

AMENAGEMENT & TERRITOIRES

Loos (59)
RUE DANTON

PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS, DE LOGEMENTS INDIVIDUELS
ET REHABILITATION DE BATIMENTS EXISTANTS

ETUDE D'ESTIMATION DES NIVEAUX CARACTERISTIQUES DE LA NAPPE

RAPPORT INITIAL



RAPPORT

RFE2025.0580.H.V02

janvier 2026

Entités concernées	
X	APOGEO Agence Nord : PA le bois de la Motte – 62 440 HARNES SIRET 313 197 030 00049 – APE 7112B - Tél. : 03 21 79 71 00
	Entreprise MEURISSE : PA le bois de la Motte – 62 440 HARNES SIRET 333 557 643 00033 – APE 4313Z - Tél. : 03 21 79 71 00
	Siège social : 740 rue du bac - 59 193 Erquinghem-Lys SIRET APOGEO 313 197 030 00031 SIRET MEURISSE 333 557 643 00033



AMENAGEMENT & TERRITOIRES

LOOS (59)

RUE DANTON

**PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS, DE LOGEMENTS INDIVIDUELS ET
REHABILITATION DE BATIMENTS EXISTANTS**

ETUDE D'ESTIMATION DES NIVEAUX CARACTERISTIQUES DE LA NAPPE

RAPPORT INITIAL

Nature document	RAPPORT		
Référence document	RFE2025.0580.H.V02	Date	20/01/2026
Version	V02	Modifications	
Etude hydrogéologique			
Rédactrice	Chaima EL MOURTAJI	Fonction	Chargée d'études - Hydrogéologue
Relecture	Sylvain AGLAVE	Fonction	Responsable d'activité
Destinataire			
Société	KAUFMAN&BROAD	Interlocuteur @	Mme Amélie EECKHOUT AECKHOUT@ketb.com
Référence qualité			
Modèle document		RFE2018.000.V00-201806	

SOMMAIRE

1. Introduction	6
1.1. Contexte de l'étude.....	6
1.2. Déroulement de l'étude hydrogéologique.....	6
1.3. Bases de données consultées	6
1.4. Documents transmis	7
1.5. Présentation du projet d'aménagement	7
2. Localisation du site	8
3. Contexte hydrologique	9
3.1. Hydrologie régionale	9
3.2. Hydrologie locale	9
4. Risque d'inondation répertorié dans la zone d'étude	10
4.1. Définitions	10
4.2. Historique des catastrophes naturelles enregistrées	11
4.3. Inventaire des zones sensibles aux remontées de nappe	11
5. Contexte climatologique	12
6. Contexte géologique	13
7. Contexte hydrogéologique	14
7.1. Formations aquifères et nappes présentes.....	14
7.2. Piézométrie de la nappe phréatique	15
7.3. Données d'archives APOGEO	19
7.4. Synthèse bibliographique	19
7.5. Mesures piézométriques effectuées sur site	19
7.6. Ecoulement de la nappe phréatique	21
7.7. Fluctuations de la nappe libre.....	22
8. Niveaux caractéristiques de la nappe	23

8.1. Préambule	23
8.2. Estimation des niveaux caractéristiques	25
9. Conclusion.....	26

TABLEAUX

Tableau 1 : Bases de données consultées	6
Tableau 2 : Documents transmis dans le cadre de la présente étude	7
Tableau 3 : Liste des catastrophes naturelles recensées sur la commune – GEORISQUES	11
Tableau 4 : Points d'eau recensés à la BSS dans un rayon de 1km autour du projet	18
Tableau 5: résumé des mesures enregistrés au droit des 2 ouvrages d'après la base de données ADES....	19
Tableau 6 : Caractéristiques du piézomètre réalisé par l'entreprise de sondages	20
Tableau 7: Mesure piézométrique manuelle au droit du piézomètre PZ1	20

FIGURES

Figure 1 : Plan masse du projet	7
Figure 2 : Emprise du site d'étude – BD ORTHO	8
Figure 3 : Masse d'eau superficielle (source : Gest'eau).....	9
Figure 4 : Réseau hydrographique du secteur d'étude – BD CARTHAGE.....	10
Figure 5 : Aléa inondation par remontées de nappe – GEORISQUES.....	12
Figure 6: Fluctuation des précipitations en début 2025 sur les stations de Lille-lesquin (Infoclimat.fr).....	13
Figure 7 : Extrait de la carte géologique locale – INFOTERRE	13
Figure 8 : Coupe géologique schématisée au droit du site d'étude (sans échelle)	14
Figure 9 : Log hydrogéologique du site d'étude - BD LISA	15
Figure 10 : Inventaire des ouvrages BSS réalisés à 1 Km autour du site d'étude – INFOTERRE	15
Figure 11 : Recensement des points d'eau BSS - INFOTERRE.....	16
Figure 12: Variation des fluctuations piézométriques au droit des 2 ouvrages captant la nappe de la craie	18

Figure 13 : Localisation des piézomètres	20
Figure 14: Carte piézométrique de la nappe de la craie - Hautes eaux 2009 (BRGM).....	21
Figure 15: Carte piézométrique de la nappe de la craie - Basses eaux 2009 (BRGM)	22
Figure 16 : Représentation schématique des niveaux EH, EF et EB (source : Commission de normalisation justification des ouvrages géotechniques - 24 février 2014)	24

ANNEXES

ANNEXE 1 – Coupe technique et lithologique du piézomètre

1. Introduction

1.1. Contexte de l'étude

Dans le cadre d'un projet de construction d'immeubles de logements collectifs, de logements individuels, de bâtiments d'activités et la réhabilitation de bâtiments existants sur un site localisé rue Danton à Loos (59), AMENAGEMENT & TERRITOIRES a missionné APOGEO pour la réalisation d'une étude hydrogéologique en vue de proposer une estimation des niveaux caractéristiques (EB, EH et EE) de la nappe en présence afin d'anticiper les dispositions constructives.

APOGEO a été consulté aussi pour la réalisation d'une étude géotechnique de conception – Phase avant-projet (Mission G2 – AVP) relative aux VRD (en cours de rédaction par notre service géotechnique).

Le présent rapport concerne **le rapport initial de l'étude des niveaux caractéristiques de la nappe qui sera mis à jour à l'issue du suivi piézométrique en cours**

1.2. Déroulement de l'étude hydrogéologique

Pour mener à bien le volet hydrogéologique, et répondre à l'ensemble des problématiques, APOGEO a suivi le cheminement suivant :

- Réalisation des investigations de terrain (volet hydrogéologique) : pose de trois piézomètres, suivi piézométrique par sondes automatiques de 12mois ;
- Etude bibliographique du secteur ;
- Identifier la présence et, le cas échéant, la nature et les caractéristiques de la nappe circulant dans le sous-sol du site d'étude ;

1.3. Bases de données consultées

Le tableau suivant présente l'ensemble des bases de données qui ont été utilisées pour la rédaction de ce rapport.

<i>Données recherchées</i>	<i>Source</i>
Géologie & Hydrogéologie	http://infoterre.brgm.fr https://ades.eaufrance.fr/ https://bdlisa.eaufrance.fr/
Hydrologie	http://www.professionnels.ign.fr/bdcarthage
Risques naturels inondations	http://www.georisques.gouv.fr/
Climatologie	https://www.infoclimat.fr/
Topographie	http://www.professionnels.ign.fr/bdtopo

Tableau 1 : Bases de données consultées

1.4. Documents transmis

<i>Nature</i>	<i>Date d'obtention</i>
Dossier de consultation	Octobre 2025
Plan masse	Octobre 2025
Études réalisées par l'EPF	Octobre 2025

Tableau 2 : Documents transmis dans le cadre de la présente étude

1.5. Présentation du projet d'aménagement

Le projet concerne les parcelles n°641, 1 236 et 872 de la section AL. Il occupe une superficie d'environ 3,4 ha et est situé à l'angle des rue Danton et Jean jacques Rousseau, sur la commune de Loos (59).

Le projet prévoit la construction de :

- 328 logements collectifs en R+3/R+4 répartis en plusieurs bâtiments ;
- 13 logements individuels en R+1+combles.

Il est également prévu la création de voiries et de parkings VL. Des sous-sols seront réalisés sous une partie des bâtiments et seront destinés au stationnement.

La figure suivante présente le plan de masse du projet.



Figure 1 : Plan masse du projet

2. Localisation du site

L'emprise du site d'étude, établie d'après les plans transmis, est renseignée sur la figure ci-dessous.

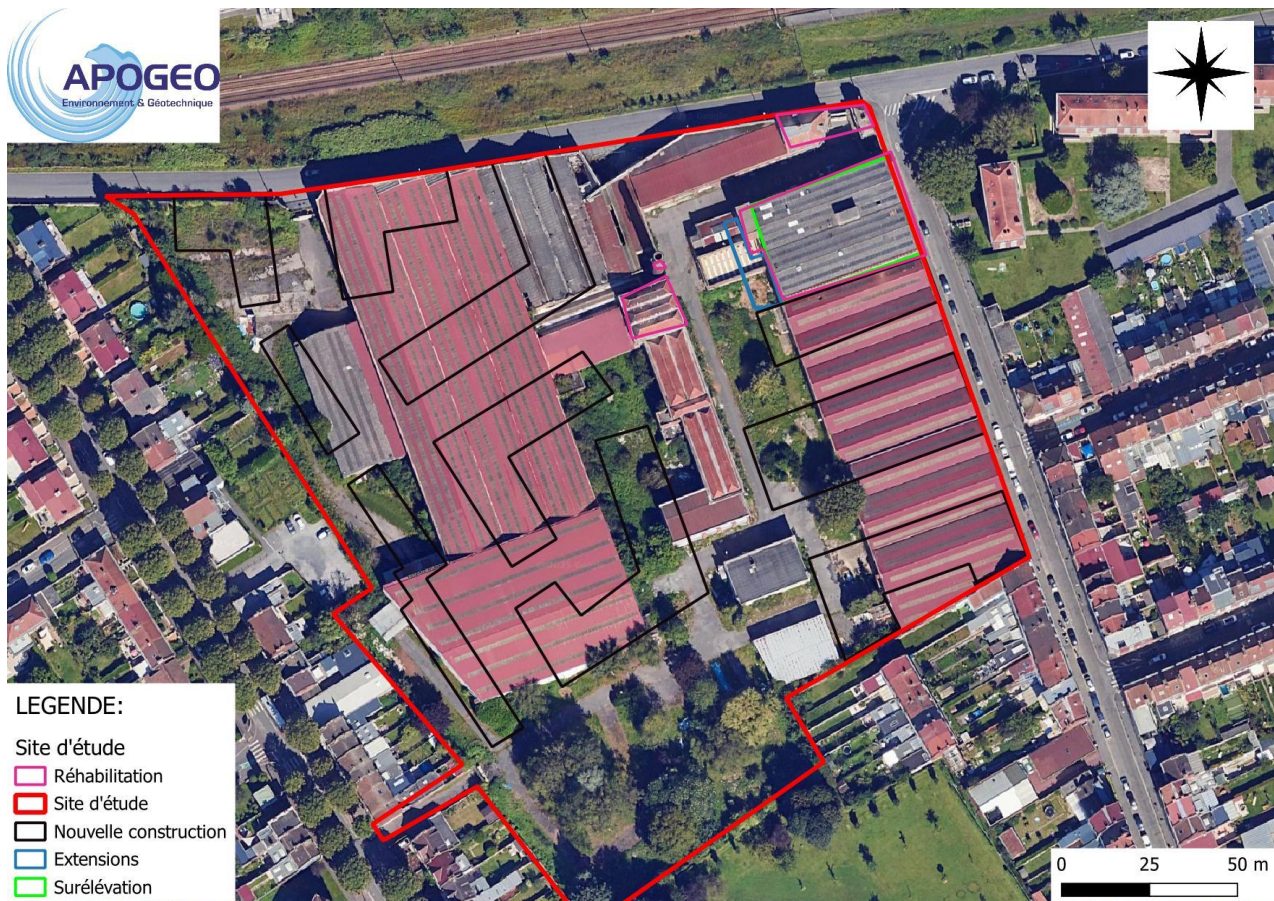


Figure 2 : Emprise du site d'étude – BD ORTHO

Le site correspond à une friche industrielle. Il est bordé au Nord par la rue Danton, à l'Est par la rue Jean-Jacques Rousseau, à l'Ouest par des maisons et au Sud par des maisons et l'école maternelle publique Anatole France.

D'après les altitudes des investigations réalisées lors de la première campagne ainsi que la carte IGN de Géoportail, l'altitude du site varie entre 24 et 25,5 m NGF.

3. Contexte hydrologique

3.1. Hydrologie régionale



Figure 3 : Masse d'eau superficielle (source : Gest'eau)

Le site d'étude est situé au sein de la masse d'eau de surface « Deûle canalisée de la confluence avec le canal d'aire à la confluence avec la Lys » référencée AR32. Son objectif pour 2027 est d'atteindre un bon état chimique et écologique, tel que défini par l'agence de l'eau Artois Picardie.

3.2. Hydrologie locale

La figure suivante présente le réseau hydrographique local, proche du site d'étude.



Figure 4 : Réseau hydrographique du secteur d'étude – BD CARTHAGE

D'après la banque de données CARTHAGE de l'IGN, le canal de la Deûle se trouve à environ 1,5 km au Nord du site.

4. Risque d'inondation répertorié dans la zone d'étude

4.1. Définitions

L'aléa inondation caractérise la probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données. Dans le cadre de cette étude, l'étude de cet aléa permet d'envisager l'existence ou l'absence de phénomènes susceptibles d'affecter le projet d'aménagement.

Le risque est la conséquence d'un aléa d'origine naturelle ou humaine, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionnent des dégâts importants et dépassent les capacités de réaction des instances directement concernées.

Afin d'évaluer le risque d'inondation, il est nécessaire de renseigner la sensibilité de la zone d'étude au regard :

- D'un historique des catastrophes naturelles enregistrées sur la commune ;
- De l'inventaire des zones sensibles aux inondations par les eaux de surfaces ;
- De l'inventaire des zones sensibles aux remontées de nappes.

Ces différents points sont abordés dans les paragraphes qui suivent.

4.2. Historique des catastrophes naturelles enregistrées

D'après GEORISQUES, quatre états de catastrophes naturelles concernant des inondations et/ou coulées de Boue ont été arrêtés sur la commune de Loos, ceux-ci sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

<i>Types de catastrophes naturelles</i>	<i>Code NOR</i>	<i>Début le</i>	<i>Sur le JO</i>
Inondations et/ou coulées de boue	INTE0500890A	03/07/2005	30/12/2005
	INTE0100678A	27/06/2001	19/12/2001
	INTE0000626A	27/07/2000	22/11/2000
	BUDD8750074A	17/07/1987	30/10/1987

Tableau 3 : Liste des catastrophes naturelles recensées sur la commune – GEORISQUES

La localisation de ces évènements n'est pas cependant précisée, et ainsi le risque d'inondation au droit du site d'étude ne peut être estimé via cet historique.

4.3. Inventaire des zones sensibles aux remontées de nappe

Le BRGM définit une zone « sensible aux remontées de nappes » comme un secteur dont l'amplitude du battement de la nappe est telle qu'elle peut provoquer une émergence en surface ou une inondation des sous-sols. Il n'a pas été possible de réaliser une interpolation avec des mailles de dimension inférieure à 250 m. En raison de l'absence de données suffisantes relatives à ce phénomène, aucune fréquence n'a cependant pu être déterminée et donc aucun risque n'a pu être évalué.

La figure ci-dessous présente le zonage de cette sensibilité, défini à l'échelle départementale à partir des caractéristiques d'épaisseur de la zone non saturée et de l'amplitude des battements de nappe.



Figure 5 : Aléa inondation par remontées de nappe – GEORISQUES

Le site d'étude est potentiellement concerné par le risque d'inondation de cave, voir par le risque potentiel de débordement de nappe.

Il est important de garder en mémoire que l'exploitation de la carte de sensibilité aux remontées de nappe n'est possible qu'à une échelle inférieure à 1/100 000. Autrement dit, pour des études locales, ayant besoin d'une résolution fine (échelle parcellaire ou au 1/25 000, au 1/50 000), cette carte nationale ne doit pas être utilisée.

5. Contexte climatologique

Le climat du site d'étude est de type océanique, caractérisé par des hivers doux et des étés relativement frais. Les précipitations y sont fréquentes et bien réparties tout au long de l'année.

La station météorologique la plus proche, située à Lille-Lesquin, se trouve à environ 8 Km au Sud-Est du site.

La figure ci-dessous illustre les variations des précipitations enregistrées en 2025 dans la station de Lille-Lesquin, la plus proche du site d'étude.

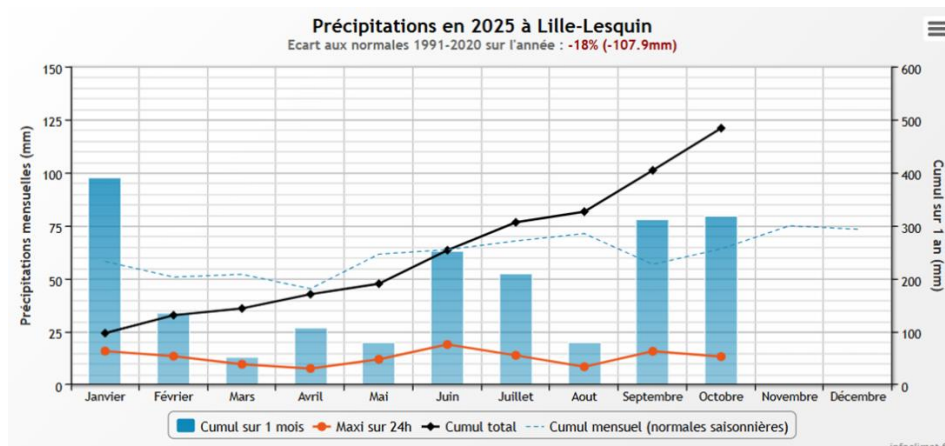


Figure 6: Fluctuation des précipitations en début 2025 sur les stations de Lille-lesquin (Infoclimat.fr)

Entre janvier et octobre 2025, un déficit de précipitations de 18 % a été enregistré à Lille, soit une diminution de 107,9 mm.

6. Contexte géologique

Le territoire de la zone d'étude est couvert par la carte géologique n°14 de Lille au 1/50 000 du BRGM, dont un extrait est présenté en figure suivante.

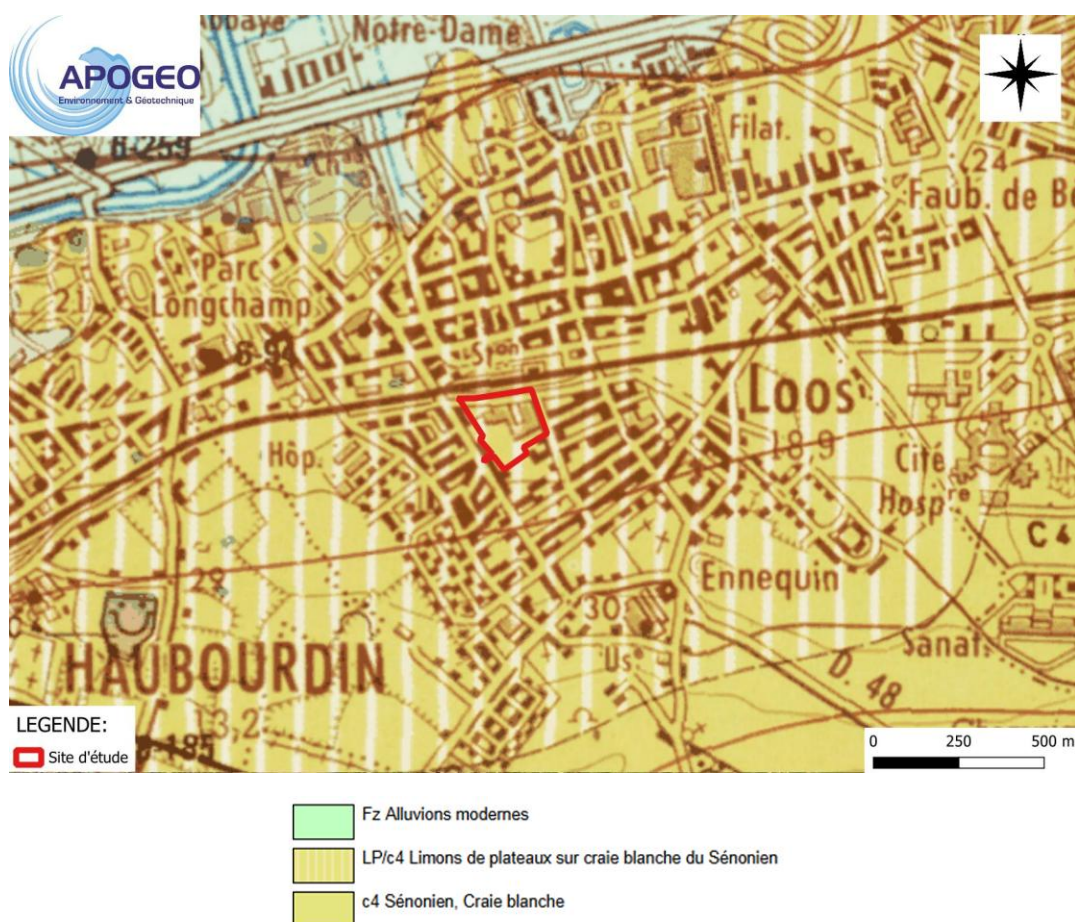


Figure 7 : Extrait de la carte géologique locale – INFOTERRE

D'après cet extrait, le site d'étude est implanté sur limons de plateaux recouvrant la craie blanche du Sénonien (**LP/c4**).

Les investigations menées au droit du site ont permis d'établir une coupe géologique schématique du sous-sol au droit du site d'étude, représentée sur la figure suivante.

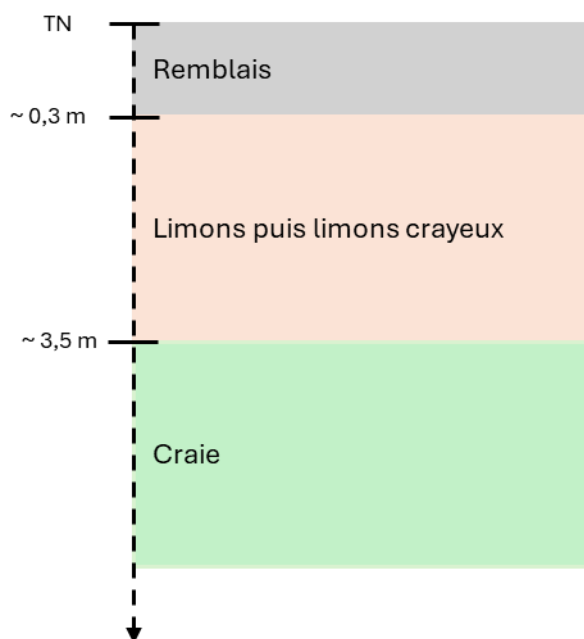


Figure 8 : Coupe géologique schématique au droit du site d'étude (sans échelle)

7. Contexte hydrogéologique

7.1. Formations aquifères et nappes présentes

D'après la coupe géologique établie précédemment et la base de données BDLISA (Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères), les formations présentes sur le site sont citées ci-dessous :

- La formation de recouvrement (080AG50) est constituée par les limons des plateaux. Elle contient une nappe libre en communication hydraulique avec la nappe de la craie du Séno-Turonien (121BD01). Le substratum de ce système aquifère est formé par les marnes du turonien (121BA01).
N.B : des formations résiduelles à silex de faible épaisseur inférieure à 2 peuvent être rencontrées localement entre les limons quaternaires et la craie du Séno-Turonien (119AE17).
- Plus en profondeur se trouvent les formations Sables, grès et argiles d'origine continentale du Néocomien, qui renferment une nappe captive (127AE01 et 149AC01). Cette nappe repose sur un substratum constitué par Schistes, psammites, grès calcaires et calcaires (149AE01).

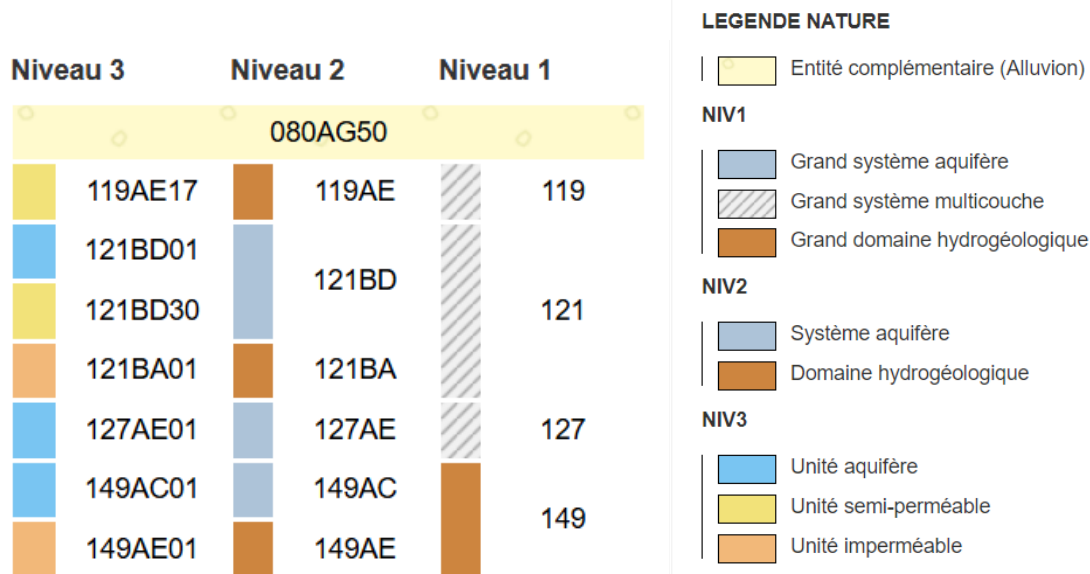


Figure 9 : Log hydrogéologique du site d'étude - BD LISA

7.2. Piézométrie de la nappe phréatique

7.2.1. Données en provenance d'INFOTERRE

Un inventaire des mesures piézométriques recensées à proximité du site d'étude a été réalisé à partir de la base de données INFOTERRE du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM). La figure ci-dessous localise les ouvrages recensés dans un rayon de 1 km autour du site d'étude.



Figure 10 : Inventaire des ouvrages BSS réalisés à 1 Km autour du site d'étude – INFOTERRE

Les points d'eau ayant fait l'objet de mesures de niveau ont été analysés et sont représentés sur la carte suivante.

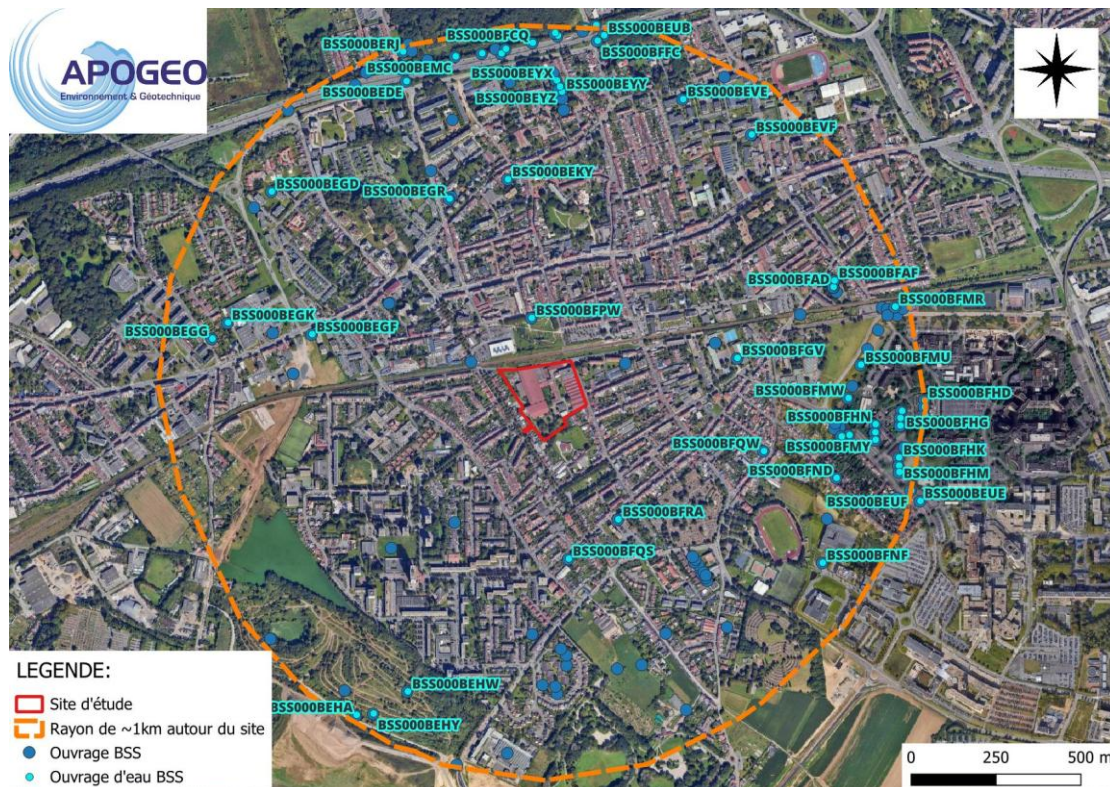


Figure 11 : Recensement des points d'eau BSS - INFOTERRE

Le tableau suivant reprend les caractéristiques des points d'eau de la nappe de la craie.

n°BSS	X (L93)	Y (L93)	Nature	Profondeur (m/sol)	Z (m NGF)	Prof. Eau (m/sol)	Altitude eau (m NGF)	Année de mesure du niveau d'eau
BSS000BEDD	700596	7058128	SONDAGE	9	18,73	3,9	14,83	1960
BSS000BEDE	700607	7058082	SONDAGE	9,3	19,55	5,1	14,45	1960
BSS000BEGD	700210	7057757	FORAGE	72,25	21	5,8	15,2	1924
BSS000BEGF	700329	7057337	FORAGE	70	21	4	17	1930
BSS000BEGG	700035	7057324	FORAGE	16,8	21	6,5	14,5	1898
BSS000BEGK	700081	7057371	FORAGE	30,75	21	6	15	1970
BSS000BEGR	700734	7057736	FORAGE	22	20	4	16	1970
BSS000BEHA	700460	7056216	FORAGE	6	18,6	0,8	17,8	1965
BSS000BEHW	700611	7056285	SONDAGE	43,9	18,8	1	17,8	1967
BSS000BEHY	700510	7056220	SONDAGE	48,8	22,3	4,6	17,7	1967
BSS000BEKY	700906	7057793	FORAGE	7,2	21	6	15	1976
BSS000BEMC	700752	7058155	SONDAGE	6,2	19,7	2,9	16,8	1978
BSS000BERJ	700597	7058169	FORAGE	18,3	20	3	17	1990
BSS000BEUA	701166	7058247	SONDAGE	7,5	19,73	4	15,73	1960

n°BSS	X (L93)	Y (L93)	Nature	Profondeur (m/sol)	Z (m NGF)	Prof. Eau (m/sol)	Altitude eau (m NGF)	Année de mesure du niveau d'eau
BSS000BEUB	701189	7058217	SONDAGE	3,5	17,75	2,2	15,55	1960
BSS000BEUC	700887	7058164	SONDAGE	6,5	19,99	4,4	15,59	1960
BSS000BEUE	702121	7056846	FORAGE	17	26	5,2	20,8	1941
BSS000BEUF	702094	7056877	FORAGE	17,1	26	9,6	16,4	1930
BSS000BEVE	701422	7058029	FORAGE	20	21	4	17	1921
BSS000BEVF	701624	7057925	FORAGE	19,3	21	4,3	16,7	1907
BSS000BEYX	701050	7058084	SONDAGE	8,5	20,2	5,8	14,4	1973
BSS000BEYY	701065	7058051	SONDAGE	8,5	20,45	5,9	14,55	1973
BSS000BEYZ	701059	7058066	SONDAGE	5,8	20,4	5,8	14,6	1973
BSS000BFAC	701866	7057475	SONDAGE	9	24	6,9	17,1	1979
BSS000BFAD	701865	7057476	SONDAGE	11,6	24	5,1	18,9	1979
BSS000BFAF	701868	7057495	SONDAGE	12,8	24	4,9	19,1	1979
BSS000BFCP	701053	7058216	SONDAGE	5,2	19	3,3	15,7	1978
BSS000BFCQ	700979	7058195	SONDAGE	5,2	19,4	3,8	15,6	1978
BSS000BFCR	700900	7058177	SONDAGE	4,7	19,4	1,1	18,3	1978
BSS000BFCS	700830	7058164	SONDAGE	6,2	19,7	1,9	17,8	1978
BSS000BFFC	701170	7058201	SONDAGE	15	20	3,9	16,1	1978
BSS000BFFD	701134	7058239	SONDAGE	15,6	19,3	1,8	17,5	1978
BSS000BFGV	701582	7057267	SONDAGE	10	24	5,5	18,5	1969
BSS000BFHD	702134	7057142	SONDAGE	15	25	7,7	17,3	1963
BSS000BFHE	702134	7057123	SONDAGE	12	25	7,6	17,4	1963
BSS000BFHF	702135	7057097	SONDAGE	12	25	8,1	16,9	1963
BSS000BFHG	702067	7057111	SONDAGE	12	25	7,5	17,5	1963
BSS000BFHH	702062	7057090	SONDAGE	12	25	7,7	17,3	1963
BSS000BFHJ	702062	7057068	SONDAGE	15	25	7,6	17,4	1963
BSS000BFHK	702058	7056974	SONDAGE	12	25	8	17	1963
BSS000BFHL	702058	7056950	SONDAGE	12	25	8,3	16,7	1963
BSS000BFHM	702059	7056931	SONDAGE	12	25	8,6	16,4	1963
BSS000BFHN	701989	7057072	SONDAGE	12	25	7,5	17,5	1963
BSS000BFHP	701988	7057048	SONDAGE	12	25	7,6	17,4	1963
BSS000BFHQ	701989	7057026	SONDAGE	12	25	7,9	17,1	1963
BSS000BFLX	701045	7058224	SONDAGE	4,9	19	3,7	15,3	1978
BSS000BFMR	702047	7057418	SONDAGE	7,3	23,5	5,3	18,2	1974
BSS000BFMU	701946	7057247	SONDAGE	9,7	22,58	3,8	18,78	1975
BSS000BFMW	701909	7057149	SONDAGE	7,8	23,24	4,4	18,84	1975
BSS000BFMY	701912	7057040	SONDAGE	6,9	25,5	6,7	18,8	1974
BSS000BFNB	701889	7057036	SONDAGE	9,8	25,07	7,8	17,27	1975
BSS000BFND	701874	7056914	SONDAGE	7,3	25,59	7,3	18,29	1975
BSS000BFNF	701833	7056664	SONDAGE	8	28,5	8	20,5	-

n°BSS	X (L93)	Y (L93)	Nature	Profondeur (m/sol)	Z (m NGF)	Prof. Eau (m/sol)	Altitude eau (m NGF)	Année de mesure du niveau d'eau
BSS000BFPW	700976	7057385	PUITS	17,4	24	5,2	18,8	1983
BSS000BFQS	701085	7056676	SONDAGE	15	28	11	17	1984
BSS000BFQW	701660	7056993	SONDAGE	14,5	26	5,6	20,4	1985
BSS000BFRA	701231	7056792	SONDAGE	15	30	12	18	1986

Tableau 4 : Points d'eau recensés à la BSS dans un rayon de 1km autour du projet

D'après ces mesures, la profondeur du toit de la nappe superficielle circulant dans la zone d'étude varie entre 0,8 et 12 m/sol, soit entre +14,5 m NGF et +20,8 m NGF.

Il s'agit toutefois de mesures ponctuelles pour lesquelles le niveau mesuré n'est pas nécessairement stabilisé après réalisation de l'ouvrage ou du sondage, et qui, par conséquent, sont à considérer avec beaucoup de précautions.

7.2.2. Données en provenance d'ADES

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM réalise un suivi quantitatif de l'ensemble des masses d'eau souterraine nationales dans l'objectif d'évaluer les incidences des prélèvements/rejets et d'apprécier l'efficacité du programme de mesures de la Directive Cadre sur l'Eau. L'état quantitatif des masses d'eau souterraines est notamment réalisé à partir de l'évolution des niveaux piézométriques.

Il n'existe pas d'ouvrage recensé à proximité du site et installé au sein de la nappe de la craie ayant fait l'objet d'un suivi piézométrique de longue durée. Néanmoins, 2 ouvrages captant cette nappe et ayant fait l'objet d'un suivi piézométrique long durée de références BSS000BEBX (00146C0234/P1) et BSS000BEKX (00146C0828/PZST1) et situés respectivement à environ 1,5 km et 1,6 km à au Sud-Ouest de l'actuel site d'étude.

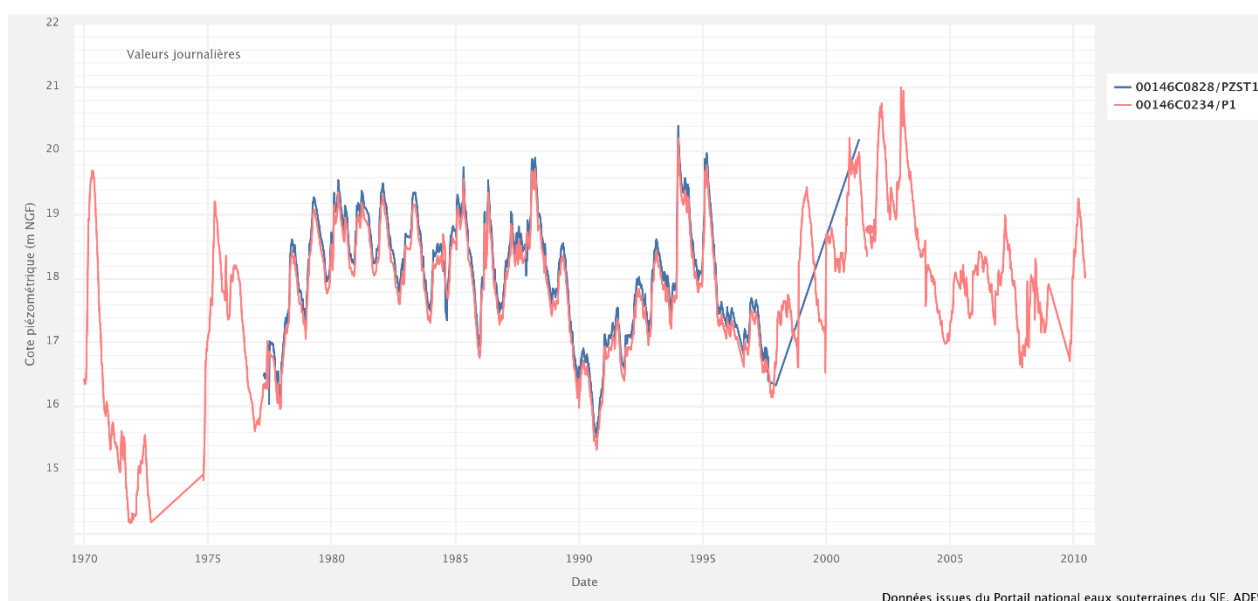


Figure 12: Variation des fluctuations piézométriques au droit des 2 ouvrages captant la nappe de la craie

Le tableau ci-dessous résume les résultats de ces suivis piézométriques de longue durée.

	BSS000BEKX	BSS000BEBX
Durée de suivi	04/1977 – 04/2001	02/1972 - 02/1995
Altitude maximale enregistrée (m NGF)	+ 20,40	+ 21,00
Altitude moyenne (m NGF)	+ 18,06	+ 17,33
Altitude minimale enregistrée (m NGF)	+ 15,51	+ 14,17
Profondeur maximale enregistrée (m)	6,15	5,96
Profondeur moyenne (m)	8,49	9,89
Profondeur minimale enregistrée (m)	11,04	13,41
Battement (m)	1,7	1,8

Tableau 5: résumé des mesures enregistrés au droit des 2 ouvrages d'après la base de données ADES

7.3. Données d'archives APOGEO

Site 2012.0110

Dans le cadre d'une étude, confiée à APOGEO dans le passé, localisée à environ 500 m au Nord de l'actuel site d'étude, un niveau d'eau non stabilisé a été mesuré lors des investigations en mai 2012 à 1,5 m/sol.

7.4. Synthèse bibliographique

D'après ces mesures, la profondeur du toit de la nappe superficielle circulant dans le sous-sol de la zone d'étude varie entre 0,8 et 12 m/sol, soit entre +14,5 m NGF et +20,8 m NGF.

Deux ouvrages, localisés à 1,5 km et à 1,6 km au Sud-Ouest du site d'étude, captant la nappe de la craie, ont été répertoriés dans la base de données ADES. Les relevés de niveaux d'eau enregistrés entre 1972 et 2001 indiquent des altitudes de la nappe comprises entre +21 m et +14,17 m NGF.

Un niveau d'eau à 1,5 m/sol a été mesuré lors des investigations réalisées dans le cadre d'une étude menée par APOGEO en 2012 sur un site situé à environ 500 m au Nord de l'actuel projet.

Ces observations confirment la présence d'une nappe superficielle dans le secteur.

7.5. Mesures piézométriques effectuées sur site

7.5.1. Présentation des piézomètres

Dans le cadre des investigations réalisées sur le site pour les besoins de l'étude hydrogéologique, un piézomètre sur trois a été mis en place par l'entreprise MEURISSE en novembre 2025.

N.B: Les deux autres piézomètres seront installés lors de la deuxième phase d'investigations prévue après les démolitions prévues au premier semestre de 2026.

Les caractéristiques de cet ouvrage sont présentées dans le tableau suivant.

Désignation	X (L93)	Y (L93)	Z sol (m NGF)	Profondeur (m/capot hors sol)	Hauteur repère (m/sol)	Diamètre int. (mm)
PZ1	700892,48	7057218,90	+ 23,78	9,5	0,44	52

Tableau 6 : Caractéristiques du piézomètre réalisé par l'entreprise de sondages



Figure 13 : Localisation des piézomètres

Cet ouvrage a fait l'objet d'une mesure piézométrique ponctuelle. La profondeur mesurée est reprise ci-après :

Date	PZ1
25/11/2025	5,58 m/sol Soit + 18,2 m NGF

Tableau 7: Mesure piézométrique manuelle au droit du piézomètre PZ1

7.5.2. Suivi piézométrique in situ

Dans le cadre des investigations réalisées pour les besoins de l'étude, le piézomètre PZ1 fait l'objet d'un suivi piézométrique depuis le 25/11/2025.

Les deux autres piézomètres PZ2 et PZ3 feront aussi l'objet d'un suivi piézométrique sur 12 mois.

Le suivi précis des fluctuations de la nappe est réalisé par des sondes piézométriques automatiques de type DIVER® au droit des ouvrage. La sonde automatique DIVER® est un instrument de mesure des eaux souterraines qui permet la mesure constante des niveaux d'eau (capteur de pression) et de la température.

La sonde de mesure de pression de l'eau (mH₂O) est couplée avec une sonde mesure de la pression atmosphérique afin de réaliser un traitement des données affiné dans le logiciel associé.

Les mesures piézométriques issues du suivi automatique seront traitées de manière à obtenir des valeurs d'altitudes nivelées. Ce rapport sera mis à jour à l'issue du suivi piézométrique.

7.6. Ecoulement de la nappe phréatique

La nappe de la craie a fait l'objet de deux campagnes de mesures piézométriques en 2009 par le BRGM. La campagne de hautes eaux entre avril et mai et la campagne de basses eaux entre septembre et octobre.

Les cartes piézométriques issues de ces campagnes sont illustrées ci-dessous :



Figure 14: Carte piézométrique de la nappe de la craie - Hautes eaux 2009 (BRGM)

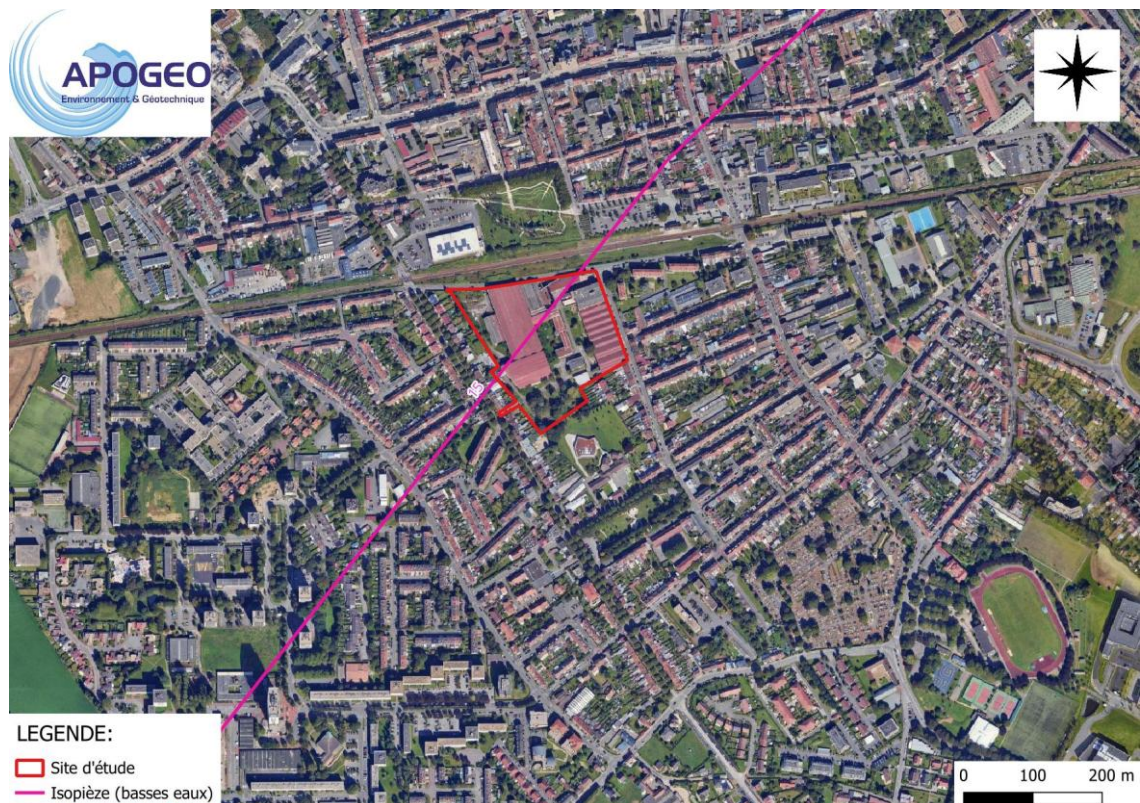


Figure 15: Carte piézométrique de la nappe de la craie - Basses eaux 2009 (BRGM)

D'après ces cartes piézométriques, le nappe de la craie suit un axe de drainage du sud-Ouest vers le Nord-Est. Le gradient hydraulique moyen est de l'ordre de 0,2%.

Le sens d'écoulement au droit du site d'étude sera défini dans la version finale du rapport, sur la base des relevés piézométriques réalisés au niveau de PZ1 ainsi que des deux autres piézomètres prévus d'être installés lors de la deuxième campagne d'investigation.

7.7. Fluctuations de la nappe libre

Le battement saisonnier de la nappe résulte de l'infiltration de la pluie utile, de la porosité et de la transmissivité d'un aquifère, ainsi que de son exutoire. La pluie utile peut être définie comme étant la quantité d'eau qui réalimente la nappe (pluie efficace : différence entre la hauteur d'eau précipitée d'une part, et l'évapotranspiration et le ruissellement d'autre part).

Au droit du site d'étude, les fluctuations de la nappe libre sont liées :

- Aux infiltrations efficaces, selon des dynamiques journalières (épisode pluvieux ponctuel), saisonnières (recharge automnale et hivernale) et interannuelles (grands cycles de fluctuations piézométriques à l'échelle de plusieurs années) ;
- A la propagation d'ondes de crues du réseau hydrographique au sein de l'aquifère superficiel (négligeable dans le cas présent) ;
- Aux éventuels impacts anthropiques sur les écoulements souterrains à proximité du site (pompages et/ou rejets d'eaux potable ou industrielle, ouvrages étanches enterrés, etc.).

La variabilité pluviométrique, les variations de niveau piézométrique de la nappe sont également fonction des éventuels impacts anthropiques sur les écoulements souterrains à proximité du site (pompages et/ou rejets d'eaux potable ou industrielle, ouvrages étanches enterrés, etc.).

La durée du suivi réalisé sur une année hydrogéologique permettra également d'estimer l'amplitude de fluctuation saisonnière de la nappe. Il convient toutefois de garder à l'esprit que ces fluctuations sont sujettes à des variations interannuelles parfois importantes.

8. Niveaux caractéristiques de la nappe

8.1. Préambule

La construction d'une infrastructure nécessite de connaître les niveaux que peut atteindre dans le futur la nappe en interaction avec le projet. Il s'agit de réaliser des études des niveaux caractéristiques de la nappe en vue de déterminer le niveau maximum de nappe.

Dans le domaine de la construction, elles concernent notamment les sous-sols, les parcs de stationnement souterrains, les caves, les bâches de rétention d'eaux pluviales.

Le principe est de considérer un niveau de base de la nappe et d'y ajouter un certain nombre de hauteurs représentant des variations de nappe, prévisibles à court ou à long terme, selon les données disponibles sur la zone d'étude.

La connaissance ou l'évaluation de la cote altimétrique maximale que peut atteindre la nappe est importante pour un futur projet de bâtiment comportant des infrastructures (sous-sol, parkings, etc.) ou pour tout infrastructure de génie civil (tunnel, barrage, réservoir de stockage d'eaux pluviales, etc.) du fait des raisons suivantes :

- Si ce point est ignoré lors des études et que la nappe vient, au cours de la vie de l'ouvrage, à dépasser la cote de base de l'infrastructure, il pourra être observé soit une inondation des locaux, soit des suintements ou des écoulements au travers des voiles et via les fissures du dallage. La stabilité de l'ouvrage peut être ainsi mise en danger puisque les fondations ont été calculées avec la seule poussée des terres et non pas la poussée de l'eau ;
- Si le niveau a été sous-dimensionné, lorsque la nappe dépasse la cote sous-dimensionnée, les mêmes désordres précédemment cités se retrouvent : inondation, infiltrations, suintements, contraintes dans les structures ;
- Si le niveau maximum de la nappe a été surdimensionné, l'impact n'est plus d'ordre technique mais financier et modifie le coût total de construction de l'ouvrage. En effet, une cote de nappe surestimée de 1 correspond à une poussée hydrostatique supplémentaire de 1 T/m^2 ($\approx 10 \text{ kPa}$ dans le S.I) à prendre en compte lors de la conception du radier et des voiles de l'infrastructure (surconsommation de béton et ferrailage surdimensionné).

Les Eurocodes n°0 et 7, l'Annexe Nationale française de l'Eurocode 0 (NF EN 1990/NA) et le document de la Commission de normalisation justification des ouvrages géotechniques en date du 24 février 2014 définissent les niveaux de référence de la nappe suivants :

- **Niveau EB** qui correspond au niveau quasi permanent de la nappe susceptible d'être dépassé pendant 50% du temps de référence. Il peut donc se rapporter au niveau médian/moyen du toit de la nappe sur la chronique de temps de référence.
- **Niveau EH** qui correspond au niveau haut de la nappe. C'est une valeur caractéristique du niveau d'eau qui est en général défini sur une période de retour de 50 ans. Cette période de retour doit être adaptée selon la durée de vie de l'ouvrage ;
- **Niveau EE** qui correspond au niveau exceptionnel de la nappe. Ce niveau correspond 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 être prévu un dispositif d'écoulement empêchant l'eau d'exercer une action plus haut.

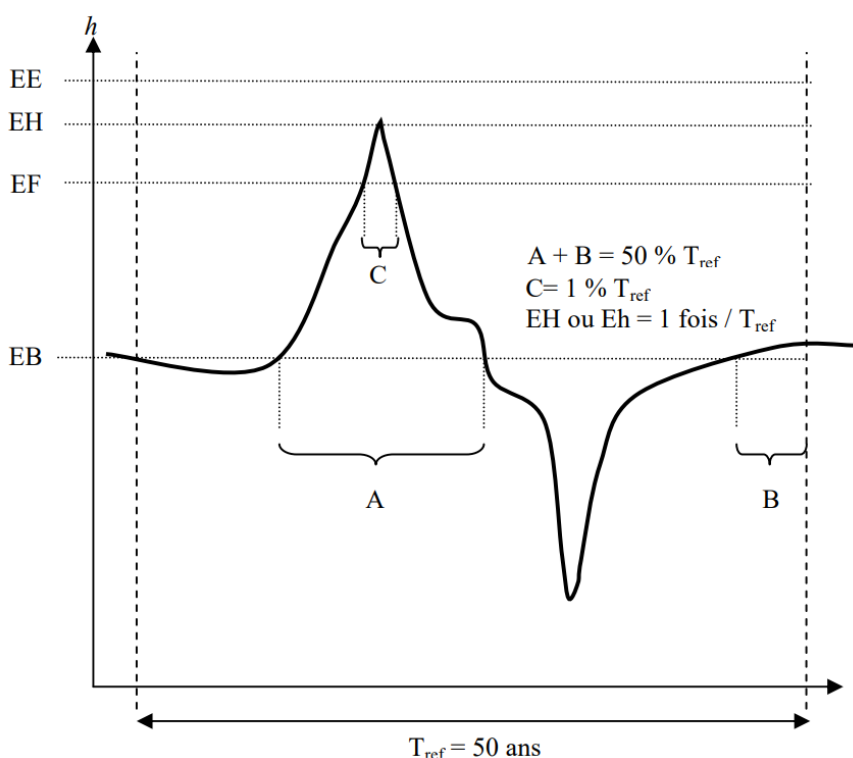


Figure 16 : Représentation schématique des niveaux EH, EF et EB (source : Commission de normalisation justification des ouvrages géotechniques - 24 février 2014)

Dans le cas défaut d'une chronique piézométrique d'une durée minimale de 50 ans disponible au droit du site d'étude, une estimation de ces niveaux sera effectuée selon les définitions suivantes, qui se raccorde dans la mesure du possible aux niveaux pris en compte dans la norme d'application de l'Eurocode 7, sur la base des seules données disponibles, à savoir le suivi piézométrique réalisé sur site et en cours :

- Le niveau **EB** sera défini comme étant le niveau moyen observé par le toit de la nappe sur la chronique de mesure ;
- Le niveau **EH** sera estimé sur la base du niveau d'eau le plus bas enregistrée sur la période de suivi, le battement de la nappe, l'incidence de l'arrêt de pompage à proximité, l'amplitude de propagation d'une onde de crue dans la nappe ainsi que l'effet barrage ;

- Le niveau **EE** sera estimé par ajout au niveau EH d'un facteur de sécurité de + 0,5 m, lequel est habituellement pris par les constructeurs en l'absence de suffisamment de données piézométriques disponibles.

Il est précisé ici que les niveaux caractéristiques de la nappe sont destinés aux dispositions constructives des structures enterrées immergées. L'étude hydrogéologique ne s'inscrit aucunement dans une prévision du risque d'inondation par les eaux de surface (débordement de cours d'eau, ruissellement notamment).

8.2. Estimation des niveaux caractéristiques

8.2.1. Niveau EB

Ce niveau sera défini comme étant le niveau moyen observé par le toit de la nappe, calculé à partir de la chronique de mesure, à l'issue de la durée de suivi.

8.2.2. Niveau EH

Ce niveau sera assimilé au plus haut niveau et sera estimé sur la base de la formule suivante :

$$EH = NE + B + A + P$$

Avec :

- **NE** : Niveau d'étiage de la nappe niveau. Il correspond au niveau le plus bas du toit de la nappe enregistré sur la période de suivi piézométrique ;
- **B** : battement saisonnier ou interannuel de la nappe. Il correspond aux fluctuations du niveau de la nappe généralement liée aux variations des conditions climatiques à savoir la pluviométrie et l'évaporation ;
- **A** : amplitude de propagation d'une onde de crue dans la nappe en cas de propagation d'ondes de crues d'un cours d'eau situé à proximité ou en relation avec la nappe concernée par le projet ;
- **P** : remontée de la nappe due à l'arrêt éventuel des pompes environnantes ;

8.2.3. Niveau EE

Ce niveau sera estimé par ajout au niveau EH d'un facteur de sécurité de + 0,5 m, lequel est habituellement pris par les constructeurs en l'absence de suffisamment de données piézométriques disponibles :

$$EE = EH + 0,5$$

A ce stade, la seule mesure effectuée au droit de PZ1 indique un niveau d'eau à 5,58 m/sol soit à + 18,2 m NGF dans le piézomètre.

La détermination des niveaux caractéristiques sera communiquée dans le rapport final à la fin du suivi piézométrique.

9. Conclusion

Dans le cadre d'un projet de construction d'immeuble collectifs, de logements individuels et la réhabilitation de bâtiments existants sur un site localisé rue Danton à Loos (59), AMENAGEMENT & TERRITOIRES a missionné APOGEO pour la réalisation d'une étude hydrogéologique en vue de proposer une estimation des niveaux caractéristiques (EB, EH et EE) de la nappe en présence au droit du site d'étude afin d'anticiper les dispositions constructives.

Le projet prévoit des sous-sols sous une partie des bâtiments et seront destinés au stationnement, et à ce stade, les cotes finies du projet ne nous ont pas été communiquées.

Le seul piézomètre installé à ce stade de l'étude relève un niveau d'eau à 5,58 m/sol soit à +18,2 m NGF.

Les deux autres piézomètres feront aussi l'objet d'un suivi de 12 mois, après la deuxième intervention prévue le premier semestre de 2026.

Les niveaux caractéristiques estimés sur la base des données disponibles seront présentés dans la version finale du rapport.

ANNEXES

**ANNEXE n°1 :
Coupe lithologique et technique du
piézomètre PZ1**

PIEZOMETRE



Forage Dossier
PZ1 2025.0580
Date de début Chantier
24/11/2025 Description du dossier
Altitude 23.78 m
Client
Projet de construction de logements collectifs, de logements individuels et
réhabilitation de bâtiments existants - Loos (59)

Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	Équipement de forage	Niveaux d'eau (m)
0		Remblais			
1		Limon	0.8		
2		Limon			
3		Limon crayeux	3		
4		Craie	3.5		
5		Craie			
6		Craie			
7		Craie			
8		Craie			
9		Craie	9		
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					