

Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau

Régularisation d'un forage et Création de plans d'eau

**GOLF DE GUÉRANDE
GUÉRANDE (44)**

RAPPORT N22-44117A



calligée
SCIENCES & TECHNIQUES GÉOLOGIQUES

Agence de Nantes - siège social
Parc de la Rivière | Bât. A | 8 boulevard Albert Einstein | CS 82118
44321 NANTES CEDEX 3
+33 (0)2 40 14 33 71 | nantes@calligee.fr



Agence de Toulouse
Le Prologue 2 | 71 rue Ampère
31670 LABÈGE
+33 (0)5 62 24 36 97 | toulouse@calligee.fr

CLIENT

Golf de Guérande
La Ville Blanche
Rte de Bréhador
44350 Guérande





Interlocuteur : M. Eric LEBRETON
Tel : 06 61 86 97 16 / 02 40 66 43 21
Mail : contact@golfdeguerande.com

RÉFÉRENCES

N° affaire : N22-44117
Rubrique : Eausup
Agence : Nantes

Nombre de pages : 110
Nombre de figures hors texte : 0
Nombre d'annexes : 8

VERSIONS ET VISAS

N° version	Rédaction	Visa	Vérification	Visa	Intitulé des révisions	Date d'application
V0 V0.5	Chloé BROUARD	Cb	Karine LAMOUR		Version initiale	27 juillet 2022
V1	Chloé BROUARD	Cb			Modification des mesures	1 ^{er} août 2022
V2	Chloé BROUARD	Cb	Aurélié Ricaud		Mise à jour suite aux demandes de la DDTM44	6 avril 2023
V3	Chloé BROUARD	Cb			Remarques du demandeur	28 avril 2023
V4	Chloé BROUARD	Cb			Ajout de la déclaration d'existence du forage Mise à jour des implantations des plans d'eau	27 février 2024
V5	Chloé BROUARD	Cb			Remarques du demandeur	29 février 2024
V6	Chloé BROUARD	Cb			Remarques de la DDTM44	30 avril 2024

Sommaire

1 PRÉSENTATION DU GOLF.....	8
1.1 - Localisation du golf.....	8
1.1.1 - Situation géographique.....	8
1.1.2 - Situation cadastrale	8
1.2 - Historique	10
1.3 - État actuel du golf	11
1.3.1 - Réseau hydrographique	11
1.3.2 - Forage existant	11
1.3.3 - Prélèvement en eau au sein du forage	11
1.3.4 - Plans d'eau existants	12
1.3.5 - Arrosage du golf : Gestion et besoin en eau	14
1.3.6 - Réseau de drainage	14
1.3.7 - Autres réseaux	17
1.4 - Choix du projet.....	17
1.4.1 - Objectif	17
1.4.2 - Solutions envisagées	17
1.4.3 - Solution retenue	19
1.5 - Cadre réglementaire : Loi sur l'Eau.....	19
2 DÉCLARATION D'EXISTENCE DU FORAGE	22
2.1 - Localisation	22
2.2 - Historique	23
2.3 - Coupe technique	23
2.4 - Usage et fonctionnement	25
2.4.1 - Usage	25
2.4.2 - Fonctionnement	25
3 DÉCLARATION DU PRÉLÈVEMENT D'EAU SOUTERRAINE	26
3.1 - Masse d'eau prélevée	26
3.2 - Historique	26
3.2.1 - Volumes prélevés au sein du forage.....	26
3.2.2 - Volumes prélevés au sein du plan d'eau Central	28
3.3 - Mesures d'économies d'eau	29
3.3.1 - Mesures prises	29
3.3.2 - Golf de Guérande par rapport aux autres golfs.....	30
3.4 - Demande de volume prélevé issu du forage	30
4 DÉCLARATION D'EXISTENCE DU PLAN D'EAU SUD-EST	33

5	DEMANDE D'EFFACEMENT DU PLAN D'EAU CENTRAL	34
5.1	- Localisation	34
5.2	- Historique	34
5.3	- Caractéristiques actuelles du plan d'eau	36
5.3.1	- Caractéristiques du Plan d'eau Central	36
5.3.2	- Alimentation.....	36
5.3.3	- Usage	36
5.4	- Travaux d'effacement.....	36
5.4.1	- Pêche de sauvegarde	37
5.4.2	- Vidange du plan d'eau.....	37
5.4.3	- Démantèlement de l'ouvrage de retenue.....	37
5.4.4	- Renaturalisation du lit mineur	38
5.4.5	- Reméandrage et reconstituion du lit mineur	38
6	DÉCLARATION D'AMÉNAGEMENTS DE PLANS D'EAU	39
6.1	- Définition de la capacité de stockage d'eau nécessaire	41
6.2	- Agrandissement et approfondissement du plan d'eau Sud-ouest	41
6.2.1	- Localisation	41
6.2.2	- Historique.....	41
6.2.3	- Alimentation en eau actuel	41
6.2.4	- Projet d'aménagement.....	44
6.3	- Création du plan d'eau Trou 11	45
6.3.1	- Localisation	45
6.3.2	- Alimentation.....	45
6.3.3	- Caractéristiques	45
6.3.1	- Travaux.....	45
6.4	- Approfondissement du plan d'eau Nord-est	46
6.4.1	- Localisation	46
6.4.2	- Historique.....	46
6.4.3	- Alimentation en eau actuel	46
6.4.4	- Projet d'aménagement.....	48
6.5	- Création du plan d'eau Trou 12	49
6.5.1	- Localisation	49
6.5.2	- Alimentation.....	49
6.5.3	- Caractéristiques	49
6.5.4	- Travaux.....	50
6.6	- Synthèse.....	50
7	ÉTUDE D'INCIDENCE	52
7.1	- Description de l'environnement	52
7.1.1	- Climatologie.....	52
7.1.2	- Géologie	53
7.1.3	- Eaux souterraines.....	56
7.1.4	- Eaux superficielles	60
7.1.5	- Zone Natura 2000.....	64
7.1.6	- Zones humides	66
7.1.7	- Autres zones protégées	78
7.1.8	- Inventaires naturels.....	78

7.1.9 - Boisements	81
7.1.10 - Parcs naturels nationaux et régionaux.....	81
7.2 - Incidence du projet.....	82
7.2.1 - Phase travaux.....	82
7.2.2 - Phase exploitation.....	82
7.2.3 - Phase de vidange	88
8 COMPTABILITÉ RÉGLEMENTAIRE.....	89
8.1 - S.D.A.G.E. Loire-Bretagne 2022-2027.....	89
8.2 - S.A.G.E. Vilaine	93
8.3 - Arrêté 9 juin 2021, relatif aux plans d'eau	95
8.4 - Arrêté 28 novembre 2007, relatif aux travaux en lit mineur	99
8.5 - P.P.R. naturel et technologique	100
8.6 - Document d'urbanisme	100
9 MESURES.....	101
9.1 - Effacement du plan d'eau central.....	101
9.1.1 - Vidange	101
9.1.2 - Démantèlement de l'ouvrage.....	102
9.1.3 - Reconstitution du lit mineur	103
9.2 - Aménagements des plans d'eau	105
9.2.1 - Durant les travaux	105
9.2.2 - Suivi des plans d'eau	106
9.2.3 - Entretien des plans d'eau	107
9.2.4 - Curage	107

ANNEXES

- Annexe 1 : Plan topographique
- Annexe 2 : Déclaration d'existence du plan d'eau sud-est
- Annexe 3 : Plan de masse projet
- Annexe 4 : Coupes de principe
- Annexe 5 : Etudes géotechniques
- Annexe 6 : Coupes des sondages pédologiques
- Annexe 7 : Formulaire Natura 2000
- Annexe 8 : Conformité de l'assainissement non collectif

Table des illustrations

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Besoin en eau du golf	14
Tableau 2 : Tableau ERC	19
Tableau 3 : Rubriques de la Nomenclature IOTA auxquelles est soumis le golf	20
Tableau 4 : Coordonnées géographiques du forage existant	22
Tableau 5 : Historique des volumes prélevés au sein du forage	27
Tableau 6 : Historique des volumes prélevés au sein du plan d'eau central	28
Tableau 7 : Comparaison des volumes issus du forage et des besoins pour l'arrosage	31
Tableau 8 : Caractéristiques du plan d'eau Central	36
Tableau 9 : Caractéristiques du plan d'eau Nord-est	44
Tableau 10 : Caractéristiques du plan d'eau 11	45
Tableau 11 : Caractéristiques du plan d'eau Nord-est	48
Tableau 12 : Caractéristiques du plan d'eau 12	49
Tableau 13 : Synthèse des caractéristiques des plans d'eau	51
Tableau 14 : Ouvrages BSS à proximité du site	57
Tableau 15 : Liste des zones Natura 2000 à proximité du projet	65
Tableau 16 : Caractéristiques des sondages réalisés au sens de l'arrêté du 1er octobre 2009	71
Tableau 17 : Analyses et conclusions des sondages pédologiques	74
Tableau 18 : Liste des ZNIEFF à proximité du projet	78
Tableau 19 : Fonctionnement actuel du golf	84
Tableau 20 : Fonctionnement futur des plans d'eau du golf	86
Tableau 21 : Compatibilité vis-à-vis du SDAGE	90
Tableau 22 : Compatibilité vis-à-vis du SAGE	93
Tableau 23 : Compatibilité vis-à-vis de l'arrêté du 9 juin 2021	96
Tableau 24 : Compatibilité du projet vis-à-vis de l'arrêté du 28 novembre 2007	99
Tableau 25 : Planning de suivi des travaux	102
Tableau 26 : Planning de suivi des travaux	104
Tableau 27 : Planning de suivi des travaux	105

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique et cadastrale	9
Figure 2 : Évolution du golf depuis 2003	10
Figure 3: État des lieux du golf	13
Figure 4 : Réseau de drainage	15
Figure 5 : Surface drainée par le réseau de drainage du Golf de Guérande	16
Figure 6 : Photographie du regard au sein duquel est descendu le forage	23
Figure 7 : Coupe technique du forage	24
Figure 8 : Répartition des prélèvements sur l'année	27
Figure 9 : Besoin en eau du golf depuis 2017	28
Figure 10 : Volume issu du forage vis-à-vis des besoins en eau	31
Figure 11 : Historiques du plan d'eau Central	35
Figure 12 : Localisation de l'ouvrage de retenue à démanteler	37
Figure 13 : Coupe en travers de l'ouvrage de retenue du plan d'eau Central	38
Figure 14 : Programme d'aménagements des plans d'eau	40
Figure 15: Photographie du plan d'eau Sud-ouest (CALLIGÉE)	42
Figure 16 : Historique du plan d'eau Sud-ouest	43

Figure 17 : Historique du plan d'eau Nord-est	47
Figure 18 : Relevé pluviométrique mensuel normal.....	52
Figure 19 : Situation géologique.....	53
Figure 20 : Localisation des sondages et des essais de perméabilité	54
Figure 21 : Résultats de l'étude de sol	55
Figure 22 : Masse d'eau souterraine	56
Figure 23 : Localisation des ouvrages BSS	58
Figure 24 : Suivi piézométrique du piézomètre de référence Le BREHADOUR (BSS001ESHE)	59
Figure 25 : Cotes moyennes et extrêmes de la nappe à St Père-en-Retz (BSS001GNWX) Source ADES	59
Figure 26 : Situation hydrologique du projet	61
Figure 27 : Masse d'eau superficielle.....	62
Figure 28 : Captage AEP et leurs périmètres de protection	63
Figure 29 : Densité de plan d'eau	64
Figure 30 : Localisation des Natura 2000	65
Figure 31 : Localisation des zones humides	66
Figure 32 : Annexe 1 de l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2009, classes d'hydromorphie des sols ..	68
Figure 33 : Localisation des sondages pédologiques	69
Figure 34 : Localisation des zones humides suite aux prospections pédologiques	77
Figure 35 : Localisation des ZNIEFF	80
Figure 36 : Localisation des boisements classés	81
Figure 37 : Gestion des prélèvements et des rejets - État actuel	85
Figure 38 : Gestion des prélèvements et des rejets - État projet.....	87
Figure 39 : Extrait du zonage du P.L.U. de Guérande	100
Figure 40 : Illustration de filtres géotextile fixés sur piquets	102
Figure 41 : Schéma de principe de la rigole périphérique	105



1 Présentation du golf

1.1 - LOCALISATION DU GOLF

1.1.1 - SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le golf de Guérande se localise dans le département du Loire-Atlantique sur la commune de GUERANDE (44), au sein du lieudit La Ville Blanche, sur la route de Bréhadour.

Le site est implanté à environ 2 km au nord-est du centre-ville de Guérande.

Le golf est traversé du sud au nord par un cours d'eau, nommé localement l'Étier du Pont d'Arm, ainsi que ses affluents.

1.1.2 - SITUATION CADASTRALE

Le golf est cadastré sur la commune de Guérande (44) section :

- ZP n° 178 ; 179 ; 90 ; 92 ;
- ZM n° 19 ; 21 ; 22 ; 61 ; 62 ; 297.

Les parcelles couvrent une superficie de 371 274 m².

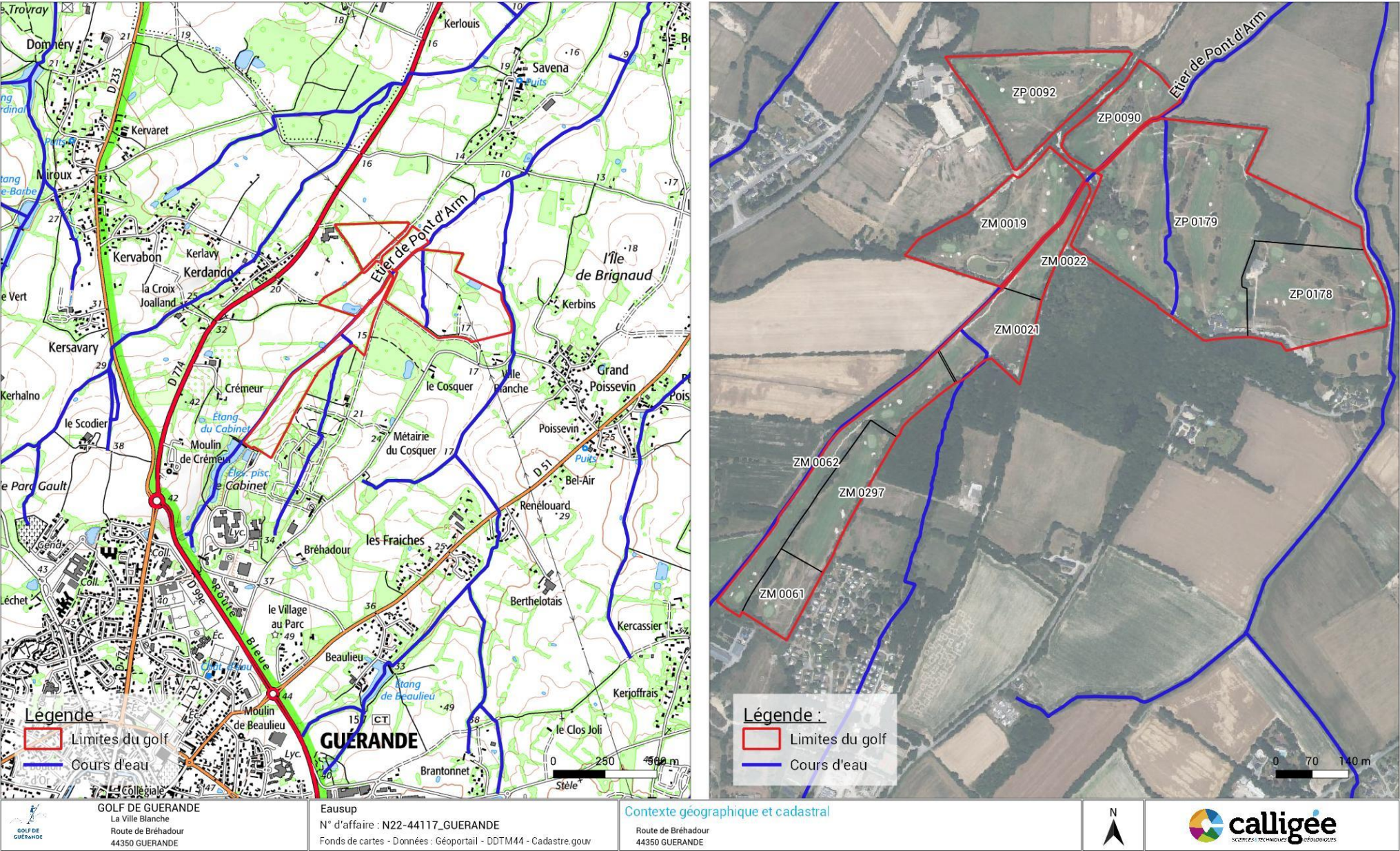


Figure 1 : Situation géographique et cadastrale

1.2 - HISTORIQUE

En 2003, le demandeur a acquis les premières parcelles. Le golf de Guérande a été créé en 2004, par le demandeur, puis a été agrandi à trois reprises, en 2011, en 2013 et en 2016.

Actuellement le golf couvre environ 37 ha et compte 21 trous.

Le Golf de Guérande est considéré comme un golf haute gamme, à contrario des golfs dits rustiques. Celui-ci accueille des compétitions nationales, générant ainsi une activité économique et touristique sur la commune et ces environs.

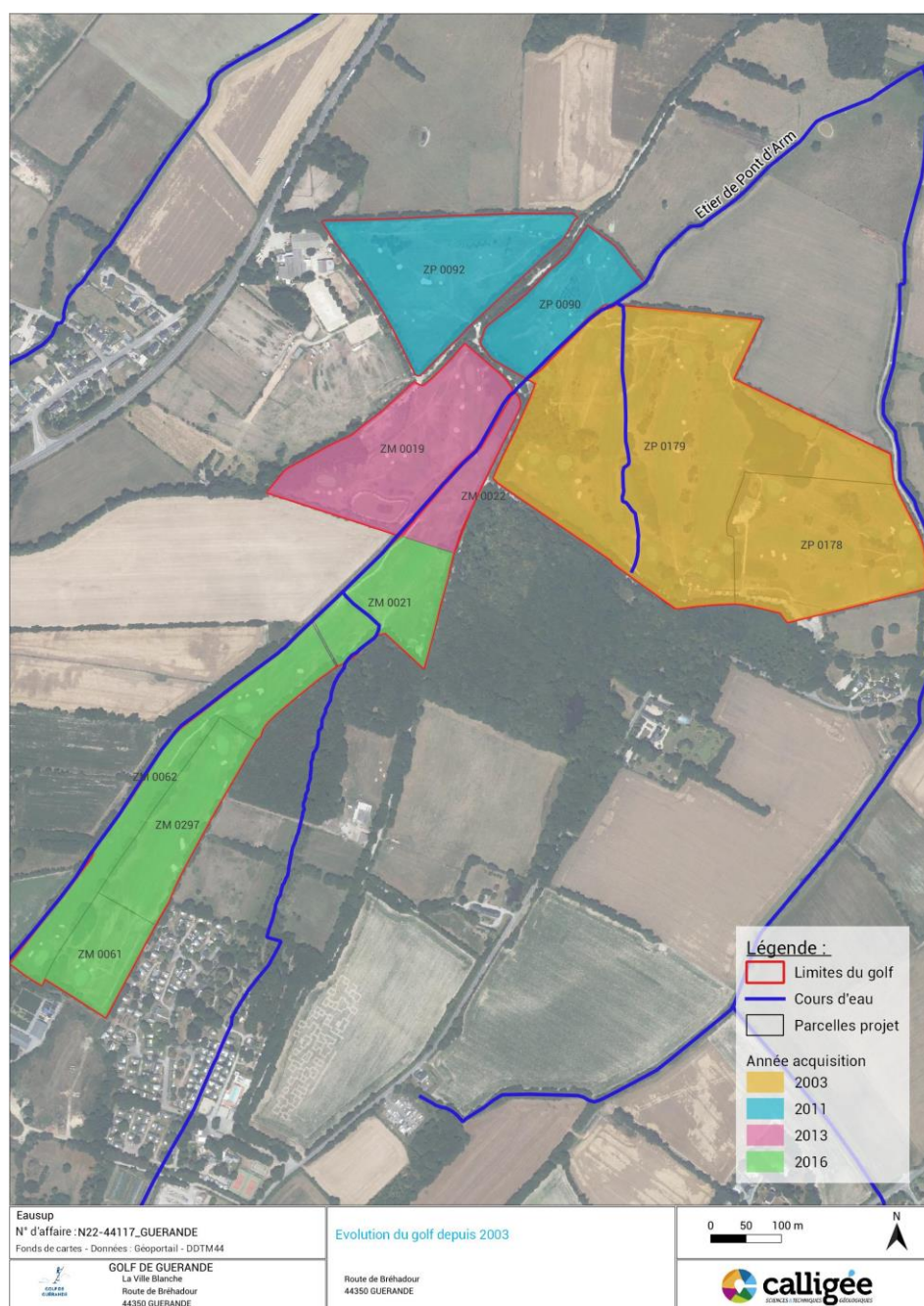


Figure 2 : Évolution du golf depuis 2003

1.3 - ÉTAT ACTUEL DU GOLF

1.3.1 - RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Le golf se localise en aval de l'étang du Cabinet, dans lequel s'est établi un élevage piscicole. Le golf est traversé par le cours d'eau communément appelé Étier du Pont d'Arm ainsi que par ses affluents.

Le golf est situé sur la partie amont du bassin versant topographie de l'Étier du Pont d'Arm, dont l'exutoire est l'Océan Atlantique.

Lors de la visite du Golf de Guérande, du 17 novembre 2022, le service instructeur de la DDTM44, représenté par M. Griveau et M. Hamonic, a référencé un cours d'eau au sein du golf (Cf. Figure 3). Celui-ci est alimenté par les eaux de voirie de la route communale ainsi que par les eaux de ruissellement de la forêt sud. L'exutoire de ce cours d'eau est l'Étier du Pont d'Arm.

1.3.2 - FORAGE EXISTANT

Le golf de Guérande possède un forage, implanté au droit de l'aire de stationnement du golf. Celui-ci permet d'alimenter en eau le plan d'eau Central du golf, d'où s'effectue l'alimentation en eau du réseau d'arrosage.

Le forage a été créé en janvier 2004 par la société BONNIER FORAGES. Celui-ci a déclaré auprès :

- De la DRIRE, le 16 décembre 2003,
- De la Banque du Sous-Sol (BSS) sous le nom de BSS001ESHN, et avant 2017 sous 04496X0025/F., en décembre 2003
- De l'agence de l'Eau Loire-Bretagne depuis 2008, pour les prélèvements d'eau.

Toutefois, le forage n'a pas été déclaré au titre de la Loi sur l'Eau. Le présent dossier comprend la régularisation de ce dernier.

1.3.3 - PRÉLÈVEMENT EN EAU AU SEIN DU FORAGE

Le golf de Guérande déclare les volumes prélevés auprès de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Selon la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau (BNPE), et le registre de prélèvement du golf :

- Entre 2008 et 2014, le volume prélevé varie entre 2 100 et 9 990 m³/an avec une moyenne de 5 387 m³/an ;
- Entre 2015 et 2023, le volume prélevé varie entre 27 877 et 38 283 m³/an avec une moyenne de 31 263 m³/an.

Compte tenu du volume prélevé, celui-ci fait l'objet d'une déclaration dans le présent dossier.

1.3.4 - PLANS D'EAU EXISTANTS

Actuellement, le golf de Guérande compte 4 plans d'eau, couvrant 5 870 m², non étanches :

- Le plan d'eau Sud-est : créé avant 1993, hors cours d'eau, pour la réserve incendie. La présente déclaration intégrera sa déclaration d'existence (Cf paragraphe 4) ;
- Le plan d'eau Sud-ouest : créé après 1993, hors cours d'eau. La présente déclaration intégrera la déclaration de son agrandissement et son approfondissement (Cf paragraphe 6.2 -) ;
- Le plan d'eau Central : agrandi en 2006, sans déclaration, sur cours d'eau. Dans le cadre du projet, ce plan d'eau sera effacé afin de reconstituer le lit mineur du cours d'eau et fait l'objet de la présente déclaration (Cf paragraphe 5) ;
- Le plan d'eau Nord-est : créé avant 1993, hors cours d'eau. Toutefois, dans le cadre du projet, celui-ci sera approfondi et fait l'objet de la présente déclaration (Cf paragraphe 6.4 - 6.1 -).

La capacité de stockage au sein de ces plans d'eau est estimée à environ 12 000 m³.

Le plan topographique du golf est fourni en Annexe 1.



Figure 3: État des lieux du golf

1.3.5 - ARROSAGE DU GOLF : GESTION ET BESOIN EN EAU

Actuellement, seul le plan d'eau Central est utilisé pour l'arrosage des parcours de golf. Une station de pompage a été créée au sud-est du plan d'eau. Celle-ci est composée de :

- 2 pompes de 20 m³/h
- 1 pompe de 40 m³/h

Le Golf de Guérande relève mensuellement les volumes pompés pour l'arrosage terrains du golf, répartis entre les Tees, les Greens, et les Fairways.

Entre 2017 et 2023, les besoins en eau sont compris entre 25 580 et 34 858 m³/an, avec une moyenne de 31 156 m³.

Tableau 1 : Besoin en eau du golf

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Besoin en eau = Volume prélevé au sein du plan d'eau central	33 001 m ³	28 267 m ³	32 038 m ³	34 400 m ³	29 950 m ³	34 858 m ³	25 580 m ³

Le besoin maximum en eau du golf est de 34 900 m³/an.

1.3.6 - RÉSEAU DE DRAINAGE

Dans le cadre du fonctionnement des parcours, ces derniers sont drainés. Suite à l'agrandissement du golf durant les années 2010, le réseau de drainage s'est développé.

Actuellement la surface drainée est estimée à 11,7 ha.

Les exutoires du réseau de drainage sont :

- Les cours d'eau traversés par le golf, l'Étier du Pont d'Arm et un cours d'eau sans toponyme,
- Les fossés avoisinants.

Compte tenu de la surface drainée, le réseau de drainage n'est pas soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

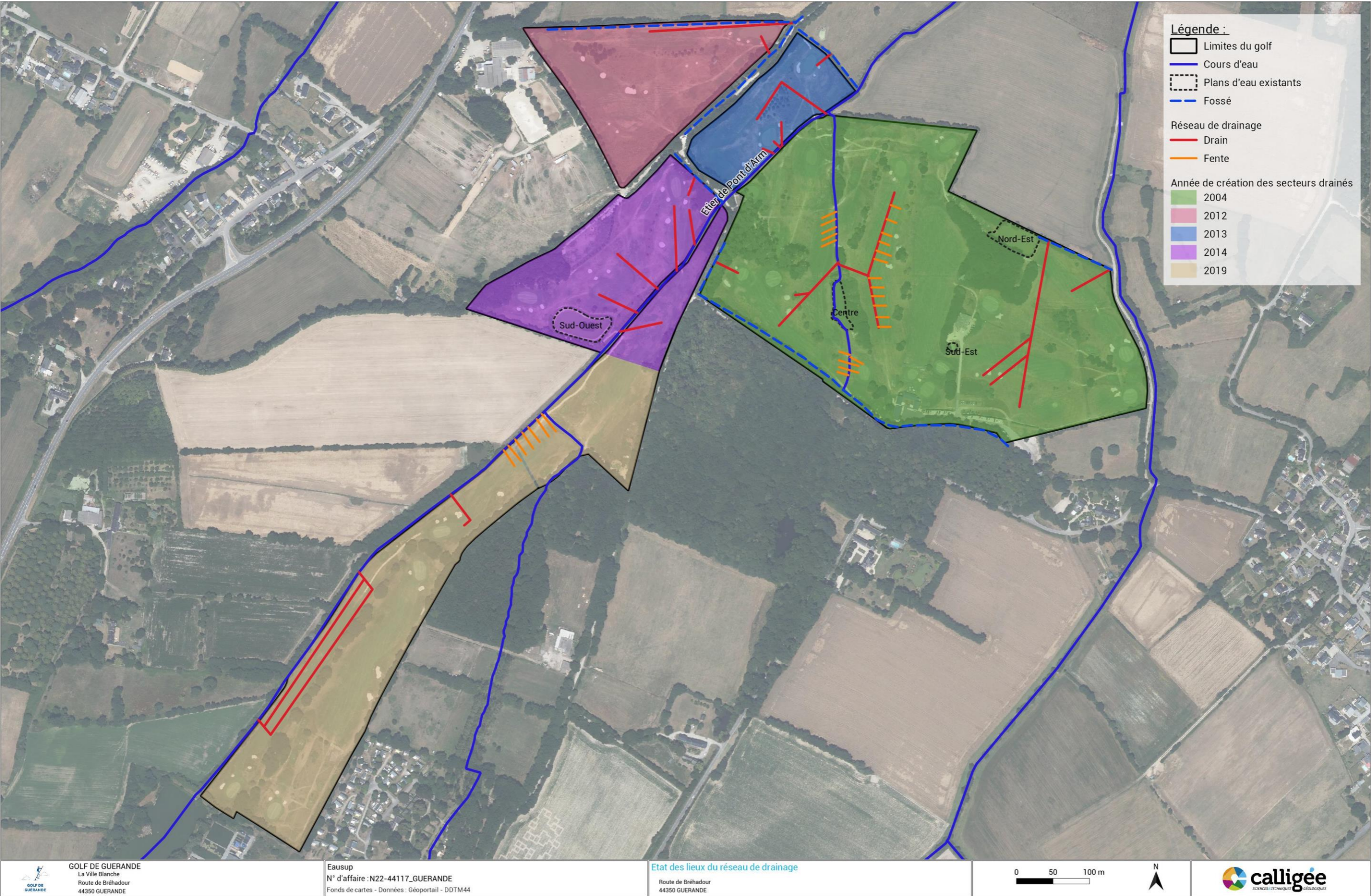


Figure 4 : Réseau de drainage

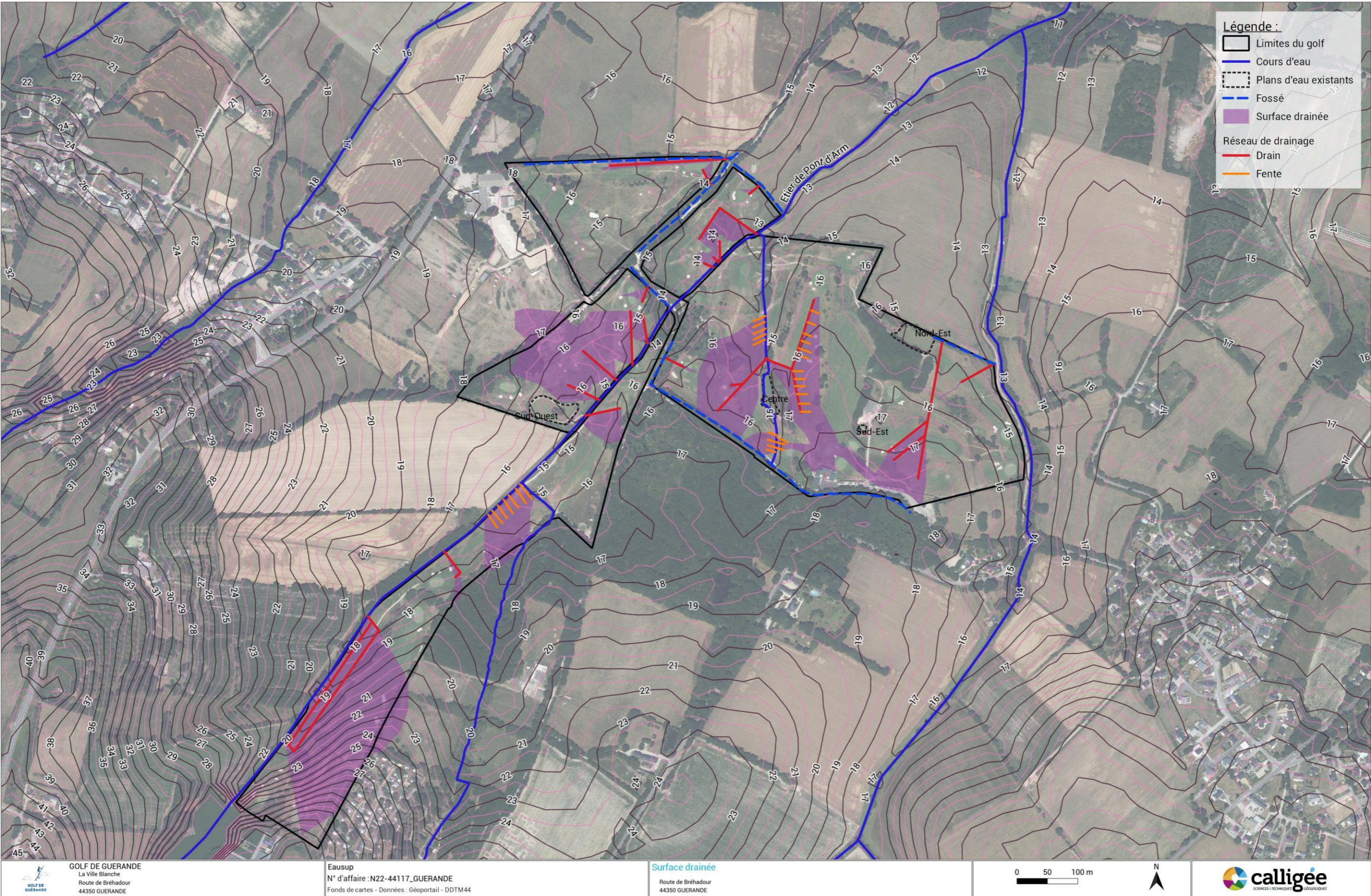


Figure 5 : Surface drainée par le réseau de drainage du Golf de Guérande

1.3.7 - AUTRES RÉSEAUX

Le Golf de Guérande est alimenté en eau potable par le réseau communal. Le golf possède un système d'assainissement non collectif, conforme au 17 novembre 2020, voir annexe 8.

1.4 - CHOIX DU PROJET

1.4.1 - OBJECTIF

Le demandeur souhaite **réduire son impact sur la ressource**.

Pour cela, la création et l'agrandissement de plans d'eau étanches permettront d'augmenter le volume stocké et exploitable sur le golf.

Ces plans d'eau seront alimentés en eaux par :

- Le forage entre décembre et mars,
- Les eaux météores tombant au droit des plans d'eau.

1.4.2 - SOLUTIONS ENVISAGÉES

1.4.2.1 Ressource exploitée

Le Golf de Guérande pourrait exploiter 4 types de ressources en eau :

- L'eau potable délivré par le réseau communal,
- L'eau souterraine issue de son forage existant,
- L'eau des cours d'eau traversant le golf,
- L'eau pluviale du site.

Solution 1 : Continuer à exploiter les ressources en eau comme actuellement

Actuellement le golf prélève de l'eau, de mars à octobre, sur un cours d'eau (via un plan d'eau implanté sur son lit mineur) et au sein de son forage. Ces prélèvements, réalisés en période d'étiage, ont un impact sur ces ressources. L'objectif du projet est de réduire l'impact du golf sur les ressources en eau, tout en maintenant son activité.

Cette solution, environnementalement et réglementairement non viable, n'est donc pas retenue.

Solution 2 : Arroser les parcours du golf, via l'adduction en eau potable

Cette solution n'est pas envisageable, la consommation en eau journalière du golf pour son irrigation correspond au besoin journalière d'environ 1 000 habitants. L'emploi d'une eau traitée destinée à la consommation humaine est une aberration dans le contexte actuel.

Cette solution n'est donc pas retenue.

Solution 3 : Arroser les parcours du golf seulement via les eaux pluviales

Actuellement, les eaux pluviales des terrains de golf sont collectées par le réseau de drainage et renvoyées vers le milieu, avec des rejets vers les cours d'eau ou fossés connexes. Seules les eaux de toitures sont acheminées vers le plan d'eau Sud-est (réserve incendie), conformément à la demande du SDIS.

La modification de l'ensemble du réseau de drainage, pour permettre la récupération des eaux pluviales excédantes, nécessiterai de lourds travaux sur le golf, coûteux.

Le volume d'eaux pluviales drainé est estimé à environ 300 m³ par an, ce qui n'est pas suffisant (besoin de 34 900 m³/an).

Cette solution n'est pas viable et donc non retenue.

Solution 4 : Exploiter les ressources en eau mais hors période d'étiage

Cette solution consiste à effectuer les prélèvements dans le forage de décembre à mars.

Le maintien du prélèvement d'eau superficielle n'est pas envisageable car non viable réglementaire. De ce fait, le plan d'eau Central, alimenté en partie par un cours d'eau, fera l'objet d'un effacement total. Plus aucun prélèvement en eau ne sera réalisé au sein de ce cours d'eau.

Cette solution permet d'exploiter la ressource souterraine durant une période où l'impact est le plus faible (décembre à mars). **Cette solution est donc privilégiée.**

1.4.2.2 Aménagements des plans d'eau

Le Golf de Guérande possède 4 plans d'eau, tous alimentés par les eaux souterraines (forage profond et nappe superficielle), voire par un cours d'eau (plan d'eau Central). L'objectif de l'aménagements des plans d'eau est d'agrandir leur capacité de stockage et de les isoler des milieux superficiel et souterrain.

Solution 1 : Étancher les plans d'eau existants

Actuellement les plans d'eau présents au sein du golf ont une capacité totale d'environ 12 000 m³, dont un plan d'eau sur cours d'eau, non régularisable en état.

Compte tenu des besoins du golf (34 900 m³/an), cette solution n'est pas viable.

Solution 2 : Agrandir les plans d'eau existants

L'agrandissement de l'emprise du plan d'eau Sud-est n'est pas envisageable de par sa fonction (réserve incendie) et de sa localisation (proximité d'un bâtiment et architecture du golf).

L'agrandissement de l'emprise du plan d'eau Centre (actuel zone de prélèvement) n'est pas envisagé de par sa localisation sur cours d'eau. Un effacement total du plan d'eau est privilégié.

L'agrandissement des plans d'eau Nord-est et Sud-ouest est envisageable. Toutefois, l'architecture du golf, et le réseau de drainage des terrains, limitent leur emprise.

La présence de la nappe (à moins de 1 m sous le terrain naturel), limite également la faisabilité d'approfondissement des plans d'eau (à environ 6 m).

Cette solution devra être couplée à la création de plans d'eau.

Solution 3 : Agrandir les plans d'eau existants Nord-est et Sud-ouest ; et créer d'autres plans d'eau

Compte tenu de l'architecture du golf, deux secteurs exploitables pour la création de plans d'eau ont été définis par le demandeur, en évitant les secteurs nécessitant un déboisement. Des sondages pédologiques pour définir la présence potentielle de zone humide ont été réalisés afin de déterminer la faisabilité du projet dans ces secteurs. Un secteur s'est révélé en partie humide (Cf paragraphe 7.1.6 -). De ce fait, l'implantation du plan d'eau dans ce secteur a été réduite afin de préserver cette zone humide.

Cette solution est celle retenue.

1.4.3 - SOLUTION RETENUE

Compte tenu de l'objectif du golf, des contraintes environnementales et techniques, de l'architecte du golf, la solution retenue est l'agrandissement de deux plans d'eau existants et la création de deux autres, pour atteindre la capacité nécessaire à l'exploitation du golf. Ces ouvrages seront étanches.

Pour réduire l'impact sur la ressource, les prélèvements au sein du forage seront réalisés de décembre à mars, sauf cas exceptionnel (par exemple, mise en danger et survie des greens en sécheresse importante, nécessitant un arrosage entre avril et octobre, sous réserve que l'arrêté sécheresse l'autorise). Le volume pouvant être prélevé entre avril et novembre sera limité à 10 000 m³/an.

Tableau 2 : Tableau ERC

	Ressource exploitée	Aménagements des plans d'eau
Éviter	Déconnexion des plans d'eau avec le milieu souterrain et superficiel pour éviter l'impact sur ces milieux en période étiage Effacement du plan d'eau Central pour reconstituer le lit mineur du cours d'eau	Identification des zones humides présentes au droit des potentiels secteurs d'implantations Évitement des zones boisées
Réduire	Mise en place d'actions pour réduire la consommation en eau du Golf de Guérande. Prélèvement dans le forage en période hivernal (de décembre à mars), sauf exceptionnellement (par exemple, mise en danger et survie des greens en sécheresse importante, nécessitant un arrosage entre avril et octobre, sous réserve que l'arrêté sécheresse l'autorise)	Agrandissement de deux plans d'eau existants pour réduire l'emprise des nouveaux plans d'eau
Compenser	-	-

1.5 - CADRE RÉGLEMENTAIRE : LOI SUR L'EAU

Compte-tenu de la surface cumulée des plans d'eau du Golf de Guérande, environ 1 ha, celui-ci est soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

Ce dossier permet également la régularisation des volumes prélevés au sein du forage existant.

Tableau 3 : Rubriques de la Nomenclature IOTA auxquelles est soumis le golf

Nomenclature IOTA de la Loi sur l'Eau L.214-1 à 214-3 du Code de l'Environnement			
Rubrique	Intitulé de la rubrique	Projet	Régime
1.1.1.0.	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau	Forage existant de 90 m de profondeur	Déclaration
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : <ul style="list-style-type: none"> • Supérieur ou égal à 200 000 m³/an (A) • Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (D) 	34 900 m³/an dans le forage existant	Déclaration
3.2.3.0.	Plans d'eau, permanents ou non : <ul style="list-style-type: none"> • Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) • Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan d'eau Sud-est : 120 m² • Plan d'eau Sud-ouest : 3 060 m² • Plan d'eau Central : effacement = 0 m² • Plan d'eau Nord-est : 1 700 m² • Plan d'eau Trou 12 : 3 140 m² • Plan d'eau Trou 11 : 1 875 m² <p>Soit une surface miroir cumulée de 9 895 m², soit environ 1 ha</p>	Déclaration

3.3.1.0.	<p>Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supérieure ou égale à 1 ha (A) • Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D) 	Évitement des zones humides identifiées	Non soumis
3.3.5.0.	<p>Travaux mentionnés ci-après ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à la réalisation de cet objectif (D) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1° Arasement ou dérasement d'ouvrages relevant de la présente nomenclature, notamment de son titre III, lorsque : <ul style="list-style-type: none"> - a) Ils sont implantés dans le lit mineur des cours d'eau, sauf s'il s'agit de barrages classés en application de l'article R. 214-112 • "2° Autres travaux : <ul style="list-style-type: none"> -e) Reméandrage ou restauration d'une géométrie plus fonctionnelle du lit du cours d'eau -f) Reconstitution du matelas alluvial du lit mineur du cours d'eau 	<p>Effacement du plan d'eau Central en automne 2024</p> <p>Et reconstitution du lit mineur du cours d'eau, si nécessaire en 2025/2026</p>	Déclaration



2 Déclaration d'existence du forage

2.1 - LOCALISATION

Le golf de Guérande possède un forage, implanté au droit de l'aire de stationnement du golf. La tête du forage a été installée au sein d'un regard.

Les coordonnées du forage sont les suivantes :

Tableau 4 : Coordonnées géographiques du forage existant

X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)
291931	6708339



Figure 6 : Photographie du regard au sein duquel est descendu le forage
Source : Calligée

2.2 - HISTORIQUE

Le forage a été créé en janvier 2004 par la société BONNIER FORAGES. Celui-ci a déclaré auprès :

- De la DRIRE, le 16 décembre 2003,
- De la Banque du Sous-Sol (BSS) sous le nom de BSS001ESHN, et avant 2017 sous 04496X0025/F., en décembre 2003
- De l'agence de l'Eau Loire-Bretagne depuis 2008, pour les prélèvements d'eau.

Toutefois, le forage n'a pas été déclaré au titre de la Loi sur l'Eau. Le présent dossier comprend la régularisation de ce dernier.

2.3 - COUPE TECHNIQUE

Le forage est caractérisé par les éléments suivants :

- Profondeur maximale de 90 mètres ;
- Tubage plein Ø125 mm entre 0 et 42 m de profondeur,
- Crépine à partir de 42 m de profondeur et jusqu'à 90 m, avec alternance tube plein tous les 4 m,
- Cimentation annulaire sur 10 m entre 0 et 10 m ;
- Regard avec tampon fonte.

Le forage est actuellement exploité pour l'alimentation en eau du plan d'eau Central, depuis lequel se fait l'arrosage du Golf de Guérande.

Le forage est équipé d'un compteur volumétrique.

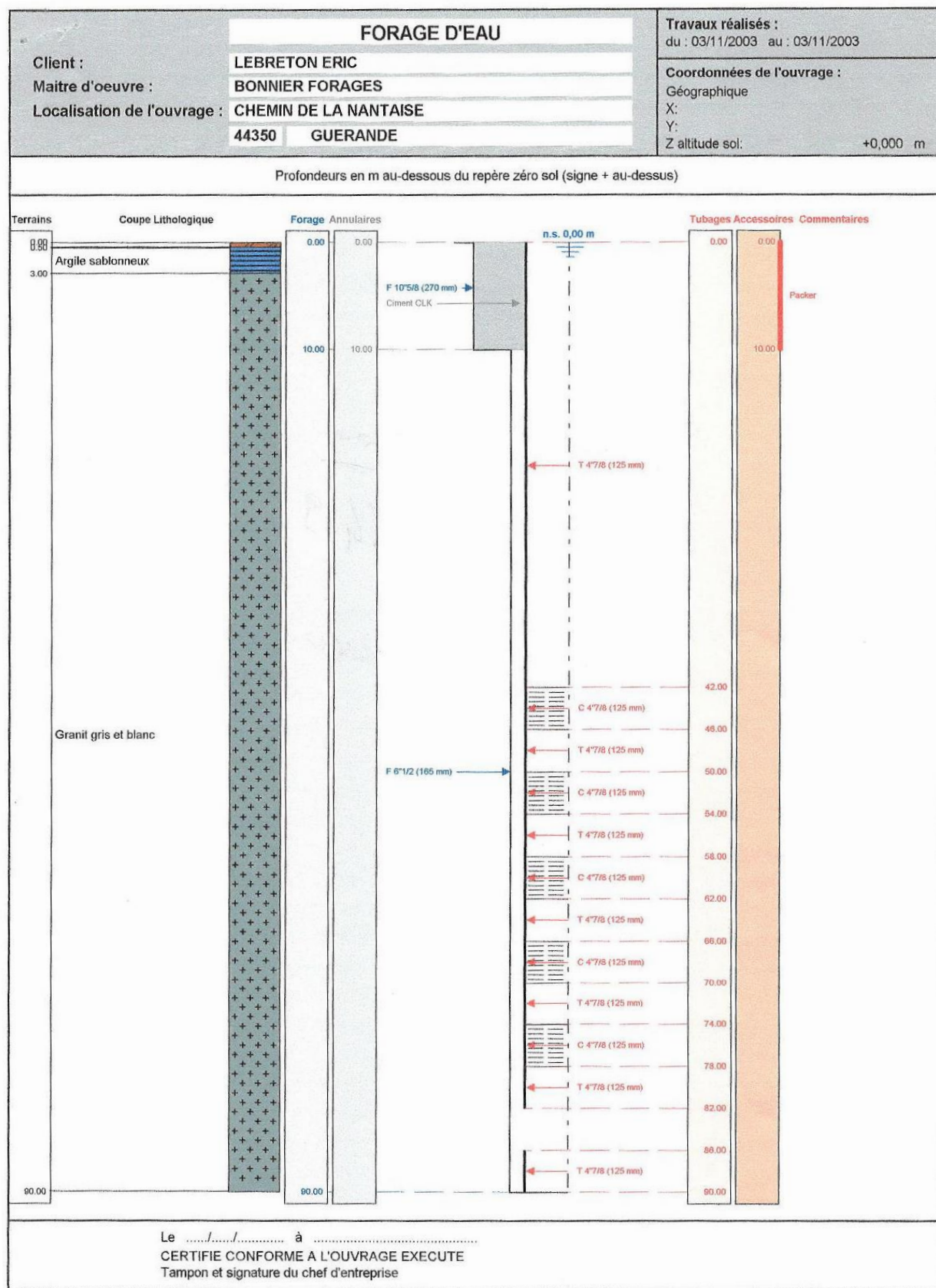


Figure 7 : Coupe technique du forage

2.4 - USAGE ET FONCTIONNEMENT

2.4.1 - USAGE

Le captage permet d'arroser les différentes zones du parcours du golf :

- Les 1,2 ha de tees (départ de chacun des trous du parcours)
- Les 10 ha de fairway (partie centrale entre les tees et les greens)
- Les 1 ha de green (arrivée de chacun des trous du parcours)

Aucun arrosage n'est effectué sur les roughs et les hauts roughs. Seuls 12,2 ha sur les 37 ha du golf de Guérande sont arrosés, soit 33 % du golf.

2.4.2 - FONCTIONNEMENT

2.4.2.1 Actuel

Actuellement, les eaux prélevées au sein du forage, via une pompe immergée, de 20 m³/h, sont renvoyées dans un cours d'eau intermittent, alimentant le plan d'eau Central du golf.

Ce plan d'eau est équipé d'une station de pompage, implantée au sud-est du plan d'eau (Cf. Figure 3). Cette station est équipée de :

- 2 pompes de 20 m³/h
- 1 pompe de 40 m³/h

2.4.2.2 Projet

La station de pompage pour l'arrosage du golf sera déplacée en mars 2024, à proximité du plan d'eau Nord-est, en vue de l'effacement du plan d'eau Central.

En automne 2024, les eaux prélevées au sein du forage seront amenées, via une canalisation, vers le plan d'eau Nord-est et non plus vers le plan d'eau Central.

Après les travaux de 2024, les prélèvements seront effectués de décembre à mars. Exceptionnellement, les greens (1 ha) pourront être arrosés, via le forage, pour maintenir l'activité du golf en période estivale, sous réserve que l'arrêté sécheresse l'autorise.



3 Déclaration du prélèvement d'eau souterraine

3.1 - MASSE D'EAU PRÉLEVÉE

La masse d'eau souterraine concernée est « **Bassin versant de la Vilaine** », FRGG015 de niveau 1.

Selon l'état des lieux de 2019 réalisée dans le cadre du SDAGE Loire Bretagne, entre 2012 et 2017, les **masses d'eaux souterraines dans ce secteur sont en bon état quantitativement, mais en mauvais état qualitativement.**

3.2 - HISTORIQUE

3.2.1 - VOLUMES PRÉLEVÉS AU SEIN DU FORAGE

Le golf de Guérande déclare les volumes prélevés auprès de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Selon la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau (BNPE), et le registre de prélèvement du golf :

- Entre 2008 et 2014, le volume prélevé varie entre 2 100 et 9 990 m³/an avec une moyenne de 5 387 m³/an ;
- Entre 2015 et 2023, le volume prélevé varie entre 27 877 et 38 283 m³/an avec une moyenne de 31 263 m³/an.

Compte tenu du volume prélevé, celui-ci fait l'objet d'une déclaration dans le présent dossier.

Tableau 5 : Historique des volumes prélevés au sein du forage

Année	Données du Golf	Données BNPE
2008	6 510 m ³	6 510 m ³
2009	9 900 m ³	9 900 m ³
2010	5 550 m ³	5 550 m ³
2011	Compteur embué	2 100 m ³
2012	4 260 m ³	4 260 m ³
2013	3 800 m ³	4 696 m ³
2014	Compteur embué	4 700 m ³
2015	29 747 m ³	Absence de donnée
2016	35 425 m ³	35 425 m ³
2017	30 582 m ³	30 582 m ³
2018	27 877 m ³	27 877 m ³
2019	30 427 m ³	30 427 m ³
2020	38 403 m ³	38 403 m ³
2021	33 505 m ³	33 505 m ³
2022	38 283 m ³	-
2023	17 115 m ³	-

L'augmentation des prélèvements au milieu des années 2010 s'expliquent par l'agrandissement du golf et donc de ses besoins en eaux.

Les prélèvements sont répartis entre mars et octobre.

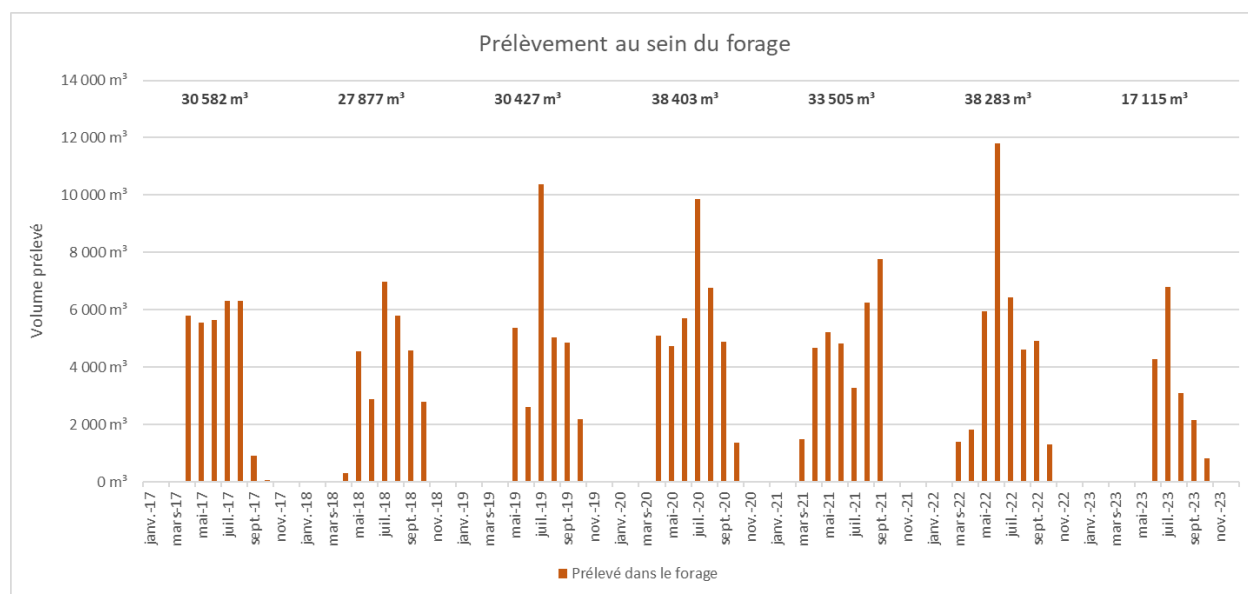


Figure 8 : Répartition des prélèvements sur l'année

Depuis 2019, on constate des pics de prélèvements :

- Juillet 2019,
- Juillet 2020,
- Juin 2022.

Toutefois, ces prélèvements sont compensés les autres mois, permettant ainsi d'éviter des sur-prélèvements.

3.2.2 - VOLUMES PRÉLEVÉS AU SEIN DU PLAN D'EAU CENTRAL

Pour rappel, actuellement, les eaux prélevées au sein du forage, via une pompe immergée, sont renvoyées dans un cours d'eau intermittent, alimentant le plan d'eau Central du golf, d'où s'effectue le prélèvement pour l'arrosage.

Le volume prélevé au sein du plan d'eau Central correspond au réel besoin en eau du golf de Guérande. Pour rappel, actuellement le plan d'eau Central n'est pas étanche. De ce fait, une partie de l'eau injecter dedans s'infiltre ; ou à contrario, en période de hautes eaux, celui-ci est alimenté par le fond.

Depuis 2017, les volumes prélevés dans le plan d'eau pour l'arrosage varient entre 25 580 et 34 858 m³, avec une moyenne de 31 156 m³.

Tableau 6 : Historique des volumes prélevés au sein du plan d'eau central

Année	Prélèvement dans le plan d'eau central pour l'arrosage
2017	33 001 m ³
2018	28 267 m ³
2019	32 038 m ³
2020	34 400 m ³
2021	29 950 m ³
2022	34 858 m ³
2023	25 580 m ³
Moyenne	31 156 m ³

Ces prélèvements sont répartis entre mars et octobre. Dans le cadre de la bonne gestion agronomique du golf (cf. paragraphe 3.3.1 -), on constate que le volume prélevé au sein du plan d'eau Central est dépendant de la pluviométrie.

Par exemple, en juillet 2022, la pluviométrie mensuelle était de 5 mm. De ce fait, le golf a eu besoin d'augmenter la fréquence d'arrosage, nécessitant un pic de prélèvement atteignant 9 580 m³. À contrario, l'été 2021 a été particulièrement pluvieux, la fréquence d'arrosage a été moindre.

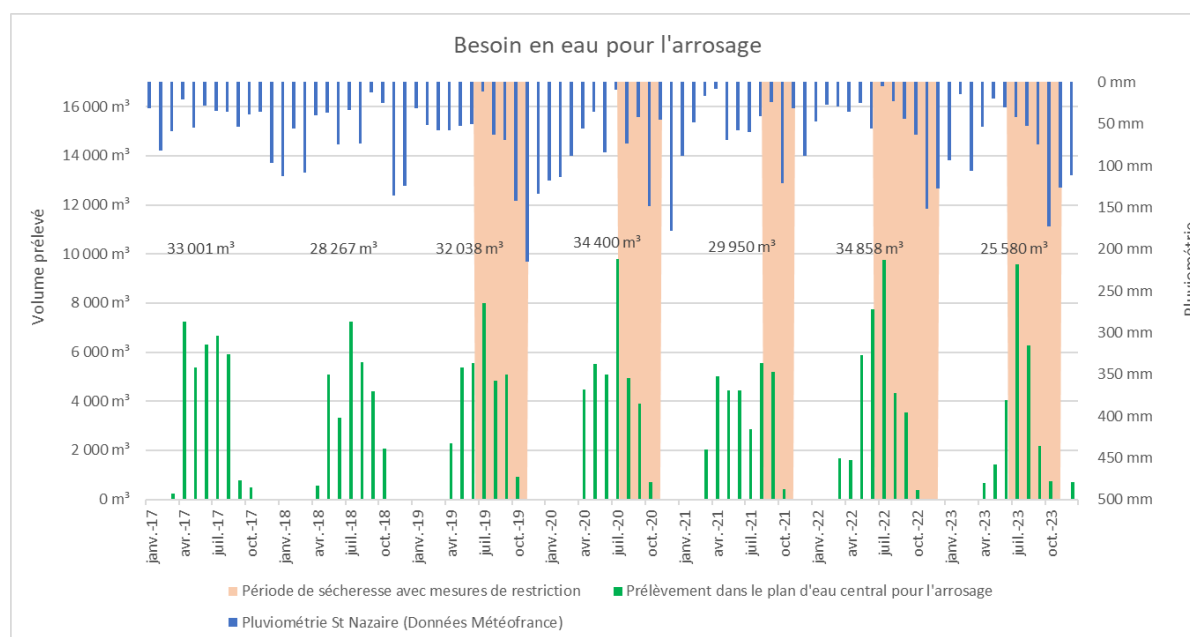


Figure 9 : Besoin en eau du golf depuis 2017

Compte tenu de l'historique des besoins en eau du golf de Guérande, on retiendra le volume maximal historique de 34 858 m³, qui correspond au besoin de 2022, année de longue sécheresse.

3.3 - MESURES D'ÉCONOMIES D'EAU

3.3.1 - MESURES PRISES

Pour rappel, en 2019 a été ratifié la charte nationale « Golf et Environnement » par :

- le Ministre de l'Écologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer,
- le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche,
- le Ministère de la Santé et des Sports
- la Fédération Française de Golf.

Celle-ci engage les golfs dans une réduction d'apport d'eau d'arrosage des parcours de 30 % et d'une diminution des traitements phytosanitaires (-50% sur les départs, les fairways et les greens ; -100% pour les abords et les roughs).

Compte tenu de l'année d'ouverture du golf (2004), le Golf de Guérande est considéré comme « jeune ». De ce fait, l'économie d'eau a été prônée et mise en place dès sa conception, avec :

- L'absence d'arrosage des roughs (soit 100% d'économie d'eau) ;
- La conception des fairways (largeur réduite) pour ne nécessiter qu'une seule ligne d'arrosage au lieu de 2 classiquement (soit 50% d'économie d'eau) ;
- Le choix de la flore. Les graminées, telle que la fétuque, ont été favorisées pour leur résistance au stress hydrique.

Afin d'améliorer sa gestion de l'eau, le Golf de Guérande a mis en place plusieurs mesures de réduction de sa consommation :

- En 2015
 - Remplacement des arroseurs moins performants par des nouveaux arroseurs de dernière génération (plus performants sur la répartition de l'eau) sur les greens, départs et les fairways ;
- En 2017
 - Réfection de l'arrosage sur les anciens greens et départs avec intégrations des nouvelles avancées techniques et de facteur comme le vent (bon positionnement des arroseurs) ;
- En 2018
 - Achat d'un nouveau logiciel d'arrosage Stratus afin de commander arroseur par arroseur ;
 - Achat d'une sonde d'humidité qui permet d'arroser seulement quand le gazon en a besoin ;
 - Investissement dans des machines visant à diminuer l'apport d'intrant (depuis 2018) avec notamment des aérateurs qui permettent de limiter

la compaction et qui augmentent le réseau racinaire. Ceci permet d'avoir une plante beaucoup plus résistante et de fait ne surconsomme pas de l'eau et des intrants (engrais et produits phytosanitaires) ;

- En continu :
 - Choix et maintien d'une flore moins consommatrice d'eau ;
 - Gestion des hauteurs de tonte comme par exemple l'augmentation de la hauteur lors de températures plus élevées afin de moins consommer d'eau.
 - Formation régulière du fontainier, qui gère l'entretien du parc d'arrosage (réglage des arroseurs, recherche de micro fuite) ;
 - Bassinage manuelle des greens en saison par le fontainier. Cette opération, coûteuse en main d'œuvre, permet d'arroser localement et seulement les zones qui nécessitent un arrosage plus conséquent. On estime un gain d'eau de 60 m³ par cycle d'arrosage ;
 - Récupération des eaux pluviales (bâtiments et parking) pour l'arrosage des parcours ;
 - Multiplication des opérations mécaniques (aérations, verticuting, spiking, etc.) qui favorise les échanges air/eau, améliore la surface de jeu (planimétrie) et réduit les risques de maladie du gazon.

3.3.2 - GOLF DE GUÉRANDE PAR RAPPORT AUX AUTRES GOLFS

Selon la Fédération Française de Golf, sur la côte atlantique, un golf de 9 trous consomme en moyenne 30 000 m³/an pour son arrosage.

Pour rappel, les surfaces arrosées par le golf de Guérande sont les suivantes :

- Les 1,2 ha de tees (départ de chacun des trous du parcours)
- Les 10 ha de fairway (partie centrale entre les tees et les greens)
- Les 1 ha de green (arrivée de chacun des trous du parcours)

Aucun arrosage n'est effectué sur les roughs et les hauts roughs. Seuls 12,2 ha sur les 37 ha du golf de Guérande sont arrosés.

Le Golf de Guérande compte 21 trous. Le **volume mobilisé pour l'arrosage** du golf est en moyenne de **31 156 m³/an** entre 2017 et 2023. C'est grâce à une gestion de l'eau optimisée que le Golf de Guérande a pu réduire ces consommations en eau, au point d'être assimilé à un golf de 9 trous.

3.4 - DEMANDE DE VOLUME PRÉLEVÉ ISSU DU FORAGE

Le volume prélevé au sein du forage est globalement similaire au volume prélevé dans le plan d'eau central.

Tableau 7 : Comparaison des volumes issus du forage et des besoins pour l'arrosage

Année	Prélèvement dans le forage pour alimenter le plan d'eau central	Prélèvement dans le plan d'eau central pour l'arrosage	Volume forage – Volume plan d'eau
2017	30 582 m ³	33 001 m ³	-2 419 m ³
2018	27 877 m ³	28 267 m ³	-390 m ³
2019	30 427 m ³	32 038 m ³	-1 611 m ³
2020	38 403 m ³	34 400 m ³	4 003 m ³
2021	33 505 m ³	29 950 m ³	3 555 m ³
2022	38 283 m ³	34 858 m ³	3 425 m ³
2023	17 115 m ³	25 580 m ³	-8 465 m ³
Min	17 115 m ³	25 580 m ³	-8 465 m ³
Max	38 403 m ³	34 858 m ³	3 545 m ³
Moyenne	30 885 m ³	31 156 m ³	-272 m ³

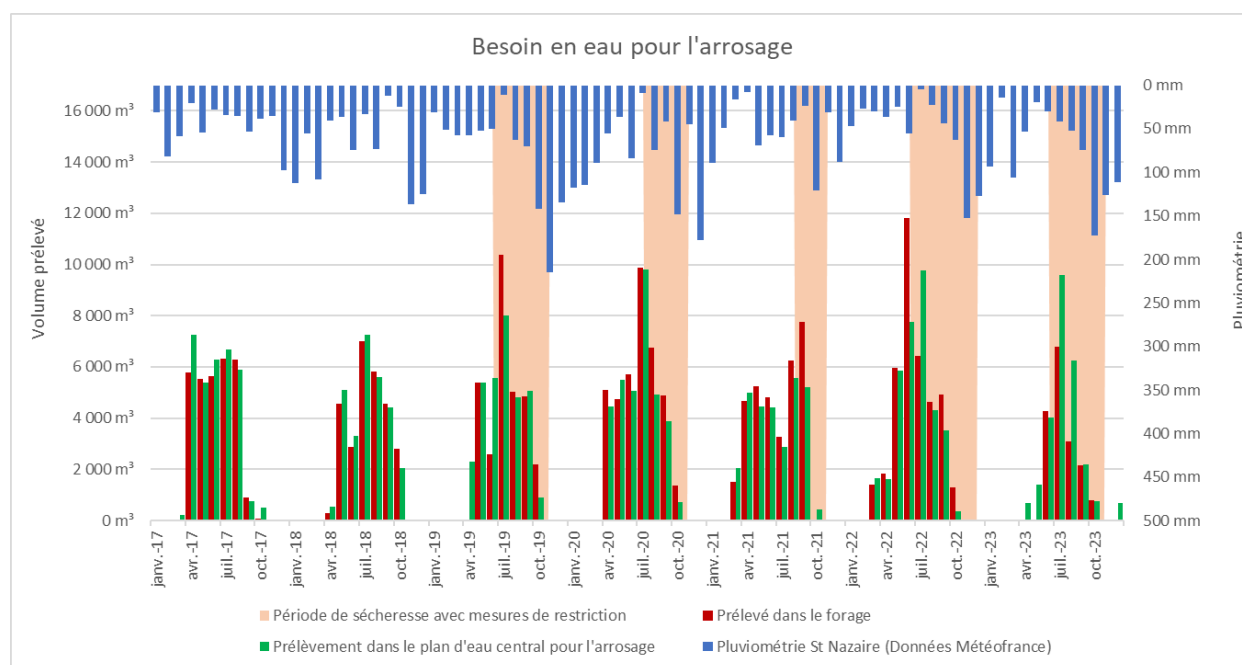


Figure 10 : Volume issu du forage vis-à-vis des besoins en eau

On constate que, le volume prélevé au sein du forage est moindre, 4 années sur 7, que le volume pompé au sein du plan d'eau Central (volume réellement utilisé pour l'arrosage du golf).

Cette différence s'explique par les différentes variables :

- La pluviométrie incertaine, (stockage d'eau anticipé),
- La non étanchéité du plan d'eau, infiltration des eaux ou remontée de nappe dans le fond selon la saison et les années,
- L'évaporation de l'eau.

Selon l'étude menée par INRAE pour la région Nouvelle aquitaine, « Les plans d'eau face aux changements climatiques », hal-03484549 de 2021, l'évaporation des plans d'eau

profonds dans le bassin versant de la Vienne est d'environ 850 mm/an. La pluviométrie annuelle moyenne entre 2017 et 2023, à Saint-Nazaire, est en moyenne de 787 mm/an. De ce fait, on considère que les eaux météores tombant au droit des plans d'eau projetées correspond au volume d'eau qui s'évapore des plans d'eau. On considère par la suite que ces deux données seront donc négligeables.

Les plans d'eau à mettre en œuvre pour l'arrosage du golf auront une capacité cumulée égale au besoin en eau du golf de Guérande. Compte tenu de l'historique le besoin en eau est au maximum de 34 900 m³/an.

Au vu de l'étanchéification des plans d'eau, de l'absence d'alimentation par les eaux superficielles et les eaux de drainages, **le volume nécessaire pour le remplissage de ces ouvrages est de 34 900 m³/an au maximum. Ce volume sera issu uniquement du forage existant.**

Les années pluvieuses permettront de remplir les plans d'eau et de ce fait, réduire le volume prélevé au sein du forage.



4 Déclaration d'existence du plan d'eau Sud-est

Le formulaire de déclaration d'existence du plan d'eau, avant 1992, est fourni en Annexe 2.

Le plan d'eau Sud-est, dont l'usage est la réserve incendie, couvre une surface de 120 m².

Celui-ci est alimenté par les eaux de souterraine, ainsi que par les eaux pluviales de toitures du bâtiment technique attenant et les eaux usées traitées, comme conseillé par le SDIS.

Un fossé de surverse permet d'évacuer le trop-plein du plan d'eau vers le plan d'eau nord-est.



5 Demande d'effacement du plan d'eau central

5.1 - LOCALISATION

Le plan d'eau Central est implanté sur la parcelle ZP 179 sur la commune de Guérande (44).

Le plan d'eau, implanté sur un cours d'eau, est actuellement le plan d'eau de stockage pour l'arrosage du golf. Jusqu'en mars 2024, la station de pompage du golf se situait en rive droite.

5.2 - HISTORIQUE

Créé entre 1898 et 1991, antérieure à la loi sur l'Eau et au Golf de Guérande, ce plan d'eau a fait l'objet d'un dossier Loi sur l'eau pour atteindre une surface de 600 m², en 2006. Toutefois, celui a de nouveau été agrandi entre 2009 et 2012 et couvre aujourd'hui une surface de 1 050 m².

Lors de la visite du Golf de Guérande, du 17 novembre 2022, le service instructeur de la DDTM44 a référencé un cours d'eau alimentant en partie le plan d'eau Central (Cf. Figure 3). De ce fait, le plan d'eau est implanté sur cours d'eau.



Figure 11 : Historiques du plan d'eau Central

5.3 - CARACTÉRISTIQUES ACTUELLES DU PLAN D'EAU

5.3.1 - CARACTÉRISTIQUES DU PLAN D'EAU CENTRAL

Le plan d'eau est caractérisé par les éléments suivants :

Tableau 8 : Caractéristiques du plan d'eau Central

Année	1988-1991 à 2009-2012	2009-2012 à aujourd'hui
Surface au sol	600 m ²	1 050 m ²
Profondeur	-	Environ 3 m
Volume	-	Environ 2 500 m ³

5.3.2 - ALIMENTATION

Le plan d'eau Central est actuellement alimenté en eau par :

- Les eaux pluviales du réseau de collecte EP de la voirie et du bâtiment ;
- Les eaux prélevées au sein du forage ;
- Le cours d'eau.

5.3.3 - USAGE

Actuellement, l'arrosage de l'ensemble du golf de Guérande se fait via pompage au sein de ce plan d'eau.

5.4 - TRAVAUX D'EFFACEMENT

Le plan d'eau Central a été créé sur cours d'eau, selon l'analyse réglementaire de la DDTM44 lors de la visite du golf. Compte des contraintes réglementaires et techniques pour mettre en conformité ce plan d'eau, le demandeur a décidé de procéder à l'effacement du plan d'eau.

Afin de procéder à l'effacement du plan d'eau Central, la procédure suivante sera mise en place :

- Réalisation d'une pêche de sauvegarde par la fédération de pêche,
- Vidange du plan d'eau,
- Démantèlement de l'ouvrage de retenue.

À chaque étape de l'effacement du plan d'eau, le golf de Guérande devra prévenir le service instructeur de la DDTM44. La pêche de sauvegarde et la vidange du plan d'eau seront réalisées en automne 2024.

5.4.1 - PÊCHE DE SAUVEGARDE

La pêche de sauvegarde sera réalisée par la fédération de pêche, conformément à son autorisation permanente donnée par l'arrêté préfectoral n°2020/SEE/357.

La pêche sera réalisée à l'aide sennes ou tout autre mode de pêche adéquat.

5.4.2 - VIDANGE DU PLAN D'EAU

Dès la pêche de sauvegarde réalisée, et sauf arrêté sécheresse l'interdisant, le plan d'eau pourra être vidanger en octobre 2024.

Un massif filtrant, filtre à paille ou graves fines, seront mis en place en aval immédiat de l'ouvrage de vidange.

Pour cela, l'ouvrage de retenue sera ouvert progressivement afin de permettre la vidange lente et progressive du plan d'eau, jusqu'à l'assec. Suite à la vidange, le système de vannage sera maintenu ouvert.

Si l'assec n'est pas possible gravitaire, un pompage temporaire pourra être mis en œuvre afin d'atteindre l'objectif. La pompe sera placée dans une buse perforée de 1000 mm de diamètre, dans un puits de pompage crépiné d'une profondeur de 1 m, avec une crépine pvc de 500 mm de diamètre, en fond de fouille comblé de graviers (granulométrie 10- 20 mm/12-25 mm).

5.4.3 - DÉMANTÈLEMENT DE L'OUVRAGE DE RETENUE

Le plan d'eau Central possède un ouvrage de retenue permettant de le remplir. Celui-ci est implanté sur le lit mineur du cours d'eau sur une largeur de 10 m.



Figure 12 : Localisation de l'ouvrage de retenue à démanteler

L'ouvrage de retenue est un talus d'environ 3 m de large au point haut, sur 10 m de long, dans lequel a été installées deux canalisations en PVC, de diamètre 150 et 200 mm. Les deux canalisations ont un rôle de trop-plein, à différentes côtes.

La coupe en travers de l'ouvrage est présentée ci-dessous.

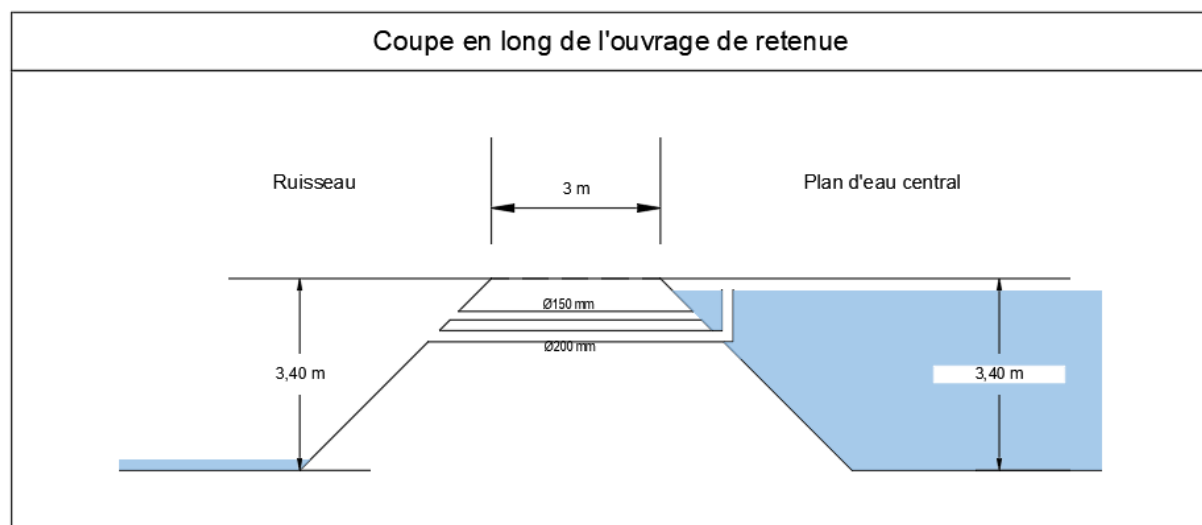


Figure 13 : Coupe en travers de l'ouvrage de retenue du plan d'eau Central

Cet ouvrage de retenue sera démantelé à la fin de la vidange, entre octobre et décembre 2024. Cette opération sera réalisée par des engins de chantier adaptés. Ces derniers ne pénétreront pas au sein du lit mineur du cours d'eau.

5.4.4 - RENATURALISATION DU LIT MINEUR

Une fois l'ouvrage de retenue démantelé, le cours d'eau devrait reprendre son cours au sein de l'ancien plan d'eau, avec un ressuyage et une minéralisation naturelle des sédiments. Ce nouveau lit mineur élargi servira de zone humide et de zone d'expansion de crues.

Toutefois, si fin 2025, le cours d'eau n'a pas repris son droit au sein du plan d'eau, des travaux de reprise seraient à envisager.

5.4.5 - REMÉANDRAGE ET RECONSTITUTION DU LIT MINEUR

Fin 2025, le Golf de Guérande reprendra contact avec la DDTM, afin de programmer une visite pour jauger la nécessité ou non de travaux de reconstitution du lit mineur.

En cas de nécessité une reconstitution du lit mineur, une étude spécifique sera menée, par un bureau d'étude spécialisé, début 2026, afin d'identifier les aménagements à prévoir suivant l'évolution du lit mineur durant l'année 2025.

Pour rappel, la reconstitution du lit mineur prévoit :

- La définition d'une pente moyenne pour éviter tout phénomène de chute,
- Le dimensionnement du lit mineur pour une crue journalière,
- La reconstitution du lit d'étiage et des faciès d'écoulement,
- La reconstituer un substrat de même nature que celui du cours d'eau.



6 Déclaration d'aménagements de plans d'eau

Deux plans d'eau existants au sein du golf seront agrandis afin d'augmenter leur capacité de stockage. Deux autres plans d'eau seront créés afin d'obtenir le volume nécessaire à l'exploitation du golf.

Ces plans d'eau seront utilisés uniquement pour l'arrosage du golf.

Le plan de masse du projet, ainsi que les coupes de principe des aménagements à réaliser sont fournis en Annexe 3 et Annexe 4.

Le phasage des travaux a été défini selon les travaux d'entretien des parcours projeté par le golf. Les travaux d'aménagements des plans d'eau seront réalisés en même temps que les travaux d'entretien.

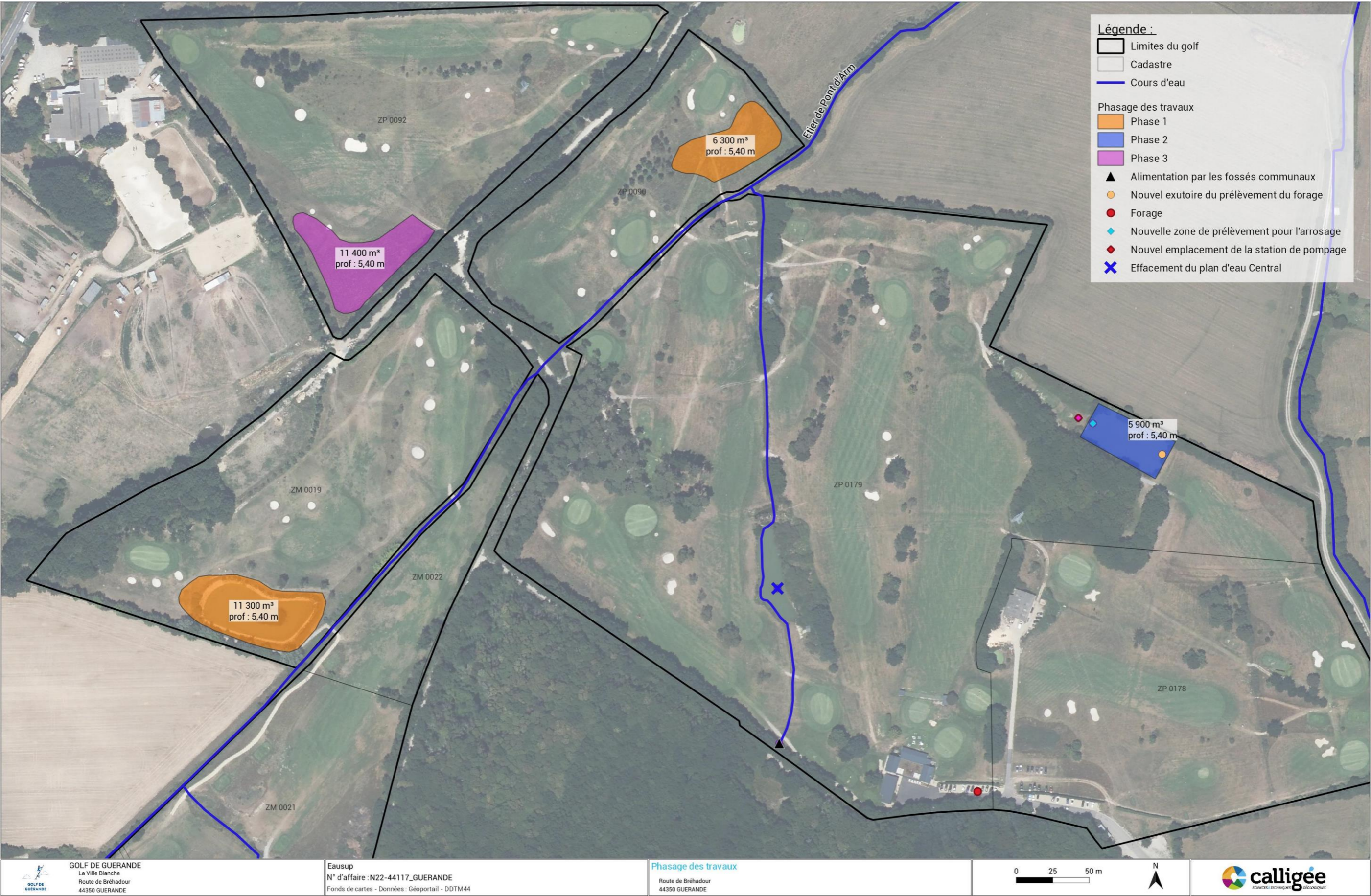


Figure 14 : Programme d'aménagements des plans d'eau

6.1 - DÉFINITION DE LA CAPACITÉ DE STOCKAGE D'EAU NÉCESSAIRE

Conformément à la réglementation vigueur, la capacité de stockage des plans d'eau ne pourra pas excéder les besoins du golf.

Les besoins maximums du golf sont évalués 34 900 m³/an, selon l'historique de son fonctionnement (cf. paragraphe 3.2.2 -).

Le volume cumulé des plans d'eau exploitable pour l'irrigation est au maximum de 34 900 m³.

6.2 - AGRANDISSEMENT ET APPROFONDISSEMENT DU PLAN D'EAU SUD-OUEST

6.2.1 - LOCALISATION

Le plan d'eau Sud-ouest est implanté sur la parcelle ZM 19 sur la commune de Guérande (44). Ce bassin, actuellement ornemental, se tient à 13 m du lit mineur du l'Étier du Pont d'Arm.

6.2.2 - HISTORIQUE

Ce plan d'eau, créé entre 1996 et 1999, est antérieur au Golf de Guérande (parcelle acquise en 2010). Depuis sa création et encore aujourd'hui, il couvre une surface de 2 900 m².

Actuellement d'une profondeur d'environ 2/3 m, sa capacité de rétention est estimée à 5 000 m³.

6.2.3 - ALIMENTATION EN EAU ACTUEL

Le plan d'eau Sud-ouest est actuellement alimenté en eau part :

- Les eaux météorites tombant au droit du plan d'eau,
- La masse d'eau souterraine concernée est « Bassin versant de la Vilaine », FRGG015 (plan d'eau non étanche).

Le niveau du plan d'eau varie au gré des saisons, avec un niveau bas en période estivale et un niveau haut en hivers.

Actuellement, le plan d'eau est équipé d'une surverse (canalisation PVC de diamètre 100 mm). Cette surverse a pour exutoire l'Étier du Pont d'Arm (cf : Figure 15).



Figure 15: Photographie du plan d'eau Sud-ouest (CALLIGÉE)



Figure 16 : Historique du plan d'eau Sud-ouest

6.2.4 - PROJET D'AMÉNAGEMENT

6.2.4.1 Caractéristiques du plan d'eau Sud-ouest

Le plan d'eau Sud-ouest sera agrandi, approfondi et étanché afin d'augmenter sa capacité de stockage.

Le plan d'eau après aménagement sera caractérisé par les éléments suivant :

Tableau 9 : Caractéristiques du plan d'eau Nord-est

Phasage	Actuel	Projet
Usage	Ornemental	Plan d'eau de stockage d'eau pour l'arrosage
Surface au sol	2 900 m ²	3 200 m ²
Cote TN	16,30 m NGF	16,30 m NGF
Surface miroir	-	3 060 m ²
Cote miroir	-	15,90 m NGF
Surface fond	-	1 475 m ²
Cote fond	-	10,90 m NGF
Profondeur	2/3 m	5,40 m
Revanche	-	0,40 m
Hauteur d'eau	-	5,00 m
Pente des parois	-	3H/2V
Volume de déblais	-	12 700 m ³
Volume utile	5 000 m ³	11 400 m ³
Étanchéité	Absence d'étanchéité	Couche d'argile de 50 cm en fond et sur les parois des plans d'eau couplée avec des puits de décompression
Vidange	Surverse vers l'Étier du Pont d'Arm	Absence de vidange
Date prévisionnelle des travaux	Création entre 1996 et 1999	Automne 2024

6.2.4.2 Alimentation du plan d'eau

Pour rappel, le plan d'eau Sud-ouest est actuellement alimenté en eau part :

- Les eaux météorites tombant au droit du plan d'eau,
- La masse d'eau souterraine concernée est « Bassin versant de la Vilaine », FRGG015 (plan d'eau non étanche).

Suite aux travaux, le plan d'eau sera étanché. Ce qui permettra de l'isoler de la nappe souterraine superficielle.

Après travaux, le plan d'eau Sud-ouest sera alimenté en eau par le plan d'eau Nord-est, via le système d'arrosage existant.

6.2.4.3 Travaux

Les travaux seront réalisés en automne 2024 (phase 1).

6.3 - CRÉATION DU PLAN D'EAU TROU 11

6.3.1 - LOCALISATION

Le plan d'eau Trou 11 est implanté sur la parcelle ZP 90 sur la commune de Guérande (44).

Le plan d'eau 11 sera implanté à 10 m minimum du lit mineur de l'Étier du Pont d'Arm et de la zone humide référencée à proximité.

6.3.2 - ALIMENTATION

Ce plan d'eau sera alimenté en eau par le plan d'eau Nord-est, via le système d'arrosage existant.

6.3.3 - CARACTÉRISTIQUES

Le plan d'eau créé sera caractérisé par les éléments suivant :

Tableau 10 : Caractéristiques du plan d'eau 11

Phasage	Projet
Usage	Plan d'eau de stockage d'eau pour l'arrosage
Surface au sol	2 000 m ²
Cote TN	13,24 m NGF
Surface miroir	1 875 m ²
Cote miroir	12,84 m NGF
Surface fond	610 m ²
Cote fond	7,84 m NGF
Profondeur	5,40 m
Revanche	0,40 m
Hauteur d'eau	5,00 m
Pente des parois	3H/2V
Volume de déblais	7 100 m ³
Volume utile	6 300 m ³
Étanchéité	Couche d'argile de 50 cm en fond et sur les parois des plans d'eau couplée avec des puits de décompression
Vidange	Absence de vidange
Date prévisionnelle des travaux	Automne 2024

6.3.1 - TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en automne 2024 (phase 1), en même temps que les travaux d'entretien des parcours 8 et 11.

6.4 - APPROFONDISSEMENT DU PLAN D'EAU NORD-EST

6.4.1 - LOCALISATION

Le plan d'eau Nord-est est implanté sur la parcelle ZP 179 sur la commune de Guérande (44).

6.4.2 - HISTORIQUE

Ce plan d'eau, créé entre 1898 et 1991, est antérieur à la loi sur l'Eau et au Golf de Guérande. Depuis sa création et encore aujourd'hui, il couvre une surface de 1 800 m².

Actuellement d'une profondeur d'environ 3 m, sa capacité de rétention est estimée à 4 000 m³.

6.4.3 - ALIMENTATION EN EAU ACTUEL

Le plan d'eau Nord-est est actuellement alimenté en eau par :

- Le plan d'eau Sud-ouest, bassin incendie, via un fossé de trop plein,
- Les eaux météorites tombant au droit du plan d'eau,
- La masse d'eau souterraine concernée est « Bassin versant de la Vilaine », FRGG015 (plan d'eau non étanche).



Figure 17 : Historique du plan d'eau Nord-est

6.4.4 - PROJET D'AMÉNAGEMENT

6.4.4.1 Caractéristiques du plan d'eau Nord-est

Le plan d'eau Nord-est sera approfondi et étanché afin d'augmenter sa capacité de stockage.

Le plan d'eau après aménagement sera caractérisé par les éléments suivant :

Tableau 11 : Caractéristiques du plan d'eau Nord-est

Phasage	Actuel	Projet
Usage	Ornemental	Plan d'eau de stockage d'eau pour l'arrosage
Surface au sol	1 800 m ²	1 800 m ²
Cote TN	15,02 m NGF	15,02 m NGF
Surface miroir	-	1 700 m ²
Cote miroir	-	14,62 m NGF
Surface fond	-	630 m ²
Cote fond	-	9,62 m NGF
Profondeur	3,00 m	5,40 m
Revanche	-	0,40 m
Hauteur d'eau	-	5,00 m
Pente des parois	-	3H/2V
Volume de déblais	-	6 600 m ³
Volume utile	4 000 m ³	5 900 m ³
Étanchéité	Absence d'étanchéité	Couche d'argile de 50 cm en fond et sur les parois des plans d'eau couplée avec des puits de décompression
Vidange	-	Absence de vidange
Date prévisionnelle des travaux	Création entre 1898 et 1991	Automne 2025

6.4.4.2 Déplacement de la station de pompage

Actuellement la station de pompage qui alimente le réseau d'arrosage de l'ensemble du golf est localisé au sud-est du plan d'eau Central.

Compte tenu de l'effacement du plan d'eau central, la station de pompage ne pourra plus prélever d'eau au sein de ce dernier. De ce fait, celle-ci sera déplacée en mars 2024, à proximité du plan d'eau Nord-est.

6.4.4.3 Alimentation du plan d'eau

Pour rappel, le plan d'eau Nord-est est actuellement alimenté en eau part :

- Le plan d'eau Sud-ouest, bassin incendie, via un fossé de trop plein,
- Les eaux météorites tombant au droit du plan d'eau,
- La nappe souterraine (plan d'eau non étanche).

Suite aux travaux d'approfondissement, le plan d'eau sera étanché. Ce qui permettra de l'isoler de la nappe souterraine.

Après travaux, le plan d'eau Nord-est sera alimenté en eau part :

- Le plan d'eau Sud-ouest, bassin incendie, via un fossé de trop plein,
- Les eaux météorites tombant au droit du plan d'eau,
- Le forage.

6.4.4.4 Travaux

Les travaux seront réalisés en automne 2025 (phase 2), en même temps que l'entretien du parcours 17.

6.5 - CRÉATION DU PLAN D'EAU TROU 12

6.5.1 - LOCALISATION

Le plan d'eau Trou 12 est implanté sur la parcelle ZP 92 sur la commune de Guérande (44).

6.5.2 - ALIMENTATION

Ce plan d'eau sera alimenté en eau par le plan d'eau Nord-est, via le système d'arrosage existant.

6.5.3 - CARACTÉRISTIQUES

Le plan d'eau créé sera caractérisé par les éléments suivant :

Tableau 12 : Caractéristiques du plan d'eau 12

Phasage	Projet
Usage	Plan d'eau de stockage d'eau pour l'arrosage
Surface au sol	3 300 m ²
Cote TN	À définir
Surface miroir	3 140 m ²
Cote miroir	-
Surface fond	1 380 m ²
Cote fond	-
Profondeur	5,40 m
Revanche	0,40 m
Hauteur d'eau	5,00 m
Pente des parois	3H/2V
Volume de déblais	12 700 m ³
Volume utile	6 300 m ³
Étanchéité	Couche d'argile de 50 cm en fond et sur les parois des plans d'eau couplée avec des puits de décompression
Vidange	Absence de vidange
Date prévisionnelle des travaux	Automne 2026

6.5.4 - TRAVAUX

Ces travaux sont prévus pour l'automne 2026.

6.6 - SYNTHÈSE

Les plans d'eau, exploités pour l'arrosage du golf, auront une surface miroir cumulée de 9 775 m² et un volume cumulé de 34 900 m³.

Les travaux des plans d'eau sont prévus sur 3 tranches :

- Tranche ferme 1 :
 - Agrandissement et approfondissement du plan d'eau Sud-ouest,
 - Création du plan d'eau Trou 11,
 - Effacement du plan d'eau central
 - Capacité de stockage de 17 700 m³.
- Tranche ferme 2 :
 - Approfondissement plan d'eau Nord-est
 - Capacité de stockage total de 23 600 m³
- Tranche ferme 3 :
 - Création du plan d'eau Trou 12,
 - Capacité de stockage total de 34 900 m³ (correspondant aux besoins en eau pour l'arrosage du golf).

Tableau 13 : Synthèse des caractéristiques des plans d'eau

Phasage	Phase 1 : Automne 2024			Phase 2 : Automne 2025	Phase 3 : Automne 2026
Description des travaux	Agrandissement plan d'eau Sud-ouest	Création de plan d'eau trou 11	Effacement du plan d'eau central	Approfondissement plan d'eau Nord-est	Création de plan d'eau trou 12
Parcelle concernée	ZM 19	ZP 90	ZP 179	ZP 179	ZP 92
Nom plan d'eau	Nord-ouest	Trou 11	Plan d'eau central	Nord-est	Trou 12
Surface au sol	3 200 m²	2 000 m²		1 800 m²	3 300 m²
Cote TN	16,30 m NGF	13,24 m NGF		15,02 m NGF	A définir
Surface miroir	3 060 m²	1 875 m²		1 700 m²	3 140 m²
Cote miroir	15,90 m NGF	12,84 m NGF		14,62 m NGF	-
Surface fond	1 475 m²	610 m²		630 m²	1 380 m²
Cote fond	10,90 m NGF	7,84 m NGF		9,62 m NGF	-
Profondeur	5,40 m	5,40 m		5,40 m	5,40 m
Revanche	0,40 m	0,40 m		0,40 m	0,40 m
Hauteur d'eau	5,00 m	5,00 m		5,00 m	5,00 m
Pente des parois	3H/2V	3H/2V		3H/2V	3H/2V
Volume de déblais	12 700 m³	7 100 m³		6 600 m³	12 700 m³
Volume utile	11 400 m³	6 300 m³		5 900 m³	11 300 m³
Étanchéité	Couche d'argile de 50 cm en fond et sur les parois des plans d'eau couplée avec des puits de décompression				
Vidange	Absence de vidange				

Volume utile en phase 1	17 700 m³				
Volume utile après phase 2				23 600 m³	
Volume utile après phase 3					34 900 m³



7 Étude d'incidence

7.1 - DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

7.1.1 - CLIMATOLOGIE

Le climat océanique du secteur de Guérande est caractérisé par des précipitations plus importantes durant les mois hivernaux. La pluviométrie annuelle normale, entre 1981 et 2010, est de 774,4 mm.

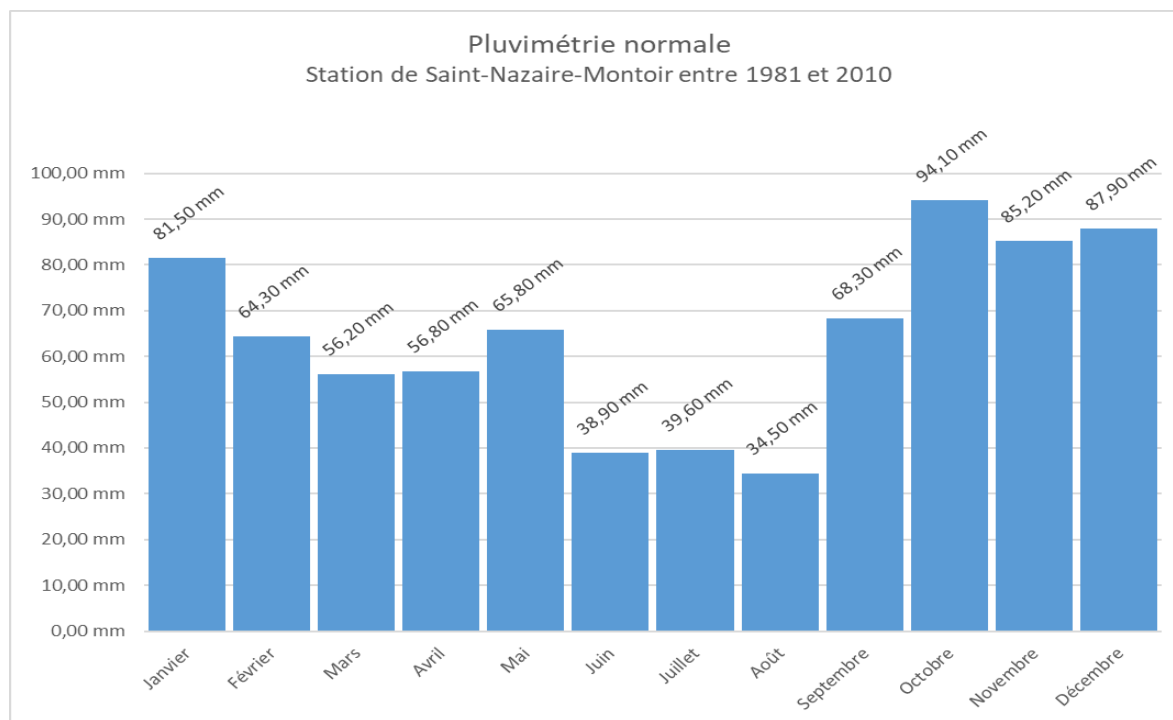


Figure 18 : Relevé pluviométrique mensuel normal
Source : Infoclimat

Les principaux objectifs du Plan Climat Energie Départemental de Loire-Atlantique de novembre 2021 sont la préservation de la ressource, qualitativement et quantitativement, et les milieux naturels, zones humides en particulier.

Pour cela une des actions est le stockage d'eau pour l'agriculture sans induire d'effet pervers pour l'environnement ou la ressource.

7.1.2 - GÉOLOGIE

7.1.2.1 Généralité

D'après la carte géologique de LA ROCHE-BERNARD au 1/50 000, le sous-sol du site est composé de deux formations géologiques, voir en figure 8 :

- Sur la majeure partie de la parcelle, on retrouve des leucogranites à biotite et muscovite en massif de type Guérande nord (γ1-2) ;
- Ainsi qu'une faille traversant du nord-est au sud-ouest le golf composé d'alluvions récentes : argiles bleues et sables gris (Fz).

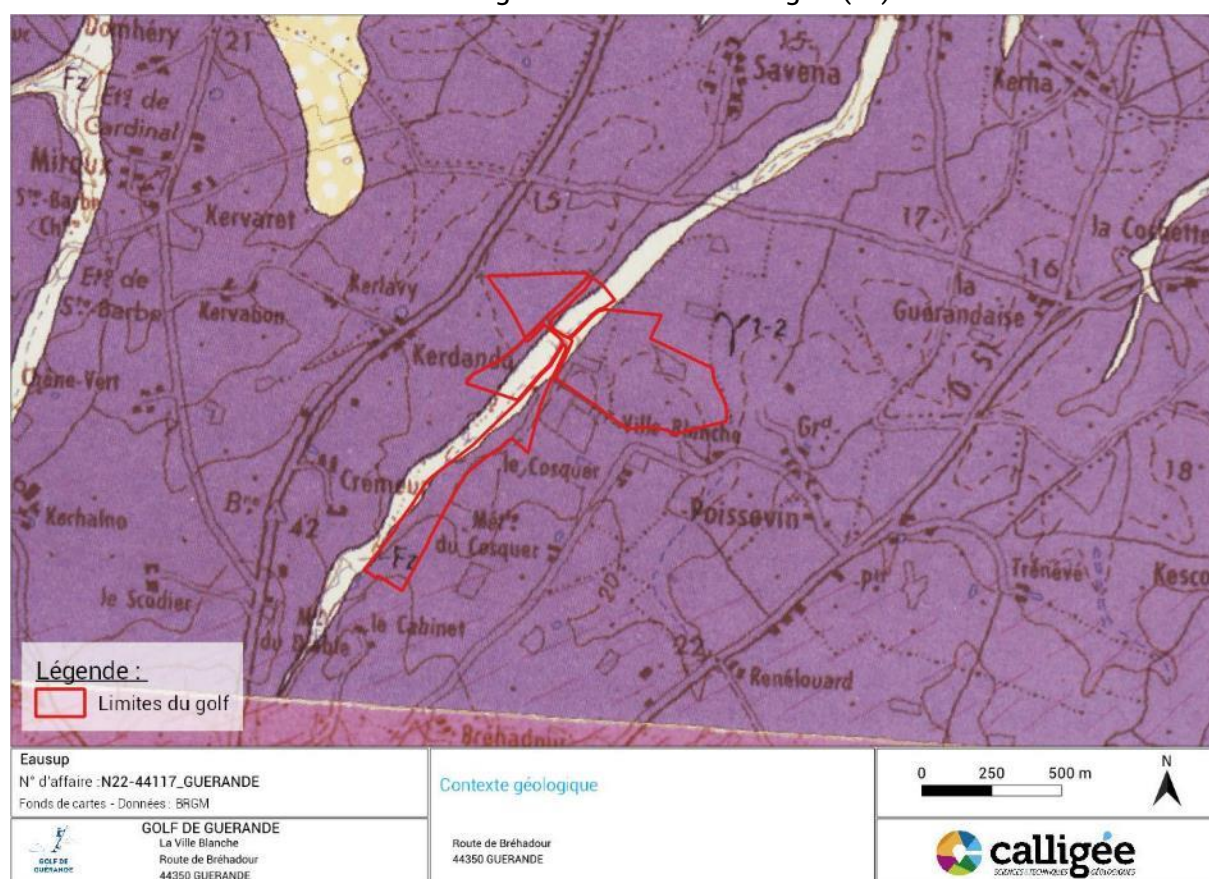


Figure 19 : Situation géologique

7.1.2.2 Étude de sol

Une étude géotechnique, G1 PGC, a été réalisée par le bureau d'études ECR Environnement, dossier 4411509 de juin 2022, complété par une étude G2 AVP, dossier 4413589 de février 2024 (Cf. Annexe 5).

Dans le cadre de leur mission :

- En mai 2022, deux sondages ont réalisés, ainsi que trois essais de perméabilité,
- En janvier 2023, trois fouilles ont été réalisées ainsi que deux essais Proctor,
- En novembre 2023, trois fouilles ont été réalisées ainsi que deux essais Proctor.

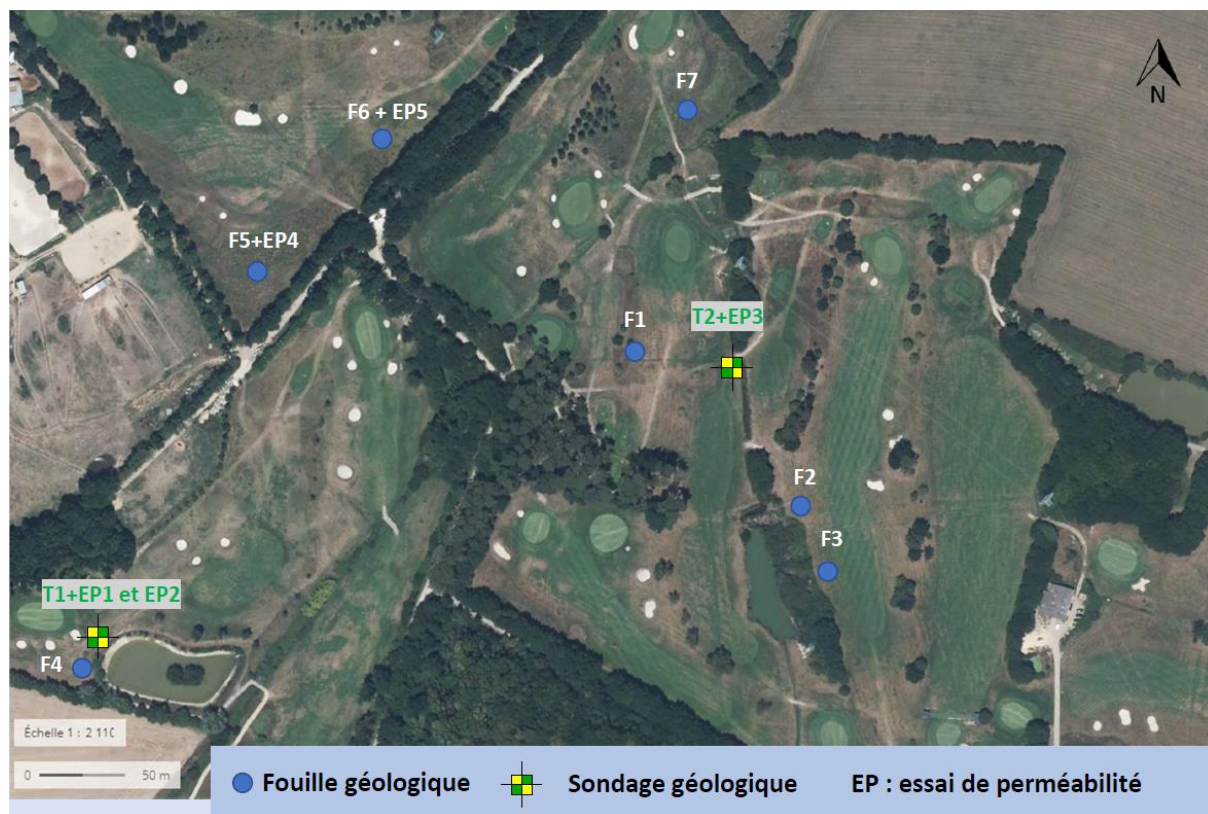


Figure 20 : Localisation des sondages et des essais de perméabilité

Source : ECR Environnement, dossier 4413589 de février 2024


L'étude de sol a mise en évidence la présence d'arène granitique, plus ou moins sableux. Cet horizon est peu perméable, de l'ordre de 10^{-7} voire 10^{-8} m/s.

« Le réemploi de ces derniers ne peut garantir une étanchéité suffisante pour considérer les ouvrages à créer comme imperméables (objectifs de l'ordre de 10^{-9} m/s).

A ce stade des études, l'étanchéité des bassins pourra être envisagée via :


- La réutilisation des matériaux A2 rencontrés dans la fouille F1, sous réserve de définir leur étendue et de mesurer leur perméabilité en laboratoire ;
- L'apport de matériaux argileux pour assurer la mise en place d'une couche étanche de 50 cm d'épaisseur minimum, dans le respect de la réglementation ;
- La mise en œuvre d'un dispositif d'étanchéité par géosynthétique enterré de type GSB, géomembrane PEHD, PP, EPDM... (attention à la poussée hydrostatique en cas de nappe) ;
- Le traitement des matériaux au moyen de bentonite (étude de traitement spécifique).

Également il pourrait être intéressant de réaliser des essais de perméabilité (double anneau) dans les bassins lorsqu'ils seront réalisés. »

	Golf de guérande G1 PGC : Construction d'un bassin étanche Guérande (44)			Affaire 4411509
	Date début : 02/06/2022	Machine : CE 302	Profondeur : 0,00 - 8,00 m Niveau d'eau : 2,40 m Venue d'eau : 5,00 m	

1/50 **Sondage : T1+EP1+EP2** EXGTE 3.23/GTE

Profondeur (m/TN)	Lithologie	Perméabilité K (m/s)	Niveau d'eau	Outil
0,10 m	Terre végétale			
0,60 m	Sable limoneux (marron)			
1,80 m	Limon sableux (marron)	1,3 x 10 ⁻⁷		
2,40 m			NE	
3,9 x 10 ⁻⁸				
5,00 m	Arène granitique : sable limoneux (blanc/gris)		VE	
5,00 m				
6,00 m	Arène granitique : sable très humide (blanc/gris)			
8,00 m				

	Golf de guérande G1 PGC : Construction d'un bassin étanche Guérande (44)			Affaire 4411509
	Date début : 02/06/2022	Machine : CE 302	Profondeur : 0,00 - 8,00 m Niveau d'eau : 2,40 m Venue d'eau : 5,00 m	

1/50 **Sondage : T2+EP3** EXGTE 3.23/GTE

Profondeur (m/TN)	Lithologie	Perméabilité K (m/s)	Niveau d'eau	Outil
0,20 m	Terre végétale			
0,60 m	Arène granitique : sable limoneux (gris/blanc)			
1,90 m	Arène granitique : sable grossier (blanc/gris)	Quasiment imperméable	NE	
2,00 m			VE	
5,00 m	Arène granitique : sable grossier très humide (blanc/gris)			
6,00 m				
8,00 m				

Figure 21 : Résultats de l'étude de sol
Source : ECR Environnement, dossier 4411509 de juin 2022

7.1.3 - EAUX SOUTERRAINES

7.1.3.1 Masse d'eau concernée

La masse d'eau souterraine concernée est « **Bassin versant de la Vilaine** », FRGG015 de niveau 1. L'entité BD LISA est la suivante : « Socle du Massif armoricain dans le bassin versant de la Vilaine de sa source à la mer et côtiers de la Vilaine à la Loire (exclus) ».

Cet aquifère libre est de type socle, circulant principalement via des fissures, au sein des arènes granitiques

Environ 98 % de la masse d'eau est affleurante. De ce fait, celle-ci est fortement vulnérable, notamment aux nitrates et pesticides d'origine agricole.

Cet aquifère se recharge principalement via l'infiltration des eaux pluviales. Les exutoires sont des sources ou les cours d'eau. Le niveau piézométrique des nappes souterraines fluctue en fonction de la pluviométrie.

Cette masse d'eau est exploitée pour l'alimentation en eau potable (83 %), l'irrigation (5 %) et l'industrie (12 %), soit un prélèvement annuel d'environ 40 Mm³ en 2004.

Selon l'état des lieux de 2019 réalisée dans le cadre du SDAGE Loire Bretagne, entre 2012 et 2017, les **masses d'eaux souterraines dans ce secteur sont en bon état quantitativement, mais en mauvais état qualitativement.**

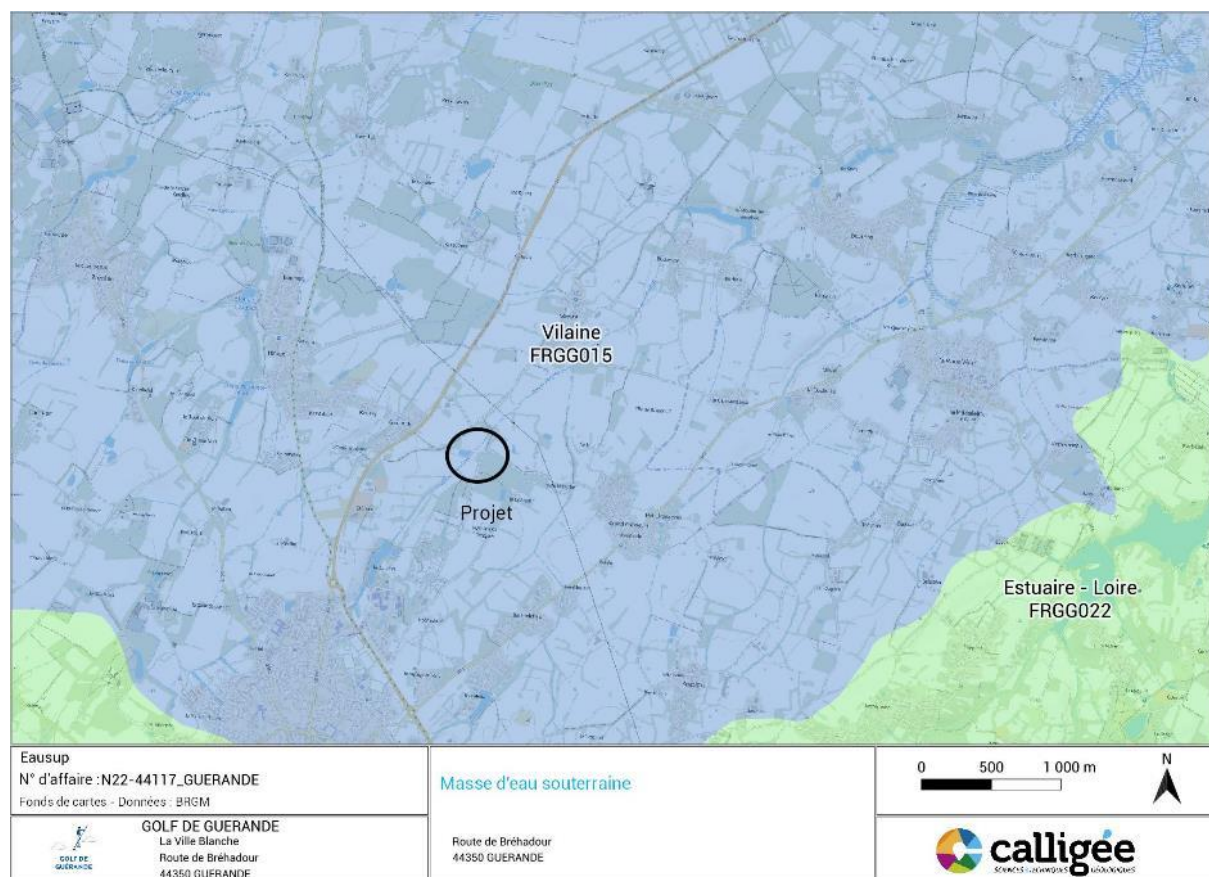


Figure 22 : Masse d'eau souterraine

7.1.3.2 Recensement des ouvrages souterrains

Dans un rayon de 1 km aux alentours du projet, 14 points d'eau (de type puits ou forage) sont recensés dans la Banque du Sous-sol (BSS), voir la Figure 23.

Tableau 14 : Ouvrages BSS à proximité du site

Nom BSS	Formation géologique	Distance au site d'étude	Nature	Cote NGF approximative	Profondeur	Niveau piézométrique relevé	Utilisation
BSS001ESHN	Leucogranite à deux micas (γ1-2)	Forages localisés sur le site du golf	Forage	17 m NGF	Environ 100 m/TN	4,66 m/TN le 25/05/2022 Soit 12 m NGF	Eau
BSS001ESLT			Forage	15 m NGF	60 m/TN	/	Forage de reconnaissance
BSS001ESHE	γ1-2	130 m au sud	Forage	35 m NGF	70 m/TN	/	Piézomètre
BSS001ESKC	γ1-2	400 m au sud-est	Forage	24 m NGF	90 m/TN	/	Eau
BSS001ESJY	γ1-2	800 m au sud-est	Puits	27 m NGF	75 m/TN	/	Eau
BSS001ESKF	γ1-2	700 m au sud-est	Forage	27 m NGF	60 m/TN	/	Eau
BSS001ESLP	γ1-2	200 m à l'est	Puits	19 m NGF	8 m/TN	/	Eau
BSS001ESHT	γ1-2	250 m à l'est	Forage	20 m NGF	80 m/TN	/	Eau
BSS001ESKE	γ1-2	350 m à l'est	Forage	21 m NGF	70 m/TN	/	Eau
BSS001ESGU	γ1-2	850 m à l'est	Puits	16 m NGF	7 m/TN	/	Eau
BSS001ESGP	γ1-2	800 m au nord	Forage	16 m NGF	15 m/TN	/	Eau
BSS001ESJX	γ1-2	850 m au nord	Forage	16 m NGF	53 m/TN	/	Eau
BSS001ESLQ	γ1-2	900 m à l'ouest	Forage	31 m NGF	73 m/TN	/	Eau
BSS001ESEX	γ1-2	950 m au sud-ouest	Forage	33 m NGF	182 m/TN	/	Eau

De plus, quinze identifiants nationaux implantés en majorité au nord du golf, correspondent à des forages issus d'une étude de recherche de kaolin. Leur profondeur d'investigation allant de 2 à 13 m de profondeur, ils sont implantés dans les formations géologiques des leucogranites à deux micas et dans les alluvions récentes d'argiles. Ils sont actuellement remblayés et leurs numéros BSS commencent tous par BSS001ESJ.

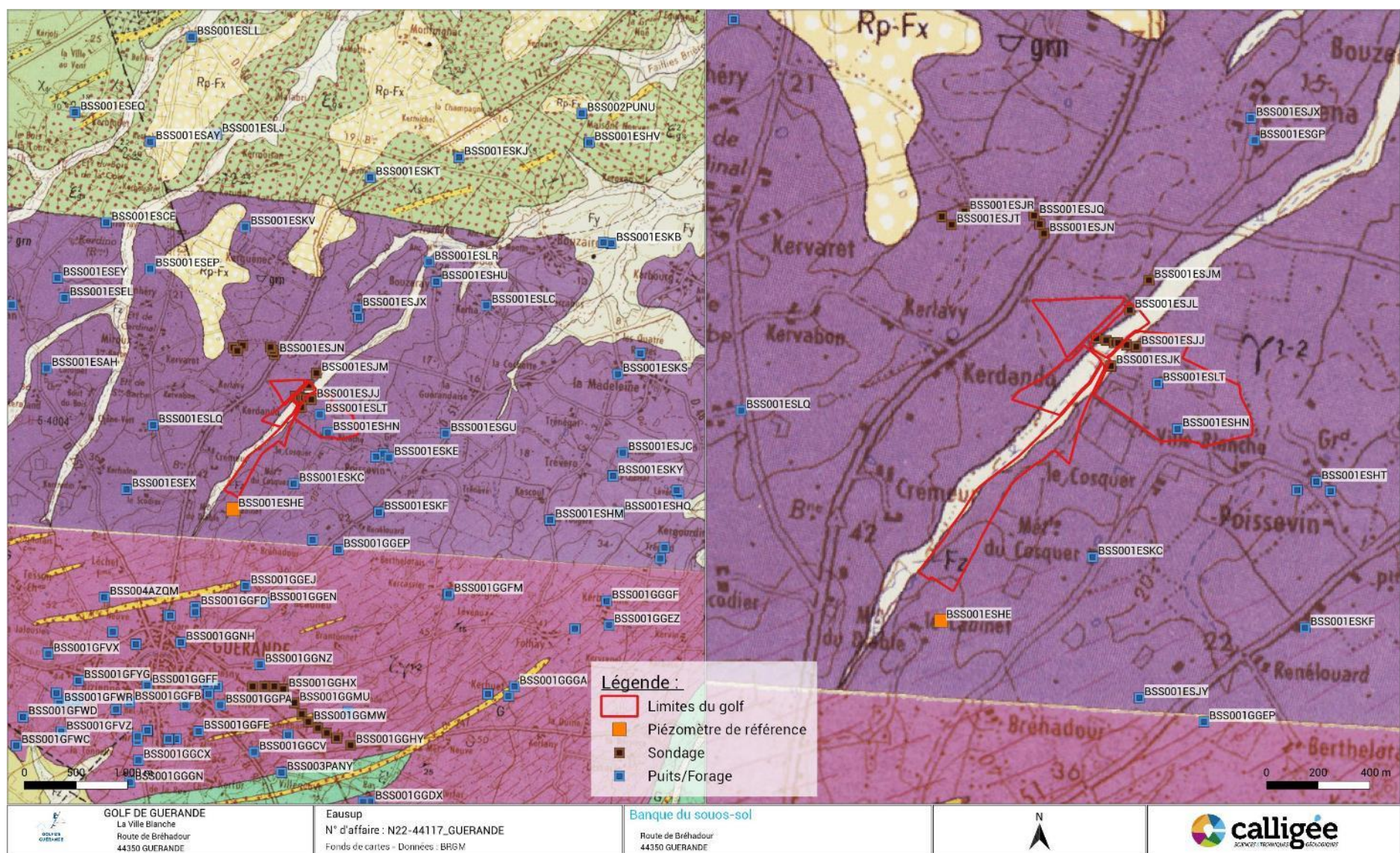


Figure 23 : Localisation des ouvrages BSS

7.1.3.3 Niveau piézométrique

Il existe un piézomètre de référence recensé « BSS001ESHE » dans la formation leucogranite à deux micas (γ1-2), ses caractéristiques sont rappelées dans le tableau 14. Implanté à environ 100 m au sud-ouest du golf, ce piézomètre fait l'objet d'un suivi qui montre :

- Une période de hautes eaux de décembre à mars, fluctuant à la faveur de la pluviométrie ;
- Une période de moyennes eaux de mars à juillet et en novembre ;
- Une période de basses eaux de juillet à novembre ;
- Un battement de 2,50 m environ

Depuis le début du suivi (mars 2018), le niveau de plus hautes eaux relevé a atteint la cote de 34,1 m NGF, en mars 2020, soit une profondeur de 0,90 m/TN, ce qui représente un niveau palier de la nappe. Sur les 6 années de suivi disponibles, les étiages 2018 et 2022 ont été plus sévères.

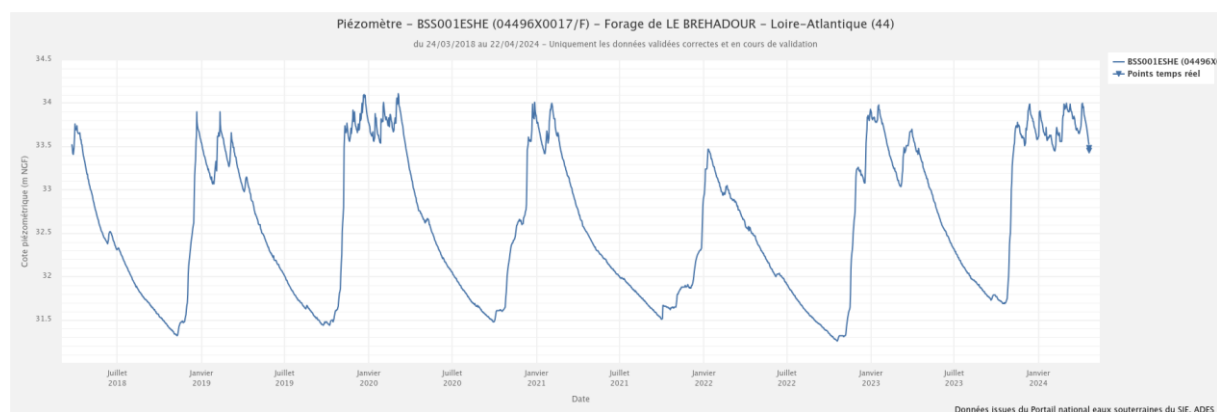


Figure 24 : Suivi piézométrique du piézomètre de référence Le BREHADOUR (BSS001ESHE)
Source : ADES

Si on compare au piézomètre de référence de St-Père-en-Retz situé en contexte de socle, et dont la chronique existe depuis plus longtemps, on devine une baisse des cotes moyennes de la nappe, et une augmentation des cotes extrêmes de la nappe dans la région. Les cycles interannuels se sont pas très distincts, mais sur les 10 dernières années, on observe 3 épisodes de très basses eaux 2011, 2017 et 2022, soit environ tous les 5 à 6 ans.

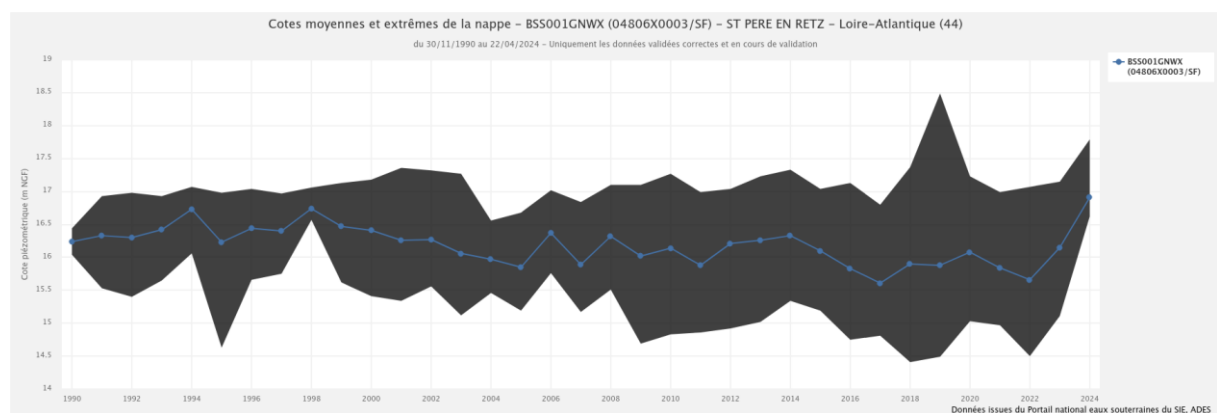


Figure 25 : Cotes moyennes et extrêmes de la nappe à St Père-en-Retz (BSS001GNWX) Source ADES

7.1.3.4 Captage d'eau potable

Aucun captage d'alimentation en eau potable n'est recensé dans un rayon de 20 km autour du golf.

7.1.3.5 Zone de répartition des eaux

Le département de Loire-Atlantique n'est pas concerné par une zone de répartition des eaux souterraines.

7.1.4 - EAUX SUPERFICIELLES

7.1.4.1 Réseau hydrographique

Le golf se localise en aval de l'étang du Cabinet, dans lequel s'est établi un élevage piscicole. Le golf est traversé par le cours d'eau communément appelé Étier du Pont d'Arm ainsi que par ses affluents, voir la figure 26.

Le golf est situé sur la partie amont du bassin versant topographie de l'Étier du Pont d'Arm, dont l'exutoire est l'Océan Atlantique.

L'Étier du Pont d'Arm est un cours d'eau de 2^{ème} catégorie piscicole, classé en Liste 1, selon l'arrêté du 10 juillet 2012. La continuité écologique des cours d'eau référencés en liste 1 ne devra pas être dégradée.

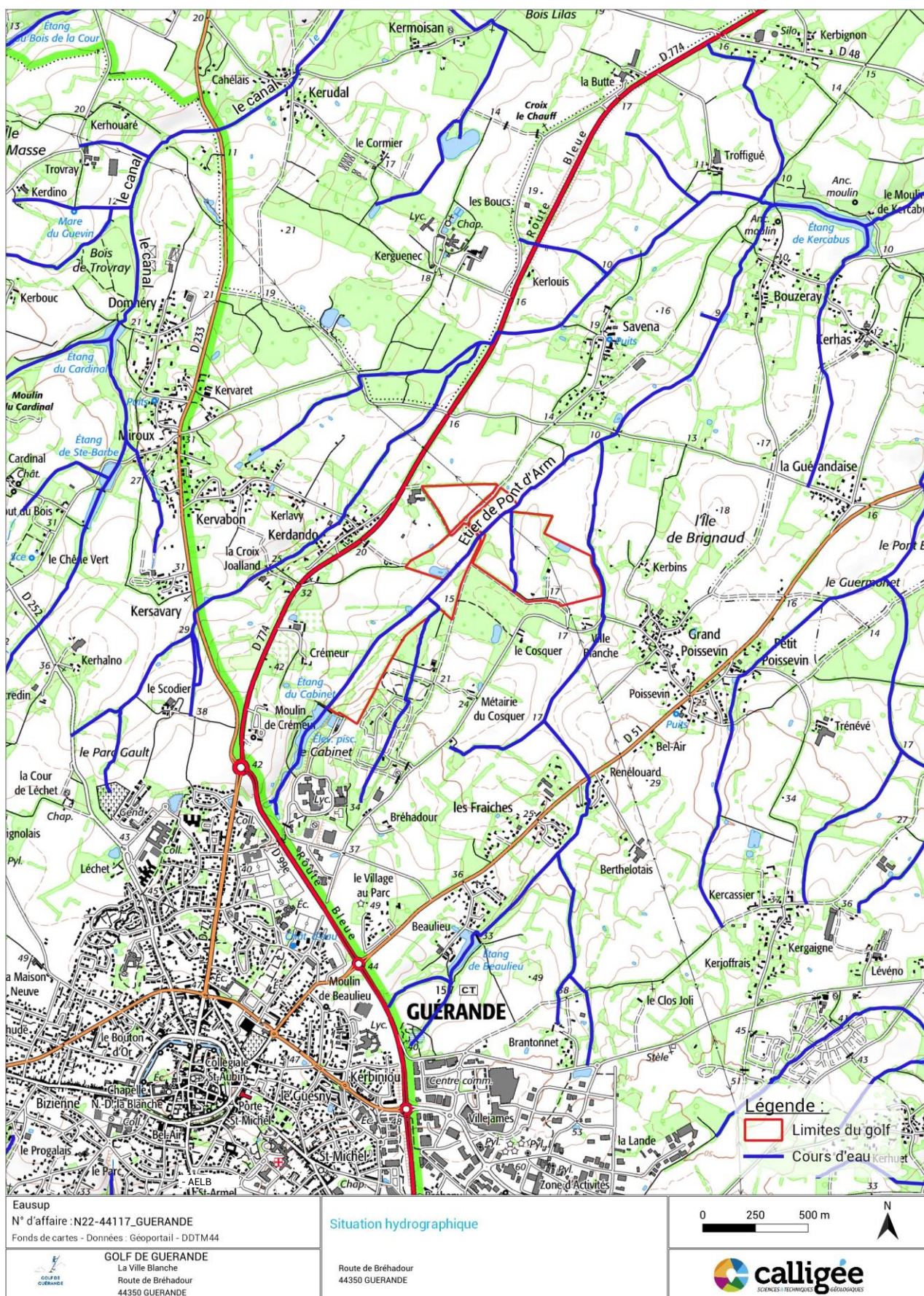


Figure 26 : Situation hydrologique du projet

7.1.4.2 Masse d'eau concernée

La masse d'eau superficielle concernée est celle de « l'Étier du Pont d'Arm et ses affluents depuis la source jusqu'à la mer », FRGR1557.

Cette masse d'eau est alimentée en eau par la pluie, mais également par le drainage de la nappe superficielle. Le bassin versant topographique l'alimentant couvre 11 333 ha.

Selon l'état des lieux de 2019 réalisée dans le cadre du SDAGE Loire Bretagne, entre 2015 et 2017, l'état écologique de cette masse d'eau est mauvais, l'état chimique n'a pas été défini (manque d'information).

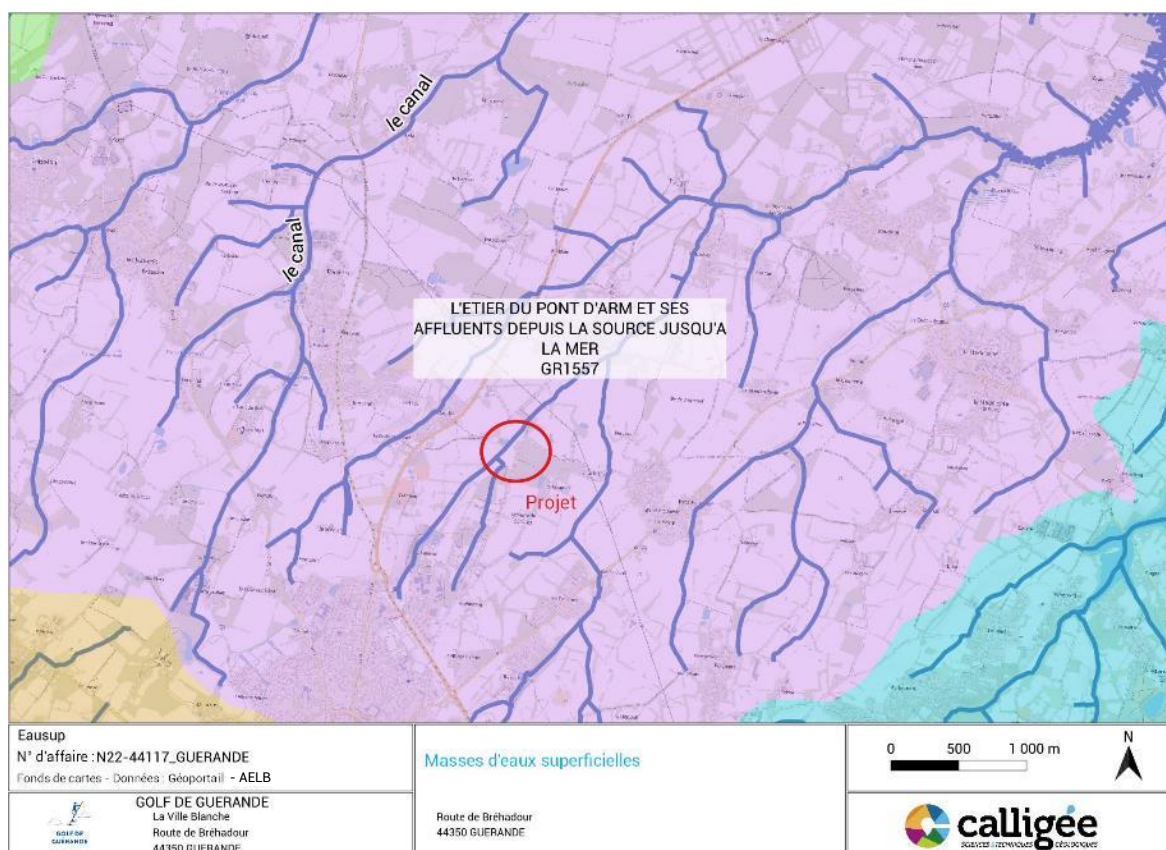


Figure 27 : Masse d'eau superficielle

7.1.4.3 Inondabilité du golf

Le site n'est pas classé en zone inondable par le Plan de Prévention des Risques Littoraux de la Presqu'île Guérandaise-Saint-Nazaire, prescrit le 14 février 2011 sur la commune de Guérande.

7.1.4.4 Prélèvement pour l'alimentation en eau potable

L'étang de Sandun, localisé à environ 4,5 km à l'est du golf, est exploité pour l'alimentation en eau potable.

Toutefois, le golf ne se situe pas au sein des périmètres de protection du captage.

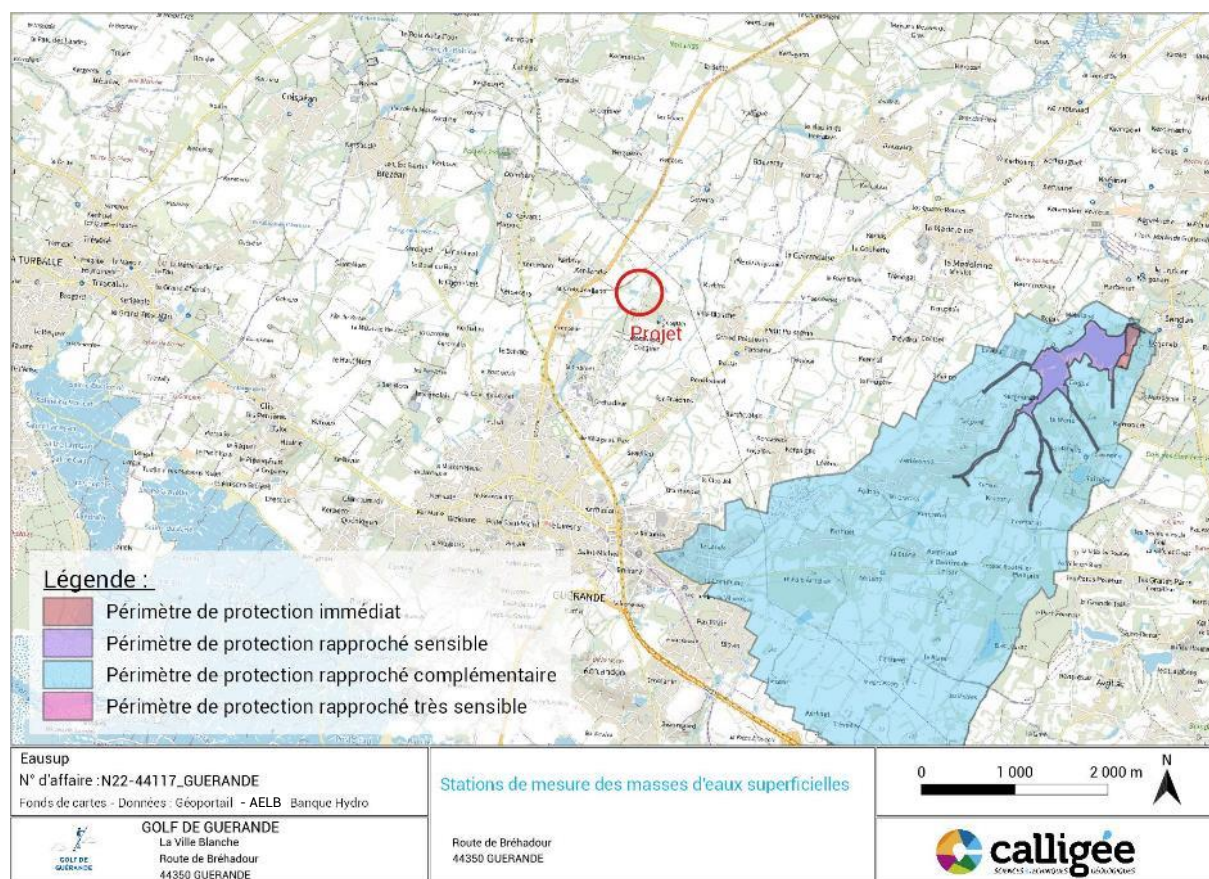


Figure 28 : Captage AEP et leurs périmètres de protection

Source : ARS

7.1.4.5 Zone de répartition des eaux

Le département de Loire-Atlantique n'est pas concerné par une zone de répartition des eaux superficielles.

7.1.4.6 Plans d'eau existants du secteur

Selon la préfecture de la Loire-Atlantique, la commune de Guérande se localise dans un secteur dont la densité de plans d'eau existants est faible, entre 0,54 et 1,07 plan d'eau au km².

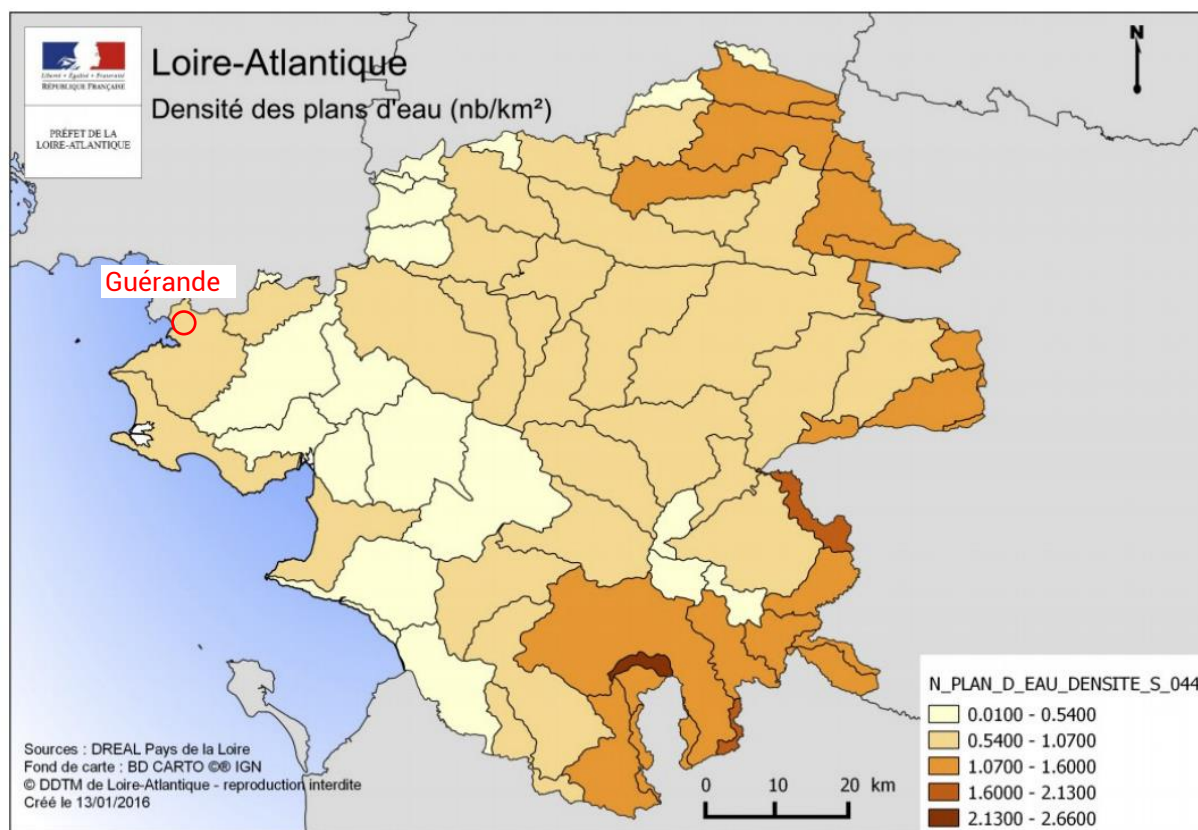


Figure 29 : Densité de plan d'eau

7.1.5 - ZONE NATURA 2000

Les zones Natura 2000 ont pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe. Celles-ci sont réparties deux directives :

- Directive Habitats : Protection d'un habitats naturels exceptionnels
- Directive Oiseaux : Protection d'espèces représentatives.

Dans un rayon de 5 km autour du golf, 6 zones Natura 2000 sont recensés.

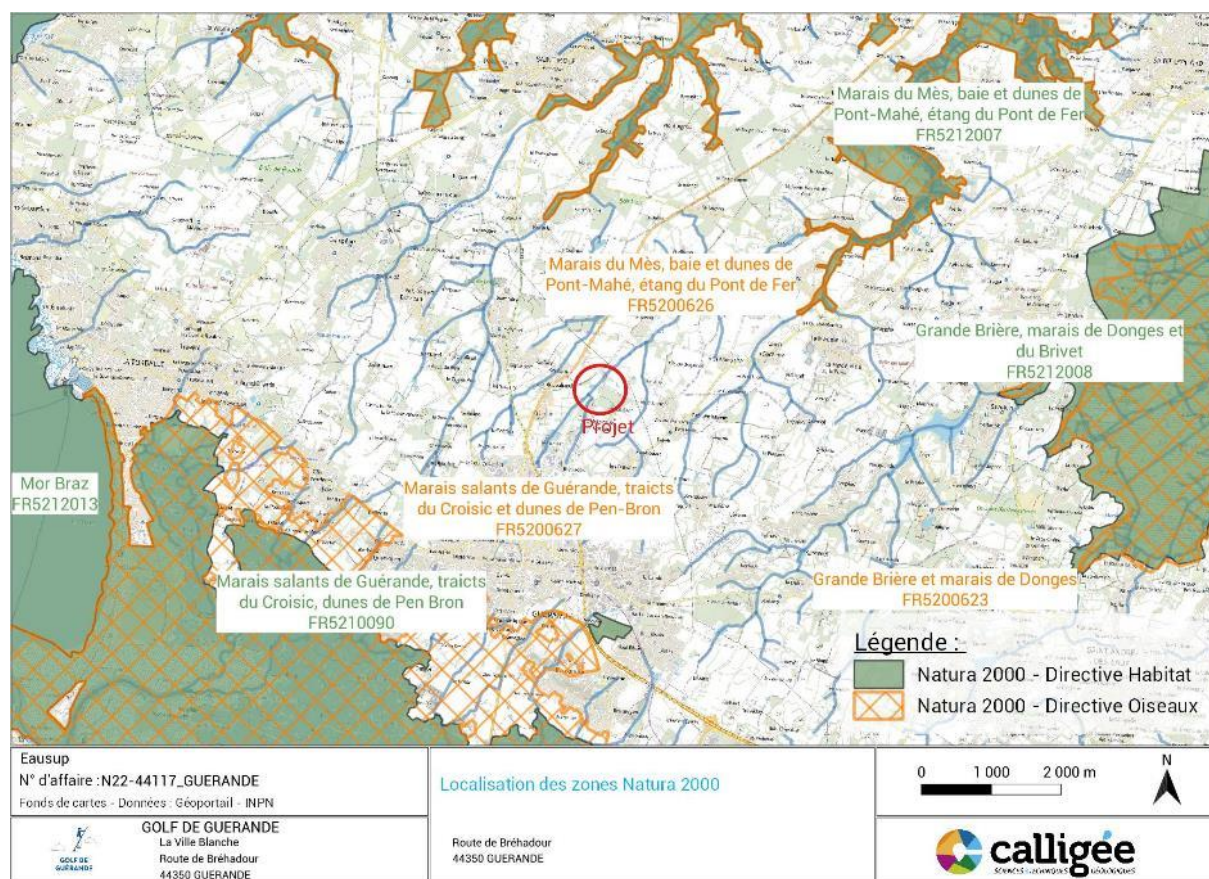


Figure 30 : Localisation des Natura 2000

Tableau 15 : Liste des zones Natura 2000 à proximité du projet

Nom de la zone Natura 2000	Directive	Localisation vis-à-vis du golf	Menaces et pressions
Marais du Mès, baie et dunes du Pont-Mahé, étang du Pont de Fer FR5200626	Habitats	≈ 2 km au nord En aval hydraulique du golf	Absences d'incidences négatives provenant de l'extérieur de la zone
Marais du Mès, baie et dunes du Pont-Mahé, étang du Pont de Fer FR5212007	Oiseaux	≈ 2,5 km au nord En aval hydraulique du golf	Absences d'incidences négatives provenant de l'extérieur de la zone
Grande Brière et marais de Donges FR5200623	Habitats	≈ 5 km à l'est Sur un autre versant que le golf	Absences d'incidences négatives provenant de l'extérieur de la zone
Grande Brière, marais de Donges et du Brivet FR5212008	Oiseaux	≈ 5 km à l'est Sur un autre versant que le golf	Absences d'incidences négatives provenant de l'extérieur de la zone
Marais salants de Guérande, traicts du Croisic, dunes de Pen Bron FR5200627	Habitats	≈ 2,6 km au sud-ouest Sur un autre versant que le golf	Absences d'incidences négatives provenant de l'extérieur de la zone
Marais salants de Guérande, traicts du Croisic, dunes de Pen Bron FR5210090	Oiseaux	≈ 3,7 km au sud-ouest Sur un autre versant que le golf	Absences d'incidences négatives provenant de l'extérieur de la zone

7.1.6 - ZONES HUMIDES

7.1.6.1 Zones humides de référence

À l'échelle nationale, les zones humides d'importance majeure sont suivies par l'Observatoire National des Zones Humides (ONZH).

À moins de 5 km du golf, on dénombre trois zones humides d'importance majeure :

- Mesquer-Pont-Mahé, FR51100102, en aval hydraulique du site,
- Guérande, FR51100101, sur un autre bassin versant que le site,
- Brière, FR511002, sur un autre bassin versant que le golf.

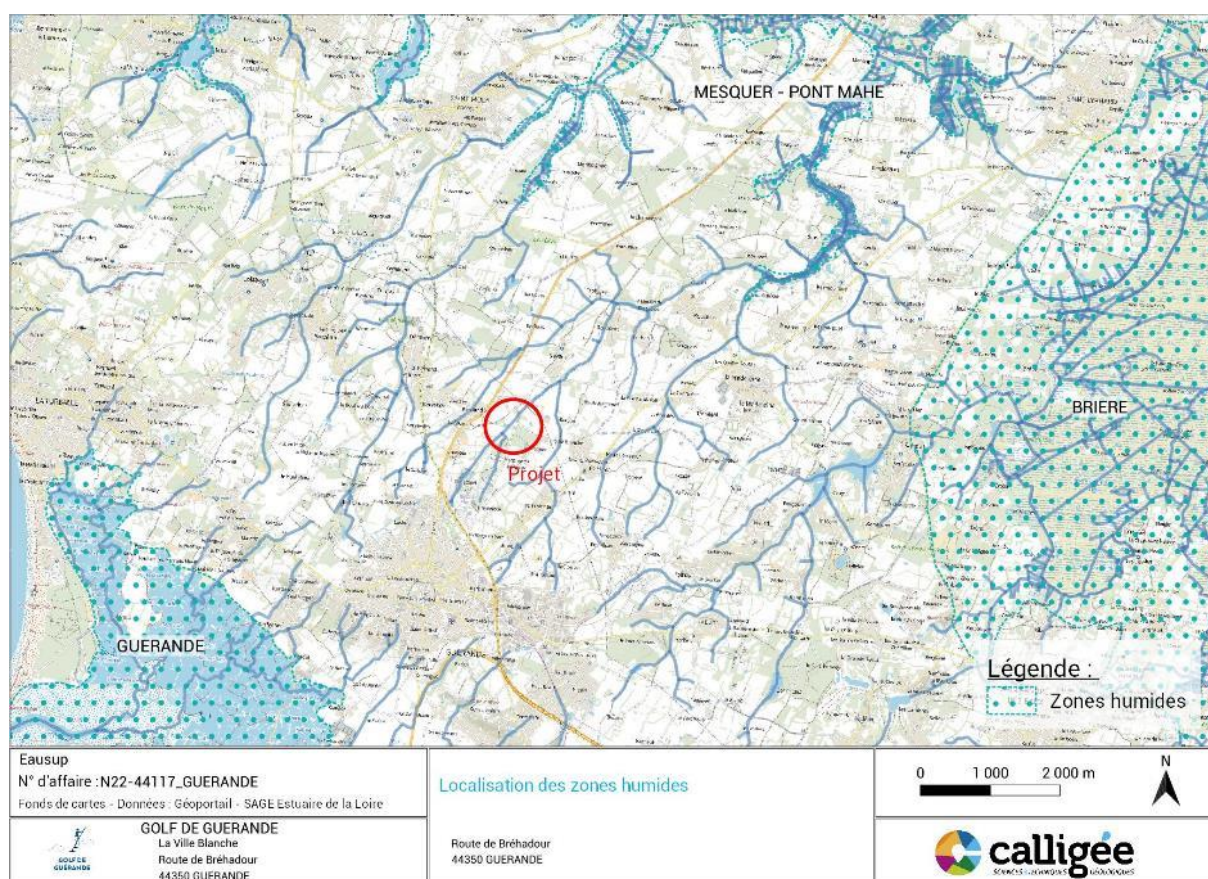


Figure 31 : Localisation des zones humides

7.1.6.2 Diagnostic zones humides : Sondages pédologiques

Dans le cadre du projet, et conformément à la demande du service instructeur, les secteurs envisagés pour l'implantation des plans d'eau projetées ont fait l'objet de sondages pédologiques afin de déterminer leur critère « humide ». Trois campagnes d'investigations ont été menée par le bureau d'études CALLIGÉE, le 13 décembre 2022, les 8 février et 16 novembre 2023.

7.1.6.2.1 Rappel de la réglementation

Les termes de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement qui concernent l'analyse pédologique sont les suivants (Source Légifrance) :

Selon l'article 1, pour la mise en œuvre de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants : Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

Selon l'annexe 1 « Sols des zones humides », la liste des types de sols des zones humides est fournie :

Règle générale

La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante. La morphologie est décrite en trois points notés de 1 à 3. La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols des zones humides correspondent :

- A tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;
- A tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;
- Aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;
 - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

Cas particuliers

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

Les sols des zones humides décrits dans l'annexe 1 de l'arrêté sont illustrés ci-dessous :

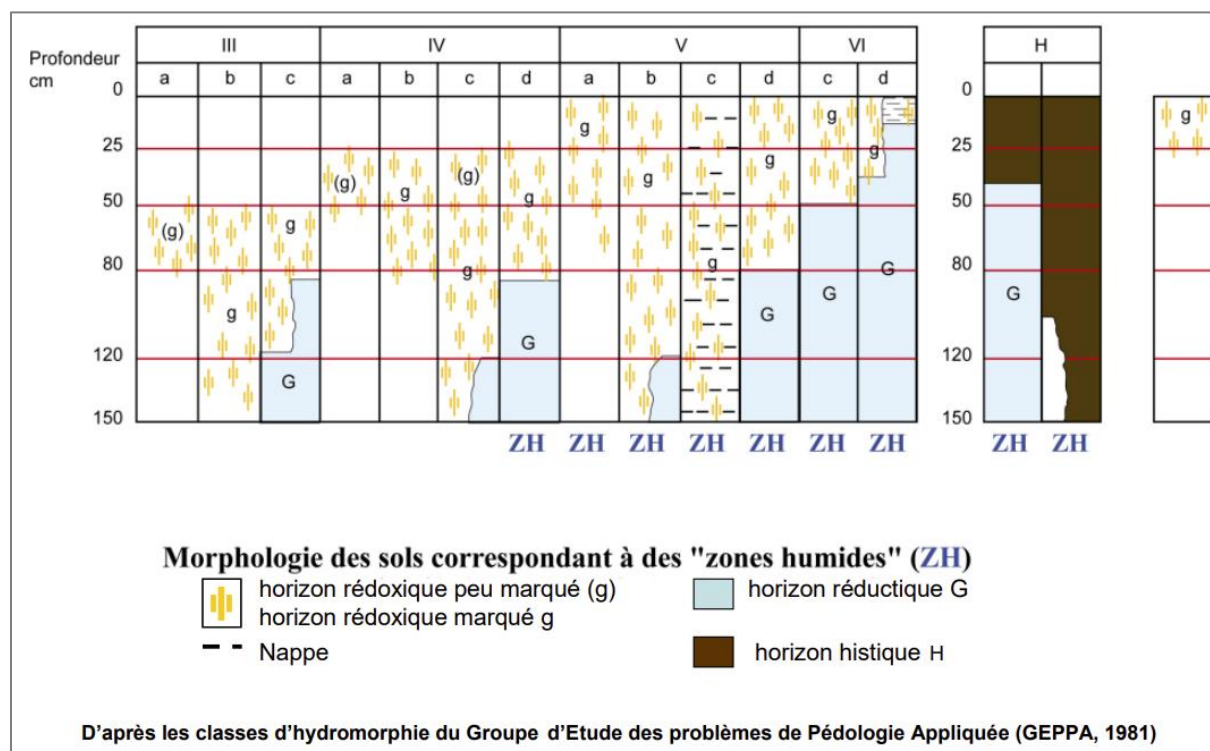


Figure 32 : Annexe 1 de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, classes d'hydromorphie des sols

7.1.6.2.2 Implantation des sondages pédologiques

Soixante-deux sondages à la tarière à main (Edelman Ø 40 et 50 mm de 1,20 m de long) ont été réalisés, voir la figure en page suivante, dont :

- 20 sondages, le 13 décembre 2022, répartis en 2 secteurs :
 - Secteur A : 12 sondages, nommés TA,
 - Secteur C : 8 sondages, nommés TC ;
- 16 sondages, le 8 février 2023, répartis en 2 secteurs :
 - Secteur D : 7 sondages, nommés TD,
 - Secteur E : 9 sondages, nommés TE.
- 21 sondages, le 23 avril 2024, réparties en 2 secteurs :
 - Secteur E : 10 sondages complémentaires, nommés TE.
 - Secteur F : 11 sondages, nommés TF.

Les coupes des sondages sont fournies en Annexe 6.

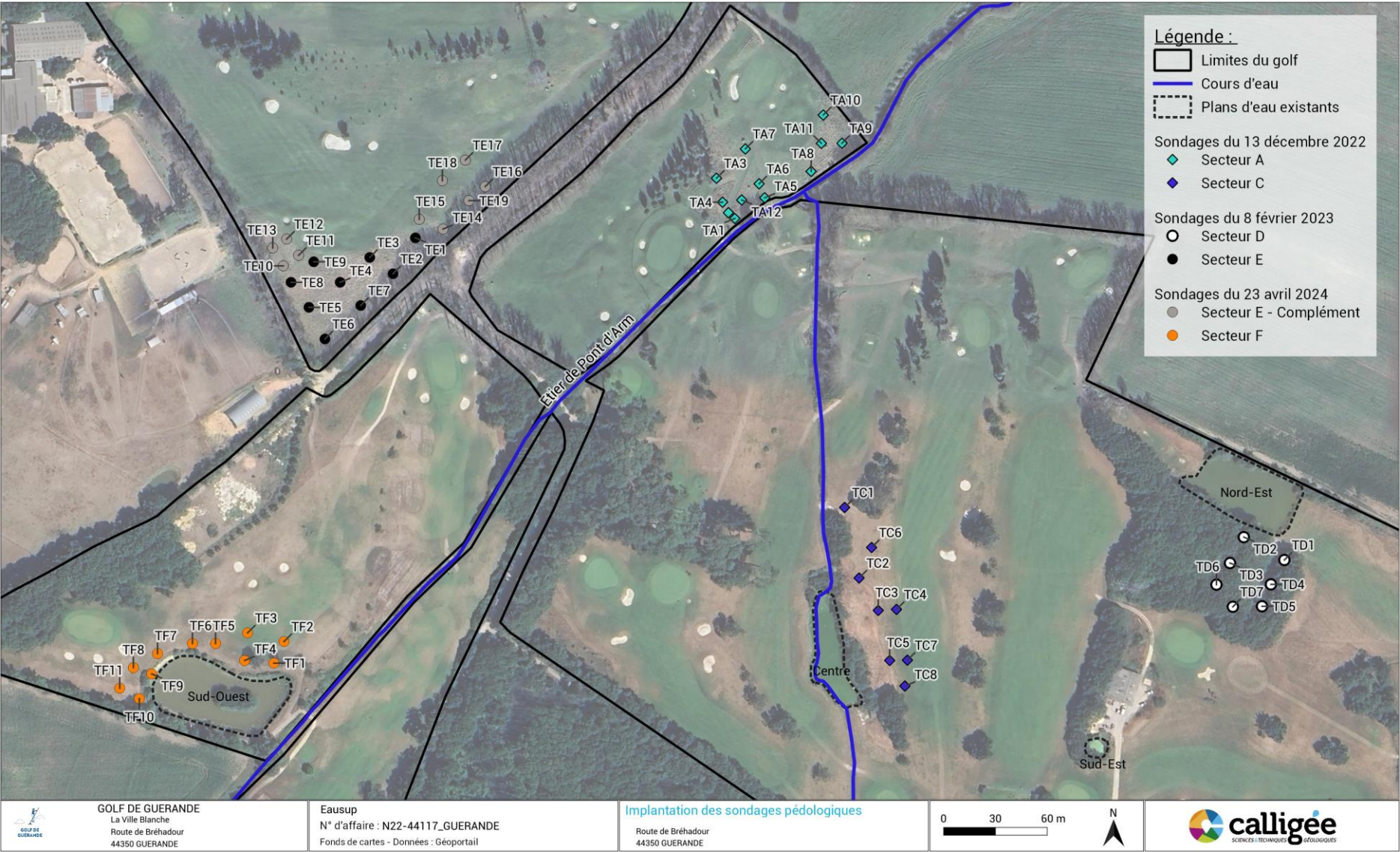


Figure 33 : Localisation des sondages pédologiques

7.1.6.2.3 Interprétation des sondages

Suivant l'annexe 1 de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, l'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

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

La profondeur d'apparition des traces d'hydromorphie dans le sol permet de lui attribuer une classe conformément à l'annexe de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009.

Si l'une de ces configurations est observée, alors le sol peut être considéré comme un sol de zone humide.

La description des sondages est fournie en annexe. Le Tableau 16 synthétise l'analyse au sens de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009.

En décembre 2022, la reconnaissance pédologique amène à conclure que les sols :

- du **secteur A** sont **majoritairement** des luvisols, classés comme « **non humide** ». Cependant, les sondages **TA1, TA2 et TA12** recoupent des faciès plus marqués en oxydo-réduction suggérant que les sols en ces points soient des rédoxisols, classés comme « **humide** » ;
- du **secteur C** sont des luvisols, classés comme « **non humide** », pour l'ensemble des sondages de TC1 à TC8.

En février 2023, la reconnaissance pédologique amène à conclure que les sols :

- du **secteur D** sont des luvisols, classés comme « **non humide** », pour l'ensemble des sondages de TD1 à TD7.
- du **secteur E** sont des luvisols, classés comme « **non humide** », pour l'ensemble des sondages de TE1 à TE9.

En avril 2024, la reconnaissance pédologique amène à conclure que les sols :

- du **secteur E** sont des luvisols, classés comme « **non humide** », pour l'ensemble des sondages de TE10 à TE19.
- du **secteur F** sont des luvisols, classés comme « **non humide** », pour l'ensemble des sondages de TF1 à TF11.

Tableau 16 : Caractéristiques des sondages réalisés au sens de l'arrêté du 1er octobre 2009

Date	Secteur	N° de sondage	Profondeur du sondage	Profondeur d'apparition des traces d'oxydo-réduction	Épaisseur des traces d'oxydo-réduction	Profondeur d'apparition d'un horizon réductique	Épaisseur de l'horizon réductique	Profondeur d'apparition d'un horizon histique	Classe de sol selon l'annexe 1 de l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2009
13-déc-22	A	TA1	90 cm	5 cm	85 cm	absence	absence	absence	Classé humide
		TA2	100 cm	10 cm	90 cm	absence	absence	absence	Classé humide
		TA3	100 cm	70 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA4	90 cm	70 cm	20 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA5	100 cm	40 cm	50 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA6	100 cm	70 cm	20 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA7	90 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA8	95 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA9	90 cm	50 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA10	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA11	90 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TA12	90 cm	10 cm	80 cm	absence	absence	absence	Classé humide
	C	TC1	80 cm	40 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TC2	90 cm	30 cm	60 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TC3	80 cm	40 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TC4	90 cm	40 cm	50 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TC5	90 cm	50 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TC6	90 cm	50 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TC7	90 cm	40 cm	50 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TC8	100 cm	60 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide

Date	Secteur	N° de sondage	Profondeur du sondage	Profondeur d'apparition des traces d'oxydo-réduction	Épaisseur des traces d'oxydo-réduction	Profondeur d'apparition d'un horizon réductique	Épaisseur de l'horizon réductique	Profondeur d'apparition d'un l'horizon histique	Classe de sol selon l'annexe 1 de l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2009	
08-févr-23	D	TD1	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide	
		TD2	100 cm	70 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide	
		TD3	100 cm	80 cm	20 cm	absence	absence	absence	Classé non humide	
		TD4	100 cm	70 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide	
		TD5	100 cm	80 cm	20 cm	absence	absence	absence	Classé non humide	
		TD6	90 cm	60 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide	
		TD7	100 cm	70 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide	
	E	TE1	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE2	100 cm	70 cm	30 cm	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE3	90 cm	60 cm	30 cm	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE4	100 cm	60 cm	40 cm	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE5	100 cm	70 cm	30 cm	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE7	90 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE6	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE8	90 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
23-avril-24	TE9	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide	
	TE10	100cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide	
	TE11	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide	
	TE12	90 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide	
	TE13	90 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide	
	TE14	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide	
	TE15	95 cm	absence	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide	

Date	Secteur	N° de sondage	Profondeur du sondage	Profondeur d'apparition des traces d'oxydo-réduction	Épaisseur des traces d'oxydo-réduction	Profondeur d'apparition d'un horizon réductique	Épaisseur de l'horizon réductique	Profondeur d'apparition d'un l'horizon histique	Classe de sol selon l'annexe 1 de l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2009
		TE16	100 cm	70 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE17	100 cm	60 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE18	100 cm	55 cm	45 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TE19	80 cm	40 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
	F	TF1	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF2	90 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF3	90 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF4	90 cm	60 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF5	100 cm	60 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF6	90 cm	60 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF7	95 cm	65 cm	30 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF8	100 cm	absence	absence	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF9	90 cm	50 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF10	75 cm	40 cm	35 cm	absence	absence	absence	Classé non humide
		TF11	75 cm	35 cm	40 cm	absence	absence	absence	Classé non humide

7.1.6.2.4 Analyses et conclusion des sondages pédologiques

Tableau 17 : Analyses et conclusions des sondages pédologiques

Secteur	Analyse des conditions de saturation des sols	Conclusion
Secteur A	<p>Lors des investigations de terrain du 13 décembre 2022, aucun niveau de nappe a été observé sur le premier mètre (à environ 1 m/sol).</p> <p>En référence aux piézomètres voisins dont les mesures étaient disponibles à la date du 13/12/2022, les conditions hydrologiques de l'intervention étaient représentatives de moyennes eaux.</p> <p>Au piézomètre BSS001ESHE de LE BREHADOUR jugé représentatif de la nappe au niveau du site étudié, on estime que cela correspondait au maximum à une cote piézométrique de l'ordre de 33,1 m NGF.</p> <p>D'après l'amplitude annuelle moyenne enregistrée sur ce piézomètre, le niveau de la nappe est à une cote supérieure à 33,5 m NGF au moins 3 mois dans l'année, soit 40 cm au-dessus du niveau de référence du 13/12/2022.</p> <p>Le site d'étude étant dans un contexte assez comparable, la variation de niveau de nappe est estimée similaire. En conséquence, le niveau de nappe en période de hautes eaux au droit des sondages TA1 à TA12 reste vraisemblablement sous 50 cm de profondeur.</p>	<p>L'analyse pédologique révèle des sols majoritairement de type luvisol (limons plus ou moins épais sur des argiles) et localement des rédoxisols reposant sur un horizon d'argiles sableuses.</p> <p>L'analyse piézométrique comparative montre que les cinquante premiers centimètres de sol seraient rarement saturés par l'eau.</p> <p>Les sols de la partie sud-ouest du secteur A (TA1, TA2 et TA12) sont caractéristiques de sols de zone humide. Sur ces 3 sondages des traces d'hydromorphies étaient présentes dès les premiers centimètres et elles se sont accentuées plus en profondeur. Ces informations sont corroborées par la présence de joncs à cet endroit.</p> <p>L'analyse des conditions hydrogéomorphologiques amène à conclure que les sols du reste du secteur (TA3 à TA11) <u>ne sont pas caractéristiques de sols de zone humide.</u></p>
Secteur C	<p>Lors des investigations de terrain du 13 décembre 2022, aucun niveau de nappe a été observé sur le premier mètre (à environ 1 m/sol).</p> <p>Le piézomètre BSS001ESHE de LE BREHADOUR jugé représentatif de la nappe au niveau du site étudié</p>	<p>L'analyse pédologique révèle des sols majoritairement de type luvisol (limons plus ou moins épais sur des argiles).</p> <p>L'analyse piézométrique comparative montre que les cinquante premiers centimètres de sol seraient rarement saturés par l'eau.</p> <p>L'analyse des conditions hydrogéomorphologiques amène à conclure que les sols du secteur C <u>ne sont pas caractéristiques de sols</u></p>

Secteur	Analyse des conditions de saturation des sols	Conclusion
	Le site d'étude étant dans un contexte assez comparable, la variation de niveau de nappe est estimée similaire. En conséquence, le niveau de nappe en période de hautes eaux au droit des sondages TC1 à TC8 reste vraisemblablement sous 50 cm de profondeur.	<u>de zone humide.</u> Cela peut s'expliquer par le fait que la zone envisagée est située en surplomb du cours d'eau existant.
Secteur D	<p>Lors des investigations de terrain du 8 février 2023, aucun niveau de nappe a été observé sur le premier mètre (à environ 1 m/sol).</p> <p>En référence aux piézomètres voisins dont les mesures étaient disponibles à la date du 08/02/2023, les conditions hydrologiques de l'intervention étaient représentatives de hautes eaux.</p> <p>Au piézomètre BSS001ESHE de LE BREHADOUR jugé représentatif de la nappe au niveau du site étudié, on estime que cela correspondait au maximum à une cote piézométrique de l'ordre de 33,1 m NGF.</p> <p>D'après l'amplitude annuelle moyenne enregistrée sur ce piézomètre, le niveau de la nappe est à une cote supérieure à 33,5 m NGF au moins 3 mois dans l'année, soit 40 cm au-dessus du niveau de référence du 13/12/2022.</p> <p>Le site d'étude étant dans un contexte assez comparable, la variation de niveau de nappe est estimée similaire. En conséquence, le niveau de nappe en période de hautes eaux au droit des sondages TD1 à TD7 reste vraisemblablement sous 50 cm de profondeur.</p>	<p>L'analyse pédologique révèle des sols majoritairement de type luvisol (limons plus ou moins épais sur des argiles).</p> <p>L'analyse piézométrique comparative montre que les cinquante premiers centimètres de sol seraient rarement saturés par l'eau.</p> <p><u>L'analyse des conditions hydrogéomorphologiques amène à conclure que les sols du secteur D ne sont pas caractéristiques de sols de zone humide.</u></p>
Secteur E	Lors des investigations de terrain du 8 février 2023, aucun niveau de nappe a été observé sur le premier mètre (à environ 1 m/sol).	<p>L'analyse pédologique révèle des sols majoritairement de type luvisol (limons plus ou moins épais sur des argiles).</p> <p>L'analyse piézométrique comparative montre que les cinquante premiers centimètres de sol seraient rarement saturés par l'eau.</p>

Secteur	Analyse des conditions de saturation des sols	Conclusion
	<p>Le piézomètre BSS001ESHE de LE BREHADOUR jugé représentatif de la nappe au niveau du site étudié</p> <p>Le site d'étude étant dans un contexte assez comparable, la variation de niveau de nappe est estimée similaire. En conséquence, le niveau de nappe en période de hautes eaux au droit des sondages reste vraisemblablement sous 50 cm de profondeur.</p> <p>Lors des investigations de terrain du 23 avril 2024, le site d'étude étant dans un contexte assez comparable, la variation de niveau de nappe est estimée similaire. En conséquence, le niveau de nappe en période de hautes eaux au droit des sondages TE10 à TE23 reste vraisemblablement sous 50cm de profondeur.</p>	<p>L'analyse des conditions hydrogéomorphologiques amène à conclure que les sols du secteur E <u>ne sont pas caractéristiques de sols de zone humide.</u></p>
Secteur F	<p>Lors des investigations de terrain du 23 avril 2024, aucun niveau de nappe a été observé sur le premier mètre (à environ 1 m/sol).</p> <p>Le piézomètre BSS001ESHE de LE BREHADOUR jugé représentatif de la nappe au niveau du site étudié</p> <p>Le site d'étude étant dans un contexte assez comparable, la variation de niveau de nappe est estimée similaire. En conséquence, le niveau de nappe en période de hautes eaux au droit des sondages reste vraisemblablement sous 50 cm de profondeur.</p>	<p>L'analyse pédologique révèle des sols majoritairement de type luvisol (limons plus ou moins épais sur des argiles).</p> <p>L'analyse piézométrique comparative montre que les cinquante premiers centimètres de sol seraient rarement saturés par l'eau.</p> <p>L'analyse des conditions hydrogéomorphologiques amène à conclure que les sols du secteur F <u>ne sont pas caractéristiques de sols de zone humide.</u></p>

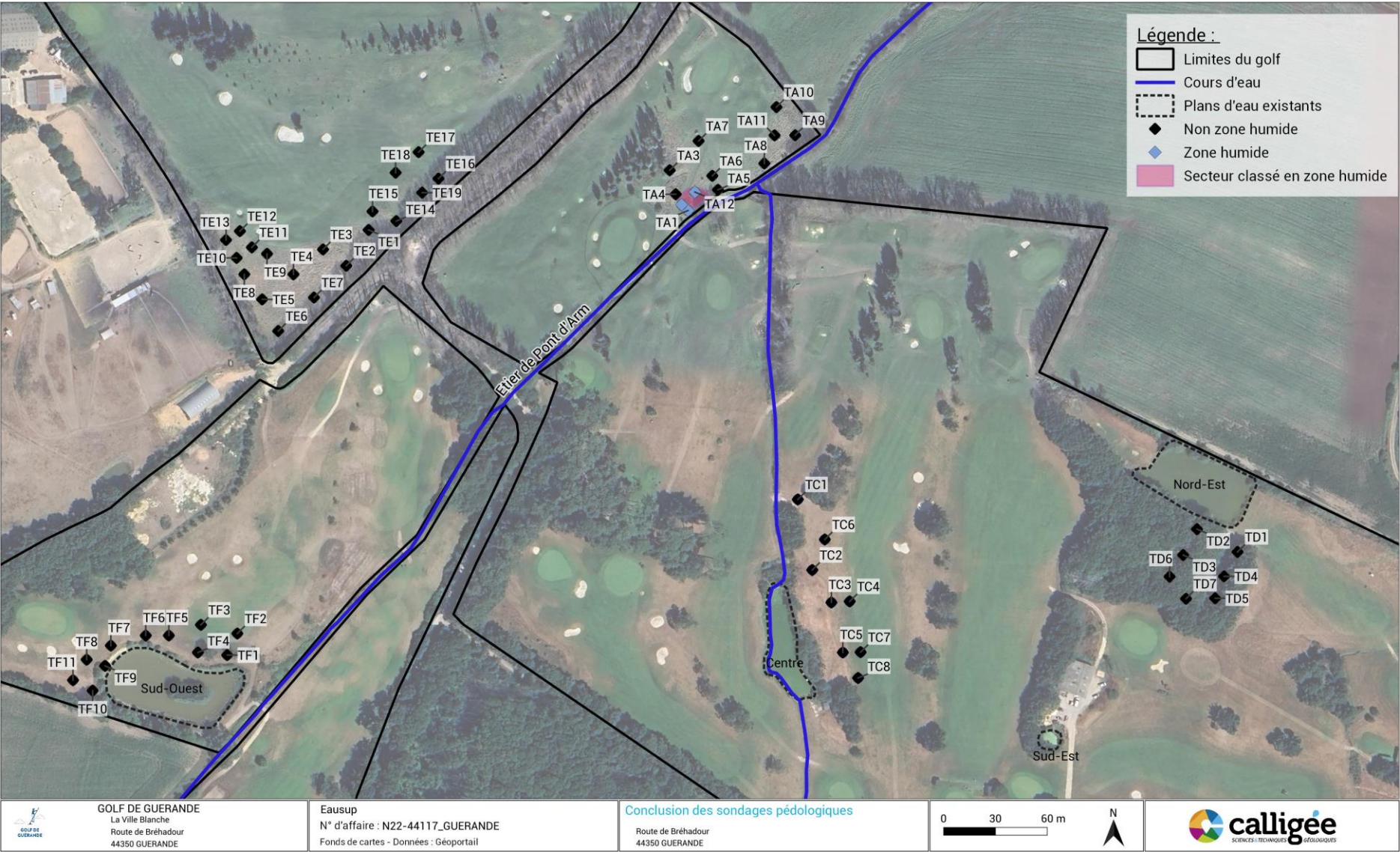


Figure 34 : Localisation des zones humides suite aux prospections pédologiques

7.1.7 - AUTRES ZONES PROTÉGÉES

Aucun réservoir biologique n'est référencé dans un rayon de 25 km ou en aval du golf de Guérande.

7.1.8 - INVENTAIRES NATURELS

7.1.8.1 Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.) sont des zones remarquables inventoriées.

Deux types de zones sont définies :

- Les zones de type 1 sont des secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable,
- Les zones de type 2 correspondent à des ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes, souvent de plus grande superficie.

Dans un rayon de 5 km autour du golf, 11 Z.N.I.E.F.F. sont recensées :

Tableau 18 : Liste des ZNIEFF à proximité du projet

Nom de la ZNIEFF	Type	Localisation vis-à-vis du golf	Vulnérabilité
Butte et étang de Kercabus 520006658	1 Terre	≈ 1,7 km au nord-est En aval hydraulique du golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone
Les faillies Brières 520008763	1 Terre	≈ 4,3 km au nord-est En aval hydraulique du golf	Absences d'incidences négatives provenant de l'extérieur de la zone
Marais de Mesquer-Asserac-St-Molf et Pourtours 520007300	2 Terre	≈ 2,7 km au nord En aval hydraulique du golf	Modification du fonctionnement hydraulique
Partie amont des marais salants et zones de transition 520014702	1 Terre	≈ 4,5 km au nord En aval hydraulique du golf	Modification du fonctionnement hydraulique
Traicts et partie aval des marais salants du bassin du Mès 520014701	1 Terre	≈ 4,6 km au nord En aval hydraulique du golf	Comblement, assèchement, drainage, poldérisation des zones humides
Marais de Mesquer-Asserac-St-Molf et Pourtours 520007300	2 Terre	≈ 2,7 km au nord En aval hydraulique du golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone
Partie amont des marais salants et zones de transition 520014702	1 Terre	≈ 4,5 km au nord En aval hydraulique du golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone
Butte et étang de Sandun 520006659	2 Terre	≈ 3,5 km à l'est Sur un autre versant que le golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone
Heronnière de Villeneuve 520014630	1 Terre	≈ 2,7 km au sud Sur un autre versant que le golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone

Nom de la ZNIEFF	Type	Localisation vis-à-vis du golf	Vulnérabilité
Pointe de Pen-Bron, marais salants et coteaux de Guérande 520016288	2 Terre	≈ 2,6 km au sud Sur un autre versant que le golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone
Marais salants de Batz-Guérande-Le Croisic 520006655	1 Terre	≈ 3,7 km au sud-ouest Sur un autre versant que le golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone
Lande de Trevaly 520014712	1 Terre	≈ 4 km à l'ouest Sur un autre versant que le golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone
Étang du Cardinal a Donhery (Guérande) 520030116	1 Terre	≈ 1,4 km à l'ouest Sur un autre versant que le golf	Absence d'incidence négative provenant de l'extérieur de la zone

7.1.8.2 Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (Z.I.C.O.)

Les Z.I.C.O. (Zones d'importance communautaire pour les oiseaux) recensent les biotopes et les habitats des espèces d'oiseaux sauvages les plus menacées. Elles ont pour objet la protection des oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire des états membres, en particulier des espèces migratrices.

Deux Z.I.C.O. sont présentes à moins de 5 km du golf :

- Traicts et marais salants de la presqu'île Guérandaise, à environ 2,5 km au nord du golf et à environ 2,5 km au sud du golf,
- Marais de la Grande Brière, à environ 5 km à l'est du golf.

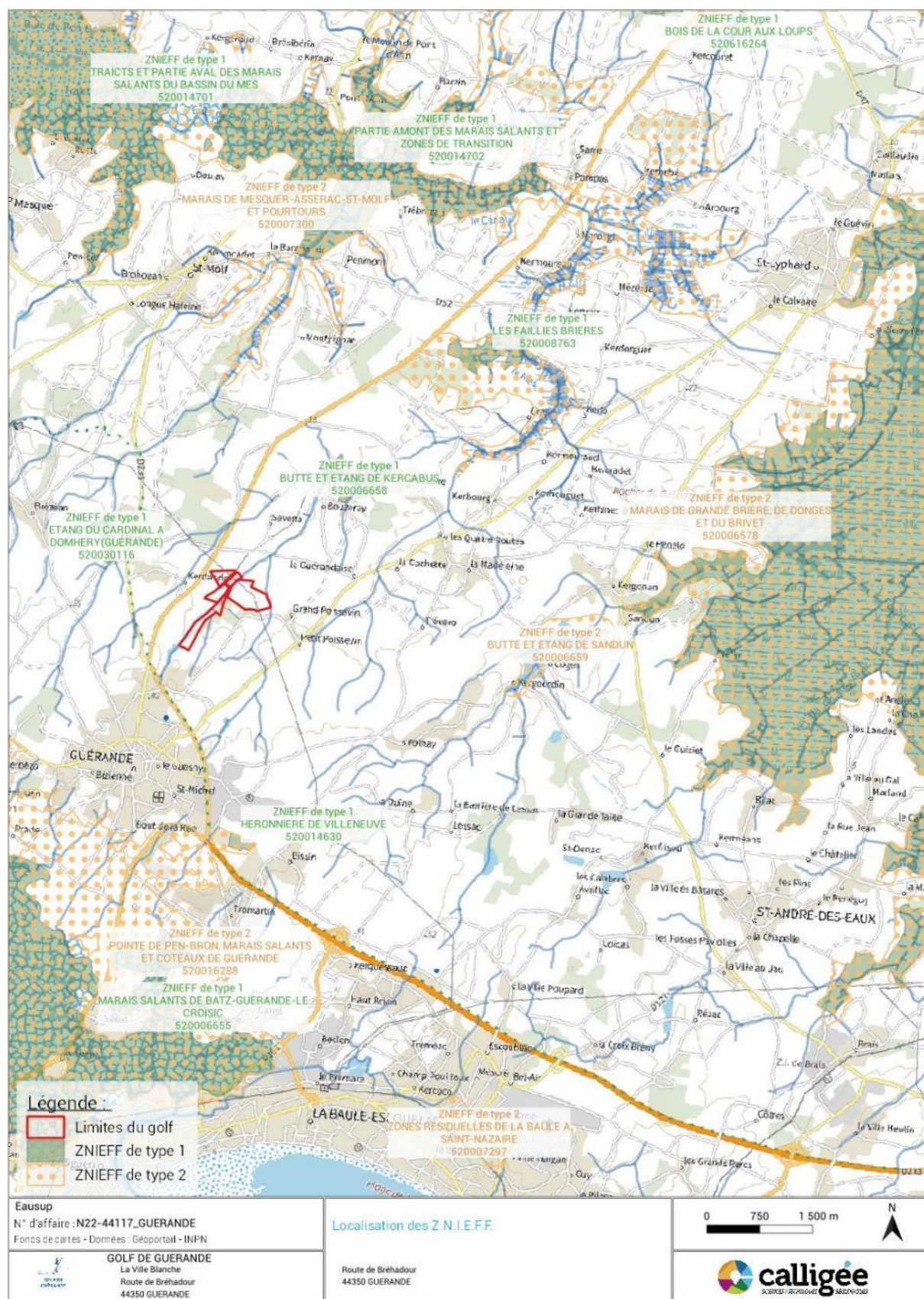


Figure 35 : Localisation des ZNIEFF

7.1.9 - BOISEMENTS

Au sein du golf de Guérande, trois boisements sont recensés. Il s'agit de bois fermés de feuillus.

Les travaux d'aménagements des plans d'eau (Nord-est, Sud-ouest et Trou 12) sont en limites de boisement.

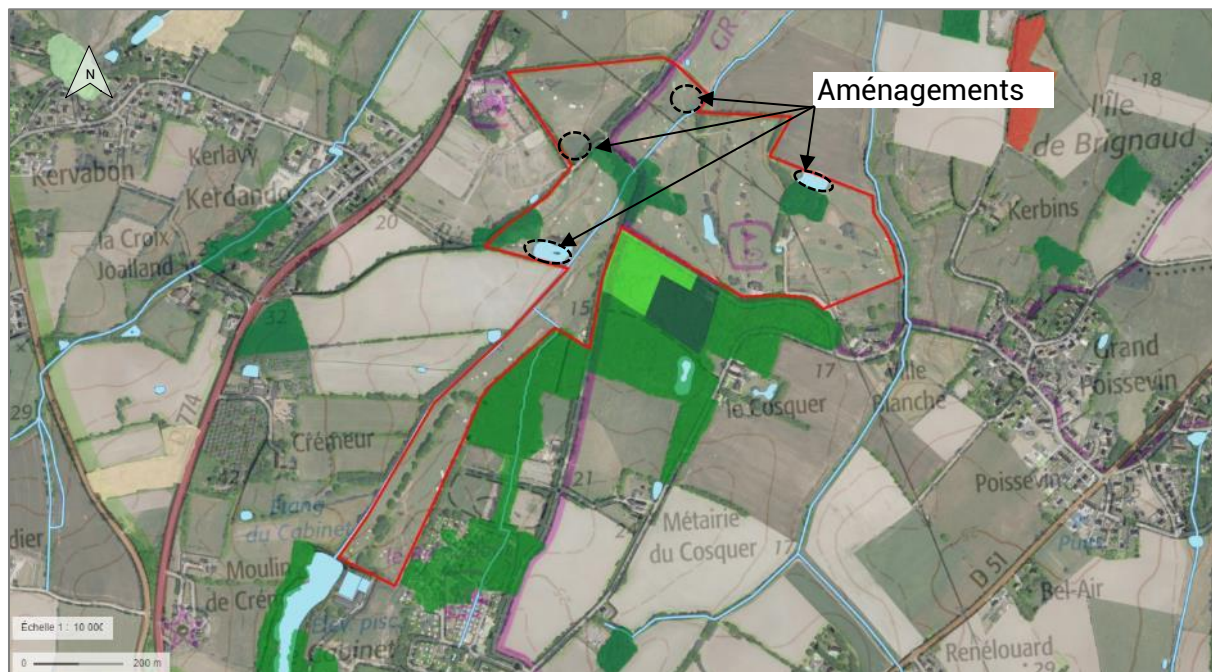


Figure 36 : Localisation des boisements classés
Source : Géoportail – BD Forêt V2

7.1.10 - PARCS NATURELS NATIONAUX ET RÉGIONAUX

La Loire-Atlantique n'est pas concernée par un parc national.

Le golf se localise au sein d'un parc naturel régional, celui de la **Brière**, FR8000009.

7.2 - INCIDENCE DU PROJET

Pour rappel, le projet consiste en l'agrandissement de deux plans d'eau et la création de deux plans d'eau d'une profondeur de 5,40 m.

Ces derniers seront rendus étanches, vis-à-vis de la nappe superficielle, via la mise en place d'une couche d'argile sur les parois et le fond. Selon ECR, l'épaisseur de cette couche sera d'au minimum 50 cm, à confirmer lors de l'étude G2PRO.

7.2.1 - PHASE TRAVAUX

Les travaux consistent essentiellement en du terrassement.

Durant la phase de travaux, en fonctionnement normal, les interactions prévisibles avec les milieux sont de deux ordres :

- Eaux souterraines : Compte tenu de la profondeur des plans d'eau, des venues d'eaux souterraines sont à prévoir (niveau de hautes eaux estimé à 0,90 m sous le terrain naturel en période de hautes eaux et à 3,40 m en basses eaux)
- Eaux superficielles : La vidange et le démantèlement de l'ouvrage de retenue du plan d'eau Central pourraient générer des pics de turbidité.

Les principaux risques sont :

- Ponctuels : La présence de matières en suspension dans les eaux drainées à évacuer en fond de fouille et dans les eaux superficielles.
- Accidentels : La fuite d'huile ou de carburant d'un engin de chantier.

Des mesures devront être prises afin de réduire les différents risques de pollution.

Le degré d'incidence est notamment lié aux conditions hydrologiques et météorologiques lors de l'intervention. En cas de fortes précipitations, les travaux seront reportés afin de limiter l'impact sur le cours d'eau.

7.2.2 - PHASE EXPLOITATION

7.2.2.1 Forage existant et du prélèvement

7.2.2.1.1 Incidence qualitative

Eaux souterraines

Afin d'éviter tout risque d'infiltration directe d'eaux de ruissellement vers la nappe, l'ouvrage possède une cimentation annulaire en tête.

La tête de l'ouvrage est descendue dans un regard fermé par une plaque en fonte, limitant les venues d'eau de ruissellement. De plus, la cimentation de la tête de l'ouvrage sur 10 m, limite également les venues d'eaux superficielles et de subsurfaces.

Dans ces conditions, l'incidence du forage sur la qualité des eaux souterraines est minimisée.

Eaux superficielles

Le forage n'engendre aucun rejet pouvant porter atteinte à la qualité des eaux superficielles.

7.2.2.1.2 Incidence quantitative

Eaux souterraines

Le forage est actuellement exploité pour l'irrigation des parcours de golf. Selon la déclaration des volumes effectués auprès de l'Agence de l'Eau, entre 2016 et 2020, le prélèvement moyen est de 31 263 m³/an.

Le débit de pompage nominal est de 20m³/h, il est exploité environ 8h par jour maximum, ce qui permet une probable remise à l'équilibre de la nappe entre 2 sessions de prélèvements. L'eau est captée en profondeur au-delà de 42 m.

Depuis sa mise en exploitation (2004), le prélèvement dans le forage en période estivale n'a jamais fait l'objet de conflits d'usage avec les points d'eau voisins, situés à plus de 500 m de distance. Le forage est également situé à plus de 100 m du plus proche cours d'eau.

L'incidence quantitative du prélèvement est jugée comme moins importante qu'en situation actuelle, dans la mesure où les prélèvements seront réalisés à l'avenir en période hivernale.

Dans ces conditions, l'incidence des prélèvements sur la qualité des eaux souterraines sera faible.

Eaux superficielles

Aucun essai de pompage ne sera réalisé dans cet ouvrage.

Le forage se tient à plus de 100 m des cours d'eau, limitant son interaction avec le milieu superficiel, d'autant plus que le prélèvement sera transposé de la période estivale à la période hivernale pour réduire l'incidence sur le milieu superficiel.

Dans ces conditions, l'incidence des prélèvements sur la qualité des eaux superficielles sera nulle.

7.2.2.1.3 Incidence sur les zones remarquables

Le forage ne se situe ni au droit ni proximité (moins de 400 m) d'aucune zone naturelle remarquable (Natura 2000, ZNIEFF, zones humides).

Compte tenu de l'existence du forage et du prélèvements, les risques de nuisance et de dégradations de l'environnement sont jugés nuls.

7.2.2.2 Réseau de drainage

7.2.2.2.1 Incidence quantitative

Le réseau de drainage du golf draine une surface estimée à 11,7 ha. Les différentes antennes du réseau de drainage ont comme exutoire :

- L'Étier du Pont d'Arm,
- Le cours d'eau
- Des fossés.

Le réseau de drainage n'étant pas intercepté par les plans d'eau du golf, les eaux drainées sont directement restituées au milieu superficiel, et durant toute l'année.

Toutefois, le réseau de drainage fonctionne principalement lors de la période hivernale (période pluvieuse dans le secteur).

En période estivale, les pluies effectives comblent les besoins en eaux du gazon du golf. L'arrosage du golf, ces jours-là, est donc arrêté pour réduire la consommation en eau et pour limiter le risque de maladies du gazon. De ce fait, le réseau de drainage est généralement sec, sauf pluie exceptionnelle.

Compte tenu de l'existence du réseau de drainage, de l'absence d'extension dans le cadre du projet, et du rejet direct vers le milieu superficiel, l'impact quantitatif sur le milieu est jugé nul.

7.2.2.2.2 Incidence qualitative

Avant le rejet direct vers les différents exutoires, les eaux drainées transitent par des fosses de décantation, permettant de limiter la concentration en MES en aval.

Compte tenu de l'existence du réseau de drainage, de l'absence d'extension dans le cadre du projet, et de la présence des fosses de décantation en amont des rejets vers le milieu superficiel, l'impact qualitatif sur le milieu est jugé faible.

7.2.2.3 Fonctionnement hydrologique

7.2.2.3.1 État actuel

Pour rappel, actuellement seul le plan d'eau Central est exploité pour l'arrosage du golf. Le fonctionnement de celui-ci est le suivant :

Tableau 19 : Fonctionnement actuel du golf

Périodicité	Alimentation	Rejet / exutoire
Décembre à Mars	<ul style="list-style-type: none"> Nappe superficielle (plan d'eau non étanche) Cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Cours d'eau, lorsque le plan d'eau est plein
Avril à Novembre	<ul style="list-style-type: none"> Nappe superficielle (plan d'eau non étanche) Eau souterraine (forage profond) Cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Arrosage du golf Potentiellement le cours d'eau en cas de phénomène de crue important

Actuellement, le Golf de Guérande capte les eaux souterraines et superficielles, durant toute l'année (également en période d'étiage).

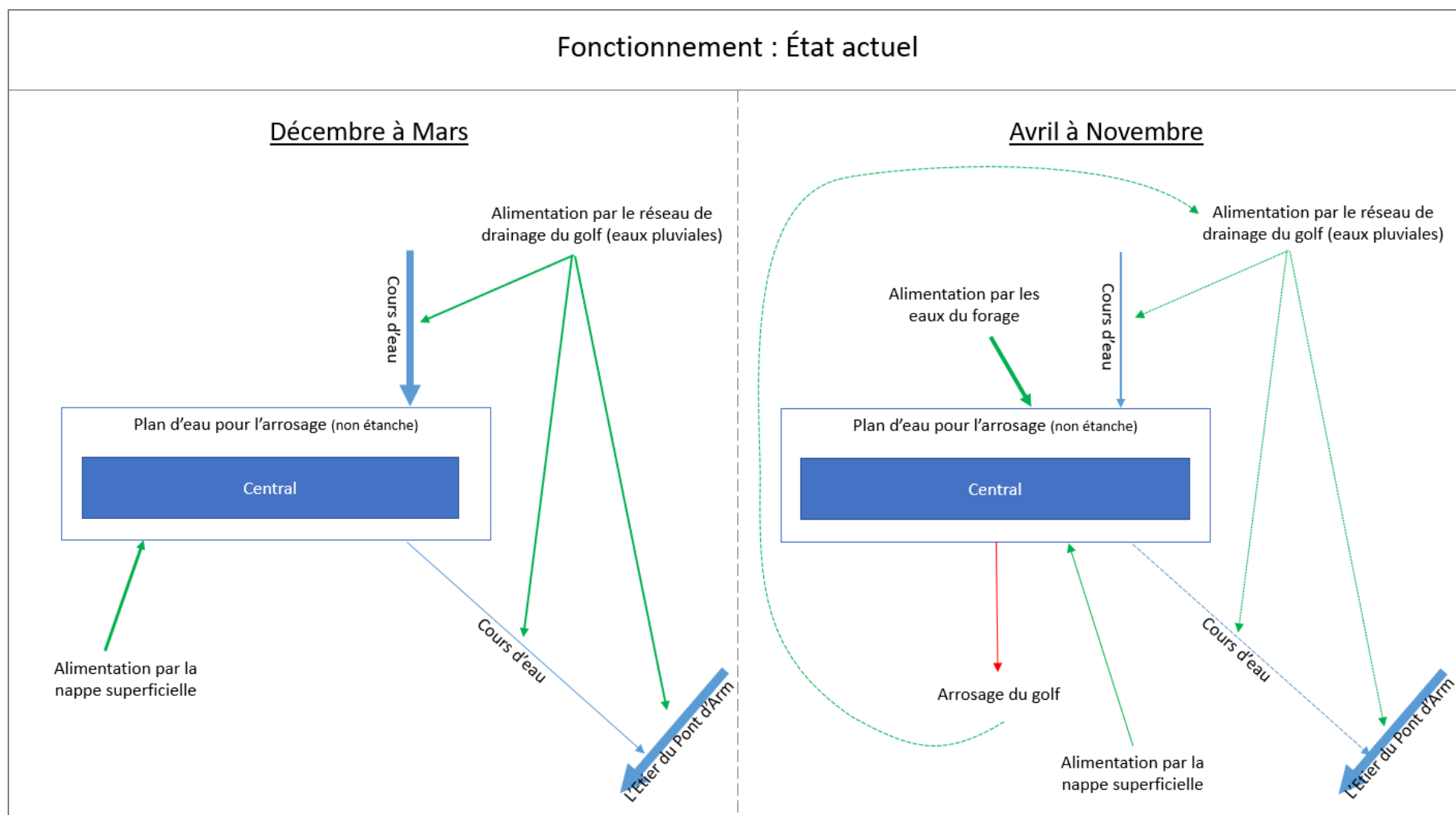


Figure 37 : Gestion des prélèvements et des rejets - État actuel

7.2.2.3.2 Après projet

Après projet, le Golf de Guérande possèdera 4 plans d'eau étanches pour l'arrosage du golf. De plus, le plan d'eau Central sera effacé pour céder place au lit mineur du cours d'eau.

Le fonctionnement de celui-ci sera le suivant :

Tableau 20 : Fonctionnement futur des plans d'eau du golf

Périodicité	Alimentation	Rejet / exutoire
Décembre à Mars	<ul style="list-style-type: none"> Eaux souterraines (forage) 	<ul style="list-style-type: none"> Aucun
Avril à Novembre	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	<ul style="list-style-type: none"> Arrosage du golf

Après les travaux, plus aucune interaction entre le milieu superficiel et les plans d'eau du Golf n'aura lieu. Le Golf de Guérande n'effectuera plus de prélèvement d'eau souterraine entre avril et novembre.

Les plans d'eau étanches permettront au golf d'arroser ces parcours.

Le projet a un impact positif sur :

- **Le fonctionnement hydrologique du cours d'eau avec le rétablissement des continuités hydraulique et sédimentaire, via l'effacement du plan d'eau Central.**
- **Le prélèvement des eaux souterraines en période de hautes eaux et non plus en basses eaux.**
- **L'abandon du prélèvement sur le cours d'eau,**
- **La sécurité des biens et des personnes avec la création d'une zone d'expansion des crues au sein de l'ancien plan d'eau Central.**

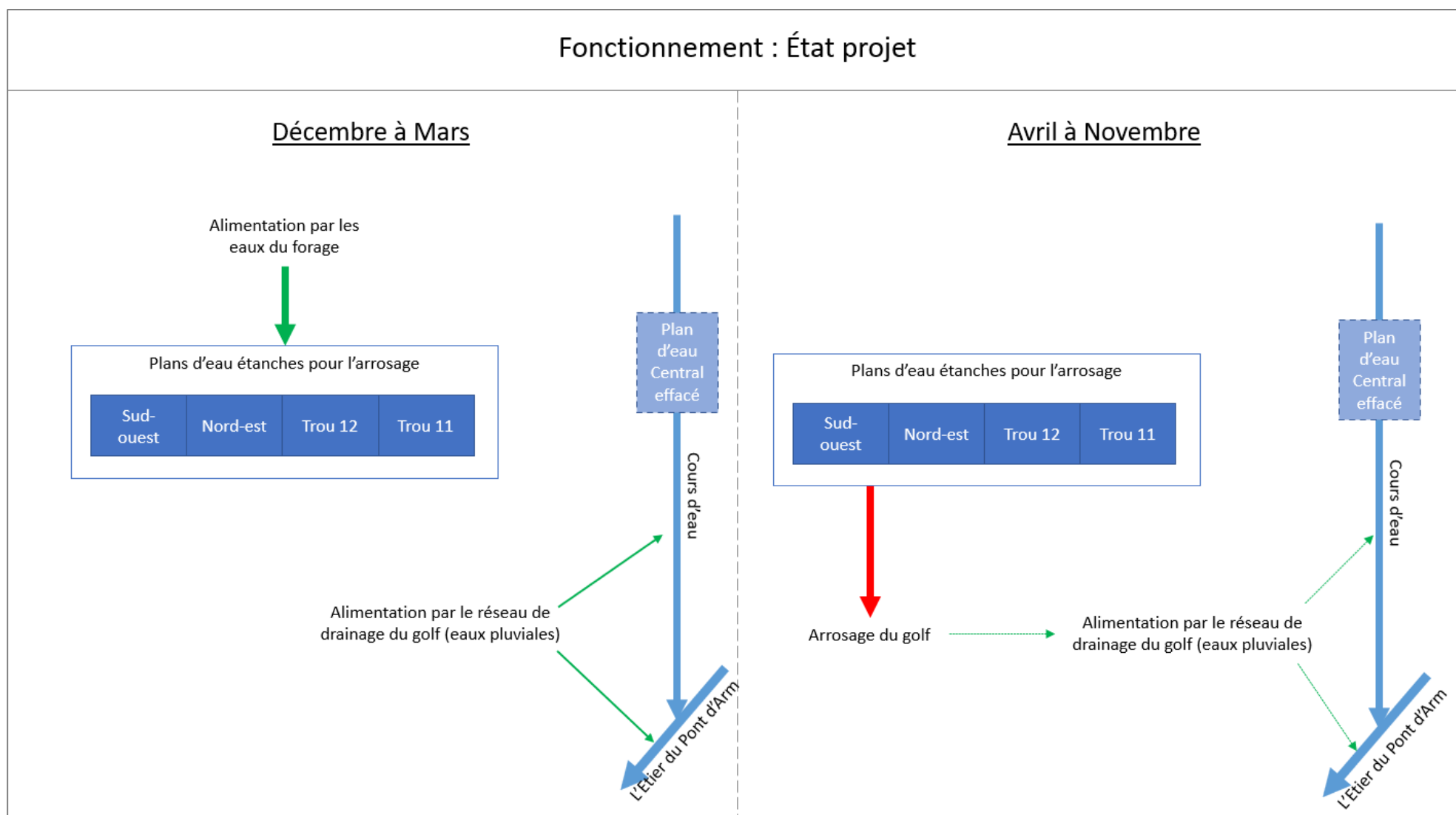


Figure 38 : Gestion des prélèvements et des rejets - État projet

7.2.2.4 Zones protégées

En aval hydraulique du projet, les premières zones protégées sont :

- A environ 2 km, la ZNIEFF : Butte et étang de Kercabus, 520006658
- À environ 3,5 km :
 - Natura 2000 :
 - Marais du Mès, baie et dunes du Pont-Mahé, étang du Pont de Fer, FR5200626
 - Marais du Mès, baie et dunes du Pont-Mahé, étang du Pont de Fer FR5212007
 - La zone humide : Mesquer-Pont-Mahé, FR51100102, en aval hydraulique du site,
 - La ZNIEFF : Marais de Mesquer-Asserac-St-Molf et Pourtours, 520007300

Ces zones protégées sont alimentées en eaux par l'Étier du Pont d'Arm et ses affluents.

Suite à la réalisation du projet, ces zones seront de nouveau alimentées par le bassin versant capté actuellement par le golf, sans tamponnement des eaux au sein du plan d'eau Central.

7.2.2.5 Conclusion

Suite aux travaux, en phase exploitation, le projet n'aura aucune interaction avec le milieu souterrain (plans d'eau rendus étanches). Par conséquent, **le projet n'aura pas d'impact sur la qualité de la masse d'eau souterraine.**

Les prélèvements au sein du forage seront équivalant, mais effectué en période de hautes eaux et non de basses eaux. D'un point de **vue quantitatif, cela permet de réduire l'impact quantitatif sur les eaux souterraines.**

Le projet permet de rétablir les continuités hydraulique et sédimentaire sur le cours d'eau. **Le projet aura un impact positif sur la qualité et la quantité de cette ressource.**

Le maintien de l'emprise du plan d'eau Central, pour l'expansion des crues, **permet de réduire le phénomène inondation en aval.**

Les zones protégées sont en lien avec la masse d'eau superficielle. Au vu de l'impact positif du projet sur la ressource superficielle, **les plans d'eau auront également un impact positif sur les zones protégées.**

7.2.3 - PHASE DE VIDANGE

Les plans d'eau faisant l'objet de travaux ont pour usage l'arrosage du golf. Compte tenu de leur vocation, ces derniers seront quasiment vides ou vides à la fin de chaque saison d'arrosage. Aucun système de vidange n'est prévu, seul le système de pompage pour l'arrosage permettra de prélever les eaux des plans d'eau.

Compte tenu de l'absence de vidange, aucun rejet vers le milieu superficiel ne sera réalisé.

Compte tenu de ces éléments, les entretiens et les curages seront programmés en automne, lorsque les plans d'eau pour l'arrosage seront vides.



8 Comptabilité réglementaire

8.1 - S.D.A.G.E. LOIRE-BRETAGNE 2022-2027

Le SDAGE est l'outil principal de mise en œuvre de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE), transposée en droit interne par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

La DCE affiche une grande ambition environnementale en fixant pour objectif emblématique le bon état des eaux. Cette gestion équilibrée et durable prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

- « La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
- La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
- La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
- La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;
- Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques. »

La localisation des plans d'eaux du Golf Guérande est couverte par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) « Loire-Bretagne », approuvé le 3 mars 2022.

Tableau 21: Compatibilité vis-à-vis du SDAGE

Disposition du SDAGE	Compatibilité du projet
Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant	
1A-2 : Protection des bocages, haies et éléments paysagers	Les aménagements ont été implantés dans des secteurs n'impactant pas les hais, talus et ripisylves.
1A-4 : Mise en place de bassins tampons avant rejet vers le milieu naturel des réseaux de drainage soumis à autorisation ou déclaration	<p>Le réseau de drainage du golf n'est pas soumis à autorisation ou déclaration.</p> <p>La majorité du réseau de drainage en place est équipé de bassin tampon avant rejet vers le milieu.</p> <p>Aucune nouvelle antenne de drainage ne sera créée dans le cadre du projet.</p>
1E-1 : Les projets de création de plans d'eau ayant un impact sur le milieu devront justifier d'un intérêt économique et / ou collectif.	<p>La création des plans d'eau permet de maintenir l'arrosage du golf en période estivale et donc de maintenir l'activité du golf durant la haute saison.</p> <p>Le Golf de Guérande est un golf de haute gamme générant une activité touristique sur la commune et ces alentours. Sa fermeture, liée à un manque d'arrosage, impacterait sa propre économie ainsi celles des commerces et activités alentours.</p>
<p>1E-2 : La mise en place de nouveaux plans d'eau n'est possible qu'en dehors des zones suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) les bassins versants classés en zone de répartition pour les eaux* superficielles, b) les bassins versants des masses d'eau superficielles contenant tout ou partie d'un réservoir biologique*, à l'exception des parties de ces bassins versants dont les exutoires sont situés à l'aval des réservoirs biologiques considérés, c) les bassins versants des masses d'eau superficielles situées immédiatement à l'amont des zones d'interdiction définies au b), d) les secteurs où la densité des plans d'eau est déjà importante 	<p>Le golf n'est pas localisé au sein :</p> <ul style="list-style-type: none"> d'une ZRE souterraine ou superficielle, d'une masse d'eau contenant un réservoir biologique, ou en amont d'une masse d'eau en contenant un d'un secteur de forte densité de plan d'eau
<p>1E-3 : Mise en place de nouveaux plans d'eau ou la régularisation de plans d'eau ni déclarés ni autorisés sera possible sous réserve du cumul des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> que les périodes de remplissage (préconisées entre le 1^{er} décembre et le 31 mars), de prélèvement éventuel dans le plan d'eau et de vidange soient bien définies au regard du débit du milieu, sans pénaliser celui-ci notamment en période de basses eaux, 	<p>Les plans d'eau seront remplis entre le 1^{er} décembre et le 31 mars, uniquement par les eaux souterraines issues du forage.</p> <p>Les prélèvements au sein des plans d'eau s'effectueront entre mars et octobre.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • que les plans d'eau soient isolés du réseau hydrographique, y compris des eaux de ruissellement, par un dispositif de contournement garantissant le prélèvement du strict volume nécessaire à leur usage, et qu'en dehors du volume et de la période autorisés pour le prélèvement, toutes les eaux arrivant en amont de l'ouvrage ou à la prise d'eau, à l'exception des eaux de drainage* agricole, soient transmises à l'aval, sans retard et sans altération. • que les plans d'eau soient équipés de systèmes de vidange pour limiter les impacts thermiques et équipés également d'un dispositif permettant d'évacuer la crue centennale, de préférence à ciel ouvert, • que la gestion de l'alimentation et de la vidange des plans d'eau en dérivation du cours d'eau soit optimisée au regard du transit sédimentaire de sorte de ne pas compromettre l'atteinte des objectifs environnementaux des masses d'eau influencées. En particulier un dispositif de décantation (ou tout autre dispositif évitant les transferts de matières en suspension vers l'aval) est prévu pour réduire l'impact des vidanges, • que l'alimentation des plans d'eau en dérivation du cours d'eau laisse en permanence transiter dans le cours d'eau un débit* minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces, • qu'un dispositif de piégeage des espèces indésirables (espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques ou espèces non représentées dans les cours d'eau à proximité) soit prévu. 	<p>Les plans d'eau seront étanchés afin d'éviter toutes relations et donc impact avec le milieu naturel.</p> <p>Les plans d'eau n'étant pas sur cours d'eau ou en dérivation, aucun système de vidange n'est nécessaire.</p> <p>Les plans d'eau seront entretenus chaque année par le golf afin d'éviter la prolifération d'espèces végétales invasives. Les plans d'eau, non connectés au milieu hydrographique, ne seront pas le siège d'espèces biologiques.</p>
Réduire la pollution	
2A-1 : Fixer les niveaux de rejets pour atteindre ou maintenir le bon État des eaux	Aucun rejet vers le milieu superficiel ne sera effectué.
4A : Réduire l'utilisation des pesticides et améliorer les pratiques	L'utilisation des phytosanitaires est réduite (Charte des bonnes pratiques des golfs)
Améliorer la gestion quantitative	
7A : Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	Les plans d'eaux vont permettre de stocker les eaux en période de crue, puis de les utiliser en période d'étiage.
7A-4 : Économiser l'eau par la réutilisation des eaux usées épurées	Les eaux usées traitées du golf sont envoyées vers le plan d'eau sud-est (bâche incendie) suite aux recommandations du SDIS
7B : Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins en période de basses eaux	Un système de gestion permet d'arroser de façon optimum le golf, afin d'éviter toute surconsommation d'eau.
7C-2 : Prélever des eaux souterraines en ZRE	Le golf de Guérande n'est pas localisé en ZRE
7D : Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hors période de basses eaux	Les plans d'eau se rempliront en période de hautes eaux, de décembre à

	mars, pour un usage en période de basses eaux, d'avril à novembre.
<p>7D-2 : Définir la fréquence d'échec de remplissage lié au changement climatique (Explore 2)</p> <p>D'après les résultats du projet Explore 2 sur le changement climatique, les prévisions météorologiques de sécheresse hivernale sont peu marquées. En revanche, les sécheresses météorologiques estivales sont attendues à devenir plus fréquentes dans la majorité des projections climatiques en fin de siècle (à l'exception du scénario climatique RCP2.6 à forte mesures d'atténuation du changement climatique) et dès le milieu de siècle en RCP8.5 (sans mesures d'atténuation du changement climatique). Dans un scénario RCP8.5 en fin de siècle, les sécheresses météorologiques de temps de retour 10 ans deviennent 2 à 3 fois plus fréquentes que dans le climat de référence et cette aggravation atteint même un ratio 4 à 5 pour le 95e quantile de la distribution (c'est-à-dire qu'elle pourrait survenir quasiment une année sur deux).</p>	<p>Les plans d'eau se rempliront en période hivernale, période qui devrait être impacté de manière modérée.</p> <p>Considérant un scénario moyen de changement climatique, la fréquence d'échec de remplissage peut être évaluée à 1 année sur 4.</p> <p>Le forage viendra compléter le remplissage des plans d'eau en cas de sécheresse estivale marquée.</p> <p>D'après les suivis de nappes en contexte de socle dans la région sur les 10 dernières années, la récurrence de très basses eaux est observée tous les 5 à 6 ans.</p>
<p>7D-3 : Définir un fonctionnement avec un prélèvement en période de hautes eaux et un usage en période de basses eaux, couplé à des mesures de sobriété</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Déconnexion</u> : Les retenues de substitution* sont des ouvrages étanches, déconnectés du milieu naturel aquatique et alimentés exclusivement par des prélèvements hors période de basses eaux qui se substituent à des prélèvements existants en période de basses eaux. Aussi, pour pouvoir être considéré comme une retenue de substitution*, un ouvrage qui intercepterait des écoulements doit impérativement être équipé d'un dispositif de contournement garantissant qu'au-delà de son volume et en dehors de la période autorisée pour le prélèvement, toutes les eaux arrivant en amont de l'ouvrage ou à la prise d'eau sont transmises à l'aval, sans retard et sans altération. • <u>Volume de substitution</u> : Le volume de substitution* est le volume des prélèvements en période de basses eaux qui est transféré hors période de basses eaux. Pour les nouveaux projets, le volume de prélèvement en période de basses eaux, à partir duquel le volume de substitution sera déterminé, doit être défini dans un diagnostic de la ressource approuvé par l'autorité administrative. L'établissement du volume de substitution prend en compte une analyse rétrospective s'appuyant sur les 5 à 10 dernières années ainsi qu'une démarche prospective visant à intégrer les conséquences des dérèglements climatiques sur la disponibilité de la ressource en eau, adaptées selon les bassins et leurs caractéristiques hydrologiques. Il est tenu compte des économies d'eau réalisées ou projetées pour établir le volume de substitution. • <u>Recommandation concernant les modalités de prélèvement</u> : pour le remplissage des retenues de substitution, il est recommandé d'appliquer les modalités de prélèvements décrites dans la disposition 	<p>Les plans d'eau se rempliront en période de hautes eaux, de décembre à mars, pour un usage en période de basses eaux, d'avril à novembre.</p> <p>Les plans d'eau projetés pour l'arrosage du golf seront étanchés afin d'être isolés de la nappe superficielle. Leur alimentation sera faite uniquement via le forage du golf.</p> <p>Compte tenu de la présence du réseau de drainage sur le golf, dont les exutoires sont les fossés ou les cours d'eau, les plans d'eau n'interceptent aucun ruissellement.</p> <p>Le volume de substitution a défini selon l'historique des besoins en eaux du golf, sur les 7 dernières années, intégrant les mesures d'économie d'eau prise par le demandeur depuis 9 ans (voir paragraphe 3.3).</p>

7D-4 encadrant le débit à maintenir dans le cours d'eau et le débit plafond de prélèvement. Ces conditions de prélèvement pourront être adaptées, dès lors que cela contribue à l'atteinte du bon état écologique.	
7D-4 : Retenues en ZRE et dans le bassin de l'Authion	Le golf de Guérande n'est ni localisé en ZRE ni au sein du bassin de l'Authion. Les plans d'eau ne seront pas alimentés par un cours d'eau ou sa nappe n'accompagnement ou des eaux de ruissellement.

8.2 - S.A.G.E. VILAINE

La localisation des plans d'eaux du golf de Guérande est couverte par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) « Vilaine », approuvé le 2 juillet 2015.

Tableau 22: Compatibilité vis-à-vis du SAGE

Orientations du S.A.G.E.	Compatibilité du projet
Les zones humides	
<ul style="list-style-type: none"> Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme Mieux gérer et restaurer les zones humides 	<p>Aucun aménagement de plan d'eau n'est prévu au sein d'une zone humide.</p> <p>L'emprise du plan d'eau Central sera maintenue. En dehors du lit mineur du cours d'eau, une zone humide devrait s'y développer.</p>
Prévenir le risque d'inondation	
<ul style="list-style-type: none"> Améliorer la connaissance et la prévision des inondations Renforcer la prévention des inondations Protéger et agir contre les inondations Planifier et programmer les actions 	<p>L'emprise du plan d'eau Central sera maintenue et jouera le rôle de zone d'expansion des crues.</p>
Gérer les étiages	
<ul style="list-style-type: none"> Fixer des objectifs de gestion des étiages Améliorer la connaissance Assurer la satisfaction des usages Mieux gérer la crise 	<p>Les eaux stockées dans les plans d'eau étanches serviront à arroser les terrains de golf, ainsi que de limiter la quantité d'eau prélevée dans la nappe souterraine.</p> <p>Les prélèvements seront effectués en période de hautes eaux et lors d'épisode de crue.</p>

Dispositions du S.A.G.E.	Compatibilité du projet
Disposition 26 - Restaurer la continuité écologique des cours d'eau	
<ul style="list-style-type: none"> Faisabilité et programme de restauration de la continuité écologique des cours d'eau Programmes de restauration de la continuité écologique situés dans la zone d'action prioritaire pour l'Anguille 	<p>Les cours d'eau cheminant au sein du golf sont de Classe 1, mais en dehors d'une zone d'action prioritaire pour l'Anguille.</p> <p>Le plan d'eau Central, installé sur cours d'eau, fait l'objet d'un effacement total, afin de restaurer les</p>

	continuités hydraulique, biologique et sédimentaire.
Disposition 172 - S'assurer de l'adéquation entre les besoins et la ressource	
<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'adéquation des besoins et la ressource à l'échelle du sous-bassin, en particulier en période d'étiage 	<p>Les prélèvements d'eau au sein du forage seront réalisés en période hivernale, alors qu'actuellement ces derniers ont lieu en période estivale.</p> <p>Le volume prélevé correspond au besoin strict du golf, qui est moindre que les volumes prélevés actuellement. Aucun prélèvement supplémentaire ne sera réalisé.</p> <p>La masse d'eau concernée par le prélèvement possède un bon état quantitatif depuis 2012.</p>
Disposition 176 - Encadrer les prélèvements nouveaux pour l'irrigation	
<ul style="list-style-type: none"> Interdiction de prélever des eaux durant la période d'étiage dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe 	Les plans d'eau du golf de Guérande ne seront pas alimentés en eau par le réseau hydrographique.
Disposition 177 - Encadrer la création de retenues pour l'irrigation	
<ul style="list-style-type: none"> Capacité de stockage égale au maximum au besoin Remplissage hors période d'étiage Déconnexion en étiage des cours d'eau, zones humides, sources et nappes. 	<p>Aménagement des plans d'eau Central, Nord-est (phase 2) et Trou 12, dont la capacité de 34 900 m³ est égal au besoin du golf.</p> <p>En cas d'évolution des besoins en eau du golf, le plan d'eau Nord-est sera agrandi et un 4^{ème} plan d'eau pourra être créé, plan d'eau Trou 11 (optionnels).</p> <p>Les plans d'eau seront étanches et déconnectés des cours d'eau.</p> <p>Le remplissage s'effectuera entre le 1^{er} décembre et 31 mars.</p>

Règlement du S.A.G.E.	Compatibilité du projet
Article 5- Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage	
<ul style="list-style-type: none"> Interdiction de remplir les plans d'eau du 1^{er} avril au 31 octobre, depuis le réseau hydrographique Se référer à la disposition 176 du PADG 	<p>Les plans d'eau du golf de Guérande ne seront pas alimentés en eau par le réseau hydrographique.</p> <p>Voir compatibilité disposition 176</p>
Article 6 - Mettre en conformité les prélèvements existants	
<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un compteur d'eau sur les dispositifs de prélèvements 	Le forage existant ainsi que la station de pompage des plans d'eau du golf sont équipés de compteurs volumétriques.
Article 7 - Création de nouveaux plans d'eau de loisirs	
<ul style="list-style-type: none"> La création de retenues pour l'irrigation est traitée par la disposition 177 	<p>Les plans d'eau projetés sont à vocation d'irrigation</p> <p>Voir compatibilité disposition 177</p>

8.3 - ARRÊTÉ 9 JUIN 2021, RELATIF AUX PLANS D'EAU

La création de plans d'eau, soumise à la nomenclature IOTA, doit respecter les prescriptions techniques générales de l'arrêté du 9 juin 2021.

Tableau 23: Compatibilité vis-à-vis de l'arrêté du 9 juin 2021

Disposition de l'arrêté 9 juin 2021	Compatibilité du projet			
	Plan d'eau Sud-ouest	Plan d'eau Trou 11	Plan d'eau Nord-est	Plan d'eau Trou 12
Dispositions techniques générales				
Article 4 : Implantation d'un plan d'eau en zone humide	Un diagnostic zone humide (sondages pédologiques) a été réalisé au droit des futurs plans d'eau ou extension, afin d'éviter toute implantation en zone humide.			
Article 5 : Implantation à plus de 10 m du lit mineur des cours d'eau (dont le lit mineur n'excède pas 7,5 m, ce qui est le cas ici) Implantation au sein du lit majeur d'un cours d'eau	Les plans d'eau seront implantés à 10 m du lit mineur des cours d'eau, sous réserve que l'étanchéité des plans soit bonne. Les plans d'eau sont implantés au sein du lit majeur de cours d'eau. Ils ne feront pas l'objet de remblaiement (créés en déblais) afin de permettre le libre écoulement des eaux.			
Éléments relatifs à la sécurité				
Article 6 : Création d'une surverse en cas de mise en charge	Compte tenu de leur fonctionnement, alimentation par le forage existant, aucune mise en charge des plans d'eau n'est prévue. De plus, une revanche de 40 cm est prévue dans le cadre des aménagements.			
Article 7 : Digues réalisées selon les règles de l'art	Aucune digue, telle que désignée dans l'arrêté, ne sera créée. Les plans d'eau seront créés en déblais. Toutefois, les plans d'eau seront munis d'une revanche de 40 cm.			
Article 8 : Plans d'eau alimentés par prélèvements dans un cours d'eau, ne pourront être remplie entre le 15 juin et le 30 septembre (hors épisode de crue).	Les plans d'eau ne sont pas alimentés par des eaux superficielles, aucun un prélèvement au sein d'un cours d'eau n'est prévu.			
Article 9 : Restitution des eaux d'un plan d'eau dans un cours d'eau	Aucune restitution des eaux n'est prévue dans le projet (absence de vidange)			
Article 10 : Plans d'eau au sein d'un bassin versant avec un fort apport de limons	Les plans d'eau ne sont pas implantés au sein d'un bassin versant avec un fort apport de limons			
Article 11 : Plantes exotiques envahissantes	Aucune plante exotique envahissante n'est présente au sein du golf. Le développement de la flore est suivi par le greenkeeper.			

Article 12 : Empoisonnement des plans d'eau	Compte tenu du fonctionnement des plans d'eau (pouvant aller jusqu'à l'assèchement total en période estivale), aucune introduction de poissons n'est envisagée.
Dispositions relatives à la phase chantier	
Article 13 : Plan d'exécution	Le demandeur transmettra à la DDTM44 un plan d'exécution des travaux envisagés, à minima 1 mois avant le début des travaux.
Article 14 : Début de chantier	Le demandeur préviendra la DDTM44 du début des travaux au minimum 15 jour avant la date de démarrage des travaux
Article 15 : Plan de récolement et compte rendu de chantier	Le demandeur transmettra à la DDTM44 un plan de récolement des travaux achevés, avec les comptes rendus de chantier, à minima 1 mois avant la mise en service des plans d'eau
Dispositions relatives aux opérations de vidanges	
Article 16 : Vidange des plans d'eau munis d'une digue	Aucune digue, tel que désigné dans l'arrêté, ne sera créée. Les plans d'eau seront créés en déblais.
Article 17 : Vidange dans un cours d'eau de 1 ^{ère} catégorie piscicole	Aucune vidange n'est envisagée De plus, les cours d'eau, potentiellement exutoire, sont classés en 2ème catégorie piscicole
Article 18 : Entretien des ouvrages de décantation	Aucune vidange n'est envisagée
Article 19 : Qualité des eaux de vidange	
Article 20 : Récupération de la faune et la flore invasive	
Dispositions relatives à l'entretien	
Article 21 : Ouvrages de régulation	La cote d'exploitation des plans d'eau est contrôlée par le prélèvement d'eau dans le forage et le pompage des eaux dans les plans d'eau. Ces ouvrages seront contrôlés à minima 1 par an

Article 22 : Entretien des plans d'eau et des abords	Le demandeur devra entretenir régulièrement les plans d'eau et ces abords de manière à garantir le bon fonctionnement.
Article 23 : En cas de pollution accidentelle ou de désordres dans l'écoulement des eaux à l'aval	Toutes les mesures seront prises afin d'éviter les pollutions accidentelles ou le rejet d'eaux vers les cours d'eau aval.
	Toutefois, dans ces cas-là, les travaux seront immédiatement interrompus. La préfecture, les communes concernées ainsi que le gestionnaire des cours d'eau seront alertées immédiatement.
Article 24 : Mise en place de repère	Les plans d'eau et les cours d'eau seront équipés d'échelle limnimétrique et associée à une borne scellée afin de les rattacher au niveau NGF.
	Le demandeur est responsable de la conservation de ces échelles.
Article 25 : Carnet de suivi tenu à la disposition de la police de l'Eau	Le demandeur mettra en place un carnet de suivi avec les entretiens effectués.

8.4 - ARRÊTÉ 28 NOVEMBRE 2007, RELATIF AUX TRAVAUX EN LIT MINEUR

Les travaux au sein du lit mineur du cours d'eau, dans le cadre de l'effacement du plan d'eau central, sont soumis à la nomenclature IOTA, doit respecter les prescriptions techniques générales de l'arrêté du 28 novembre 2007.

Tableau 24 : Compatibilité du projet vis-à-vis de l'arrêté du 28 novembre 2007

Disposition de l'arrêté du 28 novembre 2007	Compatibilité du projet
Article 2 : Respect des aménagements prévus dans le dossier de déclaration	Le demandeur s'engage à respecter le présent dossier de déclaration ainsi que tous les aménagements et mesures présentées.
Article 3 : Entretien des aménagements	Aucun aménagement ne sera conservé au sein du lit mineur du cours d'eau (démantèlement de l'ouvrage de retenue)
Article 4 : <ul style="list-style-type: none"> Ne pas aggraver le risque inondation Ne pas modifier la granulométrie 	L'effacement du plan d'eau prévoit le maintien de la largeur du plan d'eau central, afin que celle-ci devienne une zone humide pouvant jouer le rôle de plaine d'inondation, en cas d'épisode de crue. Une granulométrie similaire sera employée pour la reconstitution du lit mineur, si nécessaire.
Article 5 : Réalisation des travaux	Les travaux sur le lit mineur du cours d'eau seront réalisés entre septembre et décembre, afin de limiter l'impact sur les espèces aquatiques.
Article 6 : Maintien du lit mineur à l'étiage	Si besoin, le profil en long et en travers du cours d'eau sera recréé similairement au profil existant à l'aval et en amont du linéaire modifié.
Article 7 : Évitement des pollutions lors des travaux	Toutes les mesures nécessaires seront prises pour limiter le risque de pollution lors des travaux. Le demandeur mandatera un bureau d'études spécialisé pour suivre les travaux.
Article 8 : Pollution avérées lors des travaux	Toutes les mesures seront prises pour réduire le phénomène de pollution. En cas de pollution, les travaux seront stoppés et le demandeur préviendra la Police de l'Eau.
Articles 9/11/12 : Accès au chantier	Le demandeur laissera l'accès libre pour tout contrôle des travaux par la Police de l'Eau.
Article 10 : Compte rendu de chantier	Le bureau d'études spécialisé mandaté pour suivre les travaux devra envoyer des comptes rendus de chantier à la Police de l'Eau. À la fin des travaux un plan de récolement sera envoyé à la Police de l'Eau.
Article 13 : Modification du projet	En cas de modification du projet, un porter à connaissance devra être établi et fourni à la Police de l'Eau.

8.5 - P.P.R. NATUREL ET TECHNOLOGIQUE

Le projet est soumis au risque Sismique (zone de sismicité 3).

8.6 - DOCUMENT D'URBANISME

La commune de Guérande possède un Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.) approuvé le 13 novembre 2017, modifié le 18 décembre 2019.

La zone d'étude ne fait pas partie d'une des Orientations d'Aménagement et de Programmation (O.A.P.) de la ville de Guérande.

D'après le zonage associé, le site est classé en zone Nf et Ng (figure 39). Les 4 plans d'eaux existants ainsi que le nouveau plan d'eau en cours de demande de réalisation sont classés en zone Ng.

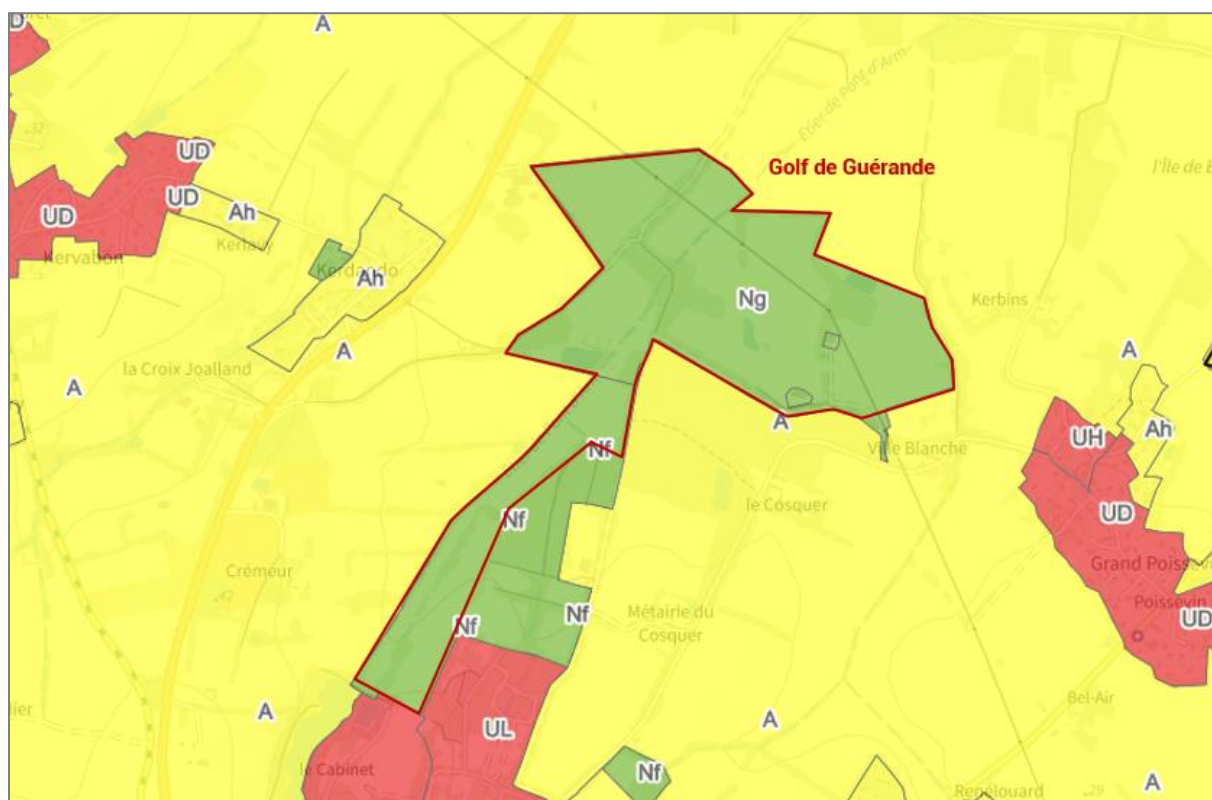


Figure 39 : Extrait du zonage du P.L.U. de Guérande

D'après le PLU de Guérande, aucun article n'interdit la réalisation de plan d'eau dans la zone Ng.



9 Mesures

9.1 - EFFACEMENT DU PLAN D'EAU CENTRAL

Seule une incidence temporaire potentielle en phase travaux a été identifiée. Afin de la limiter, le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre le mode opératoire suivant.

9.1.1 - VIDANGE

Pour rappel, la vidange sera réalisée après la réalisation d'une pêche de sauvegarde par la fédération de pêche, et sauf arrêté sécheresse l'interdisant.

La vidange est programmée pour octobre 2024. Avant le démarrage et à la fin de l'opération, le demandeur préviendra le service instructeur de la DDTM44.

Un filtre à paille/en graviers sera mis en aval de l'ouvrage de vidange afin de réduire la concentration en MES en aval. Une surveillance visuelle accrue sera réalisée lors de la vidange du dernier 1 m de lame d'eau du plan d'eau.

Le filtre à paille/en graviers sera changé dès que nécessaire.

9.1.2 - DÉMANTÈLEMENT DE L'OUVRAGE

9.1.2.1 Durant les travaux

Le demandeur devra respecter le planning suivant :

Tableau 25 : Planning de suivi des travaux

Phasage	Document à fournir
Durant les travaux	Les comptes rendus de chantier devront être envoyés à la Police de l'Eau
Fin des travaux	Plan de récolement des travaux achevés devra être envoyé à la Police de l'Eau

9.1.2.2 Préparation du chantier

De plus, compte tenue de la catégorie piscicole du cours d'eau (2^{ème} catégorie), **les travaux devront être obligatoirement réalisés** entre octobre et décembre 2024.

Avant le commencement des travaux, il est nécessaire de mettre en place :

- Une aire spécifique de parking / stockage des engins de chantier et du matériel suffisamment éloignée des cours d'eau (> 20 m).
L'entretien des engins aura lieu préalablement au chantier sur des aires spécifiques aménagées à cet effet. Les engins arriveront sur site révisés et en bon état de fonctionnement.
- Une aire de stockage de remblai/déblai sera définie, avec la mise en place de filtre à paille en point bas afin de réduire la quantité de MES dans les eaux de ruissellement.
- Un filtre géotextile fixé sur piquets et parallèle à la berge en limite de la zone d'intervention du bras de pelle mécanique. Pour éviter les fuites d'eau non filtrée, le filtre géotextile sera implanté dans la berge.
- La mise à disposition de kits anti-pollution sur le chantier.



Figure 40 : Illustration de filtres géotextile fixés sur piquets

Source : Guide technique Agence Française pour la Biodiversité – Bonnes pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier – Février 2018

9.1.2.3 Démantèlement

Pour rappel, l'ouvrage de retenue est un talus de 3 m de large sur 10 m de long, d'une hauteur d'environ 3,40 m, dans lequel a été installées deux canalisations de surverse.

Compte tenu de la nature de l'ouvrage à démanteler, la suppression de celui-ci consiste principalement à du terrassement. La suppression de l'ouvrage sera réalisée de manière à rétablir la continuité hydraulique entre le plan d'eau et le cours d'eau.

Une pelle mécanique à chenille sera employée, afin d'assurer une meilleure portance, limitant le risque de déstabilisation du sol (orniérage).

Les déblais seront évacués vers des centres de stockage adaptés à leur composition. Ils ne seront en aucun cas utilisés en remblai en zone d'expansion des crues d'un cours d'eau ou remblai de zone humide.

La pente parois de la berge recréée sera similaire à celle du cours d'eau en aval du plan d'eau.

Les berges et les rives mises à nues seront enherbées sur substrat préalablement travaillé perpendiculairement à la pente de façon à favoriser la stabilisation du substrat et l'enracinement. L'accès à la zone sera interdit, le temps suffisant pour assurer la levée de l'ensemencement.

9.1.2.4 Surveillance des travaux

Les travaux seront suivis par un bureau d'études spécialisé en hydrologie et travaux en rivières mandaté par le Maître d'Ouvrage.

Il veillera au respect du mode opératoire.

Il assurera un contrôle de traçabilité des matériaux mis en œuvre.

Il contrôlera l'efficacité du dispositif de filtration de l'eau en surveillant visuellement l'absence d'entraînement de panache de turbidité par les cours d'eau.

Tout désordre constaté ou incident (pollution accidentelle) fera l'objet d'un signalement au Maître d'Ouvrage et au service instructeur Police de l'Eau.

Les travaux feront l'objet d'un compte-rendu remis au service instructeur Police de l'Eau.

9.1.3 - RECONSTITUTION DU LIT MINEUR

Pour rappel, en automne 2025, le demandeur sollicitera le service instructeur de la DDTM44, afin de réaliser une inspection du cours d'eau. En cas de besoin, une reconstitution du lit mineur sera réalisée.

9.1.3.1 Réalisation d'un porter à connaissance

Si une reconstitution du lit mineur du cours d'eau est nécessaire, alors un bureau d'études spécialisé en hydrologie et travaux en rivières sera missionné par le demandeur.

Ce bureau d'études sera en charge de la rédaction du porter à connaissance relatif aux travaux à réaliser au sein du lit mineur.

Le demandeur s'engage à déposer le porter à connaissance auprès du service instructeur. Pour rappel, sans l'autorisation du service instructeur, les travaux au sein du cours d'eau ne pourront pas débuter.

9.1.3.2 Durant les travaux

Le demandeur devra respecter le planning suivant :

Tableau 26 : Planning de suivi des travaux

Phasage	Document à fournir
Durant les travaux	Les comptes rendus de chantier devront être envoyés à la Police de l'Eau
Fin des travaux	Plan de récolement des travaux achevés devra être envoyé à la Police de l'Eau

9.1.3.3 Préparation du chantier

De plus, compte tenue de la catégorie piscicole du cours d'eau (2^{ème} catégorie), **les travaux devront être obligatoirement réalisés** entre septembre et décembre 2025.

Avant le commencement des travaux, il est nécessaire de mettre en place :

- Une aire spécifique de parking / stockage des engins de chantier et du matériel suffisamment éloignée des cours d'eau (> 20 m).
L'entretien des engins aura lieu préalablement au chantier sur des aires spécifiques aménagées à cet effet. Les engins arriveront sur site révisés et en bon état de fonctionnement.
- Une aire de stockage de remblai/déblai sera définie, avec la mise en place de filtre à paille en point bas afin de réduire la quantité de MES dans les eaux de ruissellement.
- Un filtre géotextile fixé sur piquets et parallèle à la berge en limite de la zone d'intervention du bras de pelle mécanique. Pour éviter les fuites d'eau non filtrée, le filtre géotextile sera implanté dans la berge.
- La mise à disposition de kits anti-pollution sur le chantier.

Les travaux feront l'objet d'un programme établi par un bureau d'études spécialisé en hydrologie et travaux en rivières mandaté par le Maître d'Ouvrage. Ce programme devra être validé en amont par le service instructeur de la DDTM.

9.1.3.4 Surveillance des travaux

Les travaux seront suivis par un bureau d'études spécialisé en hydrologie et travaux en rivières mandaté par le Maître d'Ouvrage.

Il veillera au respect du mode opératoire.

Il assurera un contrôle de traçabilité des matériaux mis en œuvre.

Il contrôlera l'efficacité du dispositif de filtration de l'eau en surveillant visuellement l'absence d'entraînement de panache de turbidité par les cours d'eau.

Tout désordre constaté ou incident (pollution accidentelle) fera l'objet d'un signalement au Maître d'Ouvrage et au service instructeur Police de l'Eau.

Les travaux feront l'objet d'un compte-rendu remis au service instructeur Police de l'Eau.

9.2 - AMÉNAGEMENTS DES PLANS D'EAU

9.2.1 - DURANT LES TRAVAUX

9.2.1.1 Démarche administrative

Le demandeur devra respecter le planning suivant :

Tableau 27 : Planning de suivi des travaux

Phasage	Délai à respecter	Document à fournir
Avant démarrage des travaux	1 mois minimum avant les travaux	Plan EXE des travaux à fournir à la DDTM44
	15 jours minimum avant le début des travaux	Date du début des travaux à communiquer à la DDTM44
Fin des travaux	1 mois minimum avant le remplissage des plans d'eau	Plan de récolement des travaux achevés, avec les comptes rendus de chantier devront être envoyés à la DDTM44

9.2.1.2 Limiter les interactions avec le milieu hydraulique et souterrain

Les travaux seront **réalisés en période de basses eaux, automne**. Toutefois, cette période pourra être revue en fonction de la période de basses eaux à définir lors des études géotechniques.

Durant cette période, les interactions avec la nappe superficielle seront réduites, et les rejets d'eaux vers le milieu superficiel seront limités. Toutefois, un système de drainage pourrait être nécessaire.

Les travaux seront stoppés les jours de pluie.

Une rigole périphérique en fond de fouille sera créée afin de collecter les venues d'eaux souterraines, ainsi que les éventuelles eaux pluviales. Cette rigole permettra de diriger les eaux vers un puits de pompage.

Dès que nécessaire, le puits sera vidangé, via une pompe, vers **un bassin de décantation** avant tout rejet par surverse vers le cours d'eau.

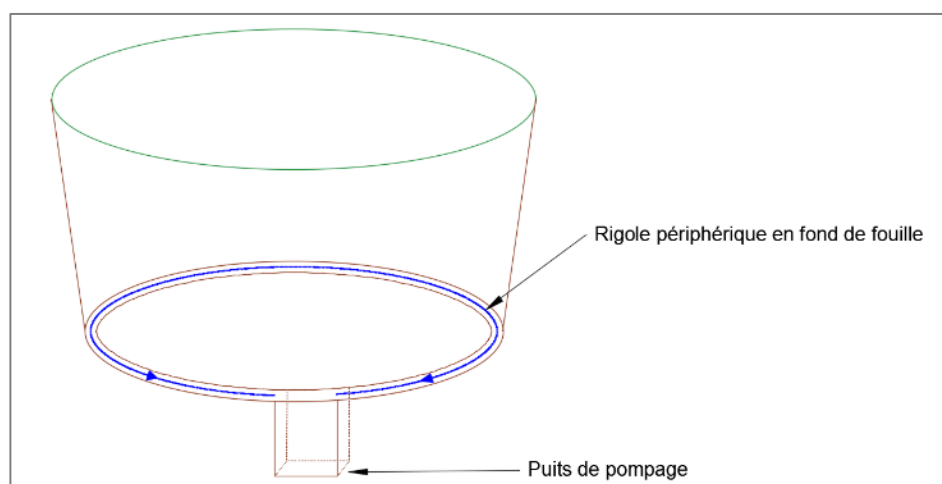


Figure 41 : Schéma de principe de la rigole périphérique

L'ensemble des travaux sera géré par le Maître d'œuvre qui intégrera l'ensemble des prescriptions particulières à la gestion des eaux pluviales aux cahiers des charges des entreprises de travaux et qui en suivra le bon déroulement.

9.2.1.3 Limiter le risque de pollution

Les risques principaux seraient liés à un accident provoquant la fuite de produits polluants de type hydrocarbures. Les entreprises qui réaliseront les travaux prendront toutes les mesures nécessaires pour limiter les risques d'accident polluant et leurs conséquences (remplissage des réservoirs sur une aire étanche, confinement de la pollution en cas d'accident, stockage de produit absorbant sur le chantier...).

Le nettoyage des engins de travaux sera réalisé au sein de l'entreprise de travaux public et non sur site.

9.2.1.4 Préserver la zone humide référencée et le rive des cours d'eau

Les zones tampons (bande enherbée de 5 m) à maintenir vis-à-vis des berges des cours d'eau et de la zone humide seront balisées afin qu'aucun engin ne s'introduise dans cette zone ni qu'aucun stockage de matériaux n'y soit fait.

9.2.1.5 Préserver les boisements

Afin d'éviter tout impact sur les boisements à proximité des zones travaux, ces derniers seront balisés. Une bande d'au minimum 2 m sera conservée entre le couvert de l'arbre et la zone de travaux.

9.2.1.6 Garantir l'étanchéité finale des plans d'eau

Afin de garantir l'étanchéité des plans d'eau, le bureau d'études ECR Environnement a été missionné, G1 à la G5, pour suivre le projet.

Compte tenu des premiers résultats, la quantité d'argile exploitable pour l'étanchéité présente au sein du golf est limitée.

Les argiles employées pour l'imperméabilisation des plans d'eau seront en priorité extrait au sein du golf, voire importées si nécessaire. Des essais de perméabilités en laboratoire seront réalisées préalablement à la mise en œuvre afin de vérifier leur qualité.

En cas d'impossibilité d'importer de l'argile répondant aux critères définis par l'étude géotechnique, des géomembranes seront mis en œuvre pour l'étanchéification des plans d'eau.

En cas d'étanchéification des plans d'eau avec de l'argile, à la fin de leur mise en œuvre, un essai de perméabilité de type double anneau, par plan d'eau, sera réalisé dans le fond des bassins (valeur minimale attendue 10^{-9} m/s).

9.2.2 - SUIVI DES PLANS D'EAU

L'ensemble des plans d'eau seront équipées d'une échelle limnimétrique, associée à une borne scellée, afin de la rattacher au niveau NGF.

Les plans d'eau ne pourront être remplis au-delà de la cote de remplissage définie.

Un carnet de suivi permettra de référencer l'ensemble des niveaux des plans d'eau chaque année, ainsi que le volume prélevé au sein du forage.

9.2.3 - ENTRETIEN DES PLANS D'EAU

Les ouvrages et installations seront régulièrement entretenus de manière à garantir le bon fonctionnement de la station de pompage. Le greenkeeper du golf est en charge de cette surveillance.

9.2.4 - CURAGE

Les curages seront programmés en automne, lorsque les plans d'eau seront vides.

Avant tout curage des plans d'eau, les boues présentes au fond devront être analysées afin de définir le mode d'évacuation de ces dernières.

Après le curage des plans d'eau, des essais d'étanchéité devront être effectués pour vérifier la non dégradation de la couche d'argile, garantissant l'étanchéité. En cas d'endommagement de cette couche lors du curage, celle-ci devra être remise en état avant le remplissage des plans d'eau.

OBSERVATIONS IMPORTANTES

CONDITIONS DE VALIDITÉ DE L'ÉTUDE

1 - Le présent rapport et ses annexes (planches, plans hors-texte, etc.) constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou d'une reproduction partielle ne sauraient engager la société CALLIGEE.

2 - La société CALLIGEE ne peut être rendue responsable des modifications apportées au présent rapport sans son consentement écrit.

3 - Les conclusions de l'étude sont établies à partir d'informations disponibles fournies et collectées et de mesures et échantillonnages limités dans l'espace et le temps, qui ne permettent pas de présager d'hétérogénéités naturelles ou artificielles des milieux et de variations temporelles des conditions physiques (météorologie, période hydrologique, occupation des sols, activités anthropiques, etc.).

Les méthodes de reconnaissance et de caractérisation du sol et sous-sol et des eaux souterraines et superficielles sont ponctuelles et ne sauraient être représentatives d'une zone plus étendue. Sauf mention contraire, les incertitudes associées aux méthodes, échantillonnage et analyses ne sont pas prises en compte dans le rapport. Les méthodes de reconnaissance géophysique étant quant à elles de nature indirecte et non destructive, les résultats qui en découlent résultent d'interprétations sur la base de jugement professionnel et scientifique.

4 - Les résultats de l'étude sont valables uniquement dans le cadre de la demande et des hypothèses formulées par le client. Ils ont été établis en fonction des caractéristiques de son projet prévalant au moment où l'étude a été réalisée.

5 - Si, en l'absence de fourniture de l'ensemble des données demandées dans son offre, et à défaut de disposer de données précises spécifiques à la zone étudiée, la société CALLIGEE a été amenée dans le présent rapport à faire des hypothèses sur le projet, il appartient au client ou à son maître d'œuvre de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à CALLIGEE d'avoir établi son étude sur la base desdites hypothèses.

6 - Toute modification ultérieure du projet concernant la conception, l'implantation, et/ou le niveau, la taille des ouvrages ne pourra pas être prise en compte dans le rapport. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caduque certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.

7 - Les conclusions de l'étude sont valables à la date de rédaction du présent rapport suivant la réglementation en vigueur à cette même date. Toute évolution réglementaire postérieure à la réalisation de l'étude devra être prise en compte par le client.

8 - L'utilisation des résultats de CALLIGEE pour chiffrer un coût autre qu'estimatif de travaux ou d'infrastructures ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de CALLIGEE.

ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN TOPOGRAPHIQUE

ANNEXE 2 : DÉCLARATION D'EXISTANCE DU PLAN D'EAU SUD-EST

ANNEXE 3 : PLAN DE MASSE PROJET

ANNEXE 4 : COUPES DE PRINCIPE

ANNEXE 5 : ETUDES GÉOTECHNIQUES

ANNEXE 6 : COUPES DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

ANNEXE 7 : FORMULAIRE NATURA 2000

ANNEXE 8 : CONFORMITÉ DE L'ASSANISSEMENT NON COLLECTIF



calligée
SCIENCES & TECHNIQUES GÉOLOGIQUES

-  géologie & géophysique
 -  hydrogéologie
 -  eaux superficielles & eaux usées
 -  sites et sols pollués
 -  géomatique & cartographie
-