4. Comparaison avec les valeurs Ginger/Burgeap.....	22
3.2.2.5. Débits au droit de la zone d'étude	24
3.2.2.1.5. Profil en long hydrologique du Barbaillon	24
3.2.3. Hydrologie : zoom sur l'année 2024-2025	27
3.2.4. Hydrogramme projet	30
3.2.5. Rappel des résultats de l'analyse des zones d'infiltration	31
3.2.6. Hypothèse de dimensionnement du bassin d'infiltration	35
3.2.7. Parcelle concernée	35
3.3. Aménagement proposé	37
3.3.1. Présentation de l'aménagement envisagé et synthèse du dimensionnement	37
3.3.2. Détail du dimensionnement de l'aménagement.....	38
3.3.2.1. Elément de dimensionnement	38

3.3.2.2.	Dimensionnement hydraulique du bassin.....	38
3.3.2.1.2.	Eléments communs aux 2 scénarios	39
3.3.2.2.2.	Scénario 1	39
3.3.2.3.2.	Scénario 2	41
3.4.	Biodiversité et zones humides	45
3.4.1.	Compartiment aquatique	45
3.4.2.	Habitats terrestres et amphibiés.....	46
3.4.3.	Flore	49
3.4.4.	Faune terrestre et amphibie	52
3.4.5.	Synthèse sur la biodiversité et les zones humides	58
3.5.	Description des aménagements retenus	59
3.5.1.	Objectif de l'aménagement	59
3.5.2.	Description de l'aménagement retenu	59
3.5.2.1.	Ouvrage de dérivation et bassin de Bévenais	61
3.5.2.2.	Dimensionnement du bassin de décantation.....	62
3.5.2.1.2.	Dimensionnement bassin de dissipation	62
3.5.2.2.2.	Dimensionnement bassin de décantation	62
3.5.2.3.2.	Bassin d'infiltration	65
3.5.2.4.2.	Déversoir de sécurité	66
3.5.2.3.	Reprofilage de la rive gauche du Barbaillon	71
3.5.2.4.	Accès.....	71
3.5.2.5.	Environnement.....	71
3.5.2.6.	Modalité d'entretien des ouvrages.....	80
3.5.3.	Fonctionnement des ouvrages en crue et impact du projet sur la zone inondable ...	81
3.5.4.	Dévoisement des réseaux.....	81
3.5.5.	Investigation géotechnique à envisager.....	81

Liste des figures

Figure 1 : Linéaire du Barbaillon entre la tourbière du Grand Lemps et la zone de chèvre noire	12
Figure 2 : Evolution des exutoires du Barbaillon.....	12
Figure 3 : Reportage orthophotographique de la parcelle de Chèvre Noire	13
Figure 4 : Description du piézomètre de Veyer proche de l'aéroport	16
Figure 5 : Chronique piézométrique de Veyer entre 1992 et 2024	16
Figure 6 : Niveau d'eau mensuel du piézomètre de Veyer entre 2013 et 2024	17

Figure 7 : Mesures piézométriques réalisées par Burgeap le 23/10/2018 proche de la zone de Bévenais	18
Figure 8 : Niveaux limnimétriques à l'exutoire du Grand Lemps (1999-2021).....	18
Figure 9 : Suivi des hauteurs d'eau du Barbaillon entre 2019 et 2024 (source : SIRRA)	19
Figure 10 : Evolution de la zone d'infiltration du Barbaillon entre 2020 et 2025	20
Figure 11 : Comparaison des courbes de tarage Ginger/Burgeap à l'exutoire du Grand Lemps.....	21
Figure 12 : Courbe de tarage à l'exutoire du Grand Lemps	21
Figure 13 : Conversion des hauteurs d'eau en débit à l'échelle du Grand Lemps	22
Figure 14 : Comparaison des débits Ginger/Burgeap-Hydrétudes	23
Figure 15 : Profil en long des jaugeages réalisés sur le Barbaillon entre 2016 et 2020	24
Figure 16 : Niveau de la nappe alluviale et niveau du Barbaillon à l'exutoire du Grand-Lemps entre 2010 et 2025.....	27
Figure 17 : Débit du Barbaillon à l'exutoire du Grand Lemps.....	28
Figure 18 : Pluviométrie 2024-2025 à Grenoble - Saint-Etienne de Saint-Geoir	29
Figure 19 : Pluviométrie mensuelles des années 2013, 2014, 2024 et 2025 à la station de Grenoble - Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs	29
Figure 20 : Cumul pluviométrique annuel et entre mars et septembre pour les stations météorologiques de Grenoble - Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs, Coublevie et Col de la Rossatière .	30
Figure 21 : Interprétation des débits issu des hauteurs d'eau lues sur l'échelle limnimétrique du Grand Lemps pour la période de hautes eaux de 2013-2014.....	31
Figure 22 : Hydrogramme projet	31
Figure 23 : Extrait du guide du CEREMA « la ville et son assainissement » (2003)	35
Figure 24 : Zone disponible pour le projet d'infiltration du Barbaillon (entourée en bleu)	36
Figure 25 : évolution de l'emprise de la zone humide Chèvre noire entre l'étude 2020 (pointillés bleus et noirs) et la délimitation Teréo (aplats bleus).....	48
Figure 26 : espèces exotiques envahissantes du secteur central de la zone d'étude avec mise en évidence des stations de renouée du Japon	50
Figure 27 : espèces exotiques envahissantes du secteur de Chèvre noire.....	51
Figure 28 : pointages d'agrion de Mercure avec ses habitats favorables.....	55
Figure 29 : pointages de crapaud calamite.....	56
Figure 30 : pointages d'oiseaux remarquables.....	57
Figure 31 : Localisation de la parcelle de Bévenais et des autres bassins	59
Figure 32 : Vue satellite des parcelles concernées par le projet d'aménagement	60
Figure 32 : Coupe transversale amont du bassin de décantation (Zone de dissipation d'énergie)	65
Figure 33 : Coupe longitudinale du bassin de décantation (Zone de dissipation d'énergie puis zone de décantation)	65
Figure 34 : Conduite By-pass du bassin de décantation	65

Figure 36 : Vue en plan des aménagement	67
Figure 37 : Vue en plan des aménagements de répartition du débit et des circulations vers le bassin de décantation et d'infiltration	68
Figure 38 : vues en coupe des aménagements	70
Figure 39 : schéma de principe de la création d'un hibernaculum sans terrassements.....	73
Figure 40 : schéma de principe de la plantation d'une haie sur 3 rangs	75
Figure 41 : schéma de principe de la création d'une mare temporaire à calamite	76
Figure 42 : Vue en plan du scénario 2 (TEREO)	77
Figure 43 : coupes des aménagements	78
Figure 44 : photomontage avant/après de la parcelle du Combeau	79

Liste des tableaux

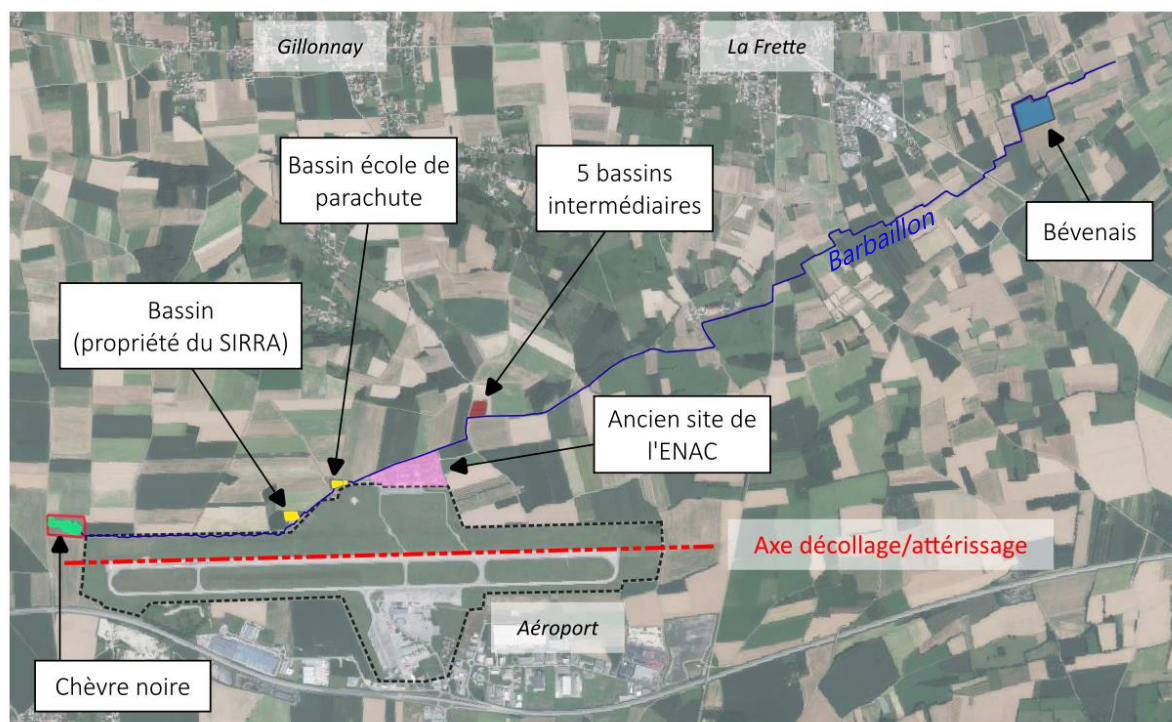
Tableau 1 : Jaugeages réalisés entre 2016 et 2020 par BURGEAP et TERE0 le long du Barbaillon (source Ginger/Burgeap)	25
Tableau 2 : Débit de basses eaux estimé par Ginger	27
Tableau 3 : Perméabilité de la parcelle de Bévenais issue des essais d'infiltration du 25/02/2019	34
Tableau 4 : Eléments de dimensionnement du bassin	38
Tableau 5 : Dimensionnement du bassin de dissipation	62
Tableau 6 : Temps de sédimentation pour différentes particules, d'après la loi de Stokes (Degrémont, 1989).....	63
Tableau 7 : Eléments de dimensionnement du bassin de dissipation et de décantation	64

1. PREAMBULE

L'objectif de l'étude est la maîtrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais au lieu-dit 'Le Combeau'. Cette maîtrise d'œuvre fait suite à une étude de faisabilité développée par Burgeap en 2019 et complétée par l'étude d'expertise en zone humide et naturaliste sur le secteur de la « Chèvre noire » et propositions de mesures Eviter-Réduire-Compenser (ERC) menée par Nicolas Souvignet en 2020.

La mission de maîtrise d'œuvre complète reprendra les éléments de faisabilité pour les compléter et les adapter aux contraintes environnementales et aux contraintes d'usages anthropiques (usages de l'eau, du milieu, exploitation aérienne au droit de l'aéroport...). La mission démarre au stade Avant-Projet en prenant en compte une première phase de concertation avec les nouveaux besoins identifiés.

La zone d'étude sur le linéaire du Barbaillon est présentée dans la figure ci-après :



2. PRESENTATION SYNTHETIQUE ET ORIENTATION DU PROJET

Présentation du demandeur	
Demandeur	Syndicat Isérois des Rivières Rhône Aval
Adresse	366, rue Stéphane Hessel - ZAC des Basses Echarrières 38440 Saint-Jean-de-Bournay
Numéro SIRET	200 085 769 00012
Présentation du projet	
Localisation	Lieu-dit le Combeau Commune de Bévenais – 38 690
Nature du projet	L'objectif de l'étude est l'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais au lieu-dit Le Combeau afin de supprimer l'écoulement du Barbaillon en aval du dernier bassin d'infiltration SIRRA à proximité de l'aéroport. Ceci sera réalisé en créant une zone d'infiltration sur le secteur de Bévenais mobilisable une fois que le dernier bassin existant est en eau et donc avant que les écoulements ne se propagent vers l'aéroport. Cette maîtrise d'œuvre fait suite à une étude de faisabilité développée par Burgeap en 2019 et complétée par l'étude d'expertise en zone humide et naturaliste sur le secteur de la « Chèvre noire » et propositions de mesures Eviter-Réduire-Compenser (ERC) menée par Nicolas Souvignet en 2020. La définition du projet d'aménagement du Barbaillon est détaillée de la façon suivante : • Maintien des écoulements du Barbaillon en l'état jusqu'au 7ème et dernier bassin (bassin SIRRA). • Création d'un bassin sur la parcelle de Bévenais afin de gérer les périodes de hautes eaux du Barbaillon.
Grandeurs caractéristiques du projet	Volume maximum du bassin = 28 500 m³ Surface totale : 18 000 m² Surface de fond du bassin = 14 250 m² Linéaire de retalutage de berge (gauche) : 330 m Surface consacrée aux mesures d'accompagnement : 1.1 Ha
Rubriques de la nomenclature IOTA proposées/pressenties	Le projet serait potentiellement soumis à Autorisation au titre des rubriques 1.2.1.0. Prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau,

	- Dérivation des eaux vers le bassin d'infiltration 3.1.2.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, - Création d'un bassin d'infiltration en lit majeur du Barbaillon - Modification le profil en travers du Barbaillon au droit de futur bassin d'infiltration sur un linéaire de 330ml 3.1.5.0. Destruction de frayeres, des zones d'alimentation et/ou de reproduction en lit mineur 3.2.1.0. Entretien de cours d'eau : rubrique à étudier
Régime	Le projet sera soumis à une demande d'autorisation au titre de la loi sur l'Eau (articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement).
Incidences prévisibles en première approche avant établissement du dossier d'autorisation définitif – liste non exhaustive	
Climat	Travaux – Risque de hausse des gaz à effet de serre
Contexte géologique et hydrogéologique	Travaux – Risque de pollution du sol et de la masse d'eau souterraine Fonctionnement - infiltration ciblée au lieu-dit les Combeau en cas de haute eaux
Contextes hydrologique et hydraulique	Travaux – Nécessité de travailler à sec Fonctionnement : Dérivation partielle des eaux du Barbaillon en hautes eaux
Risques naturels	Travaux – Risque d'inondation en cas de fortes pluies Fonctionnement – Protection contre les crues du Barbaillon
Eaux souterraines / Eaux superficielles / Qualité écologique	Travaux – Risque de pollutions des eaux et des écoulements Fonctionnement - infiltration ciblée au lieu-dit les Combeau en cas de haute eaux
Contexte piscicole	Aucune incidence
Espaces naturels remarquables	Travaux – Risque de destruction d'habitats naturels ou habitats d'espèces Travaux – Risque de destruction ou perturbation d'espèces Travaux et fonctionnement – Perturbations d'espèces dans leurs fonctions vitales Travaux et fonctionnement – Risque de dissémination d'espèces végétales invasives
Habitats naturels, faune, flore	Travaux – Risque de destruction d'habitats naturels ou habitats d'espèces

	Travaux – Risque de destruction ou perturbation d'espèces Travaux– Perturbations d'espèces dans leurs fonctions vitales Travaux– Risque de dissémination d'espèces végétales invasives Travaux – Risque de dissémination d'espèces végétales invasives
Usages du site	Travaux – Impacts sur la circulation Fonctionnement – perte en usage agricole
Mesures ERC en première approche avant établissement du dossier d'autorisation définitif – liste non exhaustive	
Mesures d'évitement	Maintien du fonctionnement actuel du Barbaillon et gestion des « sur-débits » : - Evitement de l'assèchement des bassins actuels : préservation de la population de calamite - Evitement de l'assèchement du cours actuel du Barbaillon (alimentation en eau jusqu'au bassin SIRRA) : préservation des populations faunes/flore (y compris d'agrion de Mercure) Respect des normes en vigueur Entretien et stockage des engins sur une plateforme étanche Mesures propres à tous chantiers en rivière : zone de stockage étanche éloignée du cours d'eau, entretien des engins sur la zone étanche, remise en état du site après travaux (...) Surveillance des bulletins météo et débits du Barbaillon. Délimitation des emprises du chantier Evitement de l'entrave à la circulation de la faune terrestre Gestion des déchets avec collectes et évacuations vers filière de traitement approuvée
Mesures de réduction	Adaptation des accès Adaptation du planning selon les sensibilités écologiques Mise en place d'une signalisation, et interdiction d'accès au chantier
Mesures compensatoires	-
Mesures de suivi	Suivi environnemental de chantier Suivi écologique post-travaux
Mesure d'accompagnement	- Réalisation de petits aménagements en faveur de la biodiversité : mise en place d'hibernaculums, plantations, mares, dans un espace de 1.1 ha

	- Valorisation du fond du bassin de sorte à recréer des habitats favorables à la faune locale et attractifs notamment pour l'Ædicnème criard avec présence de galets en fond de bassin. - Optimisation des surfaces pour maximiser la biodiversité (reconstitution d'habitats, en partie ± zone humide sans vocation à compensation...) - Restauration partielle du lit du Barbaillon au niveau du nouveau bassin créé pour offrir des habitats à l'agrion de Mercure (berge rive gauche uniquement).
--	---

3. PRESENTATION TECHNIQUE DE L'AVANT-PROJET

3.1. Fonctionnement hydrologique du Barbaillon

3.1.1. Hydrographie et aménagement du Barbaillon

3.1.1.1. Tracé

Le Barbaillon est un petit cours d'eau qui prend sa source dans la tourbière du Grand Lemps et s'écoule dans la plaine de la Bièvre sur 12 km. Il traverse les communes du Grand Lemps, Bévenais, la Frette et Gillonnay.

Il s'agit d'un cours d'eau dont 90% des apports sont d'origine phréatique, provenant de nappes pouvant être extérieures au bassin hydrographique. D'un point de vue géologique, la plaine de la Bièvre est caractérisée par le dépôt d'alluvions fluvio-glaciaires fortement perméables, elle dispose d'un réseau hydrographique superficiel quasi-inexistant : les cours d'eau du secteur s'infiltrent progressivement dans les alluvions et n'atteignent pas le ruisseau exutoire aval du Rival.

Le Barbaillon qui s'écoule dans la plaine de la Bièvre est caractérisé par de nombreuses zones d'infiltrations. Son tracé s'étend jusqu'à la zone de Chèvre noire en aval de l'aéroport qu'il n'a atteint qu'en 2014 et 2016 suite à une situation hydrologique et hydrogéologique extrême. Auparavant et depuis 2016, il n'a jamais atteint cette zone.



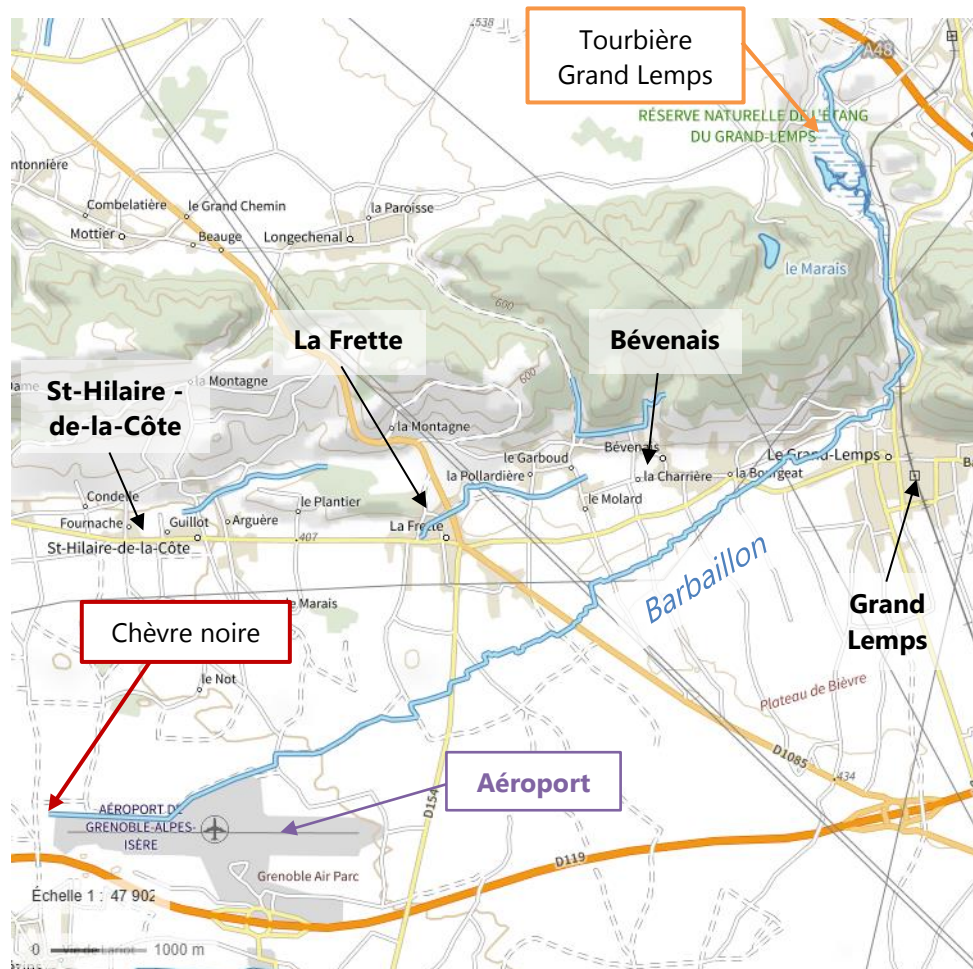


Figure 1 : Linéaire du Barbaillon entre la tourbière du Grand Lemps et la zone de chèvre noire

En 2019, le bureau Burgeap a analysé les photographies aériennes historiques et a identifié l'évolution des exutoires du Barbaillon depuis les années 1950 synthétisées dans la figure suivante :

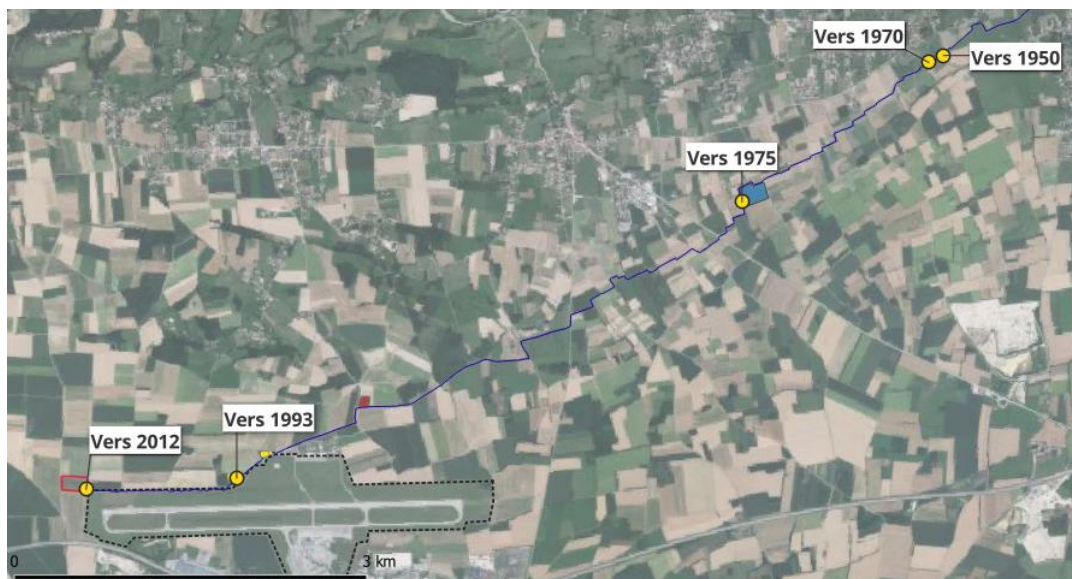


Figure 2 : Evolution des exutoires du Barbaillon

3.1.1.2. Zone de Chèvre Noire

Le contexte hydrogéologique spécifique de la plaine de la Bièvre induit un écoulement annuel très irrégulier dans le temps et dans l'espace. Lors des années humides 2013 et 2014, le Barbaillon a progressé vers l'aval et a atteint l'aéroport malgré la réalisation de 7 bassins d'infiltration par le Syndicat Bièvre-Liers-Valloire depuis 1982. Il inonde les parcelles agricoles et les infrastructures riveraines de l'aéroport de Grenoble-Isère et engendre en particulier la formation d'une zone d'eau humide, dite de Chèvre Noire, au droit de l'aéroport sur environ 1,8 ha.

Depuis 2014, les écoulements du Barbaillon ont progressivement régressé et actuellement le Barbaillon n'atteint plus l'aéroport, les années récentes ayant été plus sèches. Cette situation peut évoluer lors d'une année humide.

Le reportage ortho photographique suivant présente l'évolution de la zone de Chèvre Noire selon différentes années :



Figure 3 : Reportage orthophotographique de la parcelle de Chèvre Noire

Avant 2014 ce site était cultivé. Après 2014, et l'arrivée du Barbaillon sur la zone, une zone humide s'est créée. Depuis, cette zone n'a cessé de décliner et de diminuer d'emprise comme identifié sur les photographies aériennes.

3.1.1.3. Historique des aménagements

Extrait de l'historique du Barbaillon relaté dans l'étude Ginger/Burgeap, étude de faisabilité (2019)

► Aménagements historiques

Historiquement, le Barbaillon s'écoulait jusqu'en aval du lieu-dit « le Battoir » et s'infiltrait en aval au lieu-dit « le Bourgeat », à la faveur d'une vaste zone en prairies inondables.

En lien avec l'évolution de l'occupation du sol et des pratiques agricoles, des travaux de rectification et d'aménagement de bassins d'infiltration ont été réalisés sur le Barbaillon et ont par conséquent contribué à l'évolution de l'espace alluvial du territoire. Ces aménagements sont les suivants :

- Début des années 1980 : prolongement du lit du Barbaillon sur la commune de Saint-Hilaire-de-la-Côte sur 2 km, mises en place de buses sur la commune de la Frette sur 3 km et recalibrage du lit du cours d'eau ;
- 1980 : création d'une série de 4 bassins d'infiltration du Barbaillon en amont du Centre National de Parachutisme (alimentation permanente par une prise d'eau en rive droite) ;
- 2000 : aménagement d'un bassin supplémentaire en aval muni d'un décanteur de tête ;
- 2014 : création d'un bassin d'infiltration d'urgence de 5000 m² de superficie en rive droite du Barbaillon en aval des bassins existants.

En outre, de nombreux merlons de curages ont été édifiés çà et là le long du Barbaillon sans réelle cohérence d'ensemble. Ces opérations étaient toutes liées à la volonté des acteurs locaux de lutter contre l'inondation de terres agricoles sur le territoire.

Précisions supplémentaires :

- 2017 : 2 bassins aval (sur les 5 bassins collés) sont curés,
- 2019 : travaux de déplacement de la clôture de l'aéroport (et curage des 2 bassins aval).

3.2. Hydrogéologie et hydrologie

Le Barbaillon est un cours d'eau dont les débits sont étroitement liés au niveau de la nappe alluviale cependant, l'analyse des niveaux de nappe proches de la zone de Chèvre Noire indique que cette zone n'est pas directement reliée à la nappe alluviale.

3.2.1. Nappe alluviale

3.2.1.1. Liens nappe alluviale – Barbaillon

Source : Diagnostic du fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau du bassin Bièvre Liers Valloire – BURGEAP – 2016

Le Barbaillon est en lien avec la nappe alluviale de la masse d'eau souterraine n°FRDG303 des « Alluvions de la Plaine de Bièvre-Valloire » qui est d'une superficie de 475 km² et s'étend sur environ 50 km avec des altitudes variant de 480 mNGF à l'amont et 160 mNGF à l'aval au niveau du Rhône. Ses limites naturelles sont les suivantes : le plateau de Bonnevaux au Nord, le plateau de Chambaran au Sud, la commune de Rives à l'Est en limite du bassin de la Fure et la vallée du Rhône à l'Ouest constituant son exutoire.

Cette masse d'eau souterraine constitue la principale ressource en eau du bassin versant, caractérisée par des hautes eaux en hiver et des basses eaux à la fin de l'été et à l'automne.

Il existe trois ensembles d'aquifères qui interceptent le territoire du bassin Bièvre-Liers-Valloire à savoir la plaine de la Valloire (FRDG303A), la plaine du Liers (FRDG303B) et enfin la Plaine de Bièvre (FRDG303C). La Plaine de la Bièvre concerne également le Barbaillon. Elle est d'une largeur moyenne de 5 à 7 km et s'étend sur environ 30 km de Colombe à Beaufort. Cette plaine est caractérisée par des phénomènes importants d'infiltration qui constituent l'alimentation majoritaire de la masse d'eau (environ 2/3 de la recharge). La nappe est continue mais n'est pas homogène, avec la présence de circulations préférentielles dans certains chenaux alluviaux où la perméabilité est plus forte et qui ont un rôle de drains.

La Tourbière du Grand Lemps est étroitement liée avec le niveau de la nappe souterraine. Il est estimé qu'environ 90% des apports du Barbaillon proviennent de la nappe.

3.2.1.2. Analyse de la nappe alluviale proche de la zone de Chèvre Noire

Un relevé piézométrique au Sud-Est de l'aéroport St Etienne de Saint Geoir est disponible sur le site de l'ADES :

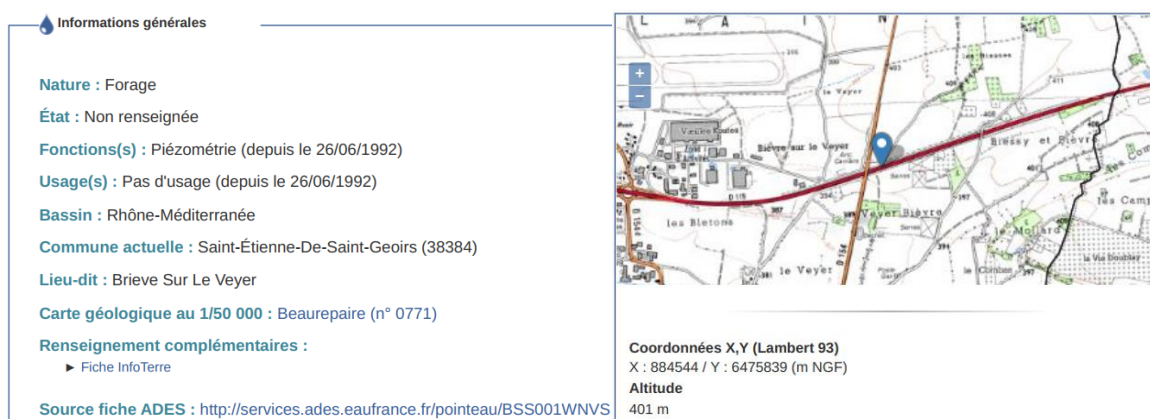


Figure 4 : Description du piézomètre de Veyer proche de l'aéroport

Ce site est le plus proche de la zone d'étude et est utilisé pour analyser la dynamique de la nappe alluviale.

Chronique piézométrique Veyer disponible depuis la mise en place du piézomètres (06/1992) :

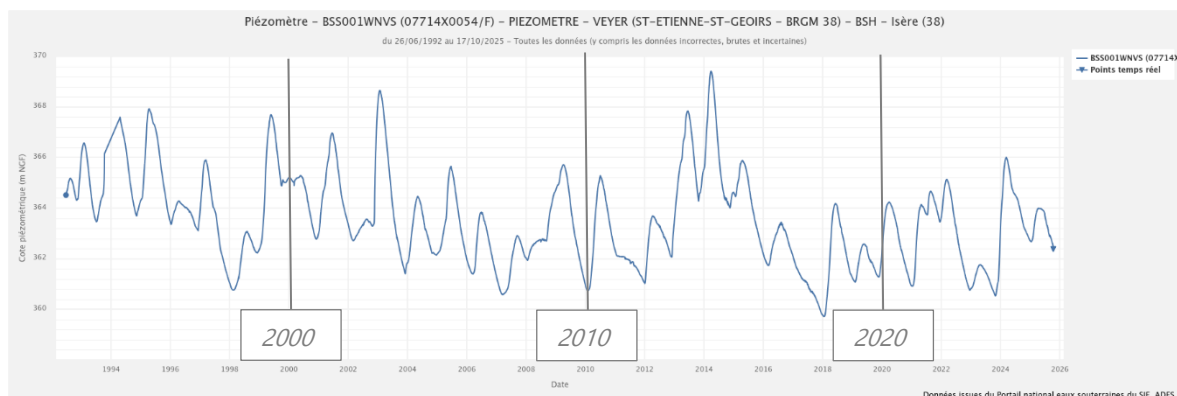


Figure 5 : Chronique piézométrique de Veyer entre 1992 et 2024

Le niveau de la nappe fluctue au cours d'une année avec des pics de cote atteinte sur les périodes printanières. Sur les 30 dernières années, les années 1994, 1995, 1999, 2003 et enfin 2013-2014 ont été marquées par des cotes de nappe relativement hautes. **L'année 2014 est marquée par une cote piézométrique la plus importante depuis 1992.**

Depuis 2013, la nappe n'a jamais connu à nouveau des niveaux d'eau mensuels aussi hauts que ceux de 2014 (courbe bleue) :

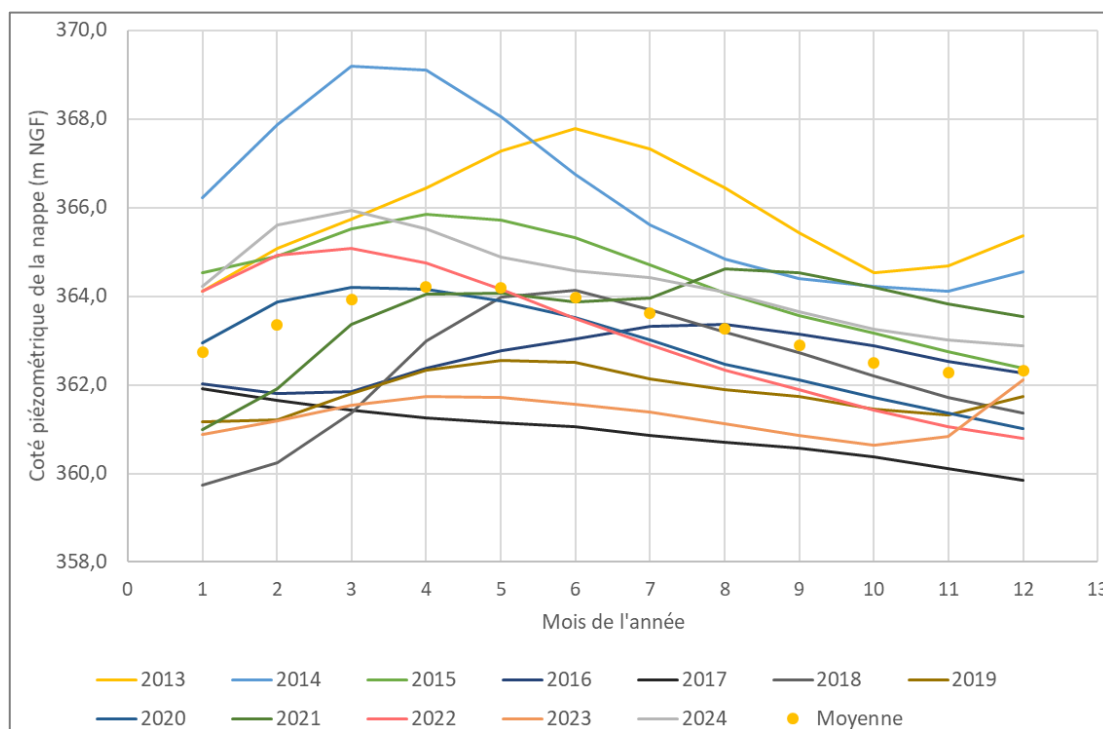


Figure 6 : Niveau d'eau mensuel du piézomètre de Veyer entre 2013 et 2024

Le site de Chèvre Noire se trouve à une altitude entre 370 mNGF sur la partie Est et 372 mNGF sur la partie Ouest. La couche superficielle de Chèvre Noire ne paraît donc pas être directement liée à la nappe alluviale. Même en 2014 caractérisé par une année particulière humide, le niveau de la nappe a atteint au maximum 369.2 mNGF.

En revanche, le maintien de la zone humide depuis 2014 sans apport direct du Barbaillon via des écoulements superficiels et sans lien direct avec la nappe alluviale profonde indiquerait que la zone de Chèvre Noire serait alimentée par une nappe superficielle et ou des apports pluviométriques directs.

La pose d'un piézomètre sur la parcelle de Chèvre Noire depuis janvier 2025 permet d'analyser l'apport hydrique de la zone. Le piézomètre ne montre pas de remontée d'eau qui serait signe d'une alimentation de la zone de Chèvre Noire par la nappe.

3.2.1.3. Analyse de la nappe alluviale proche de la Parcelle de Bévenais

Plusieurs levés piézométriques ont été réalisés le 23/10/2018 par Burgeap proche de la zone de Bévenais. La figure suivante présente ces niveaux sur 5 puits :

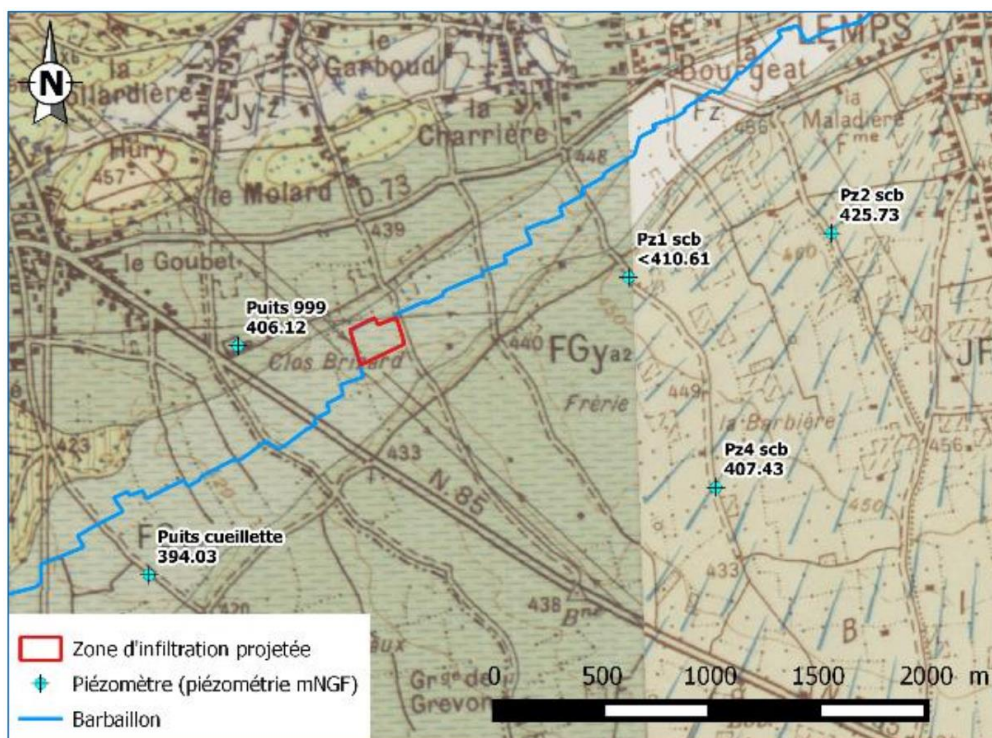


Figure 7 : Mesures piézométriques réalisées par Burgeap le 23/10/2018 proche de la zone de Bévenais

L'altitude au droit du site de Bévenais est environ à 429 et 431 m NGF. Les niveaux de nappe sont donc à plus de 20 mètres de profondeur au droit de la parcelle projet à Bévenais.

3.2.2. Données et informations disponibles

3.2.2.1. Données à l'échelle limnimétrique du Grand Lemps

Depuis 1999, les niveaux à l'échelle limnimétrique à l'exutoire de la Tourbière du Grand Lemps sont levés environ 2 fois par mois (CENIsère) :

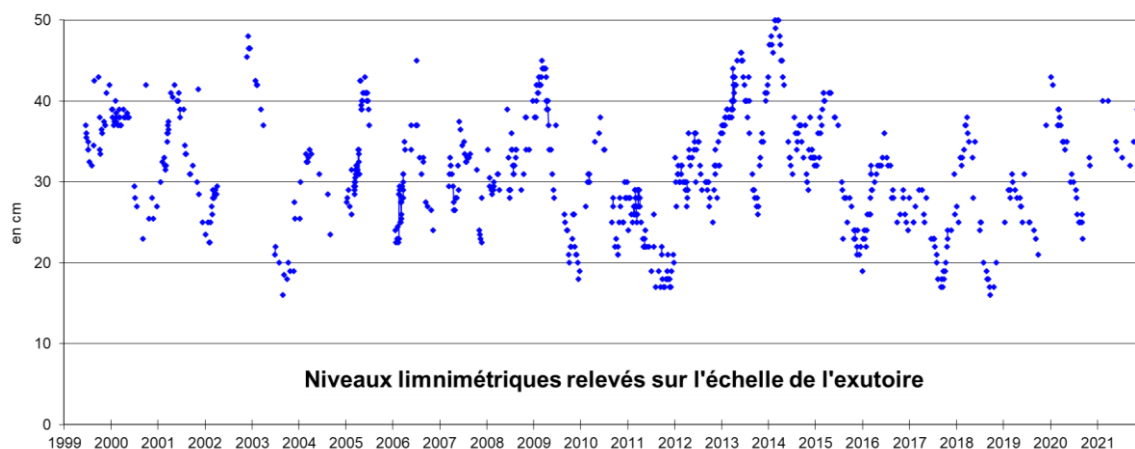


Figure 8 : Niveaux limnimétriques à l'exutoire du Grand Lemps (1999-2021)

Les niveaux les plus haut sont observés en 2003 et notamment en 2014 où le Barbaillon est arrivé jusqu'à la zone de Chèvre Noire.

3.2.2.2. Suivis récents réalisés par le SIRRA

Depuis 2019, le SIRRA effectue des levés des niveaux d'eau et des lieux d'assec tous les 15 jours.

Hauteur des échelles limnimétriques :

Le suivi des hauteurs lues sur les échelles limnimétriques disponibles sur le Barbaillon depuis l'automne 2019 (SIRRA) est présenté ci-dessous :

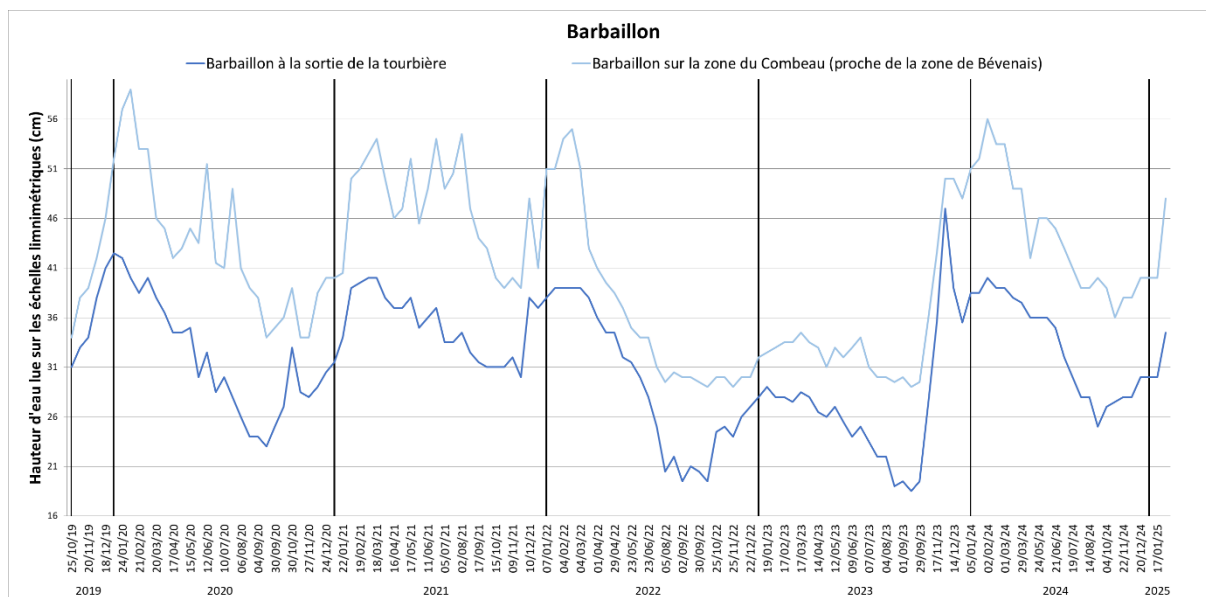


Figure 9 : Suivi des hauteurs d'eau du Barbaillon entre 2019 et 2024 (source : SIRRA)

Depuis 2019, 2 périodes de basses eaux ont été observées :

- Automne 2020,
- Été 2022 jusqu'à l'été 2023.

Dynamique et suivi des assecs depuis 2019 :

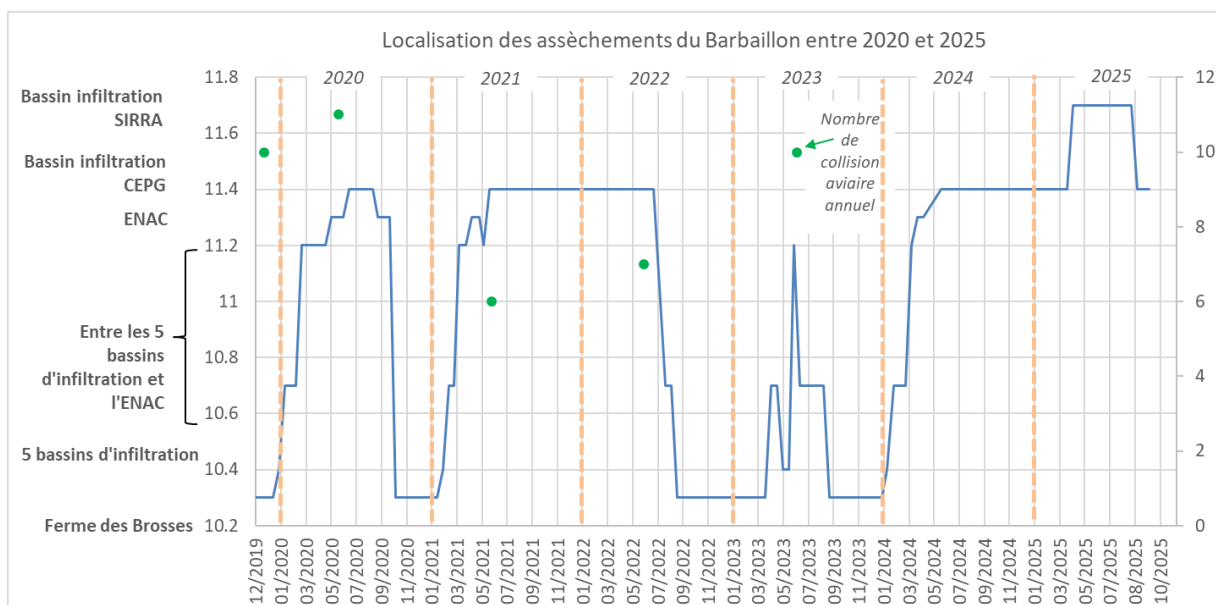


Figure 10 : Evolution de la zone d'infiltration du Barbaillon entre 2020 et 2025

Le suivi du Barbaillon par le SIRRA permet d'observer que le Barbaillon a atteint le Bassin CEPG (Ecole de parachutisme) en 2020, 2021, 2022 et 2024. En 2025, le Barbaillon a atteint le bassin d'infiltration du SIRRA (dernier bassin avant la zone de Chèvre Noire). L'année 2023 est une année relativement sèche avec une infiltration du Barbaillon entre la zone de Bévenais et l'ENAC. En revanche, l'année 2025 est une période de hautes eaux avec le Barbaillon ayant atteint le dernier bassin d'infiltration qui est le bassin du SIRRA.

3.2.2.3. Courbe de tarage

Le bureau d'étude Ginger/Burgeap a réalisé une étude complète sur le Barbaillon à travers une « Etude de faisabilité pour la mise en œuvre d'un projet d'aménagement global du Barbaillon ».

Suite à différentes campagnes de jaugeages du Barbaillon, une courbe de tarage a été établie au droit de l'exutoire du Grand Lemps :

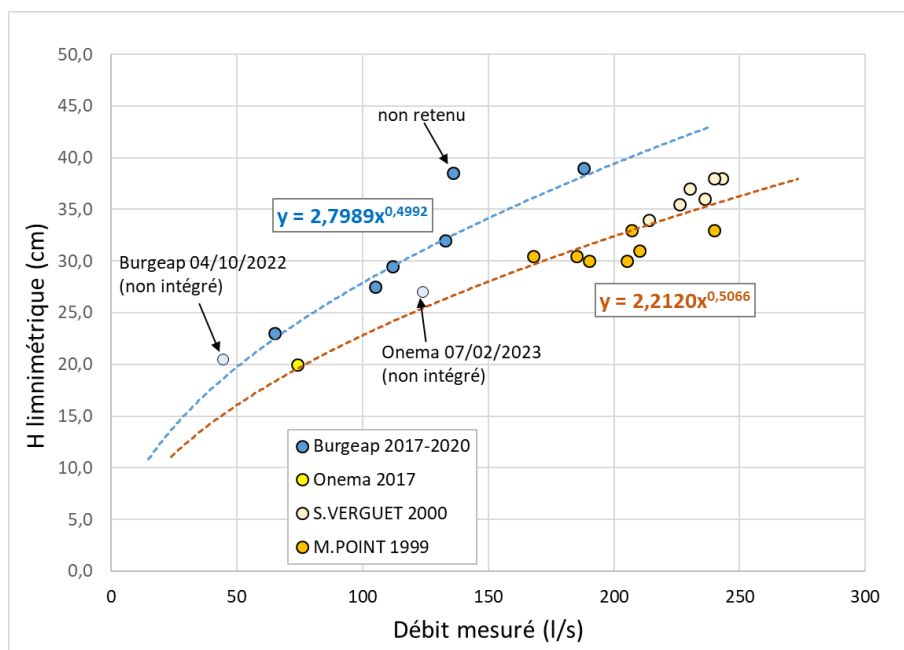


Figure 11 : Comparaison des courbes de tarage Ginger/Burgeap à l'exutoire du Grand Lemps

Suite à une campagne de jaugeage réalisée en 2020, Ginger/Burgeap a réactualisé sa courbe de tarage à l'exutoire du Grand Lemps.

La courbe bleue est donc retenue comme courbe de tarage. La formule extrapolée de la courbe ci-dessous (reprenant les éléments validés par Ginger/Burgeap) permet de connaître le débit en fonction de la hauteur d'eau lue à l'échelle limnimétrique du Grand Lemps :

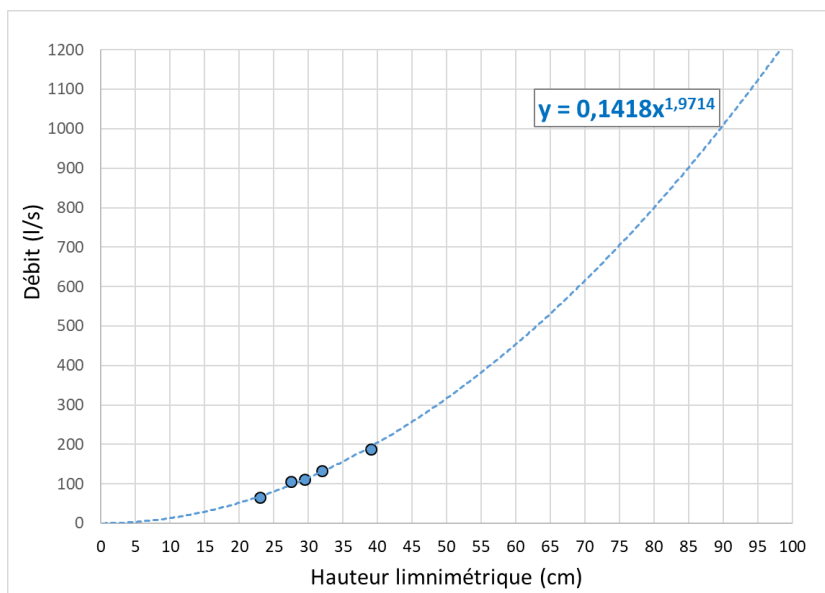


Figure 12 : Courbe de tarage à l'exutoire du Grand Lemps

Le bureau Ginger/Burgeap précise que :

Les jaugeages réalisés au droit de l'échelle du site nous donnent des débits compris entre 40 et 110 l/s sur la période mesurée. Il est difficile de faire une courbe de tarage fiable à ce jour, non seulement par manque de données mais aussi car une campagne est contradictoire par rapport aux précédentes. L'influence de la végétation peut expliquer les écarts constatés.

3.2.2.4. Conversion des débits à l'exutoire du Grand Lemps

3.2.2.1.4. Chronique de débit et analyse

Les niveaux d'eau à l'exutoire du Grand Lemps ont été convertis avec l'équation de la courbe de tarage précédente. La chronique de débit est à l'exutoire du Grand Lemps est la suivante :

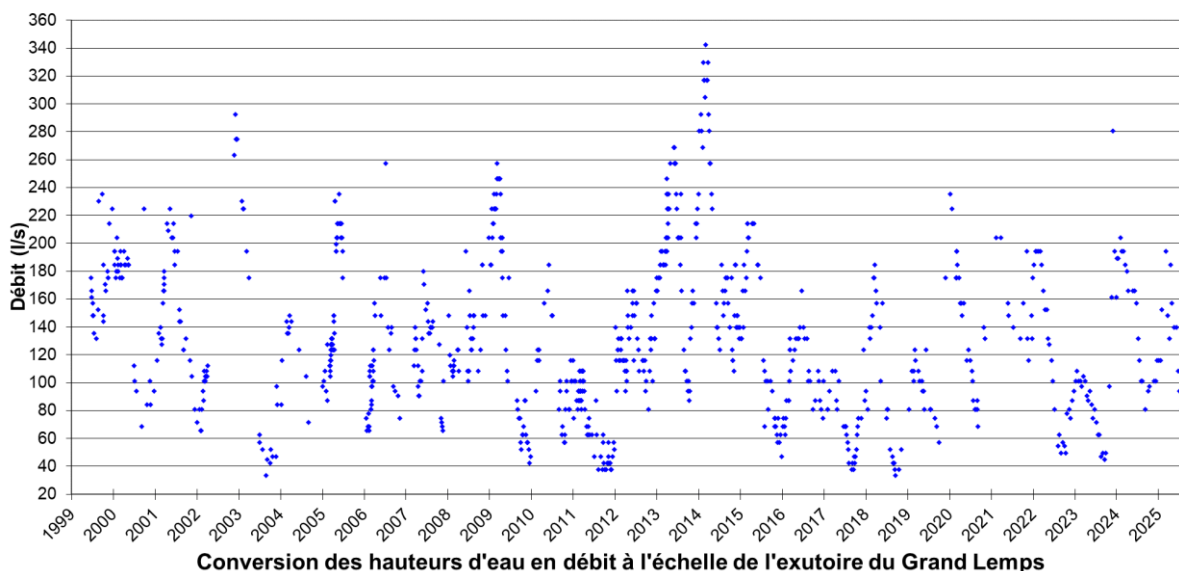


Figure 13 : Conversion des hauteurs d'eau en débit à l'échelle du Grand Lemps

Les éléments débitométriques sont :

- Débit minimum : **33.5 l/s** (27/08/2003 et 18/09/2018),
- Débit maximum : **342 l/s** (03/03/2014),
- Q_{MA} (débit moyen annuel) : **126 l/s** [min : 66 l/s – max : 200 l/s],
- Module (débit moyen interannuel) sur 10 années glissantes : **127 l/s** [min : 117 l/s – max : 135 l/s],
- Module (débit moyen interannuel) sur 20 années glissantes : **125 l/s** [min : 124 l/s – max : 126 l/s].

A noter : sur les 24 années complètes 36 mois sur 288 n'ont pas de données mesurées à l'exutoire du Grand Lemps, ces mois n'ont donc pas été pris en compte dans les calculs de Q_{MA} et module.

3.2.2.2.4. Comparaison avec les valeurs Ginger/Burgeap

Dans l'étude Ginger/Burgeap, l'analyse hydrologique présente les valeurs suivantes :

Ainsi, nous avons réévalué le module du Barbaillon en sortie de la tourbière à la valeur de 127 l/s, pour prendre en compte le suivi 1999-2010 qui donne des valeurs légèrement plus élevées.

D'un point de vue des débits extrêmes, nous pouvons caractériser les débits en sortie de la tourbière de la sorte :

- des valeurs de minimas de l'ordre de **13 l/s** (septembre 2018) ;
- des valeurs de maximas de l'ordre de **434 l/s** pour les maximas (décembre 2013).

► **Au droit de la zone de projet**

Le module du Barbaillon à l'exutoire de la tourbière est estimé à 127 l/s. En l'absence de stations hydrométriques à l'aval, il est difficile d'estimer précisément le module du Barbaillon au droit du périmètre d'étude.

Le tableau suivant présente les résultats hydrologiques issus de l'analyse des chroniques de données :

	Ginger/Burgeap (2019)	Hydretudes (2025)
Débit minimum	13 l/s (09/2018)	33.5 l/s (27/08/2003 et 18/09/2018)
Débit maximum	434 l/s (12/2013)	342 l/s (03/03/2014)
Q_{MA} (débit moyen annuel)	-	126 l/s
Module (débit moyen interannuel) sur 10 années :	1999-2010 : 127 l/s	2000-2010 : 128 l/s
Module (débit moyen interannuel) sur 10 années glissantes entre 2000 et 2024 :	-	127 l/s
Module (débit moyen interannuel) sur 20 années glissantes entre 2000 et 2024 :	-	125 l/s

Figure 14 : Comparaison des débits Ginger/Burgeap-Hydretudes

Les débits minimum et maximum ne sont pas les mêmes entre Ginger/Burgeap et Hydretudes. Le débit minimum est de 13 l/s pour Ginger/Burgeap alors qu'il est de 33.5 l/s pour Hydretudes alors que les dates sont équivalentes. Le débit maximum est de 434 l/s pour Ginger/Burgeap alors qu'il est de 342 l/s pour Hydretudes, les dates de valeurs maximales sont espacées de 4 mois.

En revanche, pour l'analyse du module les résultats sont équivalents. Le module a également été analysé sur une période plus large (2000-2024) et pour 10 et 20 années glissantes. Les résultats montrent un module de 125 l/s à 127 l/s à l'exutoire du Grand Lemps.

L'estimation du module à 127 l/s est retenu pour la suite de l'étude.

3.2.2.5. Débits au droit de la zone d'étude

3.2.2.1.5. Profil en long hydrologique du Barbaillon

La figure suivante présente le profil en long des jaugeages réalisés sur le Barbaillon entre 2016 et 2020.

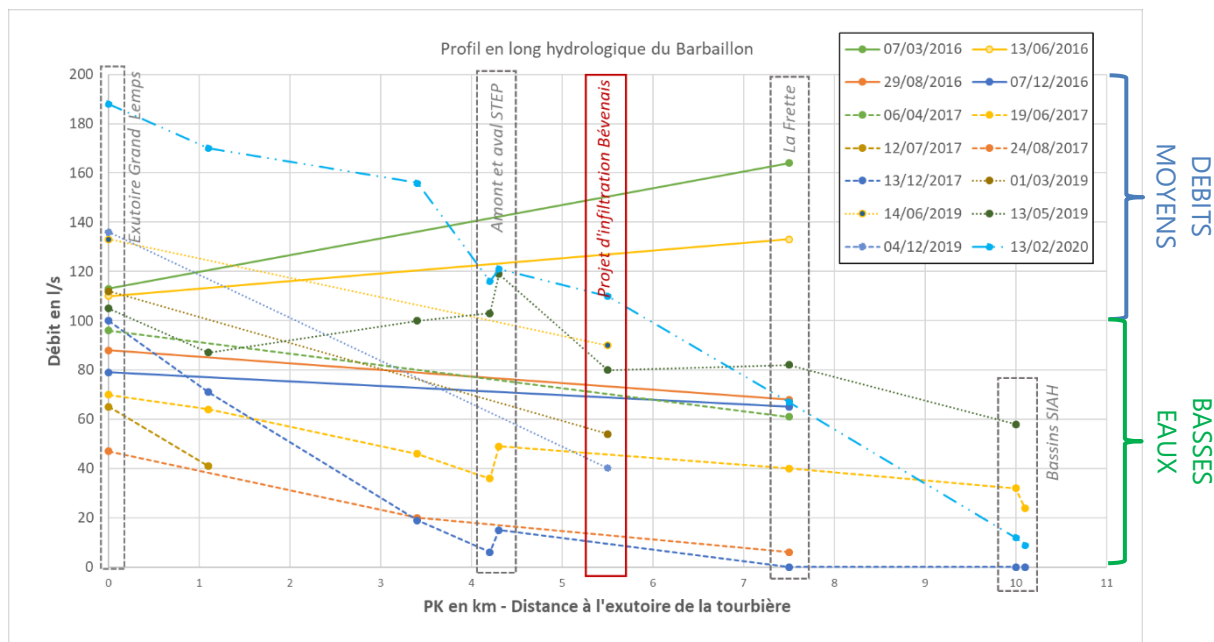


Figure 15 : Profil en long des jaugeages réalisés sur le Barbaillon entre 2016 et 2020

Sur les 14 campagnes de jaugeage menées, seules 2 campagnes montrent un débit plus important en aval qu'en amont. Pour les autres campagnes, les apports intermédiaires ne viennent pas compenser les pertes par infiltration ou évapotranspiration. Pour rappel, le débit du Barbaillon est fortement lié au niveau de la nappe d'eau souterraine.

Les valeurs présentées dans le graphe ci-dessus sont reportées dans le tableau ci-après.

Date			13/02/20 20	04/12/ 2019	14/06/2 019	13/05/ 2019	01/03/ 2019	13/12/ 2017	24/08/ 2017	12/07/ 2017	19/06/ 2017	06/04/ 2017	07/12/ 2016	29/08/ 2016	13/06/ 2016	07/03/ 2016
Situation hydrologique			Hiver	Hiver	Début été	Print.	Hiver	Hiver	Fin été	Début été	Début été	Print.	Hiver	Fin été	Début été	Print.
ID	Localisation	Pk	BURGEAP	BURGEAP	BURGEAP	BURGEAP	BURGEAP	TEREO	TEREO	BURGEAP	TEREO	TEREO	TEREO	TEREO	TEREO	TEREO
	<i>Tourbière du GL (calculé / Mesuré)</i>	0	188	136	133	105	112	100	47	65	70	96	79	88	110	113
BAR 03	Aval STEP SIEGL	1,1	170	-	-	87	-	71	-	41	64	-	-	-	-	-
BAR 04	RD73	3,4	156	-	-	100	-	19	20	-	46	-	-	-	-	-
BAR 05	Amont STEP Bévenais	4,2	116	-	-	103	-	6	-	-	36	-	-	-	-	-
BAR 06	Aval STEP Bévenais	4,3	121	-	-	119	-	15	-	-	49	-	-	-	-	-
EC H2	Amont zone infiltration projetée	5,5	110	40	90	80	54	10	10	-	45	-	-	-	-	-
BAR 02	La Frette	7,5	67	-	-	82	-	-	6	-	40	61	65	68	133	164
BAR 07	Amont bassin SIAH	10	12	-	-	58	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-
BAR 08	Aval bassin SIAH	10,1	9	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-
% (ECH2/Tourbière)			59%	29%	68%	76%	48%	10%	21%	-	64%	-	-	-	-	-
% (BAR02/Tourbière)			36%	-	-	78%	-	-	13%	-	57%	64%	82%	77%	121%	145%

Tableau 1 : Jaugeages réalisés entre 2016 et 2020 par BURGEAP et TERE0 le long du Barbaillon (source Ginger/Burgeap)

Ci-après, un extrait de l'étude de Ginger/Burgeap sur l'interprétation des jaugeages.

Extrait de l'étude Ginger/Burgeap sur la résistivité et la perméabilité au droit de la parcelle de Bévenais :

Toutefois, les campagnes de jaugeages réalisées en 2016 et 2017 et celles réalisées en 2019 et 2020 nous permettent d'appréhender le fonctionnement hydrologique du Barbaillon en période de débits moyens et de basses eaux au droit du périmètre d'étude :

- depuis l'été 2016, le débit au droit de la zone d'étude est systématiquement plus faible qu'à l'échelle de la tourbière, traduisant un phénomène d'infiltration du Barbaillon ;
- en période de basses eaux ($Q_{\text{exutoire}} < 100 \text{ l/s}$), le débit au droit du site représente entre 0 et 82 % du débit du Barbaillon amont, avec une réduction moyenne de débit de l'ordre de 50 % ;
- la campagne MC2 (14/06/19) réalisée pour le module ($Q_{\text{tourbière}} = 133 \text{ l/s}$) a permis d'enregistrer un débit de 90 l/s au droit de la zone d'étude, représentant une réduction de 32 % du débit au droit du projet ;
- en situation de nappe haute (campagne de début 2016) et de moyennes eaux du Barbaillon ($100 \text{ l/s} < Q_{\text{exutoire}} < 150 \text{ l/s}$), le débit évolue avec une augmentation de l'ordre de 21 et 45 %, soit un débit à l'aval représentant entre 120 et 145 % du débit amont (133 % en moyenne). ;
- La campagne de février 2020 (13/02/20, profil longitudinal du cours d'eau) a été réalisée en situation de nappe basse et de hautes eaux du Barbaillon ($Q_{\text{exutoire}} > 150 \text{ l/s}$). Elle montre une infiltration du cours d'eau sur tout le long de son linéaire, avec une réduction de 41% du débit entre la tourbière et la zone d'infiltration projetée.

NB : Les niveaux de nappes sont étudiés au niveau de la masse d'eau FRDG511 *Formations variées de l'Avant-Pays savoyard dans BV du Rhône* qui correspond à la Molasse Miocène où se trouve la Tourbière du Grand Lemps. Les niveaux sont suivis au niveau du piézomètre BSS001WPWZ (07725X0071/F3) Forage de la Croix du plâtre à Vatilieu (38).

Le phénomène d'infiltration du Barbaillon semble donc être plus dépendant du niveau d'eau de la nappe plutôt que du débit à l'exutoire de la Tourbière.

Les débits retenus par Ginger/Burgeap au droit de la zone projet sont présentés ci-dessous :

A ce stade de l'étude, nous conserverons la valeur de module de 127 l/s inchangé au droit du site d'étude.

L'alimentation souterraine de la Tourbière du Grand Lemps (90 % des apports sont souterrains) implique que le Barbaillon n'est pas soumis à des phénomènes de crues. Le bassin amont fait tampon et permet un relargage des précipitations dans le temps sur de longues durées avec l'inertie qui caractérise les bassins versants souterrains.

Toutefois, lors de longs épisodes pluvieux, des apports latéraux (ruissellement et écoulements pluviaux) peuvent venir abonder le ruisseau du Barbaillon.

Aussi la valeur de 434 l/s, représentant le débit maximal atteint en sortie de tourbière, **pourrait atteindre des valeurs de 580 l/s au droit du site d'étude.** Toutefois, pour de telles valeurs de débits, certains secteurs en bordure du Barbaillon seraient inondés soit par débordement direct du lit mineur, soit par insuffisance des ouvrages (buses).

En considérant une augmentation du débit de 1/3 en moyenne en situation de nappe haute et moyennes eaux du Barbaillon, Ginger/Burgeap estime le débit de hautes eaux au droit de la zone de projet à 580 l/s à partir du débit de 434 l/s qui correspond au débit maximum du Barbaillon entre 1999 et 2024 (estimé à partir des valeurs lues sur l'échelle limnimétrique de l'exutoire du Grand Lemps à raison d'environ 2 fois par mois).

Nous ne retrouvons pas la valeur de 434 l/s pour le débit maximum à l'exutoire du Grand Lemps suivant la courbe de tarage réalisée par Ginger/Burgeap mais plutôt 342 l/s au maximum.

	Débit (l/s)
Débit de basses eaux à l'exutoire du Grand Lemps	100 l/s
Débit de basses eaux à Bévenais	50 l/s

Tableau 2 : Débit de basses eaux estimé par Ginger

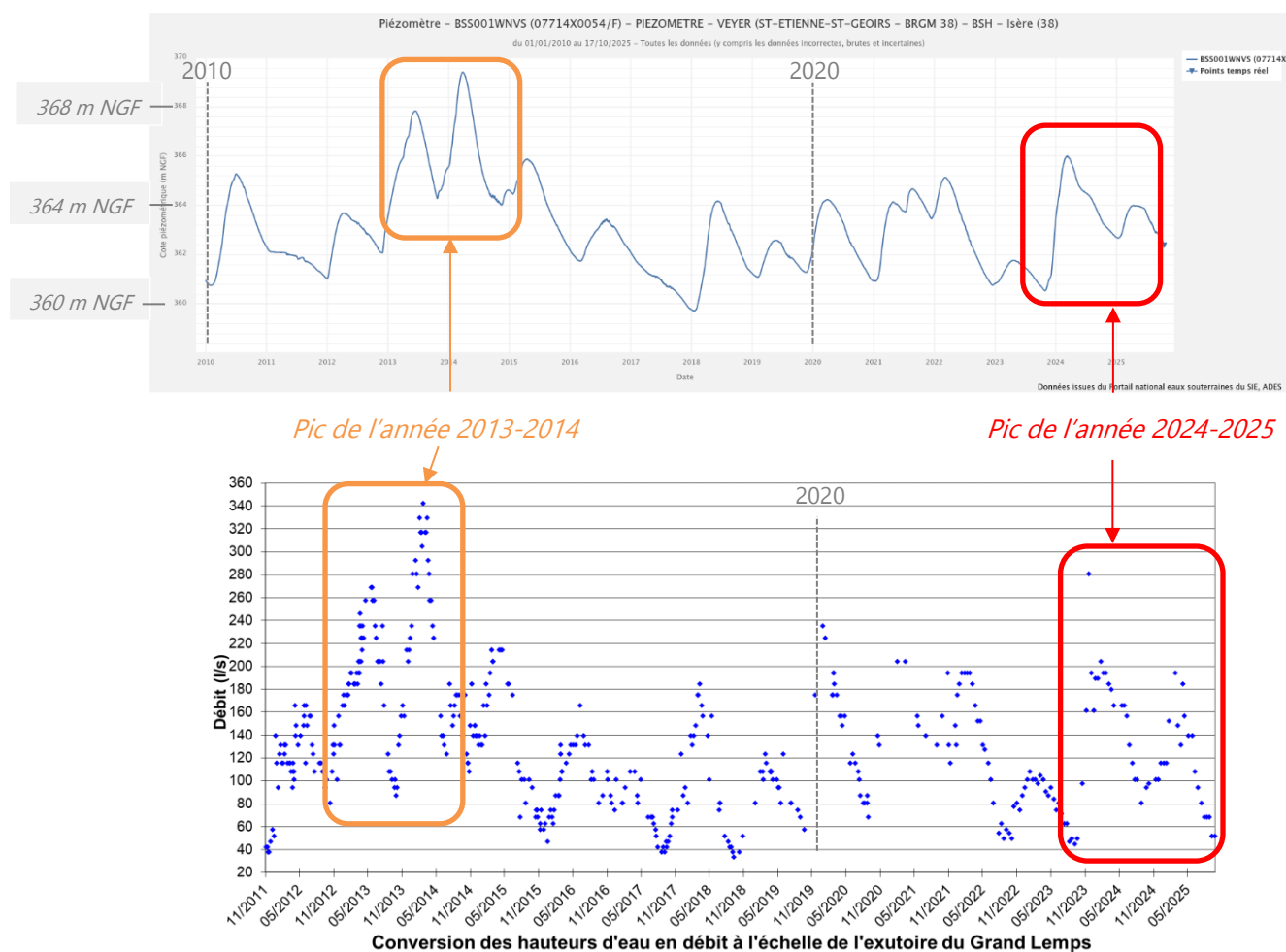
Pour la suite de l'étude, nous retenons les débits de projet Ginger/Burgeap au droit de la zone d'étude à Bévenais à savoir :

- Débit de basses eaux : 50 l/s,
- Débit de projet : 580 l/s.

3.2.3. Hydrologie : zoom sur l'année 2024-2025

- Niveau des nappes et niveau du Barbaillon à l'exutoire du Grand Lemps :

L'année 2024 est marquée par des eaux souterraines ainsi que des eaux du Barbaillon relativement hautes :



L'été 2025 a été marqué par des hautes eaux du Barbaillon qui ont atteint le dernier bassin d'infiltration soit le bassin SIRRA entre début avril et fin août alors que les débits à l'exutoire de la zone du Grand Lemps sont plus faibles qu'en 2024. En 2024, le Barbaillon avait atteint le bassin CEPG mais pas celui du SIRRA. Les hautes eaux du Barbaillon sont donc étroitement liées aux conditions de niveau des nappes souterraines et sur un temps très long.

- **Lieu d'infiltration du Barbaillon et débit du Barbaillon à l'exutoire du Grand Lemps :**

Pour l'été 2025, le débit maximum atteint est de 195 l/s. Ce débit a entièrement été infiltré dans l'ensemble des bassins existants. La période où le Barbaillon finissait dans le bassin d'infiltration du SIRRA est entre avril et septembre 2025 ce qui correspond à une période de baisse des eaux du Barbaillon à l'exutoire du Grand Lemps :

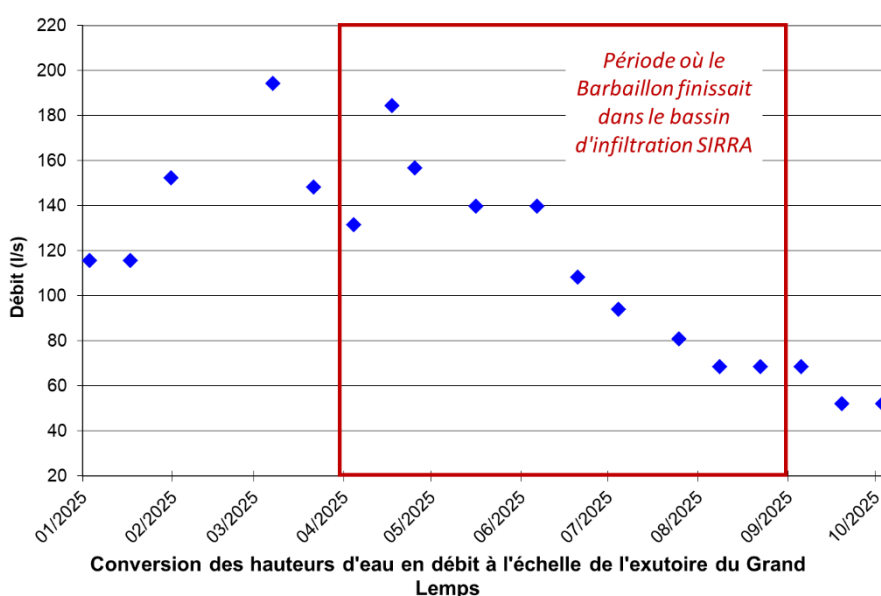


Figure 17 : Débit du Barbaillon à l'exutoire du Grand Lemps

- **Pluviométrie locale en comparaison avec les hautes eaux de 2013-2014**

L'arrivée du Barbaillon jusqu'au bassin du SIRRA en 2025 contrairement à l'année 2024 où il finissait de s'infiltrer dans le bassin CEPG n'est pas expliqué par une contribution pluviométrique directe.

Pour la station pluviométrique de Grenoble - Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs (Météo France), le cumul pluviométrique entre janvier et septembre est plus important en 2024 (673 mm) qu'en 2025 (575 mm) y compris sur les cumuls entre mars et août avec 440 mm en 2024 et 390 mm en 2025. La pluie journalière sur les années 2024-2025 pour Grenoble - Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs est présentée dans la figure ci-après.

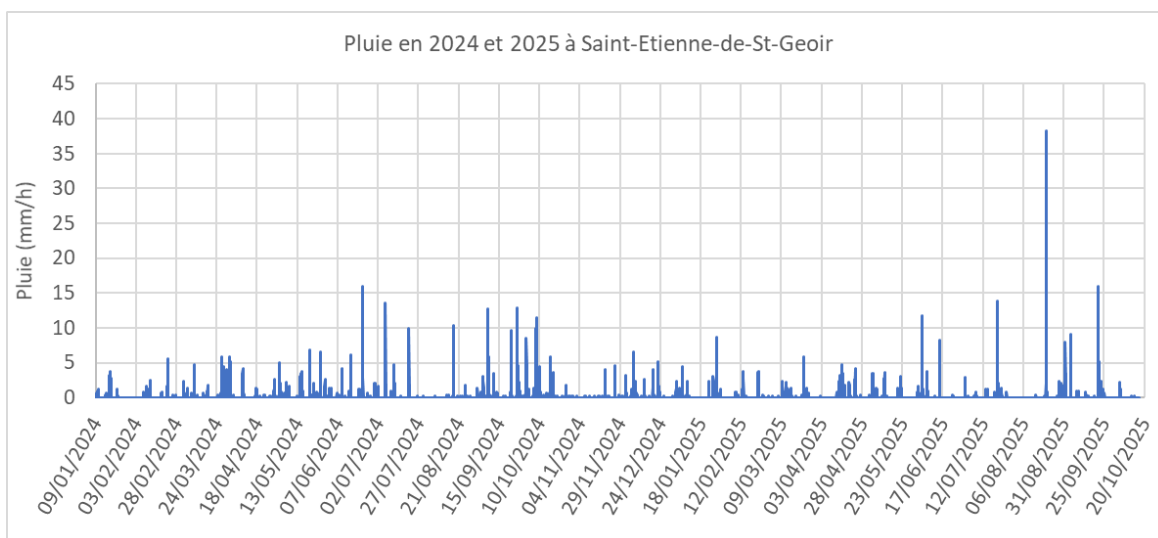


Figure 18 : Pluviométrie 2024-2025 à Grenoble - Saint-Etienne de Saint-Geoir

Zoom sur les cumuls mensuels des mois de mars à août pour la station pluviométrique de Grenoble - Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs :

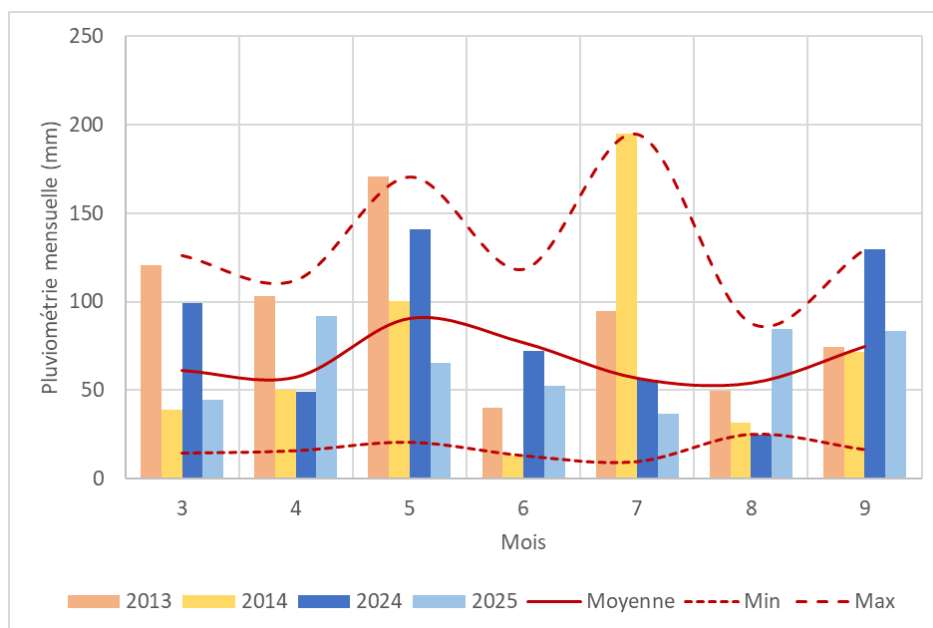


Figure 19 : Pluviométrie mensuelles des années 2013, 2014, 2024 et 2025 à la station de Grenoble - Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs

Seuls les mois d'avril et de juillet ont des cumuls pluviométriques plus importants en 2025 comparé en 2024. En comparaison à 2024-2025, l'année 2013 a été davantage pluvieuse sur les mois de mars, avril, mai et juillet. Le mois de juillet a été très pluvieux en 2014 comparé à 2024-2025.

Les cumuls annuels présentés dans la figure suivante ont été plus importants en 2013-2014 qu'en 2023-2024 pour la station de Grenoble - Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs. En regardant d'autres stations proches de la zone d'étude (Coublevie et Col de la Rossatière), les cumuls annuels de 2023-

2024 sont proches des cumuls annuels de 2013-2014. Les stations de Coublevie et du col de la Rossatière ont été installées qu'en 2019, il n'existe donc pas de données antérieures.

Pour les cumuls pluviométriques entre mars et septembre, il est légèrement moins important en 2024 qu'en 2014, mais ces deux années possèdent des cumuls pluviométriques plus importants que les autres années.

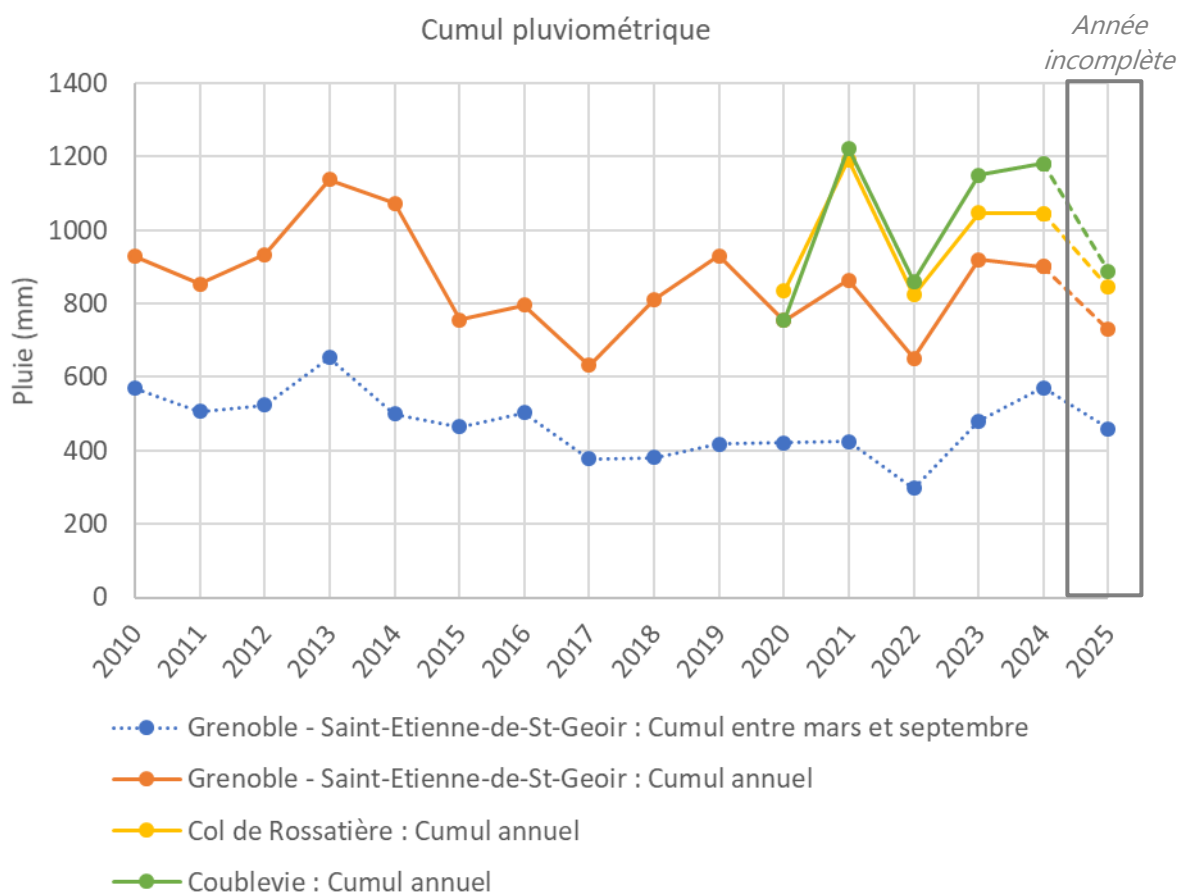


Figure 20 : Cumul pluviométrique annuel et entre mars et septembre pour les stations météorologiques de Grenoble - Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs, Coublevie et Col de la Rossatière

L'analyse permet d'identifier que le cumul pluviométrique relativement important pendant plusieurs années engendre une hausse du niveau des eaux souterraines et favorise une infiltration totale du Barbaillon plus en aval.

En revanche, il n'est pas possible d'identifier une situation hydrologique claire pour laquelle le Barbaillon atteint seulement le bassin SIRRA en état actuel sans rejoindre la parcelle de Chèvre Noire comme en 2025. La relation nappe/rivière dans la plaine de la Bièvre est étroitement liée sur un temps long et complexe.

3.2.4. Hydrogramme projet

Le débit de pointe pour l'état projet est 580 l/s et le débit de basses eaux est de 50 l/s.

La forme de l'hydrogramme utilisé pour le projet est inspirée de la forme de période de hautes eaux qui s'est déroulée en 2014 :

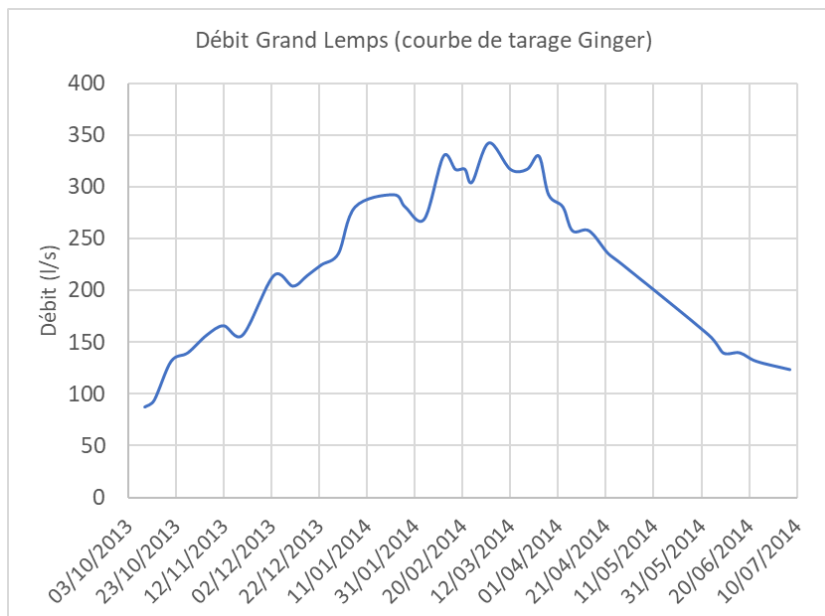


Figure 21 : Interprétation des débits issu des hauteurs d'eau lues sur l'échelle limnimétrique du Grand Lemps pour la période de hautes eaux de 2013-2014

Le temps de montée de la période de hautes eaux est de 144 jours soit un peu moins de 5 mois. La phase de récession est de 126 jours soit un peu plus de 4 mois.

L'hydrogramme de période de hautes eaux pour le projet d'aménagement est le suivant :

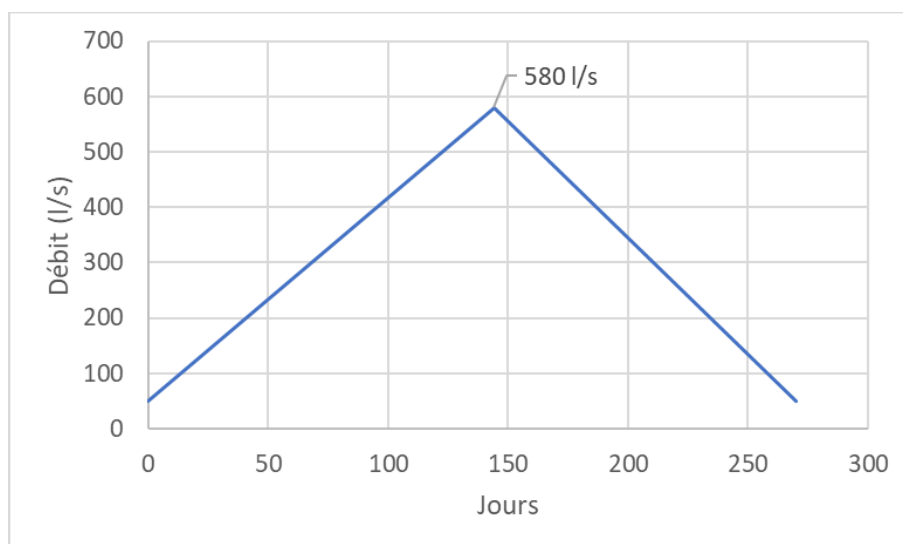


Figure 22 : Hydrogramme projet

3.2.5. Rappel des résultats de l'analyse des zones d'infiltration

Les travaux de Ginger/Burgeap présentent les résultats de l'analyse géophysique et de l'estimation de la perméabilité au droit de la parcelle de Bévenais. Ces résultats sont repris et présentés ci-dessous :

Rappel : extrait de l'étude Ginger/Burgeap sur la résistivité et la perméabilité au droit de la parcelle de Bévenais

Résistivité :

Ces deux ensembles sont délimités sur la Figure 44.

- L'ensemble 1, le plus résistif, correspondrait au secteur le plus perméable. On le retrouve sur l'ensemble de la zone d'étude, avec des zones plus particulièrement résistives dans la partie ouest (>310 Ohm.m).
- L'ensemble 2, le moins résistif, correspondrait au secteur le moins perméable ou celui où la teneur en eau est la plus élevée. On le retrouve au nord et à l'ouest, en bordure du Barbaillon où la faible résistivité pourrait s'expliquer par une augmentation de la teneur en eau du sous-sol par des apports liés à l'infiltration d'une partie des eaux du Barbaillon. On retrouve l'ensemble 2 également en bordure est, le long de la route. Loin du Barbaillon, la faible résistivité semble plutôt ici s'expliquer par la présence d'un milieu plus sableux et moins graveleux.

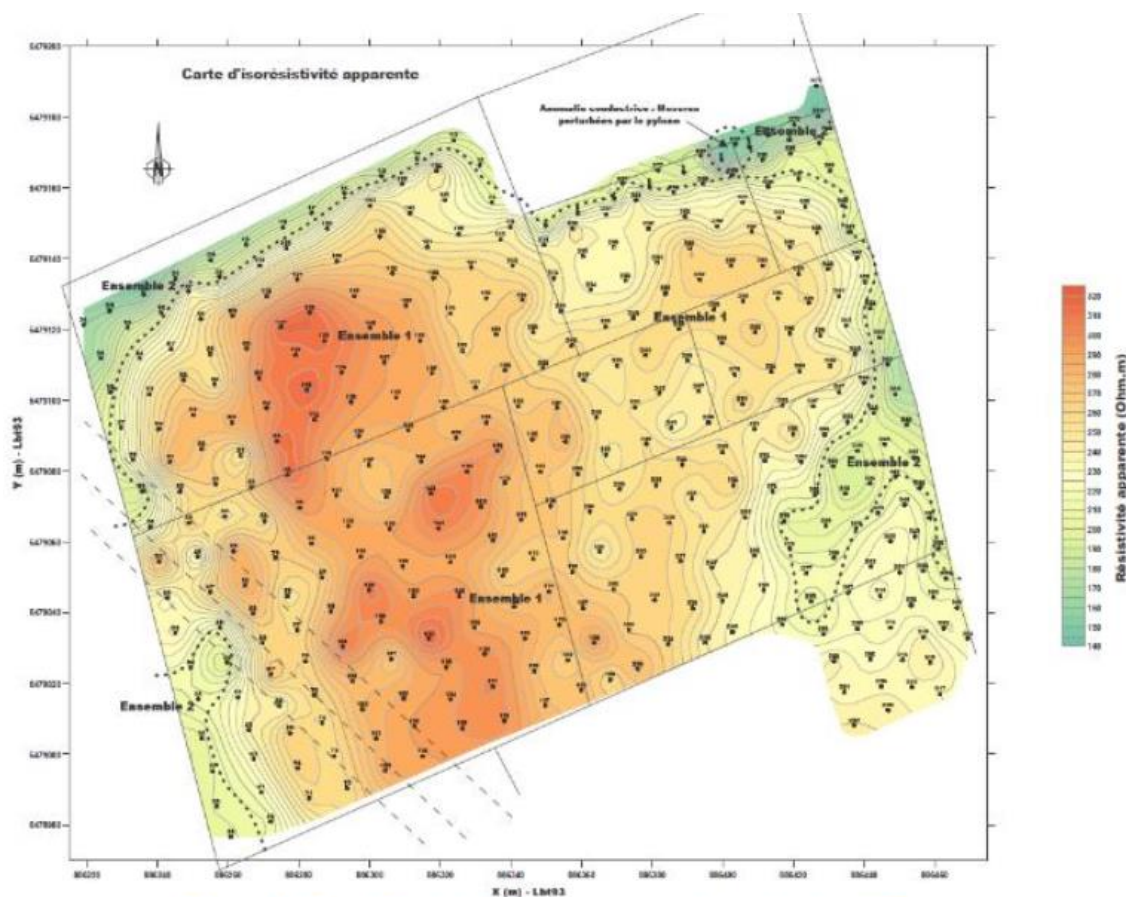


Figure 44 : Carte d'isoresistivité apparente sur la tranche de sol 0/6m

Ces prospections dans le cadre du projet de réinfiltration du Barbaillon mettent donc en évidence que :

- le sous-sol de la zone d'étude est globalement homogène, sans hétérogénéité latérale notable (pas de présence relevée de « lentilles d'argiles » par exemple) ;
- d'après la gamme de valeurs de résistivité, l'ensemble du sous-sol de la zone d'infiltration projetée correspond à des sables et graviers, de granulométrie plus ou moins fine, mais bien en cohérence avec la nature fluvio-glaciaire de la géologie locale.

Ces conclusions mettent en avant le caractère homogène, très perméable et « sec » (pas de nappe de surface) de la zone d'étude, ce qui est très favorable au projet de création d'une zone d'infiltration.

Perméabilité :

4.1.1 Localisation des essais

Afin d'évaluer la capacité des sols à infiltrer les eaux du Barbaillon au droit du projet, nous avons effectué 25/02/2019 huit essais d'infiltration de type MATSUO (également appelés « essais à la fosse ») sur des emplacements différents (quatre essais par emplacement, aux profondeurs respectives de 1, 2, 3 et 4 m (profondeur par rapport au terrain naturel).

La **figure 13** ci-après présente la localisation exacte des emplacements retenus :

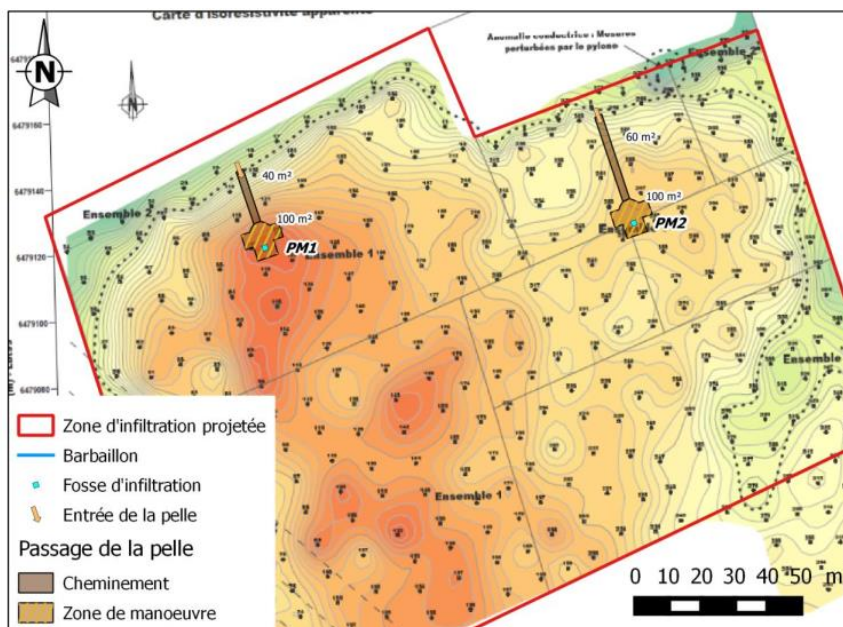


Figure 13 : localisation des essais d'infiltration sur fond géophysique

Les résultats des essais d'infiltration, issus du suivi de l'évolution du niveau d'eau dans les fosses, sont synthétisés ci-après.

Tableau 4 : résultats des essais d'infiltration du 25/02/2019

N° Sondage	Type d'essai	X/Y Lambert 93	Profondeur de l'essai (m/TN)	Perméabilité K		Aptitude à l'infiltration
				m/s	mm/h	
PM1		X 886276.37 m Y 6479119.33 m	1,00	$4,1 \cdot 10^{-4}$	1 486	Très bon
			2,00	$3,8 \cdot 10^{-4}$	1 360	Très bon
			3,00	$6,9 \cdot 10^{-4}$	2 500	Très bon
			4,00	$3,8 \cdot 10^{-5}$	138	Bon
PM2		X 886387.87 m Y 6479126.81 m	1,00	$4,8 \cdot 10^{-4}$	1 730	Très bon
			2,00	$4,1 \cdot 10^{-4}$	1 490	Très bon
			3,00	$3,7 \cdot 10^{-5}$	132	Bon
			4,00	$2,8 \cdot 10^{-5}$	101	Bon

Tableau 3 : Perméabilité de la parcelle de Bévenais issue des essais d'infiltration du 25/02/2019

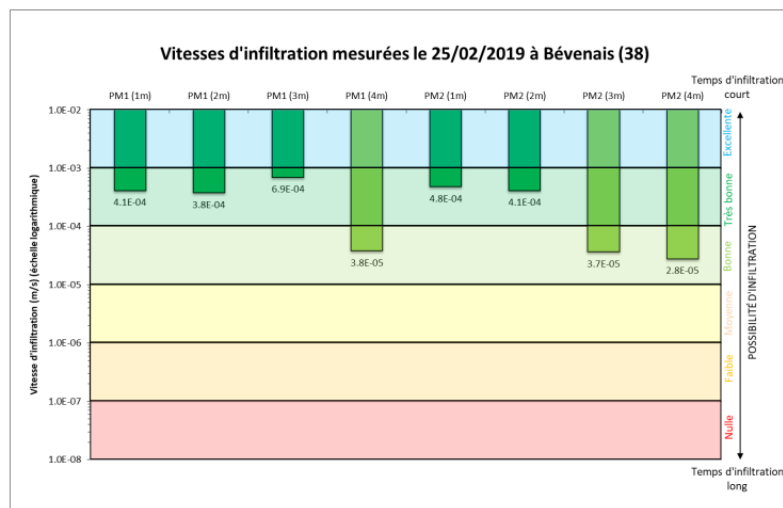


Figure 14 : résultats des essais d'infiltration du 25/02/2019

4.2.2 Interprétation

Les sols, composés d'horizons **majoritairement graveleux**, présentent des capacités d'infiltration **bonnes à très bonnes** en fonction de la profondeur de l'essai. L'ensemble des essais réalisés présentent des vitesses d'infiltration supérieures à $2,8 \cdot 10^{-5}$ m/s (100 mm/h) avec quatre essais dont les vitesses atteignent environ $4,0 \cdot 10^{-4}$ m/s (1440 mm/h)

Pour mise en comparaison, les ordres de grandeur de la perméabilité dans les différents types de sols usuels sont donnés dans le **tableau 5** ci-après.

Tableau 5 : ordre de grandeurs de la perméabilité dans les différents types de sols

K (m/s)	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins			Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène		
Possibilités d'infiltration	Excellentes			Bonnes		Moyennes à faibles			Faibles à nulles		

Source : Musy & Soutter, 1991.

Les vitesses d'infiltration sont en accord avec la nature des sols rencontrés.

Il est important de noter que les perméabilités les plus fortes sont trouvées à l'endroit où la résistivité mesurée par la méthode géophysique EM31 était la plus forte. Il y a donc une certaine corrélation entre la cartographie de résistivité et la perméabilité des terrains.

3.2.6. Hypothèse de dimensionnement du bassin d'infiltration

Le guide du CEREMA « la ville et son assainissement » de 2003 préconise les éléments suivants pour les bassins d'infiltration :

La capacité d'infiltration du sol sera mesurée sur place par un dispositif adapté et corrigée par un facteur de sécurité égal à $\frac{1}{2}$.

Enfin, pour limiter les risques de pollution de la nappe d'eau souterraine, on réservera une profondeur minimale de 1 mètre entre le plus haut niveau de la nappe et le fond de l'ouvrage d'infiltration.

Figure 23 : Extrait du guide du CEREMA « la ville et son assainissement » (2003)

Les vitesses d'infiltrations prise en compte dans le modèle seront divisées par 2 comme préconisé dans le guide du CEREMA et sont donc :

- Vitesse d'infiltration minimale pour PM1 : $3,8.10^{-5}$ m/s (138 mm/h) soit $1,9.10^{-5}$ m/s (69 mm/h),
- Vitesse d'infiltration minimale pour PM2 : $2,8.10^{-5}$ m/s (101 mm/h) soit $1,4.10^{-5}$ m/s (50,5 mm/h).

Pour la parcelle Bévenais ainsi que pour l'estimation de l'infiltration des bassins à l'aval, c'est la moyenne des vitesses d'infiltrations PM1 et PM2 avec l'application du coefficient de sécurité du CEREMA qui est retenue soit $1,65.10^{-5}$ m/s (59.4 mm/h).

3.2.7. Parcelle concernée

La zone disponible pour le projet d'infiltration est de 3.4 hectares qui regroupe plusieurs parcelles cadastrales :



Figure 24 : Zone disponible pour le projet d'infiltration du Barbaillon (entourée en bleu)

Afin de conserver une bande pour la création d'une piste d'accès et d'entretien faisant le tour de la zone disponible pour le projet et de conserver une pente de 2/1 pour les talus, la zone disponible pour l'infiltration est de 2.8 ha. La zone infiltrante sera plane et profonde de 1.9 à 4,5 mètres par rapport au terrain naturel.

- Foncier :

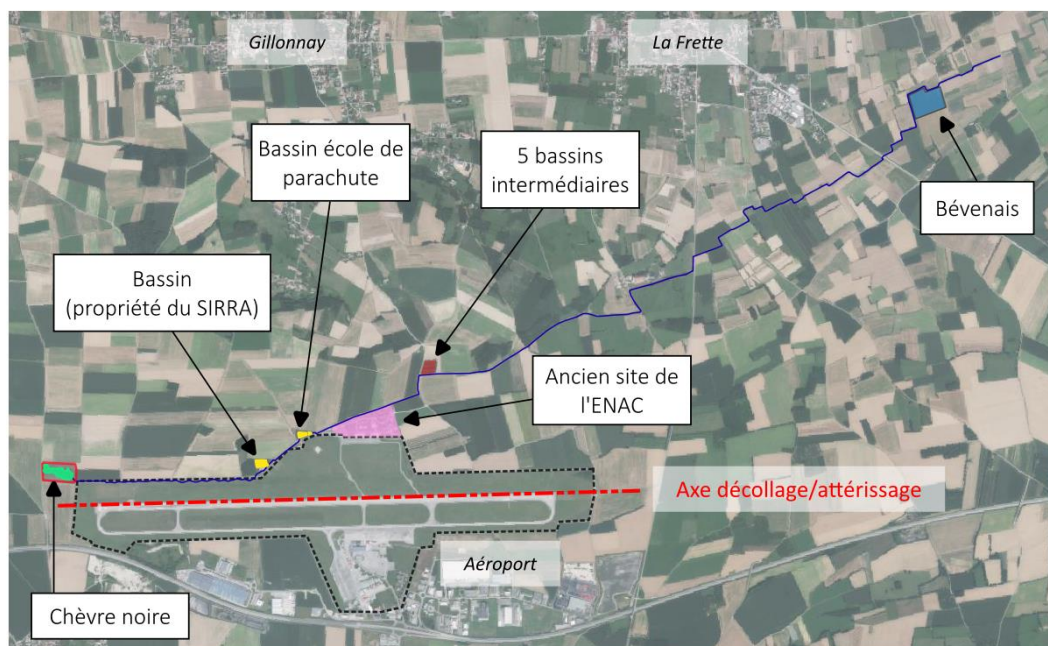
Le SIRRA est propriétaire de la parcelle de Bévenais (3.4 ha) ainsi que du bassin aval (bassin SIRRA).

Il est également locataire de la parcelle de Chèvre Noire 1,8 ha dont une partie continue d'être cultivée.

3.3. Aménagement proposé

3.3.1. Présentation de l'aménagement envisagé et synthèse du dimensionnement

La figure suivante rappelle la situation des différents aménagements le long du Barbaillon.



Principe de fonctionnement du bassin d'infiltration de Bévenais :

Le principe de fonctionnement du bassin à Bévenais est décrit comme suit :

- En écoulement normal du Barbaillon le bassin d'infiltration n'est pas sollicité, les eaux s'écoulent vers les 7 bassins existants autour du site de l'ENAC dans lesquels elles s'infiltrent. Le dernier de ces 7 bassins est dit Bassin du SIRRA (propriété du SIRRA),

En période de montée des eaux :

- Lorsque le bassin du SIRRA est en eau et proche du débordement, le nouveau bassin d'infiltration de Bévenais est sollicité. Par un jeu d'ouverture et fermeture de vanne, le Barbaillon se déverse vers le bassin d'infiltration en laissant un filet d'eau continuer à s'écouler vers le bassin SIRRA pour un débit max 120 l/s (débit totalement infiltré pas les bassins existants),
- Les 120l/s laissés dans le Barbaillon sont alors infiltrés totalement dans le Barbaillon et dans les 2 derniers bassins d'infiltration (bassin de l'école de parachutisme et bassin du SIRRA). Les 5 autres bassins existants sont considérés comme colmatés et donc non infiltrants (hypothèse sécuritaire),
- En cas de saturation du bassin d'infiltration de Bévenais, une surverse de sécurité au sud de l'aménagement est prévue pour une dispersion des eaux dans les terres agricoles.

3.3.2. Détail du dimensionnement de l'aménagement

3.3.2.1. Elément de dimensionnement

Le tableau suivant récapitule des éléments de dimensionnement du bassin d'infiltration et de stockage de Bévenais.

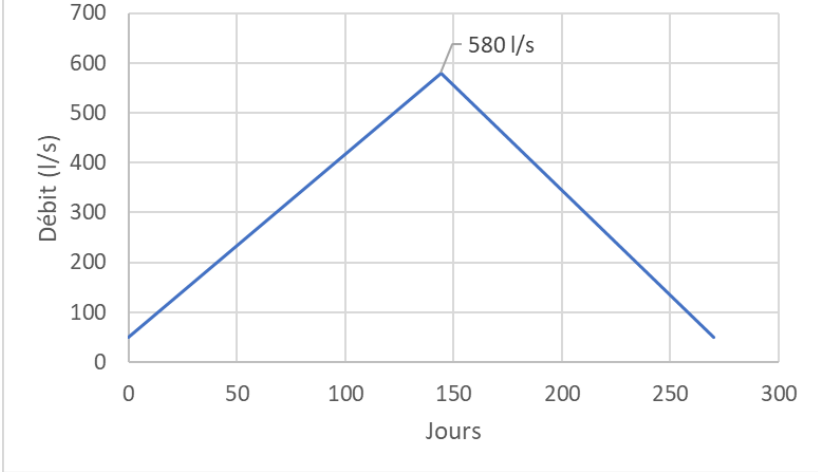
Hydrogramme de crue	 Le graphique illustre l'hydrogramme de crue. L'axe des ordonnées représente le débit en l/s, allant de 0 à 700. L'axe des abscisses représente le temps en jours, allant de 0 à 300. La courbe est triangulaire, atteignant un pic de 580 l/s à 150 jours.
Surface disponible pour l'infiltration sur la parcelle de Bévenais	La parcelle de Bévenais est de 3.4 hectares. La surface disponible pour l'infiltration est déclinée en 2 scénarios : Surface maximale possible pour absorber toute l'eau résiduelle soit 28000m². Surface permettant l'implantation d'une zone d'implantation de mesure d'accompagnement écologique du projet (1.1Ha) soit une surface d'infiltration résultante de 14000m².
Coefficient de perméabilité retenu	1,65.10-05 m/s (59.4 mm/h)

Tableau 4 : Eléments de dimensionnement du bassin

Rappel : Pour ne pas dépasser 50 000 m³ de stockage sur l'ensemble du linéaire du Barbaillon, le volume de rétention à Bévenais ne peut dépasser 28 000 m³.

3.3.2.2. Dimensionnement hydraulique du bassin

Le dimensionnement du bassin fait l'objet de 2 scénarios développés dans les paragraphes suivants :

- Scénario 1 : gestion hydraulique complète l'hydrogramme projet uniquement sur la parcelle de Bévenais sans surverse.
- Scénario 2 : gestion hydraulique de l'hydrogramme projet sur une surface diminuée de la parcelle de Bévenais afin de laisser une zone pour des mesures d'accompagnement environnemental.

3.3.2.1.2. Eléments communs aux 2 scénarios

❖ Estimation de l'infiltration possible au bassin de Bévenais

Le débit d'infiltration est calculé par la formule suivante :

$$Q_{infiltration} = Coefficient\ de\ perméabilité \times Surface_{infiltration}$$

❖ Estimation du débit infiltré sur le linéaire du Barbaillon entre la parcelle de Bévenais et le bassin SIRRA :

3 jaugeages ont été réalisés lorsque le Barbaillon s'écoulait jusqu'en amont du bassin SIRRA :

Jaugeages	13/02/2020	13/05/2019	19/06/2017
La Frette	67 l/s	82 l/s	40 l/s
Amont bassin SIRRA	12 l/s	58 l/s	32 l/s
Différence	55 l/s	24 l/s	8 l/s
Moyenne	29 l/s sur un parcours de 2.5 km		

La moyenne de débit infiltré entre La Frette et le bassin SIRRA est de 29 l/s pour une distance parcourue de 2.5 km.

Le parcours du Barbaillon **entre la parcelle de Bévenais et le bassin SIRRA est de 6.2 km, ce qui porte l'estimation du débit infiltré sur ce linéaire à 72 l/s.**

❖ Estimation du débit infiltré dans le bassin

L'estimation de **l'infiltration du bassin SIRRA** est réalisée en considérant comme vitesse d'infiltration la moyenne des vitesses mesurées sur la parcelle de Bévenais (coefficient de sécurité du CEREMA pris en compte). Pour une surface infiltrante de 2920 m² pour le bassin SIRRA, le débit infiltré **est de 48 l/s.**

En aval de la parcelle de Bévenais, le débit infiltré estimé est de 120 l/s (72 l/s + 48 l/s).

3.3.2.2.2. Scénario 1

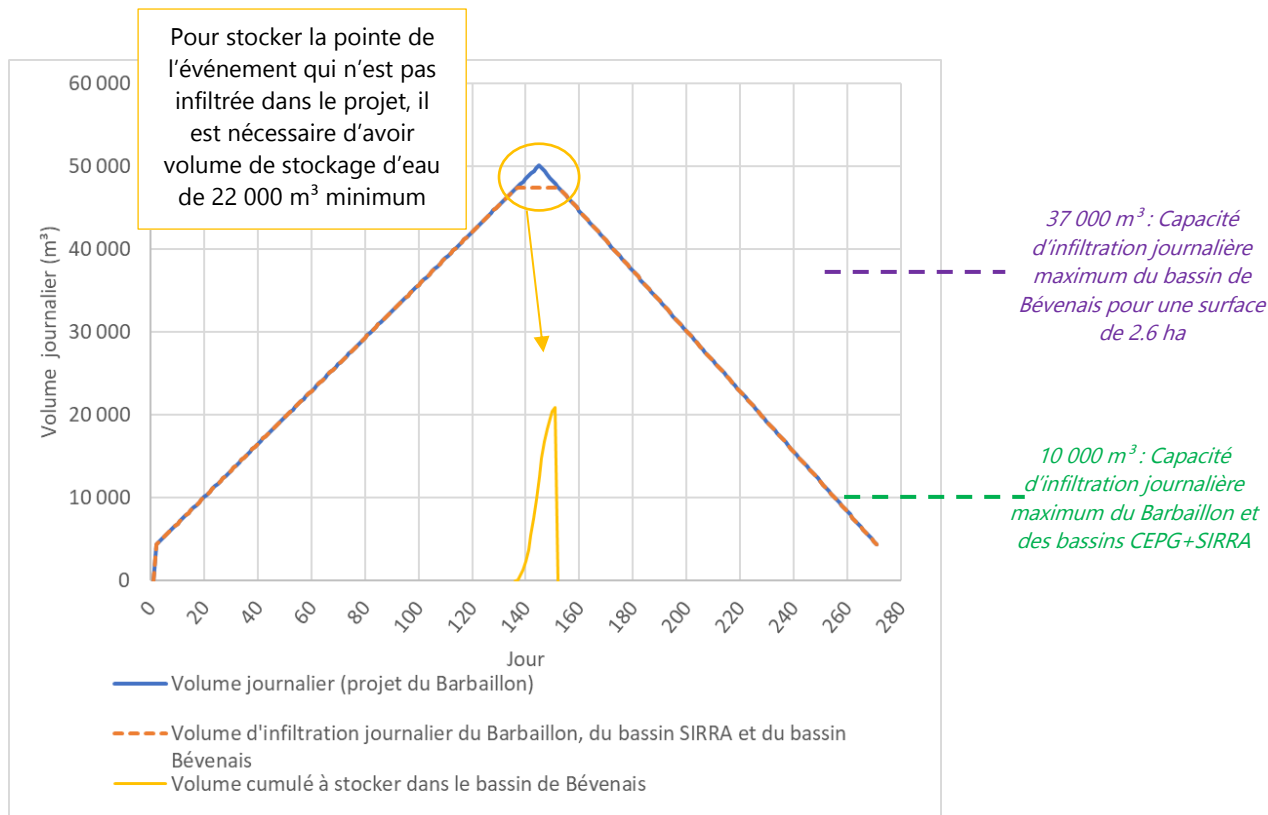
L'objectif de ce scénario est de gérer le volume d'eau de l'hydrogramme projet uniquement sur la parcelle de Bévenais, c'est-à-dire sans débordement sur les parcelles agricoles voisines. La gestion hydraulique est la priorité. L'espace restant non concerné par le bassin d'infiltration sera concerné par des mesures d'accompagnement environnemental soit 2000 m².

❖ Estimation de la surface nécessaire sur la parcelle de Bévenais pour infiltrer le débit de l'hydrogramme projet :

Données d'entrée	
Durée de l'hydrogramme basé sur l'événement de 2014	9 mois
Débit de pointe du l'hydrogramme projet	580 l/s
Volume journalier maximum à infiltrer	50 000 m ³

Estimation de l'infiltration actuelle entre la parcelle de Bévenais et le bassin SIRRA (inclus)	
Capacité d'infiltration	120 l/s
Volume d'infiltration maximum journalier	10 000 m ³
Dimensionnement de la surface d'infiltration minimale sur la parcelle de Bévenais	
Surface minimale d'infiltration sur la parcelle de Bévenais pour infiltrer le reste (soit env. 4 637 000 m ³ d'eau)	26 000 m ² soit 2.6 ha
Infiltration du bassin	
Vitesse d'infiltration prise en compte (coefficient de sécurité CEREMA compris)	1,65.10 ⁻⁰⁵ m/s
Capacité d'infiltration sur 2,6 ha	429 l/s
Volume d'infiltration maximum journalier	37 000 m ³
Caractéristiques du bassin pour le dimensionnement	
Volume de stockage minimum (profondeur du bassin : 0.85 m)	22 000 m ³
Volume de stockage maximum (profondeur du bassin : 1.1 m)	28 000 m ³

Sur le bassin de Bévenais, la surface d'infiltration minimale nécessaire pour garantir une infiltration suffisante est de 2.6 ha. La capacité d'infiltration est alors de 429 l/s. La figure suivante présente la gestion du volume d'eau du projet vis-à-vis de l'hydrogramme de crue projet.



Sous les hypothèses du dimensionnement exposées ci-dessus, la totalité du bassin de Bévenais est nécessaire pour gérer les hautes eaux.

3.3.2.3.2. Scénario 2

L'objectif de ce scénario est de gérer le volume d'eau de l'hydrogramme projet sur la parcelle de Bévenais ainsi que sur les parcelles agricoles limitrophes. L'espace restant non concerné par le bassin d'infiltration sur la parcelle Bévenais sera concerné par des mesures d'accompagnement environnemental pouvant s'étendre sur 1.1 ha, cet espace est plus important que dans le scénario 1. D'autres mesures d'accompagnement environnemental sont également mises en place sur la rive gauche du Barbaillon et sur les talus du bassin d'infiltration (détaillés dans le paragraphe 3.5.2.3 et 3.5.2.5).

❖ Vitesse d'infiltration prise en compte pour les parcelles agricoles

Pour les parcelles agricoles, la vitesse d'infiltration prise en compte est celle calculée par le bureau Ginger lors des essais d'infiltration sur la parcelle de Bévenais. La valeur de 138 mm/h sur le PM1 soit $3,8.10^{-05}$ m/s est conservé pour les parcelles agricoles environnantes (voir Tableau 3 : Perméabilité de la parcelle de Bévenais issue des essais d'infiltration du 25/02/2019).

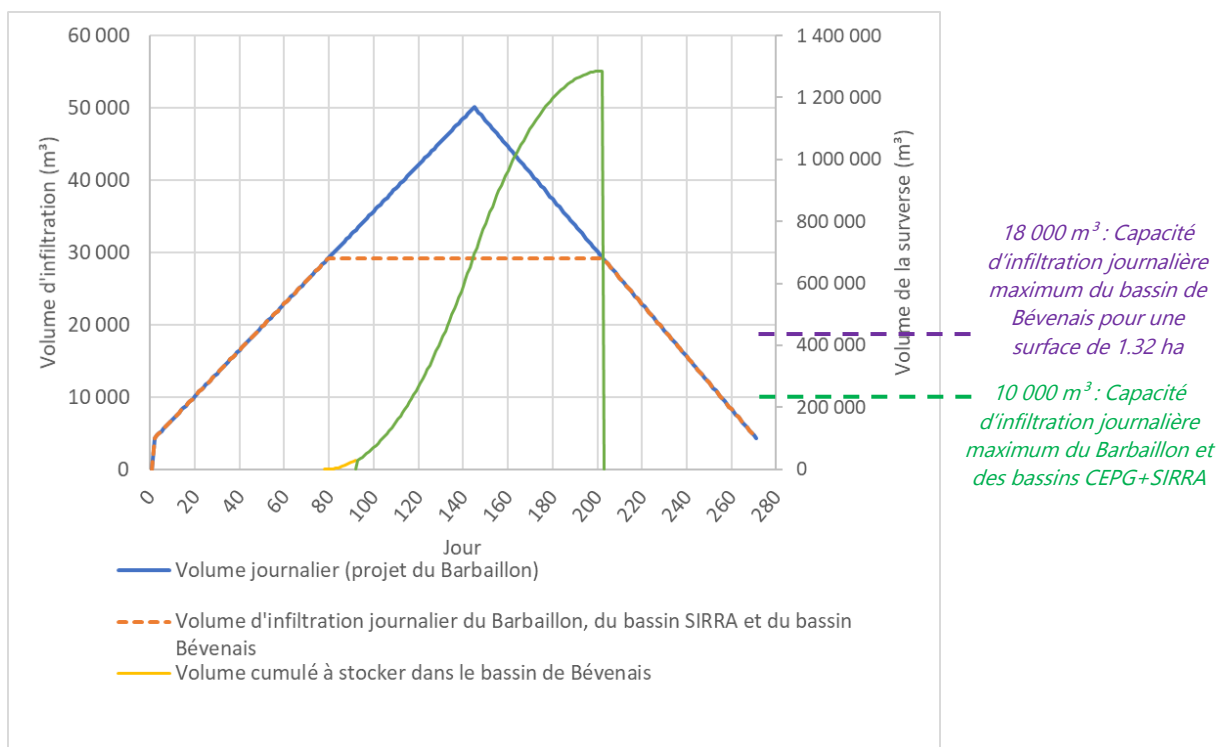
❖ Estimation de la surface d'infiltration sur la parcelle de Bévenais en laissant 1.1 ha pour les mesures d'accompagnement environnemental :

Données d'entrée	
Durée de l'hydrogramme basé sur l'événement de 2014	9 mois
Débit de pointe du l'hydrogramme projet	580 l/s
Volume journalier maximum à infiltrer	50 000 m ³
Estimation de l'infiltration actuelle entre la parcelle de Bévenais et le bassin SIRRA (inclus)	
Capacité d'infiltration	120 l/s
Volume d'infiltration maximum journalier	10 000 m ³
Dimensionnement de la surface d'infiltration sur la parcelle de Bévenais	
Surface consacrée aux mesures d'accompagnement	1.1 ha
Surface d'infiltration sur la parcelle de Bévenais	13 200 m ² soit 1.32 ha
Surface impactée par la surverse du bassin d'infiltration	6 500 m ² soit 0.65 ha
Infiltration du bassin	
Vitesse d'infiltration prise en compte (coefficient de sécurité CEREMA compris)	$1,65.10^{-05}$ m/s
Capacité d'infiltration sur 1.32 ha	218 l/s
Volume d'infiltration maximum journalier	18 800 m ³

<i>Infiltration des parcelles agricoles</i>	
Vitesse d'infiltration prise en compte	$3,8 \cdot 10^{-05}$ m/s
Superficie de la zone inondée	6 500 m ²
Hauteur d'eau maximale de la zone inondée	42 cm
Vitesse d'écoulement maximale de la zone inondée	0.5 m/s
<i>Caractéristiques du bassin pour le dimensionnement</i>	
Volume de stockage (profondeur du bassin : 2.2 m)	28 000 m ³

Sur le bassin de Bévenais, la surface d'infiltration est de 1.32 ha. La capacité d'infiltration est alors de 218 l/s. Lorsque le bassin ne peut plus infiltrer les eaux, une surverse s'effectue vers le Sud et l'eau s'infiltré dans les champs limitrophes à la parcelle de Bévenais. La zone inondée sur les parcelles agricole représente 6 500 m² avec des hauteurs pouvant atteindre localement 42 cm.

La figure suivante présente la gestion du volume d'eau du projet vis-à-vis de l'hydrogramme de crue projet.

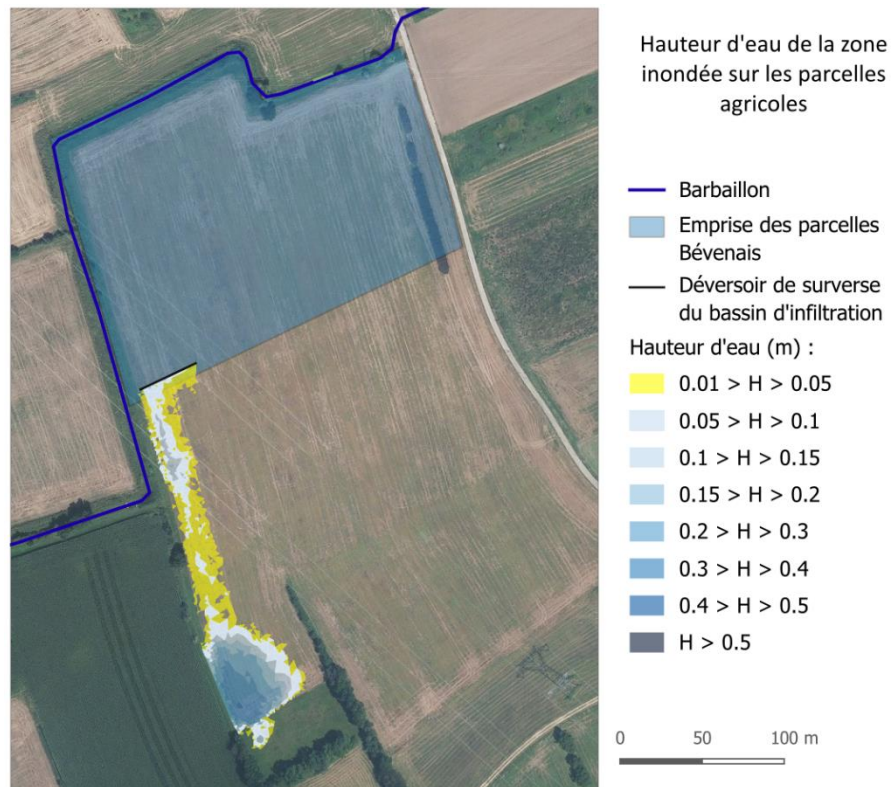


Sous les hypothèses du dimensionnement exposées ci-dessus, 1.1 hectare est disponible pour réaliser des mesures d'accompagnement environnementaux développés dans le paragraphe 0).

❖ Zone inondée sur les parcelles agricoles :

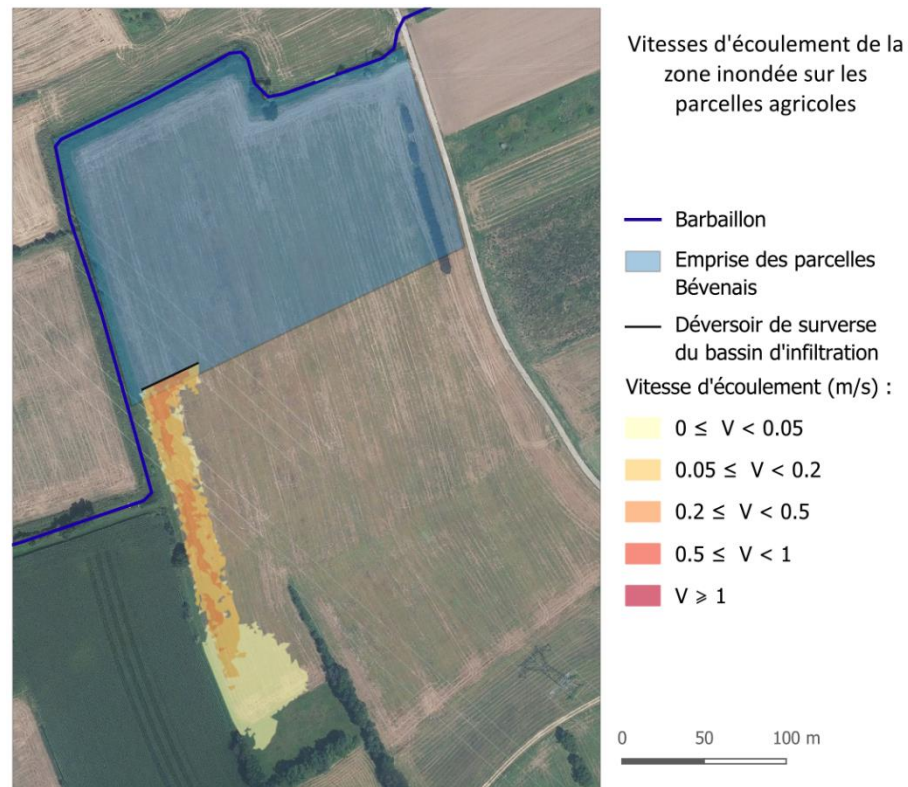
Avec une surface d'infiltration de 1.32 ha d'infiltration, le bassin n'est plus en capacité de gérer les hautes eaux contrairement au scénario 1. Une surverse est donc réalisée en limite Sud du bassin afin de laisser les eaux s'écouler sur les parcelles agricoles voisines. Les figures suivantes présentent les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement pour cette zone inondée d'une superficie de 6 500 m².

Hauteur d'eau :



Les hauteurs d'eau ne dépassent pas 42 cm. Elles s'écoulent vers le Sud et se stockent dans un point bas du relief.

Vitesses d'écoulement :



Les vitesses d'écoulement ne dépassent pas 0.5 m/s.

Ce scénario 2 nécessite de mener une négociation avec les agriculteurs dont les parcelles sont inondées.

Deux scénarios ont été développés sur la parcelle de Bévenais afin d'éviter la venue d'eau du Barbaillon sur la zone de Chèvre Noire qui favorise la création d'une zone humide ayant un attrait important pour les oiseaux aux abords de l'aéroport et induisant un risque de collision aviaire tel qu'identifié dans l'audit de la direction générale de l'aviation civile :

- **Scénario 1 : gestion hydraulique complète de l'hydrogramme projet uniquement sur la parcelle de Bévenais.**
 - ❖ **Afin d'infiltrer et stocker l'ensemble du volume d'eau de l'hydrogramme projet, la surface d'infiltration minimale sur la parcelle de Bévenais doit être de 2.6 ha soit 26 000 m². L'emprise du bassin total est de 29 100 m².**
 - ❖ **Le volume de stockage minimum de la parcelle doit être de 22 000 m³ (profondeur de bassin de 0.85 m) et ne peut aller au-delà de 28 000 m³ (profondeur de bassin de 1.1 m) pour rester en dessous des 50 000 m³ de volume de stockage cumulé sur le linéaire du Barbaillon,**
 - ❖ **Sur l'emplacement de Bévenais afin de garantir la sécurité hydraulique du projet la quasi-totalité de la surface est nécessaire pour mettre en place un aménagement infiltrant.**
- **Scénario 2 : gestion hydraulique de l'hydrogramme projet sur la parcelle de Bévenais et surverse sur les parcelles agricoles limitrophes. Ce scénario laisse un espace pour des mesures d'accompagnement environnemental de 1.1Ha.**
 - ❖ **1.1 hectare sur la parcelle de Bévenais est consacré aux mesures d'accompagnement, et 1.78 ha est consacré à l'emprise du bassin avec une infiltration en fond de bassin sur 1.32 ha. La profondeur du bassin est de 1.9 m depuis le point le plus bas de la parcelle, et de 4.5 m par rapport au point le plus haut de la parcelle.**
 - ❖ **Le volume de stockage est de 28 500 m³ au maximum pour rester en dessous des 50 000 m³ de volume de stockage cumulé sur le linéaire du Barbaillon,**
 - ❖ **La surverse des eaux non gérées par le bassin d'infiltration engendre une zone inondée de 6 500 m² soit 0.65 ha. La zone inondée est concernée par des hauteurs d'eau ne dépassant pas 42 cm et des vitesses d'écoulement de 0.5m/s au maximum.**
 - ❖ **Ce scénario nécessite de mener une négociation avec les agriculteurs dont les parcelles sont inondées (surverse du bassin d'infiltration vers le Sud).**

Le scénario 2 est retenu en réunion COTECH avec le département et le SIRRA.

3.4. Biodiversité et zones humides

3.4.1. Compartiment aquatique

Les habitats aquatiques présents en l'état le long du Barbaillon sont globalement altérés :

- La partie aval du Barbaillon située au-delà du bassin d'infiltration SIRRA est, en l'état, en assec ; cela constitue une altération des fonctionnalités écologiques de ce tronçon.
- Le reste du cours du Barbaillon présente également une altération des fonctionnalités écologiques. Les faciès sont peu nombreux, les écoulements sont peu diversifiés, les substrats sont assez colmatés...



Photographie 1 : linéaire aval en assec



Photographie 2 : linéaire en eau

Les communautés biologiques d'insectes sont intrinsèquement liées à l'état écologique du cours d'eau. Ainsi, on note un contraste saisonnier sur les communautés biologiques avec :

- En Été (Dégradation) : On observe une chute de la qualité biologique, particulièrement en aval. La réduction des habitats, l'augmentation de la turbidité et la concentration des polluants (origine agricole) favorisent les espèces tolérantes aux perturbations au détriment de la diversité.
- En Hiver (Amélioration relative) : La stabilité hydrologique et la dilution des polluants atténuent les stress environnementaux. Cela permet un meilleur développement des invertébrés aquatiques et une plus grande homogénéité entre les différentes stations de mesure.

Près de 40% des taxons ont un nombre de générations par an supérieur à 1, c'est-à-dire qu'ils se reproduisent beaucoup et ont un cycle vital plus court. Il s'agit principalement des diptères pollutotolérants. Leur présence ici traduit une certaine instabilité du milieu (présence de perturbation à moyen voire long terme).

À noter que certains taxons de macroinvertébrés ont pu être déterminées à l'espèce mais n'amènent pas de point de vigilance particulier (espèces non menacées).

Concernant la faune piscicole, les sondages réalisés sur le Barbaillon montrent une influence du plan d'eau du Grand-Lemps, avec un peuplement dominé par des espèces adaptées aux milieux lenticques et anthropisés. La présence d'espèces exotiques telles que la perche soleil, le poisson-chat et l'écrevisse américaine indique des pressions sur l'écosystème. L'observation de truites fario et de leurs œufs en janvier 2025 suggère un empoissonnement récent, car les conditions hydrologiques du cours d'eau, notamment des températures estivales trop élevées, ne permettent pas le maintien naturel de cette espèce. La faune piscicole ne présente pas caractère remarquable particulier.



Photographie 3 : Perche soleil (*Lepomis gibbosus*)



Photographie 4 : Poisson-chat (*Ameiurus melas*)



Photographie 5 : Écrevisse américaine (*Faxonius limosus*)



Photographie 6 : Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)

3.4.2. Habitats terrestres et amphibiens

Le secteur d'étude est essentiellement composé de milieux ouverts agricoles. De manière générale, les habitats terrestres et amphibiens présentent un intérêt écologique faible.

On peut toutefois mettre en avant les mégaphorbiaies rivulaires observées fréquemment le long du Barbaillon et en pied de berge de certains bassins d'infiltration. Ces mégaphorbiaies sont dans un état de conservation hétérogène, certains faciès étant constitués quasi exclusivement d'orties et/ou de ronces. Les faciès les plus intéressants, dominés par la baldingère (*Phalaris arundinacea*), restent néanmoins pauvres en diversité spécifique et moyennement fonctionnels du fait du caractère rectiligne du cours d'eau. D'intérêt communautaire mais non menacées, ces mégaphorbiaies ont été jugées comme « moyennement remarquables ».

Concernant le secteur de Chèvre noire, on retrouve un milieu en friche, géré de manière irrégulière permettant une expression plus diversifiée d'habitats naturels : milieux herbacés, milieux arbustifs bas (ronciers), milieux arbustifs plus élevés (fourrés)... favorable à la faune. Parmi les milieux herbacés, on retrouve quelques faciès de végétations hygrophiles non retrouvées ailleurs dans la zone d'étude.

Plus spécifiquement sur le sujet des zones humides, des évolutions significatives ont été constatés depuis 2013. Lors de ces années pluvieuses (2013 et jusqu'à 2016), la zone de Chèvre noire était particulièrement alimentée par le Barbaillon, constituant des zones avec stagnation d'eau d'une surface importante (3,82 ha de zone d'expansion des eaux). Lors d'une étude écologique réalisée en

2020, la zone humide délimitée à Chèvre noire n'atteignait plus que 1 ha, et en 2024-2025, elle ne représente que 3 020 m².

Ainsi, même si les superficies diminuent au fil du temps, on constate un maintien de la zone humide de Chèvre noire. L'étude piézométrique a montré que ce maintien n'est pas lié à une remontée de nappe. Notre hypothèse est que le maintien serait plutôt lié à l'impluvium du secteur : en effet, il est possible que le Barbaillon ait, par le passé, véhiculé des matériaux ayant constitué un substrat avec des caractéristiques de rétention (et d'infiltration lente). La zone humide se maintiendrait donc grâce aux apports des pluies et ruissellements diffus.

D'autres zones humides ont été délimitées au niveau du lit du Barbaillon et des bassins d'infiltration. Bien que fonctionnellement limités (origine anthropique, berges raides, cours rectifié...), ces milieux constituent des zones avec un certain intérêt pour la biodiversité. À noter que la superficie des zones humides de ces milieux est susceptible de varier selon les années et selon l'enneigement du lit et le remplissage des bassins ; en effet, la zone de pleine eau n'étant pas considérée comme zone humide, des niveaux relativement bas restent nécessaires pour l'expression de la végétation hygrophile typique de zones humides.

Au total, on retrouve donc actuellement une superficie de zone humide de 3,4 ha sur l'ensemble de la zone étudiée avec 3 020 m² à Chèvre noire.

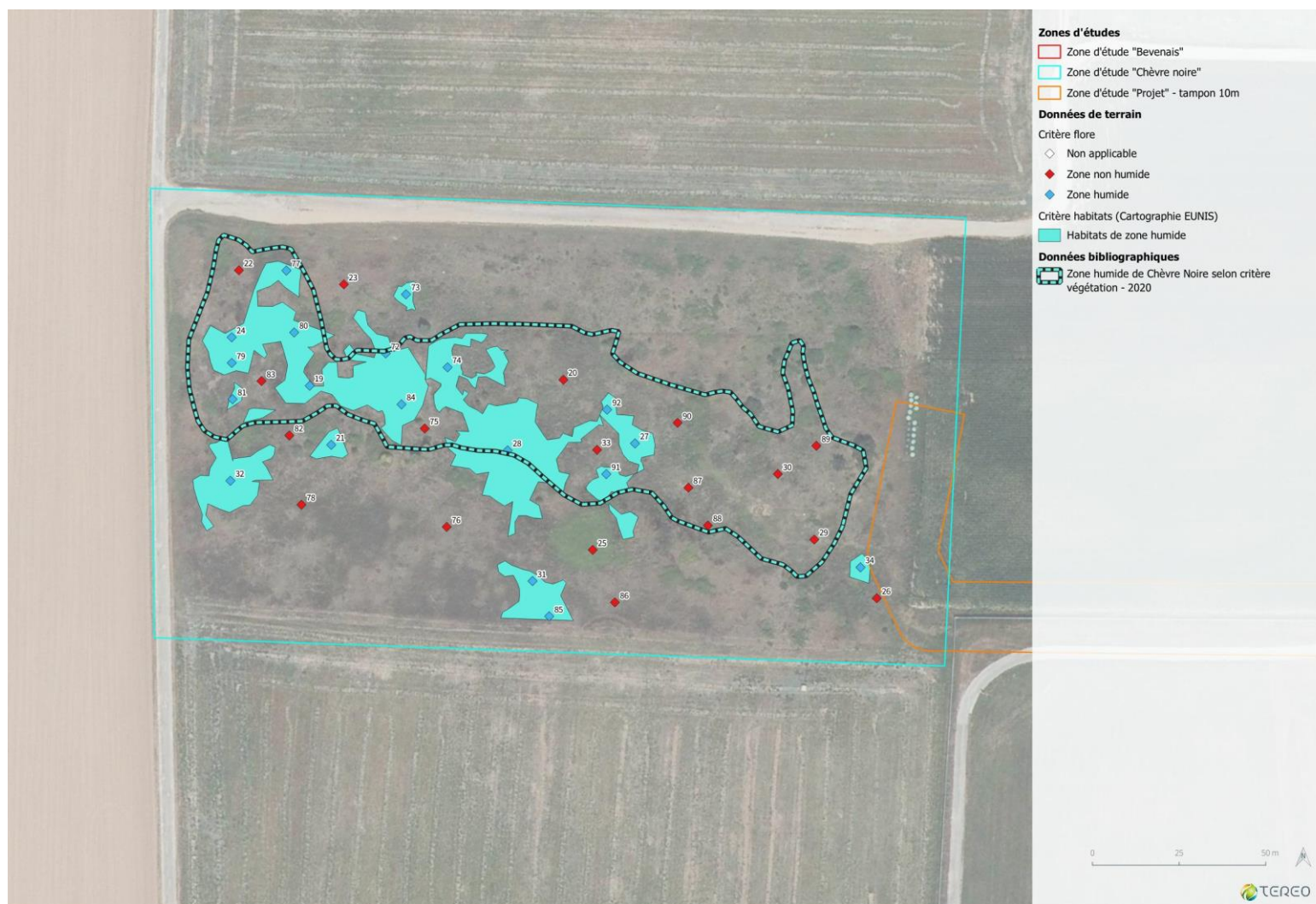
Le volet zones humides constitue avant tout un point de vigilance vis-à-vis du caractère réglementaire/législatif. Concernant le caractère remarquable des zones humides du site d'étude, celui-ci est moyen au regard du fonctionnement écologique des zones humides actuelles (origine anthropique des bassins et du lit du Barbaillon, humidité modeste à Chèvre noire...).



Photographie 7 : mégaphorbiaies



Photographie 8 : bassin d'infiltration avec végétation hygrophile



Maîtrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais (38) au lieu-dit le Combeau
Zones humides - résultats flore et habitats (zoom à Chèvre noire)

L. Bauret 25-9-2025

Figure 25 : évolution de l'emprise de la zone humide Chèvre noire entre l'étude 2020 (pointillés bleus et noirs) et la délimitation Teréo (aplats bleus)

3.4.3. Flore

La zone d'étude abrite une espèce protégée dans le département de l'Isère : l'immortelle stoechade (*Helichrysum stoechas*). Cette espèce n'est pas menacée.

Elle a été contactée sur un talus bordant le bassin d'infiltration SIRRA. Une seule station représentée par un seul pied est présente. Cette espèce affectionne les pelouses sableuses, les pelouses sèches ou encore les terrasses alluviales thermophiles.

À souligner également la présence de plusieurs stations d'espèces exotiques envahissantes le long du Barbaillon, le long des bassins d'infiltration et au niveau de Chèvre noire. Parmi les espèces les plus problématiques, on peut citer la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) observée en bordure de piste sur l'aval de la zone d'étude, ou encore le solidage géant (*Solidago gigantea*), contacté en plusieurs secteurs mais relativement bien présent au niveau de Chèvre noire.



Photographie 9 : Pied d'immortelle stoechade (*Helichrysum stoechas*)



Photographie 10 : station de solidage géant à
Chèvre noire



Photographie 11 : station de renouée du Japon en
bordure du Barbaillon et de la piste agricole

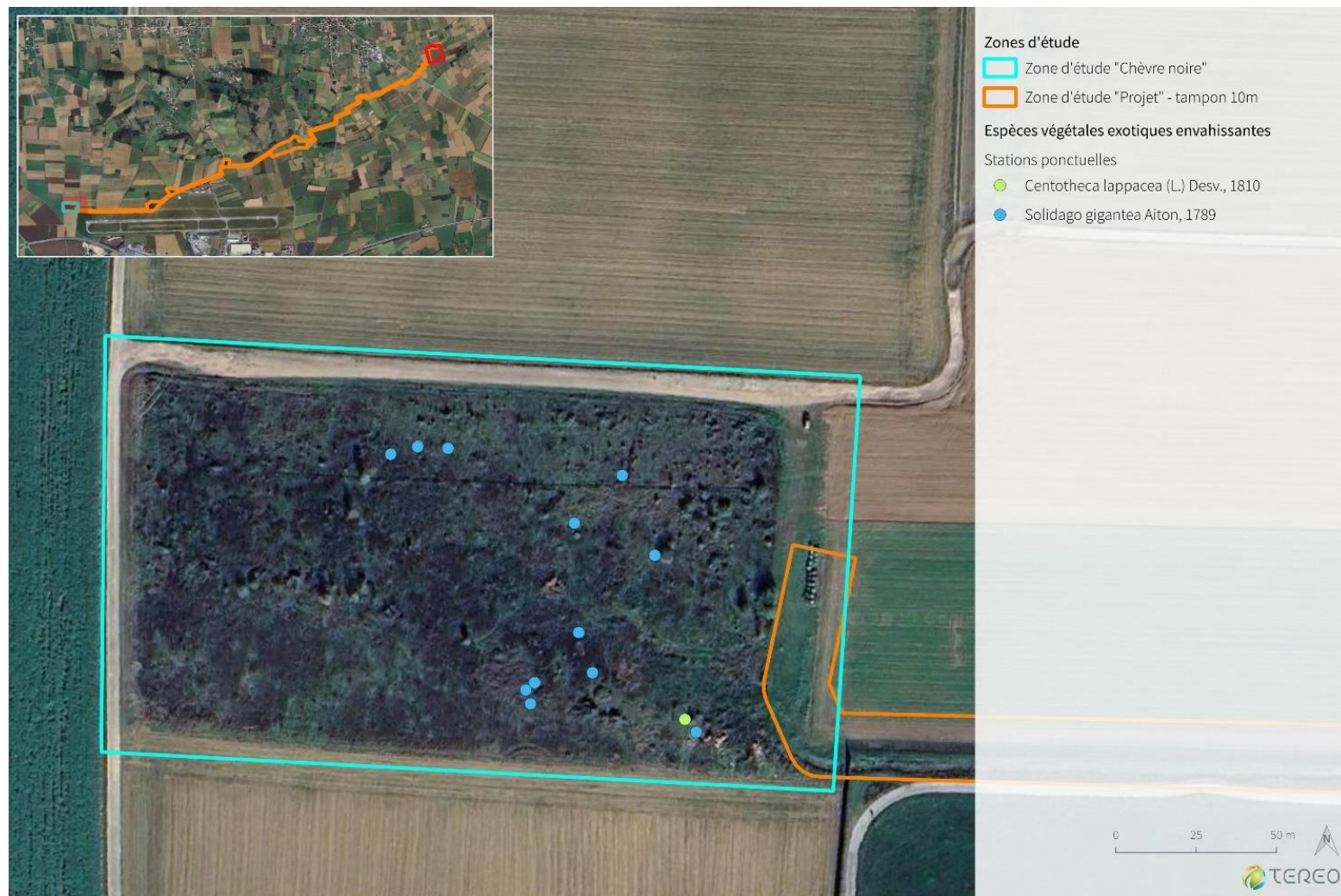


Maîtrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais (38) au lieu-dit le Combeau

Espèces végétales exotiques envahissantes - données de terrain

L. Bauret 9-6-2025

Figure 26 : espèces exotiques envahissantes du secteur central de la zone d'étude avec mise en évidence des stations de renouée du Japon



Maîtrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais (38) au lieu-dit le Combeau
Espèces végétales exotiques envahissantes - données de terrain

L. Bauret 9-6-2025

Figure 27 : espèces exotiques envahissantes du secteur de Chèvre noire

3.4.4. Faune terrestre et amphibie

Plusieurs taxons ont été étudiés avec une attention particulière portée sur les oiseaux au regard du contexte de la plaine de la Bièvre dans laquelle s'insère la zone d'étude, et connue pour constituer une zone de nidification et de migration importante pour ce groupe. L'étude de la faune terrestre et amphibie a été menée sur la base d'inventaires de terrain et de données bibliographiques : consultation des bases Biodiv'AURA/LPO, consultation du plan local de conservation LPO, contact téléphonique/mail LPO en date du 30 janvier 2025...

Concernant les insectes, une importante population d'agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) a été observée sur le cours du Barbaillon. Bien que le cours d'eau soit globalement altéré, il permet l'expression des habitats de reproduction de cette espèce protégée. Les individus ont été contactés jusqu'à l'ancien ENAC. Le groupe des papillons était historiquement composé du cuivré des marais (*Lycaena dispar*, papillon protégé, présent à Chèvre noire en 2020) mais l'espèce n'a pas été recontactée et la parcelle n'est plus vraiment attractive pour l'espèce. Les autres espèces de papillon ne présentent pas de caractère remarquable.

Lors des inventaires 2024-2025, 2 espèces d'amphibiens ont été détectées sur la zone d'étude : le crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et la grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*). Des individus du complexe des grenouilles vertes (*Pelophylax sp.*) ont également été vus sans pouvoir déterminer l'espèce précisément. La plupart des contacts d'amphibiens ont été réalisés dans les bassins d'infiltration aval (école de parachutisme et SIRRA) très favorables à l'installation des amphibiens en période de reproduction. Précisons qu'aucun amphibien n'a été contacté sur le linéaire du Barbaillon traversant l'aéroport, ni même à Chèvre noire alors que, pour cette-dernière, le plan local de conservation de la LPO y mentionne la présence du pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) : la partie aval de la zone d'étude entre le bassin SIRRA et Chèvre noire n'est, en l'état, pas favorable aux amphibiens.

Quatre espèces de reptiles ont été identifiées sur la zone d'étude en 2024-2025 : le lézard des murailles (*Podarcis muralis*), le lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*), la couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*) et la couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*). Contrairement aux amphibiens, les reptiles semblent plutôt localisés dans la partie amont du site. Bien que protégés, les reptiles observés ne sont pas menacés.

Deux espèces protégées de mammifères sont présentes : l'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*). Le premier a été détecté par la présence d'un nid dans un bosquet, près de la piste, dans la partie intermédiaire du linéaire, alors que le second a été observé à deux reprises : un individu dans un labour de nuit, près de l'aéroport, au lieu-dit La Blache et un individu écrasé en bord de la route RD154, proche de la ferme des Brosses. Précisons que la pression d'inventaires sur les mammifères a été modeste avec par exemple aucune expertise sur les chiroptères, le projet ne présentant pas de réelle sensibilité vis-à-vis de ce groupe.

Enfin, concernant les oiseaux, plusieurs espèces remarquables sont présentes sur la zone d'étude et l'environnement proche. Il s'agit principalement d'oiseaux du cortège des milieux ouverts et bocagers :

- À Chèvre noire, le développement de la végétation et l'absence d'eau rendent cette zone attractive pour les passereaux, notamment ceux affectionnant les friches et autres milieux semi-ouverts. On retrouve ainsi des espèces comme la pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), le bruant proyer (*Emberiza calandra*), le tarier pâtre (*Saxicola rubicola*), la linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), la cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*)... En période

hivernale, le bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) vient y chercher sa nourriture. Les alentours proches de ce site accueillent la bergeronnette printanière (*Motacilla flava*).

- À Bévenais, la parcelle est peu attractive pour un grand nombre d'espèces du fait de son usage en culture. Cependant, on retrouve des espèces en chasse : faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), épervier d'Europe (*Accipiter nisus*), hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), mais également des espèces nicheuses sur les bordures du Barbaillon au niveau de cette parcelle : tarier pâtre (*Saxicola rubicola*), fauvette grisette (*Sylvia communis*), bruant proyer (*Emberiza calandra*), bruant jaune (*Emberiza citrinella*). Le faucon hobereau (*Falco subbuteo*) a construit son nid dans un bosquet au sud de cette parcelle agricole et vient chasser en bordure de Barbaillon. En revanche, le busard cendré (*Circus pygargus*) et le busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) ne semblent pas nicher dans cette parcelle en 2025, alors que ces deux espèces ont été observées en vol ou en chasse autour de la zone de Bévenais. La parcelle est d'ailleurs mentionnée au PLC LPO comme « zone de reproduction utilisable » pour le busard cendré.



Photographie 12 : couple d'agrion de Mercure



Photographie 13 : zone favorable à la reproduction de l'agrion de mercure



Photographie 14 : couple de crapaud calamite



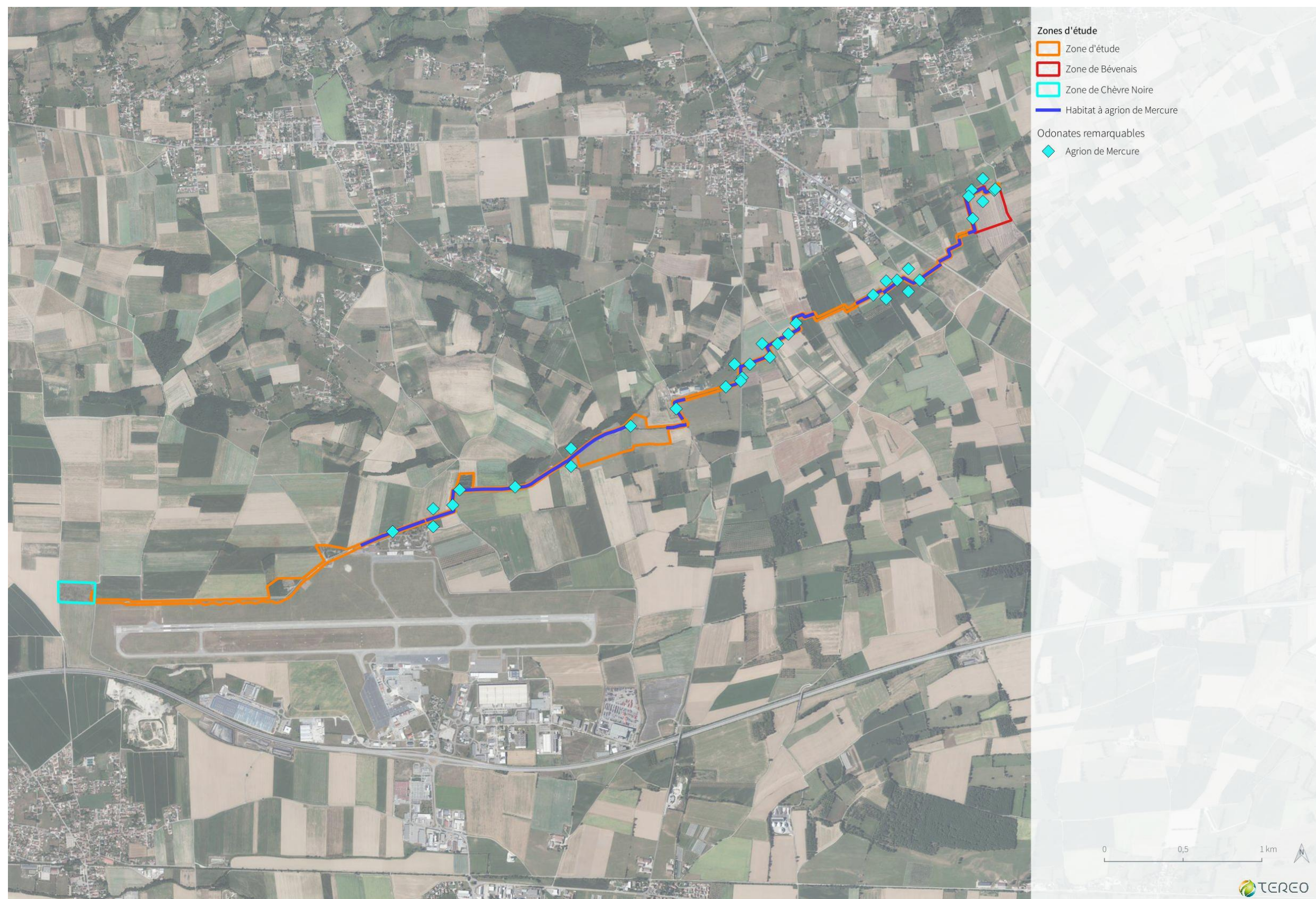
Photographie 15 : zone de reproduction du crapaud calamite (bassin école de parachutisme)



Photographie 16 : couleuvre verte et jaune sur les berges du Barbaillon



Photographie 17 : habitats favorables aux reptiles dans la partie aval près d'un bassin d'infiltration



Maîtrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais (38) au lieu-dit le Combeau

Odonates remarquables

F. Chevreux 25-3-2026

Figure 28 : pointages d'agrion de Mercure avec ses habitats favorables

Page 55

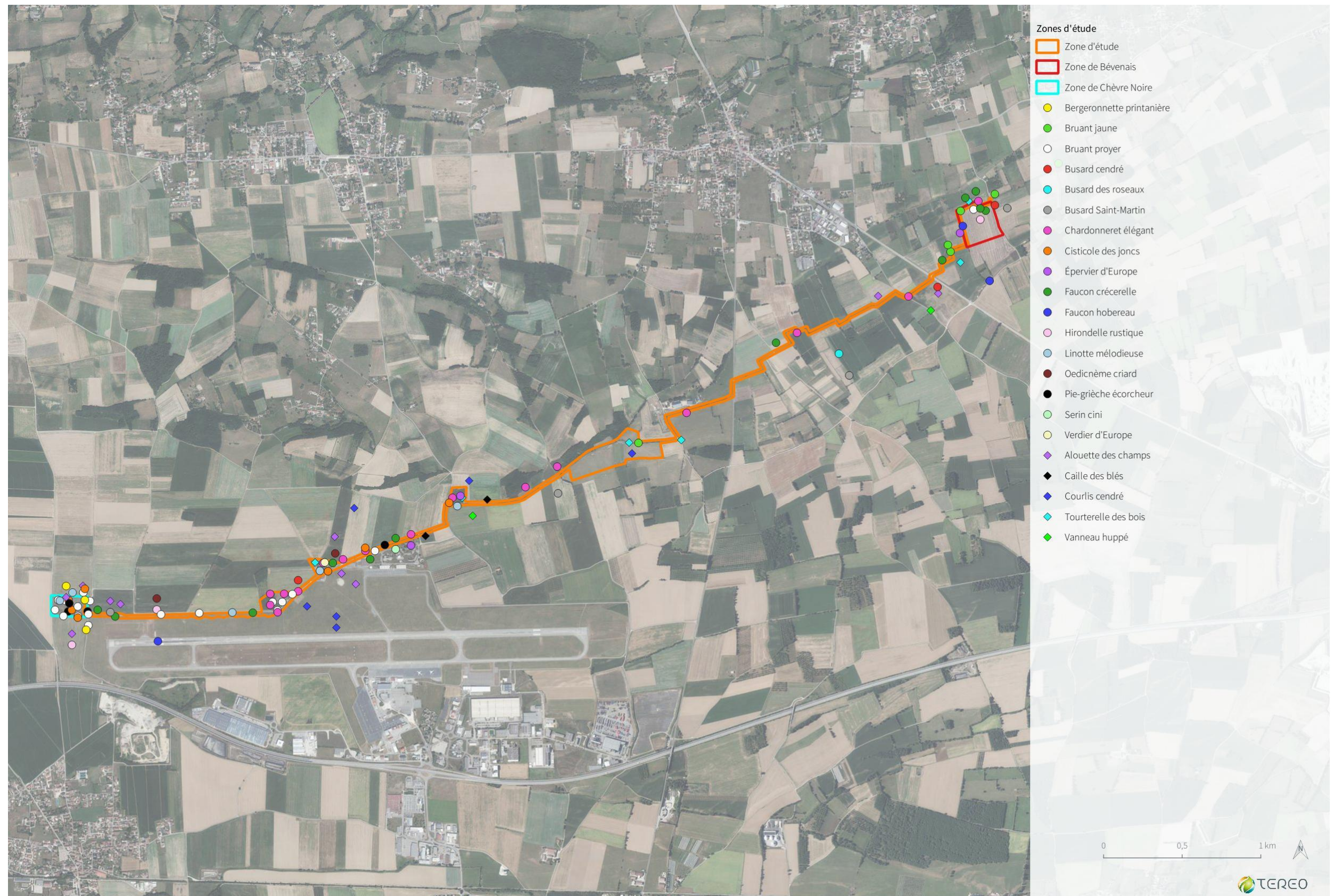


Maîtrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais (38) au lieu-dit le Combeau

Amphibiens remarquables

F. Chevreux 25-3-2026

Figure 29 : pointages de crapaud calamite



Maîtrise d'œuvre du projet d'aménagement du Barbaillon sur la commune de Bévenais (38) au lieu-dit le Combeau

Oiseaux remarquables

F. Chevreux 25-3-2026

Figure 30 : pointages d'oiseaux remarquables

3.4.5. Synthèse sur la biodiversité et les zones humides

Le compartiment aquatique du Barbaillon est apparu altéré mais reste favorable aux espèces terrestres et amphibiennes : en effet, on retrouve de nombreux habitats favorables à l'agrion de Mercure ce qui permet à l'espèce de constituer une population densément peuplée.

Par ailleurs, les bassins d'infiltration, régulièrement présents, le long du Barbaillon offrent des habitats complémentaires à la biodiversité. Plus particulièrement, le bassin de l'école de parachutisme et le bassin SIRRA accueillent de nombreux individus de crapaud calamite constituant une population remarquable.

Concernant le secteur de Chèvre noire, on retrouve un milieu en friche, géré de manière irrégulière permettant une expression plus diversifiée d'habitats naturels : milieux herbacés, milieux arbustifs bas (ronciers), milieux arbustifs plus élevés (fourrés)... favorable à la faune et notamment à de nombreuses espèces de passereaux remarquables. Parmi les milieux herbacés, on retrouve quelques faciès de végétations hygrophiles non retrouvées ailleurs dans la zone d'étude. Ces végétations hygrophiles représentent une superficie de 3 020 m² : cela traduit un maintien de la présence de zone humide sur Chèvre noire malgré l'absence d'apports du Barbaillon (vraisemblablement grâce aux apports des pluies et ruissellements diffus).

La parcelle de Chèvre noire s'insère dans un contexte de grande plaine agricole où plusieurs espèces d'oiseaux du bocage viennent chasser ou nicher dont les grands rapaces que sont le busard cendré et le busard Saint-Martin.

3.5. Description des aménagements retenus

3.5.1. Objectif de l'aménagement

L'objectif de cet aménagement est :

- D'éviter la venue d'eau du Barbaillon sur la zone de Chèvre Noire qui favorise la création d'une zone humide ayant un attrait important pour les oiseaux aux abords de l'aéroport et induisant un risque de collision aviaire tel qu'identifié dans l'audit de la direction générale de l'aviation civile,
- Créer une zone de prairie mésophile bocagère accompagnée de mares et hibernaculum.

3.5.2. Description de l'aménagement retenu

Les plans des aménagements retenus sont fournis en annexe 1 et 2.

Le projet prévoit que lorsque les eaux du Barbaillon atteignent le dernier bassin d'infiltration (bassin du SIRRA), une vanne manuelle soit actionnée sur la zone de Bévenais afin de faire transiter 460 l/s vers le bassin d'infiltration de Bévenais et de laisser 120 l/s dans le Barbaillon dont le linéaire aval aura la capacité d'infiltrer ce volume sans atteindre la zone de Chèvre Noire. Pour rappel, les localisations des différents bassins sont présentées ci-après :

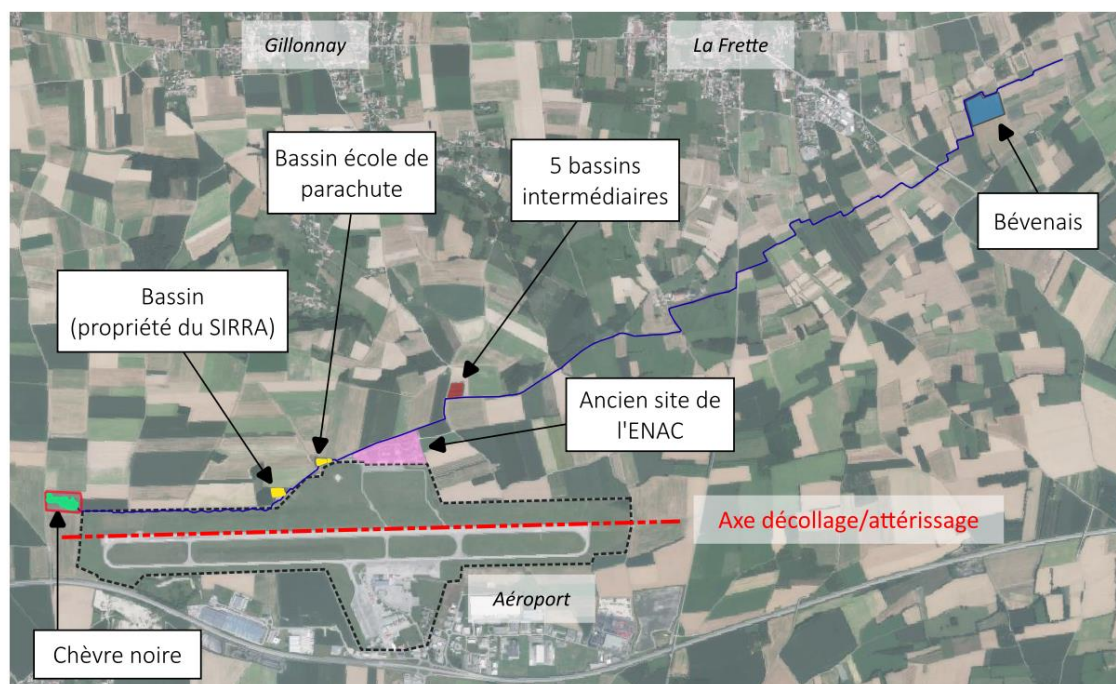


Figure 31 : Localisation de la parcelle de Bévenais et des autres bassins

Vue satellite de la parcelle de Bévenais :

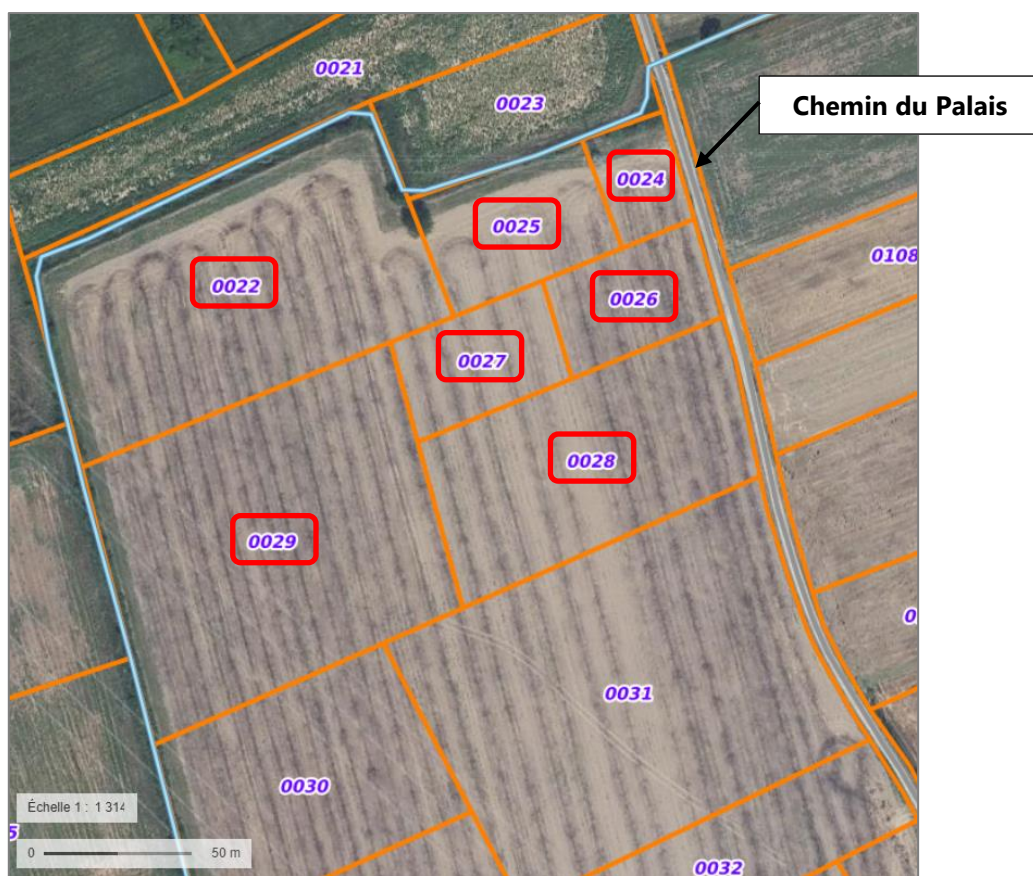


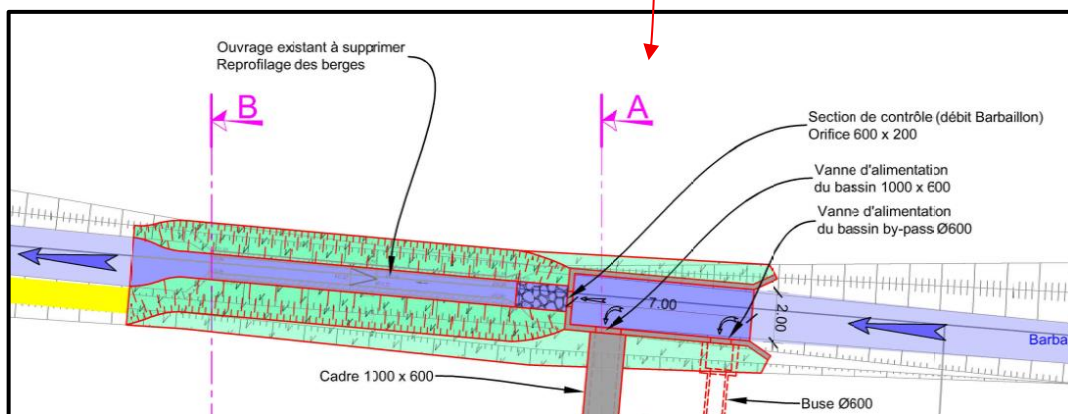
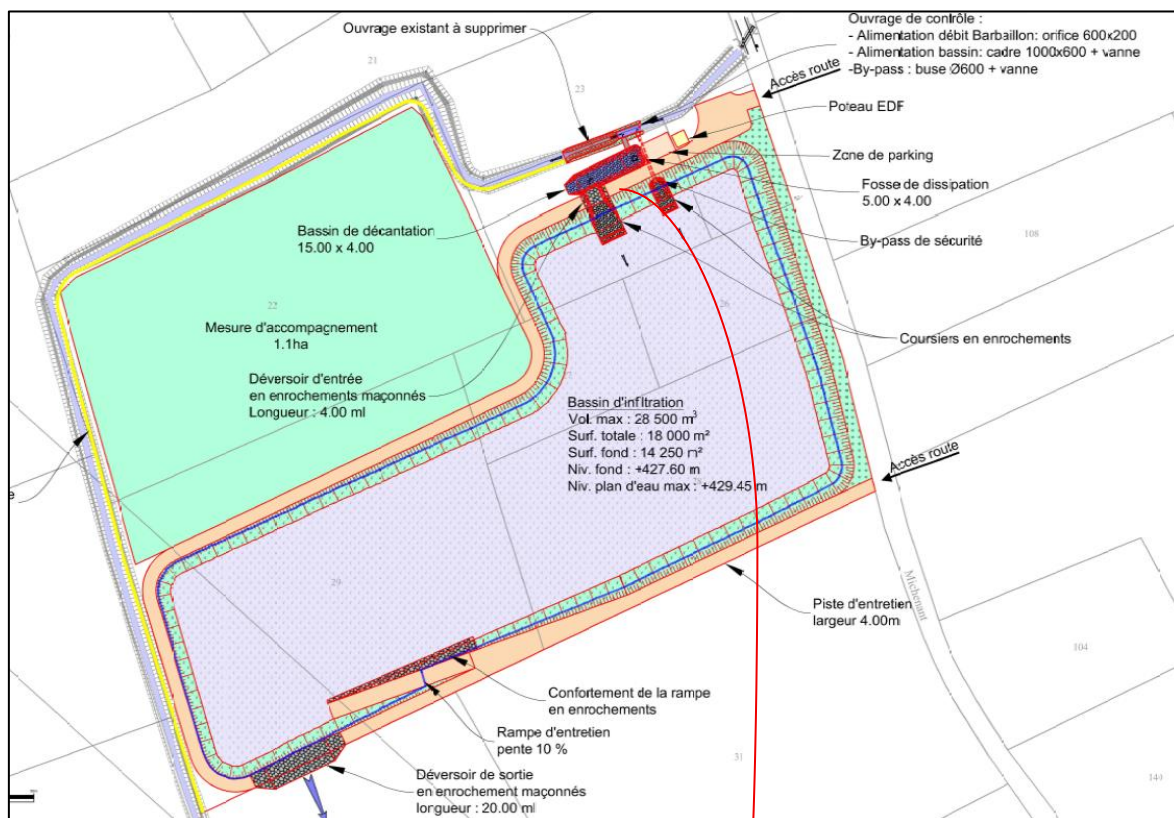
Figure 32 : Vue satellite des parcelles concernées par le projet d'aménagement

Les parcelles concernées par le projet d'aménagement et propriétés du SIRRA sont : 0022, 0024, 0025, 0026, 0027, 0028 et 0029.

3.5.2.1. Ouvrage de dérivation et bassin de Bévenais

L'ouvrage de dérivation des eaux sera implanté en amont du linéaire canalisé du Barbaillon au nord des parcelles du projet. Le petit canal bétonné existant sera supprimé et les berges du Barbaillon seront reprofilées.

Le projet prévoit de créer un ouvrage de répartition des eaux entre le Barbaillon et le bassin de décantation puis d'infiltration. Cette répartition se fera au moyen de 2 vannes manuelles. Celle vers le Barbaillon aval sera dotée d'une échancrure dimensionnée de 0.6mx0.2m pour laisser transiter 120l/s. Celle vers le bassin sera une vanne simple sans échancrure de 1mx0.6m, ouverte elle permettra de faire transiter le surplus des eaux au-delà de 120 l/s.



3.5.2.2. Dimensionnement du bassin de décantation

Afin d'éviter de déverser des sédiments dans le bassin d'infiltration, il a été décidé de placer un bassin de décantation en amont du bassin d'infiltration pour capter les éléments en suspension.

Pour cela, la vanne d'alimentation du bassin guidera les eaux vers le bassin de décantation par un cadre de 1mx0.6m. Afin de garantir le bon fonctionnement du bassin de décantation, celui-ci est divisé en 2 pour réaliser une première zone de dissipation d'énergie puis une zone de décantation. La séparation des 2 zones est marquée par la mise en place de pieux qui participent à la dissipation des écoulements et séparent visuellement le bassin de dissipation et de décantation.

3.5.2.1.2. Dimensionnement bassin de dissipation

Le bassin de dissipation est nécessaire afin de dissiper l'énergie que prend l'eau en aval de la chute en sortie de la conduite d'alimentation (cadre de dimensions de 1mx0.6m).

La puissance dissipée par unité de surface est calculée pour caractériser la turbulence du bassin de dissipation. Sa formule décrite dans le guide des passes à poissons (Guide Passes à poissons – Voies navigables de France) est :

$$P = \frac{(\rho \times g \times Q \times \Delta H) + \left(\frac{\rho \times Q \times V_e^2}{2}\right)}{V}$$

Avec :

- P : puissance dissipée volumique (W/m³)
- ρ : masse volumique de l'eau (1000 kg/m³)
- g : gravité (9.81 m/s²)
- Q : débit dans l'ouvrage en m³/s
- ΔH : perte de charge (ou chute d'énergie) en m
- V_e : vitesse du jet d'arrivée d'eau en m/s
- V : volume du bassin en m³

Une puissance dissipée volumique en dessous de 50 W/m³ est considérée comme une agitation faible.

Dimensionnement :

Hypothèse de dimensionnement	
Débit en entrée	460 l/s
Vitesse en entrée (<i>formule Manning-Strickler</i>)	1.48 m/s
Largeur et hauteur ouvrage entre le Barbaillon et le bassin de dissipation/décantation (pente 1%)	Largeur : 1 m Hauteur : 0.6 m
Dimensions caractéristiques du bassin de dissipation (talus 1h/1v)	
Chute d'eau	0.15 m
Largeur de l'ouvrage en fond	4 m
Longueur de l'ouvrage en fond	5 m
Profondeur de l'ouvrage	1 m
Surface du fond	20 m ²
Surface au miroir	36 m ²
Volume de l'ouvrage	27.6 m ³
Puissance dissipée volumique (<i>cible < 50 W/m³</i>)	42.7 W/m³

Tableau 5 : Dimensionnement du bassin de dissipation

3.5.2.2.2. Dimensionnement bassin de décantation

Le bassin de décantation est envisagé afin de favoriser autant que possible la décantation des matières en suspension (MES) avant l'arrivée des eaux au bassin d'infiltration. En effet, les matières fines, si elles ne sont pas traitées en amont du bassin d'infiltration, pourront conduire à un colmatage de la zone d'infiltration induisant un entretien fastidieux et coûteux contrairement au bassin de dissipation/décantation.

Le bassin de décantation a été dimensionné suivant le principe de décantation à flux horizontal représenté par le modèle de Hazen.

Une particule est retenue dans l'ouvrage si :

$$V_c \geq V_h \text{ avec } V_h = \frac{Q}{S}$$

Avec : V_c : Vitesse de chute d'une particule en m/s,
 V_h : Vitesse de Hazen en m/s,
 Q : débit traversant par l'ouvrage m³/s,
 S : Surface horizontale traversée par le flux en m².

Les vitesses de chute/temps de décantation de particule pour 1 m d'eau selon la taille et la densité des particules sphériques sont données par la formule de Stokes qui sont spécifiées dans le tableau suivant.

Type de particules	Diamètre (mm)	Temps de décantation pour 1 m d'eau	Vitesse de chute des particules
Graviers	10	1 s	1m/s
Sables	1	10 s	0.1 m/s
Sables fins	0.1	2 min	0.00833 m/s
Limons	0.01	2 h	0.00014 m/s
Argiles	0.001	2 j	0.00001 m/s

Tableau 6 : Temps de sédimentation pour différentes particules, d'après la loi de Stokes (Degrémont, 1989)

La longueur du bassin (rectangulaire) doit être vérifiée par la formule suivante :

$$L = \frac{Q}{V_c \times B}$$

Avec : L : longueur du bassin en m,
 Q : débit en m³/s,
 B : largeur du bassin en m,
 V_c : vitesse de chute d'une particule en m/s.

Dimensionnement :

Hypothèse de dimensionnement	
Débit en entrée	460 l/s
Vitesse en entrée (formule Manning-Strickler)	1.48 m/s

Largeur et hauteur ouvrage entre le Barbaillon et le bassin de dissipation/décantation (pente 1%)	Largeur : 1 m Hauteur : 0.6 m
Vitesse de sédimentation des particules	0.1 m/s (sable) et 0.008 m/s (sables fins)
Dimensions caractéristiques du bassin de décantation (talus 1h/1v)	
Largeur de l'ouvrage	4 m
Longueur de l'ouvrage en fond	15 m
Profondeur de l'ouvrage en fond	1 m
Temps de séjour de l'eau dans le bassin	2.80 min (<i>> au temps de chute des matériaux ciblés : sables fins 0.1mm = 2min</i>)
Vitesse de Hazen	0.00479 m/s
Surface de Hazen	92 m ²
Surface miroir du bassin	96 m² (<i>> à la surface Hazen = 92 m²</i>)
Surface du fond	60 m ²
Surface au miroir	96 m ²
Volume de l'ouvrage	77.3 m ³

Tableau 7 : Eléments de dimensionnement du bassin de dissipation et de décantation

Ce bassin aura ainsi la capacité de décanter des matériaux de granulométrie proche des sables fins (0.1mm). L'ouvrage n'est pas dimensionné pour décanter des matériaux type limons car cela nécessiterait un ouvrage bien plus conséquent (environ 6 000 m²) et poserait des problèmes en termes d'emprise disponible sur site et un coût des travaux bien plus onéreux. Pour l'argile, la décantation naturelle est théorique, en pratique, le moindre mouvement de l'eau empêche la sédimentation.

Un chemin d'entretien de 4 m de large sera mis en œuvre en rive gauche du bassin de dissipation/décantation afin de faciliter son entretien/curage.

Le bassin de dissipation/décantation aura ainsi les caractéristiques suivantes :

- Profondeur : 1 m,
- Longueur en fond : 20 m (5 m pour le bassin de dissipation et 15 m pour le bassin de décantation),
- Largeur en fond : 4 m,
- Pente des talus : 1h/1v.

La liaison entre le bassin de dissipation/décantation et le bassin d'infiltration est réalisée au moyen d'un déversoir en enrochement maçonné de 4 m de long et 4 m de large.

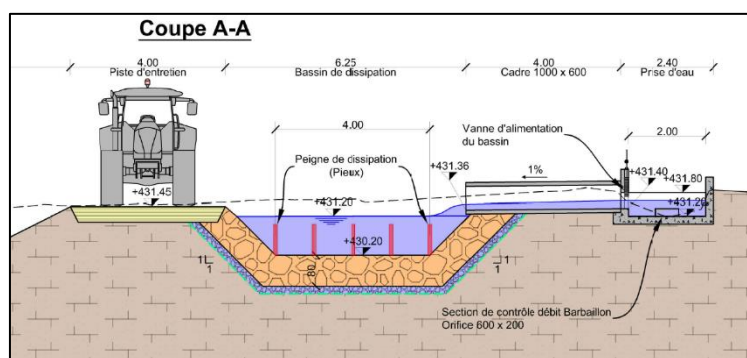


Figure 33 : Coupe transversale amont du bassin de décantation (Zone de dissipation d'énergie)

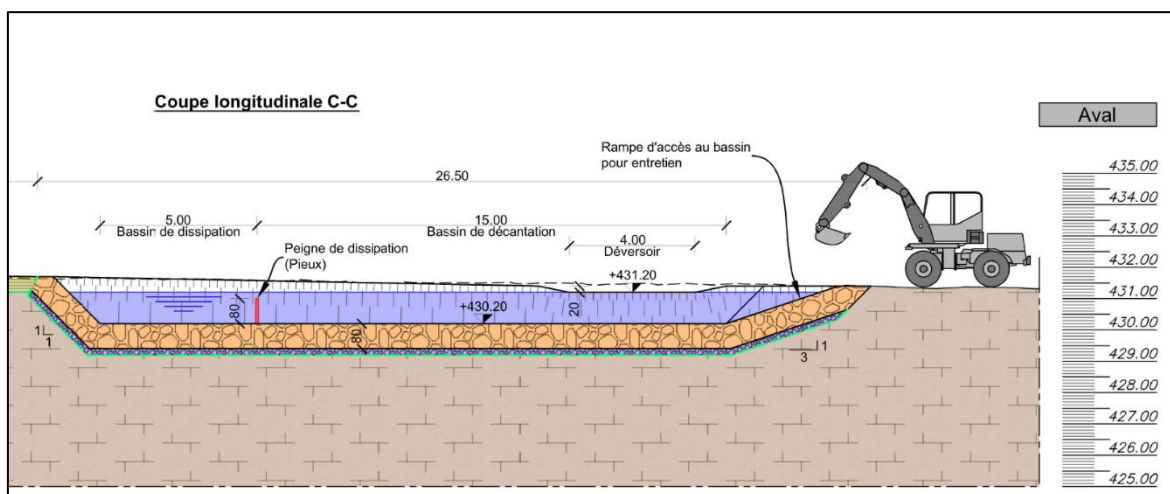


Figure 34 : Coupe longitudinale du bassin de décantation (Zone de dissipation d'énergie puis zone de décantation)

Système de court-circuitage (by-pass)

Si des besoins d'entretien sont à effectuer sur le bassin de décantation en période de hautes eaux, il est possible de dériver temporairement les eaux du Barbaillon directement dans le bassin d'infiltration par un système de court-circuitage constitué d'une buse de diamètre 600 mm reliant directement le Barbaillon au bassin d'infiltration par un coursier en enrochement.

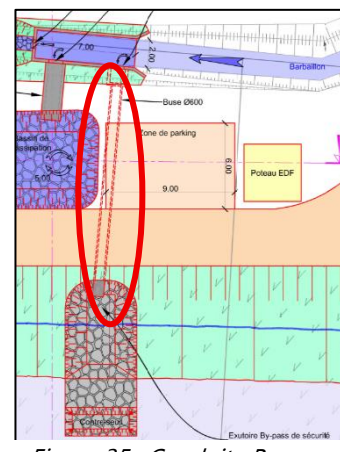


Figure 35 : Conduite By-pass du bassin de décantation

3.5.2.3.2. Bassin d'infiltration

L'explication sur le dimensionnement du bassin d'infiltration est précisée dans le paragraphe 3.3.2.2 et 3.3.2.3.2. Le bassin d'infiltration est de 18 000 m² avec une surface en fond de 14 250 m². La cote de fond est à 427.6 mNGF, la cote maximum du plan d'eau est à 429.45 mNGF et sa profondeur minimum est de 1.85 m. Les pentes des talus du bassin sont en 2h/1v. Le bassin est doté d'une rampe

à 10% pour l'accès aux engins d'entretien. Le fond du bassinensemencé ne nuira pas aux capacités d'infiltration du bassin.

3.5.2.4.2. Déversoir de sécurité

En cas de bassin atteignant la cote maximale d'eau, le déversoir de sortie du bassin situé au sud-ouest du bassin permet aux eaux de s'évacuer vers les champs agricoles afin de s'y infiltrer. Le déversoir est en enrochement maçonné et mesure 20 m de long et 4m de large.

Dans les pages suivantes vous trouverez les plans techniques généraux des aménagements les plans ainsi qu'une version complète en annexe.

Les plans présentant les mesures d'accompagnement écologiques sont présentés dans les chapitres suivants.

Le plan général des aménagements retenus aussi disponible en annexe 1 :

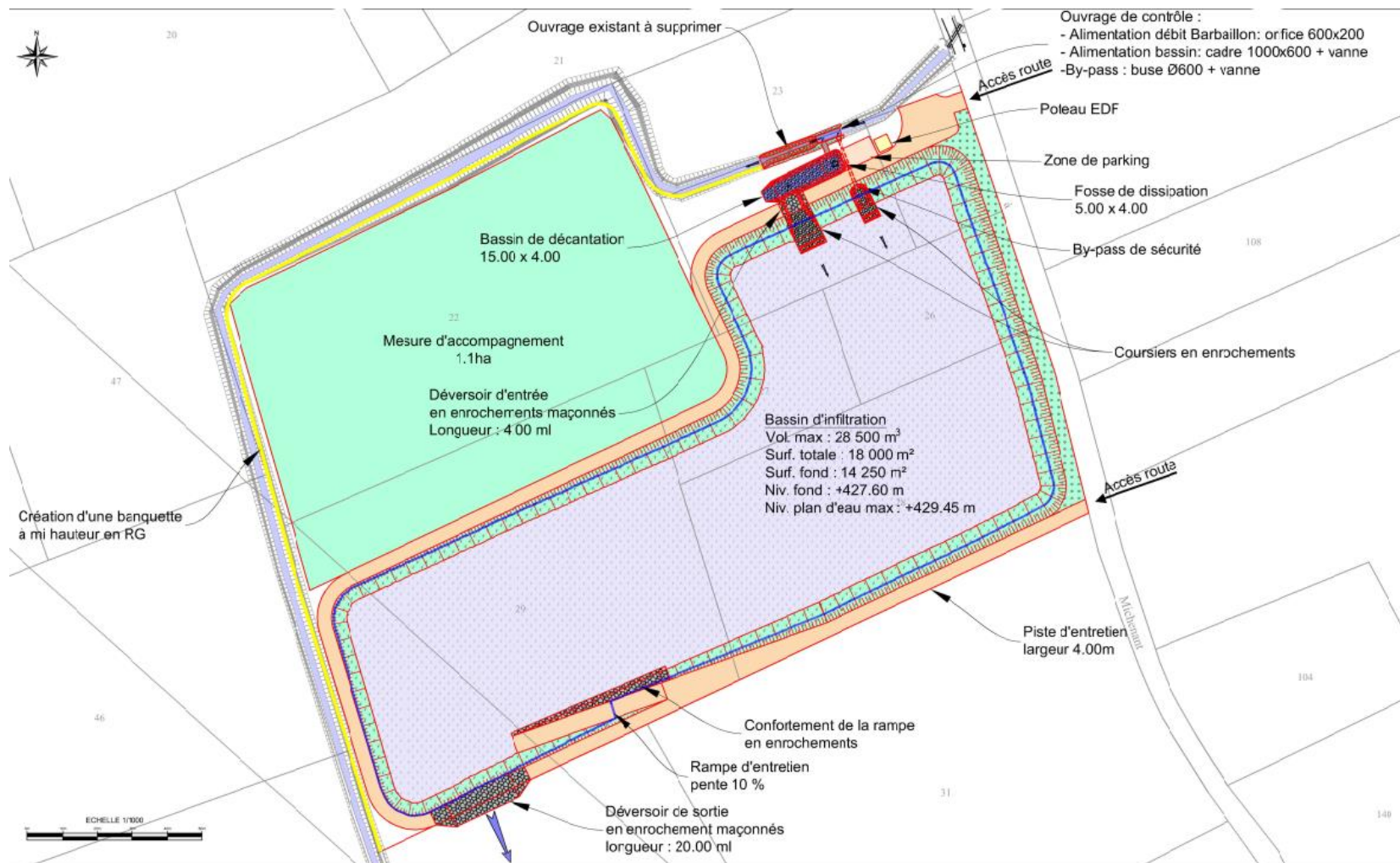


Figure 36 : Vue en plan des aménagement

Ci-dessous la vue en plan et en coupe de ces aménagements également disponibles en annexe 1 :

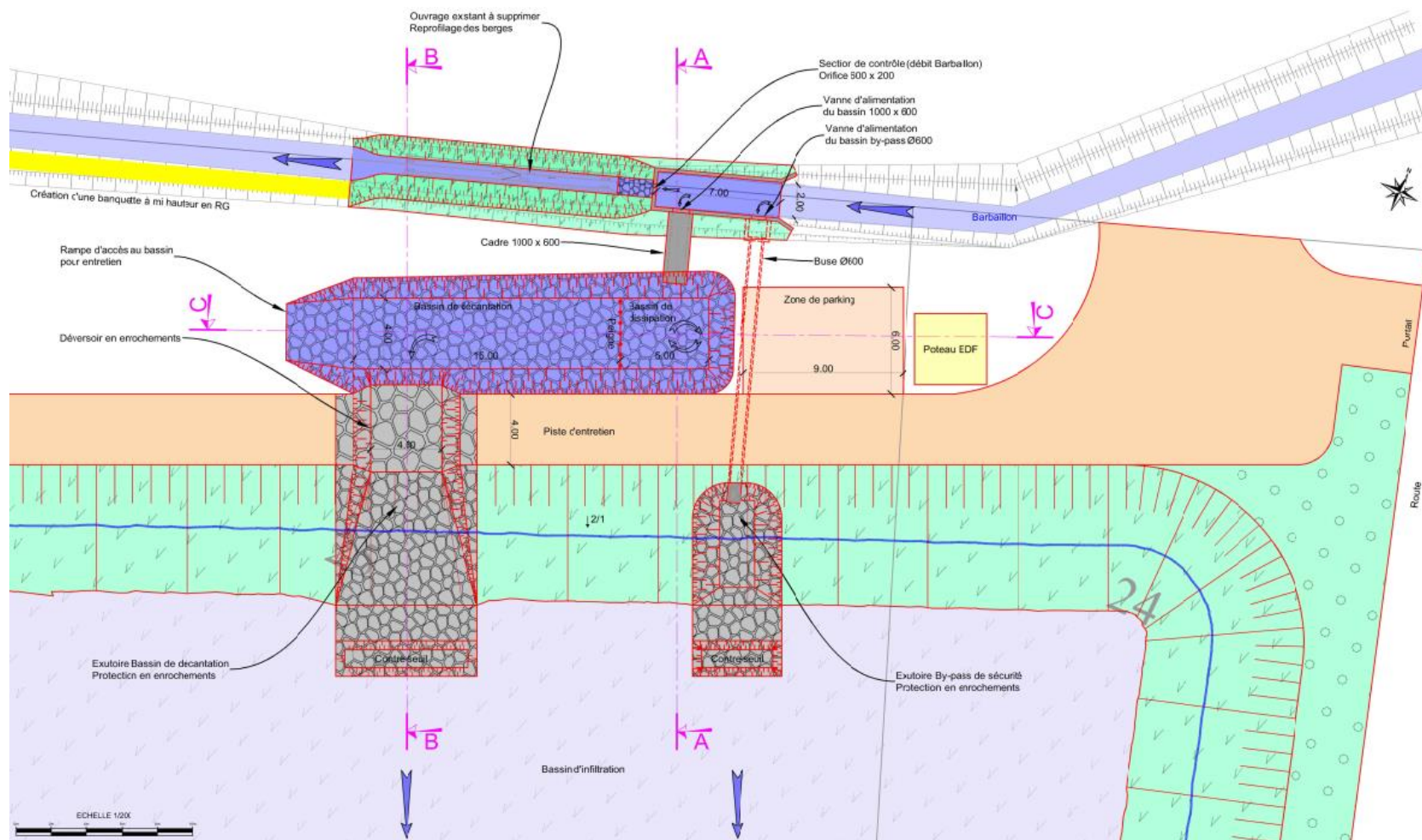
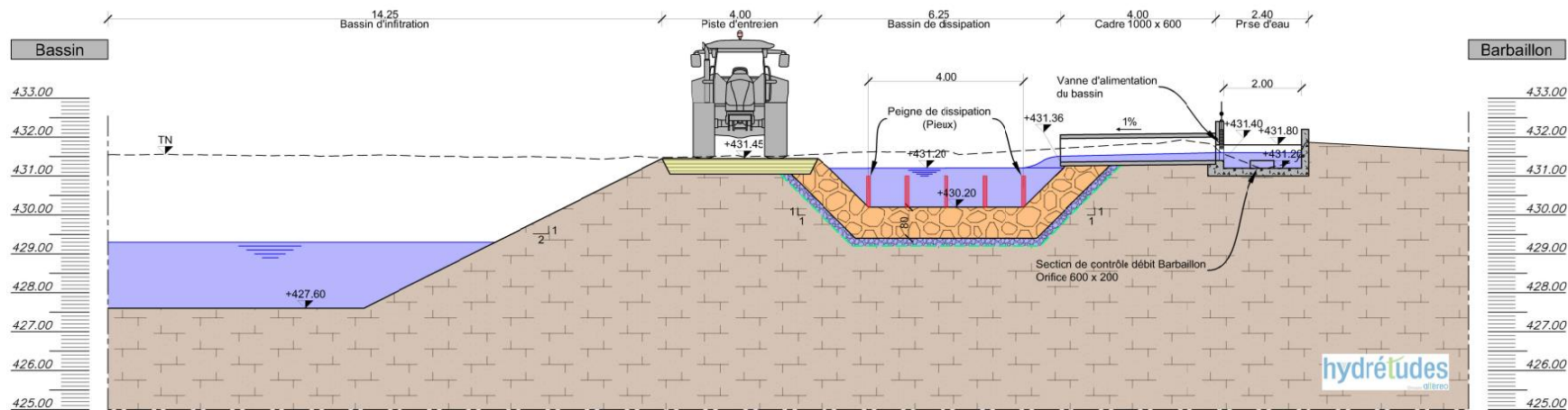
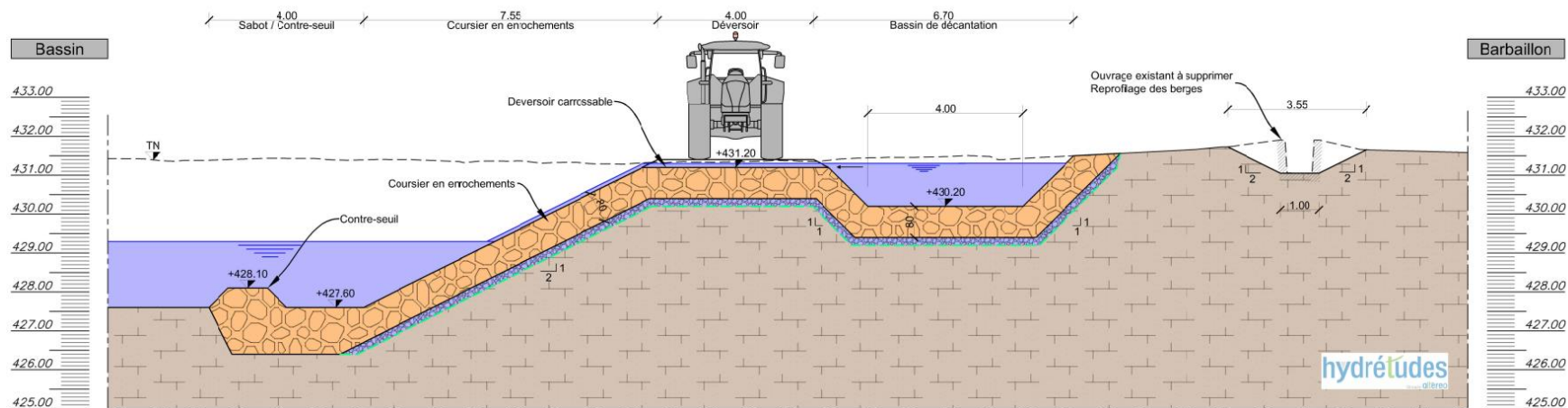


Figure 37 : Vue en plan des aménagements de répartition du débit et des circulations vers le bassin de décantation et d'infiltration

Coupe A-A



Coupe B-B



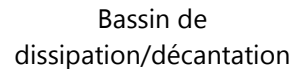


Figure 38 : vues en coupe des aménagements

3.5.2.3. Reprofilage de la rive gauche du Barbaillon

Afin de créer un milieu favorable à l'Agrion de Mercure, une banquette à mi-hauteur est réalisée en rive gauche du Barbaillon sur le linéaire depuis l'ouvrage de répartition des eaux jusqu'à la fin de la parcelle projet qui mesure environ 330 ml. Cette restauration est détaillée dans le paragraphe 3.5.2.5.

3.5.2.4. Accès

La parcelle est accessible depuis la route du chemin du Palais via 2 accès nord et sud qui seront fermés par un portail.

Depuis l'accès Nord une zone de parking est réalisée en stabilisé à côté du poteau EDF.

Pour les véhicules d'entretien, une piste de 4 m de large est créée autour du bassin d'infiltration (sauf la partie Est) reliant l'accès nord et l'accès sud de la parcelle.

Les engins pourront circuler sur les déversoirs prévus en enrochement liaisonné.

Le long du chemin du palais une haie sera mise en place.

3.5.2.5. Environnement

Les éléments décrits dans les paragraphes suivant sont des aménagements environnementaux qu'il est possible de mettre en place dans les 2 scénarios développés plus loin.

- **Restauration de la rive gauche du Barbaillon**

- ✓ Objectif de l'action : améliorer la qualité écologique de la berge du cours d'eau et améliorer la qualité écologique des habitats aquatiques.
- ✓ Espèces ciblées : agrion de Mercure et faune aquatique.

L'agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), odonate protégé, est connu sur le Barbaillon entre le secteur du Combeau et l'ancien ENAC. Il se développe dans les milieux d'eau douce courante, claire et bien oxygénée. Il affectionne particulièrement les cours d'eau lents, les fossés, sources et suintements. L'agrion de Mercure a besoin d'hélophytes à tiges creuses pour réaliser sa ponte. Il recherche notamment le cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*), la berle dressée (*Berula erecta*) ou encore l'ache faux-cresson (*Apium nodiflorum*). Les prairies qui bordent les ruisseaux ou fossés ont également une grande importance pour l'espèce (site de maturation, zone de chasse et de repos). Les larves vivent généralement 20 à 24 mois dans l'eau avant d'émerger.

Sur le secteur du Combeau, on retrouve en l'état des habitats à agrion de Mercure mais leur état écologique est altéré :

- Hélophytes à tige creuse typiques de l'espèce peu présents,
- Végétation étouffée par les orties et les ronces,
- Berge déconnectée de la dynamique alluviale.



Photographie 18 : berges actuelles du Barbaillon au Combeau (flèche bleue = Barbaillon)

La restauration de la berge rive gauche du Barbaillon en faveur de l'agrion de Mercure et de la faune aquatique consiste à réaliser plusieurs actions :

- Abaissement de la berge par terrassements.
- Constitution d'une banquette sur une largeur de 1 m minimum (zone de ponte).
- Réalisation d'une berge en pente douce à 2 pour 1 pour retrouver le terrain naturel.
- Végétalisation de la banquette avec :
 - o Plantations d'hélophytes à tiges creuses : véronique des ruisseaux (*Veronica beccabunga*), cresson (*Nasturtium officinale*).
 - o Plantations d'hélophytes : (*Phalaris arundinacea*), laïche à épis pendant (*Carex pendula*).
- Végétalisation du talus à l'arrière de la zone d'hélophytes par un mélange grainier couvrant avec : fétuque rouge (*Festuca rubra*), dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), trèfle des prés (*Trifolium pratense*), paturin commun (*Poa trivialis*), houlque laineuse (*Holcus lanatus*).
- Gestion de la banquette par débroussaillage avec export. Entretien à prévoir tous les 2-3 ans.

Précisons que les végétaux plantés et semés suivront cette démarche (dans l'ordre) :

1. Soit prélèvement d'individus et de graines sur des milieux proches puis transplantation au niveau de la zone restaurée. À titre d'exemple, le secteur proche de l'ancien ENAC est une source d'hélophytes à tige creuse.
2. Soit récupération de plants issus d'une pépinière avec certification de l'origine locale des végétaux.
3. Soit récupération de plants issus d'une pépinière locale.

À noter enfin qu'aucune intervention n'est prévue sur la rive droite.

- **Création d'hibernaculums**

- ✓ Objectif de l'action : augmenter l'offre d'habitats pour la petite faune.
- ✓ Espèces ciblées : reptiles, amphibiens, petits mammifères.

Le principe de ces aménagements est de compiler divers matériaux naturels pour former un habitat d'une vingtaine de mètres carrés : sable, blocs, souches, branches, terre végétale...

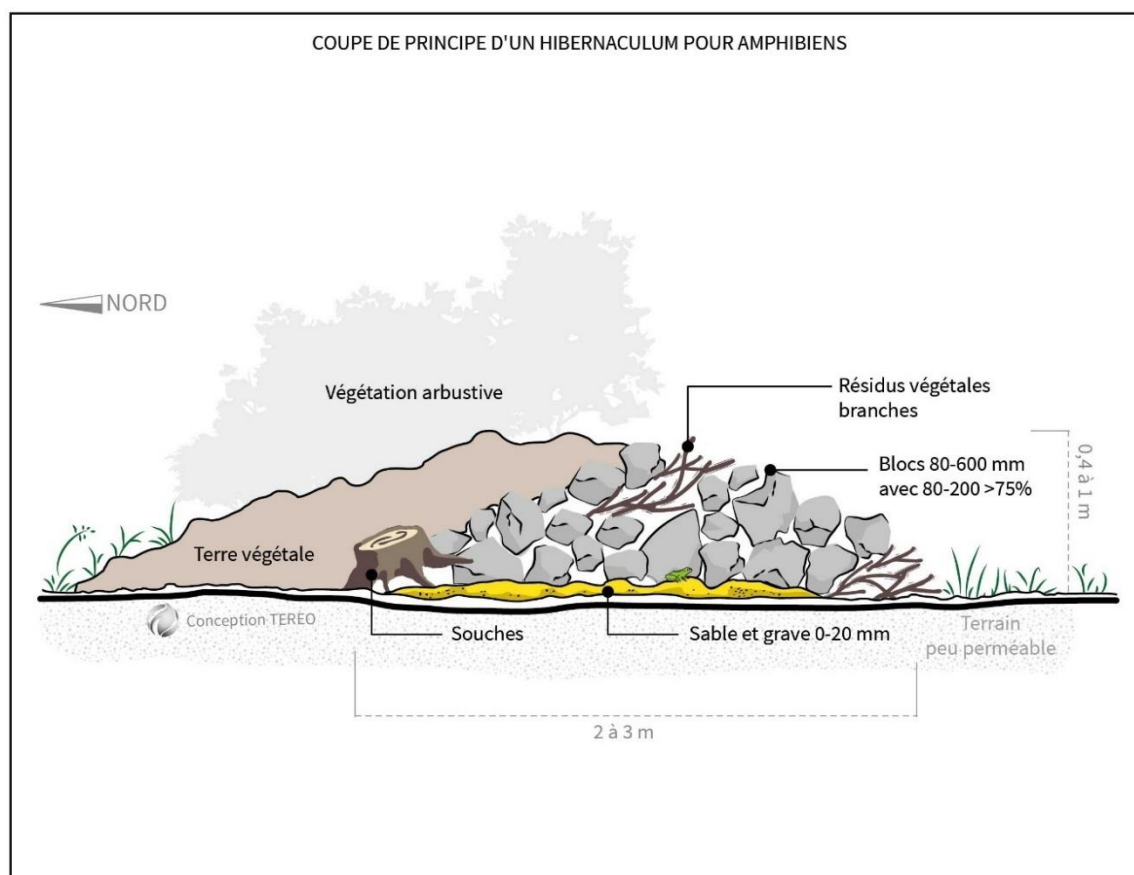


Figure 39 : schéma de principe de la création d'un hibernaculum sans terrassements

- **Valorisation du bassin**

- ✓ Objectif de l'action : combiner « création de l'ouvrage de gestion des eaux » avec « attractivité pour la faune locale ».
- ✓ Espèces ciblées : œdicnème criard, crapaud calamite, insectes...

Le fond du bassin sera constitué d'éléments minéraux de taille diversifiée avec faible végétalisation, ce qui permettra à l'eau de s'infiltrer tout en étant favorable à des espèces telles que : le calamite (en cas de présence d'eau temporaire) ou encore à l'œdicnème criard.

À noter toutefois que le bassin formant une dépression, l'attractivité pour l'œdicnème ne sera pas optimale, l'espèce préférant avoir un large champ de vision pour constituer son nid et guetter les prédateurs.

De même, les talus du bassin seront pentés à 2 pour 1 et végétalisés avec un mélange grainier couvrant. La gestion extensive des talus du bassin permettra de fournir des habitats de nourrissage et de maturation aux insectes (papillons, odonates...).

- **Conversion de la culture en prairie mésophile bocagère**

- ✓ Objectif de l'action : améliorer la qualité écologique des milieux et diversifier les types de milieux agricoles présents dans l'environnement.
- ✓ Espèces ciblées : oiseaux du bocage, busard cendré, insectes, reptiles.

Le tènement de la parcelle qui ne sera pas utilisé comme bassin sera convertit en prairie mésophile avec une gestion extensive. La zone disponible pour la restauration a été calée en continuité de la berge restaurée du Barbaillon afin de constituer un continuum de milieux fonctionnels.

Aucun terrassement n'est nécessaire pour convertir la culture actuelle en prairie. Un simple travail léger du sol devra être prévu puis un semis d'espèces.

Dans la mesure du possible, les graines pour constituer la base du mélange seront récoltées sur des prairies proches. Le mélange sera complété par des graines de végétaux avec une certification de l'origine locale. En effet, afin de disposer d'un mélange le plus riche possible, des graines supplémentaires seront ajoutées au mélange car les prairies proches de la zone du projet sont relativement peu diversifiées.

En complément à la restauration de la culture en prairie, des patchs arbustifs et 2 haies diversifiées seront créés dans le but d'offrir des habitats complémentaires à la faune (oiseaux, reptiles...). Au même titre que pour les plantations d'hélophytes, les ligneux plantés seront issus d'une démarche de végétalisation locale :

1. Soit prélèvement d'individus et de graines sur des milieux proches puis transplantation au niveau de la zone restaurée. À titre d'exemple, le secteur proche de l'ancien ENAC est une source d'hélophytes à tige creuse.
2. Soit récupération de plants issus d'une pépinière avec certification de l'origine locale des végétaux.
3. Soit récupération de plants issus d'une pépinière locale.

Les essences ciblées sont notamment : le merisier (*Prunus avium*), la viorne lantane (*Viburnum lantana*), le troène (*Ligustrum vulgare*), le noisetier (*Corylus avellana*), le prunellier (*Prunus spinosa*), l'érable champêtre (*Acer campestre*), l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), chêne pédonculé (*Quercus robur*), cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) etc.

Une haie est prévue le long de la berge nord du bassin, faisant l'interface entre le bassin et la prairie restaurée. La seconde haie est prévue le long de la berge est, faisant l'interface entre le bassin et la route.

Pour les haies, il s'agira de planter en alternance et sur 3 rangs des arbustes et des arbres selon le schéma de principe suivant :

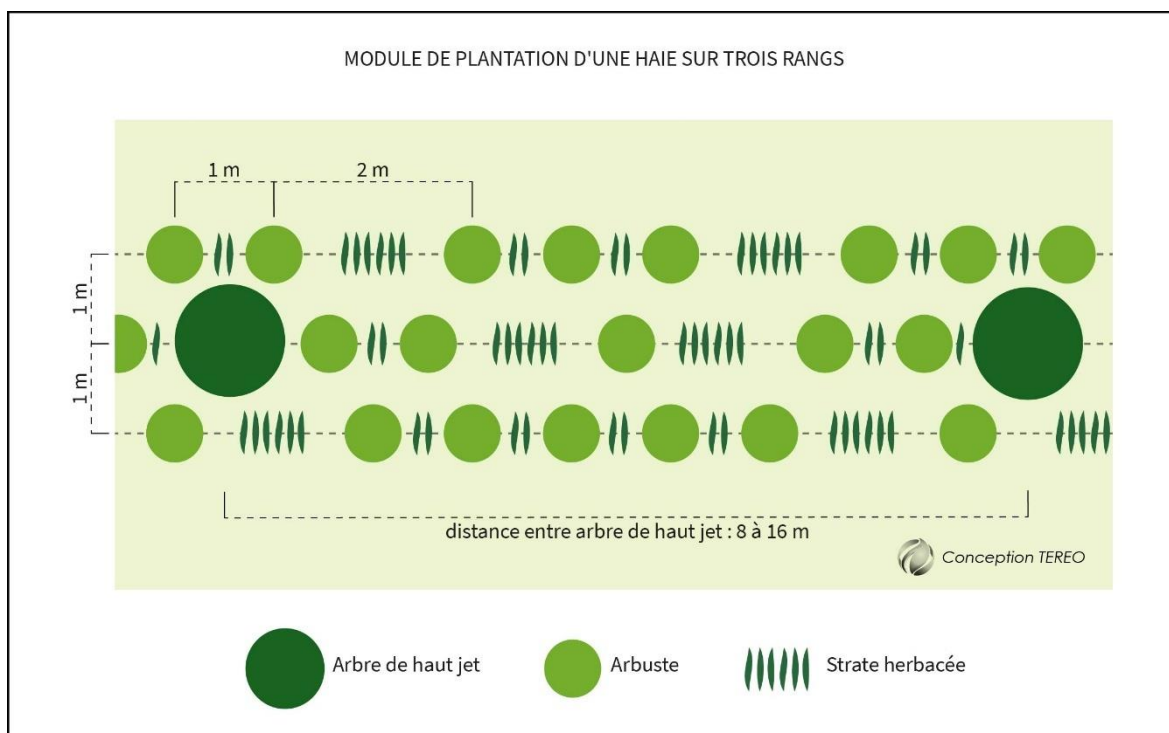


Figure 40 : schéma de principe de la plantation d'une haie sur 3 rangs

- **Création de mares temporaires**

- ✓ Objectif de l'action : augmenter l'offre d'habitats pour la petite faune.
- ✓ Espèces ciblées : crapaud calamite, reptiles.

Le crapaud calamite (*Epidaeia calamita*), est un amphibien protégé présent sur le secteur d'étude au niveau des bassins aval (bassin SIRRA et bassin de l'école de parachutisme).

Le crapaud calamite affectionne originellement les écosystèmes alluviaux dynamiques, tels que les bancs de graviers des cours d'eau sauvages ou les berges lacustres à végétation rase. Face à la disparition progressive de ces milieux naturels, l'espèce est désormais contrainte de coloniser des habitats de substitution d'origine anthropique.

Pour sa reproduction, le crapaud calamite privilégie les mares temporaires et peu profondes, caractérisées par un stade pionnier et une végétation très clairsemée. Les bassins SIRRA et école de parachutisme jouent donc un rôle majeur dans le maintien de la population locale de crapaud calamite au regard de leur fonctionnement hydrologique aléatoire : en effet, leur fond minéral et leur remplissage progressif augmentent considérablement leur attractivité pour l'espèce.

Avec le fonctionnement actuel du Barbaillon, la population de crapaud calamite se concentre sur la partie aval de la zone d'étude. Le principe de l'aménagement est de proposer des habitats de reproduction complémentaires aux bassins actuels et situés plus en amont de la zone d'étude afin de permettre à la population locale de potentiellement s'étendre.

D'un point de vue technique, l'aménagement consiste à créer 4 mares temporaires, faiblement végétalisées. L'absence de nappe d'accompagnement du Barbaillon tend à proposer une imperméabilisation des mares pour permettre une alimentation par les pluies. Le terrain en place sera décaissé sur 30 à 50 cm de hauteur en conservant une hétérogénéité dans le modelé du terrain. Un impluvium d'alimentation sera ainsi créé pour orienter les écoulements de surface. Ces zones

terrassées ne seront pas engazonnées. Au contraire, un apport de graves en surfaces sur 1 à 3 cm sera fait une fois les terrassements terminés.

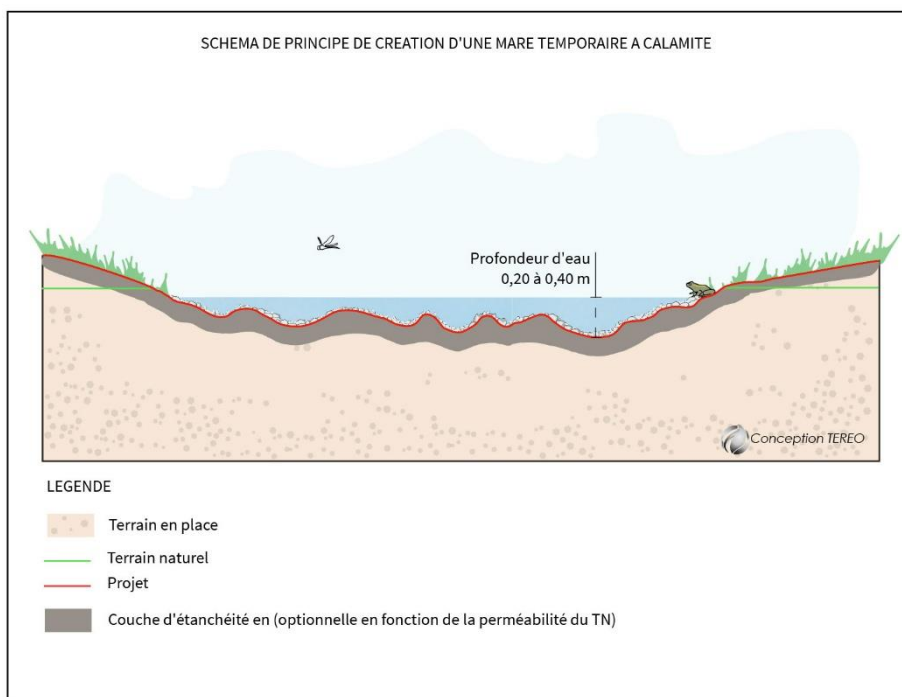


Figure 41 : schéma de principe de la création d'une mare temporaire à calamite

Pour rappel, le bassin nouvellement créé pourra également être favorable au crapaud calamite lors de ses épisodes de remplissage.

La figure suivante présente le plan d'aménagement pour le scénario 2 (disponible en annexe 2).



Figure 42 : Vue en plan du scénario 2 (TEREO)

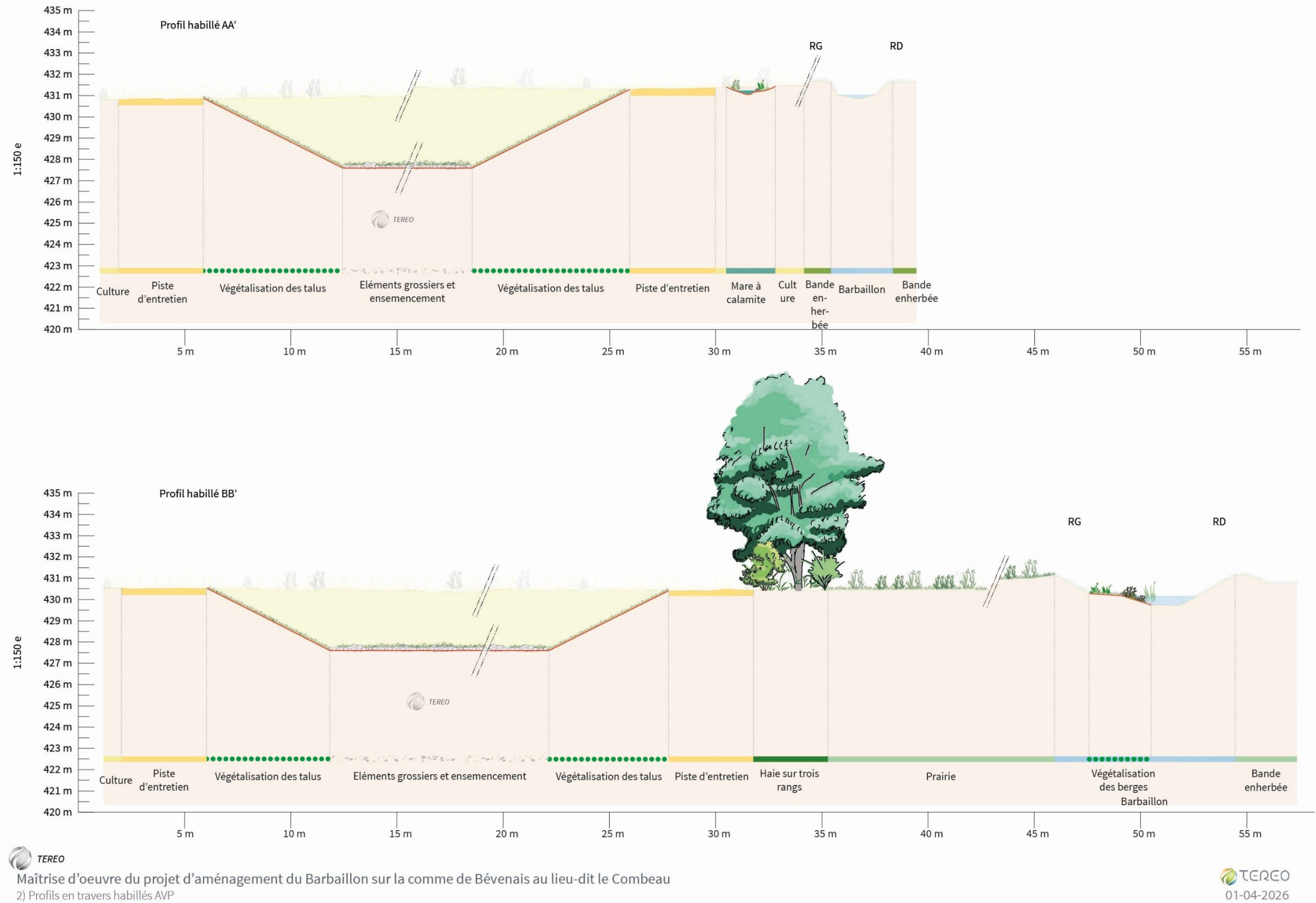


Figure 43 : coupes des aménagements



Figure 44 : photomontage avant/après de la parcelle du Combeau

3.5.2.6. Modalité d'entretien des ouvrages

L'objectif de la surveillance des ouvrages consiste à veiller à la fonctionnalité et à l'intégrité des ouvrages. Elle comprendra :

- 1 visite fixe par an durant lesquelles les points suivants seront observés :
 - La formation d'embâcles et/ou de dépôt de matériaux en amont, sur et en aval des ouvrages (zone d'infiltration, ouvrages hydrauliques, bassin de dissipation et de décantation),
 - Le colmatage de la zone d'infiltration et de décantation,
 - La fonctionnalité des 3 vannes du répartiteur des eaux du Barbaillon,
 - La mise en eau.
- Des visites post hautes eaux permettront de diagnostiquer l'ouvrage après chaque coup d'eau important.

Durant ces visites, des clichés de l'ouvrage devront être pris.

La visite fixe annuelle devra se dérouler en début de printemps pour assurer le bon fonctionnement de la zone d'infiltration et pour éliminer les éléments étrangers déposés.

A la suite de cette visite, la décision d'intervention sera prise le cas échéant.

En fonction des constats faits durant les visites, les interventions pourront consister à :

- Nettoyer l'ouvrage – En fonction des événements hydrologiques, des matériaux (flottants, graviers et blocs) pourraient se déposer à l'amont, dans le bassin de dissipation, à l'intérieur même de la zone d'infiltration, les opérations d'entretien vont alors consister à évacuer tout ou partie des matériaux présents dans l'ouvrage.

Cette intervention sera réalisée manuellement pour les petits encombrants et en fonction des débits, le recours à un engin mécanisé (retrait des flottants et curage de la fosse de décantation/dissipation) pouvant être nécessaire pour les opérations de décolmatage.

- Réviser/réparer l'ouvrage en fonction des dégâts qui pourraient être occasionnés lors de crues.

Les engins pourront intervenir depuis la route du chemin du Palais via les 2 accès au bassin. Aucune traversée du cours d'eau n'est nécessaire pour les opérations d'entretien.

- Enfin, un débroussaillage/fauchage de la zone d'infiltration sera réalisé chaque année par un exploitant local.

Le SIRRA se réserve la possibilité de mettre à disposition ce bassin et ses alentours pour un exploitant agricole pour faire de la fauche et/ou mettre en pâturage tout ou partie du site.

Une rampe d'accès au fond du bassin sera réalisée pour accéder avec des engins sur la zone d'infiltration et les pentes des talus seront suffisamment douce pour être fauchés mécaniquement et enherbées avec un mélange d'espèces adaptées. L'accès par les engins d'entretien au bassin de dissipation/décantation pourra se faire depuis l'ouest du bassin où le talus est en pente douce.

Le SIRRA n'a pas prévu de rendre le site accessible au grand public et le site pourra être clôturé si des intrusions intempestives sont constatées.

3.5.3. Fonctionnement des ouvrages en crue et impact du projet sur la zone inondable

L'aménagement n'a d'impact sur le Barbaillon qu'à partir du moment où les eaux du Barbaillon atteignent et remplissent de bassin du SIRRA (dernier bassin avant la parcelle de Chèvre noire). Dès lors, le débit minimum laissé dans le Barbaillon est de 120 l/s et le reste est basculé vers le bassin de dissipation/décantation puis vers le bassin d'infiltration.

Si les eaux venaient à remplir complètement le bassin d'infiltration, une surverse est prévue au sud-ouest du bassin pour laisser les eaux s'écouler et s'infiltrer dans les champs agricoles limitrophes. La zone inondée est présentée dans le paragraphe 3.3.2.3.2. Cette surverse nécessite de réaliser une négociation avec les agriculteurs dont les parcelles seront inondées.

Le projet permet de conserver le fonctionnement actuel du Barbaillon jusqu'au bassin du SIRRA.

3.5.4. Dévoisement des réseaux

D'après les réponses aux déclarations de travaux réalisée en février 2026, le projet se situe à proximité de :

- La ligne électrique aérienne de classe B (aérien simple terre 63 kV) dont un support (poteaux) se situe dans l'emprise de la parcelle d'aménagement (DT disponible en annexe 3) : une distance minimale de 5m doit être respectée pour toute construction à proximité immédiate de la ligne (sous ou à proximité des ouvrages aériens). Cette consigne sera respectée lors de la phase chantier. La zone de parking sera réalisée à une distance minimale de 5 mètres. En revanche, **afin d'assurer la stabilité des ouvrages, RTE doit être consulté pour tous travaux de terrassement/talutage réalisé dans un rayon de 35 m autour du support.** Il sera donc nécessaire de prendre contact avec RTE.
- Le réseau de fibre SFR sous la route du chemin du Palais : il n'est pas prévu de réaliser des travaux sur cette route, elle sert uniquement d'accès à la parcelle d'aménagement.

Par conséquent, aucun déplacement de réseau n'est à prévoir dans le cadre des travaux présentés dans le présent rapport. Suite à la validation de l'AVP, des contacts seront pris avec RTE pour les travaux de terrassement. Afin d'éviter tout risque, l'Ets lancera également des DICT avant le démarrage du chantier.

3.5.5. Investigation géotechnique à envisager

La réalisation de terrassement dans une emprise de moins de 35m autour du support électrique demandera d'être étudié au préalable par RTE.

ANNEXE

Annexe 1 : Vue en plan des aménagements du scénario 2 (HYDRETUDES)

Annexe 2 : Vue en plan et coupes des aménagements du scénario 2 (TEREO)

Annexe 3 : DT sur la ligne électrique 63 kV aérienne qui passe sur la parcelle d'aménagement