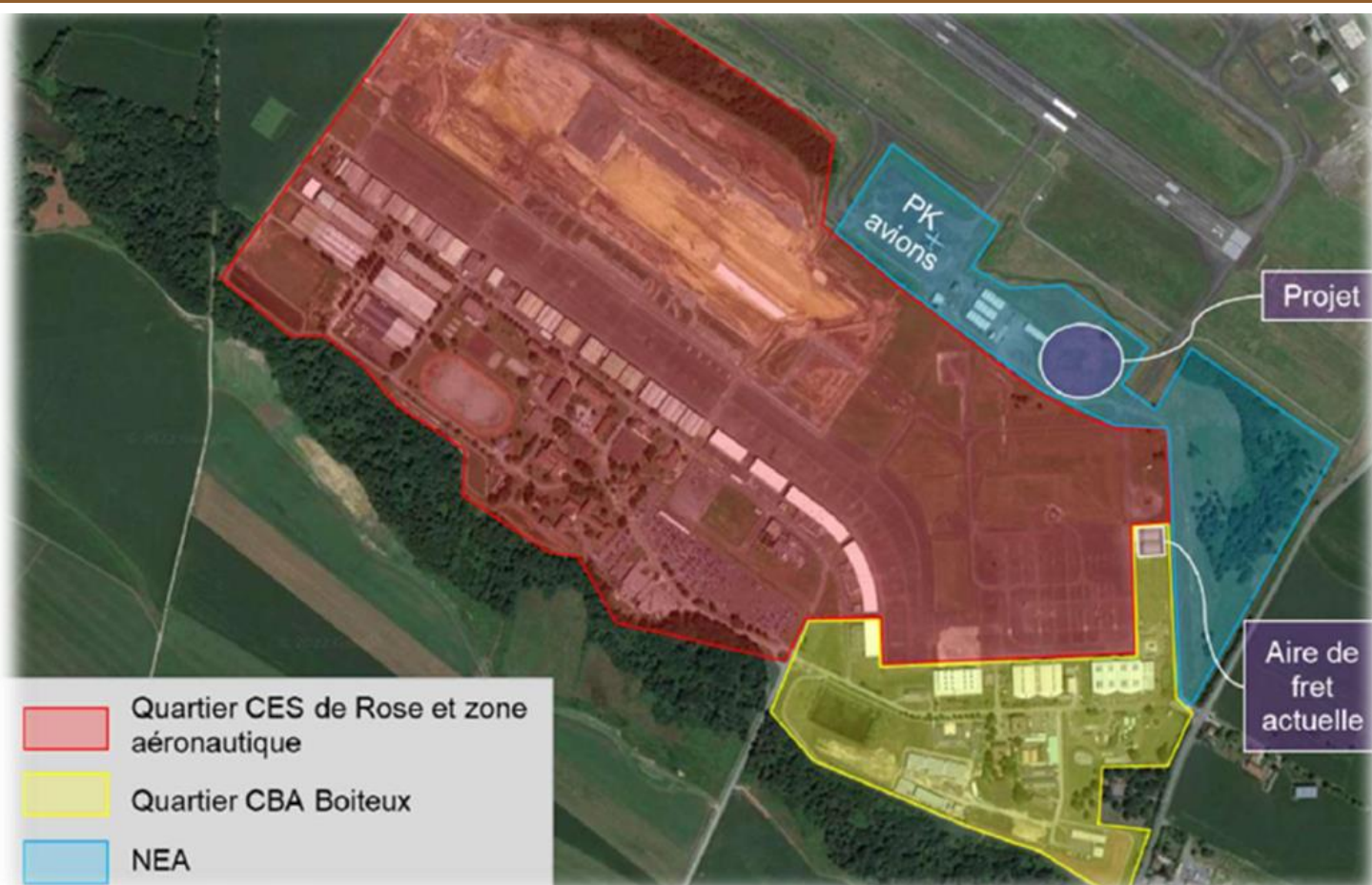


Estimation des niveaux caractéristiques de nappe

Création d'une aire de fret pour les opérations spéciales-Projet Arès

PFA de Pau,
SAUVAGNON (64230)



Dossier n° 6411423 - Janvier 2026

CLIENT

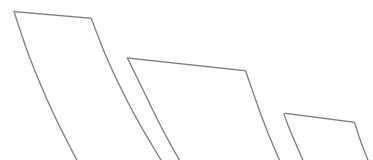
NOM	ESID de Bordeaux
ADRESSE	9, Rue de Cursol, CS21152, 33068 BORDEAUX CEDEX
CONTACTS	M. LARROUMETS, Thomas – Chef de Projet

ECR ENVIRONNEMENT

AGENCE DE	Pau
ADRESSE	11 rue Benjamin FRANKLIN, 64 230 LESCAR
TELEPHONE	05 59 35 62 61
MAIL	pau@ecr-environnement.com

CHARGE D'AFFAIRES	Q. SAVENIER
CHARGE D'ETUDES	P. PUJOS

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
12/01/2026	01	Création du document	P. PUJOS	Q SAVENIER



SOMMAIRE

PREAMBULE	5
1. NATURE ET EMPLACEMENT DU PROJET	6
2. Présentation du projet	7
3. contexte général	9
3.1. Contexte topographique	9
3.2. Contexte géologique général	10
3.3. Contexte géologique local	11
3.4. Contexte hydrogéologique général	12
3.5. Contexte hydrographique	15
4. Présentation des résultats	17
4.1. Réseau de suivi piézométrique	17
4.2. Modalités de suivi et niveaux d'eau ponctuels	21
4.3. Pluviométrie sur l'année 2025	22
4.4. Suivi piézométrique	23
4.5. Autres données disponibles sur le secteur	29
5. ESTIMATION Des NIVEAUX caractéristiques	32
5.1. Généralités	32
5.2. Estimation des niveaux caractéristiques de nappe	34
6. Avis sUr les risques d'interférence avec le projet	39



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Extrait de la Carte IGN (source : géoportail.gouv.fr)	6
Figure 2 : Présentation du terrain d'étude – Photographies ECR Environnement 17/12/2024	6
Figure 3 : Plan de masse – INDICE A	7
Figure 4 : Plans et Coupes	8
Figure 5 : Plan topographique de la zone (topographic map)	9
Figure 6 : Extrait de la carte d'aléa remontée de nappe (source : infoterre.brgm.fr).....	13
Figure 7 : Localisation des ouvrages de la BSS (BRGM)	14
Figure 8 : Etat du milieu hydraulique superficiel à proximité du site.....	15
Figure 9 : Extrait du Zonage réglementaire du PPRI de Sauvagnon	16
Figure 10 : Localisation des points de suivi piézométrique.....	17
Figure 11 : évolution des précipitations mensuelles sur l'année 2025, (d'après station météo Pau-Uzein)	22
Figure 12 : Localisation des différents points de suivi sur le site entre 2023 et 2026.....	29
Figure 13 : Comparaison sur une même période l'évolution des niveaux d'eau sur trois piézomètres	30
Figure 14 : Représentation schématique des niveaux caractéristiques selon les EUROCODES	32
 Tableau 1 : Description des sols au droit des sondages réalisés	11
Tableau 2 : Masses d'eau souterraines identifiées au droit du site concerné par le projet d'après le référentiel du SDAGE 2022-2027	12
Tableau 3 : Caractéristiques des ouvrages situés à proximité du site d'étude.....	14
Tableau 4 : Caractéristiques des ouvrages mis en place sur site	19
Tableau 5 : Relevés manuels des niveaux piézométriques (m/TN) sur la période de suivi	21
Tableau 6 : Principales évolutions piézométriques observées au droit du site sur les ouvrages de suivi Pz1	23
Tableau 7 : Principales évolutions piézométriques (en m/NGF) sur Pz1 rattachées au projet	26
Tableau 8 : Principales évolutions piézométriques observées au droit du site sur les ouvrages de suivi Pz1_Boiteux, Pz2 et Pz1_ARES.....	30



PREAMBULE

À la demande et pour le compte de l'ESID de Bordeaux [9, rue de Cursol, CS21152, 33068 BORDEAUX Cédex], la société ECR Environnement – Agence de Pau a réalisé une étude visant à déterminer les **niveaux caractéristiques** de la nappe dans le cadre de la **création d'une aire de fret pour les opérations spéciales** au sein du PFA de Pau sur la commune de Sauvagnon (64230).

Elle répond au bon de commande du client acceptant notre proposition technique et financière n° 6411064 **le 24/10/2024**. Les investigations sur site ont été réalisées du 17 au 23/12/2024.

Le piézomètre a été installé sur site le 23/12/2024

Une sonde automatique de type Diver a été installée sur un piézomètre (Pz1).

Le suivi piézométrique automatisé a débuté le 10/02/2025 et s'est terminé le 06/01/2026.

Son objectif principal est d'estimer les niveaux caractéristiques de nappe au droit du Piézomètre Pz1 implanté sur site.

Pour ce projet, les études suivantes ont été réalisés en parallèle en 2025 par ECR environnement

- Etude géotechnique de type G2 AVP (ECR_6411423_07/04/2025)

Une étude hydrogéologique (estimation des niveaux caractéristique) similaire a été réalisé en 2023 et en 2025 au droit du quartier boiteux pour deux projets (6411423 et 6410962).

Afin de mener à bien nos investigations et préalablement à la réalisation de l'étude G2-AVP, il nous a été fourni les documents suivants :

- un cahier des clauses particulières (COSI opération n°457180) comprenant :
 - un plan de masse du projet ;
 - des plans de RDC des bâtiments Atelier et Bureaux ainsi que les plans de coupe correspondant.
- un rapport géotechnique de type G1-ES-PGC établi par le bureau d'étude HYDROGÉOTECHNIQUE en février 2023 (rapport n°CC.22.43.046).



1. NATURE ET EMPLACEMENT DU PROJET

Le projet est localisé au sein de la plateforme aéronautique (PFA) de Pau sur la commune de Sauvagnon (64). Il est délimité au nord-ouest par l'aéroport de Pau-Uzein ainsi que par un cours d'eau.

Le jour de notre intervention, le site correspondait à une friche enherbée relativement plane, comportant quelques arbustes. Son altimétrie moyenne est de l'ordre de + 187 m NGF et le terrain présente une surélévation d'environ 1,4 m par rapport aux voiries environnantes.

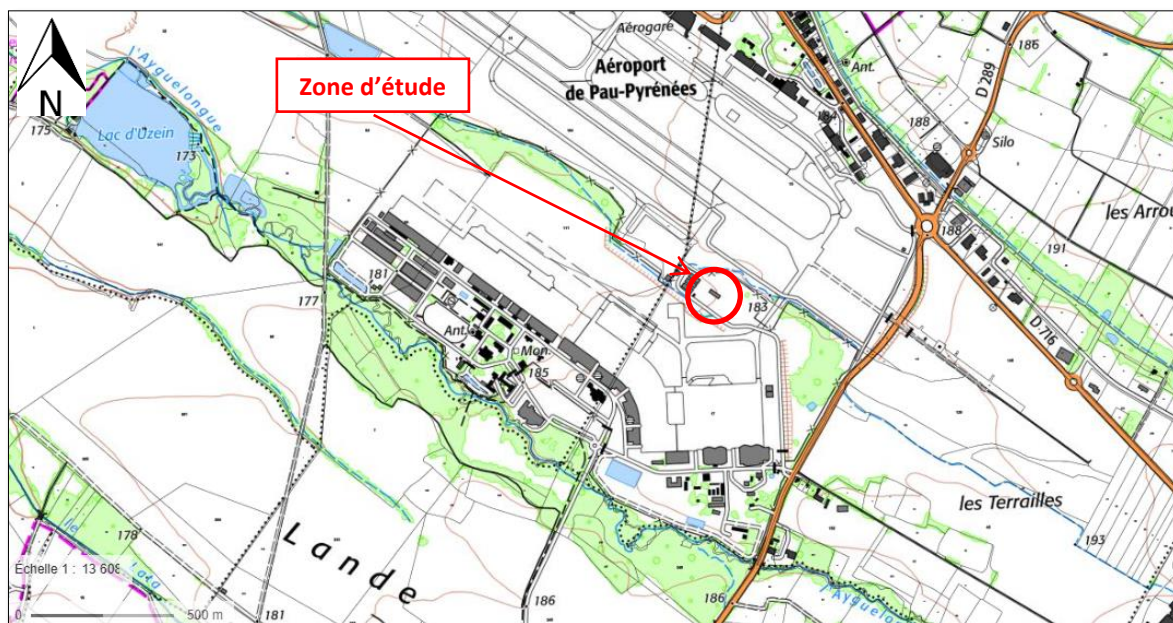


Figure 1 : Extrait de la Carte IGN (source : géoportail.gouv.fr)



Figure 2 : Présentation du terrain d'étude – Photographies ECR Environnement 17/12/2024



2. PRESENTATION DU PROJET

Le projet prévoit la construction d'une aire de fret pour les opérations spéciales comportant :

- un bâtiment de bureaux (RDC) d'environ **570 m²** ;
- un bâtiment servant d'atelier (RDC) d'une emprise au sol de l'ordre de **1150 m²** ;
- des aménagements extérieurs se décomposant en :
 - une aire de manœuvre de 50 x 57 m implantée en partie centrale de projet et dont résistance structurelle sera dimensionnée pour permettre les manœuvres des engins de manutention => poids roulant de 39 tonnes sur 2 essieux) ;
 - une aire de chargement / déchargement (dimensionnée pour des semi-remorques => 38 tonnes) ;
 - une aire de stockage pour conteneurs non sensibles de 40 x 25 m (entreposage sans gerbage de 16 conteneurs => hypothèse charge surfacique : 2,0 t/m²) ;
 - une aire de stockage pour conteneurs sensibles de 30 x 30 m (8 conteneurs => hypothèse charge surfacique : 2,0 t/m²) ;
 - une aire de stationnement pour les poids lourds des forces spéciales (PTRA = 16,5 tonnes).

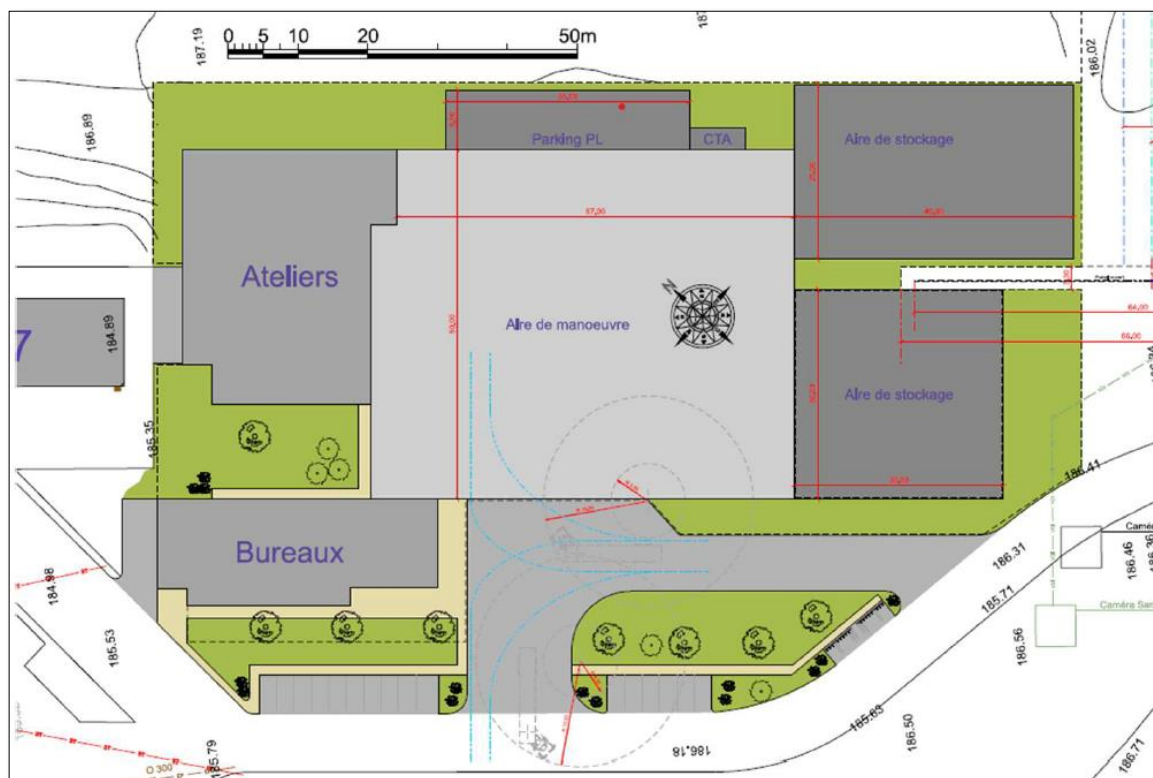


Figure 3 : Plan de masse – INDICE A

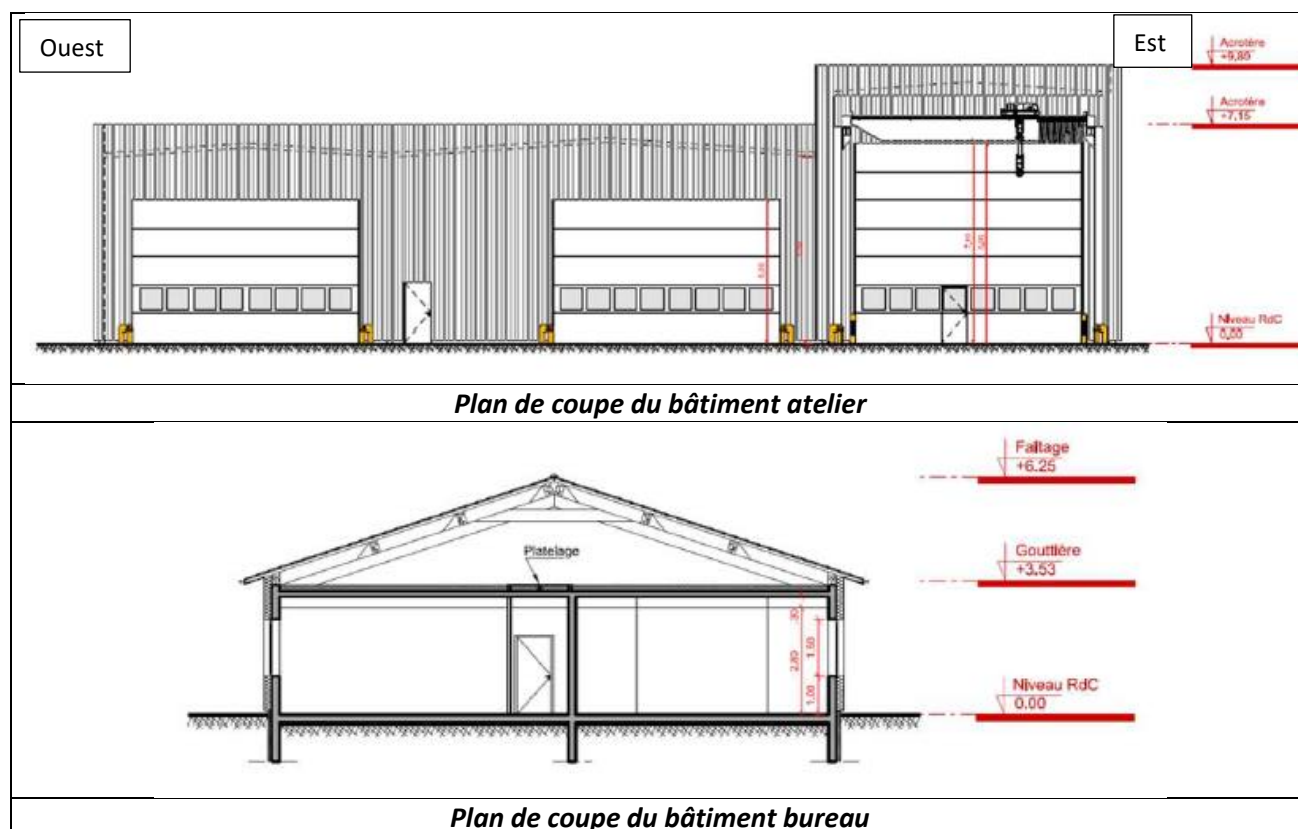


Figure 4 : Plans et Coupes

Le terrain étant surélevé par rapport aux voiries environnantes, un abaissement de ce dernier de 1,0 – 1,4 m est actuellement envisagé par la maîtrise d'ouvrage (cote NGF de 185,5 – 186,0 m NGF environ). Au premier ordre, cela correspondrait à des volumes de déblais estimées, avant foisonnement de 7 500 à 10 500 m³.

Il revient aux responsables de l'opération de nous signaler toutes différences importantes à ces hypothèses afin que nous puissions reconsidérer, si nécessaire, tout ou une partie de nos conclusions. Il en est de même si le projet venait à changer.



3. CONTEXTE GENERAL

3.1. Contexte topographique

Sur la base des données acquises sur le topographic map, la zone d'étude présente une altimétrie d'environ 187 m NGF.

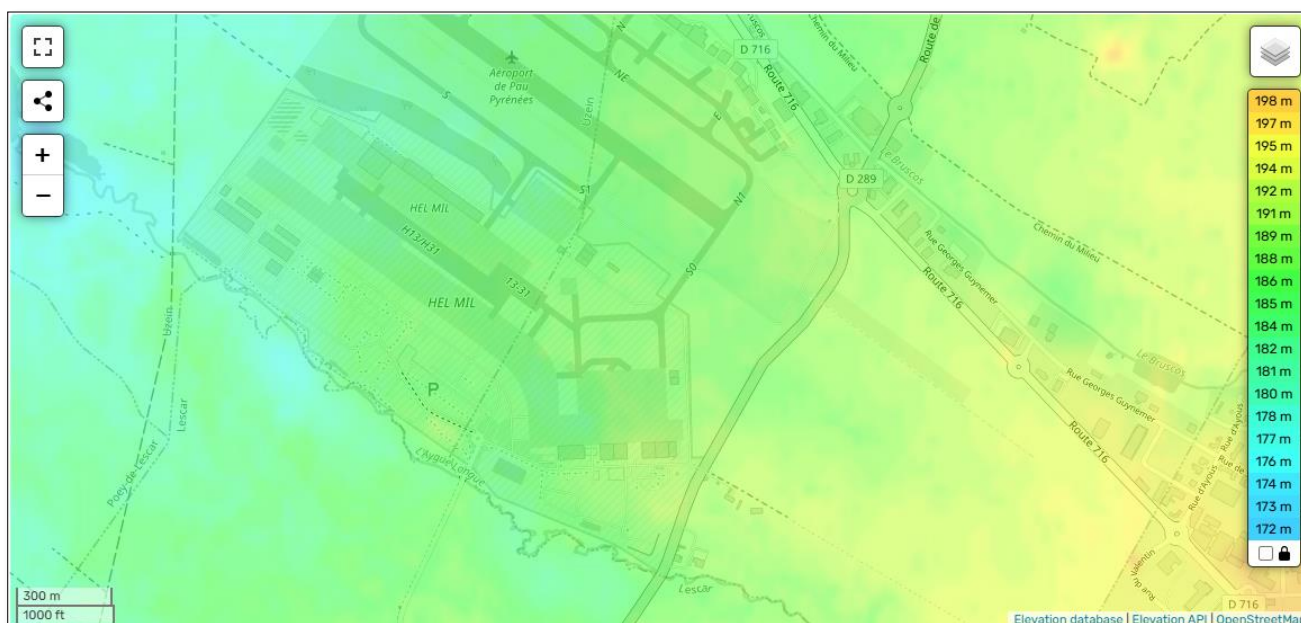


Figure 5 : Plan topographique de la zone (topographic map)

3.2. Contexte géologique général

D'après la carte géologique de PAU (n°1029) au 1/50 000, le projet se trouverait au droit des dépôts alluvionnaires du Mindel **[Fw]**, composés de galets et graviers à matrice argileuse.

Toutefois, au vu des données du BRGM, il n'est pas exclu que ses formations soient localement masquées, par des alluvions subactuelles et des alluvions du Würm 3 **[Fz]** des rivières secondaires, composées sables, galets et d'argiles de décantations.



Figure 4 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 n°1029 - PAU (infoterre.brgm.fr)



3.3. Contexte géologique local

D'après les résultats des études réalisées sur site, les terrains présentent les horizons suivants

Tableau 1 : Description des sols au droit des sondages réalisés

Lithologies		SP1	SP2	SP3	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5
U1/ limons argileux [marron foncé] à rares cailloutis et galets	Profondeur de la base (m/TA)	3,0	1,8	2,0	1,8	2,0	2,0	1,8	2,0
U2/ argiles+/- limono-graveleuses saturées [marron/gris] à quelques galets		4,0	2,8	-	-	2,8	3,0	2,5	3,0
U3/ argiles +/- sablo-graveleuses [marron clair/beige] saturées		12,0 [AR]	12,0 [AR]	8,0 [AR]	4,0 [R]	8,0 [AR]	4,5 [AR]	4,0 [AR]	4,0 [AR]

[AR] : Arrêt volontaire / [R] : Refus

Au cours de nos opérations, la tenue des parois verticales des sondages s'est révélée globalement bonne dans les limons argileux superficiels à faible une fois les horizons saturés en eau atteints (sondage en petit diamètre - Ø 63 - 114 mm, rotation rapide et à court terme).



3.4. Contexte hydrogéologique général

D'après le référentiel des masses d'eau intégré au SDAGE 2022-2027, le site se situe au droit de 5 masses d'eau souterraine (MESO)¹ (cf. Tableau 2).

Tableau 2 : Masses d'eau souterraines identifiées au droit du site concerné par le projet d'après le référentiel du SDAGE 2022-2027

Code MESO	Désignation	Type	Etat quantitatif	Etat chimique	Pressions
FRFG044	Molasses, alluvions anciennes de piémont et formations peu perméables du bassin de l'Adour	Aquifère	Bon	Bon	Significative (phytosanitaire et nitrate agricole)
FRFG082A	Calcaires du paléocène majoritairement captif du sud du bassin aquitain	Dominante sédimentaire non alluviale	Bon	Bon	Non significative
FRFG082B	Calcaires de l'éocène moyen et supérieure majoritairement captif du sud du bassin aquitain	Dominante sédimentaire non alluviale	Bon	Bon	Non significative
FRFG082C	Sables et grès de l'éocène inférieur et moyen majoritairement captif du sud-ouest du bassin aquitain	Dominante sédimentaire non alluviale	Mauvais	Bon	Significative (prélèvement)
FRFG091	Calcaires de la base du crétacé supérieur majoritairement captif du sud du bassin aquitain	Dominante sédimentaire non alluviale	Bon	Bon	Significative (phytosanitaire)

La nappe d'eau concernée par le projet correspond à la MESO référencée « FRFG044 - Molasses, alluvions anciennes de piémont et formations peu perméables du bassin de l'Adour ».

Le référentiel hydrogéologique national BDLISA permet également d'appréhender le contexte hydrogéologique local. Elaborée au 1/50 000ème, cette base de données cartographie et décrit l'ensemble des entités hydrogéologiques présentes sur le territoire. Chaque entité est caractérisée selon quatre attributs principaux : thème, nature, milieu, état.

¹ Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine constituant une unité d'évaluation de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE, 2000/60/CE)



Ce projet concerne l'entité 306AA01 – moyenne terrasses (sables graviers et galets) quaternaires du bassin Adour-Garonne.

La carte des remontées de nappes, établie à grande échelle par le BRGM, répertorie le site dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe ainsi que dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par cours d'eau.

Toutefois, cette cartographie est établie à l'échelle régionale et n'est pas forcément représentative à l'échelle du projet.

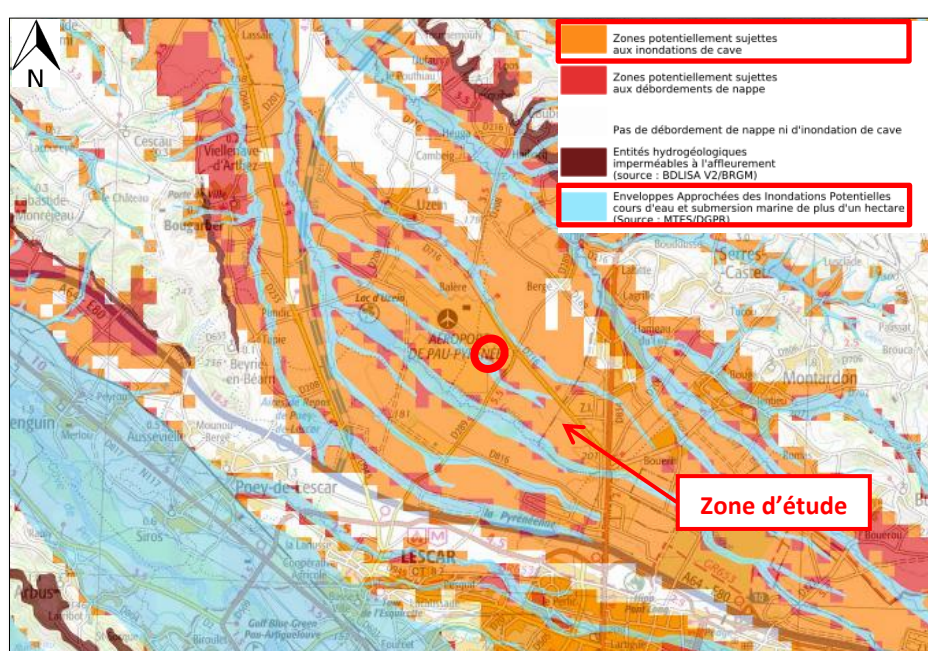


Figure 6 : Extrait de la carte d'aléa remontée de nappe (source : infoterre.brgm.fr)

La Base de données du Sous-Sol (BSS) référence plusieurs ouvrages dans un rayon d'un kilomètre autour du projet. Seuls les ouvrages BSS002JZJP et BSS002JZJQ, situés à l'extrémité est du site, s'intéressent à la ressource en eaux.

Leurs principales caractéristiques sont détaillées dans le tableau en page suivante.



Tableau 3 : Caractéristiques des ouvrages situés à proximité du site d'étude

Identifiant national	Nature	Utilisation	Profondeur	Niveau d'eau mesuré (m)	Date de foration	Distance/projet
BSS002JZJP	Piézomètre	Pollution de nappe	9.5m	3.60 à 4	15 octobre 2002	600 m au sud
BSS002JZJQ	Piézomètre	Pollution de nappe	9.5m	Non renseignée	25 octobre 1969	700 m au sud

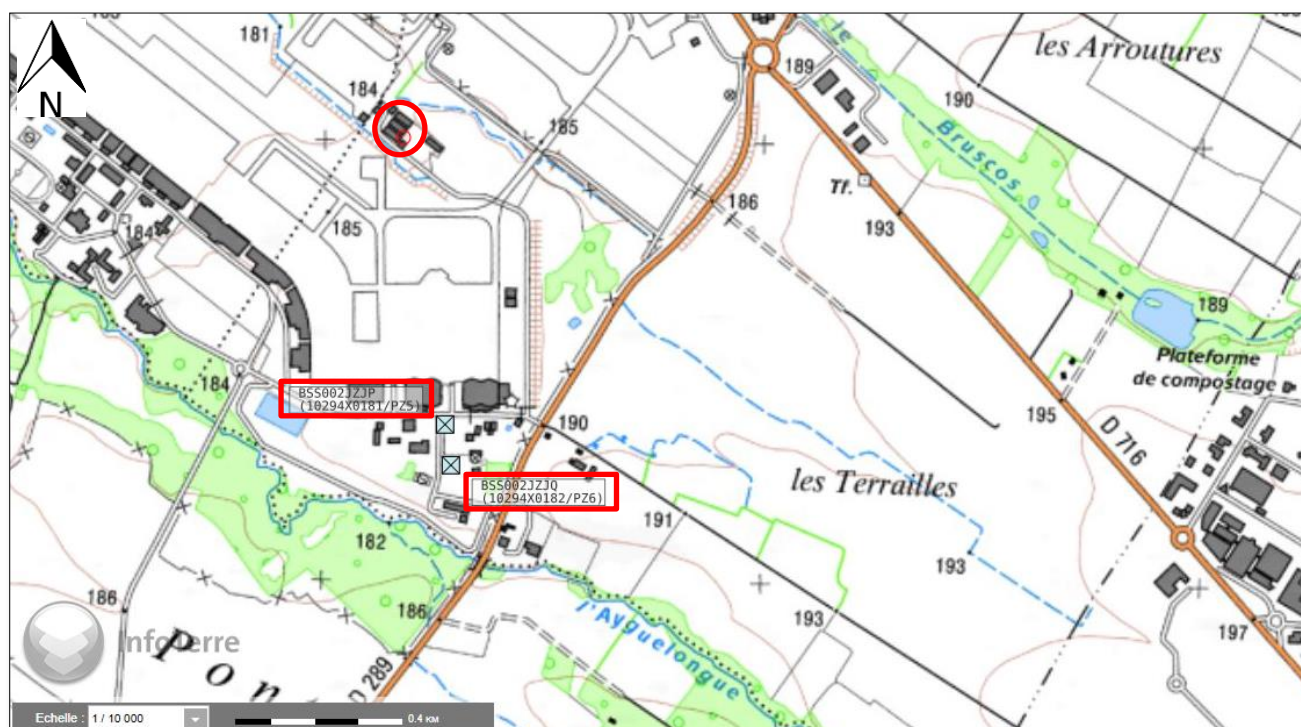


Figure 7 : Localisation des ouvrages de la BSS (BRGM)

3.5. Contexte hydrographique

D'après le référentiel hydrographique BD Carthage, le projet est entouré par un cours d'eau sans nom. Plus au sud, le cours d'eau de l'Ayguelongue défini comme permanent s'écoule en limite du site en direction du Nord-ouest et se jette dans le Lata.

La cartographie en page suivante précise leurs localisations.

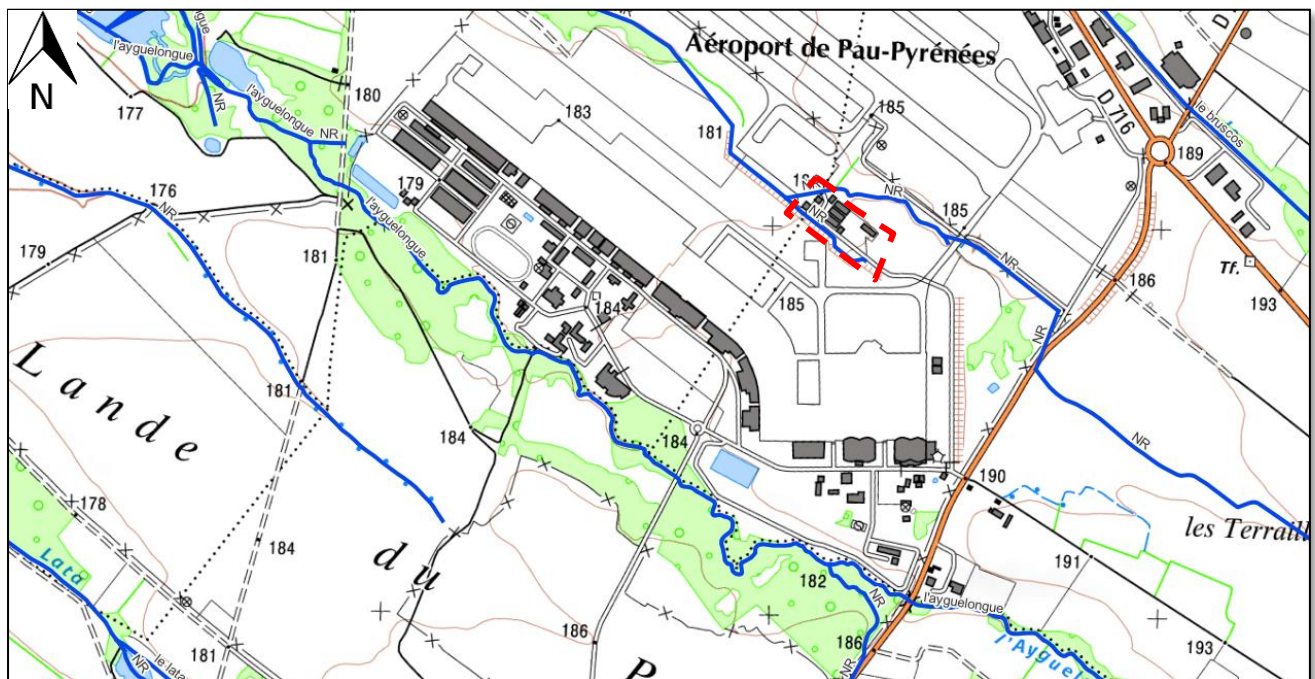


Figure 8 : Etat du milieu hydraulique superficiel à proximité du site.

- **Risque inondation**

La commune de Sauvagnon est concernée par un PPRI (01/03/2010).

En revanche, les projets ne sont pas impactés par ce plan au droit du site d'étude.

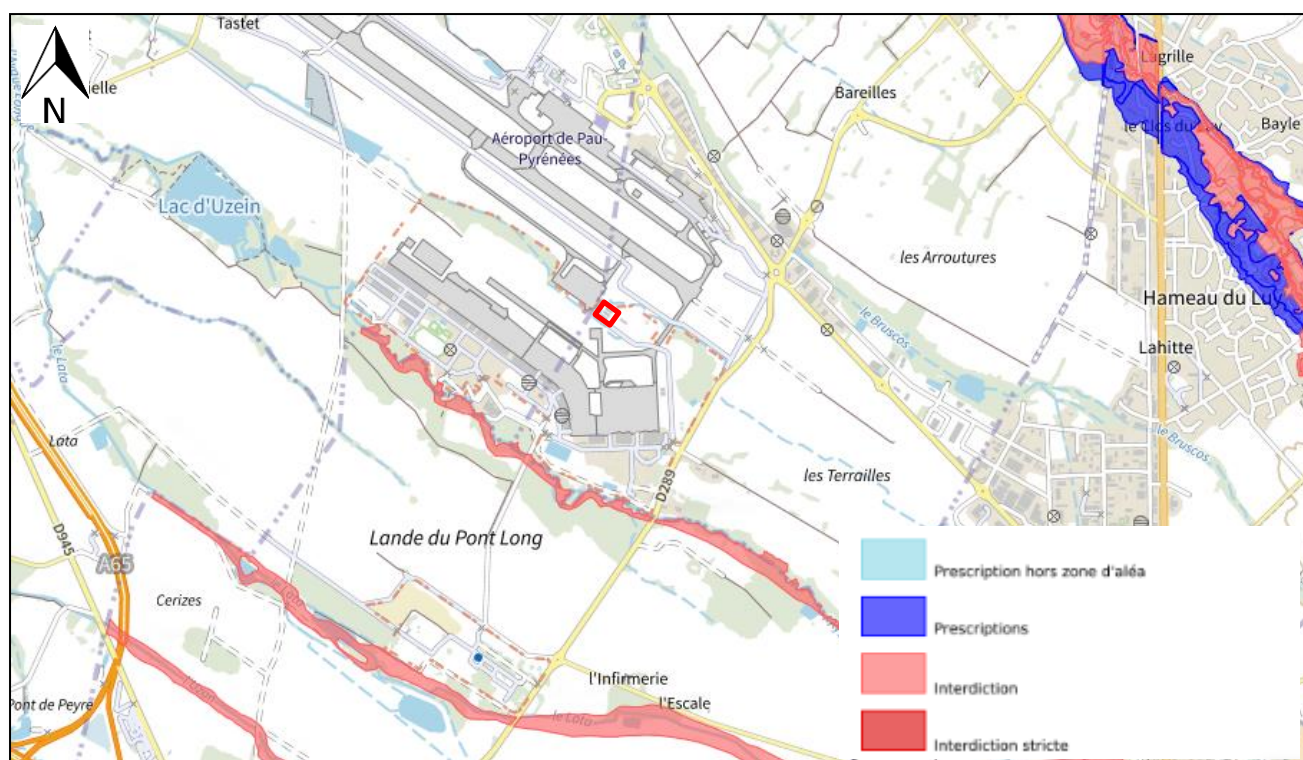


Figure 9 : Extrait du Zonage réglementaire du PPRI de Sauvagnon

4. PRESENTATION DES RESULTATS

4.1. Réseau de suivi piézométrique

Dans le cadre du projet de construction précédemment cité, un piézomètre a été implanté sur le site par ECR Environnement le 23/12/2024 afin de suivre les niveaux de la nappe durant 12 mois.

La figure suivante présente la localisation du piézomètre sur le site et selon le projet.

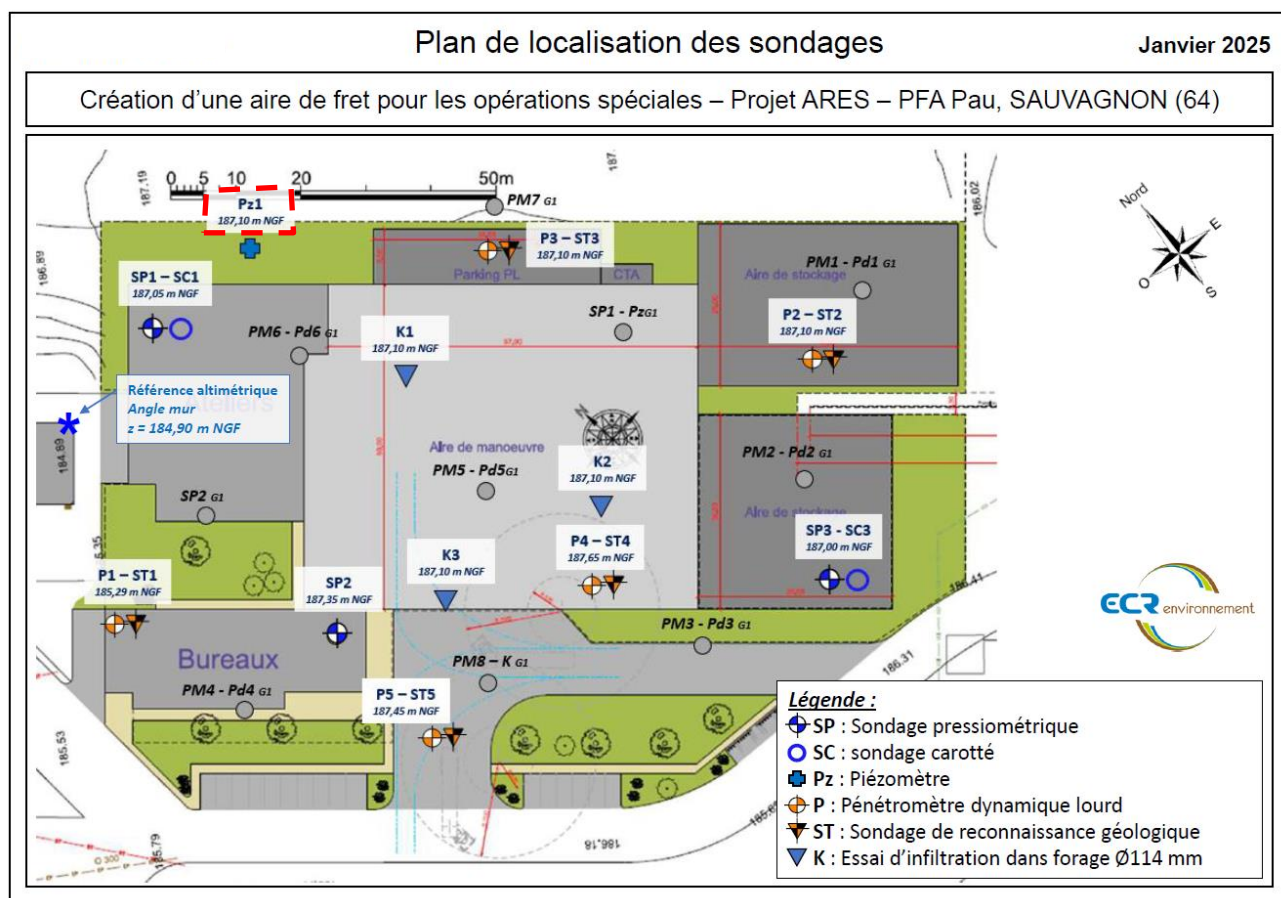


Figure 10 : Localisation des points de suivi piézométrique

Les sondages / essais sont implantés conformément au plan joint en annexes. Ils ont été nivelés et rattachés au NGF à partir du plan fourni en prenant pour base la dalle du bâtiment existant situé à l'ouest de la zone d'étude ($z = + 184,90$ m NGF ; cf. schéma d'implantation).

Les altitudes déduites sont telles que :

Sondages	SP1-SC1	SP2	SP3-SC3	Pz1	P1-ST1	P2-ST2
Cote altimétrique (m NGF)	187,05	187,35	187,00	187,10	185,30	187,10

Sondages	P3-ST3	P4-ST4	P5-ST5	K1	K2	K3
Cote altimétrique (m NGF)	187,10	187,65	187,45	187,10	187,10	187,10

Nous rappelons que les cotes sont données à titre indicatif et sont à considérer avec toute la réserve de précision qui s'impose. Elles sont reportées sur les coupes de sondages, et devront être vérifiées et corrigées si nécessaire avec rattachement NGF par le géomètre désigné pour les travaux.



Leurs principales caractéristiques sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Caractéristiques des ouvrages mis en place sur site

Sondage	Profondeur (m/TA)	Profondeur sonde (m/tube)	Hauteur tube	Equipement		Diamètre forage	Protection	Equipement
Pz1	7,50	7.0	0,80	<u>Tube plein (Ø45/50 mm) jusqu'à 1,3 m/TA</u> Tube crépiné jusqu'à la base de l'ouvrage	Bille argile sur 1 m + graviers sur 6,0 m	Ø63 mm	Tête de protection hors sol + cadenas scellé à une margelle béton (60 x 60 cm)	Diver

Le Baromètre a été installé sur un autre piézomètre dans le secteur du quartier Boiteux dans le cadre d'une étude concomitante.

La coupe du piézomètre est rappelée en suivant.



	Création d'une aire de fret pour les opérations spéciales - Projet ARES PFA de Pau, SAUVAGNON (64230) DOSSIER n° 6411423
	Date : 13/01/2025 Cote Z : 187,10 m.NGF Type : Sondage tarière + équipement piézométrique Client : ESID

1/50

Sondage : Pz1

EXGTE 3.20/GTE

Cote Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement Piézométrique
187	0,1 m	Couche de forme graveleuse [grise]			Tube PVC plein Ø45/50
186	1	Argile [marron]	1,8 m		
185	2				
184	2,8 m				
183	3	Argile [grise] saturée en eau		TAR. Ø63 mm	Tube PVC crépiné Ø45/50
182	4				
181	5				
180	5,5 m				
179	6	Argile sableuse [beige] saturée en eau			6,00 m
178	7				
177	8,0 m				
	9				
	10				

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

4.2. Modalités de suivi et niveaux d'eau ponctuels

Le piézomètre Pz1 a été équipé d'une sonde automatique qui permet de suivre en continu l'évolution des niveaux d'eau sur 12 mois et doit permettre d'établir le Niveau caractéristique de nappe haute qui est susceptible d'interférer avec le projet.

Un suivi piézométrique manuel a été réalisé en parallèle du suivi automatisé, et s'est déroulé du 10/02/2025 et le 06/01/2026.

Les mesures manuelles des niveaux piézométriques sont compilées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Relevés manuels des niveaux piézométriques (m/TN) sur la période de suivi

Date	Pz1
23/12/2024	1,80*
10/02/2025	1,58
08/07/2025	3,3
06/01/2026	3,39

*niveau non stabilisé

Ces mesures sont ponctuelles et ne constituent pas une chronique représentative sur la période de suivi mais permettant de vérifier la cohérence des données de suivi continu.



4.3. Pluviométrie sur l'année 2025

Le suivi du niveau piézométrique c'est déroulé de Février 2025 à Janvier 2026. Ainsi, les données hors de cette période de mesure ne seront pas interprétées.

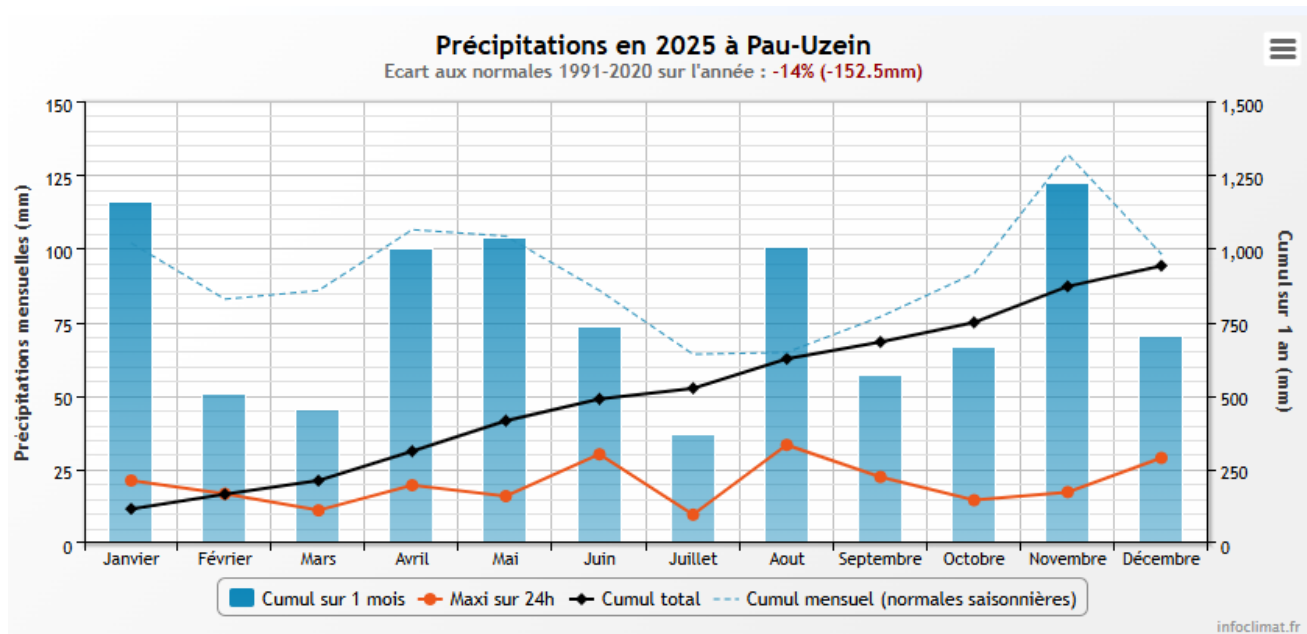


Figure 11 : évolution des précipitations mensuelles sur l'année 2025, (d'après station météo Pau-Uzein)

D'après les graphiques ci-dessus on peut faire les constats suivants :

- Des cumuls de précipitation faible à très faible sur les mois de Février-Mars 2025 (période printanière), en dessous des normales saisonnières (-36mm) qui traduisent un déficit de précipitation important ;
- Des cumuls de précipitation important sur les mois d'avril-mai et novembre 2025, similaire aux normales saisonnières (100, 103 et 122 mm). Ces cumuls de précipitation traduisent les deux grands épisodes de recharge de la nappe.
- Des cumuls de précipitation également très faible sur la période estivale et en dessous des normales saisonnières mais seulement sur le mois de juillet (-27,4mm) qui traduit un déficit de précipitation (période d'étiage).
- Les cumuls de précipitation du mois d'aout, généralement similaire au mois de juillet, sont en 2025, très au-dessus des normales saisonnières (+35mm) : période excédentaire ;

De manière globale sur la période de suivi, la pluviométrie a été inférieure de 14% par rapport aux normales sur la période 1991-2020 soit environ -152 mm.



4.4. Suivi piézométrique

Les chroniques enregistrées sur le piézomètre Pz1 entre le 10/02/25 et le 06/01/2026 sont présentées ci-après sous forme graphique.

Les principales observations réalisées sont les suivantes.

Tableau 6 : Principales évolutions piézométriques observées au droit du site sur les ouvrages de suivi Pz1

Profondeur maximum (m/TN)	4,35	22/10/2025
Profondeur minimum (m/TN)	1.37	05/12/2025
Amplitude	2.98	

L'acquisition des données débute le 10/02/25 par un niveau d'eau mesuré à -1,58 m/TN.

Sur la période de suivi, la nappe au droit du projet présente l'évolution suivante :

- ✓ Sur la période du 10 février au 16 avril 2025 les niveaux d'eau baissent pour atteindre une profondeur maximale de -3m/TN. Cette baisse de niveau significative est liée à un déficit de précipitation sur les mois de février et mars 2025 (-36 mm/ normales)
- ✓ A partir du 16 avril 2025, les niveaux d'eau augmentent jusqu'à atteindre le 14 mai 2025 une hauteur de -1,60 m/TN. Ces observations sont cohérentes avec les données météorologiques sur cette période. En effet, les cumuls de précipitation sont plus importants à cette période (≈100 mm), cohérents avec les normales saisonnières.
- ✓ Entre le 13/05 et le 14/06/25, les niveaux d'eau oscillent fortement puis entament une baisse progressivement jusqu'à atteindre un niveau de basse eau de -4,35 m/TN le 06/11/25.
Cette amplitude de la nappe est traduite par une baisse plus ou moins progressive des précipitations entre le mois de mai et Août (-40mm en moyenne) avec des cumuls les plus bas sur la période estivale majoritairement observés en juillet (**période d'étiage**).
- ✓ Sur la chronique, cette baisse progressive est entrecoupée par des pics ponctuels oscillant entre -4 et -3 m sur le mois d'août 2025 associés à un épisode de fort cumul de précipitation exceptionnel, au-dessus des normales saisonnières (+ 35 mm).
- ✓ Sur les mois de septembre et d'octobre, les cumuls de précipitations augmentent progressivement (+27 mm). En 2025, sur ces mois, la variation des précipitations n'est pas suffisante pour avoir un effet significatif sur les niveaux d'eau (cumuls < normales saisonnières)
- ✓ **La période d'étiage** est donc observée ici entre le 13/09 et le 06/11/2025. Il semble donc qu'il y ait un décalage d'au moins un mois de la période d'étiage d'après les normales saisonnières.



✓ A partir du 06 novembre 2025, on peut observer une importante et brutale amplitude de la nappe puis en escalier jusqu'à atteindre le 05/12/25, des niveaux d'eau similaires à février 2025 (-1,46 m/TN).

Le niveau de nappe haute eaux hivernal est donc atteint en le 05/12/2025.

Cette amplitude de la nappe correspond à la **recharge hivernale** de la nappe liée au fort cumul de précipitation identifié à cette période notamment sur le mois de novembre (+40 % en moyenne)

✓ On peut observer ensuite une baisse du niveau piézométrique sur le mois de Décembre-janvier 2026 avec des niveaux bas équivalents à ceux observés le 13/07/2025 ($\approx -3,3$ m/TN).

Ce suivi a permis de définir :

- ✓ Des périodes de basses eaux plus ou moins ponctuelles en avril, entre septembre et octobre 2025.
- ✓ La période de plus basses eaux est observée sur le mois d'octobre
- ✓ Un pic ponctuel observé en août 2025 avec des niveaux similaires à ceux observés en janvier 2026, associé à des cumuls de précipitation exceptionnels par rapport aux normales saisonnières.
- ✓ Le niveau de nappe haute est atteint en décembre 2025 (-1,46 m/TN) : recharge hivernale,
- ✓ La nappe présente une amplitude de battement de 2,98 m sur la période de suivi (cycle annuel), en lien avec plusieurs épisodes de déficits hydriques plus ou moins conséquents, notamment sur la période sèche en Juillet.



D'après le § 3.4 du rapport G2 AVP 6411423 deux solutions sont envisagées :

Le terrain présente une surélévation d'environ 1,4 m par rapport aux voiries environnantes.

➤ **Solution de base : amélioration/renforcement de sols avec ou sans décapage**

“Il est prévu le décapage du terrain actuel sur 1,0 – 1,4 m d'épaisseur induisant la mise en place de la nouvelle plateforme à une cote comprise entre 185,5 et 186,0 m NGF au sein des terrains de mauvaise compacité (U2/ argiles graveleuses) et saturés en eaux

Cet abaissement du niveau du terrain va ainsi induire d'importantes contraintes d'exécution (drainage, rabattement de nappe, etc...) et nécessiter **la mise en œuvre d'amélioration / renforcement de sol sur la totalité du projet** accompagnée d'une réhausse de 0,5 m environ des différents ouvrages afin d'éviter d'éventuelles remontées d'humidités.

Compte tenu du contexte général du site, une **solution alternative serait de garder la cote actuelle du terrain en limitant les purges à la frange végétalisée** (0,2 – 0,3 m d'épaisseur) nécessaire à la mise en place de la nouvelle plateforme du projet.

[...]. Au minimum, les inclusions seront descendues jusqu'à atteindre les horizons résistants constitués par les argiles +/- sablo-graveleuses [marron clair / beige], rencontrées à partir de 3,0 – 4,0 m de profondeur en moyenne (± 183,0 – 184,0 m NGF) »

➤ **Solution alternative : Fondations profondes**

« Dans le cadre d'un niveau de plateforme conservé à l'état actuel (+ 187,0 m NGF) et d'un décapage du terrain limité à la purge de la frange végétalisée et compte tenu du contexte général du site ainsi que des exigences de conception parasismiques, il sera possible de s'orienter vers une solution de fondation profonde de type pieux. »

Pour l'heure, la méthode de réalisation des fondations n'est pas encore connue.

Par défaut, nous prendront la cote de la nouvelle plateforme après excavation comme point de référence



Les principales observations réalisées sont les suivantes.

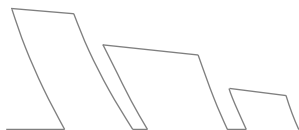
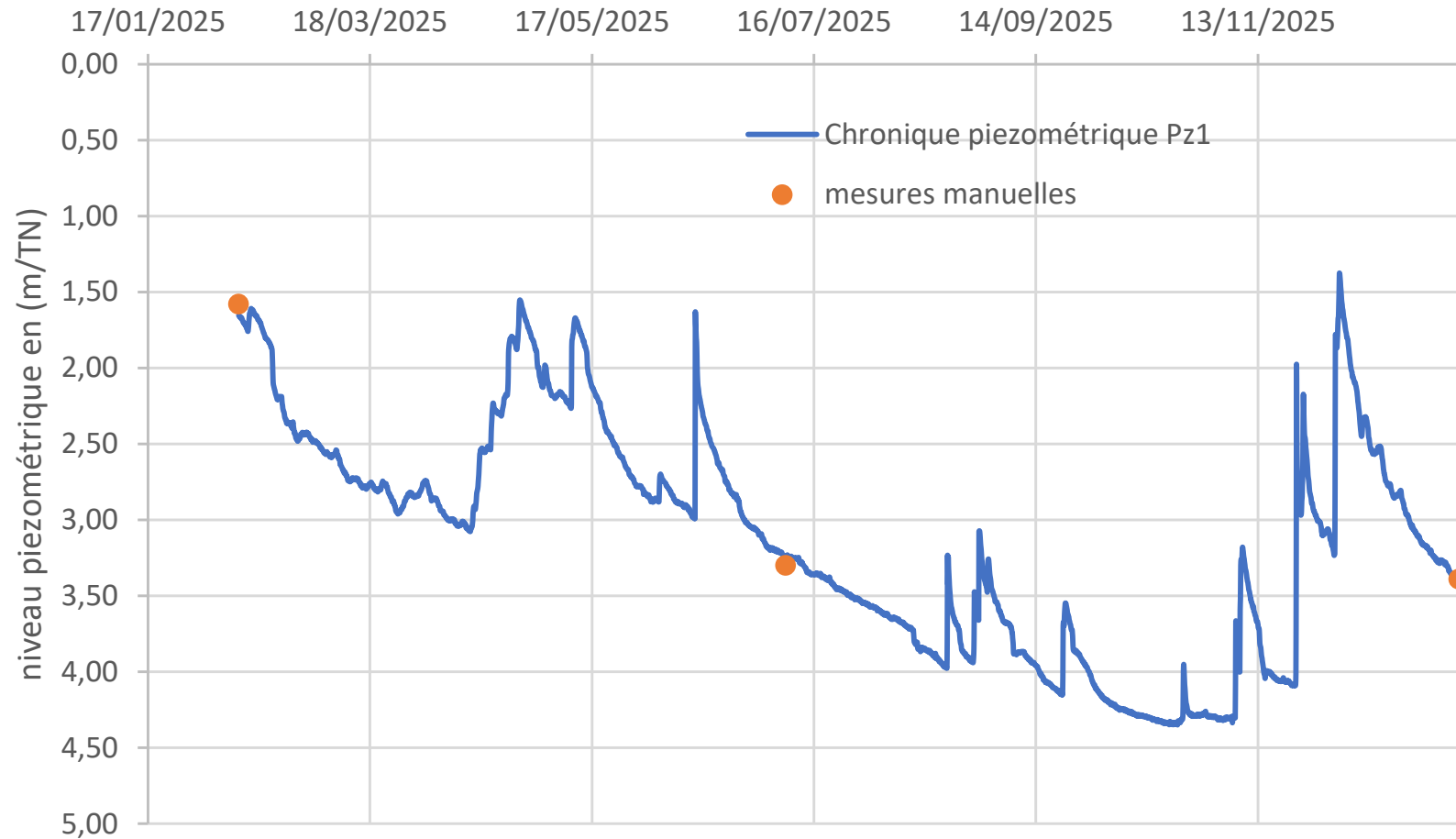
Tableau 7 : Principales évolutions piézométriques (en m/NGF) sur Pz1 rattachées au projet

Niveau terrain naturel (m/NGF)	187	
Niveau projeté de la nouvelle plateforme après décapage (1 à 1,4m)	Entre 185,5 et 186,0 m NGF	
Niveau bas des fondations (m/NGF) *	A définir en phase G2 PRO	
Niveau basses eaux 2025 (m/NGF)	182,65	22/10/2025
Niveau Hautes eaux 2025 (m/NGF)	185,63	05/12/2025

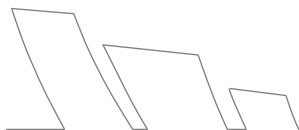
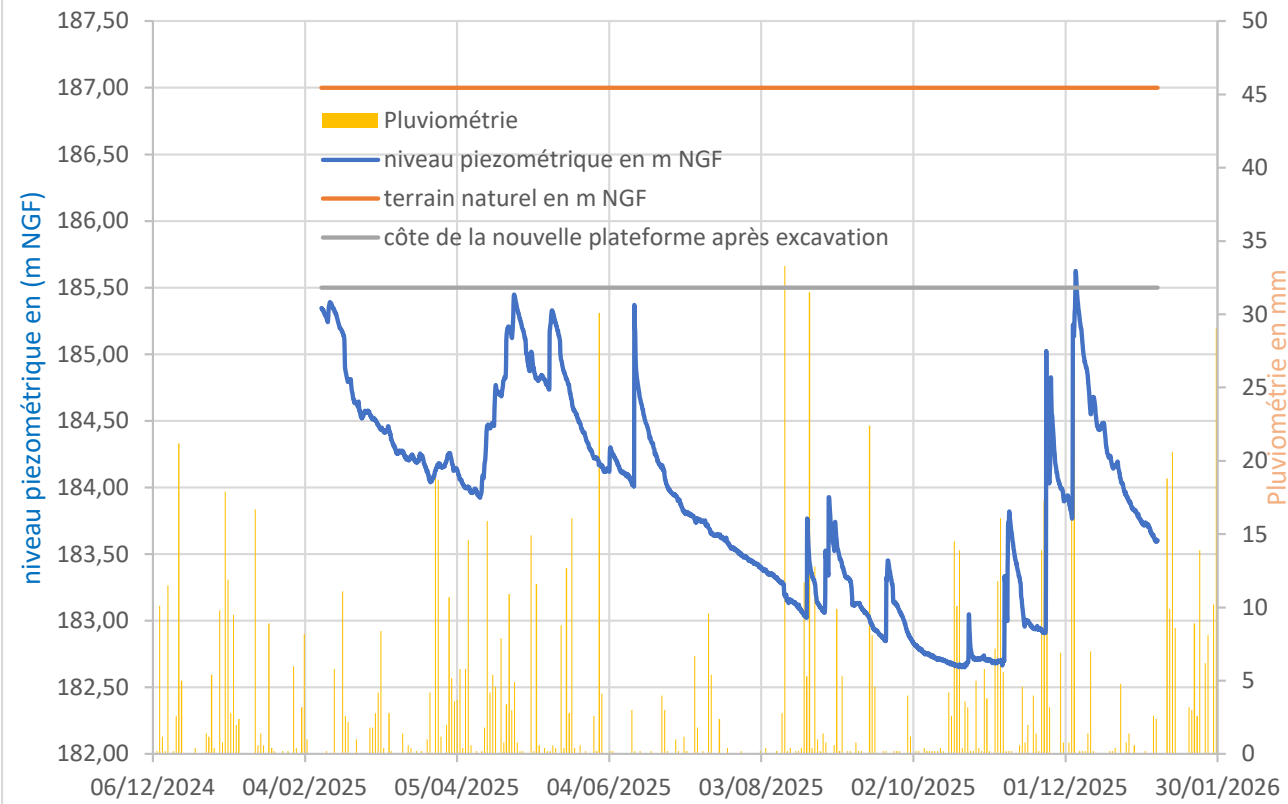
*la côte basse des fondations devra être ajusté en fonction de la méthode choisie en phase G2 PRO.



Chronique piezométrique du 10/02/2025 au 06/01/2026



Chronique piezométrique du 10/02/2025 au 06/01/2026



4.5. Autres données disponibles sur le secteur

Les données acquises durant ce suivi ont par la suite été comparées à d'autres séries de données enregistrées sur des piézomètres posées par ECR environnement, à proximité du présent projet et implantés dans la même nappe « FRFG044 - Molasses, alluvions anciennes de piémont et formations peu perméables du bassin de l'Adour ».

les trois piézomètres les plus proches sont situés à moins de 700 m au sud du projet.

- 6410962_Boiteux_Pz2_suivi 2023-2024
- 6411474_Boiteux_Pz1_suivi 2025-2026
- 6410962_Boiteux_Pz5_suivi 2025- en cours

Les données piézométriques acquises sur les piézomètres Pz1_ Boiteux, Pz2 et Pz5 sont rappelés ci-dessous.

Cette étape de travail a notamment permis de repositionner les chroniques acquises au droit du site dans un contexte hydrogéologique plus général.

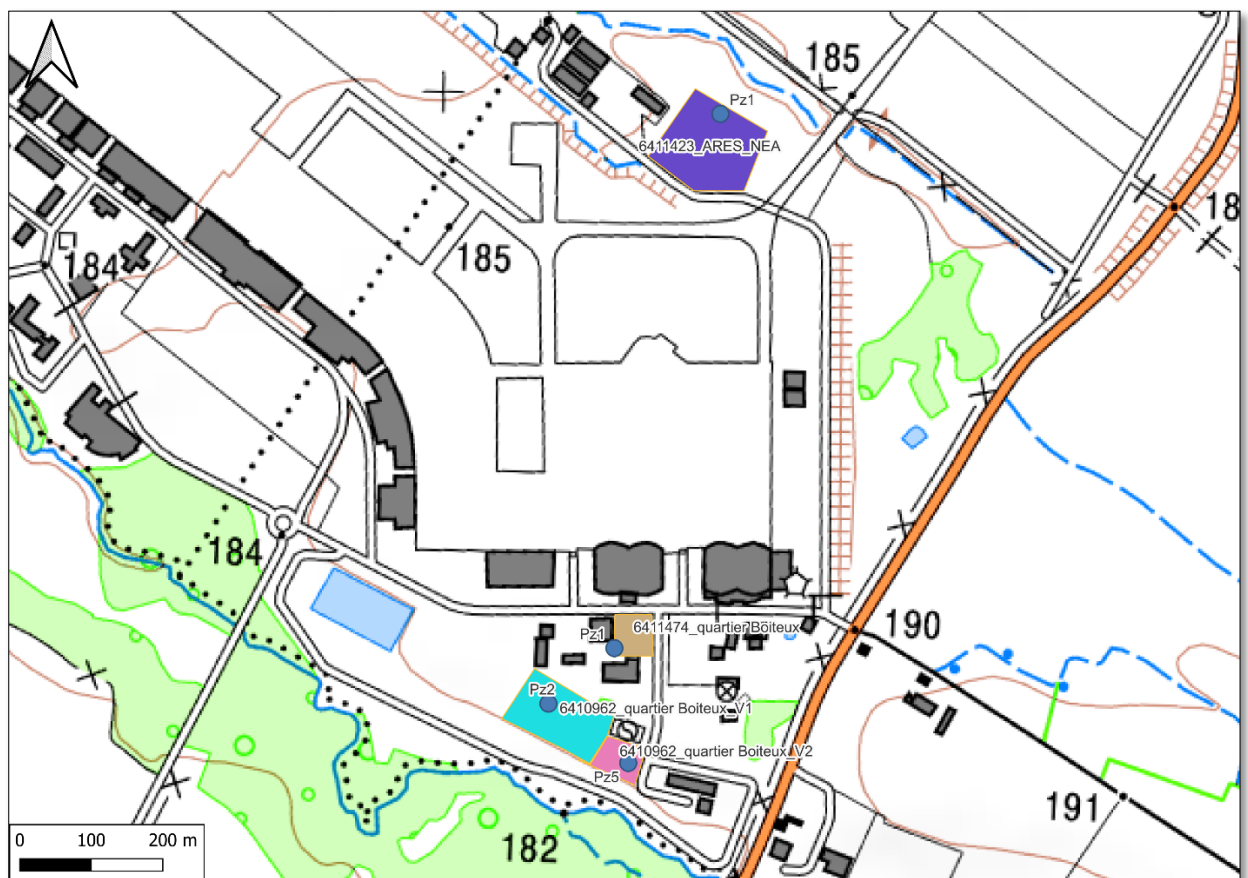


Figure 12 : Localisation des différents points de suivi sur le site entre 2023 et 2026

Tableau 8 : Principales évolutions piézométriques observées au droit du site sur les ouvrages de suivi Pz1_Boiteux, Pz2 et Pz1_ARES

	Pz1_ARES_2025	Pz1_Boiteux_2025	Pz2_Boiteux_2024
Niveau TN	187	188	186,34
Côte piezo maximum (m/NGF)	182,65	183,54	182,65
Côte piezo minimum (m/TN)	183,9	186,8	183,9
Amplitude	2,98	3,25	1,20

Le graphique ci-dessous présente pour une même période donnée (17/01/25 à 06/01/26) l'évolution de la nappe sur Pz1_ARES, Pz1_Boiteux et Pz5_Boiteux.

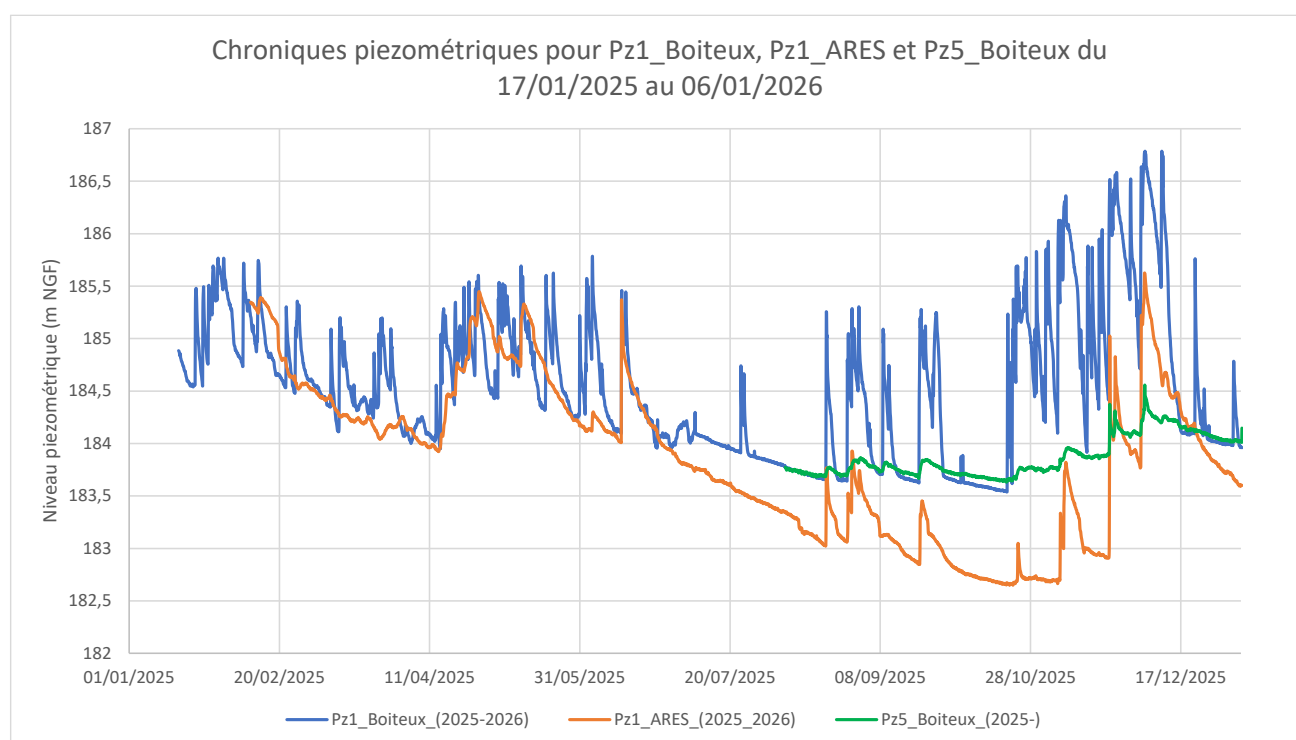


Figure 13 : Comparaison sur une même période l'évolution des niveaux d'eau sur trois piézomètres

Sur la même période de suivi, la nappe présente une amplitude plus importante en 2025 sur Pz1 qu'en 2024 sur Pz2.

Cette différence peut être en partie liée aux variations de cumuls de précipitations entre 2024 (+19%/normales) et 2025 (-14%/normales)



Sur l'année 2025, les données des piézomètres présentées en Figure 13 montrent une similitude du comportement de la nappe entre les différents points de mesures espacés au plus loin d'environ 700 m ce qui traduit une bonne continuité de la nappe sur l'ensemble du site. On notera cependant des différences d'amplitude de la nappe entre les différents points de mesure sur la période du 21/08/25 au 06/01/2026. Cette différence peut être en partie liée aux variations de lithologies pouvant être constaté à l'échelle des différents sites étudiés engendrant des possibles variations de perméabilités.



5. ESTIMATION DES NIVEAUX CARACTERISTIQUES

5.1. Généralités

Nous proposons de retenir, comme estimation de niveaux de référence selon l'EUROCODE 7 (NFP94-261 et NFP94-262), les éléments suivants au droit du piézomètre **Pz1**

- EB : Niveau quasi permanent correspondant au niveau susceptible d'être dépassé pendant la moitié du temps de référence (50 ans) ;
- EH : Niveau caractéristique correspondant à une période de retour de 50 ans ;
- EE : Niveau accidentel correspondant au niveau des plus hautes eaux connues et/ou prévisibles ou au niveau retenu pour l'inondation des locaux lorsqu'elle est admise pour lequel il doit alors être prévu, dans la structure, un dispositif d'écoulement empêchant l'eau d'exercer une pression plus haut.

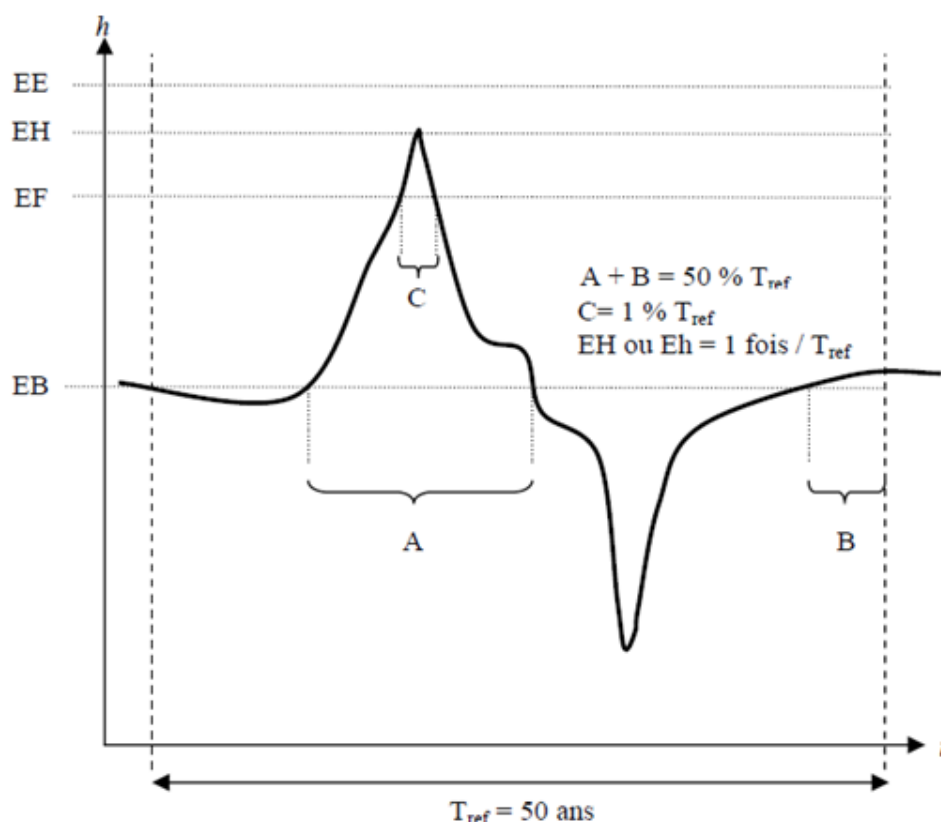


Figure 14 : Représentation schématique des niveaux caractéristiques selon les EUROCODES

D'une manière générale, le niveau des nappes connaît des fluctuations, notamment des remontées qui peuvent dépendre de quatre facteurs :

- Le **battement saisonnier** ou interannuel de la nappe ; ce paramètre est directement lié à l'intensité de la recharge de la nappe par les précipitations (B) ;



- L'incidence **des pompages existants** à proximité ou à distance du site (industriels, parkings souterrains, épuisement de fouilles dans le cas de travaux, etc...) qui créent un rabattement artificiel du niveau piézométrique. En cas d'arrêt durable de ces prélèvements, un relèvement (R) du niveau piézométrique se produirait ;
- La **transmission d'ondes de crue ou de marée** dans l'aquifère à partir de rivière en crue (ou subissant une marée), amortie dans le terrain aquifère, selon la distance à la berge (A) ;
- L'effet **barrage** (noté C) dans le cas où les futures infrastructures sont positionnées dans la zone saturée ;
- Le **niveau d'étiage** (noté NA).

Le niveau EH théorique de la nappe prévisible à terme peut donc s'exprimer par la formule suivante :

$$EH = NA + B + R + A + C \text{ où NA correspond au niveau d'étiage de la nappe}$$



5.2. Estimation des niveaux caractéristiques de nappe

5.2.1. Battement saisonnier et interannuel (B)

Les variations du niveau de la nappe sont liées à l'intensité de la recharge de l'aquifère superficiel par la pluviométrie.

Les battements de nappe mesurés sont de l'ordre de 2,98 m au droit de Pz1_ARES et de 3,25 m au droit de Pz1_Boiteux (cf. 3.4)

Le battement de nappe observé sur Pz2_Boiteux en 2024 est trois fois moins important que celui observé sur Pz1_Boiteux en 2025. (Cumul de précipitation +19%/normales en 2024 ; -14%/normales 2025)

La masse d'eau souterraine présente au droit du site (FRFG044) est définie comme un système imperméable localement aquifère. Dans le cas de ces masses d'eau, la fluctuation de la nappe peut y être très importante.

En effet, à titre d'exemple sur un épisode ponctuel court (du 12 au 14 juin 2025) pour une pluie de 30 mm environ, l'amplitude de la nappe est de 1,30 m ce qui traduit une vitesse de réponse de la nappe assez élevée. Ou encore sur une période plus longue (30 jours) du 06/11 au 05/12/25 pour 157,6 mm l'amplitude de la nappe est d'au moins 3 mètres.

En l'absence de donnée sur une longue période sur et aux alentours, il sera posé en hypothèse et en première approche un battement théorique de nappe interannuel (temps de retour cinquantennale) de :

$$B_{Pz1_Ares} = 4 \text{ m}^*$$

** le battement théorique de nappe interannuel est obtenu en prenant en compte un coefficient de sécurité de +1 mètre, soit +0.25 %.*



5.2.2. Niveau d'étiage (NA)

Les niveaux d'eau mesurés en octobre 2025 sur (Pz1_Boiteux : 183,54 mNGF/Pz1_ARES : 182,65 mNGF) peuvent être considérés comme représentatifs de la période de basses eaux saisonnières (année 2025 plutôt sèche en-dessous des normales saisonnières).

Les niveaux d'eau mesurés en octobre 2024 sur Pz2_Boiteux : 182,65 mNGF sont similaire à ceux observé en 2025 sur Pz1_ARES : 182,65 mNGF malgré le fait que l'année 2024 soit plutôt humide en-dessus des normales saisonnières (+19%).

Les données obtenues sur l'année 2025 étant représentative d'une année sèche voire plus importante par rapport aux normales saisonnières, aucun coefficient d'ajustement n'est ajouté au niveau d'étiage mesuré de 2025.

Aussi, il sera retenu un niveau d'étiage de :

$$NA_{Pz1} = -4,35 \text{ m/TA soit } 182,65 \text{ m NGF}$$



5.2.3. Transmission de l'onde de crue (A)

Dans le cas d'une crue non-débordante, il sera considéré une transmission d'onde de crue du réseau hydrographique le plus proche, « cours d'eau sans nom » (régime pluvial).

Ce cours d'eau considéré comme non permanent est situé à moins de 200 m au nord du projet.

L'amortissement d'une onde de crue dans les terrains aquifères est défini par la formule suivante :

$$A = A_0 \cdot e^{-x \sqrt{\frac{\pi \cdot S}{t_0 \cdot T}}}$$

Avec :

- A_0 : amplitude des variations du niveau du réseau hydrographique, pour une crue non débordante (m) ;
- A : amplitude des variations au droit du site (m) = paramètre recherché ;
- x : distance au cours d'eau en période de crue non débordante (m);
- t_0 : durée de la crue ;
- T : transmissivité estimée de l'aquifère concerné ;
- S : emmagasinement (sans unité) :

Le cours d'eau « sans nom » est considéré comme un cours d'eau de plaine à faible pente ayant un régime pluvial avec des débits variable mais peu élevés.

Compte tenu de son caractère intermittent, et au vu des éléments à disposition notamment des faibles perméabilités des terrains ($10^{-6}/10^{-7}$ _6410962_6411423).

L'influence d'une crue non-débordante de ce cours d'eau peut être considérée comme négligeable :

$$A_{Pz1} = 0 \text{ m}$$



5.2.4. Influence des pompages voisins (R)

Les bases de données du sous-sol (BSS, ADES et BNPE) indiquent l'absence d'ouvrages exploités dans un cadre industriel ou bien pour la géothermie à proximité du site d'étude.

En conséquence, il sera retenu dans le cadre de l'influence des pompage voisins une valeur nulle.

$$R = 0 \text{ m}$$

5.2.5. Effet barrage (C)

Le projet porté par le client au jour de la rédaction de ce rapport, ne présente pas de profondeur importante de l'ouvrage qui serait susceptible d'influencer les l'écoulement des eaux souterraines (ouvrages en RDC).

Ainsi aucun effet barrage à l'écoulement des eaux souterraines ne sera considéré au droit du site d'étude.

$$C = 0 \text{ m}$$



5.2.6. Estimation des niveaux caractéristiques de nappe

D'après les différentes informations collectées, le niveau EH pourrait atteindre en première approche les valeurs indiquées dans le tableau suivant :

Terrain Naturel	Pz1_ARES (187 mNGF)
NA (mNGF)	182,65
B _{estimé} (m)	4
A (m)	0
R (m)	0
C (m)	0
EH (mNGF)	186,65

Rappelons que le niveau EH indiqué dans le tableau précédent est calculé sur la base d'un battement de nappe interannuel de 4 m pour une récurrence cinquantennale.

Sans informations particulières sur le secteur du projet, on retiendra un niveau EE supérieur de 0,5 au niveau EH, soit les niveaux caractéristiques de nappe suivant :

Niveaux		
EE	Au TN	Au TN
EH	186,65 m NGF	-0,35 m/TN
EB	184 m NGF	-3 m/TN

La cote d'inondabilité du secteur devra être prise en compte par le maître d'ouvrage dans son projet.

Ainsi, la nappe d'eau souterraine en période de hautes eaux est susceptible d'être qu'affleurante.



6. AVIS SUR LES RISQUES D'INTERFERENCE AVEC LE PROJET

L'analyse du contexte géologique et hydrogéologique local sur la base, d'une part des résultats du programme d'investigation, et d'autre part des données bibliographiques, indique la présence d'une masse d'eau au droit du site : il s'agit de l'aquifère "Molasses, alluvions anciennes de piémont et formations peu perméables du bassin de l'Adour" (FRFG044).

D'après l'analyse du contexte hydrogéologique local sur la base des données bibliographiques, le projet est situé dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave, au débordement de nappe et à proximité de l'enveloppe approchée des inondations potentielles par cours d'eau.

Un suivi piézométrique manuel et par sonde enregistreuse automatique a été réalisé au droit de Pz1_ARES sur un cycle hydrogéologique complet (12 mois).

Un secteur proche du projet (700m) a fait l'objet d'un premier suivi piézométrique dans le cadre d'une étude réalisé en 2023 (6410962). Toujours dans le cadre de cette étude, un piézomètre complémentaire a été installés en Aout 2025 avec un suivi toujours en cours.

Sur l'année 2025, un deuxième suivi a été réalisé en concomitance avec la présente étude (6411474)

Pour l'heure, le type de fondations choisi n'est pas connu. On peut cependant relever un niveau bas de la nouvelle plateforme à 185,5 m NGF dans l'hypothèse ou des terrassements sont effectués.

Ainsi, L'analyse géologique et hydrogéologique du site nous permet d'estimer, et sur la base de mesures piézométriques réalisées sur site, et conformément aux Eurocodes, les niveaux de référence présentés dans le tableau en page précédente.

Niveaux		
EE**	Au TN	Au TN
EH*	186,65 m NGF	-0,35 m/TN
EB	184 m NGF	-3 m/TN

* Niveau caractéristique correspondant à une période de retour de 50 ans

**Niveau accidentel correspondant au niveau des plus hautes eaux connues et/ou prévisibles ou au niveau retenu pour l'inondation des locaux lorsqu'elle est admise pour lequel il doit alors être prévu, dans la structure, un dispositif d'écoulement empêchant l'eau d'exercer une pression plus haut.

Tenant compte de ces données, d'une épaisseur de dalle minimum et de la fouille sous-jacente à réaliser, **il apparaît que le projet est susceptible d'intercepter la nappe en phase travaux et d'exploitation.**

Un suivi en phase chantier est ainsi à prévoir avec d'éventuels moyen de pompages lors des terrassements.



Afin de contrôler le rabattement ou limiter les débits, nous recommandons de privilégier une exécution des terrassements en période météorologique favorable (basses eaux de la nappe superficielle, sans pluie ...).

Le suivi piézométrique présente une période de basses eaux entre juin et octobre.



CONDITIONS PARTICULIÈRES

.....

Le présent rapport ou Procès-verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ENVIRONNEMENT ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à E.C.R. ENVIRONNEMENT qui pourra reconsidérer tout ou une partie du Rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du Rapport et doivent être portés à la connaissance d'E.C.R. ENVIRONNEMENT. Toute modification du rapport ou intervention complémentaire engendrée par une modification du projet initiale (déplacement du dispositif en dehors de la zone d'étude, modification des hypothèses de dimensionnement, réalisation de sondages complémentaires...) après le rendu de notre étude pourra être facturée.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre-Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Cette étude est une étude de faisabilité de mise en place d'une filière de gestion des eaux pluviales, il ne s'agit en aucun cas d'une mission quelconque de maîtrise d'œuvre (avant-projet sommaire, projet...). Nous conseillons donc au client de faire réaliser les travaux d'assainissement avec le conseil et le suivi d'un maître d'œuvre compétent.

