

2.4 Cadre hydrogéologique régional

2.4.1 Données d'ordre général

Les différents niveaux aquifères du Parisien sont illustrés dans le [tableau 2](#) ci-dessous tiré de l'atlas hydrogéologique de la France (BRGM). 3 niveaux aquifères sont individualisés (de haut en bas) :

- L'aquifère de l'Oligocène formé par les Sables de Fontainebleau soutenus par une puissante masse argileuse imperméable (Marnes Vertes, marnes supragypseuses (Pantin et Argenteuil) et marnes à Pholadomia) ;
- L'aquifère de l'Eocène supérieur constitué par les sables de Monceau, le marno-calcaire de Saint-Ouen et les sables de Beauchamp et d'Auvers ;
- L'aquifère de l'Eocène inférieur formé par les calcaires du Lutétien et les sables de Cuise.

Etage	Formation	Epaisseur
	Limons des plateaux	0,5 à 5 m
Aquitainien	Meulières de Beauce	blocs isolés
Stampien	Sables de Fontainebleau	50 m maximum
Sannoisien	Calcaire de Sannois, Marnes vertes	6 à 7 m maximum
Ludien	Marnes de Pantin et d'Argenteuil	6 à 10 m
Marinésien	Masses et marnes du Gypse, Marnes à Ph. ludensis	15 à 20 m
	Sables de Monceau	5 à 10 m
	Marno-Calcaire de St-Ouen	7 à 10 m
Auversien	Sables de Beauchamp et d'Auvers	15 à 20 m
Lutétien supérieur	Marnes et Caillasses	épaisseur moyenne 30 - 35 m
Lutétien moyen	Calcaire grossier	
Lutétien inférieur	Calcaire à N. laevigatus	
Yprésien supérieur : Cuisien	Sables de Cuise	20 à 40 m
Yprésien inférieur : Sparnacien	Argile plastique et sables, Fausses Glaises	10 à 15 m

Tableau 2. Formations aquifères du Parisien (BRGM).

Dans le secteur, les sables de Fontainebleau (1^{er} niveau) se retrouvent perchés au droit des buttes témoins bien visibles dans le paysage (points hauts). Ces sables sont absents sur le plateau et dans la vallée qui comprend le site. Ce niveau aquifère n'est donc pas à étudier.

De même, le deuxième niveau aquifère, s'il est vrai qu'il contient un niveau de nappe dans la majeure partie du Parisien, dans la vallée du ru de Presles, il n'en n'est rien. En effet, le ru de Presles qui a intensément érodé la pile sédimentaire, a provoqué un assèchement de l'aquifère par le drainage induit (approfondissement). Cet état de fait est détaillé dans la notice de la carte géologique de L'Isle-Adam :

« La nappe des Sables de Beauchamp est présente sur l'ensemble de la feuille en dehors de deux secteurs : le premier entre L'Isle-Adam et Méry-sur-Oise ou le drainage intensif des affluents de l'Oise entraîne une désaturation complète des sables, le second à l'aplomb de l'anticlinal du Bray ».

L'absence de niveau d'eau a été vérifié maintes fois sur le site de Picheta (sables exploités jusqu'aux Marnes et Caillasses sans venues d'eau observées ou identifiées).

Ainsi, le seul niveau aquifère qui contient une nappe dans le secteur, est celui de l'Eocène moyen et inférieur contenu dans les Calcaires du Lutétien et dans les Sables de Cuise qui se développe sous les Marnes et Caillasses qui confinent partiellement l'aquifère.

Le contexte hydrogéologique est donc favorable à deux égards :

- **Les calcaires de Saint-Ouen et les Sables de Beauchamp (aquifère de l'Eocène supérieur) sont désaturés et il n'y a donc pas de venues d'eau latérale à gérer sur site (ISDND nécessairement ancrée dans les Marnes et Caillasses) ;**
- **Le premier niveau d'eau souterraine est contenu dans l'aquifère des Calcaires du Lutétien et des Sables de Cuise (Eocène inférieur) et est confiné sous les Marnes et Caillasses.**

Ces caractéristiques hydrogéologiques optimales sont singulières dans le Parisis.

2.4.2 Aquifères et nappe de l'Eocène moyen et inférieur

2.4.2.1 Nature de l'aquifère

La nappe est contenue dans un aquifère constitué de deux couches stratifiées :

- Les Calcaires du Lutétien (épaisseur 20 m) ;
- Les Sables de Cuise (30 m).

Localement, il existe un niveau d'argile entre ces 2 aquifères : l'Argile de Laon qui individualise alors 2 niveaux d'eau distincts. Dans le cas contraire, les 2 horizons sont en continuité hydraulique et il n'y a qu'un seul niveau de nappe.

D'ailleurs, à l'Agence de l'Eau Seine Normandie, il n'est pas fait de distinction entre ces 2 niveaux et la nappe est référencée sous le n° HG104, « Eocène du Valois ».

L'unité hydrogéologique est classée sous la masse d'eau 113AQ07 : Calcaires et Sables du Lutétien du Bassin de l'Oise Aval.

Le Calcaire grossier est une formation perméable en grand où les circulations d'eau se font principalement par l'intermédiaire de fissures (circulations de type karstique). In fine, les eaux alimentent la nappe des sables yprésiens sous-jacents.

En domaine de plateau, l'aquifère est confiné sous les Marnes et Caillasses : la vulnérabilité reste donc faible. En revanche, dans les vallées, il affleure et devient vulnérable.

2.4.2.2 La nappe

La nappe, la plus productive du secteur, sert à couvrir aussi bien les besoins en eau potable des collectivités que les besoins en eau industrielle. Les débits les plus importants, de l'ordre de 100 à 150 m³/h, sont obtenus à l'amorce de la «fosse de Saint-Denis» : vallée du ru du Corbon à Enghien, vallée du Crould à Gonesse-Bonneuil-en France.

La composition chimique des eaux varie d'un secteur à l'autre en fonction de la nature lithologique des terrains de couverture. Elles peuvent être dures et sulfatées, présenter des dégagements d'hydrogène sulfuré lorsque les captages atteignent le toit des argiles sparnaciennes. Elles peuvent être aussi moyennement minéralisées, ce qui permet de les commercialiser comme eaux de table (source Sainte-Geneviève).

2.4.2.3 Sens d'écoulement

Dans le Parisien, la nappe des Sables de Cuise, omniprésente, montre un bassin d'alimentation centré grossièrement dans le secteur de Montsoult-Mareil-en-France, indiquant, de ce fait, que les terrains supérieurs à l'Yprésien sont semi-perméables. Elle se caractérise par :

- une surface piézométrique élevée sous les plateaux, les eaux étant ascendantes dans le Calcaire grossier ;
- un drainage important dû aux vallées de l'Oise, du Sausseron, de l'Ysieux et du ru de Presles ;
- une convergence des directions d'écoulement vers la «fosse de Saint-Denis».

L'atlas des nappes aquifères de la Région Parisienne (BRGM) permet d'illustrer l'allure générale de la nappe dans le secteur (voir [figure 10](#) en page suivante).

La figure n'est pas très lisible mais elle permet de visualiser le drainage intense de la nappe par la vallée du ru de Presles. La nappe s'écoule donc d'Est en Ouest en direction de l'Oise, exutoire final des eaux. *L'esquisse piézométrique a été remplacée sur le fond topographique IGN à 1/25000 de la carte des captages AEP en [figure 12](#), [page 33](#) pour plus de lisibilité.*

La cote piézométrique déduite passe ainsi, selon les données de référence, de 100 m NGF à Mareil-en-France à l'Est à moins de 70 m NGF à hauteur de Maffliers.

Il est à noter qu'il existe une crête piézométrique grossièrement Est-Ouest passant au sud du site et séparant le sous-bassin versant hydrogéologique du ru de Presles/Oise (où la nappe coule vers le nord-ouest) du bassin hydrogéologique de la Seine (où la nappe s'écoule vers le sud-ouest).

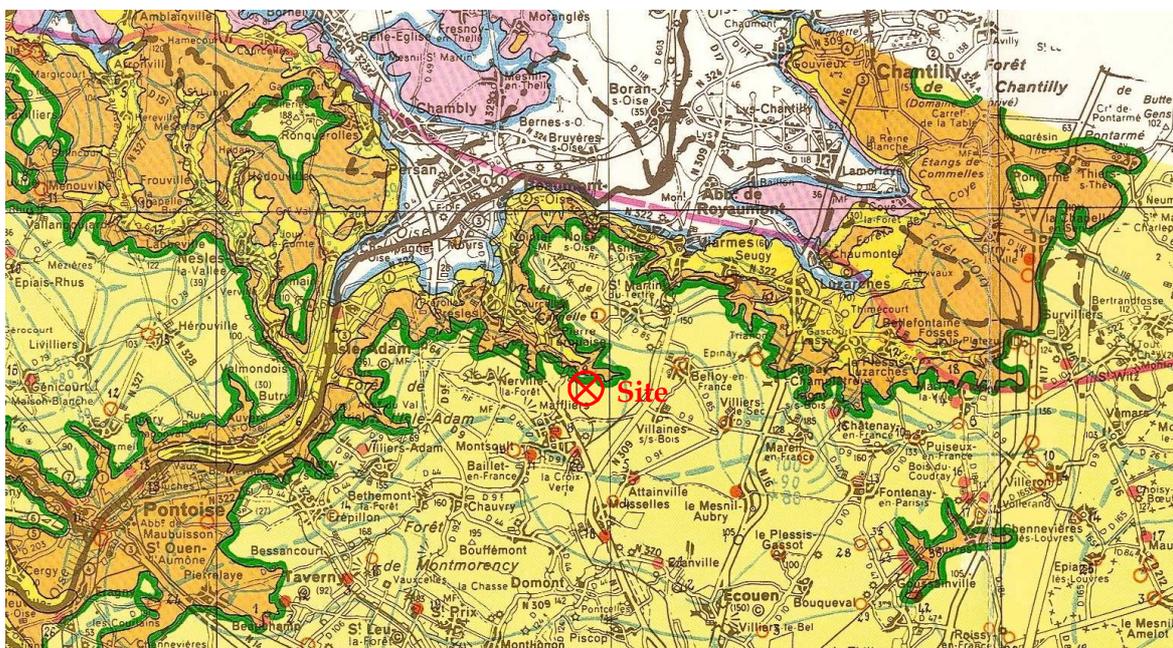


Figure 10. Piézométrie de référence de la Nappe de l'Eocène moyen et inférieur.

2.4.3 Captages d'alimentation en eau potable

2.4.3.1 Inventaire

L'inventaire des captages AEP a été réalisé dans un rayon grossièrement de 5 km en amont du site projeté et 10 km à l'aval. Les captages destinés à l'Alimentation en Eau Potable et leurs périmètres de protection ont été communiqués par l'Agence Régionale de la Santé (ARS) du Val d'Oise (voir détail en [annexe 2](#)).

Les captages pour l'AEP sont à usage sensible car l'eau est destinée à la consommation humaine (non sensible si elle n'est pas consommée).

La protection contre les pollutions accidentelles ponctuelles est délimitée par des périmètres rapprochés définis autour des ouvrages de captage.

La position des captages AEP et leurs périmètres de protections sont illustrés sur la [figure 11](#) en [page 33](#). Les périmètres de protection rapprochée sont en rouge, les périmètres de protection éloignée sont en violet soutenu. L'inventaire est repris dans le [tableau 3](#) en [page 34](#).

Il existe une vingtaine ouvrages référencés dans la zone inventoriée (captages en activité, arrêtés voire abandonnés).

Les captages en service tirent leur ressource majoritairement des Calcaires du Lutétien pour les communes en domaine de plateau (Parisien). Pour les communes à proximité de l'Oise, la ressource en eau provient de la nappe alluviale du cours d'eau et de la nappe de la Craie qui affleurent dans la vallée.

Selon la localisation des captages, il apparaît que :

- Il n'existe aucun AEP en aval du site (vers le nord-ouest) qui capte la nappe de l'Eocène moyen et inférieur (Calcaires du Lutétien ou sables de Cuise) ;
- Le captage AEP le plus proche est le forage RD9 à Baillet-en-France n° 01532X0050 (syndicat d'eau de Montsoul - DUP du 17/12/1990) localisé à 3,3 km au sud du site ;
- Les premiers captages à l'aval sont localisés sur les communes de L'Isle-Adam et Mours et tirent leur ressource de la nappe de la Craie dont l'aquifère affleure dans la vallée de l'Oise (01531X0088/F4, 01531X0087/CASAN2 et 01531X0122/CASAN3). Compte tenu de l'éloignement (10 km) et de la nappe captée (Craie), ils ne sont pas vulnérables au site (voir [paragraphe 2.4.3.2](#) ci-après).
- Le projet est implanté en dehors de tout périmètre de protection rapprochée de captage mais il est inclus dans le périmètre éloigné commun des captages de Bouffémont, Ezanville, Mareil-en-France et Fontenay-en-Parisien. Cela étant, aucun de ces ouvrages n'est vulnérable au site car ils sont situés dans un bassin versant hydrogéologique différent donc sans relation hydrogéologique (voir [paragraphe 2.4.3.3](#) en page suivante) ;

Les ouvrages référencés à l'ARS ne sont pas vulnérables au site et aux activités projetées.

2.4.3.2 Captages AEP de L'Isle-Adam et Mours en aval éloigné

Les 3 captages AEP de L'Isle-Adam et Mours (01531X0088/F4, 01531X0087/CASAN2 et 01531X0122/CASAN3) sont les premiers ouvrages en position d'aval hydrogéologique et hydrologique. Ce sont les seuls potentiellement vulnérables au site compte tenu de leur localisation.

Ils tirent leur ressource de la nappe de la Craie dont l'aquifère affleure dans la vallée de l'Oise. Les ouvrages n'ont pas encore de périmètres de protection mais la procédure de DUP est en cours. Le projet de périmètre proposé est signalé en violet plus clair sur la [figure 11](#) (amont du périmètre à 6 km en aval du site et ouvrages à près de 10 km).

Les ouvrages sont localisés hydrogéologiquement et hydrologiquement après la confluence entre le Ru de Presles et l'Oise. Ils captent la Craie à près de 30 m de profondeur.

Compte tenu de leur éloignement, de la zone d'alimentation de la nappe captée (Craie de la vallée de l'Oise majoritairement), la vulnérabilité au site est nulle ou en tout état de cause non quantifiable.

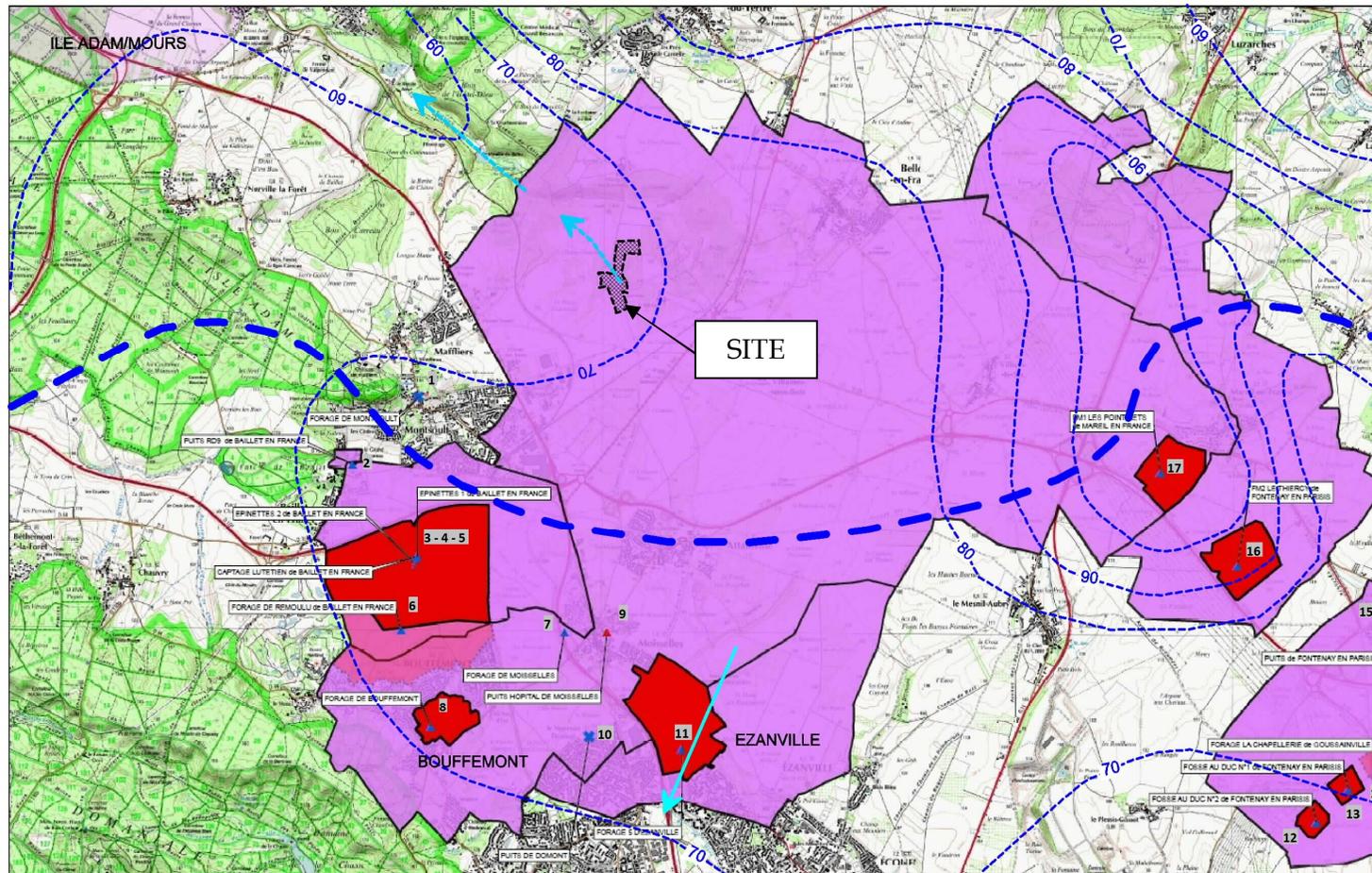
2.4.3.3 Périmètre de protection éloignée incluant le site

Le site est inclus dans le périmètre éloigné commun aux 4 AEP des forages de Bouffémont, d'Ezanville des Pointinets de Mareil-en-France et du Thiercy de Fontenay-en-Parisis.

Tous ces ouvrages captent la nappe de l'Eocène moyen (Calcaires du Lutétien) dans un bassin versant hydrogéologique différent de celui du site.

En effet, l'ISDND est incluse dans le bassin versant hydrogéologique du ru de Presles (qui coule vers le nord-ouest) alors que les captages sont dans celui de la Seine (écoulement vers le sud). Ils sont séparés du site par une ligne de partage des eaux souterraines (crête piézométrique en gros pointillés bleus sur la carte). Ainsi, ils ne peuvent en aucun cas être vulnérables au projet car sans relation hydrogéologique.

Aucun des captages AEP référencés n'est vulnérable au site.



En violet : PPE, en rouge : PPR. En bleu : cote piézométrique en m NGF et sens d'écoulement de la nappe du Lutétien.

Figure 11. Localisation des captages AEP (source ARS).

Référencement		Commune	Procédure DU et état de l'ouvrage		Nappe captée et profondeur (m)	Bassin versant hydrogéologique	Captage par rapport au site		
N° sur carte	N° BSS		DU ou AP	Activité			Distance au site (m)	Position hydrogéologique	Vulnérabilité au projet
1	01532X0047/F	Montsault		Arrêté, non rebouché	Lutétien, 114m	Ru de Presles/ Oise	2200	En position latérale	Nulle
2	01532X0050/F	Baillet-en-France	17/12/1990	En fonctionnement	Lutétien 80 m	Ruisseaux Longs Prés/ Oise	3300	BV différent, sans relation	Nulle
3 (épinette 1)	01532X0132/F	Baillet-en-France		□	Lutétien, 110m	Ruisseaux Longs Prés/ Oise	3500	BV différent, sans relation	Nulle
4 (épinette 2)	01532X0133/F2	Baillet-en-France		□	Lutétien, 103m	Ruisseaux Longs Prés/ Oise	3600	BV différent, sans relation	Nulle
5 (Captage Lutétien)	01532X0076/F	Baillet-en-France		□	Lutétien 64 m	Ruisseaux Longs Prés/ Oise	3600	BV différent, sans relation	Nulle
6 (Remoulu)	01532X0131/F	Baillet-en-France		En fonctionnement	Lutétien, 110m	Ruisseaux Longs Prés/ Oise	4200	BV différent, sans relation	Nulle
7	01536X0159/F	Moisselles		En fonctionnement	Lutétien 55 m	Ruisseaux Longs Prés/ Oise	3800	BV différent, sans relation	Nulle
8	01536X0120/F3	Bouffémont	18/05/2011	Arrêté mais toujours fonctionnel	Lutétien 80 m	Ruisseaux Quarante Sous/ Oise	5200	BV différent, sans relation	Nulle
9	01537X0136/F	Moisselles		Privée, en fonctionnement	Lutétien 48 m	Ruisseaux Longs Prés/ Oise	3600	BV différent, sans relation	Nulle
10	□	Domont	□	□	□	Rude Vaux/ Oise	5000	BV différent, sans relation	Nulle
11	01537X0165/F3	Ezanville	25/04/2016	En fonctionnement	Lutétien 57 m	Le Petit Rosny/ Seine	4800	BV différent, sans relation	Nulle
12	□	Fontenayen Paris				Fossé Gallais/ Seine	9500	BV différent, sans relation	Nulle
13	□	Fontenayen Paris				Fossé Gallais/ Seine	9500	BV différent, sans relation	Nulle
14	01538X0065/F	Fontenayen Paris	□	En fonctionnement	Lutétien 80 m	Fossé Gallais/ Seine	9500	BV différent, sans relation	Nulle
15	01534X0042/F1	Fontenayen Paris		Arrêté, non rebouché	Lutétien 80 m	Fossé Gallais/ Seine	9400	BV différent, sans relation	Nulle
16	□	Fontenayen Paris				Fossé Gallais/ Seine	8200	BV différent, sans relation	Nulle
17	□	Mareil-en-France				Fossé Gallais/ Seine	6500	BV différent, sans relation	Nulle
18	01531X0088/F4	L'Isle Adam	DU en cours	En fonctionnement	Coniacien (craie), 29 m	Oise	9100	Aval éloigné	Très faible, non quantifiable
19	01531X0087/CASAN2	Mours	DU en cours	En fonctionnement	Coniacien (craie), 30 m	Oise	9100	Aval éloigné	Très faible, non quantifiable
20	01531X0122/CASAN3	Mours	DU en cours	Pas encore en service	Coniacien (craie), 30 m	Oise	9100	Aval éloigné	Très faible, non quantifiable
21	01276X1101/F	Beaumont-sur-Oise	DU en cours	Pas encore en service	□	Oise	9100	Aval éloigné	Très faible, non quantifiable

Tableau 3. Inventaire des captages AEP.

2.4.4 Aptitude hydrogéologique

Le Parisis est caractérisé par une nappe d'extension régionale : **la nappe de l'Eocène moyen et inférieur contenue dans l'aquifère des Calcaires du Lutétien et dans celui des Sables de Cuise.**

La nappe est drainée par le réseau hydrographique. Elle s'écoule donc localement suivant le **bassin versant du Ru de Presles en direction du nord-ouest** (exutoire, l'Oise).

La cote piézométrique déduite des cartes de références du BRGM, fait état d'un niveau légèrement inférieur à 70 m NGF soit près de 45 m de profondeur aux points hauts du site (20 m au point bas).

Au droit du site, sa vulnérabilité est faible car elle est protégée par les Marnes et Caillasses qui chapotent l'aquifère. En revanche, la vulnérabilité est forte en fond de vallée du ru de Presles (Marnes érodées et aquifère qui affleure).

Le contexte hydrogéologique est favorable et optimal pour 3 raisons majeures :

- Le premier niveau d'eau souterraine (nappe de l'Eocène moyen et inférieur) est confiné sous les Marnes et Caillasses et est situé à forte profondeur ;
- Il n'existe pas de captages **AEP** en aval du site qui tirent leur ressource de la nappe de l'Eocène moyen et inférieur et **aucun captage référencé n'est vulnérable** au site ;
- Les calcaires de Saint-Ouen et les **Sables de Beauchamp** (aquifère de l'Eocène supérieur présent en tête de site et en amont) qui ont un niveau de nappe dans le Parisis, **sont désaturés dans le bassin versant du Ru de Presles** du fait du drainage très important opéré par la vallée profondément enfoncée dans l'assise géologique (aquifère dénoyé) et il n'y a donc pas de venues d'eau latérale à gérer sur site.

L'aire d'étude hydrogéologique est ainsi limitée :

- en profondeur, par les argiles sparnaciennes qui forment le mur de la nappe de l'Eocène moyen et inférieur contenu dans les Calcaires du Lutétien et dans les Sables de Cuise ;
- spatialement, par le bassin versant hydrogéologique du Ru de Presles.

2.4.5 Risques naturels

Se référer à l'annexe 3 pour l'illustration des risques naturels.

2.4.5.1 Risque sismique

La France est découpée en 5 zones de sismicité croissantes en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. Le classement est fonction des aléas sismiques allant de zones de sismicité 1 (très faible) ne nécessitant pas de prescriptions parasismiques à sismicité 5 (forte) nécessitant l'application de règles de construction parasismiques.

Les communes sont classées suivant ces 5 zones de sismicité en application du décret n°2010-1255 du 22 Octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

Les communes du Val-d'Oise sont classées en zone 1 de sismicité très faible.

Le risque de séisme sur la commune de Saint-Martin-du-Tertre est classé comme très faible (zone 1) : il n'y a pas d'effet prévisible sur le site.

2.4.5.2 Glissements de terrain

En zone de plateau, la faiblesse du relief ne présente pas de risques de glissement de terrain.

La zone qui sera excavée par Picheta pour l'exploitation du sable de Beauchamp présente un risque potentiel de glissement lié à la hauteur décaissée (35 m dont 25 m de sable à la base).

Des études de stabilité doivent donc être menées afin de garantir une pente talutaire stable à long terme.

Dès lors que ces études ont été faites et que les prescriptions de mises en œuvre sont respectées, le risque de glissement de terrain est maîtrisé et donc exclus.

2.4.5.3 Risque de fontis

Les formations carbonatées sont sujettes à des phénomènes de dissolution par les eaux d'infiltration pluviale qui peuvent provoquer des fontis et des cavités karstiques.

Ainsi, Les Calcaires du Lutétien et en moindre mesure les Marnes de Saint-Ouen et les Marnes et Caillasses (moins calcaires) présentent un risque potentiel théorique.

Cela dit, selon la BSS, il n'y a pas de cavité référencée sur le plateau qui inclue le site. Les cavités naturelles les plus proches référencées sont situées à plus de 10 km au sud du site : elles sont localisées dans la ville de Conflans-Sainte-Honorine (proximité Marnes et Caillasses du Lutétien) et à Montigny-lès-Cormeilles (Calcaire de Sannois/Calcaire Saint Ouen).

2.4.5.4 Aléas retrait-Gonflement des argiles

L'aléa retrait-gonflement des argiles est défini sur le site infoterre du BRGM. Une cartographie de l'aléa est présentée et permet de définir le risque (fort pour les argiles à faible pour les calcaires et nul pour les formations sableuses).

L'aléa retrait-gonflement est lié à l'affleurement de formations argileuses. Les seules formations argileuses du secteur portées à l'affleurement sont :

- les Argiles du Sparnacien dans la vallée du ru de Presles à proximité de la confluence avec l'Oise ;
- les horizons argileux des buttes témoins oligocènes (argiles vertes, marnes supra-gypseuses, Marnes à huitres, Marne à Pholadomia...).

Sur le plateau incluant le site, aucun de ces horizons n'est présent, le risque est donc nul (argiles sparnaciennes à 60 m de profondeur sous le projet).

2.4.5.5 Risque d'inondation

Les Plans d'Exposition aux Risques Naturels Prévisibles (PERNP) ont été institués par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles modifiée par la loi n° 87.565 du 22 juillet 1987 relative à la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs et par l'article 16 de la loi n° 95.101 du 2 février 1995, dite loi Barnier, relative au renforcement de la protection de l'environnement.

En application de cette dernière et de son décret, l'établissement d'un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles détermine les dispositions à prendre pour réduire l'exposition des personnes et des biens aux risques d'inondation, éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux et éviter de restreindre, d'une manière nuisible, les champs d'inondation.

Les terrains concernés par la présente demande s'établissent en dehors de toutes zones inondables de la vallée de l'Oise et de la vallée du Ru de Presles.

Selon la cartographie, le site est classé en risque faible à très faible pour le risque d'inondation.

2.4.5.6 Synthèse sur les risques naturels

Il n'y a pas de risque identifié sur site à l'exception des glissements de terrains potentiels au droit des fronts de carrière dans le cas où les pentes sécuritaires calculées ne seraient pas respectées.

Les seuls risques naturels identifiés sont localisés dans le fond de la vallée de Presles. Ils ne concernent pas le site :

- risque d'inondation ;
- aléas retrait-gonflement des argiles où les argiles sparnaciennes affleurent à proximité de la confluence avec l'Oise.

2.5 Justification du choix régional et local du site

2.5.1 Contraintes régionales et locales prises en compte

- **Contraintes géologiques**

Pour être géologiquement favorable, un site destiné à recevoir une ISDND dédiée à de l'amiante liée doit avoir, en fond, des matériaux en place sur une épaisseur de 1 m à caractère semi-perméable (défini par le coefficient de perméabilité $k < 1.10^{-7}$ m/s, notion de barrière passive).

Sur les plateaux du Parisien, les Marnes et Caillasses qui se développent sous les sables de Beauchamp sont a priori aptes à former la barrière passive. Ces marnes sont présentes sur site avec une épaisseur de l'ordre de 10 m.

Le contexte géologique est donc favorable. Des mesures compensatoires pourront être proposées pour la reconstitution de la barrière passive si la perméabilité in situ de l'horizon candidat est plus forte que le seuil réglementaire.

- **Contraintes structurales**

Les formations sont affectées de déformations non cassantes en ondulations synclinales et anticlinales ; le ru de Presles et les buttes témoins oligocènes soulignent d'ailleurs les axes structuraux orientés nord-ouest/sud-est.

Aucune faille n'est référencée dans le secteur.

Le contexte structural en domaine de plateau est donc a priori favorable.

- **Contraintes hydrogéologiques**

Le premier niveau d'eau sous le site est la nappe de l'Eocène moyen et inférieur, principale ressource AEP du secteur. La nappe est faiblement vulnérable en domaine de plateau ou elle est à forte profondeur (50 m) et où l'aquifère est confiné sous les Marnes et Caillasses (10 m).

La singularité du secteur réside dans le fait que l'aquifère des sables de Beauchamp est dénoyé (le ru de Presles a drainé et rabattu le niveau d'eau). Il n'y a pas de venues d'eau latérales à gérer sur site.

Le contexte hydrogéologique du site est donc favorable.

- **Protection des captages AEP et de la ressource en eau**

Aucun des captages AEP référencé n'est vulnérable au projet.

2.5.2 Critères positifs d'aptitude régionale et locale

Les critères positifs pour le choix du site à l'échelle régionale sont les suivants :

1. En faveur de son aptitude géologique :
 - La présence des Marnes et Caillasses qui sont a priori aptes à former la barrière passive de l'ISDND ;
 - L'absence de discontinuité structurale signalée.
2. En faveur de son aptitude hydrogéologique :
 - L'absence d'effet potentiel sur les captages d'eau potable ;
 - La forte profondeur de la nappe de l'Eocène inférieur et moyen en domaine de plateau et son confinement par les Marnes et Caillasses ;
 - L'absence de venues d'eau latérales dans le bassin versant du ru de Presles, singularité hydrogéologique dans le Parisis.

2.5.3 Conclusion sur l'aptitude régionale

L'étude d'aptitude aux échelles régionales et locales a été réalisée à partir de sources bibliographiques et documentaires. Le site répond aux critères d'aptitude tels que définis par la Guide de Bonnes Pratiques de l'AFNOR (BP X 30-438), paru en décembre 2009, pour la reconnaissance de sites d'installation de stockage de déchets.

Les critères d'aptitude géologique, hydrogéologique et hydrologique restent globalement favorables (peu contraignants) à une poursuite d'exploitation de l'ISDND dédiée à de l'amiante liée, sous réserve de positionner la barrière passive au sein des Marnes et Caillasses.

3

Etude de qualification

La zone projetée est localisée à l'Est de l'actuelle ISDND sur une superficie de l'ordre de 21 ha. L'ISDND vient en lieu et place de l'activité de carrière de sablon exploitée par Picheta. Une fois le sable exploité, les Marnes et Caillasses (barrière passive) sont sub-affleurantes au carreau.

3.1 Préambule : Activités Picheta à Saint-Martin du Tertre

6 grandes phases d'exploitation de sablons et d'ISDI, terminées, en cours ou à venir, sont à noter sur Saint-Martin du Tertre. Elles sont localisées dans la [figure 12](#) en page suivante (de la plus ancienne à la plus récente) :

- La carrière de Belloy de 1989 à 2001, la plus à l'Est ;
- La carrière fief de Ricarville de 1998 à 2009, la plus méridionale ;
- La carrière -ISDND actuelle (2007-2021), notée SM2, à l'ouest ;
- L'ISDI reboisée au centre de la zone (2009-2015) noté SM3 ;
- L'extension de la carrière (en jaune au centre) entre SM2 et l'ISDI reboisée, noté SM4 (2016-2030) ;
- La nouvelle ISDI à l'Est de l'ancienne (notée SM5), 2016-2020.

Le projet d'ISDND pour de l'amiante liée est prévue en continuité de l'exploitation de sable dans SM4 (la limite est figurée en pointillés jaunes sur la carte).

Il s'agit d'une bande d'allongement grossièrement nord-sud comprise entre SM2, à l'ouest, et l'ISDI reboisée à l'Est.

Elle s'étend depuis le plateau calcaire agricole, au sud, en passant par une zone boisée centrale en flanc de vallon pour se terminer, au nord, par le fond de vallée exploité pour l'agriculture.

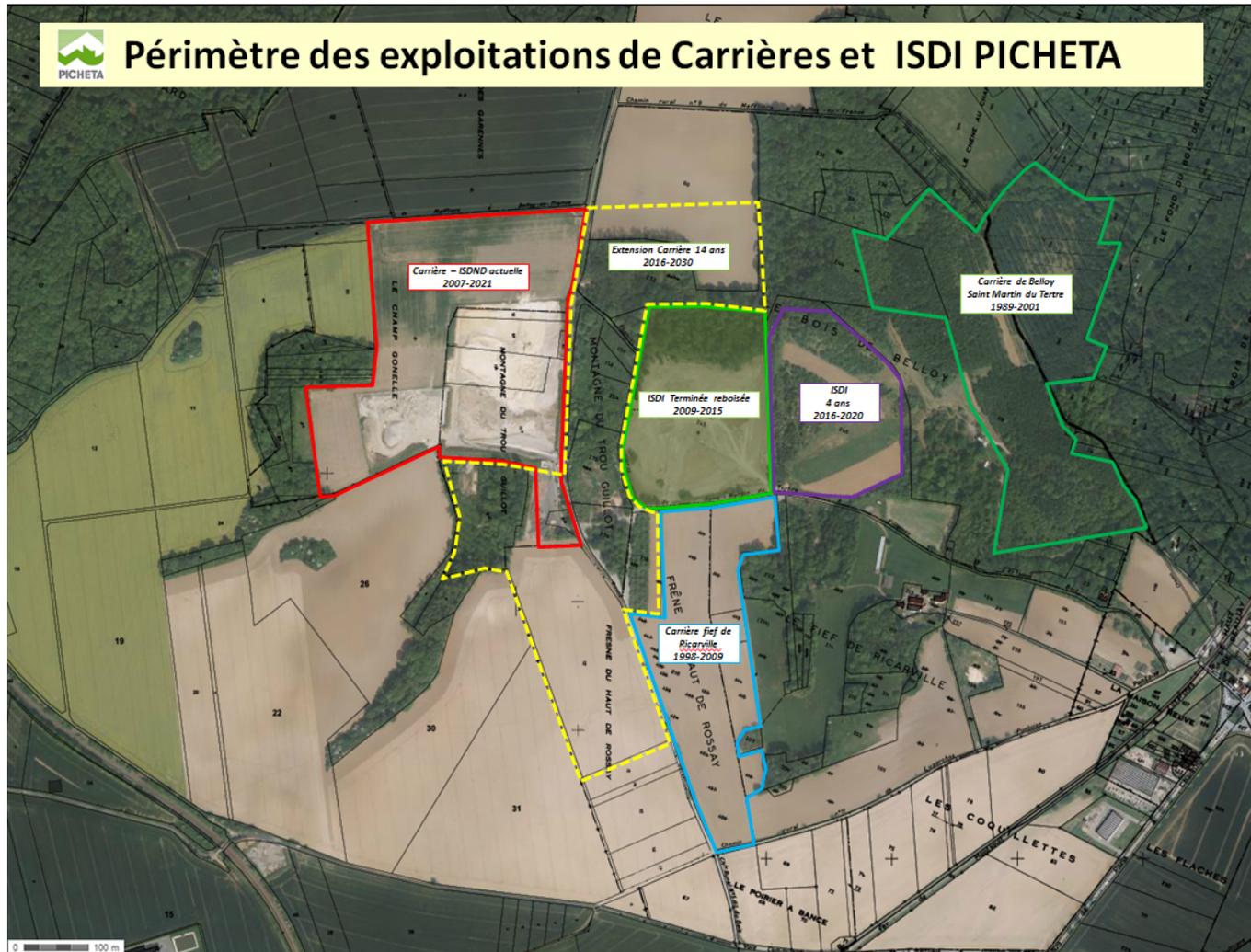


Figure 12. Activités Picheta à Saint-Martin du Tertre (Picheta).

3.2 Contexte géologique

3.2.1 Inventaire des sondages géologiques historiques

Au cours des différentes activités opérées sur site et aux alentours, nombre de missions géologiques et hydrogéologiques par sondages se sont succédé.

Ainsi, 4 grandes phases d'études ont donné lieu à la réalisation de sondages géologiques :

- BRGM 1992 (carrière Belloy) : 3 piézomètres ;
- FONDASOL 1998 (carrière Ricarville) : un sondage destructif et 4 piézomètres ;
- COTRASOL 2008 (carrière Picheta actuelle) : 3 piézomètres ;
- FONDASOL 2013(extension carrière Picheta) : 10 sondages destructifs.

Ces sondages sont localisés sur la [figure 13](#) en page suivante.

Les données techniques pertinentes (succession lithologique, type de sondage, profondeur) sont synthétisées dans le [tableau 4](#) en [page 44](#). Pour plus de complétude, il conviendra de se référer aux logs géologiques et coupes techniques complets consultables en [annexe 4](#).

Il faut signaler que l'ensemble des sondages a été réalisé en destructif. Ce mode de foration ne permet pas toujours de déterminer avec précision les passages entre différents étages géologiques.

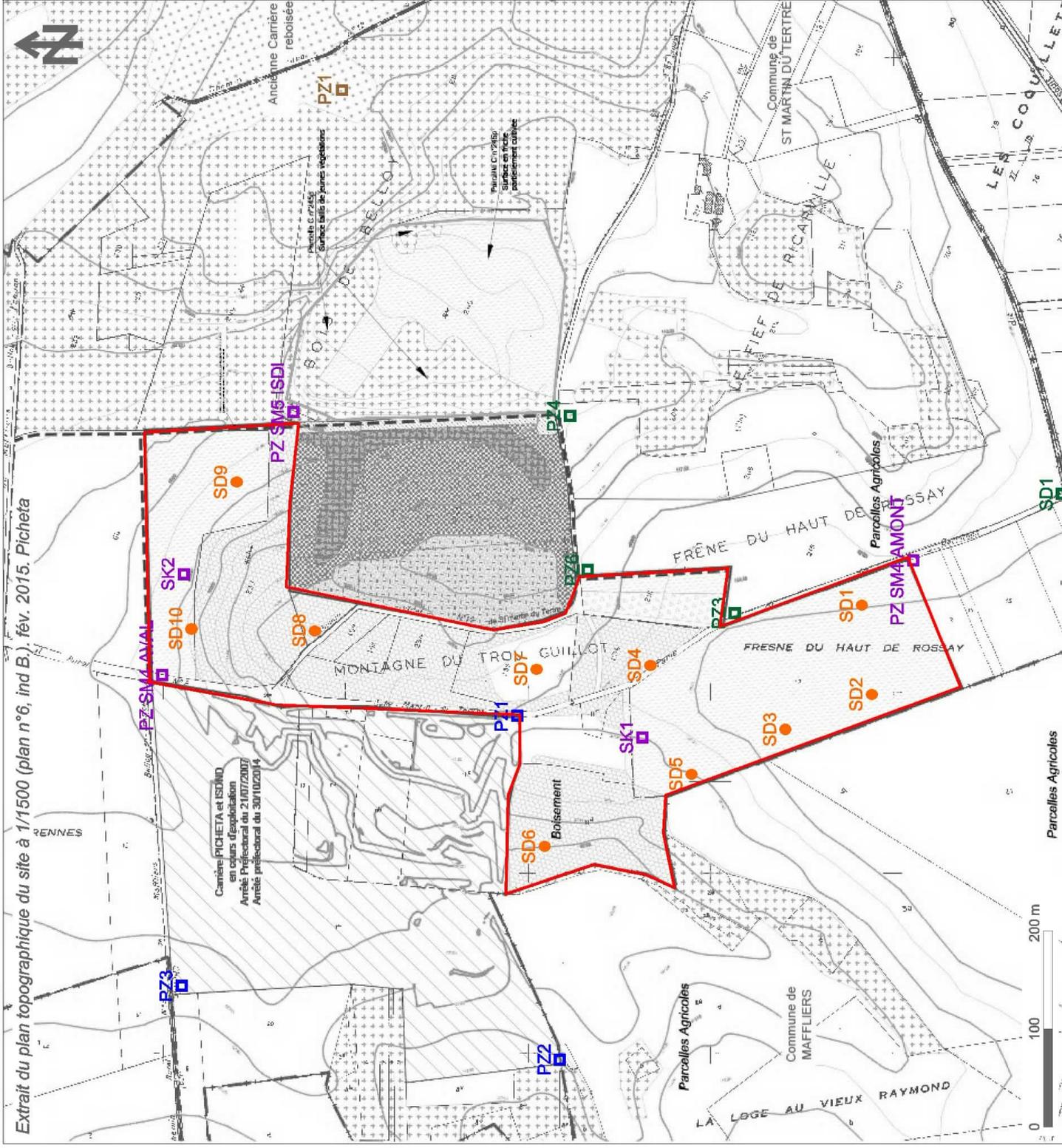
3.2.2 Nouveaux sondages réalisés en 2016

5 nouveaux sondages profonds ont été réalisés au dernier trimestre 2016 à savoir :

- 3 piézomètres au Lutétien dans le cadre d'une demande spécifique de l'hydrogéologue agréé afin de compléter le réseau existant pour SM4 :
PZ SM4 amont et PZ SM4 AVAL pour qualifier spécifiquement la zone carrière actuelle (SM4) ;
PZ SM5 ISDI pour définir l'aval de la future ISDI.
- 2 sondages destructifs spécifiques pour le projet d'ISDND en continuité de l'exploitation de sablon sur SM4 afin de définir le degré de perméabilité des Marnes et Caillasses.

Les sondages ont été réalisés par TECHNSOL. Le détail de leur intervention est présenté en [annexe 5](#). Leur localisation est précisée en [figure 13](#) en page suivante.

Les sondages ont fait l'objet d'une déclaration préalable selon le code minier.



BRGM 1992
(3 piézomètres, carrière Belloy)
1 seul visible sur la carte



FONDASOL 1998
(3 piézomètres, 3 sondages destructifs)
Carrière Ricarville



COTRASOL 2008
(3 piézomètres, carrière actuelle)



FONDASOL 2013
(10 sondages destructifs)
Extension carrière



TECHNOSOL 2016
(3 piézomètres, 2 SK)
Extension carrière - ISDI - ISDND)



Projet d'extension de l'ISDND

Commune de
Saint-Martin-du-Tertre (95)

Etude de qualification géologique
et hydrogéologique

Figure 13.

Localisation des sondages.

Mission	Sondage	type	Etat	Coordonnées	Prof. (m)	cote fond (m NGF)	horizon atteint en prof.	Remblai ep. (m)	Limons ep. (m)	Colluvions			Marnes de Saint-Ouen			Sables de Beauchamp			Sables d'Auvers			Marnes et Caillasses			Calcaires du Lutétien		Sondage
				Z (m NGF)						Prof. Toit (m)	Cote. Toit (m)	Ep. (m)	Prof. Toit (m)	Cote. Toit (m)	Ep. (m)	Prof. Toit (m)	Cote. Toit (m)	Ep. (m)	Prof. Toit (m)	Cote. Toit (m)	Ep. (m)	Prof. Toit (m)	Cote. Toit (m)	Ep. (m)	Prof. Toit (m)	Cote. Toit (m)	
BRGM 1992 (carrière Belloy)	PZ1	Piézomètre		99,93	35	64,93	Calc. Lut.		nd	abs			abs					0	99,93	7	7	92,93	8,5	15,5	84,43	PZ1	
	PZ2	Piézomètre		109,25	35	74,25																				PZ2	
	PZ3	Piézomètre		98,29	35	63,29																				PZ3	
FONDASOL 1998	SD1	destructif	rebouché	124,65	40	84,65	MC		3,5	abs			3,5	121,15	4,5	8	116,65	11,5	19,5	105,15	14	33,5	91,15		na		SD1
	PZ3	Piézomètre	actif	124,57	49	75,57	Calc. Lut.		5,5	abs			nd			5,5	119,07	25,5	nd			31	93,57		nd		PZ3
	PZ4/SD2	Piézomètre	actif	106,48	32,3	74,18	Calc. Lut.	1,5	1,5	3	103,48	3	abs			abs		6	100,48	9,5	15,5	90,98		nd		PZ4/SD2	
	PZ5	Piézomètre	obstrué	117,62	31,5	86,12	MC		2,5	abs			abs			2,5	115,12	23,5	nd			26	91,62		na		PZ5
	PZ6	Piézomètre	actif	117,62	52	65,62	Calc. Lut.		1,8	abs			abs			1,8	115,82	14,7	16,5	101,12	9,5	26	91,62		nd		PZ6
COTRASOL 2008	PZ1	Puits/piezo	actif eau industrielle	120,1	67,5	52,6	Argile de Laon	0,5		abs			abs		0,5	119,6	26	nd			26,5	93,6		nd		PZ1	
	PZ2	Piézomètre	actif	110,51	56	54,51	Argile de Laon			0	110,51	6	abs			abs		6	104,51	10	16	94,51		nd		PZ2	
	PZ3	Piézomètre	actif	103,04	52	51,04	Argile de Laon			0	103,04	5				abs		5	98,04	3	8	95,04		nd		PZ3	
FONDASOL 2013	SD1	destructif	rebouché	124,69	50	74,69	Calc. Lut.		4,5	abs			4,5	120,19	5,5	10	114,69	12,5	22,5	102,19	12,5	35	89,69		nd		SD1
	SD2	destructif	rebouché	126,73	40	86,73	MC		6	abs			6	120,73	7	13	113,73	11	24	102,73	12	36	90,73		na		SD2
	SD3	destructif	rebouché	126,09	40	86,09	MC		3,5	abs			3,5	122,59	3,5	7	119,09	12	19	107,09	14	33	93,09		na		SD3
	SD4	destructif	rebouché	123,09	40	83,09	MC		2,3	abs			2,3	120,79	1,7	4	119,09	14	18	105,09	12	30	93,09		na		SD4
	SD5	destructif	rebouché	120,04	45	75,04	Calc. Lut.		0,9	abs			abs		0,9	119,14	12,7	13,6	106,44	13,4	27	93,04	12	39	81,04		SD5
	SD6	destructif	rebouché	105,61	35	70,61	Calc. Lut.		0	0	105,61	0,5	abs		0,5	105,11	1,9	2,4	103,21	10,8	13,2	92,41	12,8	26	79,61		SD6
	SD7	destructif	rebouché	119,03	34	85,03	MC		0,2	abs			0,2	118,83	2,6	2,8	116,23	11,8	14,6	104,43	11,4	26	93,03		na		SD7
	SD8	destructif	rebouché	116,17	30	86,17	MC		3,5	abs			abs		3,5	112,67	22,5	nd			26	90,17		nd		SD8	
	SD9	destructif	rebouché	97,86	12	85,86	MC		0,6	0,6	97,26	2,4	abs		abs			3	94,86	4	7	90,86		na		SD9	
	SD10	destructif	rebouché	101,75	25	76,75	Calc. Lut.		0,8	0,8	100,95	1,7	abs		abs			2,5	99,25	9,5	12	89,75		nd		SD10	
TECHNOSOL 2016	PZ SM4 amont	Piézomètre	actif	123,95	61	62,95	Calc. Lut.		4	abs			4	119,95	6	10	113,95	20	nd			30	93,95		44	79,95	PZ SM4 amont
	PZ SM4 aval	Piézomètre	actif	99,52	36	63,52	Calc. Lut.		1	1	98,52	2,2	abs		abs			3,2	96,32	5,2	8,4	91,12		nd		PZ SM4 aval	
	PZ SM5 ISDI	Piézomètre	actif	101,32	38	63,32	Calc. Lut.	3		abs			abs				3	98,32	6	9	92,32		nd		PZ SM5 ISDI		
	SK1	destructif	rebouché	120	37	83	MC		1,2	abs			1,2	118,8	0,6	1,8	118,2	24,7	nd			26,5	93,5		na		SK1
	SK2	destructif	rebouché	97,5	14,5	83	MC		1,2	1,2	96,3	4	abs		abs			5,2	92,3	4,4	9,6	87,9		na		SK2	

Tableau 4. Données géologiques tirées des sondages.

3.2.3 Données géologiques des sondages

6 faciès successifs se rencontrent au droit de la zone d'extension projetée (du sommet à la base) :

- 2 faciès superficiels quaternaires :
 - La couverture végétale et les limons argileux quaternaires ;
 - Les colluvions de pentes quaternaires ;
- 4 faciès de l'Eocène :
 - Le marno-calcaire de Saint-Ouen du Marinésien ;
 - Les sables de Beauchamp et les Sables d'Auvers de l'Auverisien ;
 - Les Marnes et Caillasses du Lutétien ;
 - Les Calcaires Grossiers du Lutétien.

Les faciès lithologiques sont illustrés par l'intermédiaire du log géologique du site (au point haut, domaine de plateau, [Figure 14](#)) ainsi que par la [planche photo 1](#) en [page 49](#).

3.2.3.1 Horizons superficiels : limons et colluvions

Couverture végétale et limons argileux quaternaires

La couverture végétale limoneuse fait environ 0,3 à 0,5 m d'épaisseur et recouvre l'ensemble des horizons géologiques plus anciens.

Les limons bruns silto-sableux ont une épaisseur faible en fond de vallée (de l'ordre de 1 m, PZ SM4 aval). En revanche, en domaine de plateau, l'épaisseur atteint localement les 5 m (au droit de PZ3).

Colluvions de pente

Des colluvions de pentes tapissent les fonds de vallée. Elles ont été touchées sur l'ensemble des sondages hors zone de plateau (PZ4, PZ2, PZ3, PZ SM4 aval, SD6, SD9, SD10 et SK2).

NOTA BENNE : Comme souvent, les colluvions de pente n'ont pas été identifiées comme telles dans les études géologiques historiques où elles ont été qualifiées, la plupart du temps, de « limons argileux » compte tenu de leur nature. Les études nouvelles réalisées par ACG (avec également l'archéologie de la parcelle la plus au nord) ont permis de les identifier et de les discriminer des limons. C'est pour cette raison qu'il n'est pas fait mention de colluvions dans les données géologiques historiques.

Les colluvions de pente sont issues de l'altération des calcaires et marnes de Saint-Ouen qui s'étendent sur le plateau.

Ce sont des argiles sableuses brunes à ocres avec une teneur importante en argile (au contraire des limons sableuses) qui ont été très nettement observées lors des reconnaissances archéologiques (parcelle nord, voir [planche photo 1](#)). Elles ont une épaisseur croissante à mesure que l'on s'approche de l'axe des vallées. L'épaisseur maximale reconnue est sur PZ2 avec 6 m.

Les colluvions ont été testées au laboratoire par Picheta afin de connaître la perméabilité optimale de l'horizon (voir annexe D et paragraphe 3.2.7). Elle est inférieure à 1.10^{-9} m/s (5,6 à $8,9.10^{-10}$ m/s).

Un échantillon intact prélevé dans SC1 de 5 à 5,5 m de profondeur (Technosol 2016) a permis de classer le matériau en A1 (sable fin argileux, classification GTR). Sa perméabilité s'élève à $7,8.10^{-10}$ m/s.

Les colluvions sont donc des matériaux argileux très fins dont les caractéristiques d'imperméabilité les prêtent tout à fait à une reconstitution de barrière passive.

3.2.3.2 Marnes de Saint-Ouen

Elles s'étendent en domaine de plateau aux cotes topographiques les plus hautes où elles ont été épargnées de l'érosion.

Elles ont ainsi été traversées sur les 9 sondages les plus hauts topographiquement (PZ2, PZ3, PZ4, SD1 à SD4, SD7, PZ SM4 amont).

L'épaisseur maximale est de 7 m sur SD2 (Fondasol 2013). Elle s'amenuise à mesure que l'on descend dans le relief. Les marnes de Saint-Ouen sont absentes dès lors que l'altitude du terrain naturel est inférieure à 115 m NGF (environ). Ainsi, SD7 est positionné en limite septentrionale d'extension des marnes.

Si l'épaisseur de la formation est bien connue au droit du site, sa nature l'est un peu moins dans le sens où elles n'ont été reconnues qu'en sondages destructifs.

Néanmoins, la description qui en est faite permet de dire que les horizons de calcaires francs sont absents et seul un faciès marneux a été mis en évidence sur site. Par exemple, pour le sondage le plus méridional (SD1, Fondasol 1998), il est fait mention d'argiles sableuses marron de 3,5 à 8 m sous les limons quaternaires.

3.2.3.3 Sables d'Auvers-Beauchamp

Deux faciès se succèdent (Beauchamp et Auvers) sur une épaisseur cumulée pouvant localement dépasser 20 m comme c'est le cas en tête de site (SD1, Fondasol 1998, PZ SM4 amont).

Sables de Beauchamp

Au sommet, se développent les sables de Beauchamp, gisement exploité par Picheta.

Ils sont présents entre les cotes topographiques de 115 à 102 m NGF environ.

En domaine de plateau, ils sont recouverts par les marnes de Saint-Ouen et n'affleurent qu'en flanc de vallée ou par l'intermédiaire des travaux de terrassement de Picheta qui les met à jour en flanc de site.

Ils sont absents en aval (érodés).

Ce sont des sables siliceux très fins (équivalent de sable = 90), beiges à gris beiges relativement bien classés. La courbe granulométrique de ces matériaux indique qu'environ 75 % du tamisat se situe entre 0,125 et 0,250 mm selon les données du site.

Un échantillon intact prélevé dans SK1 de 9 à 10 m de profondeur (Technosol 2016) a permis de classer le sable en B1 (sable fin, classification GTR). Sa perméabilité s'élève à $1,5.10^{-5}$ m/s.

Sables d'Auvers

A la base, on retrouve les Sables d'Auvers.

Ils s'étendent entre les cotes de 102 et 90 m NGF environ.

Ils n'affleurent qu'à la faveur des terrassements réalisés par Picheta car ils sont recouverts, la plupart du temps, par les colluvions de pente qui tapissent les fonds de vallée.

Ce sont des sables siliceux blanc à jaunâtres. Ils sont caractérisés par des stratifications entrecroisées marquées et entrecoupées par des dalles gréseuses. Ainsi, un niveau de grès métrique a été recoupé sur PZ5 de 2,5 à 3,5 m (Fondasol 1998) ou sur SK1 plus récemment (Technosol 2016 à 26,8 et 29 m de profondeur).

Un échantillon intact prélevé dans SK1 de 18 à 19 m de profondeur (Technosol 2016) a permis de classer le sable en B1 (sable fin, classification GTR). Sa perméabilité s'élève à $1,2 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Les sables sont donc perméables et ne peuvent former la barrière de sécurité passive du projet : ils devront être décaissés pour ancrer le site dans les Marnes et Caillasses sous-jacentes.

3.2.3.4 Marnes et Caillasses

Épaisses de près de 13 m en pleine masse (moyenne 10 m) quand elles ont été épargnées de l'érosion (domaine de plateau, SD5, SD6), elles sont réduites au Nord dans la vallée à environ 5 m (PZ SM 4 aval).

On les retrouve entre les cotes altimétriques 80 à 92 m NGF.

Bibliographiques, elles sont décrites comme des alternances de calcaires durs, dolomitiques, parfois vacuolaires, fissurés, et de marnes calcaro-dolomitiques blanc-gris, avec parfois de petits niveaux d'argile magnésienne feuilletée marron.

Sur SC1 (PZ SM4 aval, Technosol 2016), 2 échantillons intacts (EI3 et EI4) ont été prélevés dans les marnes à respectivement 10 et 11 m de profondeur afin de les caractériser plus finement : il s'agit là d'une marne beige blanchâtre classée C1A1.

Elles ont été testées in situ pour évaluer leur perméabilité (voir paragraphe 3.2.5 p. 60) : La perméabilité en grand est très aléatoire en fonction du niveau testé : elle varie en effet de $k > 3 \cdot 10^{-5}$ m/s pour les faciès les plus hétérogènes à $k < 10^{-9}$ m/s pour les niveaux les plus marneux.

3.2.3.5 Calcaires du Lutétien

Le Lutétien n'a été touché qu'en sondages au droit des piézomètres ou de certains sondages destructifs les plus profonds. Il s'étend entre des cotes altimétriques variant de 60 à 80 m NGF environ.

Il n'a pas toujours été possible de le discriminer des Marnes et Caillasses sus-jacentes vu le mode de foration.

Au droit du site, ce calcaire blanc à grain plus ou moins fin (Calcaires Grossiers, Calcaire à Miliolites) a une épaisseur de 20 m. D'après la bibliographique, le sommet, généralement silicifié et cristallin, est plus dur.

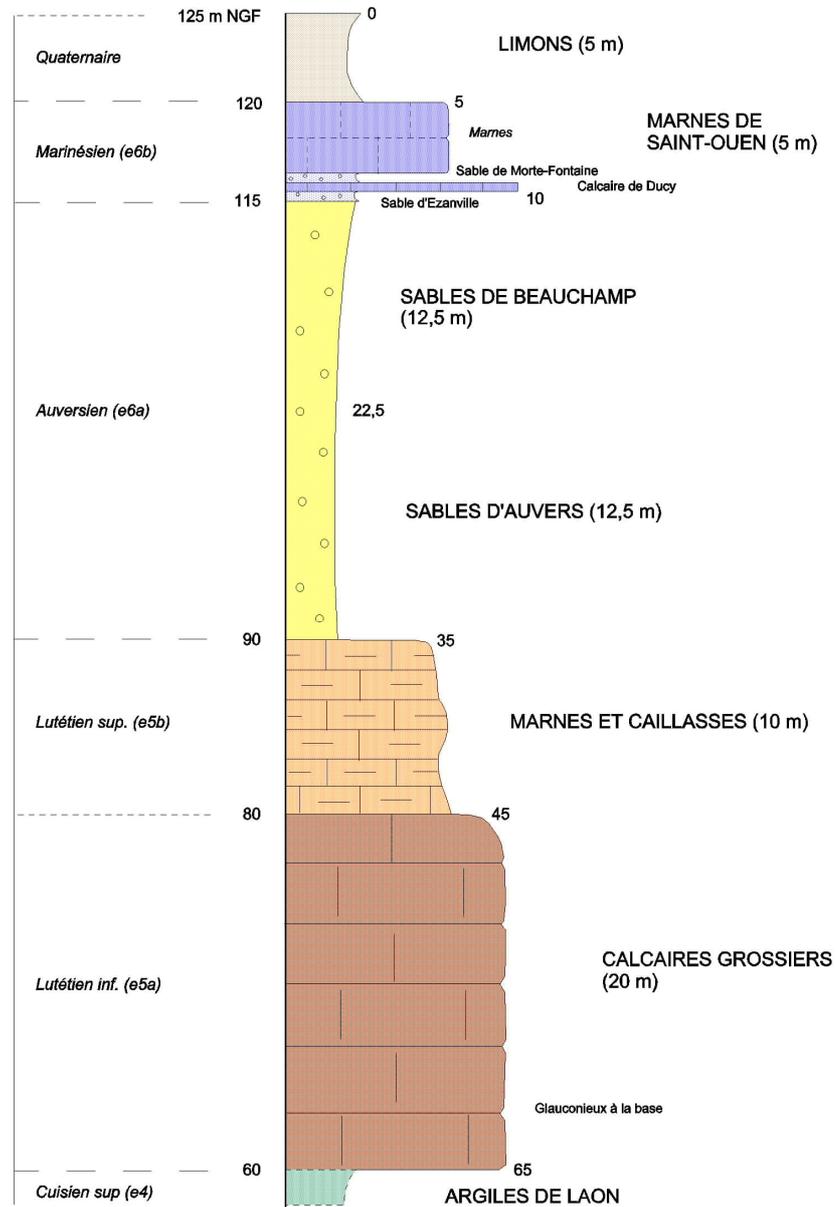


Figure 14. Log géologique moyen au point haut du site.



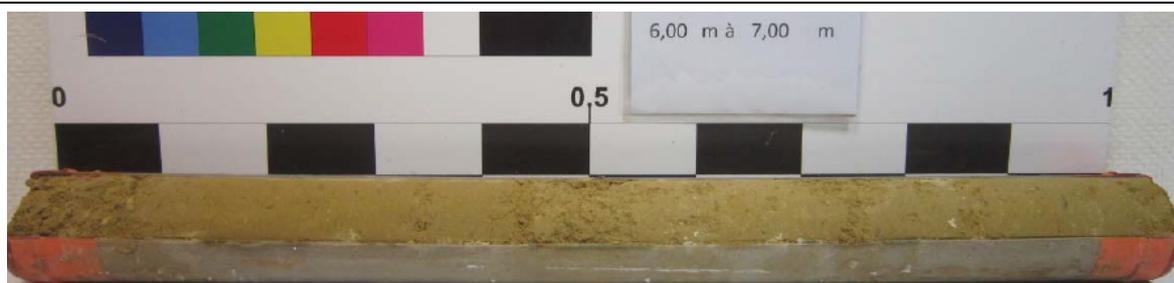
Sables de Beauchamp. Blanc gris (SM3)



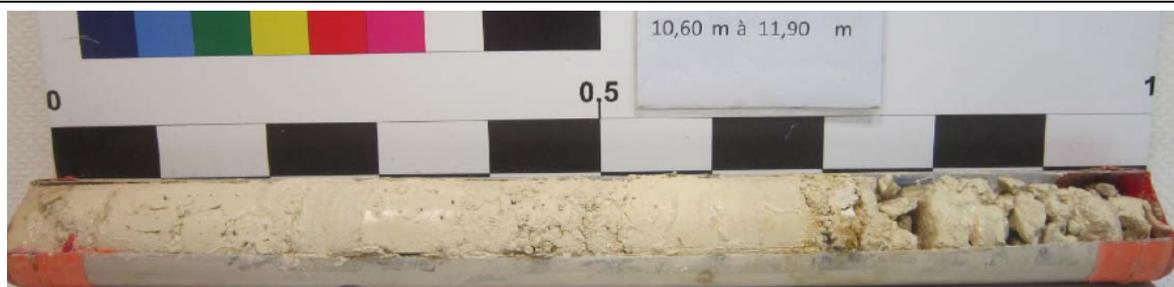
Passages colluvions brunes à sables d'auvers jaunâtre (en fond). Reconnaissance archéologique



SC1 (PZ SM4 aval) - Passages des colluvions argileuses brunes (5 à 5,5 m) aux Sables d'Auvers blancs-beiges (5,5 à 6 m).



SC1 (PZ SM4 aval) - aux Sables d'Auvers beiges (6 à 7 m)



SC1 (PZ SM4 aval) - Marnes et Caillasses, faciès marneux blancs crème (10,6 à 11,9 m)

Planche photo 1. Illustration des faciès lithologiques du site.

3.2.4 Interprétation : Cartes et coupe géologique du site

Fort des données géologiques acquises sur chacun des ouvrages nouveaux sur le projet d'extension (Technosol 2016) et de la reprise des données historiques réinterprétées et affinées par la connaissance nouvelle, nous avons réalisé les figures interprétatives suivantes afin d'illustrer le contexte géologique du site :

- **Figure 15** : Carte géologique schématique du site ;
- **Figure 16** : Coupe géologique nord-sud ;
- **Figure 17** : Carte du toit des Marnes et Caillasses.

La carte géologique schématique du site **Figure 15** (hors horizons superficiels quaternaires, limons en zone de plateau et colluvions en domaine de vallée) met très nettement en évidence la présence du plateau calcaire, au sud, où les marnes de Saint-Ouen sont présentes (en bleu, tiers sud de la zone ISDND projetée). Le sable de Beauchamp (jaune foncé) se rencontre entre les cotes 115 et 102 m NGF en zone centrale de l'ISDND future. En aval, il est érodé et seule la base de l'Auvervien est présente (sables d'Auvers, jaune pâle).

Sur la coupe géologique **figure 16**, les formations superficielles sont représentées (hors couverture végétale). Les limons des plateaux (en brun et à gauche de la coupe), présents sur le plateau en recouvrement du marno-calcaire de Saint-Ouen, ont une épaisseur de 5 m environ. Ils sont absents aux cotes altimétriques inférieures à 120 m NGF (érodés).

Les colluvions de pente (en marron), pour leur part, s'étendent en flanc de vallée et en remplissage de cette dernière (à droite de la coupe, 3 m moyen).

La coupe illustre l'érosion intense opérée par le ru de Presles :

- Le marno-calcaire de Saint-Ouen est quasiment totalement érodé (7 m en tête de site mais seulement 2 m très rapidement à hauteur de SD3) ;
- Les Sables d'Auvers-Beauchamp ont été érodés en domaine de vallée sur près de 20 m et il ne subsiste de 4 m en place dans la vallée (à droite de la coupe).

De même, la coupe met en évidence l'amincissement des Marnes et Caillasses vers le nord, érosion survenue lors de la transgression marine de l'Auvervien (paléo-chenal) : les Marnes ne font plus que 5 m d'épaisseur à l'extrême nord de la zone d'études.

Enfin, la coupe permet d'illustrer le pendage général des couches géologiques profondes vers le sud visible à travers le toit du Calcaires du Lutétien qui passe de 83 m NGF au nord à 80 m NGF au sud (0,4 %) en cohérence avec les données acquises dans l'étude d'aptitude. L'interface Saint-Ouen/sable de Beauchamp ainsi que la transition Beauchamp/Auvers montre la même orientation.

La **figure 17** représente l'esquisse grossière du toit des Marnes et Caillasses (formation à même de former a priori la barrière de sécurité passive du site) réalisée à partir d'une interpolation par triangulation des données géologiques ponctuelles.

Le toit des Marnes et Caillasses varie de 93 m NGF, au sud (zone SD1, SD2), à moins de 89 m NG au nord (zone SK2, en vert) : on imagine très bien l'érosion du toit des Marnes qui, sans ce rabotage naturel, serait partout à une cote supérieure à 92 m NGF (zone la plus jaune). Cette carte sert de base à la définition du fond de forme du projet d'ISDND.