

SOGEPROM PROJECTIM

BONDUES (59)

AVENUE DU GENERAL DE GAULLES

PROJET DE CONSTRUCTION DE COLLECTIFS ET D'AMENAGEMENT DE LOTS LIBRES

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

RAPPORT INITIAL



RAPPORT

RFE2025.0247.H.V03

septembre 2025

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



SOGEPROM PROJECTIM

BONDUES (59)

AVENUE DU GENERAL DE GAULLES

PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS ET D'AMENAGEMENT DE LOTS
LIBRES

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

RAPPORT INITIAL

Nature document	RAPPORT		
Référence document	RFE2025.0247.H.V03	Date	19/08/2025
Version	V03	Modifications	Nouvelle mise à jour du plan de masse
Etude hydrogéologique			
Rédactrice	Chaima EL MOURTAJI	Fonction	Chargée d'études - Hydrogéologue
Relecture	Sylvain AGLAVE	Fonction	Responsable d'activité
Destinataire			
Société	SOGEPROM PROJECTIM	Interlocuteur @	Nicolas BUSIN nicolas.busin@sogeprom.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	15
7.1. Formations aquifères et nappes présentes.....	15
7.2. Piézométrie de la nappe phréatique	17
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.....	21
8. Niveaux caractéristiques de la nappe	21

8.1. Préambule	21
8.2. Estimation des niveaux caractéristiques	24
9. Conclusion.....	25

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 : Caractéristiques des piézomètres réalisés par l'entreprise de sondages.....	19
Tableau 6 : Mesures piézométriques manuelles au droit des piézomètres	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	14
Figure 8 : Coupe géologique schématique au droit du site d'étude (sans échelle)	15
Figure 9 : Log hydrogéologique du site d'étude - BD LISA	16
Figure 10 : Coupe hydrogéologique schématique au droit du site d'étude (sans échelle).....	16
Figure 11 : Inventaire des ouvrages BSS réalisés à 1 Km autour du site d'étude – INFOTERRE	17
Figure 12 : Recensement des points d'eau BSS - INFOTERRE.....	18
Figure 13 : Localisation du piézomètre monitoré	20
Figure 14 : Représentation schématique des niveaux EH, EF et EB (source : Commission de normalisation justification des ouvrages géotechniques - 24 février 2014)	23

ANNEXES

ANNEXE 1 – Coupes techniques et lithologiques des piézomètres

1. Introduction

1.1. Contexte de l'étude

Dans le cadre d'un projet de construction de logements d'immeubles de logements collectifs et d'aménagement de lots libres sur un site localisé avenue du Général de Gaulles à Bondues (59), SOGEPROM PROJECTIM 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.

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 de deux 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

Nature	Date d'obtention
Plan topographique	03 avril 2025
Plan masse du projet	10 avril 2025
Plan d'implantation des essais de perméabilité	16 avril 2025
Plan masse RDC	15 mai 2025
Plan parking sous-sol	15 mai 2025
Plan de masse mis à jour	05 juin 2025
Nouveau plan de masse	28 juillet 2025
Nouveau plan de masse	11 septembre 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°108, 179, 180, 265, 267 et 264 de la section BO. Il occupe une superficie d'environ 24 201 m², et est situé Avenue du Général de Gaulles, sur la commune de Bondues (59).

Après la démolition des existants, il est prévu la construction de trois bâtiments (Plots A à C) de 117 logements collectifs au total de type R+1 à R+2. Les Plots B et C ont un niveau de sous-sol en commun à usage de parking pour véhicules légers. Cependant, le Plot A est prévu sans niveau de sous-sol.

Il est prévu également la construction de deux locaux vélos, la création de voiries et des places de stationnement pour véhicules légers, des espaces verts et des bassins paysagers.

La figure suivante présente le plan de masse du projet.



Figure 1 : Plan masse du projet (PC du 11/09/2025)

NB : L'aménagement de 9 lots libres et la construction d'un quatrième bâtiment (Plot D) sont également prévus (hors mission à ce stade ici).

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 ancienne exploitation agricole disposant de hangars et de pâtures. Il est bordé au Nord par des habitations, à l'Est par le cimetière de Bondues, au Sud par champs et à l'Ouest par des habitations et l'avenue du Général de Gaulle.

D'après le relevé altimétrique des investigations réalisées sur site ainsi que le plan topographique transmis par le client, le niveau du terrain actuel du site d'étude varie entre les cotes 32,07 et +36,4 m NGF, ce qui traduit une légère déclivité du Nord au Sud.

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, la becque de Marcq se trouve à environ 600 mètres à l'Est 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, sept états de catastrophes naturelles concernant des inondations et/ou coulées de Boue ont été arrêtés sur la commune de Bondues, 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	INTE1616446A	07/06/2016	16/06/2016
	INTE9900627A	25/12/1999	30/12/1999
	INTE9900488A	14/08/1999	04/12/1999
	INTE9800324A	06/06/1998	22/08/1998
	INTE9400003A	24/07/1993	11/02/1994
	INTX9210277A	19/11/1991	18/08/1992
	NOR19831005	21/06/1983	08/10/1983

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

La localisation de ces événements 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 ne se trouve pas dans une zone sujette aux débordements de nappe. Cependant, il est situé dans une zone sujette à des débordements de cave.

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 19 Km au Sud du site.

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

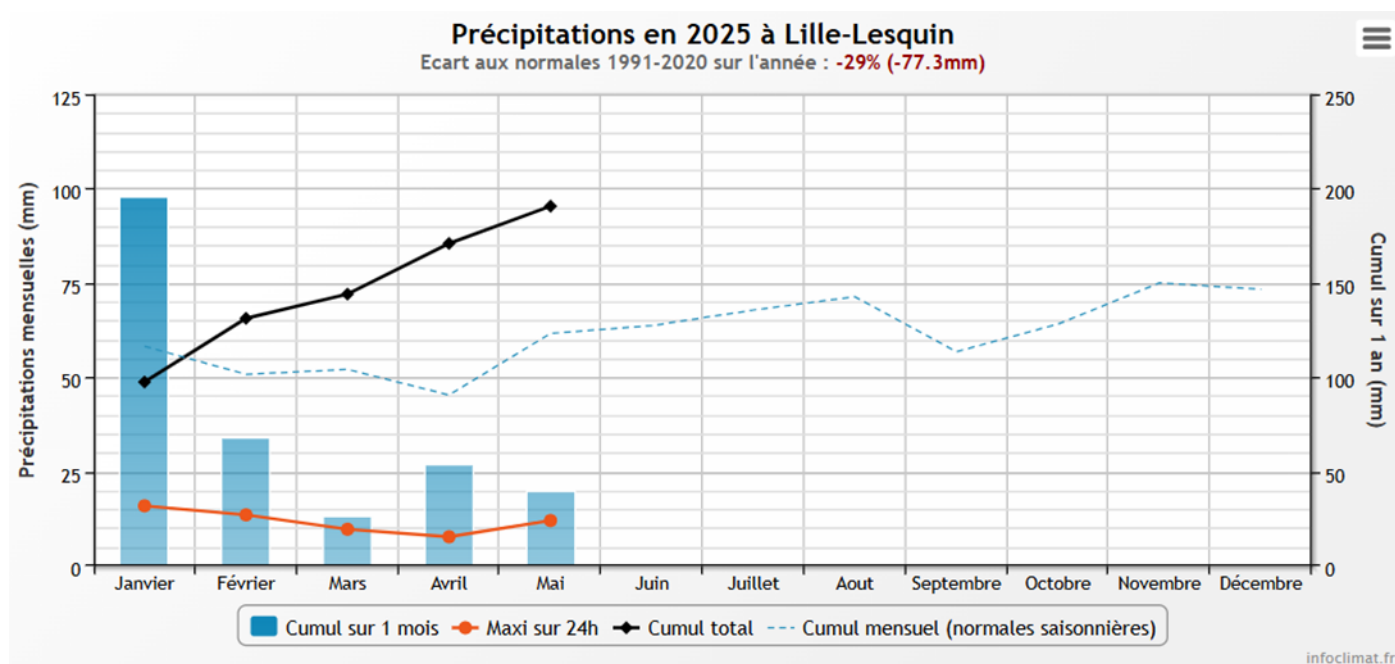


Figure 6: Fluctuation des précipitations en début 2025 sur les stations de Lille-lesquin (Infoclimat.fr)

Entre janvier et mai 2025, un déficit de précipitations de 29 % a été enregistré à Lille-Lesquin, soit une diminution de 77,3 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.

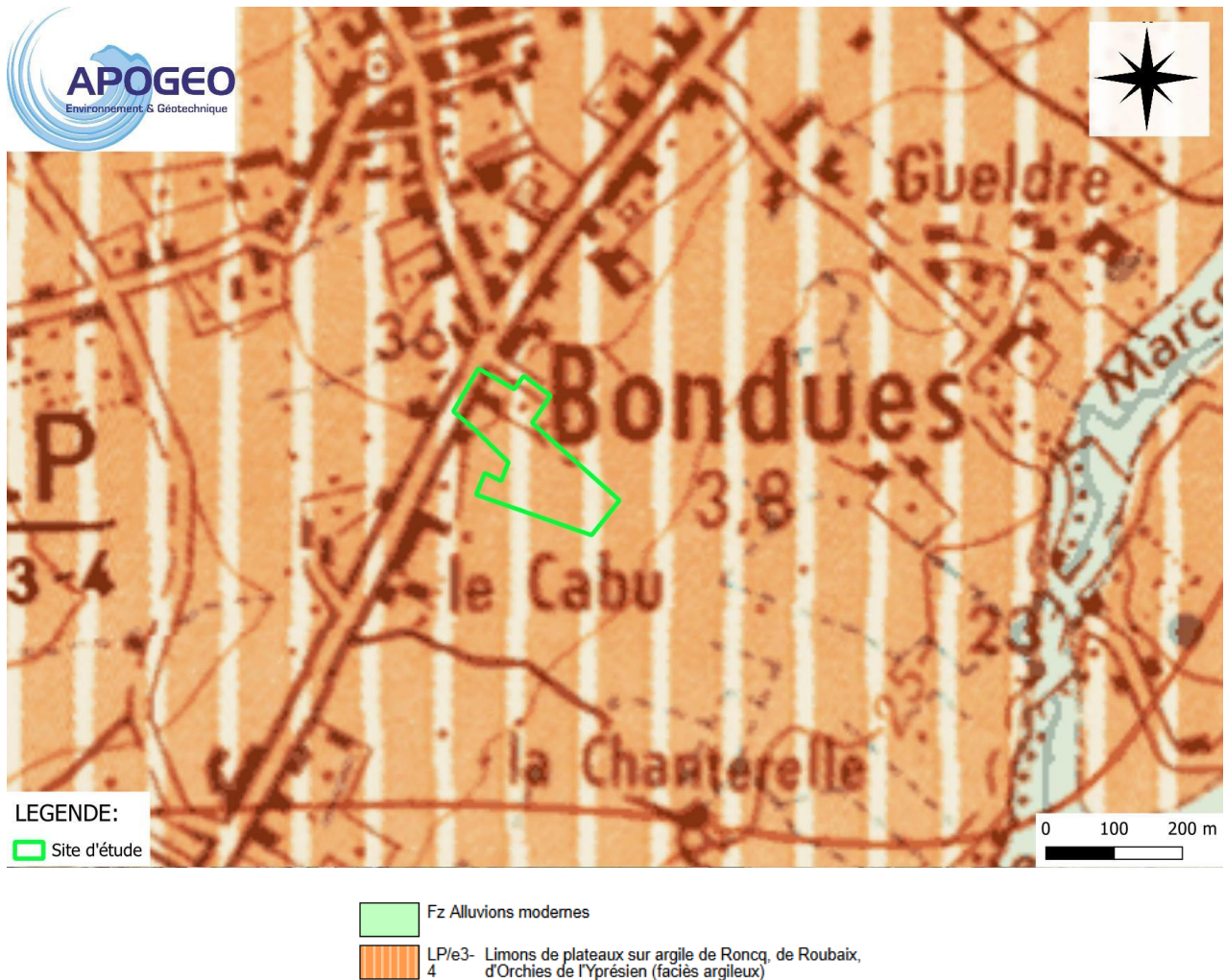


Figure 7 : Extrait de la carte géologique locale – INFOTERRE

D'après cet extrait, le site d'étude est implanté sur les limons de plateaux sur argile de Roncq, de Roubaix, d'Orchies de l'Yprésien (faciès argileux) **LP/e3-4**.

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

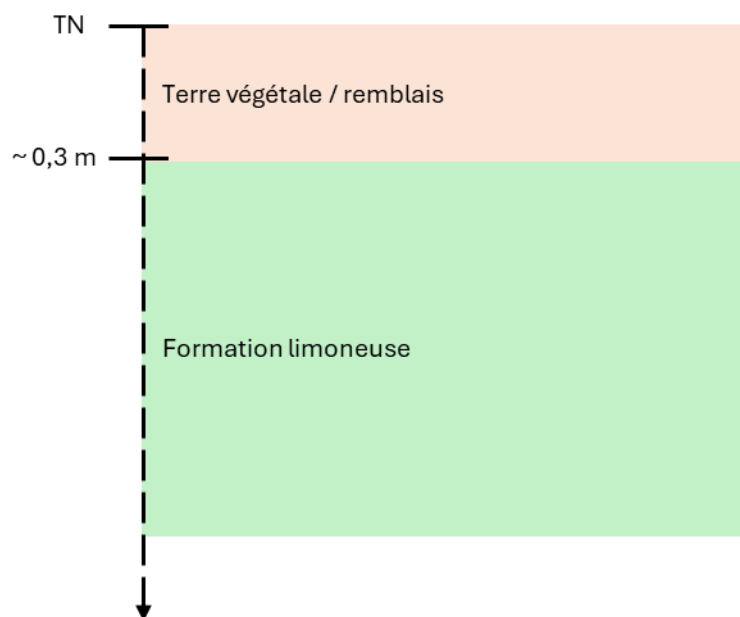


Figure 8 : Coupe géologique schématisée au droit du site d'étude (sans échelle)

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 (080AG52), sous les remblais, est constituée par des limons. Elle contient une nappe libre dite perchée. Le substratum de cette nappe est formé par les argiles yprésiennes (117AA01).
- La formation des sables landéniens constitue une formation aquifère (119AA01). Son substratum est formé par les argiles du landénien (119AI01).
- Les nappes profondes dont les eaux circulent au sein du réseau de fractures et de fissures de la craie. Sous couvert argileux, cette nappe évolue en régime captif.

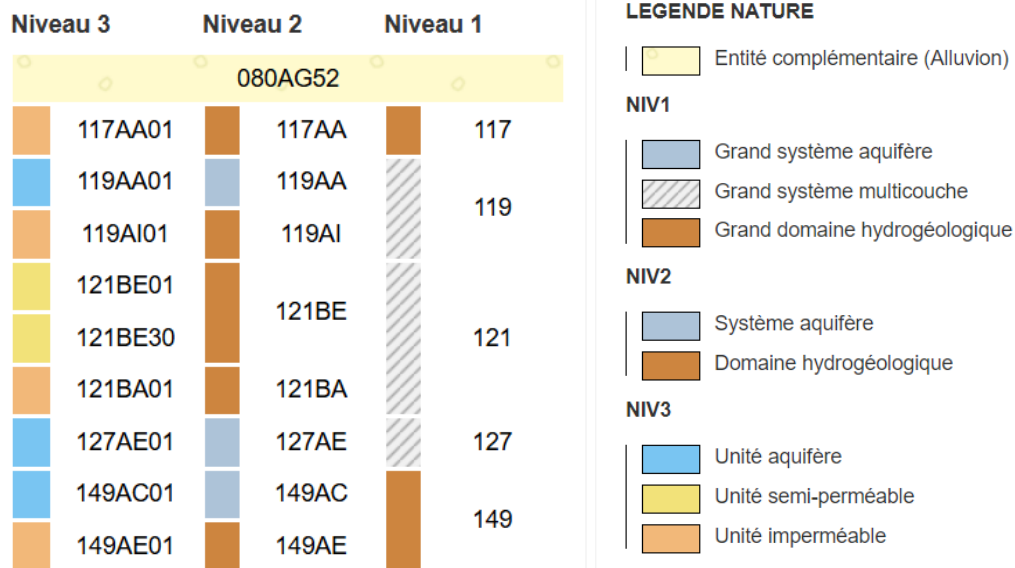


Figure 9 : Log hydrogéologique du site d'étude - BD LISA

La figure ci-dessous expose schématiquement la nappe phréatique libre circulant au sein de la nappe perchée des limons, et susceptible d'être en interaction le projet d'aménagement.

Le niveau d'eau illustré dans le schéma correspond à 2,2 m/sol, le niveau moyen mesuré au droit des piézomètres PZ1 et PZ2 installés dans le cadre de ce projet.

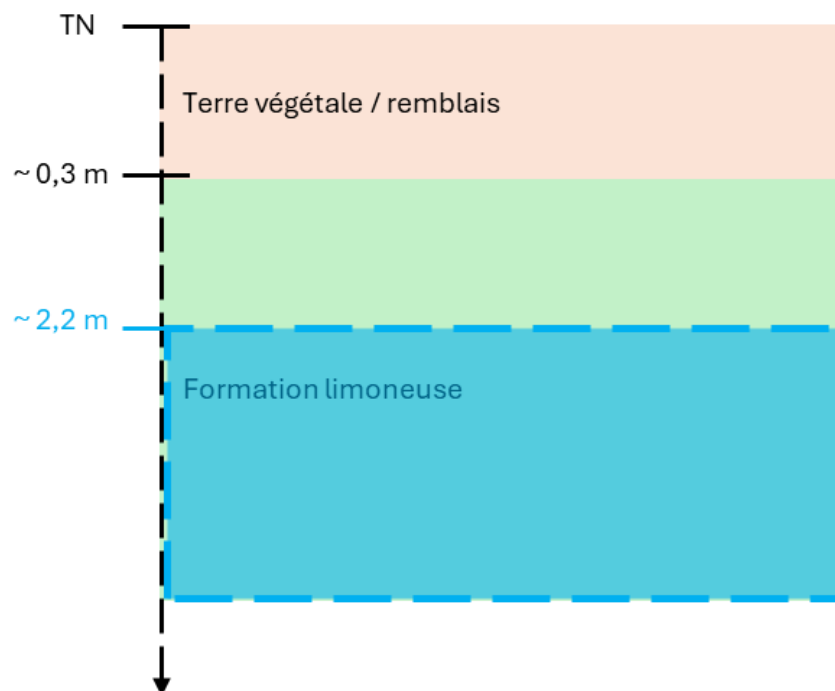


Figure 10 : Coupe hydrogéologique schématique au droit du site d'étude (sans échelle)

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 11 : 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 12 : Recensement des points d'eau BSS - INFOTERRE

La carte ci-dessus fait apparaître les ouvrages d'eau dans un rayon d'environ 1km autour du site d'étude. Uniquement les ouvrages captant l'aquifère superficiel sont étudiés pour ce projet. Le tableau suivant reprend les caractéristiques des points d'eau de la nappe superficielle et la nappe des sables Landénien.

n°BSS	X (L93)	Y (L93)	Nature	Profondeur (m/sol)	Z (m NGF)	Prof. Eau (m/sol)	Altitude eau (m NGF)	Date mesure niveau eau	Nappe captée
BSS000AYNN	706625	7067325	SONDAGE	10,5	36	4,4	31,6	juil-70	Nappe superficielle
BSS000AYNP	706614	7067308	SONDAGE	6	36	4,1	31,9	juil-70	
BSS000AYNQ	706641	7067319	SONDAGE	6	36	2,4	33,6	août-70	
BSS000AYXS	707301	7067588	PUITS	11	36	1,1	34,9	févr-65	
BSS000AZJW	707307	7067562	SONDAGE	12	35	0,5	34,5	févr-80	
BSS000AYXV	707532	7066767	PUITS	6,55	25	0,9	24,1	févr-65	
BSS000AYXU	707321	7066839	PUITS	5,35	27	0,4	26,6	févr-65	
BSS000AYXY	707701	7066597	PUITS	9,6	26	1	25	mars-65	
BSS003GSUS	707249	7066038	FORAGE	91	22,5	33	-10,5	juin-17	Nappe des sables Landénien
BSS000AYVL	706093	7066136	FORAGE	72	30	21,3	8,7	nov-95	
BSS000AYLR	707169	7067761	FORAGE	168,53	29,8	70,2	-40,4	févr-65	

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 perchée des limons circulant dans le sous-sol de la zone d'étude varie entre 0,4 et 4,4 m/sol, soit entre +24,1 m NGF et +34,9 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.

Aucun ouvrage captant la nappe superficielle concernée par ce projet n'a fait l'objet d'un suivi de longue durée.

7.3. Données d'archives APOGEO

Dans le cadre d'un précédent projet de construction de logements confiées à APOGEO sur un site situé à environ 410 m au Nord-Est de l'actuel site d'étude, des relevés non stabilisés ont montré des niveaux d'eau entre 2,6 m et 4,7 m en juillet 2017.

7.4. Synthèse bibliographique

D'après ces mesures, la profondeur du toit de la nappe superficielle perchée des limons circulant dans le sous-sol de la zone d'étude varie entre 0,4 et 4,4 m/sol, soit entre +24,1 m NGF et +34,9 m NGF

Aucun point n'est recensé dans la banque de données ADES.

Une étude menée par APOGEO en 2017 sur un site situé à environ 410 m pour au Nord-Est de l'actuel projet montre des niveaux d'eau non stabilisé entre 2,6 m et 4,7 m par rapport au terrain naturel.

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, deux piézomètres ont été mis en place par l'entreprise GEOM en mai 2025.

Les caractéristiques de ces ouvrages 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	706669,15	7066920,90	+ 35,72	5,51	0,53	52
PZ2	706827,10	7066769,72	+32,27	5,59	0,63	52

Tableau 5 : Caractéristiques des piézomètres réalisés par l'entreprise de sondages



Figure 13 : Localisation du piézomètre monitoré

Les piézomètres ont été soumis à une mesure piézométrique stabilisées.

Date	PZ1	PZ2
15/05/2025	2,27 m/sol Soit + 33,46 m NGF	2,07 m/sol Soit + 30,21 m NGF

Tableau 6 : Mesures piézométriques manuelles au droit des piézomètres

7.5.2. Suivi piézométrique in situ

Dans le cadre des investigations réalisées pour les besoins de l'étude, les piézomètres font l'objet d'un suivi piézométrique sur 12 mois depuis le 15 mai 2025.

Le suivi précis des fluctuations de la nappe est réalisé par des sondes piézométriques automatiques de type DIVER® au droit des ouvrages PZ1 et PZ2. 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 prévu en mai/juin 2026.

7.6. Ecoulement de la nappe phréatique

Sur le plan théorique, la nappe en présence évolue en régime libre. Cela signifie que la surface piézométrique suit généralement la topographie locale ainsi que, selon le contexte, l'axe de drainage du réseau hydrographique. De ce fait, la nappe s'écoule du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

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.).

D'autre part, d'après la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau (BNPE), aucun ouvrage de prélèvements n'est recensé dans la formation aquifère dans le secteur d'étude. Il n'est donc pas possible d'estimer l'impact sur cette entité hydrogéologique.

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 ($= 10 \text{ kPa}$ 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.

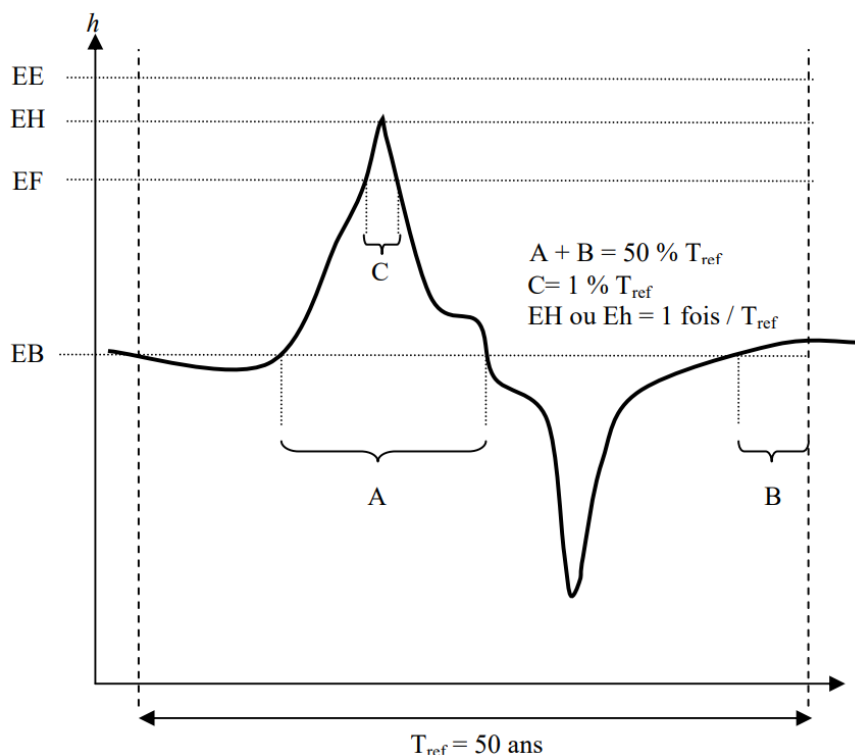


Figure 14 : Représentation schématique des niveaux EH, EF et EB (source : Commission de normalisation justification des ouvrages géotechniques - 24 février 2014)

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, les seules mesures effectuées au droit de PZ1 et PZ2 indiquent un niveau d'eau entre 30,21 et 33,46 m NGF. La détermination des niveaux caractéristiques sera communiquée dans le rapport final à la fin du suivi piézométrique.

9. Conclusion

Dans le cadre du projet de construction de logements d'immeubles de logements collectifs et d'aménagement de lots libres sur un site localisé avenue du Général de Gaulles à Bondues (59), la société SOGEPROM PROJECTIM 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.

Sur la base du contexte géologique et hydrogéologique local, la nappe d'eau souterraine s'écoule du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

Le projet prévoit un sous-sol et à ce stade, les cotes finies du projet ne nous ont pas été communiquées. Néanmoins, les niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres rendent compte d'une nappe proche de la surface du sol.

Les niveaux caractéristiques estimés sur la base des données disponibles seront présentés dans la version finale du rapport en mai/juin 2026.

ANNEXES

ANNEXE n°1 :
Coupes lithologiques et techniques des
piézomètres

PIEZOMETRE



Forage : PZ1
Date de début : 12/05/2025
Altitude : 35.73 m

Dossier : 2025.0247
Chantier : BONDUES
Description du dossier : Construction de logements collectifs
Client : SOGEPROM PROJECTIM

Prof. (m)	Figuré	Description	Équipement de forage	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Observation de forage
0.5		Terre végétale limoneuse marron				
6		Limon légèrement sablonneux marron		15/05/2025 2.27	Tarrière ø89 mm	

PIEZOMETRE



Forage : PZ2
Date de début : 12/05/2025
Altitude undefined : 32.28 m
Dossier : 2025.0247
Chantier : BONDUES
Description du dossier : Construction de logements collectifs
Client : SOGEPROM PROJECTIM

Prof. (m)	Figuré	Description	Equipement de forage	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Observation de forage
0.5		Terre végétale limoneuse marron				
6		Limon légèrement sablonneux marron		15/05/2025 2.07	Tarrière ø89 mm	