

IKEA DEVELOPPEMENT S.A.S  
425 rue Henri Barbusse  
78370 Plaisir  
A l'attention de M. Jean-Baptiste CAUMARTIN

**Date** 11/09/2023  
**Référence** N002-1621737CAF-V03

**Contact** Matthieu DORCHIES  
**Ligne directe** 06 78 88 66 29

# Note de synthèse sur l'utilisation de matériaux chaulés

## Route de la Noue à Limay (78)

La société IKEA DEVELOPPEMENT S.A.S souhaite aménager un entrepôt logistique sur un site localisé route de la Noue à Limay (78).

Dans le cadre de l'aménagement du site, un volume important de déblais sera généré. Ainsi, IKEA DEVELOPPEMENT S.A.S souhaite optimiser la gestion de ces déblais via par exemple la réutilisation de terre sur site.

L'objet de cette note est de réaliser une synthèse sur l'utilisation de matériaux chaulés sur le site afin de définir si l'utilisation de chaux peut, ou non, modifier les propriétés chimiques des composés rencontrés (métaux et composés organiques) et ainsi avoir un impact sur l'environnement.

Cette analyse sera basée sur des données bibliographiques.

## 1 Méthodologie

Dans le cadre de la présente étude, TAUW France a suivi le contenu de la note du 19 avril 2017, établie par le Ministère de de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM), relative aux sites et sols pollués - mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007.

TAUW France s'est également appuyé sur le « Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement » du BRGM d'avril 2020.

Référence N002-1621737CAF-V03

Dans ce guide, il est précisé que :

*« Le traitement par stabilisation réalisé dans le but de diminuer la mobilité des polluants est exclu du cadre des démarches de valorisation des terres excavées. Ainsi, l'ensemble des terres polluées traitées par stabilisation ne peut pas être valorisé.*

*En revanche, pour les terres traitées à des fins géotechniques à la chaux ou avec un liant hydraulique, leur valorisation est possible selon les principes du présent guide, sans préjudice de la réglementation applicable. »*

Il est à noter que d'après les données transmises, aucune zone de pollution concentrée n'est présente sur le site. Le chaulage des matériaux entre dans le cadre d'une réutilisation des déblais dans le but d'optimiser leur gestion et non dans le cadre d'une gestion de pollution.

Dans le cadre de cette étude, les sources d'informations présentées dans le Tableau 1 suivant ont été consultées par TAUW France en aout 2023.

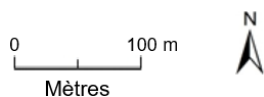
Tableau 1 : Sources d'informations consultées

Données	Sources d'informations
Contexte environnemental	<p>Photographie aérienne récente, site internet Géoportail : <a href="http://geoportail.gouv.fr">geoportail.gouv.fr</a></p> <p>Sites internet Infoterre et SIGES Seine-Normandie du BRGM : <a href="http://infoterre.brgm.fr">infoterre.brgm.fr</a> / <a href="http://sigessn.brgm.fr">sigessn.brgm.fr</a></p> <p>Carte géologique au 1/50 000ème du BRGM, feuille de Mantes-la-Jolie</p> <p>Données transmises par IKEA DEVELOPPEMENT S.A.S : « Rapport d'étude géotechnique de conception G2 phase PRO / Limay-Porcheville (78) », référence 2021.04.171-G2 PRO version B du 05/06/2023, GEOTECHNIQUE SAS - Sciences de la Terre</p>
Synthèse non exhaustive des études antérieures	<p>Données transmises par IKEA DEVELOPPEMENT S.A.S :</p> <p>« Etude de perméabilité des sols / Aménagement d'une plateforme multimodale / 266 route de la Noue, Limay », référence 2021-04-171 de juin 2021, S2e</p> <p>« Diagnostic de la qualité des sols / Site de Citroën – Port de Limay (78) », référence A103851/B du 30/06/2020, ICF</p> <p>« Diagnostic de pollution, missions INFOS &amp; DIAG / Aménagement d'une plateforme multimodale, 266 route de la Noue, Port de Limay-Porcheville », référence JRe2021-04-27 du 15/07/2021, BUREAU SOL CONSULTANTS</p> <p>« Diagnostic de pollution complémentaire, mission DIAG / Aménagement d'une plateforme multimodale, 266 route de la Noue, Port de Limay-Porcheville », référence JRe2022-06-41-DIAG du 05/10/2022, BUREAU SOL CONSULTANTS</p> <p>« Gestion des terres / Aménagement d'une plateforme multimodale, 266 route de la Noue, Port de Limay-Porcheville », référence JRe2022-06-41-PG du 06/10/2022, BUREAU SOL CONSULTANTS</p> <p>« Diagnostic de pollution de l'air ambiant (A240) et des gaz du sols (A230) et interprétation des résultats (A270) », référence E4114P02-V1 du 15/11/2021, EGIS</p> <p>« Evaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS - A320) », référence E4114P02-V1 du 15/11/2021, EGIS</p>

## 2 Caractéristiques environnementales du site

### 2.1 Caractéristiques générales du site

Le site est implanté au 266 route de la Noue sur la commune de à Limay (78), sur une partie de la parcelle cadastrale n°131 de la section BK pour une superficie totale d'environ 159 000 m². La délimitation du site est présentée sur une vue aérienne récente (2021) en Figure 1 suivante.



 Délimitation du site de Limay

Source : geoportail.gouv.fr - Auteur : TAUW 2023 - Projet n° : 1621737

Figure 1 : Localisation du site sur une vue aérienne récente

Les coordonnées du centre du site, dans le système géodésique Lambert 93, sont les suivantes :

- X : 607 945 m,
- Y : 6 876 275 m,

L'altimétrie du site est d'environ 21,5 m NGF. La topographie du site est relativement plane.

Le site est actuellement occupé par un parking de stockage de véhicules, entièrement recouvert d'enrobé. Il fait suite à l'ancienne activité de commerces de véhicules automobiles légers exercée par CITROEN.

Le site est localisé dans une zone d'activités industrielles. Les premières habitations sont situées à environ 800 m au Sud-ouest de la zone d'étude.

## 2.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000ème du BRGM (feuille de Mantes-la-Jolie) et les informations recueillies, les horizons qui se succèdent au droit du site sont les suivants :

- Remblais, dont ceux issus du comblement d'une ancienne sablière en partie Sud-est du site,
- Alluvions de la Seine,
- Craie blanche du Campanien ou craie blanche dolomitique du Santonien-Coniacien.

## 2.3 Contexte hydrogéologique

D'après les sites internet Infoterre du BRGM et SIGES Seine-Normandie, le sous-sol de la zone étudiée renferme une nappe souterraine principale (nappe de la Craie) décrite ci-dessous.

La nappe de la craie est une nappe à dominante sédimentaire majoritairement libre (alimentée par infiltration des eaux superficielles et/ou par les nappes sus-jacentes). Cette nappe est potentiellement utilisée à des fins de distribution en eau potable.

D'après le « Rapport d'étude géotechnique de conception G2 phase PRO / Limay-Porcheville (78) » de juin 2023, le niveau des eaux souterraines se situe à une profondeur comprise entre 3 et 4 m au droit du site, avec :

- Un niveau des hautes eaux communes (EE50) à 19,36 m NGF, soit environ 2 m sous le niveau du sol actuel,
- Un niveau des hautes eaux exceptionnelles en crue débordante (EE=EI) à 21,15 m NGF soit en dessous du niveau du sol (zone inondable).

Ces niveaux font référence à la présence d'une nappe secondaire superficielle, localisée dans les alluvions de la Seine. Cette nappe n'est pas utilisée pour la distribution en eau potable.

Les côtes de terrassement liés à l'aménagement du projet ont été définies en considérant les niveaux des plus hautes eaux exceptionnelles (EE100 = 19,71 m NGF).

## 2.4 Contexte hydrologique

Le cours d'eau le plus proche du secteur d'étude est la Seine, localisé à environ 110 m en partie Sud-ouest du site, qui s'écoule vers le Nord-ouest.

D'après le plan de prévention du risque inondation (PPRI) de la vallée de la Seine et de l'Oise, une partie du site est localisée en zone inondable (zonage réglementaire bleu). Les côtes de remblaiement ont été définies en respectant la réglementation en vigueur du PPRI.

## 2.5 Synthèse non exhaustive des études antérieures

Le site était anciennement occupé par la société CITROEN connue pour des activités de commerce de voitures et de véhicules automobiles légers (centre de véhicules d'occasion). Plusieurs études environnementales ont été réalisées sur la zone d'étude.

Sur la base des documents communiqués, les terrains impactés en pourtour de l'ancienne cuve de la station-service ont été évacués et les cuves et réseaux ont été inertés, démantelés et évacués hors site. Toutefois, dans le cadre de cette étude, l'ensemble des résultats des investigations réalisées a été pris en compte.

Au total, 88 sondages de sols ont été réalisés de manière répartie au droit du site et 168 échantillons ont fait l'objet d'analyses physico-chimique en laboratoire. La quantité de données analytiques apparaît suffisante pour être représentative de l'état de pollution du sol au droit du site.

D'après les différentes études et investigations environnementales portées à la connaissance de TAUW France, les éléments suivants ont été mis en évidence au droit du site :

### Sur les sols :

- Des métaux avec :
  - Des anomalies de concentration en arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb et zinc, notamment au droit des sondages PM3, PM4 et T104,
- Des HCT (Hydrocarbures Totaux) avec :
  - Des fortes anomalies de concentration au droit du sondage PM3 : 4 600 mg/kg et au droit du sondage : PM4 mg/kg,
  - Des anomalies de concentration ponctuelles pour lesquelles les concentrations sont comprises entre 570 et 1 400 mg/kg,
- Des PCB (polychlorobiphényles) avec :
  - Une forte anomalie de concentration au droit du sondage PM4 (3 mg/kg),
  - Des teneurs comprises entre la limite de quantification du laboratoire et 0,79 mg/kg,
- Des HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) avec :
  - Une légère anomalie de concentration de 51,7 mg/kg au droit du sondage T222,
  - Des teneurs comprises entre la limite de quantification du laboratoire et 15 mg/kg,
- Des BTEX (solvants aromatiques) avec des teneurs comprises entre la limite de quantification du laboratoire et 1,4 mg/kg,

### Dans les eaux souterraines :

- Des HCT au niveau des piézomètres Pz2 et Pz3 (amont),
- Des HAP uniquement au niveau du piézomètre Pz2,
- Des COHV (Composés Organiques Halogénés Volatils) au niveau du piézomètre Pz2. Ces composés n'ont pas été retrouvés dans les sols.

Une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a été réalisée en 2021 par le bureau d'études EGIS. Les conclusions de cette montre que la qualité du sous-sol au droit du site est considérée comme compatible avec l'usage projeté, pour les hypothèses retenues et en considérant la seule voie de transfert par inhalation dans l'air intérieur d'un futur bâtiment à usage tertiaire.

Ainsi sur la base d'hypothèses réalistes et sécuritaires, les résultats de l'EQRS confirment la compatibilité de la qualité du sous-sol du site avec un usage tertiaire.

Des analyses sur les sols ont également été réalisées afin de définir les filières d'acceptation (stockage ou traitement) en cas de nécessité d'évacuer hors site les déblais issus du terrassement. De nombreux échantillons présentent des dépassement des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 définissant les critères d'admission en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes). Les déblais associés devront être orientés vers une ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) ou une ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux).

Il est à noter que l'évacuation vers les filières ISDND et ISDD n'est pas à privilégier. Dans une optique de développement durable, il convient de favoriser la réutilisation sur site ou la revalorisation des terres (traitement physico-chimique ou biocentre), plutôt que le stockage en décharge.

### 3 Impact du traitement à la chaux des terres

La dépollution par inertage à la chaux consiste à extraire les matériaux en place, de les cribler, de les traiter à la chaux, et de les remettre. Les caractéristiques mécaniques du sol seront ainsi améliorées rendant le matériau inerte vis-à-vis de la pollution.

Le matériau remis en place en qualité de couche de forme sera directement issu des déblais du chantier. Cette solution contribue ainsi à une démarche environnementale et permet de réduire l'impact en carbone du chantier (peu de déplacements de camions pour évacuation et/ou apport de matériaux).

L'utilisation de chaux vive a pour propriété d'augmenter la température et le pH du sol. A pH basique, la chaux permet de fixer les contaminants inorganiques et avec une augmentation de la température, elle permet de neutraliser les hydrocarbures (HCT, HAP) et les PCB présents dans les sols, cela **en zone non saturée uniquement** (au-dessus du niveau de la nappe et sous un revêtement imperméable).

Pour rappel, les composés suivants sont présents au droit du site à des concentrations élevées, supérieures aux seuils d'acceptation en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes selon l'arrêté du 12/12/2014) :

- Les métaux : arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb et zinc,
- Les hydrocarbures (HCT : Hydrocarbures Totaux et HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques),
- Ponctuellement les PCB (polychlorobiphényles).



Au vu des composés présents au droit du site, le traitement à la chaux des déblais n'entraînera pas de risques sanitaires ou sur l'environnement et permettra notamment une amélioration de leur qualité.

En revanche, les eaux météoriques (infiltration d'eau de pluie) et la présence d'eau dans les sols (c'est-à-dire en zone saturée : au niveau de la nappe ou dans sa zone de battement) favorisent le relargage des métaux et des sulfates dans les eaux souterraines qui peuvent potentiellement migrer vers les eaux souterraines. Ce phénomène entraîne une diminution de l'efficacité du traitement à la chaux et une diminution du pH du sol et de la nappe.

Dans le cadre du projet, il est prévu de réaliser les aménagements suivants au droit des zones bâties et des surfaces imperméables :

- De terrasser à une profondeur allant jusqu'à la côte 20,14 m NGF,
- De mettre en place un géotextile au droit des zones dédiées aux voiries et aux stockages,
- De remblayer le site avec les matériaux excavés traités à la chaux,
- De couvrir la zone avec un béton, un béton bitumineux ou un enrobé (imperméable) d'une épaisseur minimale de 6 cm (permettant d'éviter l'infiltration des eaux météoriques).

Au droit des zones non bâties (correspondant au bâtiment et aux voiries), en l'absence de surface bétonnée ou bitumineuse recouvrant les sols, l'utilisation de chaux n'est pas envisagée.

Le guide de valorisation hors site des terres excavées dans des projets d'aménagement précise :

*« Les terres doivent nécessairement être valorisées à une distance minimale de 30 mètres des berges de tout cours d'eau, plan d'eau, et du trait de côte (sans préjudice de la réglementation applicable pour ces dernières). Elles doivent être valorisées au moins 50 cm au-dessus du niveau des eaux cinquantennales, ou à défaut des plus hautes eaux (NPHE) connu de la nappe transitant au droit du site receveur. [...] »*

Pour rappel, la côte NGF des hautes eaux communes (cinquantennales EE50) de la nappe est de 19,36 m NGF.

Ainsi, d'après les éléments transmis, le projet d'aménagement respecte l'ensemble des recommandations :

- Les matériaux traités à la chaux seront en zone non saturée et couvert par un revêtement imperméable qui les protégera des infiltrations par crue ou par temps de pluie.
- Une distance de 78 cm sépare le niveau des hautes eaux communes et de la côte de terrassement.
- Une distance d'au moins 100 m sépare les berges du cours d'eau le plus proche et les limites du site.

## 4 Conclusion

La société IKEA DEVELOPPEMENT S.A.S souhaite aménager un entrepôt logistique sur un site localisé route de la Noue à Limay (78).

Dans le cadre de l'aménagement du site, un volume important de déblais sera généré. Ainsi, IKEA DEVELOPPEMENT S.A.S souhaite optimiser la gestion de ces déblais via par exemple la réutilisation de terre sur site.

Dans ce cadre, il est prévu d'utiliser les déblais issus du terrassements traités à la chaux afin de les réutiliser en qualité de remblais, tout en s'assurant de ne pas engendrer d'impact sur l'environnement par une modification des propriétés chimiques des composés rencontrés (métaux et composés organiques).

Au vu des aménagements prévus par le projet (côte de terrassement et imperméabilisation de la surface), la valorisation des déblais issus du terrassement en qualité de remblais au droit du site n'entraînera pas d'impact sur la qualité des eaux souterraines et superficielles.

Sur la base d'hypothèses réalistes et sécuritaires, les résultats de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) réalisée en 2021 confirment la compatibilité de la qualité du sous-sol du site avec un usage tertiaire (avant traitement à la chaux).

L'utilisation de la chaux sur les déblais conduira à une amélioration de leur qualité physico-chimique (au regard des contaminants présents dans les sols) en fixant les contaminants inorganiques (métaux) et en diminuant les concentrations en hydrocarbures et en polychlorobiphényles.

**Il n'y aura pas de modification des contaminants présents dans les sols au droit du site, par le traitement à la chaux, qui pourrait engendrer un risque d'augmentation de leur dangerosité.**

**L'état de pollution du site, les caractéristiques hydrogéologiques de la zone étudiée et le projet d'aménagement apparaissent adaptés au chaulage des déblais issus du terrassement du site pour une revalorisation en qualité de remblais au droit du site.**

L'absence d'infiltration au droit des zones traitées à la chaux devra être assurée pendant toute l'exploitation du site.

**Carole-Anne FOUQUE**

Ingénieure d'études

T 03 27 08 81 81

M 06 07 31 98 16

E ca.fouque@tauw.com



**Matthieu DORCHIES**

Chef de projets

T 03 27 08 81 81

M 06 78 88 66 29

E m.dorchies@tauw.com

