



LETOURNEUR CONSEIL SARL
103 avenue Félix Faure
75015 PARIS
Tel : 01.78.16.45.10
Fax : 01.78.16.45.19
Email : contact@letourneur-conseil.com

GEMFI

**Parcelles BW 197p, BW 198,
BW 199p, BS 183p, BS 327, BS 328
BS 329 et BS 339**

**ZAC Nicopolis, secteur 5
BRIGNOLES (83)**

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU MILIEU SOL

Réalisation d'un parc logistique

1195-83-INFOS&DIAG-1771

Novembre 2020



www.lne.fr

SIGLES

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise d'Énergie
AEP	Alimentation en Eau Potable
AFNOR	Association Française de la NORmalisation
AIPR	Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux
AMO	Assistance à Maîtrise d'Ouvrage
ARR	Analyse des Risques Résiduels
ARS	Agence Régionale de Santé
ASPITET	Apport d'une Stratification Pédologique à l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BTEX	Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes
CAP	Certificat d'Acceptation Préalable
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
CIRE	Cellule InterRégionale d'Épidémiologie
COFRAC	COmité FRançais d'ACcréditation
COHV	Composé Organo-Halogéné Volatil
COT	Carbone Organique Total
CPIS	Conception d'un Programme d'Investigations et de Surveillance
DAP	Demande d'Acceptation Préalable
DCE	Directive Cadre sur l'Eau // Dossier de Consultation des Entreprises
DDAE	Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
DGPR	Direction Générale de la Prévention et des Risques
DGS	Direction Générale de la Santé
DPRI	Professions Réglementées de l'Immobilier
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
ENG	Estimation d'après le Nivellement Général
EPD	Estimation d'après de Plan Directeur
ERI	Excès de Risque Individuel
ERS	Évaluation des Risques Sanitaires
EVAL	ÉVALuation environnementale
HAP	Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
HCT	HydroCarbures Totaux
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM	Interprétation de l'État des Milieux
IGN	Institut Géographique National (information géographique et forestière)
IO	Indice Organoleptique
IODP	Indice Organoleptique De Pollution
IPP	Installation Potentiellement Polluante
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
InVS	Institut de Veille Sanitaire
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
LEVE	Prestation « Levée de doute »
LNE	Laboratoire National de métrologie et d'Essais
LQ	Limite de Quantification
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie
ml	mètre linéaire
MT	Métaux
MNT	Modèle Numérique de Terrain
NGF	Nivellement Géographique de la France
NQE	Norme de Qualité Environnementale
NRF	Nivellement général de la France
OMS	Organisme Mondial de la Santé
PCB	PolyChloroBiphényles
PCE	PerChloroÉthylène (=Tétrachloroéthylène)
PG	Plan de Gestion
PLU	Plan Local d'Urbanisation
PNSE	Plan National Santé Environnement
QD	Quotient de Danger
RIVM	RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
RNG	Raccordé au Nivellement Général
SIS	Secteur d'Information sur les Sols
SSP	Sites et Sols pollués
TCE	TriChloroÉthylène
TN	Terrain Naturel
TPH	Total Petroleum Hydrocarbons
US EPA	United States Environmental Protection Agency
VTR	Valeur Toxicologique de Référence
XPER	eXPERtise
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Cette évaluation environnementale est menée pour le compte de la société GEMFI dans le cadre de la construction d'un parc logistique composé de deux bâtiments, avec des voiries, des parkings extérieurs et des espaces verts d'agrément en pleine terre, correspondant au secteur 5 de la ZAC Nicopolis à Brignoles (83). Le terrain soumis à l'étude, d'une superficie d'environ 44 hectares, correspond aux parcelles BW 197p, 198, 199P et BS 183p, 327, 328, 329 et 339. Le site n'est pas répertorié comme installation classée pour la protection de l'environnement.

L'emprise est actuellement occupée par un massif forestier, avec un chemin de terre longeant la bordure sud et une plateforme de remblais au sud-ouest. Cette plateforme présente de nombreux stocks de terres, graviers et déchets du bâtiment (environ 100 m³). Aucune installation potentiellement polluante n'a été mise en évidence sur site. Le site est bordé par le massif forestier au nord, par une station d'épuration et un champ de panneaux photovoltaïques au sud. Les eaux de la station d'épuration sont rejetées sur le site d'étude dans une zone dédiée, mais nous avons constaté un débordement hors de cette zone.

L'observation des photographies aériennes de l'IGN permet de voir que le site correspond à un massif forestier, depuis 1949 et jusqu'à aujourd'hui. Le chemin de terre est aménagé dans les années 1990 et la plateforme de remblais dans les années 2000. Les alentours du site correspondent à un massif forestier et à quelques parcelles agricoles en 1949. Des carrières sont exploitées à ciel ouvert dès les années 1970, certaines étant toujours en activité. L'aménagement de la ZAC débute dans les années 1990 et s'intensifie au début des années 2000. C'est en 2017 que sont construits la station d'épuration et le champ de panneaux solaires.

Dans les alentours du site, seul un terrain est recensé comme activité polluante par la Préfecture. Il s'agit de la station-service AS24, classée comme site BASOL suite à un déversement accidentel de 9 571 litres de gazole. Des opérations de dépollution ont permis de récupérer une très grande partie de la pollution, seules des concentrations trace en HCT et BTEX sont mesurées dans les sols et les eaux superficielles. Ce terrain étant plus bas que notre site niveau altimétrie, il est peu probable qu'il ait contaminé les milieux au droit du site d'étude.

L'emprise du projet est située dans la vallée du Caramy au pied du massif Saint-Quinis, avec des altitudes comprises entre 270 et 305 m NGF. Au droit de la zone d'étude, la géologie correspond aux Dolomies de Brignoles, alternance de calcaire et d'argile rouge avec des passées sableuses. La nappe d'eau contenue dans cette formation, appelée nappe du Jurassique, est rencontrée à plus de 15 m de profondeur.

Lors des investigations de terrain, 76 sondages ont été réalisés à la pelle mécanique et à la foreuse mécanique. Ils ont été descendus entre 0,5 et 6,8 m de profondeur. 116 échantillons ont été soumis à l'analyse des polluants les plus courants. Des indices organoleptiques de pollution de type odeur d'hydrocarbures ont été mis en évidence au droit d'un seul sondage. Aucune arrivée d'eau n'a été observée lors des investigations, néanmoins la partie ouest du site présente des eaux stagnantes correspondant aux eaux de rejet de la station d'épuration. Un prélèvement a été réalisé dans les terres en contact avec cette eau.

Pour l'usage futur du site, aucune concentration anormale n'a été relevé. Des mouvements de déblais-remblais peuvent être réalisés sans contrainte particulière.

Les terres évacuées du site seront considérées comme des déchets. Au vu des résultats d'analyses, toutes les terres analysées peuvent être évacuées en installation de stockage de déchets inertes.

Suite à la réalisation de la visite de site et des investigations de terrain, nous émettons trois préconisations :

- Limiter les accès au maximum afin d'éviter tout dépôt sauvage et donc toute contamination des milieux au droit du site d'étude ;
- Réaliser des analyses dans les terres stockées sur la plateforme de remblais avant toute manipulation (évacuation ou utilisation sur site) afin de les caractériser chimiquement ;
- Discuter avec l'exploitant de la station d'épuration afin de mieux gérer la circulation des eaux rejetées et d'éviter toute stagnation sur le site d'étude hors des zones dédiées à cela.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Client	GEMFI
Description globale du site	<ul style="list-style-type: none"> Localisation : secteur 5 de la ZAC Nicopolis – BRIGNOLES (83) Références cadastrales : BW 197p, 198 et 199p / BS 183p, 327 à 329 et 339 ; Superficie : environ 44 hectares (439 000 m²) ; Occupation actuelle : massif forestier avec un chemin en terre longeant la bordure sud du site et présence d'une zone de remblai sur la partie ouest du terrain. Le massif forestier a été en partie défriché afin de permettre la circulation d'engin ; Topographie : présence d'une butte au centre du site (altimétrie maximale vers 305 m NGF) avec des pentes vers le nord et vers le sud. Le point de cote le plus bas est à environ 270 m NGF.
Contexte de l'étude et projet	Cette étude est menée dans le cadre l'acquisition d'un terrain public pour la réalisation d'un parc logistique composé de deux bâtiments en pleine terre, avec des voiries et parkings extérieurs ainsi que des espaces verts collectifs d'agrément en pleine terre.
Documents transmis	<ul style="list-style-type: none"> Étude de faisabilité, indice C, réalisée par GEMFI et ARCHITECTURE ESPACE, datant du 25/06/2018 et comprenant notamment : <ul style="list-style-type: none"> Un plan de définition de l'emprise du projet, et un plan d'implantation des fonciers, à l'échelle 1/5 000 ; Un plan d'ensemble du bâtiment A projeté, à l'échelle 1/2 500 ; Un plan d'ensemble du bâtiment B projeté, à l'échelle 1/2 500 ; Un plan géomètre du foncier A, à l'échelle 1/2 500 ; Un plan géomètre du foncier B, à l'échelle 1/2 500 ; Des coupes du projet ; Un plan topographique de l'existant réalisé par la société OPSIA à l'échelle 1/1 000 et daté du 26/05/2016 ; Des photographies aériennes du site datant du 15/07/2015, fournies par la société OPSIA ; Un rapport de reconnaissance géophysique appliquée à la recherche de cavités, réalisé par la société GENIMAP, référencé 1911-GMI177 et daté du 17/12/2019 ; Note géotechnique réalisée par la société FONDA CONSEIL, référencée AR/83/19/13694 et datée du 30/01/2020 ; Un plan de localisation des couloirs défrichés et accessibles, non daté et sans échelle, fourni par la société GEMFI dans un courriel du 06/04/2020 ; Un plan d'étude comprenant le cahier des sondages réalisé par CAZAL et daté du 16/01/2020.
Description de la mission	Déterminer la compatibilité des milieux avec le projet d'aménagement au regard des risques sanitaires et obtenir une première approche des filières de prise en charge des terres excavées.
Codification des prestations globales	<p>INFOS : Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations</p> <p>DIAG : Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats</p>
Codification des prestations élémentaires	<ul style="list-style-type: none"> A100 : Visite de site ; A110 : Études historiques, documentaires et mémorielles ; A120 : Étude de vulnérabilité des milieux ; A130 : Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel ; A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ; A270 : Interprétation des résultats.

<p>Visite du site et des abords</p>	<p>La visite de site a été effectuée entre le 12 et le 21 octobre, conjointement aux investigations de terrain.</p> <p>L'emprise est actuellement occupée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un massif forestier ; • Un chemin de terre longeant la bordure sud du site ; • Une plateforme subhorizontale de remblais sur la partie ouest. Le terrain naturel étant en pente, la hauteur maximale de la plateforme est d'environ 10 m. Celle-ci présente des stocks de graviers, de terres et de déchets du bâtiments (environ 100 m³). <p>Aucune installation potentiellement polluante n'a été mise en évidence.</p> <p>Une station d'épuration captant les eaux de la ZAC est présente en bordure sud-ouest du site d'étude. Celle-ci rejette ses eaux sur site dans une zone dédiée, mais celle-ci déborde et une zone d'eau stagnante est présente sur site hors de la zone prévue à cet effet.</p>
<p>Étude historique</p>	<p>De 1949 à aujourd'hui, le site d'étude correspond à un massif forestier. Le chemin de terre est aménagé dans les années 1990 et la plateforme de remblais dans les années 2000. Le site atteint sa configuration actuelle au début des années 2000.</p> <p>Les abords correspondent à un terrain forestier et à quelques parcelles agricoles jusque dans les années 1990. Quelques carrières sont exploitées à ciel ouvert depuis les années 1970, certaines sont toujours en exploitation de nos jours. C'est dans les années 1990 que l'urbanisation de la zone a commencé, avec l'aménagement des premiers terrains de la ZAC Nicopolis. La ZAC s'agrandit fortement dès le début des années 2000. En 2017, deux terrains limitrophes au site d'étude sont aménagés, il s'agit d'une station d'épuration et d'un parc de panneaux photovoltaïques.</p> <p>Une activité polluante est recensée dans la base de données de la Préfecture. Il s'agit de la station-service AS24, classée comme site BASOL suite à un déversement accidentel de 9 571 litres de gazole lors du remplissage de cuves en 2008. Des opérations de dépollution ont permis de récupérer la quasi-totalité de la pollution (absorption, curage et excavation/évacuation de terres polluées). Des concentrations résiduelles en HCT et BTEX sont mesurées dans les sols au droit du fossé en aval et dans les eaux superficielles.</p>
<p>Étude de vulnérabilité</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Géomorphologie</u> : pied du massif Saint-Quinis avec des altitudes comprises entre 270 et 305 m NGF ; • <u>Géologie</u> : Dolomies de Brignoles – succession de bancs calcaires et argileux rouges, avec des passées sableuses ; • <u>Hydrogéologie</u> : première nappe d'eau souterraine, nappe multicouche du Jurassique, devrait être rencontrée à environ 15 m de profondeur sur la partie basse du site et plus de 50 m de profondeur sur la partie haute ; • <u>Hydrologie</u> : le site est situé dans la vallée du Caramy. Le vallon de Fontiade est localisé à environ 700 m du site ; • <u>Zone inondable</u> : le site est classé en zone inondable de cave par remontée de la nappe souterraine ; • <u>Ouvrages/zones sensibles environnants</u> : captage AEP à environ 4 km. Le site est localisé dans son périmètre de protection éloignée ; • <u>Zone naturelle protégée</u> : 2 zones de protection (ZNIEFF Type II) sont localisées dans un rayon de 5 km. La plus proche se situe à environ 3 km du site ; • <u>Zone humide</u> : aucune zone humide n'est recensée au droit du site ; • <u>Carrières</u> : aucune carrière n'est recensée au droit du site ; <p><u>Vulnérabilité et sensibilité</u> : ce sont les sols de surface les plus vulnérables et sensibles à une potentielle pollution provenant du site. Les eaux souterraines sont sensibles du fait de leur utilisation en AEP mais elles sont peu vulnérables au droit du site d'étude.</p>

<p>Schéma conceptuel initial</p>	<p>Le schéma conceptuel permet de visualiser la concomitance de trois éléments pouvant générer un risque : une source de pollution, une voie de transfert et/ou d'exposition, des cibles. Dans le cas présent nous pouvons identifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Source</u> : <ul style="list-style-type: none"> ○ Métaux et composés organiques dans les sols remblayés si les terres utilisées sont de mauvaise qualité ; ○ Métaux et composés organiques dans les sols en contact avec les eaux de rejet de la station d'épuration ; • <u>Transfert</u> : <ul style="list-style-type: none"> ○ Inhalation des composés organiques et du mercure en air intérieur ; ○ Contact direct avec les sols, ingestion et inhalation de poussières ; • <u>Cibles</u> : Futurs travailleurs temporaires et permanents. <p>Un risque sanitaire est à envisager. Le premier milieu à investiguer est le sol</p>
<p>Investigations réalisées</p>	<p>76 sondages ont été réalisés lors des investigations de terrain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 62 sondages à la pelle mécanique descendus entre 0,5 et 3,9 m de profondeur ; • 13 sondages à la foreuse mécanique descendus entre 2,0 et 6,8 m de profondeur ; • 1 sondage à la tarière manuelle descendu à 0,1 m de profondeur.
<p>Programme analytique réalisé</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 41 paquets d'analyses nécessaires pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes – CET III (ISDI) et pour le risque sanitaire (sur brut : 8 métaux, BTEX, COHV, HCT C5-C40, HAP, PCB, COT / sur éluat : 12 métaux, fraction soluble, fluorures, chlorures, sulfates, COT, indice phénol) ; • 50 paquets d'analyses sur brut : 8 métaux, HCT C5-C40, HAP, BTEX et COHV ; • 25 paquets d'analyses sur brut : Hg, HCT C5-C40, BTEX, naphtalène et COHV.
<p>Observation in situ</p>	<p>Les sols correspondent à 10 cm de terre végétale reposant sur une alternance de calcaire, d'argile rouge et de sable.</p> <p>Seul 1 sondage présentait des indices organoleptiques de pollution de type odeur d'hydrocarbures.</p> <p>Aucune arrivée d'eau n'a été observée.</p>
<p>Résultats d'analyses</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sur les sols bruts : <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>8 ETM</u> : des concentrations, pour les 8 ETM excepté le mercure et le plomb, dépassant légèrement les concentrations les valeurs hautes de l'ASPITET (sols ordinaires en France) ; ○ <u>HCT C5-C40 et HAP</u> : quelques concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire mais restant modérées ; ○ <u>BTEX, COHV et PCB</u> : toutes les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire ; • Sur les éluats de lixiviation : toutes les concentrations sont inférieures aux seuils d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI – CET III).
<p>Interprétation des résultats</p>	<p><u>Risque sanitaire</u> :</p> <p>Les concentrations en métaux dans les sols bruts sont en partie supérieures aux valeurs de l'ASPITET (sols ordinaires en France). Néanmoins elles restent dans les valeurs ne sont pas de nature à présenter un risque sanitaire pour les futurs usagers.</p> <p>Les concentrations en polluants organiques sont soit inférieures aux limites de quantification du laboratoire, soit à l'état de trace et ne sont donc pas de nature à présenter un risque sanitaire pour les futurs usagers.</p> <p>Des mouvements de déblais-remblais peuvent être effectués sans contrainte.</p> <p><u>Gestion des évacuations</u> :</p> <p>Toutes les terres du site peuvent être évacuées en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI – CET III).</p>

Schéma conceptuel	<p>Le schéma conceptuel permet de visualiser la concomitance de trois éléments pouvant générer un risque : une source de pollution, une voie de transfert et/ou d'exposition, des cibles. Dans le cas présent nous pouvons identifier :</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Sources</u> :<ul style="list-style-type: none">○ Marquages non significatifs en métaux dans les sols sur toute hauteur ;○ Concentrations traces en HCT C5-C40 et HAP dans les sols sur toute hauteur ;• <u>Transferts</u> :<ul style="list-style-type: none">○ Inhalation des composés organiques en air intérieur ;○ Contact direct avec les sols, ingestion et inhalation de poussières ;• <u>Cibles</u> : Futurs travailleurs, temporaires et permanents. <p>Au vu du projet des concentrations mesurées et de l'usage peu sensible qui sera pratiqué, l'état du site est compatible avec l'usage prévu.</p>
Conclusion	<p><u>Pour le risque sanitaire</u> : Au regard du projet envisagé, aucun risque sanitaire n'est à envisager pour les futurs usagers.</p> <p>Des mouvements de déblais-remblais peuvent être réalisés sans contrainte.</p> <p><u>Pour la gestion des évacuations</u> : Les terres évacuées du site seront considérées comme des déchets. Elles sont toutes évacuables en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI – CET III).</p>
Mesures à mettre en œuvre, préconisations	<ul style="list-style-type: none">• La fermeture complète des accès au site pour éviter toute pollution due à des dépôts sauvages ;• La réalisation d'analyses sur les terres stockées au droit de la plateforme, soit pour leur utilisation sur site soit pour leur évacuation ;• Des discussions avec l'exploitant de la station d'épuration afin d'améliorer la circulation des eaux rejetées sur le site, d'éviter leur stagnation hors des zones prévue à cet effet et donc d'éviter toute contamination si celles-ci sont polluées.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	1
RÉSUMÉ TECHNIQUE	2
PRÉAMBULE	12
I. VISITE DU SITE.....	15
1. SITE SENSU STRICTO.....	18
1.1. Les accès.....	18
1.2. Le massif forestier et le chemin de terre	19
1.3. La plateforme de remblais	22
1.4. Zone avec écoulement des rejets de la station d'épuration	22
2. OUVRAGES EXISTANTS	23
3. PERSONNES RENCONTRÉES SUR SITE.....	23
4. CONSTATS DE VISITE	23
5. ABORDS DU SITE.....	24
II. ÉTUDE HISTORIQUE	26
1. SOURCES D'INFORMATION	26
2. RECENSEMENT DES ACTIVITÉS POLLUANTES	26
2.1. Localisation des activités polluantes recensées aux abords du site.....	26
2.2. Informations générales concernant le site BASOL « station-service AS24 ».....	27
3. ANALYSE DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES	28
3.1. Références des photographies aériennes	28
3.2. Description des clichés	28
3.3. Synthèse.....	30
4. NATURES DES POLLUANTS POTENTIELLEMENT PRÉSENTS	31
5. RECENSEMENT DES ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES	32
6. RECENSEMENT DES ÉVÈNEMENTS PYROTECHNIQUES.....	32
7. POTENTIEL RADON	32
8. CONTRAINTES LIÉES À DES RESTRICTIONS D'USAGE	33
9. CONCLUSION DE L'ÉTUDE HISTORIQUE	34
10. LIMITES DE LA RECHERCHE HISTORIQUE.....	35
III. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ.....	36
1. SOURCES D'INFORMATION	36
2. CLIMATOLOGIE.....	36
3. CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE	37
4. TOPOGRAPHIE DU SITE ET CIRCULATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT.....	38
5. CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	41
5.1. Structuration générale	41
5.2. Stratigraphie.....	42
5.3. Perméabilité des terrains en surface	43
5.4. Vulnérabilité des terrains	43

6.	HYDROGÉOLOGIE	44
6.1.	Les différentes nappes d'eau souterraine	44
6.2.	Profondeur des nappes d'eau souterraine.....	44
6.3.	Le dynamisme hydraulique	45
6.4.	Les captages d'alimentation en eau potable.....	46
7.	HYDROLOGIE	48
7.1.	Les cours et plans d'eau	48
7.2.	Les usages des eaux superficielles	48
7.3.	Qualité des cours d'eau.....	48
8.	ZONES PROTÉGÉES.....	49
9.	ZONES HUMIDES	51
10.	CONCLUSION DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ	53
11.	ÉTUDES DES ALÉAS.....	54
11.1.	Retrait / gonflement des argiles.....	54
11.2.	Inondation par remontée de nappe et par débordement de cours d'eau.....	55
11.3.	Carrières	56
11.4.	Synthèse des aléas	57
IV.	LE SCHÉMA CONCEPTUEL DOCUMENTAIRE.....	58
1.	LE PROJET.....	58
2.	MÉTHODE NATIONALE D'ÉVALUATION DES RISQUES.....	60
3.	TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MILIEUX RETENUS.....	60
4.	LE SCHÉMA CONCEPTUEL INITIAL – ÉTAT PROJETÉ POST-DOCUMENTAIRE	61
V.	LE PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATION	63
1.	JUSTIFICATION DES ZONES INACCESSIBLES.....	63
2.	INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU SOL (A200)	63
2.1.	Réalisation des sondages	63
2.2.	Prélèvements des échantillons et analyses.....	64
2.3.	Moyens spécifiques mis en œuvre.....	65
3.	PLAN D'IMPLANTATION	66
VI.	INVESTIGATIONS DE TERRAIN	68
1.	DESCRIPTION DES TRAVAUX RÉALISÉS.....	68
1.1.	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux - Sécurité.....	68
1.2.	Sondages à la foreuse mécanique.....	68
1.3.	Sondages à la pelle mécanique	69
1.4.	Sondages à la tarière manuelle	69
1.5.	Plan d'implantation	69
1.6.	Bruit de fond géochimique.....	72
1.7.	Plan analytique des sols	72
2.	OBSERVATIONS IN SITU DES SOLS.....	75
3.	LIMITES DE LA MÉTHODE.....	81
4.	OBJECTIFS QUALITÉ.....	81
5.	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS DE SOLS.....	82
5.1.	Les valeurs de référence sur sols bruts	82
5.2.	Interprétation des résultats d'analyses sur les sols bruts	85
5.3.	Résultats des analyses sur éluats de lixiviation.....	103
5.4.	Interprétation des résultats sur éluats de lixiviation	107
6.	MÉTHODES ET INCERTITUDES DU LABORATOIRE	108
7.	LOCALISATION DES ANOMALIES.....	109
8.	ANALYSE DE LA COHÉRENCE DES RÉSULTATS	112

VII. SCHÉMA CONCEPTUEL – ÉTAT PROJETÉ.....	113
1. TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES SUBSTANCES RETENUES.....	113
2. LE SCHÉMA CONCEPTUEL.....	117
CONCLUSION	119

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la ville de Brignoles.....	13
Figure 2 : Localisation du site au sein de la commune de Brignoles (83)	13
Figure 3 : Plan cadastral de la zone d'étude	14
Figure 4 : Occupation du sol	16
Figure 5 : Emplacement des photographies.....	17
Figure 6 : Localisation des activités polluantes dans un rayon de 200 m autour de la zone d'étude.....	27
Figure 7 : Photographie de référence pour la description des clichés historiques	29
Figure 8 : Potentiel radon de la commune de BRIGNOLES.....	33
Figure 9 : Relevé des températures de la station de BRIGNOLES OUEST en 2014.....	36
Figure 10 : Relevé des précipitations de la station de BRIGNOLES OUEST en 2014.....	37
Figure 11 : Carte topographique de Brignoles et ses abords.....	37
Figure 12 : Topographie détaillée des alentours de la zone d'étude	38
Figure 13 : Profil altimétrique est-ouest au droit de la zone d'étude.....	39
Figure 14 : Profil altimétrique nord-sud au droit de la zone d'étude	39
Figure 15 : Topographie détaillée du site d'étude	40
Figure 16 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Draguignan	41
Figure 17 : Localisation du forage retenu pour l'étude stratigraphique	42
Figure 18 : Lithologie du sondage retenu pour l'étude stratigraphique	43
Figure 19 : Localisation des forages d'eau hors AEP.....	45
Figure 20 : Localisation des captages AEP.....	47
Figure 21 : Réseau hydrographique de Brignoles et de ses alentours	48
Figure 22 : Station retenue pour la qualité du cours d'eau Caramy	49
Figure 23 : Zones naturelles remarquables à proximité de Brignoles	51
Figure 24 : Zones humides à proximité du site d'étude	52
Figure 25 : Carte de l'aléa retrait et gonflement des argiles à proximité du site d'étude	54
Figure 26 : Carte de la remontée de nappe dans les sédiments - Brignoles et alentours.....	55
Figure 27 : Carte réglementaire - PPRI du Caramy	56
Figure 28 : Zone d'anciennes carrières.....	57
Figure 29 : Extrait du plan d'implantation des fonciers, à l'échelle 1/5 000	59
Figure 30 : Schéma de principe d'évaluation d'un risque sanitaire.....	60
Figure 31 : Données d'entrée du schéma conceptuel initial	60
Figure 32 : Schéma conceptuel initial – état projeté	62
Figure 33 : Plan d'implantation prévisionnelle des sondages.....	67
Figure 34 : Plan d'implantation des sondages.....	71
Figure 35 : Coupes lithologiques des sondages – partie 1/4	77
Figure 36 : Coupes lithologiques des sondages – partie 2/4	78
Figure 37 : Coupes lithologiques des sondages – partie 3/4	79
Figure 38 : Coupes lithologiques des sondages – partie 4/4	80
Figure 39 : Localisation des anomalies – métaux	110
Figure 40 : Localisation des anomalies – polluants organiques.....	111
Figure 41 : Données d'entrée du Schéma conceptuel état projeté.....	113
Figure 42 : Schéma conceptuel post-investigations – état projeté.....	118

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Références cadastrales de la zone d'étude	14
Tableau 2 : Description des parcelles.....	15
Tableau 3 : Sources d'information - étude historique	26
Tableau 4 : Références des photographies aériennes.....	28
Tableau 5 : Libellés d'activité et polluants associés	31
Tableau 6 : Sources d'information - étude de vulnérabilité	36
Tableau 7 : Liste des points d'eau souterraine hors AEP dans un rayon de 2 km autour du site d'étude .	44
Tableau 8 : Captages d'alimentation en eau potable	47
Tableau 9 : Zones protégées remarquables à proximité de Brignoles	50
Tableau 10 : Synthèse de l'étude de vulnérabilité	53
Tableau 11 : Synthèse des aléas	57
Tableau 12 : Milieux retenus	61
Tableau 13 : Schéma conceptuel initial – état projeté	61
Tableau 14 : Synthèse des investigations à réaliser - matrice sol	64
Tableau 15 : Synthèse des analyses à réaliser – matrice sol	65
Tableau 16 : Programme d'investigation sur les sols	70
Tableau 17 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés – partie 1/2	73
Tableau 18 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés – partie 2/2	74
Tableau 19 : Description des indices organoleptiques observés	76
Tableau 20 : Valeurs de référence pour les analyses sur brut	83
Tableau 21 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 1/17.....	85
Tableau 22 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 2/17.....	86
Tableau 23 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 3/17.....	87
Tableau 24 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 4/17.....	88
Tableau 25 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 5/17.....	89
Tableau 26 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 6/17.....	90
Tableau 27 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 7/17.....	91
Tableau 28 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 8/17.....	92
Tableau 29 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 9/17.....	93
Tableau 30 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 10/17.....	94
Tableau 31 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 11/17.....	95
Tableau 32 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 12/17.....	96
Tableau 33 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 13/17.....	97
Tableau 34 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 14/17.....	98
Tableau 35 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 15/17.....	99
Tableau 36 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 16/17.....	100
Tableau 37 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 17/17.....	101
Tableau 38 : Valeurs de référence pour les analyses sur éluat de lixiviation	104
Tableau 39 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 1/6	104
Tableau 40 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 2/6	105
Tableau 41 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 3/6	105
Tableau 42 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 4/6	106
Tableau 43 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 5/6	106
Tableau 44 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 6/6	107
Tableau 45 : Interprétation des résultats d'analyses des sols - futurs bâtiments	114
Tableau 46 : Interprétation des résultats d'analyses des sols - futurs espaces extérieurs recouverts (voirie, parking)	115
Tableau 47 : Interprétation des résultats d'analyses des sols - futurs espaces extérieurs non recouverts (espaces verts)	116
Tableau 48 : Schéma conceptuel post investigation	117

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Codification des offres et des prestations	4 pages
Annexe 2 : Fiche de visite de site	4 pages
Annexe 3 : Fiche BASOL	1 page
Annexe 4 : Photographies historiques IGN	6 pages
Annexe 5 : Fiche Infoterre – Données sols - forage retenu étude stratigraphique	3 pages
Annexe 6 : Fiche Infoterre – Données eaux souterraines – captages hors AEP	9 pages
Annexe 7 : Fiche Infoterre – Données eaux souterraines – captages AEP	8 pages
Annexe 8 : Plan fourni par l'ARS du Var	1 page
Annexe 9 : Fiche sondage sols – point GPS	76 pages
Annexe 10 : Photographies des sondages	39 pages
Annexe 11 : Certificats d'analyses des sols	489 pages

Date	Numéro	Version	Rédacteur	Relecteur	Approbateur
17/11/2020	1195-83-INFOS&DIAG-1771	A - initiale	E. BERNAMONT P. QUERITE	J. DONNAËS	D. ANGELON

Ce rapport contient 123 pages et 11 annexes qui forment un tout indissociable.

PRÉAMBULE

Cette étude est menée pour le compte de la société GEMFI dans le cadre de l'acquisition d'un site pour la construction d'un parc logistique comprenant deux bâtiments sur pleine terre avec des espaces extérieurs collectifs servant de parkings et d'espaces verts. Le terrain correspond au secteur 5 de la ZAC Nicopolis à Brignoles (83).

LETOURNEUR CONSEIL a été missionné afin de réaliser une mission d'évaluation environnementale (INFOS & DIAG) telle que définie dans la Norme NFX 31-620 et les recommandations du guide « Gestion des sites (potentiellement) pollués » dans sa dernière version, conformément à l'offre référencée P.430420 du 23 avril 2020.

Les différentes prestations réalisées lors de cette mission sont détaillées en annexe 1.

Il a été remis à l'équipe de LETOURNEUR-CONSEIL :

- Étude de faisabilité, indice C, réalisée par GEMFI et ARCHITECTURE ESPACE, datant du 25/06/2018 et comprenant notamment :
 - Un plan de définition de l'emprise du projet, et un plan d'implantation des fonciers, à l'échelle 1/5 000 ;
 - Un plan d'ensemble du bâtiment A projeté, à l'échelle 1/2 500 ;
 - Un plan d'ensemble du bâtiment B projeté, à l'échelle 1/2 500 ;
 - Un plan géomètre du foncier A, à l'échelle 1/2 500 ;
 - Un plan géomètre du foncier B, à l'échelle 1/2 500 ;
 - Des coupes du projet ;
- Un plan topographique de l'existant réalisé par la société OPSIA à l'échelle 1/1 000 et daté du 26/05/2016 ;
- Des photographies aériennes du site datant du 15/07/2015, fournies par la société OPSIA
- Un rapport de reconnaissance géophysique appliquée à la recherche de cavités, réalisé par la société GENIMAP, référencé 1911-GMI177 et daté du 17/12/2019 ;
- Note géotechnique réalisée par la société FONDA CONSEIL, référencée AR/83/19/13694 et datée du 30/01/2020 ;
- Un plan de localisation des couloirs défrichés et accessibles, non daté et sans échelle, fourni par la société GEMFI dans un courriel du 06/04/2020 ;
- Un plan d'étude comprenant le cahier des sondages réalisé par CAZAL et daté du 16/01/2020.

Aucun autre document n'a été remis à l'équipe de LETOURNEUR CONSEIL.

Le site étudié est sur la commune de Brignoles, dans le département du Var (83).



Figure 1 : Localisation de la ville de Brignoles
Source fond de carte : Google Maps

Le site se trouve en bordure Est du territoire communal de Brignoles. Il correspond à un massif forestier en limite d'une ZAC, composé de parcs logistiques, de commerces et d'ateliers artisanaux, bordés au Nord par un massif forestier.

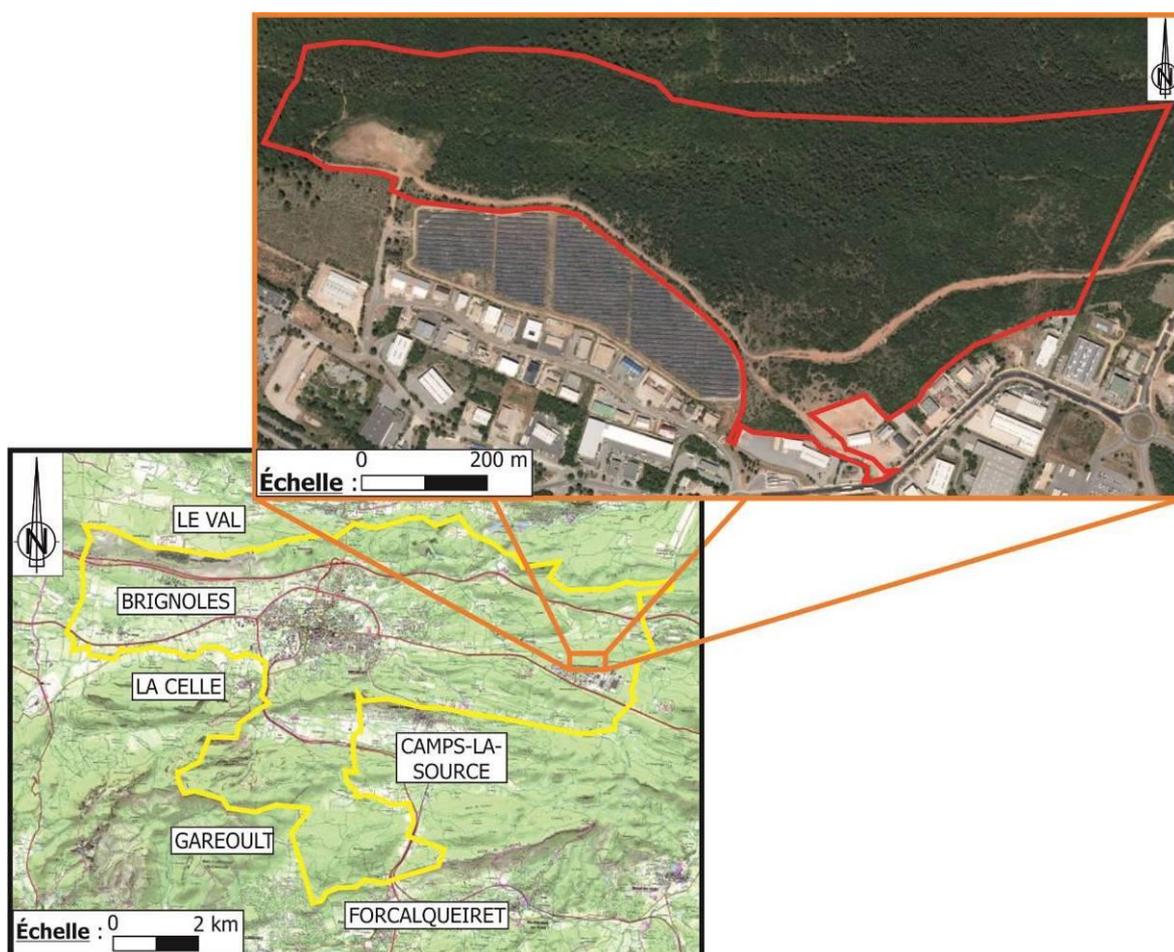


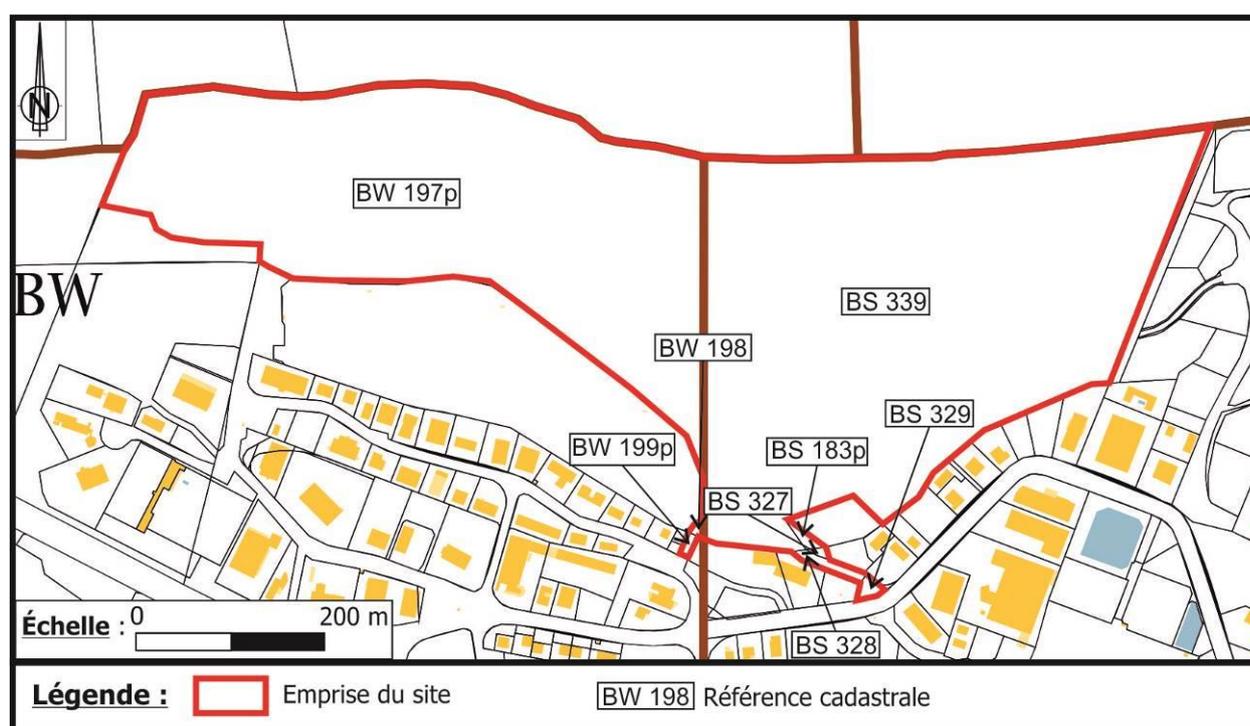
Figure 2 : Localisation du site au sein de la commune de Brignoles (83)
Source fond de carte : Géoportail

Le terrain soumis à l'étude correspond aux parcelles suivantes :

Section	Parcelle	Adresse associée	Surface totale (m ²)	Surface concernée par le projet (m ²)
BW	197p	Grand Clos de la Rouge, Brignoles	263 427	190 671
BW	198	Grand Clos de la Rouge, Brignoles	284	284
BW	199p	Grand Clos de la Rouge, Brignoles	722	365
BS	183p	Grand Clos de la Rouge, Brignoles	5 200	540
BS	327	Grand Clos de la Rouge, Brignoles	220	220
BS	328	Grand Clos de la Rouge, Brignoles	1 338	1 338
BS	329	Grand Clos de la Rouge, Brignoles	727	727
BS	339	Grand Clos de la Rouge, Brignoles	244 795	244 795
Total			516 713	438 940

Tableau 1 : Références cadastrales de la zone d'étude

Les coordonnées Lambert II étendu du centre du site sont X = 908 950 m et Y = 1 829 450 m.



I. VISITE DU SITE

La visite du site vise à examiner l'état actuel du site et de ses environs immédiats. Elle a été effectuée entre le 12 et le 21 octobre 2020 conjointement aux investigations de terrain.

L'emprise se compose de huit parcelles cadastrales qui présentent les installations suivantes.

Section	Parcelle	Description de la parcelle	Surface
BW	197p	Massif forestier, plateforme de remblais subhorizontale à l'Ouest et chemin de terre au Sud	~191 000 m ²
BW	198	Massif forestier	284 m ²
BW	199p	Massif forestier	~365 m ²
BS	183p	Massif forestier	~540 m ²
BS	327	Massif forestier	220 m ²
BS	328	Massif forestier et chemin de terre	1 338 m ²
BS	329	Parking en terre battue et chemin de terre	727 m ²
BS	339	Massif forestier et chemin de terre au Sud	244 795 m ²

Tableau 2 : Description des parcelles

Plusieurs dépôts sauvages représentant un volume d'environ 100 m³ sont localisés au droit de la plateforme de remblais située à l'Ouest de l'emprise du projet (cf. figure ci-après). Il s'agit de déchets de chantier (briques, béton, carrelage, bois, plastique) ainsi que de graviers et de terres. Ces dépôts sont stockés à même le sol, ce qui implique que des infiltrations de polluants vers le sol sous-jacent ne peuvent être exclues. D'autre part, à l'extrémité Ouest du site se trouve une zone de rejet d'effluents d'une station d'épuration localisée à proximité immédiate du site, en bordure Sud-Ouest.

Le site présente une butte au centre (orientation Est-Ouest) avec des pentes vers le Sud et le Nord de part et d'autre de cette butte. Le site d'étude présente une altimétrie moyenne de 288 m NGF, avec des points de cote allant de 270 à 305 m NGF.

Les figures ci-après présentent :

- L'occupation du sol du site ;
- La localisation des prises de vue.

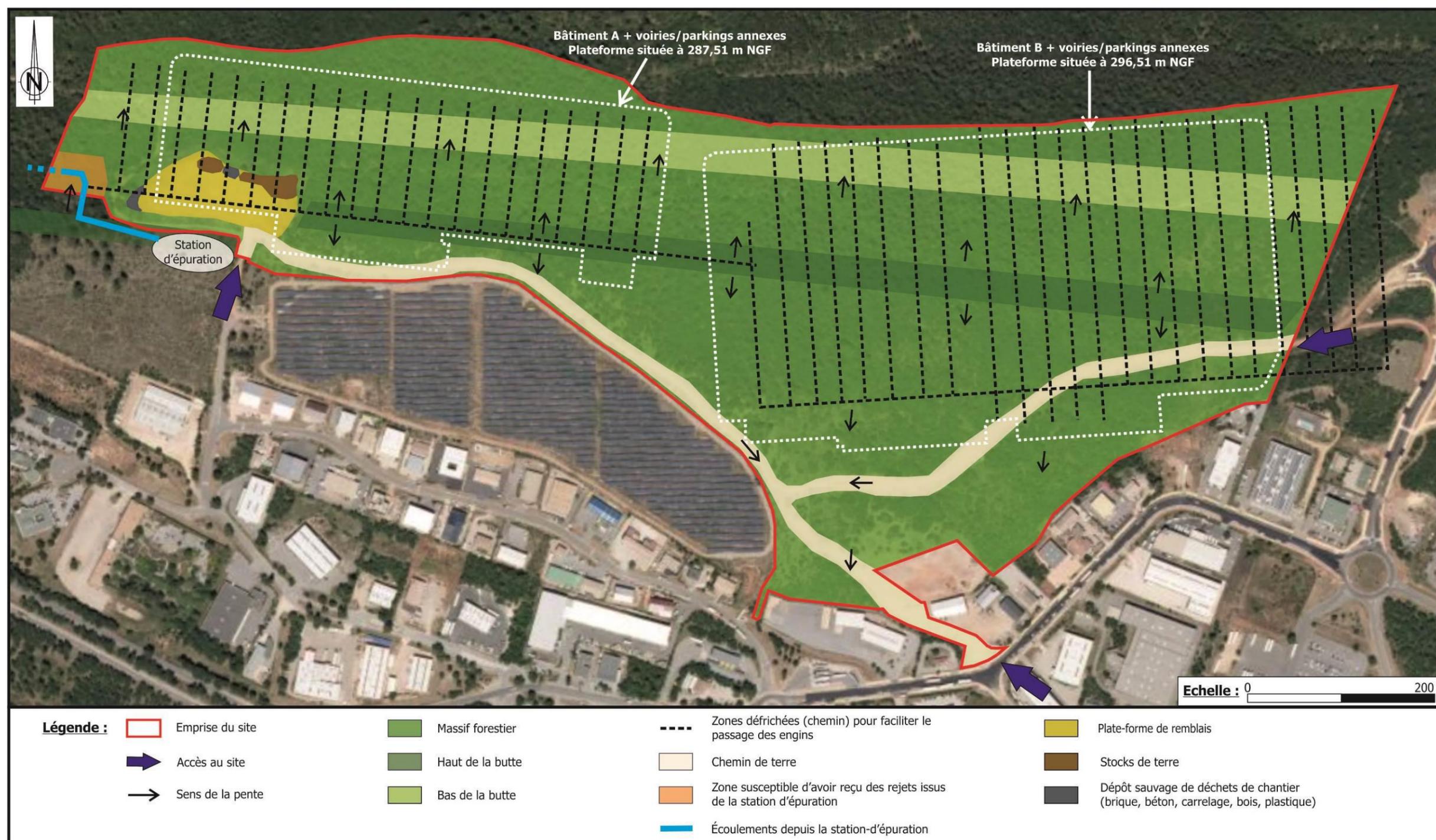


Figure 4 : Occupation du sol
Source fond de carte : Géoportail

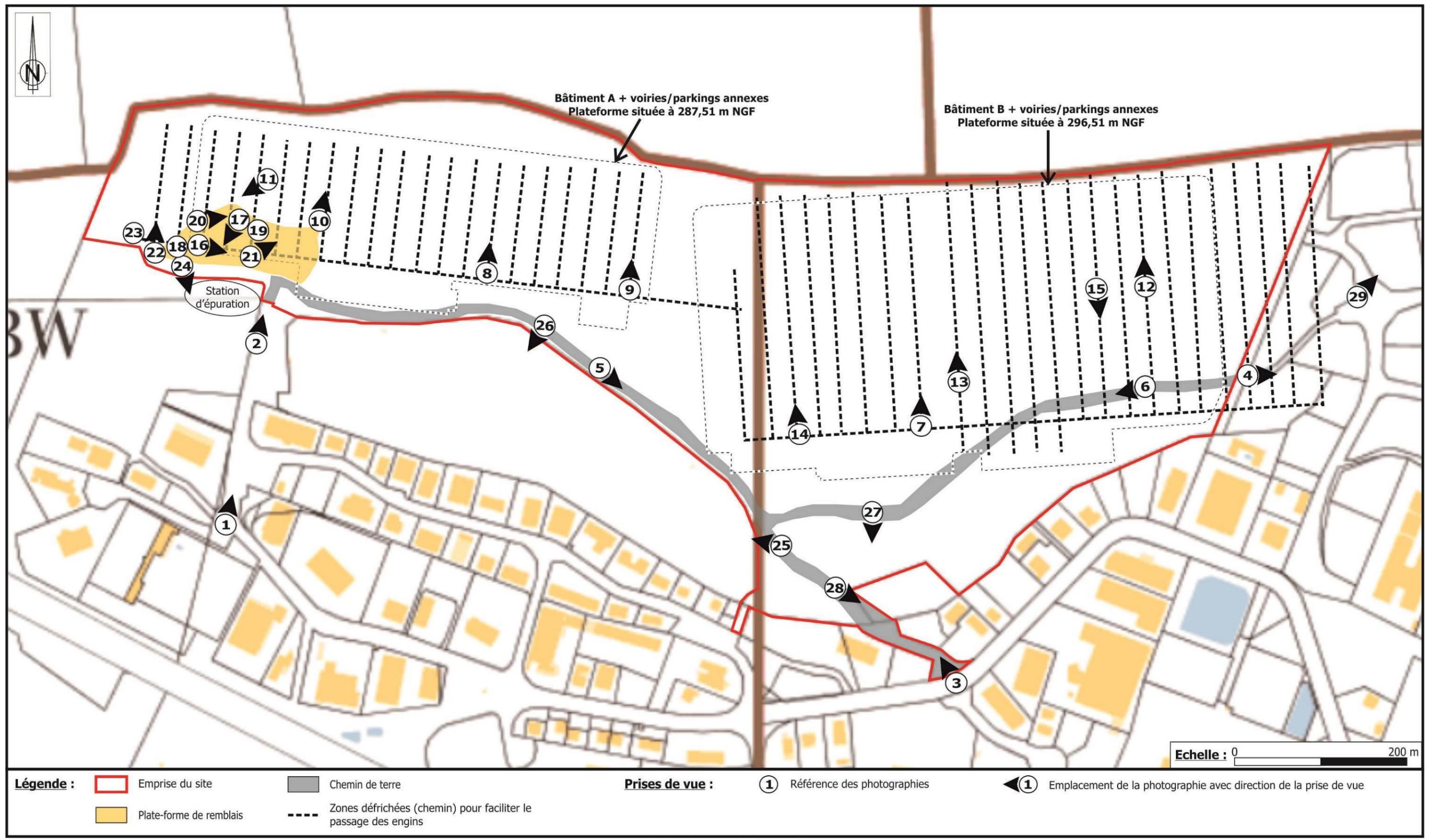


Figure 5 : Emplacement des photographies
Source fond de carte : Cadastre

1. SITE SENSU STRICTO

La fiche de visite de site est jointe en annexe 2.

Lors de notre visite de site, celui-ci correspondait principalement à un massif forestier, présentant une plateforme de remblais subhorizontale et un chemin de terre reliant les trois accès au site.

1.1. Les accès

Le site est non clôturé et non surveillé. Trois accès principaux sont démarqués :

- Un accès à l'Ouest du site d'étude, depuis une voie nouvelle non nommée à ce jour ;
- Un accès au Sud du site d'étude, depuis l'avenue des Chênes Verts ;
- Un accès à l'Est du site d'étude, depuis une voie nouvelle non nommée à ce jour.



Photographie 1 : Accès au site par l'Ouest



Photographie 2 : Entrée du site à l'Ouest



Photographie 3 : Accès au site par l'avenue des Chênes Verts au Sud

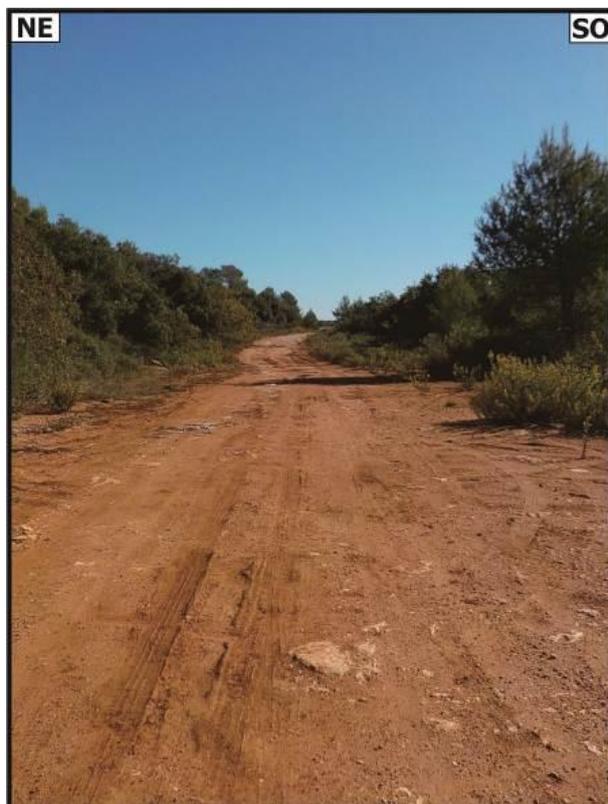


Photographie 4 : Accès au site par l'Est

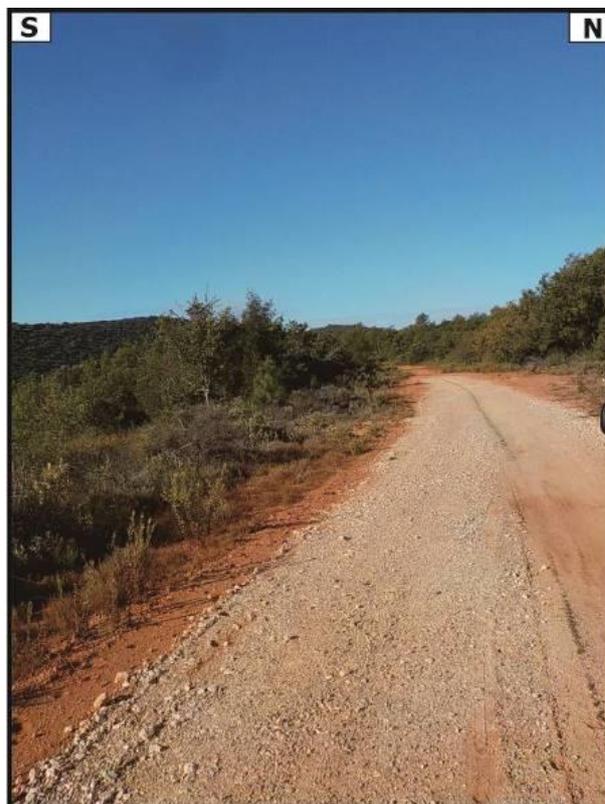
1.2. Le massif forestier et le chemin de terre

L'accès au massif forestier se fait par un chemin de terre traversant le site d'Ouest en Est, longeant la limite Sud du terrain. Ce chemin est constitué de terre battue, potentiellement composée par de la terre locale mais qui ne semble pas correspondre à celle du site (terre plus rouge que celle présente sur site).

L'accès au centre du massif forestier s'effectue à travers des chemins défrichés afin de permettre le passage des engins sur le site.



Photographie 5 : Chemin de terre



Photographie 6 : Chemin de terre



Photographie 7 : Chemin défriché situé au centre-Est du site



Photographie 8 : Chemin défriché situé au centre-Ouest du site

L'emprise du futur bâtiment A (bâtiment Ouest) se trouve :

- En partie sur le massif forestier ;
- En partie sur une plateforme de remblais (décrite dans la suite du chapitre).



Photographie 9 : Massif forestier situé sur la partie Est du futur bâtiment A



Photographie 10 : Massif forestier situé sur la partie centrale du futur bâtiment A



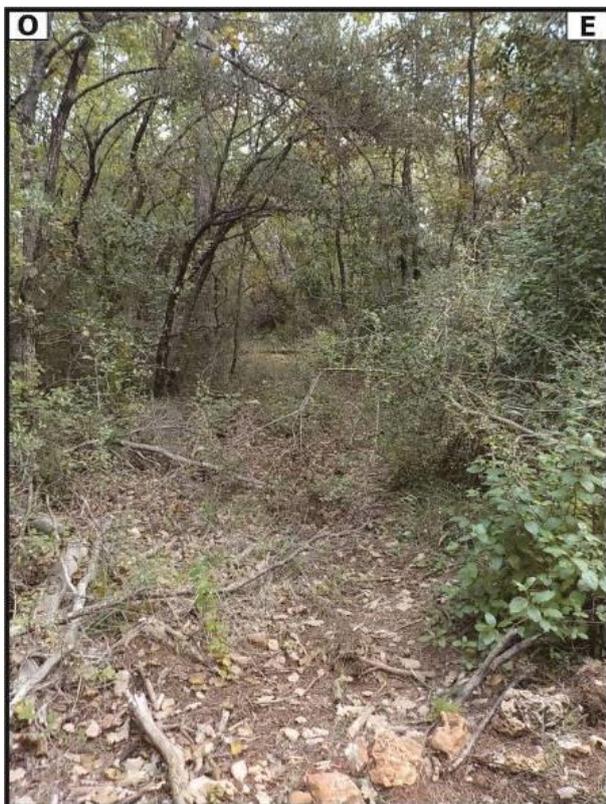
Photographie 11 : Vue depuis le pied de la plateforme de remblais

L'emprise du futur bâtiment B (bâtiment Est) se trouve :

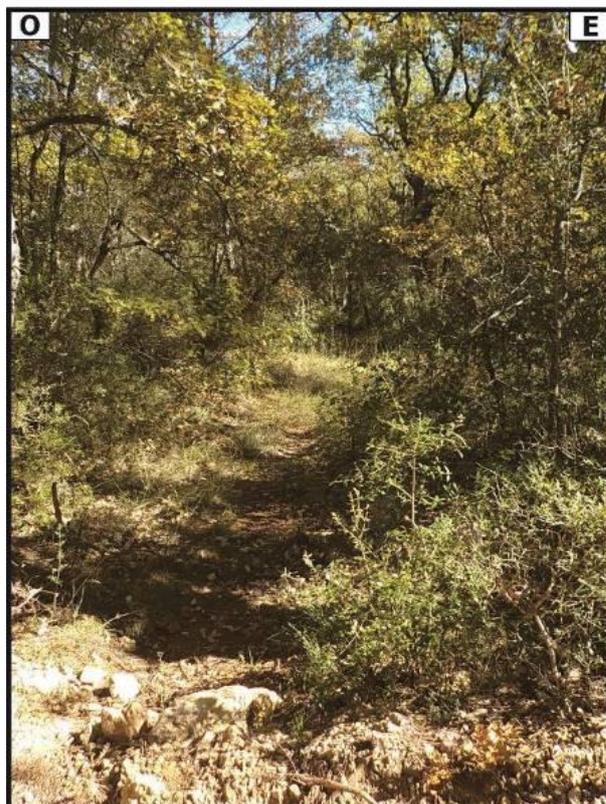
- En partie sur le massif forestier ;
- En partie sur le chemin en terre situé à l'Est du site d'étude.



Photographie 12 : Massif forestier situé sur la partie Est du futur bâtiment B

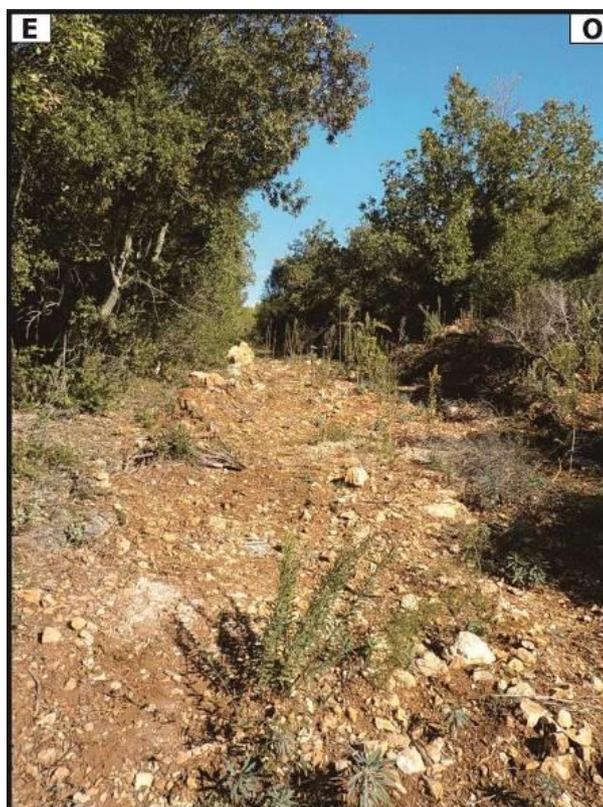


Photographie 13 : Massif forestier situé sur la partie centrale du futur bâtiment B



Photographie 14 : Massif forestier situé sur la partie Ouest du futur bâtiment B

Une butte est située au centre du site allant d'Est en Ouest. Des pentes sont donc présentes vers le Sud et le Nord de part et d'autre de cette butte.



Photographie 15 : Butte présente au centre du site (Est-Ouest).

1.3. La plateforme de remblais

Une plateforme de remblais est présente sur la partie Ouest du site. Elle présente une topographie subhorizontale. Du fait de la topographie en pente du terrain, celle-ci présente une épaisseur de quelques centimètres à l'Est jusqu'à environ 10 m à l'Ouest.

Plusieurs stocks sont présents sur cette plateforme, pour un volume d'environ 100 m³ :

- Deux dépôts sauvages composés de déchets du bâtiment (brique, béton, carrelage, bois, plastique...);
- De nombreux stocks de graviers ou de terres.



Photographie 16 : Plateforme de remblais vue depuis le côté Ouest



Photographie 17 : Plateforme de remblais vue depuis le côté Nord



Photographie 18 : Dépôt sauvage de déchets de chantier - Ouest



Photographie 19 : Dépôts sauvages de déchets de chantier - Nord



Photographie 20 : Stocks de graviers - Nord



Photographie 21 : Stocks de terres - Nord-Est

1.4. Zone avec écoulement des rejets de la station d'épuration

Une station d'épuration est située à l'Ouest, en bordure Sud du site (hors emprise projet). La zone d'infiltration des eaux de rejet se trouve sur le site d'étude. Ces eaux sont canalisées sur une centaine de mètres depuis la station puis elles circulent à l'air libre sur le site d'étude avant d'atteindre la zone d'infiltration qui est clôturée. Toutefois, une petite zone en dehors de cette zone clôturée présente des eaux stagnantes qui débordent de la zone d'infiltration dédiée.



Photographie 22 : Zone de rejet des eaux de la station d'épuration



Photographie 23 : Eaux stagnantes hors de la zone d'infiltration

2. OUVRAGES EXISTANTS

Aucun ouvrage (piézomètre, puits, piézair...) n'a été mis en évidence lors de la visite de site au droit du prospect.

De plus, l'enquête de voisinage n'a pas permis de déterminer la présence ou non de puits privés et de jardins potagers. En effet, LETOURNEUR CONSEIL n'a pas eu accès aux terrains situés à proximité en raison du caractère privé de ces derniers.

3. PERSONNES RENCONTRÉES SUR SITE

Aucune personne pouvant nous donner des informations sur l'historique du site n'a été rencontrée.

4. CONSTATS DE VISITE

Lors de la visite de site, des indices susceptibles de révéler la présence d'impact dans le sous-sol ou d'un risque d'accident ont été mis en évidence. Il de la présence de :

- Nombreux dépôts sauvages localisés sur la plateforme de remblais au nord-ouest du site ;
- D'eaux stagnantes provenant de la station d'épuration.

Cependant, aucun danger imminent n'est observé. Les dépôts étaient composés de terre ou de gravats de chantier de type brique, carrelage, bois, plastique et ciment. Aucune préconisation particulière de mise en sécurité immédiate du site n'est donc émise.

Il est également à noter qu'une partie des eaux provenant de la station d'épuration voisine s'échappe de la zone d'infiltration dédiée et s'étant hors de la zone clôturée à cet effet.

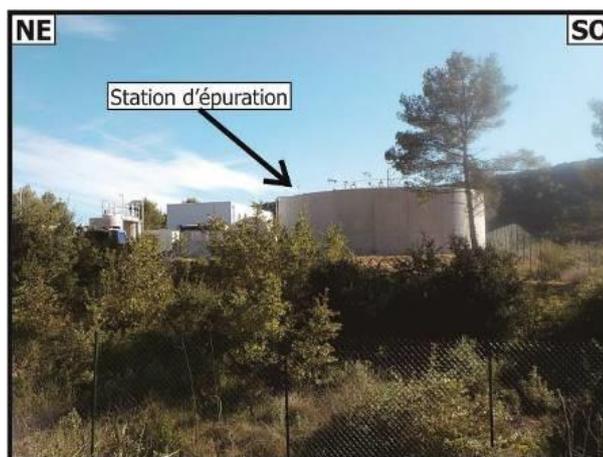
Il est toutefois conseillé de :

- Clôturer et/ou surveiller le site afin d'éviter tout nouveau dépôt sauvage ou déversement de produits polluants ;
- S'informer rapidement auprès du gestionnaire de la station d'épuration afin de connaître l'origine et la composition des effluents rejetés sur site, et de stopper le rejet hors de la zone dédiée à cela.

5. ABORDS DU SITE

Le site est ceinturé dans un rayon de 200 m par :

- Au Nord et à l'Ouest, la suite du massif forestier. Aucune délimitation du site n'est présente ;
- Au Sud-Ouest, la station d'épuration de la ZAC Nicopolis ;



Photographie 24 : Station d'épuration de la ZAC Nicopolis

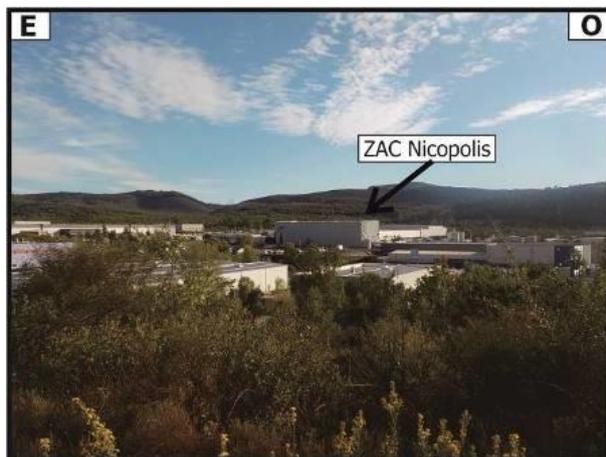
- Au Sud, le parc solaire du Canadel puis des entreprises de la ZAC Nicopolis présentant des ateliers et des bâtiments commerciaux ;



Photographie 25 : Parc solaire du Canadel



Photographie 26 : transformateur électrique du parc solaire du Canadel



Photographie 27 : Entreprises de la ZAC Nicopolis



Photographie 28 : Entreprises de la ZAC Nicopolis

- À l'Est, des entreprises de la ZAC Nicopolis présentant des ateliers et des bâtiments commerciaux.



Photographie 29 : Entreprises de la ZAC Nicopolis.

II. ÉTUDE HISTORIQUE

1. SOURCES D'INFORMATION

Cette étude historique se fonde sur la consultation des services référencés dans le tableau suivant.

Organisme consulté	Mode de consultation	Contact	Date
Institut Géographique National (IGN)	Internet : http://remonterletemps.ign.fr		3 novembre 2020
Google Earth	Logiciel		3 novembre 2020
Préfecture du Var	Courriel		24 septembre 2020
Inventaire des sites et sols pollués du ministère de l'environnement (BASIAS, BASOL et SIS)	Internet : http://infoterre.brgm.fr		3 novembre 2020
Archives départementales du Var	Courriel		24 septembre 2020
Potentiel radon	Internet : https://www.irsu.fr		3 novembre 2020
Base de données ARIA	Internet : https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr		3 novembre 2020

Tableau 3 : Sources d'information - étude historique

2. RECENSEMENT DES ACTIVITÉS POLLUANTES

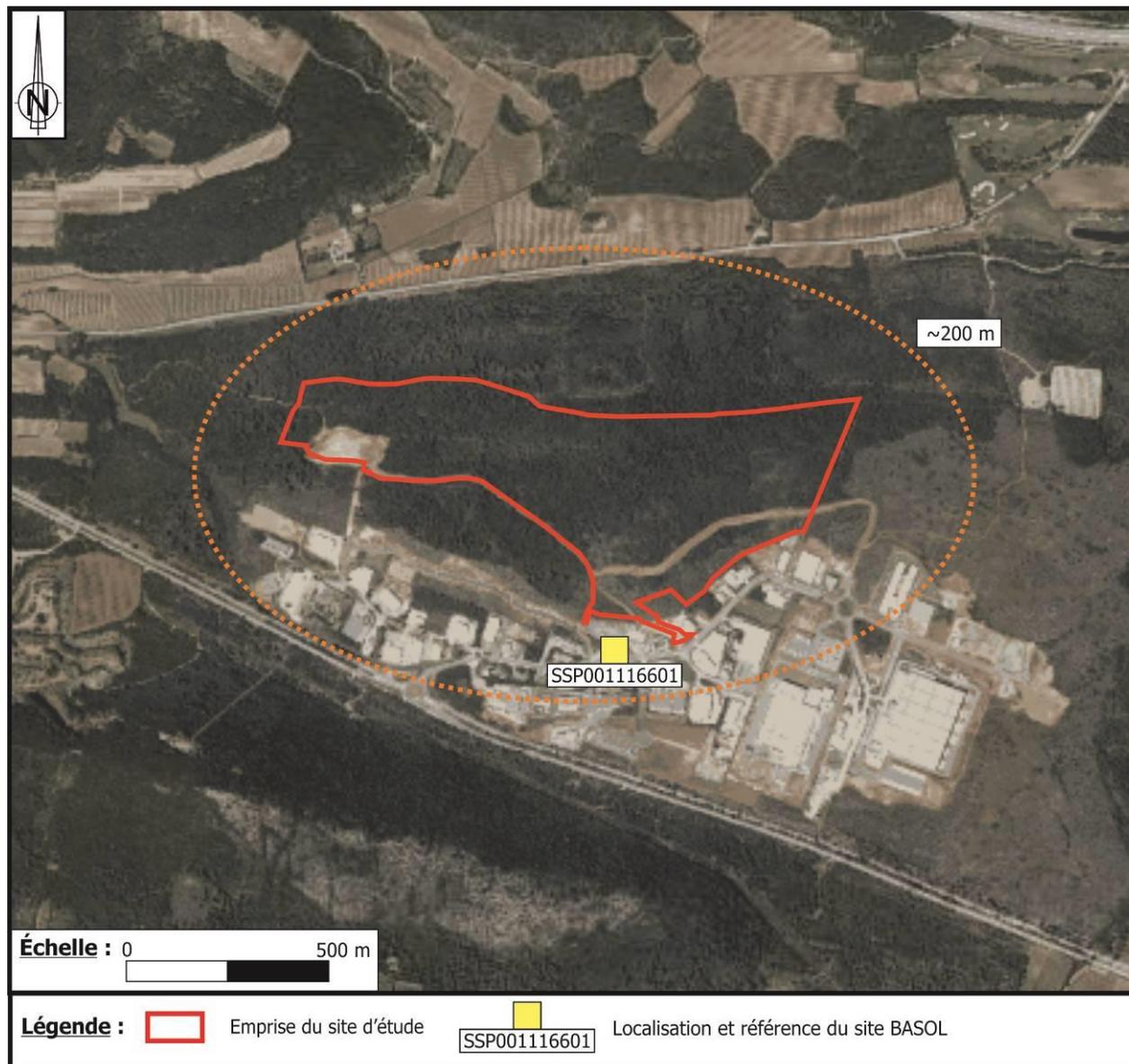
2.1. Localisation des activités polluantes recensées aux abords du site

Les fiches BASIAS et/ou BASOL et/ou SIS sont fournies en annexe 3.

Après consultation de l'inventaire des sites et sols pollués du Ministère de l'Environnement (BASIAS, BASOL et SIS) sur le site Internet Infoterre du BRGM, il ressort que :

- Le site n'est pas répertorié en tant que BASIAS, SIS et BASOL ;
- Aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n'est recensée dans un rayon d'1 km autour de la parcelle étudiée ;
- Un site BASOL est présent à proximité de la zone d'étude.

Aucun listing des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n'est disponible sur le site de la préfecture du Var. Un mail a été envoyé le 24 septembre 2020 à la mairie, aux archives municipales ainsi qu'à la sous-préfecture de Brignoles, afin d'obtenir des informations sur l'existence potentielle d'ICPE aux abords du site mais aucune réponse n'a été reçue à ce jour.



2.2. Informations générales concernant le site BASOL « station-service AS24 »

Le site BASOL SSP001116601 concerné est une station-service, référencée « station-service AS24 », localisée dans la ZAC de Nicopolis à Brignoles, à environ 70 m au Sud du site.

Le 30 octobre 2008, un déversement par les événements de 9 571 litres de gazole (soit environ 8 tonnes) s'est produit. Les pompiers sont intervenus d'urgence, un boudin absorbant a été mis en place en sortie de séparateur à hydrocarbures et des pompages ont été réalisés par des camions hydrocureurs. Un curage du fond et des flancs du fossé a également été réalisé sur environ 90 m.

Entre 6,35 et 8 tonnes d'hydrocarbures sont récupérées le 5 novembre 2008 lors de travaux de dépollution.

Le 6 août 2009, des travaux de réhabilitation sont encadrés par l'APC. Au total, 669,56 tonnes de terres polluées par des hydrocarbures ont été acheminées au centre de traitement SITA FD de Bellegarde. De plus, 136 tonnes d'eaux polluées, de boues et de granulés absorbants ont été pompées sur la piste de distribution, dans le séparateur à hydrocarbures et dans le fossé.

Un diagnostic de l'état des milieux a été réalisé. Il montre la présence résiduelle d'HCT et de BTEX dans les sédiments, d'HCT dans les flancs et le fond du fossé et d'HCT dans les eaux superficielles. Il est noté l'absence d'impact sur les eaux souterraines des captages AEP et des puits privés. Un schéma conceptuel a été établi. Aucune population n'est exposée aux teneurs résiduelles en hydrocarbures C5 à C40 très localisées dans le fossé (en amont du barrage fixe) compte tenu de l'usage du site (station-service) et de sa localisation dans une zone industrielle.

L'arrêté préfectoral du 06/08/2009 prescrit une surveillance trimestrielle des eaux souterraines sur une période de 2 ans du fait de la présence d'un périmètre de protection de captage AEP. La dernière campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines en date du 20 septembre 2011 indique que les teneurs en HCT, BTEX et HAP sont toutes inférieures au seuil de détection du matériel analytique du laboratoire. La surveillance piézométrique a donc été arrêtée.

La station-service est toujours en activité à ce jour.

Néanmoins la station-service se trouvant à une altimétrie beaucoup plus faible que l'altimétrie du site d'étude, son impact sur le site d'étude peut être considéré comme nul.

3. ANALYSE DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES

Dans le but de définir l'occupation du site et de ses alentours au cours du temps, le site Internet de la photothèque de l'Institut Géographique National (IGN) et le logiciel Google Earth ont été consultés le 3 novembre 2020.

Les archives de l'IGN ne comportent aucune photographie du site antérieure à 1949. De plus, peu de photographies sont disponibles jusqu'en 2018.

3.1. Références des photographies aériennes

Les photographies IGN sont données en annexe 4.

Date	Mission	Echelle	N° Cliché	Couleur / N&B	Qualité	Source
19/09/1949	C3544-0091_1949_F3244-3644_0001	1/26847	1	N&B	Bonne	IGN
27/03/1971	C3344-0071_1971_F3344-3444_0088	1/29029	88	N&B	Bonne	
14/06/1983	C3444-0081_1983_F3444_0046	1/28541	46	N&B	Bonne	
29/05/1993	C93SAA0511_1993_F3345-3346_0198	1/27716	198	N&B	Bonne	
20/05/2003	CP03000012_2003_fd1383_250_c_1534	1/25361	1534	Couleur	Bonne	
21/06/2011	CP11000302_FD83x23_04079	NR	4079	Couleur	Bonne	
23/03/2020	NR	NR	NR	Couleur	Bonne	Google Earth

Tableau 4 : Références des photographies aériennes

Ces photographies ont été comparées à la photo satellite de Google Earth prise le 23 mars 2020, considérée comme photographie de référence.

3.2. Description des clichés

La description des clichés nécessite de se référer à certaines rues et parcelles cadastrales localisées sur la figure ci-dessous.

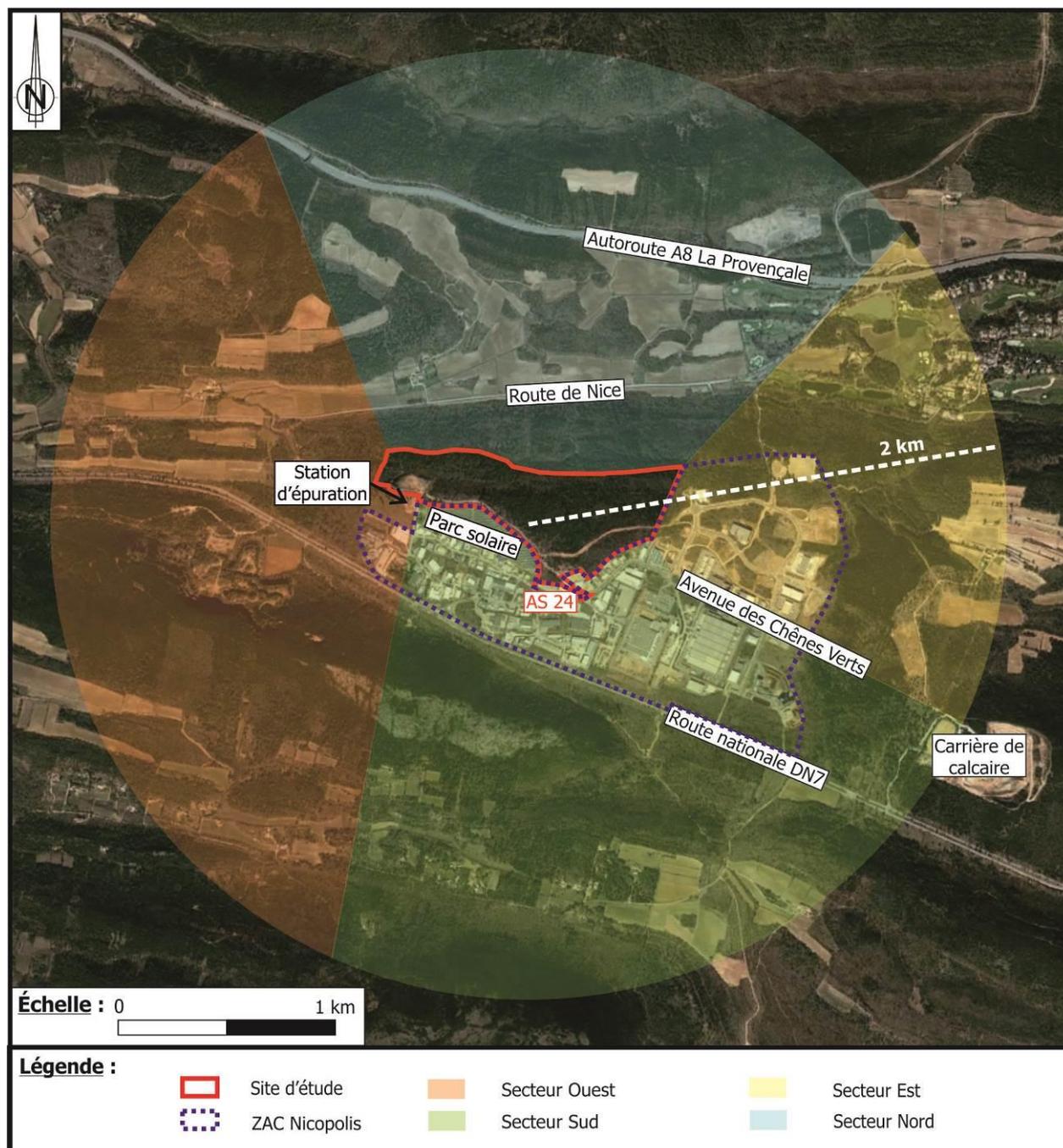


Figure 7 : Photographie de référence pour la description des clichés historiques
Source fond de carte : Google Earth – 23 mars 2020

➤ **En 1949**

Le site :

La zone d'étude correspond à un terrain forestier.

Les abords :

Les abords correspondent à des terrains naturels forestiers ou à des terrains agricoles. La route de Nice ainsi que la route nationale DN7 sont déjà construites en 1949.

➤ **En 1971**

Le site :

Aucun changement notable n'est observé.

Les abords :

Plusieurs espaces semblent être exploités en tant que carrière à ciel ouvert. Nous pouvons également observer le défrichage du tracé de l'autoroute A8.

➤ **En 1983**

Le site :

Aucun changement notable n'est observé.

Les abords :

Aucun changement notable n'est observé. Au Nord, l'autoroute A8 semble être en activité.

➤ **En 1993**

Le site :

Un chemin de terre est visible le long de la bordure Sud du site d'étude sur la moitié Ouest, ainsi qu'une zone défrichée sur sa partie Est. Le reste du terrain ne présente aucun changement notable.

Les abords :

À l'Est et au Sud du site, plusieurs terrains forestiers sont défrichés. La construction de la ZAC Nicopolis débute entre 1983 et 1993.

➤ **En 2003**

Le site :

Le chemin de terre est prolongé sur la moitié Est du site d'étude. La zone défrichée sur la partie Est n'est plus visible et une zone est défrichée sur la partie Ouest au bout du chemin de terre. Il s'agit de l'emplacement de la plateforme de remblais actuelle. Le site d'étude acquiert sa configuration actuelle.

Les abords :

Les zones Nord et Ouest ne présentent aucun changement notable. La zone Sud présente de grands changements, notamment avec l'aménagement de la ZAC Nicopolis et la construction de la station-service AS 24. Quelques pavillons sont construits à l'extrémité de la zone Est.

➤ **De 2011 à nos jours**

Le site :

Aucun changement notable n'est observé.

Les abords :

La ZAC Nicopolis continue de se développer. En 2017, le parc solaire du Canadel ainsi que la station d'épuration de Nicopolis sont construits.

3.3. Synthèse

Depuis 1949 (date de la première photographie IGN consultable), la zone d'étude n'abrite aucune structure bâtie. Elle se compose uniquement d'un terrain forestier. En 2003, le site acquiert sa configuration actuelle à savoir un terrain forestier avec présence d'un chemin de terre longeant la bordure Sud du site ainsi que d'une plateforme de remblais sur la partie Ouest.

En 1949, les alentours du site étaient essentiellement composés de terrains naturels (massif forestier) ou à vocation agricole. Dans les années 1950-1960, de nombreuses carrières à ciel ouvert ont vu le jour (exploitation du calcaire). C'est à partir des années 1990 que la ZAC Nicopolis commence à être aménagée. En 2003, de nombreux lots de la ZAC sont construits, dont la station-service AS 24 qui est classée comme site BASOL. La station d'épuration de Nicopolis ainsi que le parc solaire du Canadel sont construits en 2017.

Lors de l'étude des photographies issues de la photothèque IGN et de GOOGLE EARTH, aucune activité industrielle notable n'a été mise en évidence sur site et aux abords du site. Néanmoins, il est possible que des effluents provenant de la station d'épuration située en limite de site soient rejetés sur site depuis 2017, date de la construction de cette dernière.

4. NATURES DES POLLUANTS POTENTIELLEMENT PRÉSENTS

Le tableau ci-dessous synthétise les polluants potentiellement présents au droit des activités recensées aux abords du site. Trois catégories de polluants sont répertoriées (métallique, minérale et organique), extraites depuis la « matrice de corrélation activités-polluants » élaborée par le BRGM et mise à jour en 2018.

Référence	Adresse	Exploitant	Libellé des activités	Polluants métalliques	Polluants minéraux	Polluants organiques
1	Avenue des Chênes Verts / ZAC Nicopolis - BRIGNOLES	Station-service AS24	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Aluminium, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, fer, magnésium, manganèse, mercure, molybdène, nickel, plomb, zinc	Amiante, Composés chlorés, composés cyanurés, composés soufrés	Alcools et polyols, aldéhydes et cétones, solvants chlorés, BTEX, phénol, crésol et dérivés, PCB, HAP, hydrocarbures et indices liés
			Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	Aluminium, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, fer, magnésium, manganèse, mercure, nickel, plomb, zinc	Amiante, Composés chlorés, composés cyanurés, composés soufrés	Additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE ...), alcools et polyols, solvants chlorés, BTEX, dérivés du benzène, chlorobenzènes et autres monoaromatiques chlorés, phénol, crésol et dérivés, PCB, HAP, hydrocarbures et indices liés

Tableau 5 : Libellés d'activité et polluants associés
Données issues de l'outil « matrice de corrélation activités-polluants » élaboré par le BRGM - version 2.5 de 2018

Pour rappel, en raison de la position de la station-service par rapport au site (altimétrie plus basse d'au moins 5 m), Il est peu probable que les polluants correspondants aient atteints le prospect.

Il est à noter également que le site a en partie été utilisée en tant que zone de stockage de remblais (Ouest du site). La provenance de ces remblais n'étant pas connue, il est possible que ceux-ci contiennent des polluants d'origine anthropique tels que des métaux lourds ou des hydrocarbures, ainsi que des anomalies sur éluât de lixiviation (susceptibles d'être discriminants en cas d'évacuation de ces terres hors site).

5. RECENSEMENT DES ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES

Au regard des documents consultés (photographies anciennes et fiches BASIAS/BASOL) ainsi que de la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) élaborée par le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) du Ministère du Développement Durable, il ressort qu'aucun incident ou accident susceptible de porter atteinte à la santé ou à l'environnement ne s'est produit au droit du site et aux abords immédiats.

Néanmoins, d'après la base de données BASOL, nous savons qu'un accident a eu lieu sur la station-service en bordure sud du site d'étude. Il s'agit d'un déversement accidentel d'environ 9 500 l de gazole lors du remplissage des cuves. Suite à des opérations de dépollution, le plus gros de la pollution a été évacué (absorption, curage, excavation). Des concentrations résiduelles en HCT et BTEX sont toujours présentes dans les sols et les eaux superficielles à proximité de la station-service. Toutefois, cette pollution n'a pu atteindre le prospect.

6. RECENSEMENT DES ÉVÈNEMENTS PYROTECHNIQUES

Les documents consultés (photographies anciennes, installation classée pour la protection de l'environnement) ne permettent pas de mettre en évidence des événements pyrotechniques au droit de la zone d'étude (zone de bombardement ou autre).

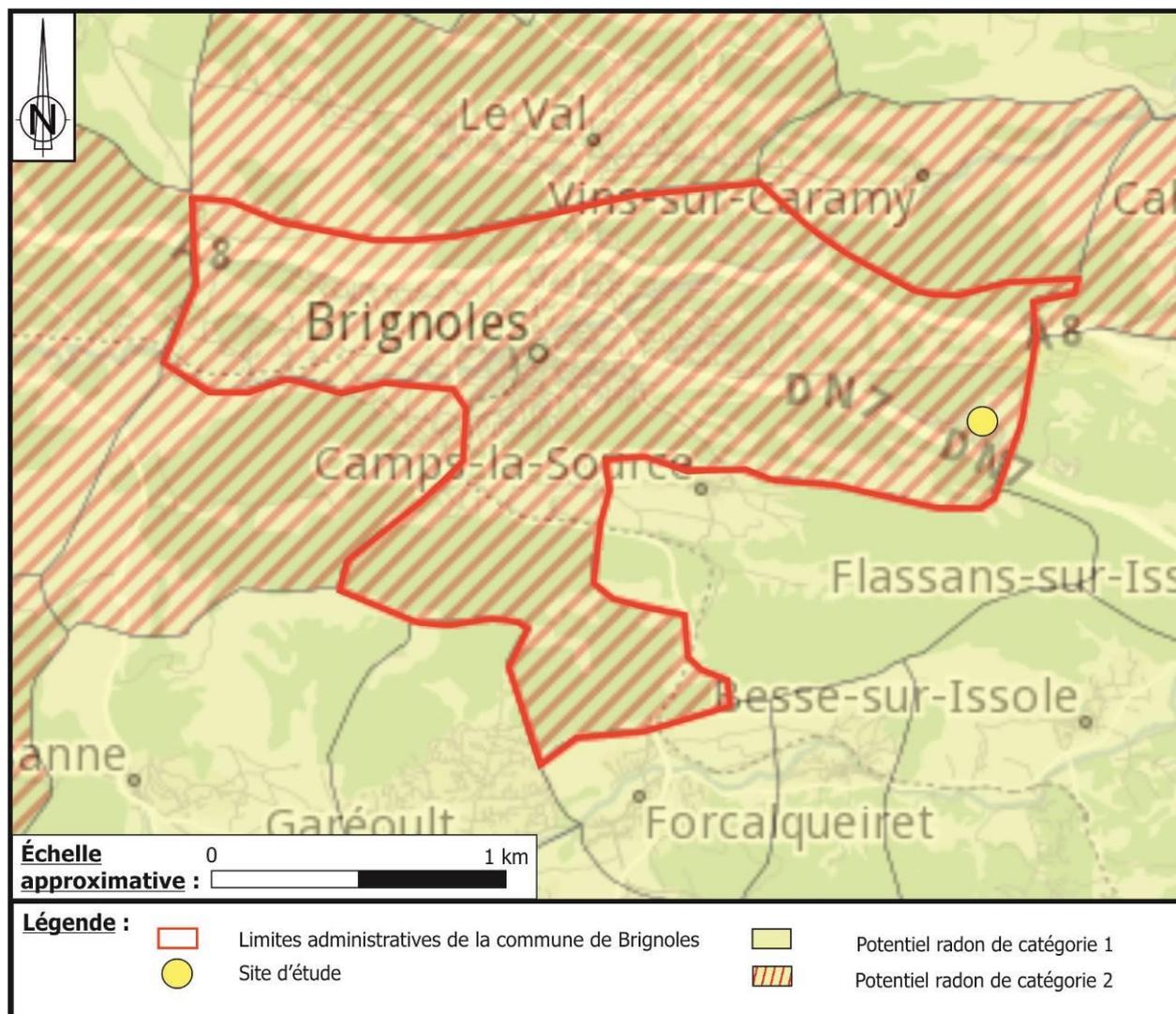
Il sera nécessaire de réaliser un diagnostic plus approfondi par un partenaire certifié afin de déterminer la présence ou non de tels événements.

7. POTENTIEL RADON

L'IRSN a classé en trois catégories les communes en fonction du potentiel radon des formations géologiques :

- Catégorie 1 : les communes sont localisées sur les formations géologiques avec les teneurs en uranium les plus faibles. Cela correspond notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses présentes dans les bassins sédimentaires et à des formations volcaniques basaltiques ;
- Catégorie 2 : les communes sont localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments. Il s'agit notamment des communes recoupées par des failles importantes ou avec des ouvrages miniers souterrains ;
- Catégorie 3 : les communes sont localisées sur des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées par rapport aux autres formations. Il s'agit notamment des formations constitutives des massifs granitiques ou certaines formations volcaniques et également certains grès et schistes noirs.

D'après le Ministère en charge de l'Environnement, la commune de Brignoles est classée en potentiel radon de catégorie 2.



8. CONTRAINTES LIÉES À DES RESTRICTIONS D'USAGE

Les documents consultés n'ont pas permis de mettre en évidence des restrictions d'usage au droit de l'emprise du projet. Les actes notariés n'ont pas été mis à disposition de la société LETOURNEUR CONSEIL.

Par conséquent, aucune conclusion liée à de telles restrictions ne peut être émise par LETOURNEUR CONSEIL.

9. CONCLUSION DE L'ÉTUDE HISTORIQUE

En 1949, la zone d'étude et les alentours immédiats correspondent à un massif forestier naturel. Quelques terrains défrichés sont utilisés pour l'agriculture. Les axes routiers principaux (route de Nice et route nationale DN7) sont visibles mais ils correspondent à des chemins et ne sont pas encore aménagés.

Dans les années 1950-1960, plusieurs carrières à ciel ouvert sont exploitées. C'est à partir des années 1990 que la zone s'urbanise, avec le début de l'aménagement de la ZAC Nicopolis. L'urbanisation s'intensifie dans les années 2000, avec notamment la création de la station-service AS 24 référencée comme BASOL suite à un débordement accidentel lors du remplissage de cuves de gazole. Le site d'étude atteint sa configuration actuelle au début des années 2000 avec la création d'un chemin de terre longeant la bordure Sud du site et le défrichage d'une zone sur la partie Ouest du terrain. Il s'agit de la zone de remblais observée en octobre 2020 lors de la visite du site.

Le site n'est pas répertorié en tant qu'activité polluante et ne présente aucune structure potentiellement polluante. Toutefois, il est à noter la présence de deux zones susceptibles d'induire une dégradation de la qualité du terrain en place au droit du site, à savoir :

- À l'Ouest, une zone de remblais constituant une plateforme, ainsi que des stocks de déchets et de terres sur cette plateforme. La provenance de ces remblais étant non connue, il est possible qu'ils contiennent des polluants anthropiques ;
- En bordure Ouest, une zone de rejet des effluents provenant de la station d'épuration située en bordure du site. Ces effluents peuvent avoir induit une contamination des sols du site par infiltration de polluants en cas de traitement insuffisant par la station d'épuration.

Dans un rayon de 200 m autour du site, seule une activité polluante est recensée. Il s'agit de la station-service AS 24, présente à environ 70 m au Sud du site, répertoriée comme site BASOL suite à un débordement accidentel de 9 571 litres de gazole (soit environ 8 tonnes) lors du remplissage des cuves. Deux phases de dépollution ont été menées :

- Une première phase en urgence avec l'installation de boudins absorbants et un curage du terrain ainsi que du fossé présent en aval ;
- Une deuxième phase quelques mois après avec l'excavation de 670 t de terres polluées.

Ces deux phases de dépollution ont permis la récupération entre 6,5 et 8 t de gazole. Un diagnostic des milieux a montré la présence de concentrations résiduelles en HCT et BTEX dans les sols et les eaux de surface. Aucun impact n'est mesuré dans les eaux souterraines qui sont captées dans le cadre d'une alimentation en eau potable. Toutefois, la station-service étant située à une altimétrie plus basse que le site d'étude, il est peu probable que l'accident ait mené à une contamination des milieux au droit du site d'étude.

Au regard de l'ensemble des données acquises dans le cadre de l'étude historique et de la visite du site, les polluants potentiellement présents sur site correspondent à des polluants couramment rencontrés (métaux et hydrocarbures). S'ils sont présents, ceux-ci devraient être localisés essentiellement au droit de la zone de remblais et de la zone de rejet des effluents.

10. LIMITES DE LA RECHERCHE HISTORIQUE

La recherche documentaire s'appuie sur la consultation des documents mis à disposition par les services de l'Etat et/ou par les services municipaux et concernent les installations classées pour la protection de l'environnement. Plusieurs facteurs limitent son exhaustivité :

- Certains services mettent à disposition les dossiers dans des délais incompatibles avec les études ;
- Certains dossiers peuvent avoir été égarés ou être mal référencés ;
- Certains exploitants ne déclarent pas leur activité ;
- Certaines activités ne sont pas classées.

Par ailleurs une enquête de voisinage doit être diligentée. Or, peu de personnes sont prêtes à s'y soumettre.

La recherche historique permet donc d'avoir un regard sur une catégorie d'installation mais il ne peut être exclu l'existence d'autres activités.

III. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

1. SOURCES D'INFORMATION

Pour la réalisation de ce volet du diagnostic environnemental, les sources suivantes ont été consultées :

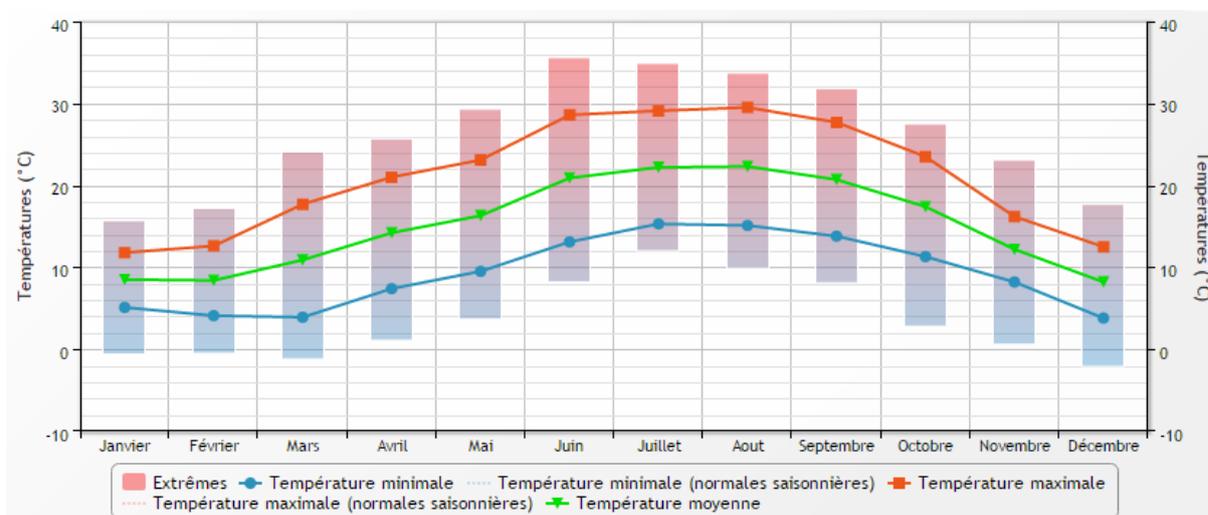
Documents consultés	Source	Date de consultation
Relevés météorologiques	Météo France	
Carte géomorphologique	http://www.cartes-topographiques.fr	6 septembre 2020
Carte topographique	https://www.geoportail.gouv.fr	6 septembre 2020
Profil altimétrique	https://www.geoportail.gouv.fr	6 septembre 2020
Les cartes géologiques	http://infoterre.brgm.fr	6 septembre 2020
Notice géologique	http://infoterre.brgm.fr	6 septembre 2020
Site internet Infoterre du BRGM	http://infoterre.brgm.fr	6 septembre 2020
Aléa retrait et gonflement des argiles	http://www.georisques.gouv.fr/	9 septembre 2020
Réseau hydrographique	https://www.geoportail.gouv.fr	7 septembre 2020
Zones de baignades	http://baignades.sante.gouv.fr/	9 septembre 2020
Zones de pêche (Fédération département de la pêche)	http://www.pechevar.fr/	9 septembre 2020
Qualité des cours d'eau	http://www.observatoire-eau-paca.org	9 septembre 2020
Zone inondable pas remontée de nappe	http://www.georisques.gouv.fr	9 septembre 2020
Zone inondable par débordement	PPRI	9 septembre 2020
Carte hydrogéologique	http://sigessn.brgm.fr	7 septembre 2020
Captages d'alimentation en Eau Potable	Demande d'information – ARS	7 septembre 2020
Notice hydrogéologique	http://infoterre.brgm.fr	7 septembre 2020
Captages autour du site d'étude	http://infoterre.brgm.fr	7 septembre 2020
Zones protégées	http://inpn.mnhn.fr https://www.geoportail.gouv.fr	9 septembre 2020
Zone humide	http://var.fr	9 septembre 2020
Carrières	http://infoterre.brgm.fr PPRN	9 septembre 2020

Tableau 6 : Sources d'information - étude de vulnérabilité

2. CLIMATOLOGIE

Le Var est soumis à un climat méditerranéen habitué aux fortes chaleurs :

- Les températures sont généralement douces. Décembre est le mois le plus froid (température moyenne : 8,2 C°). Les mois de juillet et août sont généralement les plus chauds (températures moyenne de 22,2 C°) ;
- Les précipitations sont moyennes (le cumul des précipitations sur un an est de 1 250 mm) ;



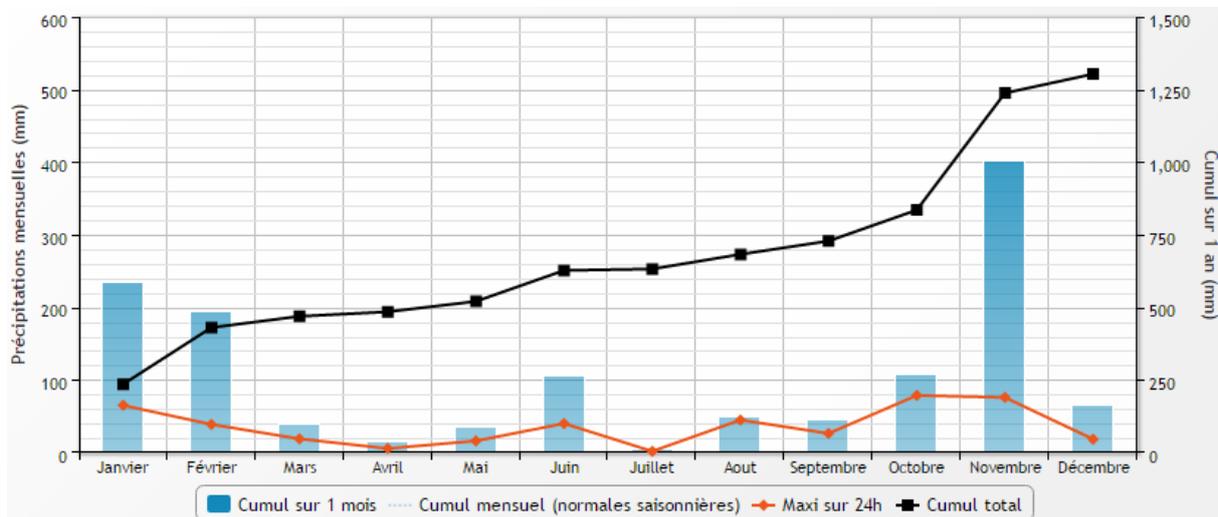


Figure 10 : Relevé des précipitations de la station de BRIGNOLES OUEST en 2014

3. CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE

La commune de Brignoles se situe dans la vallée du Caramy (affluent de l'Argens, fleuve côtier). Le Sud de Brignoles est dominé par plusieurs massifs dont La Loube, culminant à 830 m NGF, et le Nord par le sommet du Juge, culminant à 445 m NGF.

Le site d'étude est localisé à l'Est de la commune de Brignoles, sur un plateau situé au pied du massif de Saint-Quinis culminant à 636 m NGF.

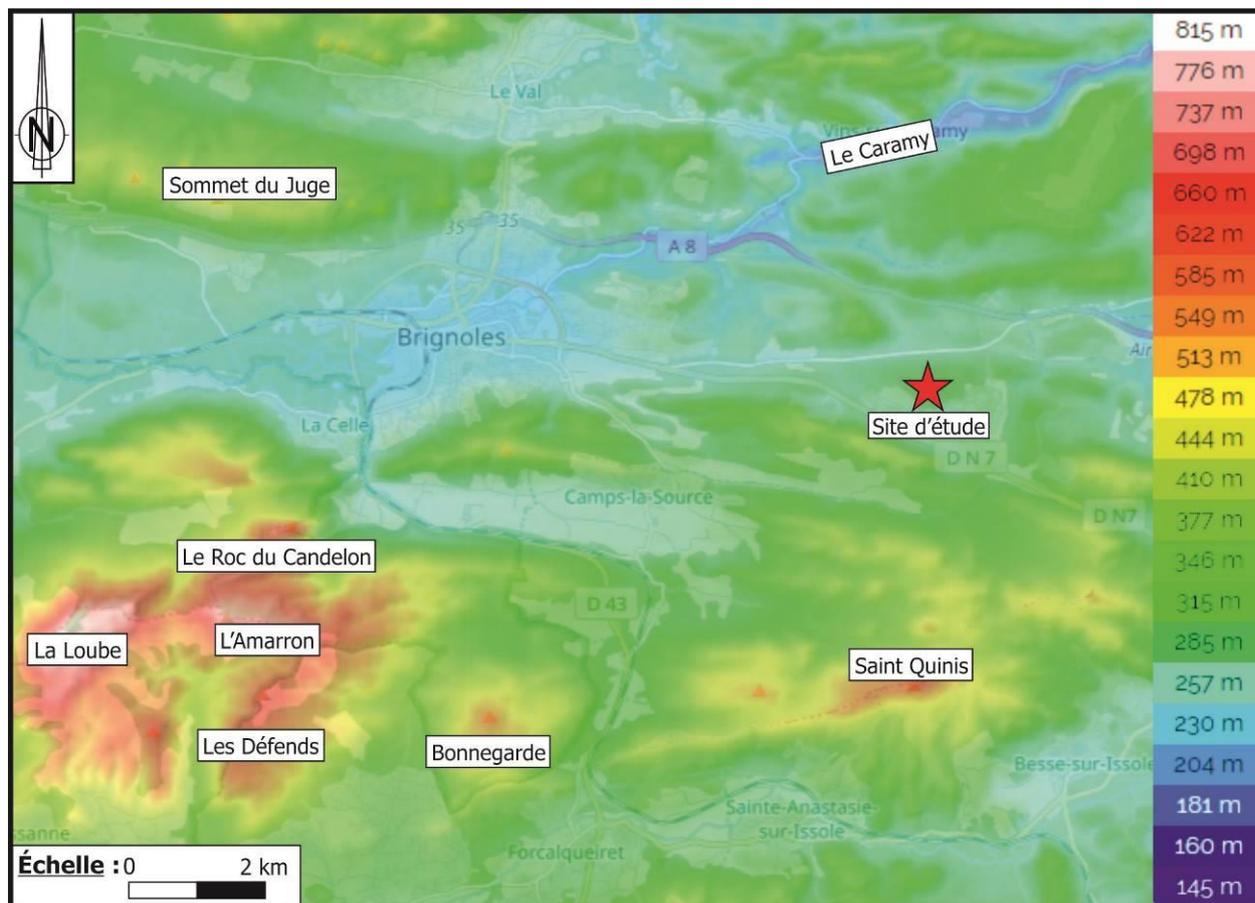


Figure 11 : Carte topographique de Brignoles et ses abords
Source fond de carte : site internet topographic-map.com

4. TOPOGRAPHIE DU SITE ET CIRCULATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

L'étude topographique réalisée au niveau du site d'étude permet d'évaluer des points de côte compris entre 270 et 305 m NGF, soit une topographie moyenne de 288 m NGF.

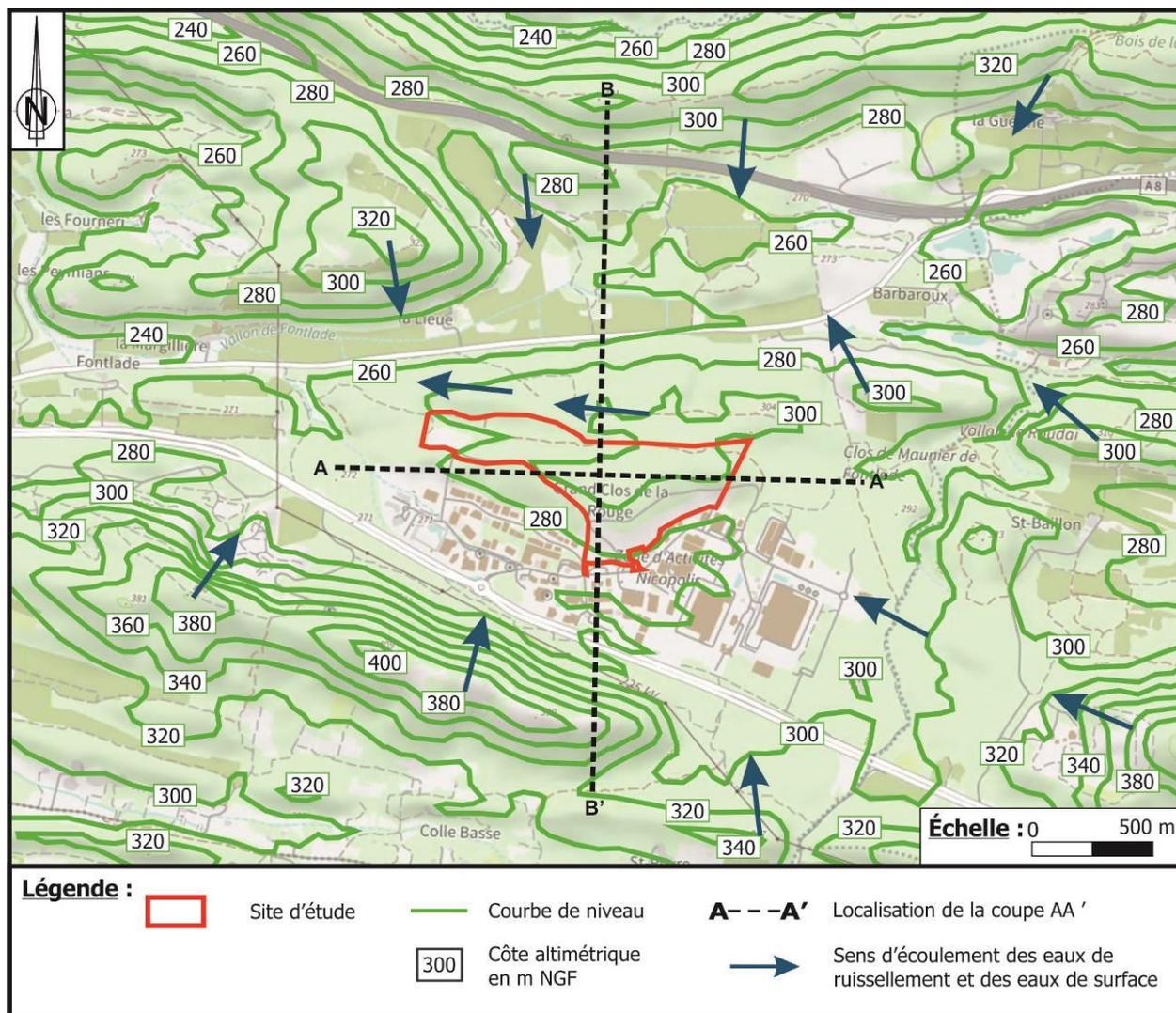


Figure 12 : Topographie détaillée des alentours de la zone d'étude
Source fond de carte : Géoportail

La figure ci-après présente le profil altimétrique de la coupe AA' traversant le site d'étude (Cf. carte ci-dessous).

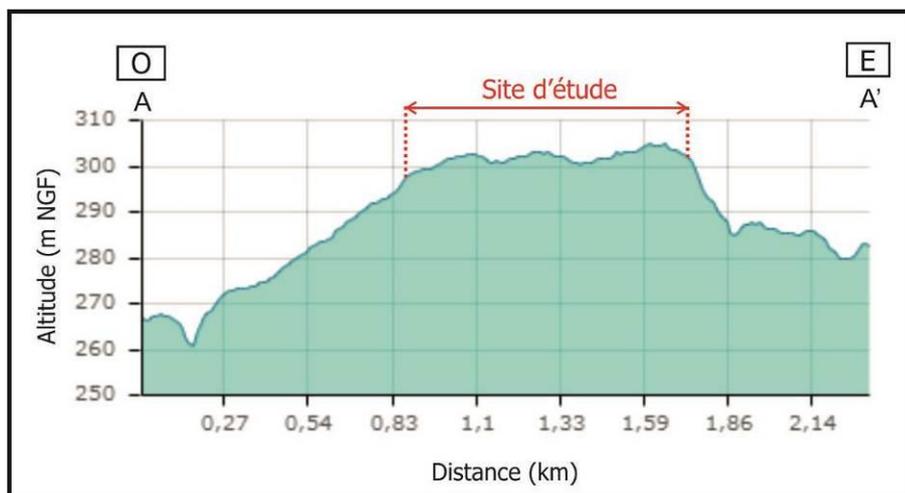


Figure 13 : Profil altimétrique est-ouest au droit de la zone d'étude
Source fond de carte : Géoportail

La figure ci-après représente le profil altimétrique de la coupe BB' traversant le site d'étude sur une zone élargie (cf. carte ci-dessous).



Figure 14 : Profil altimétrique nord-sud au droit de la zone d'étude
Source fond de carte : Géoportail

La topographie présente plusieurs dénivelés orientés dans des directions différentes, avec une pente pouvant aller jusqu'à 14 %, comme le montre la figure ci-dessous.
La topographie de la zone d'étude et ses abords est complexe mais globalement orientée vers le Sud-Ouest. De manière générale, les eaux météoriques auront tendance à ruisseler vers le Sud-Ouest.

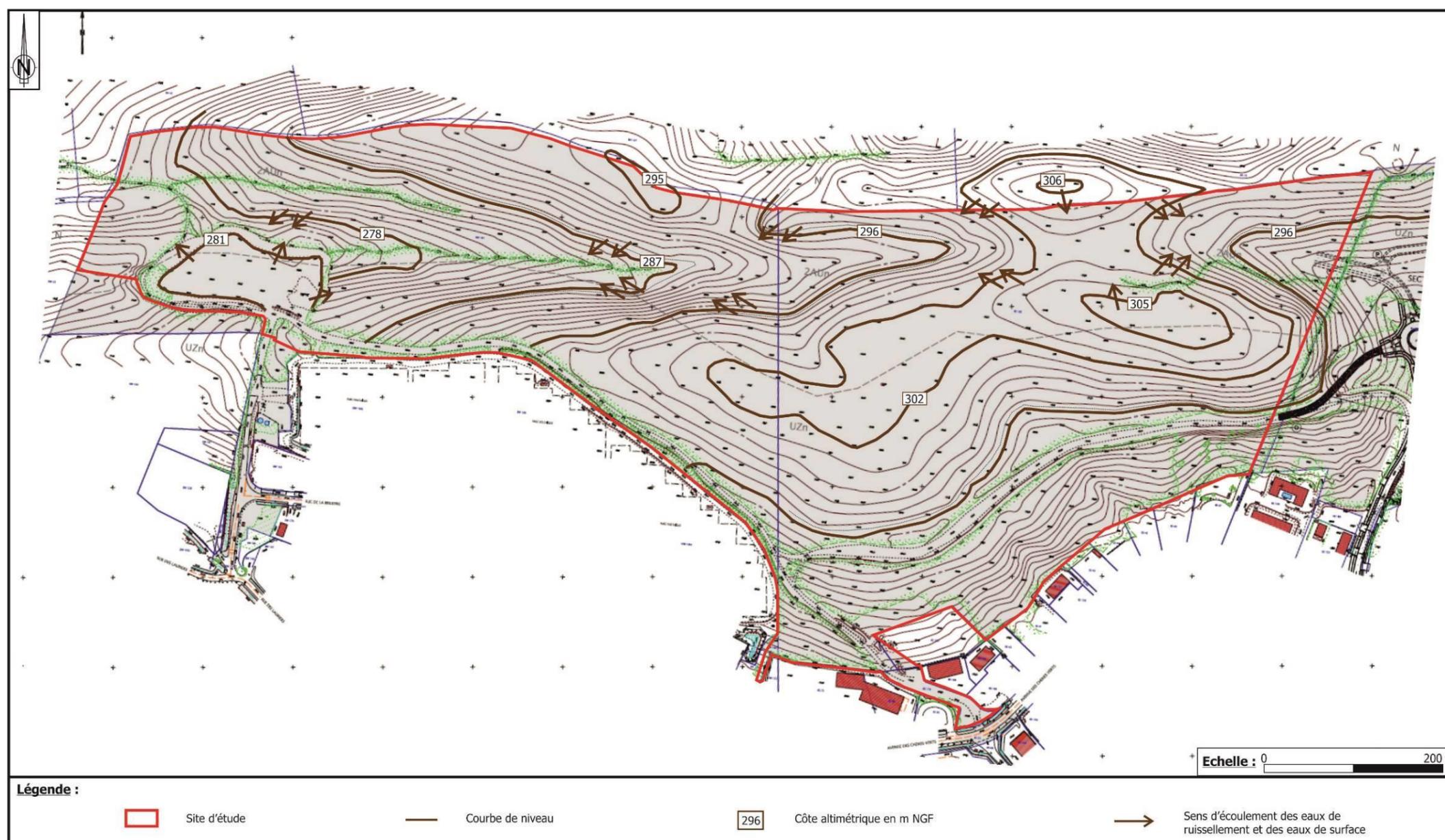


Figure 15 : Topographie détaillée du site d'étude
Source : « Plan topographique » à l'échelle 1/1000 fourni par la société OPSIA

5. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

5.1. Structuration générale

Les bases de données du sous-sol du BRGM (site Internet Infoterre) ont été consultées ainsi que la carte géologique au 1/ 50 000 de Draguignan (feuille n°1023). D'après l'analyse de la carte géologique de Draguignan, plusieurs failles sont présentes au Nord-Est et au Sud-Est du site. Ces failles ont pu avoir une influence sur le sous-sol profond. Cependant, la distance les séparant du site est suffisamment importante pour limiter leur impact sur les formations géologiques situées à faible profondeur. L'emprise étudiée se situe au droit du Jurassique Dolomitique et de formations calcaréo-marneuses.

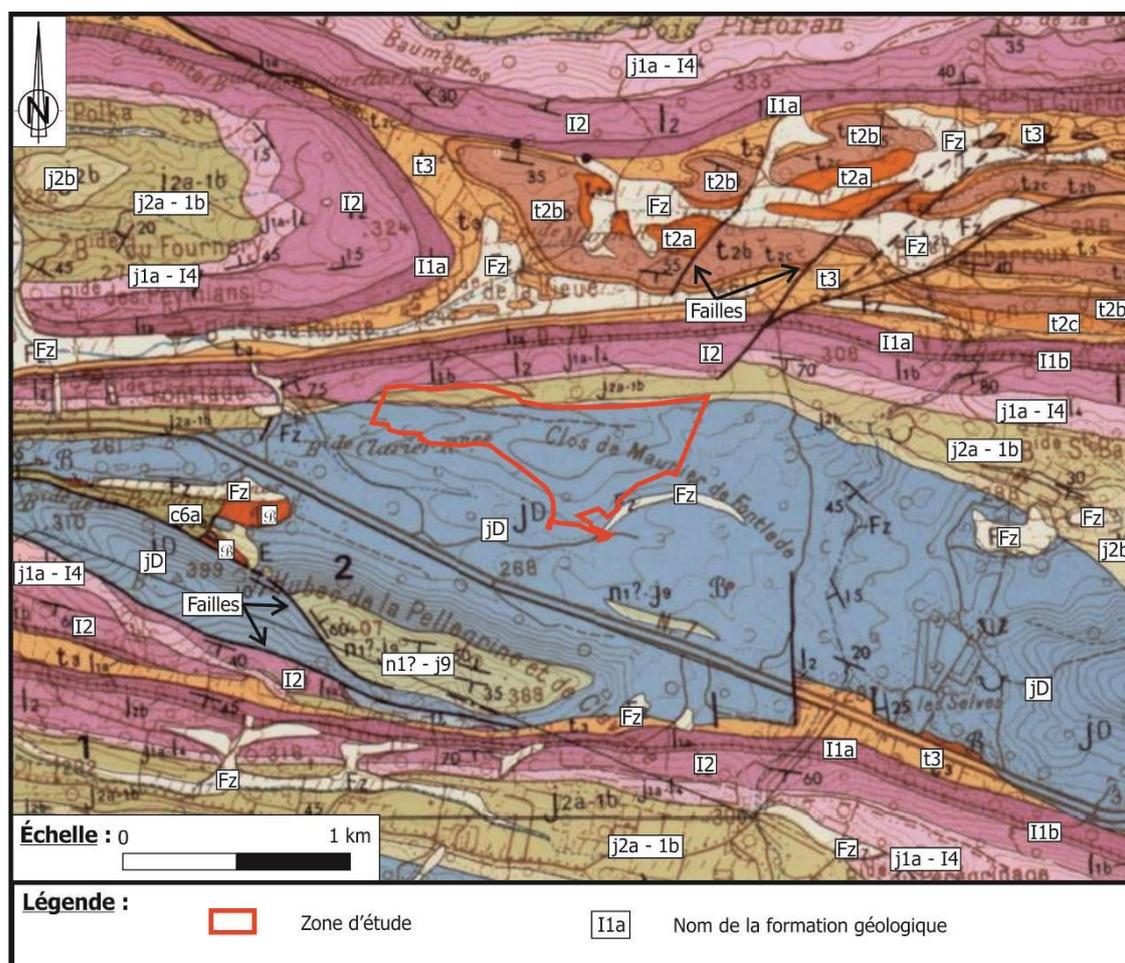


Figure 16 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Draguignan
Source fond de carte : Infoterre

Fz	Alluvions modernes
c6a	Campanien supérieur (Fuvelien)
Ⓑ	Bauxite
n1?-j9	Calcaires marmonéens (Berriasien – Portlandien)
jD	Jurassique dolomitique
j2b	Calcaire (Bathonien supérieur)
j2a-1b	Calcaréo-marneux (Bathonien inférieur et Bajocien supérieur)
j1a-I4	Calcaires à silex (Bajocien à Domérien)
I2	Hettangien
I1b	Calcaire du Rhétien supérieur
I1a	Rhétien inférieur
t3	Keuper
t2c	Muschelkalk supérieur dolomitique
t2b	Muschelkalk calcaire
t2a	Muschelkalk inférieur dolomitique

5.2. Stratigraphie

La fiche Infoterre du sondage est donnée en annexe 5.

Afin de caractériser au mieux la géologie de la zone, une recherche des forages les plus proches a été réalisée sur le site Internet Infoterre. Le sondage n°BSS002JTUM est situé à environ 100 m au Sud du site. Son altitude est de 275,3 m NGF.

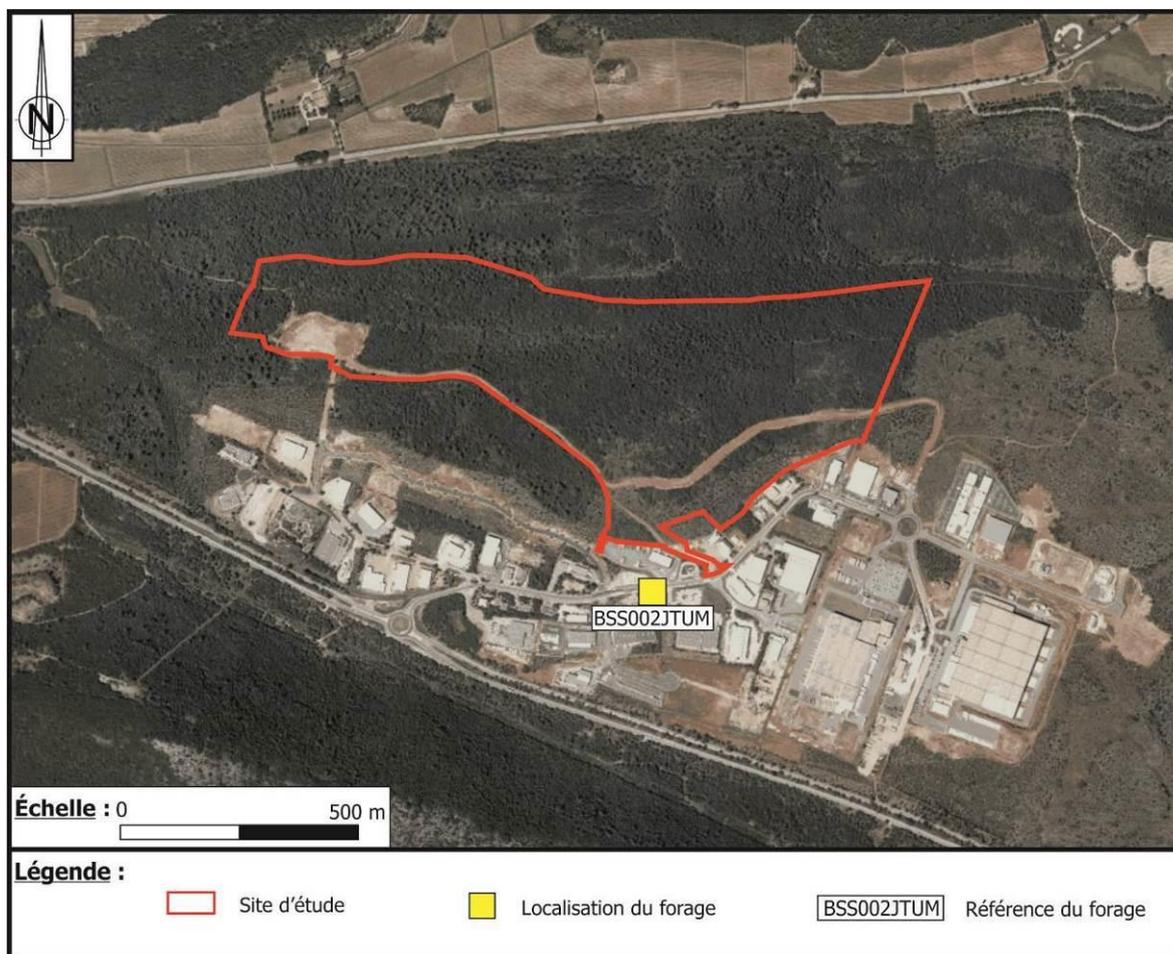


Figure 17 : Localisation du forage retenu pour l'étude stratigraphique
Source fond de carte : Infoterre

Ce forage a été descendu à une profondeur de 35,5 m et présente la coupe lithologique suivante :

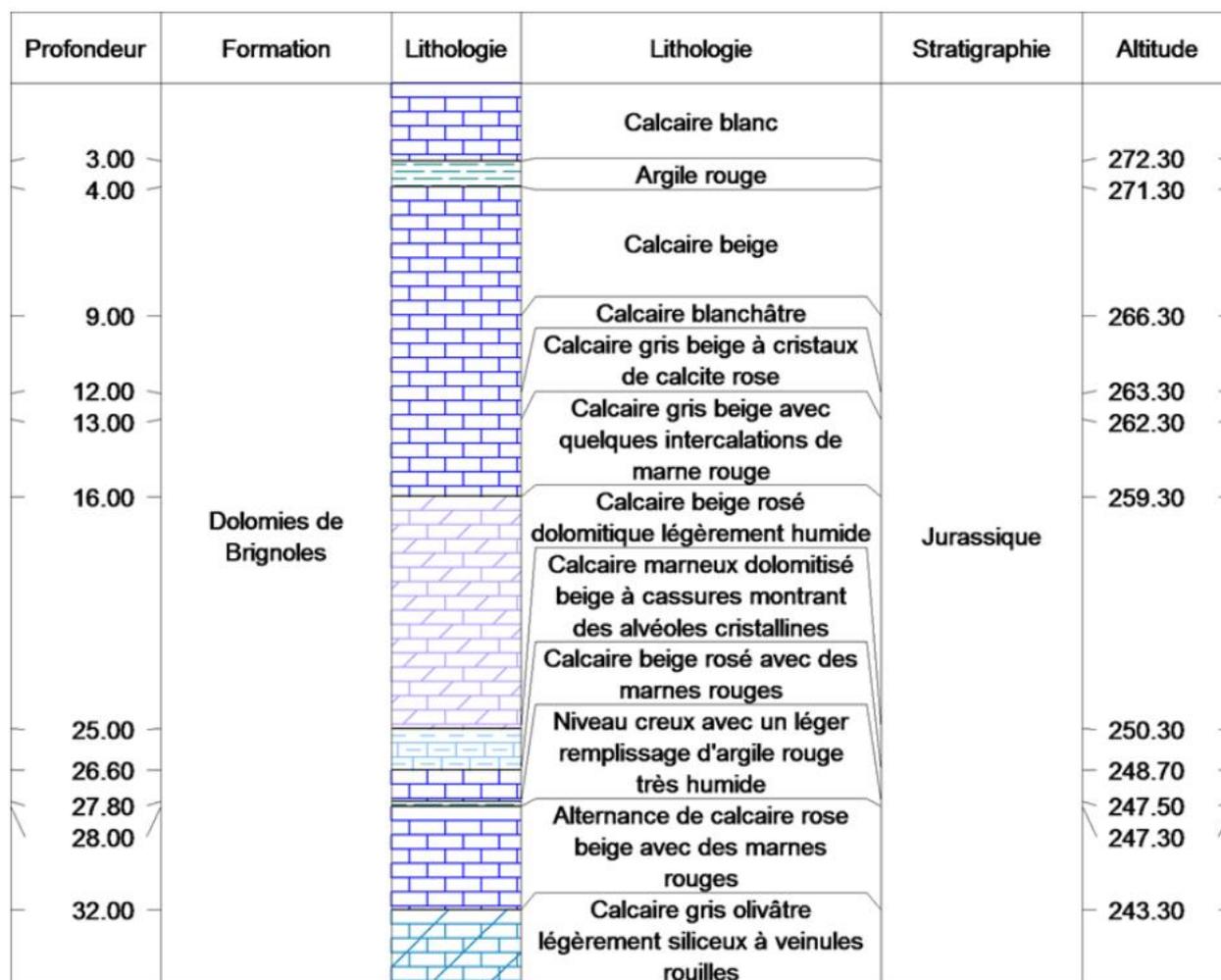


Figure 18 : Lithologie du sondage retenu pour l'étude stratigraphique
Source : Infoterre

Sur la base de ces informations bibliographiques, la coupe prévisionnelle des terrains rencontrés au niveau de la zone d'étude, au-delà d'éventuels dépôts de remblais, est la suivante :

- **Dolomies de Brignoles – jD – Jurassique supérieur** : c'est une série monotone de dolomies grises bien stratifiées à la base, en bancs mal visibles au sommet où elles sont souvent ruiniformes et poussiéreuses, avec des poches sableuses. Son épaisseur totale peut aller jusqu'à 500 mètres.

La coupe au droit du site d'étude correspondrait donc à du calcaire présentant des poches de sable, et potentiellement des passages argileux ou marneux.

5.3. Perméabilité des terrains en surface

Le terrain au droit du site devrait se composer essentiellement de calcaire présentant une bonne perméabilité, comprenant des poches de sables de bonne perméabilité mais aussi des argiles ou des marnes de faible perméabilité.

5.4. Vulnérabilité des terrains

Au niveau du site d'étude, les terrains les plus vulnérables vis-à-vis d'une pollution sont les terrains de surface (calcaires blancs).

Des argiles ou des marnes rouges sont situées entre les calcaires blancs et les formations sous-jacentes. Ce sont des formations imperméables, ce qui signifie qu'elles protègent les formations sous-jacentes vis-à-vis d'une pollution depuis la surface. Cependant, cette couche possède une faible épaisseur (pas plus d'1 m). La vulnérabilité des formations sous-jacentes, composées majoritairement de calcaires, n'est donc pas négligeable.

6. HYDROGÉOLOGIE

6.1. Les différentes nappes d'eau souterraine

Parmi la succession des formations géologiques décrites précédemment, certaines sont nettement plus perméables et peuvent former un aquifère comportant une nappe d'eau souterraine. Les eaux souterraines sont présentes en raison de l'alternance répétée des assises perméables et imperméables. Dans le cas présent, les argiles et les marnes rouges représentent les niveaux les plus imperméables susceptibles de retenir les eaux souterraines. Les formations intercalées entre ces niveaux constituent donc des réservoirs potentiellement aquifères.

- **La nappe du Jurassique – Jurassique supérieur** : les formations Jurassiques constituent un grand ensemble constitué de calcaires et de marnes ou d'argiles. Les réservoirs aquifères correspondent aux bancs calcaires. Ces calcaires peuvent présenter des fractures, des fissures ou des karsts dus à des accidents structuraux (failles, anticlinaux) et renferment des aquifères de grande extension qui reposent sur les marnes du Toarcien. Il s'agit d'aquifères multicouches, séparés par des formations perméables à semi-perméables.

6.2. Profondeur des nappes d'eau souterraine

Les fiches Infoterre des forages d'eaux aux alentours du site sont données en annexe 6.

Les informations obtenues à partir de la Banque de Données du Sous-sol (BSS du BRGM) sont synthétisées dans le tableau ci-dessous qui rassemble les points d'eau hors AEP aux alentours de la zone d'étude.

n°	Référence BSS	Adresse	Altitude (m NGF)	Profondeur atteinte (m)	Niveau d'eau (m/sol)	Cote altimétrique du niveau d'eau (m NGF)	Distance par rapport au site (m)	Utilisation
1	BSS002JTUM	ZAC de Nicopolis - BRIGNOLES	275,3	35,5	22,7	252,6	490	NR
2	BSS002JTUN	ZAC de Nicopolis - BRIGNOLES	281,23	67,0	28,2	253,03	730	NR
3	BSS002JTUL	ZAC de Nicopolis - BRIGNOLES	266,99	24,0	14,8	252,19	1 220	NR

NR : Non Renseigné

Tableau 7 : Liste des points d'eau souterraine hors AEP dans un rayon de 2 km autour du site d'étude
Source : Infoterre

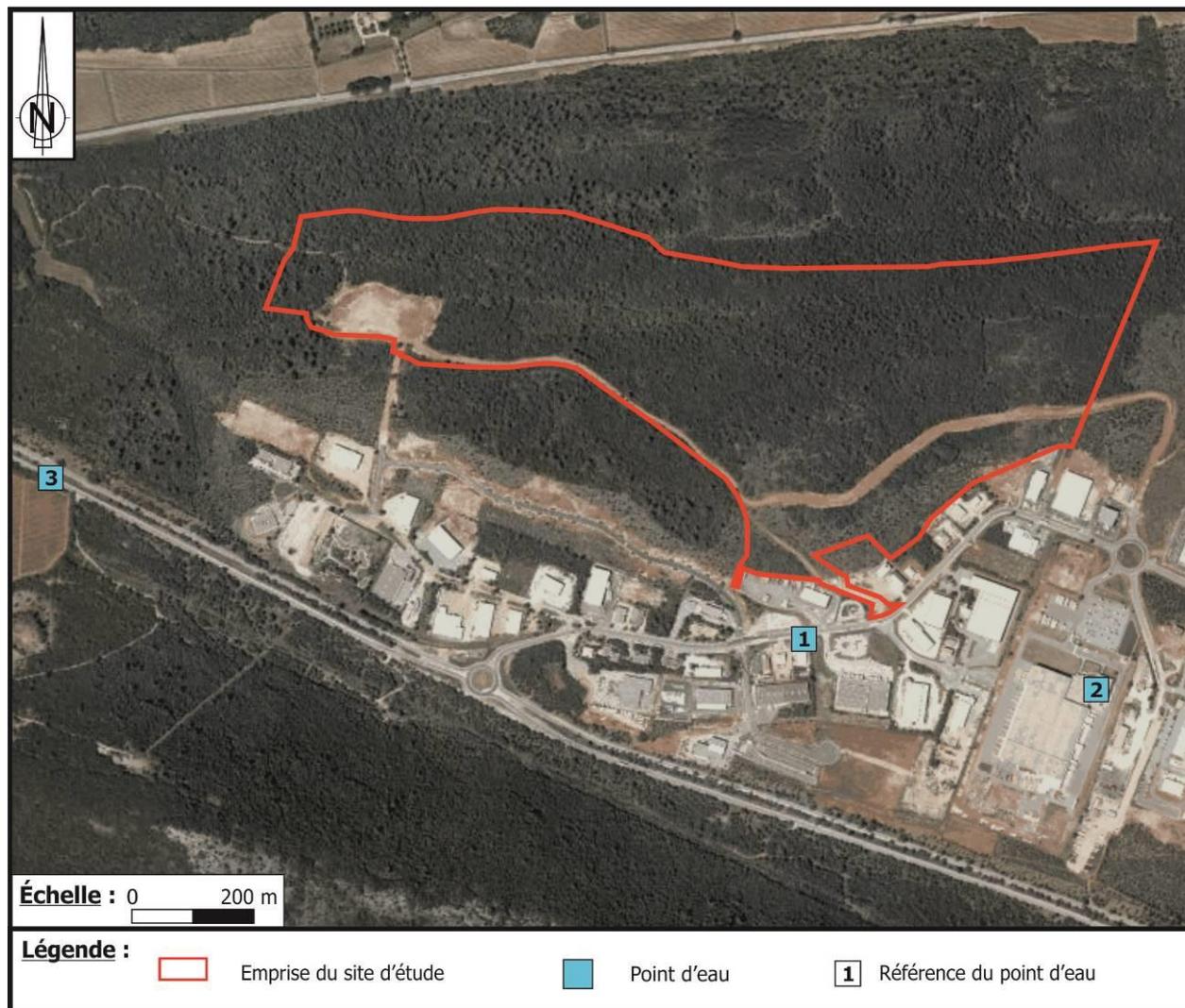


Figure 19 : Localisation des forages d'eau hors AEP
Source fond de carte : Infoterre

Les forages n°1, 2 et 3 captent les eaux de la nappe du Jurassique, située à environ 17 m de profondeur au droit du point le plus bas du site d'étude et à plus de 50 m de profondeur au droit du point le plus haut.

Ces informations confirment donc la présence d'une nappe au droit du site, mais à plus de 15 m de profondeur. Ces captages peuvent également induire une déviation des eaux de la nappe qu'ils pompent, modifiant localement le sens d'écoulement de la nappe captée à proximité de la zone d'étude.

Compte tenu de la présence de zone de circulation préférentielles dans les bancs calcaires et de couche moins perméables, il est possible que des circulations d'eau souterraine soient présentes à moindre profondeur, de façon lenticulaire et erratique.

6.3. Le dynamisme hydraulique

Aucune carte hydrogéologique n'a été trouvée lors de nos recherches.

Les aquifères karstiques se rencontrent dans les formations calcaires. Les eaux, en dissolvant le calcaire à la faveur des fissures préexistantes, constituent des vides dans lesquels peuvent s'écouler les eaux. Ces vides peuvent atteindre de grandes dimensions, ils peuvent cheminer les eaux rapidement et constituer des cours d'eau souterrains. De ce fait, le dynamisme hydraulique de ces écoulements souterrains est complexe et aucune information concernant leurs sens d'écoulement n'a été trouvé.

Qualité des nappes d'eau souterraine

La vulnérabilité de la nappe est définie par rapport aux pollutions potentiellement présentes après croisement de plusieurs critères :

- Les zones d'affleurement ou de sub-affleurement des terrains pouvant contenir des nappes ;
- L'épaisseur et la nature des sols sus-jacents ;
- Les zones d'infiltration préférentielles naturelles (zone de pertes en rivière, gouffres) ;
- Les zones d'infiltration préférentielles artificielles (anciens captages laissés à l'abandon, puisards).

Des éléments qui caractérisent la qualité des eaux souterraines et en limitent certains usages, on doit distinguer :

- Des éléments d'origine essentiellement naturelle mais dont les teneurs excessives peuvent s'avérer gênantes pour certains usages : fer, manganèse, sulfate, fluor (non toxiques mais donnant lieu à des normes dites de confort : coloration des eaux, colmatage des canalisations) ;
- Des éléments d'origine également naturelle mais dont les teneurs observées dans les eaux souterraines sont fréquemment aggravées par les activités humaines : nitrates ;
- Des éléments dont la présence est uniquement liée à une activité humaine : produits organiques, éléments traces métalliques, pollution bactérienne.

La Nappe du Jurassique – Jurassique Supérieur : cette nappe est très vulnérable vis-à-vis d'une pollution depuis la surface quand elle est libre, en particulier dans les zones où le niveau piézométrique est peu profond. Même lorsqu'elle est captive, la protection naturelle de la nappe n'est pas assurée compte-tenu des conditions incertaines de leur réalimentation (transferts latéraux rapides possibles depuis les zones d'affleurements ou à partir de points de perte de cours d'eau). Au droit du site, du fait de sa profondeur conséquente (plus de 15 m), cette nappe peut être considérée comme moyennement vulnérable vis-à-vis d'une pollution en surface.

6.4. Les captages d'alimentation en eau potable

Les fiches Infoterre des captages AEP sont données en annexe 7.

Le courrier de réponse de l'ARS du Var est donné en annexe 8.

La protection des captages constitue une nécessité pour assurer la sauvegarde de la qualité des eaux distribuées aux usagers : qualité en conformité avec les dispositions du Code de la santé publique. Prévue par le décret-loi du 30 octobre 1935, mais généralement non appliquée, l'instauration de périmètres de protection concerne tous les points de prélèvement (captages des eaux souterraines ou des eaux superficielles) et les ouvrages qui ne bénéficient pas de protection naturelle. La protection des captages n'est devenue obligatoire que par les lois du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 donnant 5 ans aux collectivités concernées pour se mettre en conformité avec la loi.

Ces périmètres sont définis réglementairement autour des points de prélèvement après une étude hydrogéologique et prescrits par une déclaration d'utilité publique (D.U.P.).

Les périmètres visant à protéger les captages des dégradations sont au nombre de trois :

- Le périmètre de protection immédiat : il vise à éliminer tout risque de contamination directe de l'eau captée et correspond à la parcelle où est implanté l'ouvrage. Il est acquis par le propriétaire du captage et doit être clôturé. Toute activité y est interdite ;
- Le périmètre de protection rapprochée : il a pour but de protéger le captage vis-à-vis des migrations souterraines de substances polluantes. Sa surface est déterminée par les caractéristiques de l'aquifère. Les activités pouvant nuire à la qualité des eaux sont interdites ;
- Le périmètre de protection éloignée : ce dernier périmètre n'a pas de caractère obligatoire. Sa superficie est très variable et correspond à la zone d'alimentation du point d'eau. Les activités peuvent être réglementées compte tenu de la nature des terrains et de l'éloignement du point de prélèvement.

Selon l'Agence Régionale de la Santé (ARS) – Délégation du Var, plusieurs captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) sont répertoriés sur la commune de Brignoles.

Les informations obtenues à partir de la Banque de Données du Sous-sol (BSS du BRGM) sont synthétisées dans le tableau ci-dessous qui rassemble les captages AEP aux alentours de la zone d'étude.

n°	Référence BSS	Adresse	Altitude (m)	Profondeur atteinte	Distance par rapport au site (km)	Utilisation	Commentaires
1	BSS002JTUL	ZAC de Nicopolis - BRIGNOLES	266,99	24	1,15	NR	Forage abandonné
2	BSS002JSTH	Vallon de Pourraque - BRIGNOLES	270	NR	4,14	NR	Puits actif
3	BSS002LBSZ	Claou du Jas - CAMPS-LA-SOURCE	290	91	4,97	Eau collective	Forage

NR : Non Renseigné

Tableau 8 : Captages d'alimentation en eau potable
Source : ARS du Var

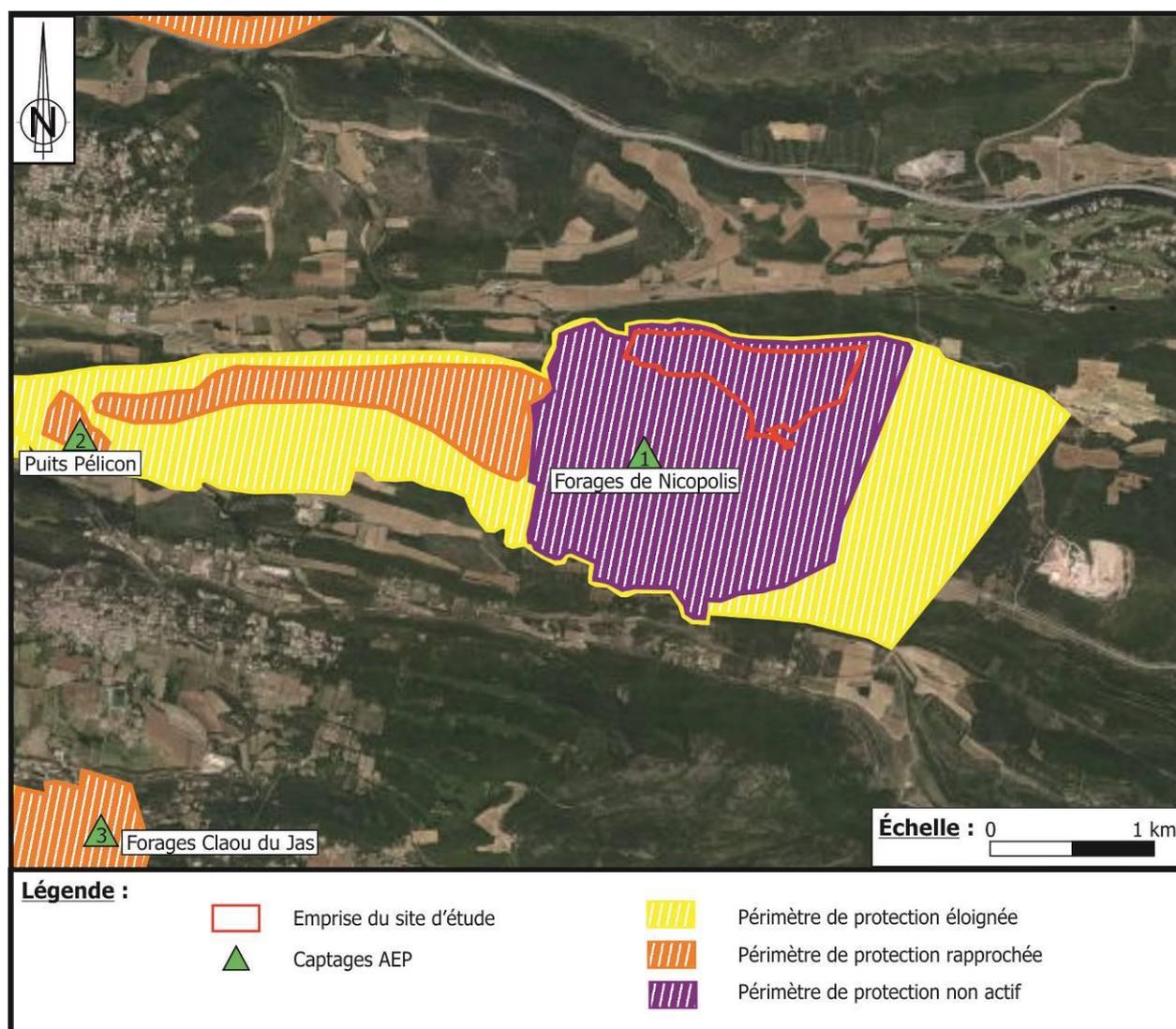


Figure 20 : Localisation des captages AEP
Source fond de carte : Infoterre

Le site d'étude fait partie des périmètres de protection du forage de Nicopolis mais il s'agit d'un ouvrage abandonné. Cependant, il fait partie du périmètre de protection éloignée du puits Pélicon.

7. HYDROLOGIE

7.1. Les cours et plans d'eau

Trois cours d'eau sont situés à proximité de la zone d'étude. Il s'agit de :

- Le vallon de Fontiade localisé à environ 700 m au Sud-Ouest du site étudié ;
- Le vallon de Rondai localisée à environ 1,3 km à l'Est du site ;
- Le vallon de Pourraque localisé à environ 1,6 km au Sud-Ouest du site.



Figure 21 : Réseau hydrographique de Brignoles et de ses alentours
Source fond de carte : Géoportail

7.2. Les usages des eaux superficielles

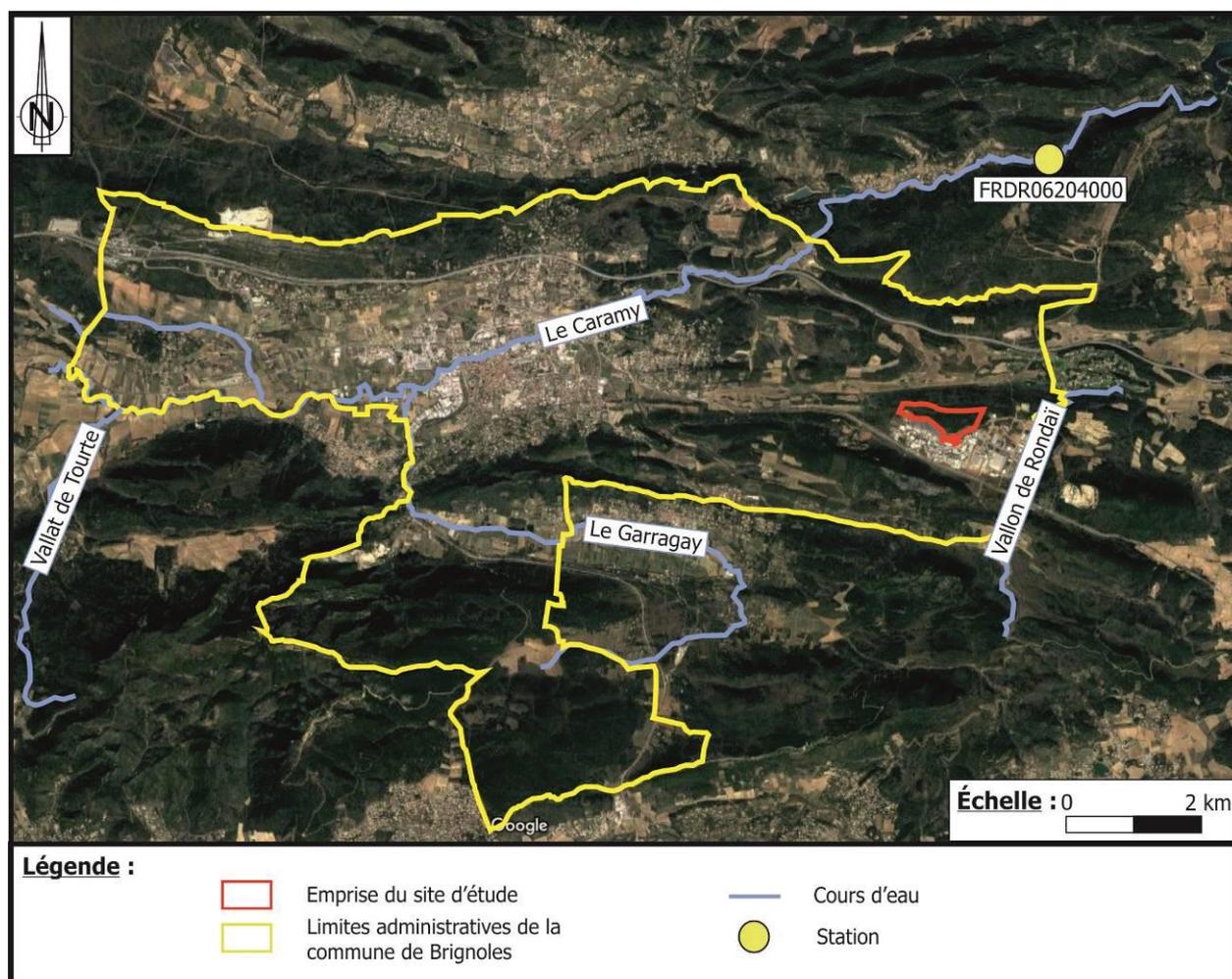
D'après les informations obtenues auprès du Ministère des Affaires Sociales et de la Santé, aucune zone de baignade n'est répertoriée dans la commune de Brignoles, ni à proximité immédiate de la commune en aval hydraulique.

D'après la Fédération Départementale de la pêche dans le Var, la pêche est pratiquée dans le Caramy. Ce cours d'eau est classé en tant que parcours de pêche appartenant au domaine public réciprocaire de 1ère catégorie¹. Ainsi la pêche est pratiquée en aval hydraulique par rapport au site.

7.3. Qualité des cours d'eau

¹ La deuxième catégorie représente les eaux où les poissons blancs (gardons, ablettes, brèmes, tanches, barbillons, carpes, brochets, sandres, perches, silures...) dominant.

Une station a été retenue pour la qualité des cours d'eau. Il s'agit de la station FRDR06204000 située à environ 4,3 km au nord-est sur le Caramy en aval hydraulique du site d'étude. Elle se situe dans la commune de Vins-sur-Caramy à une altitude d'environ 180 m NGF.



En se basant sur les données de 2015 et en considérant les paramètres physico-chimiques tels que le bilan oxygène, la quantité des nutriments et l'acidification, le Caramy est classé en état écologique moyen d'après les données recueillies.

8. ZONES PROTÉGÉES

La faune et la flore peuvent représenter des récepteurs possibles à préserver, dans le cas où le site se trouve dans ou à proximité d'une zone de protection naturelle. Le tableau suivant recense l'ensemble des zones protégées dans un rayon de 5 km autour du site d'étude.

Type de zone protégée	Présence dans un rayon de 5 km	Descriptif de la zone concernée (Distance par rapport au site)	Référence sur la figure
ZNIEFF type I	NON	∅	∅
ZNIEFF type II	OUI	930020460 : Barre de Saint-Quinis (3,2 km au Sud du site)	1
		930020255 : Ripisylves et annexes des vallées de l'Issole et du Caramy (3,6 km au Nord du site)	2
ZICO	NON	∅	∅
NATURA 2000	NON	∅	∅
Parc national	NON	∅	∅
Parc régional	NON	∅	∅
Parc naturel marin	NON	∅	∅
Réserve naturelle nationale ou régionale	NON	∅	∅
Réserve biologique	NON	∅	∅
Réserve de chasse et de faune sauvage	NON	∅	∅
Zone humide d'intérêt international (RAMSAR)	NON	∅	∅
Arrêté préfectoral de protection de biotope	NON	∅	∅
Réserve de biosphère	NON	∅	∅

Tableau 9 : Zones protégées remarquables à proximité de Brignoles
Source : Infoterre

Aucune zone protégée ne se trouve à proximité de la zone d'étude. Celle-ci n'aura donc pas d'impact sur les espaces protégés listés ci-dessus.

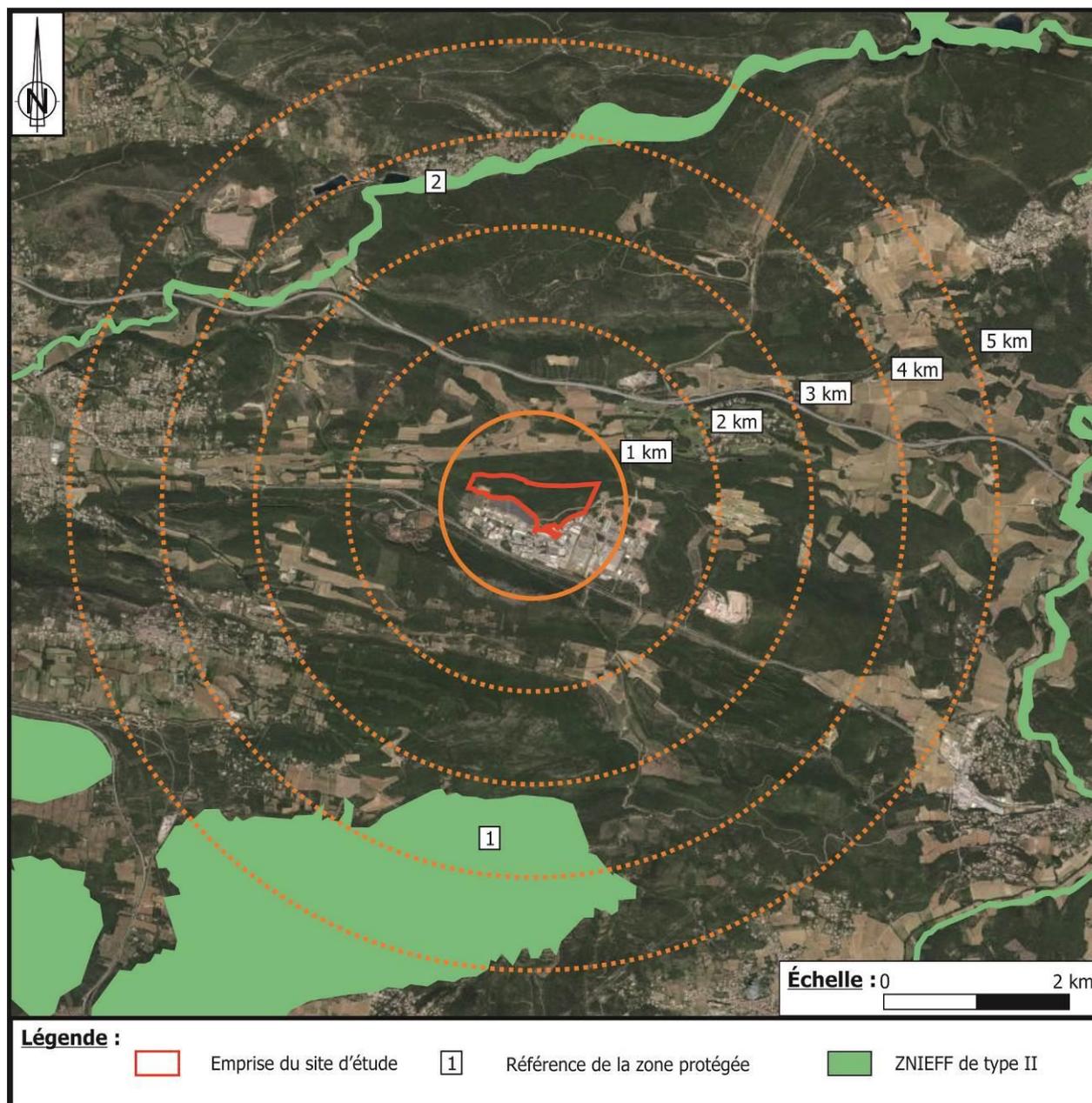


Figure 23 : Zones naturelles remarquables à proximité de Brignoles
Source fond de carte : Infoterre

9. ZONES HUMIDES

L'article L.211-1 du code de l'environnement instaure et définit l'objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau. Il vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition en droit Français : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

En dehors des zones humides connues, un inventaire de zones potentiellement humides (ou « zones à dominante humide ») a été réalisé au niveau national par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) et Agrocampus Ouest, à la demande du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. Cet inventaire regroupe les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité :

- Probabilité assez forte ;
- Probabilité forte ;
- Probabilité très forte.

Ce recensement n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité. Il permet simplement de signaler la présence potentielle, sur une commune ou partie de commune, d'une zone humide et qu'il convient dès lors qu'un projet d'aménagement ou qu'un document de planification est à l'étude que les données soient actualisées et complétées à une échelle adaptée au projet.

D'après le Conservatoire d'espaces naturels du Département du Var, le site n'est pas localisé au droit d'une zone potentiellement humide.

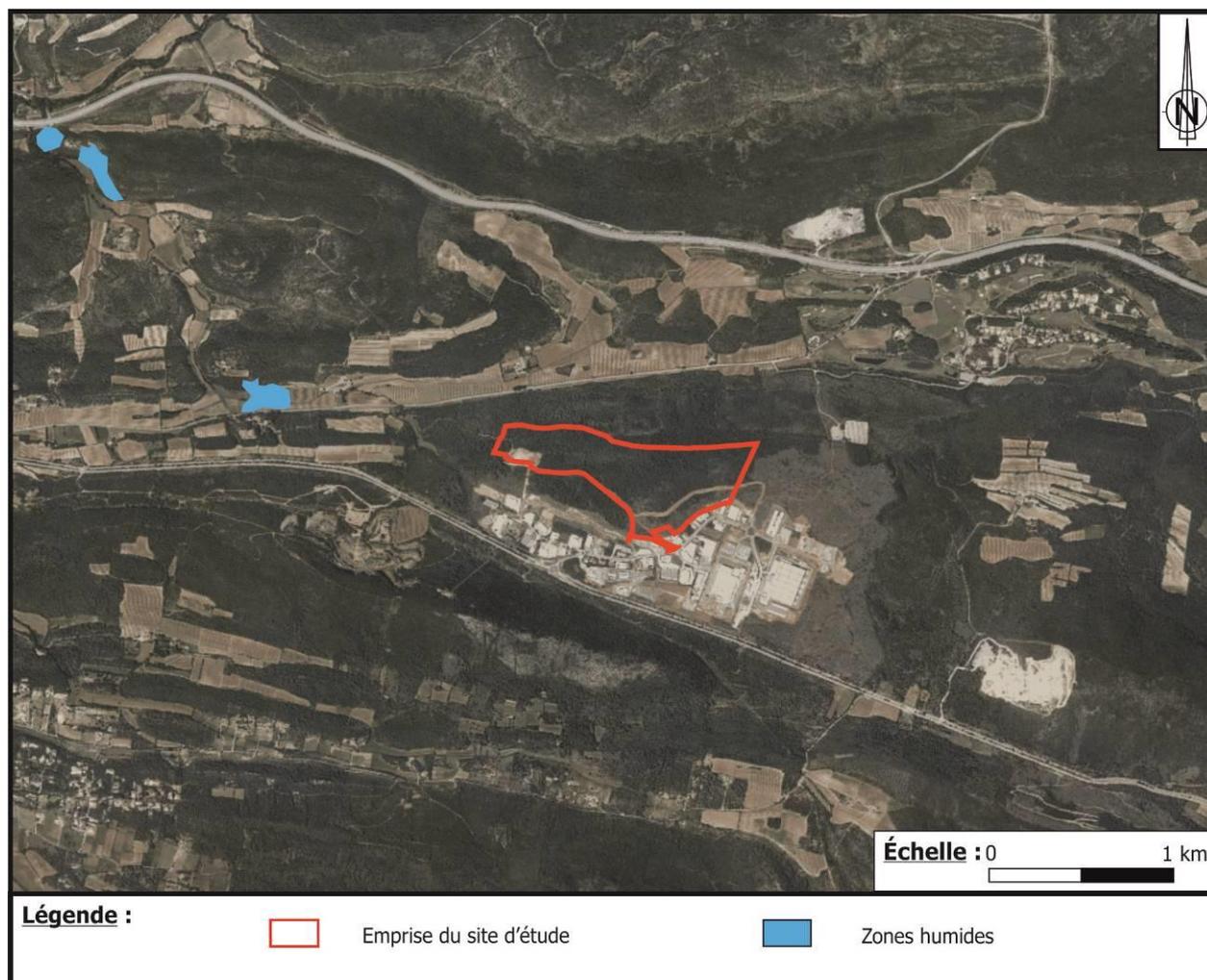


Figure 24 : Zones humides à proximité du site d'étude
Source fond de carte : Infoterre

Lors des investigations menées sur les sols, aucun indice laissant penser que le site se situe au sein d'une zone humide n'a été observé.

10. CONCLUSION DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

La zone étudiée est localisée dans le département du Var dans un environnement mixte composé de terrains forestiers et d'une zone d'activité de type ZAC. L'emprise du projet se trouve au Nord-Est de la commune de Brignoles au pied du massif de Saint-Quinis et surplombant la vallée du Caramy. Le site possède une topographie composée de plusieurs dénivelés avec des points de côte variant entre 270 et 305 m NGF (altitude moyenne de 288 m NGF).

Le tableau suivant représente la vulnérabilité et la sensibilité des différents milieux vis-à-vis d'une pollution éventuelle en provenance du site d'étude.

Milieux		Vulnérabilité		Sensibilité	
		Sur site	Hors site	Sur site (projet)	Hors site (actuel)
Sol	Dolomies du Jurassique comportant des poches sableuses et pouvant présenter des formations d'argiles ou de marnes rouges	Forte : Les terrains affleurants sont vulnérables vis-à-vis des pollutions provenant de la surface. Ils ne constituent pas un frein à la progression de la pollution en profondeur puisqu'ils peuvent présenter une bonne perméabilité due à la présence de fissures, fractures ou de karsts		Moyenne : Bâtiments de logistique avec travailleurs	Moyenne : Terrains forestiers et zone d'activité avec des travailleurs
	Nappe du Jurassique	Moyenne : à profondeur importante (plus de 15 m), mais des zones de circulation préférentielle peuvent exister		Faible : Pas d'usage des eaux souterraines sur site	Forte : Usage sensible recensé - consommation d'eau potable (périmètre de protection éloignée)
Eaux souterraines	Captage AEP	Non concerné	Moyenne : Nappe captée située à plus de 15 m de profondeur	Non concerné	Forte : Usage sensible recensé - consommation d'eau potable. Site présent dans le périmètre de protection éloignée
	Le vallon de Fontiade Le vallon de Rondai Le vallon de Pourraque Le Caramy	Non concerné	Faible : Cours d'eau localisés à plus de 700 m du site	Non concerné	Fort : La pêche est pratiquée dans le Caramy en aval hydraulique
Eaux de surface	Zone humide	Non concerné	Faible : La zone humide la plus proche est située à environ 2 km au Nord-Ouest du site	Non concerné	Forte : Présence de plusieurs zones humides
	Espaces protégés	Non concerné	Faible : L'espace protégé le plus proche est situé à plus de 3 km du site d'étude	Non concerné	Forte : Zone protégée de type II

Tableau 10 : Synthèse de l'étude de vulnérabilité

En résumé, le milieu sol peut être considéré comme fortement vulnérable vis-à-vis d'une pollution provenant du site en raison de la perméabilité potentiellement bonne du terrain en place.

Le milieu eau souterraine peut être considéré comme moyennement vulnérable car situé à une profondeur importante (plus de 15 m) mais avec l'existence potentielle de zones de transfert préférentiel.

De plus, la sensibilité du site et de ses alentours vis-à-vis du milieu sol est moyenne du fait de la présence de terrains forestiers et d'une zone d'activité avec absence d'usages sensibles.

11. ÉTUDES DES ALÉAS

11.1. Retrait / gonflement des argiles

La commune de Brignoles abrite des zones d'aléa retrait et gonflement des argiles faible à fort sur son territoire. La zone d'étude se situe dans une zone où l'aléa « retrait et gonflement » des argiles est à considérer comme moyen à faible.

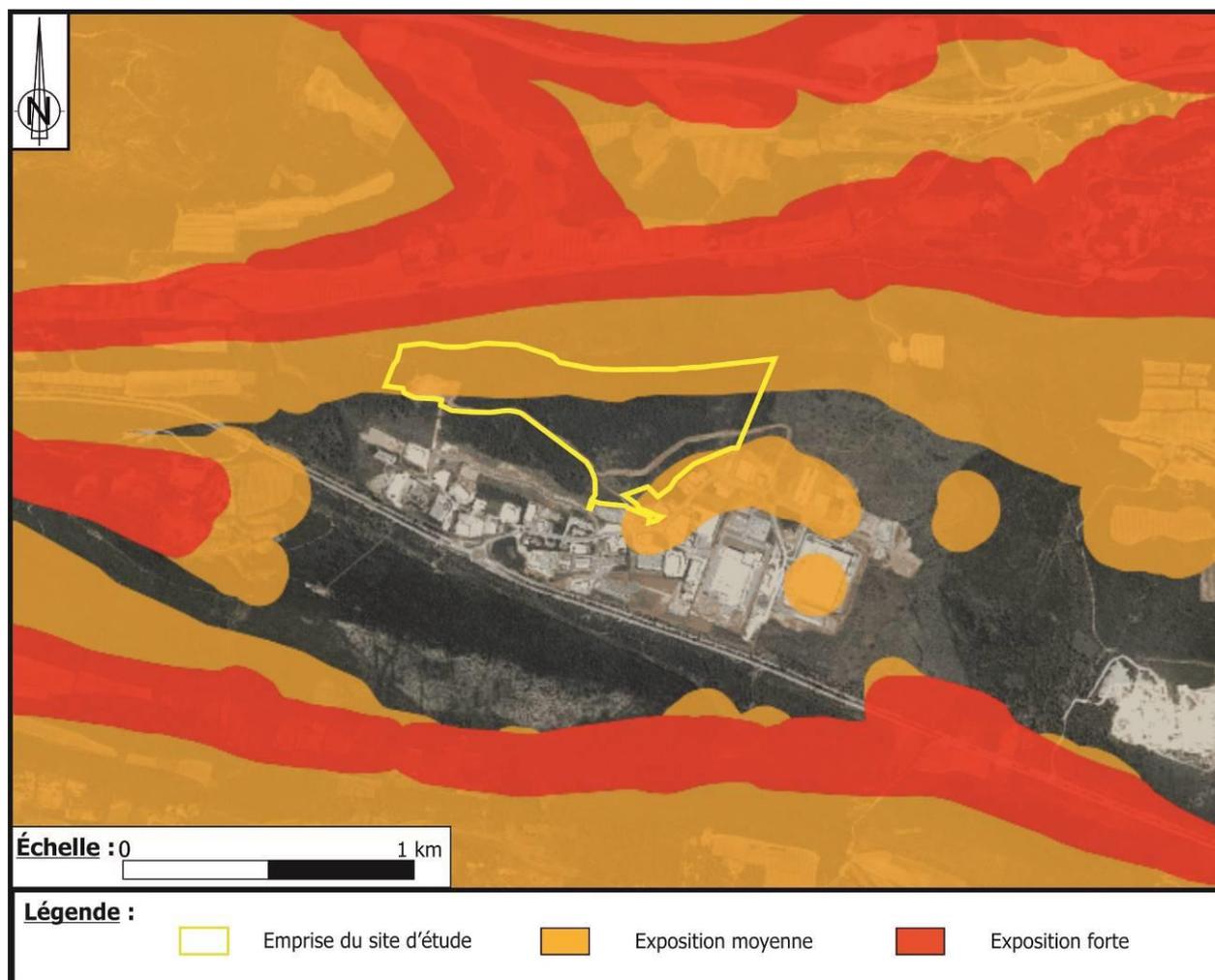


Figure 25 : Carte de l'aléa retrait et gonflement des argiles à proximité du site d'étude
Source fond de carte : Géorisques

11.2. Inondation par remontée de nappe et par débordement de cours d'eau

D'après les données obtenues auprès du Ministère en charge de l'Environnement, le terrain à l'étude est globalement situé dans une zone avec une sensibilité faible à la remontée de la nappe dans les sédiments mais une petite partie située au Sud-Est du site présente une sensibilité moyenne.

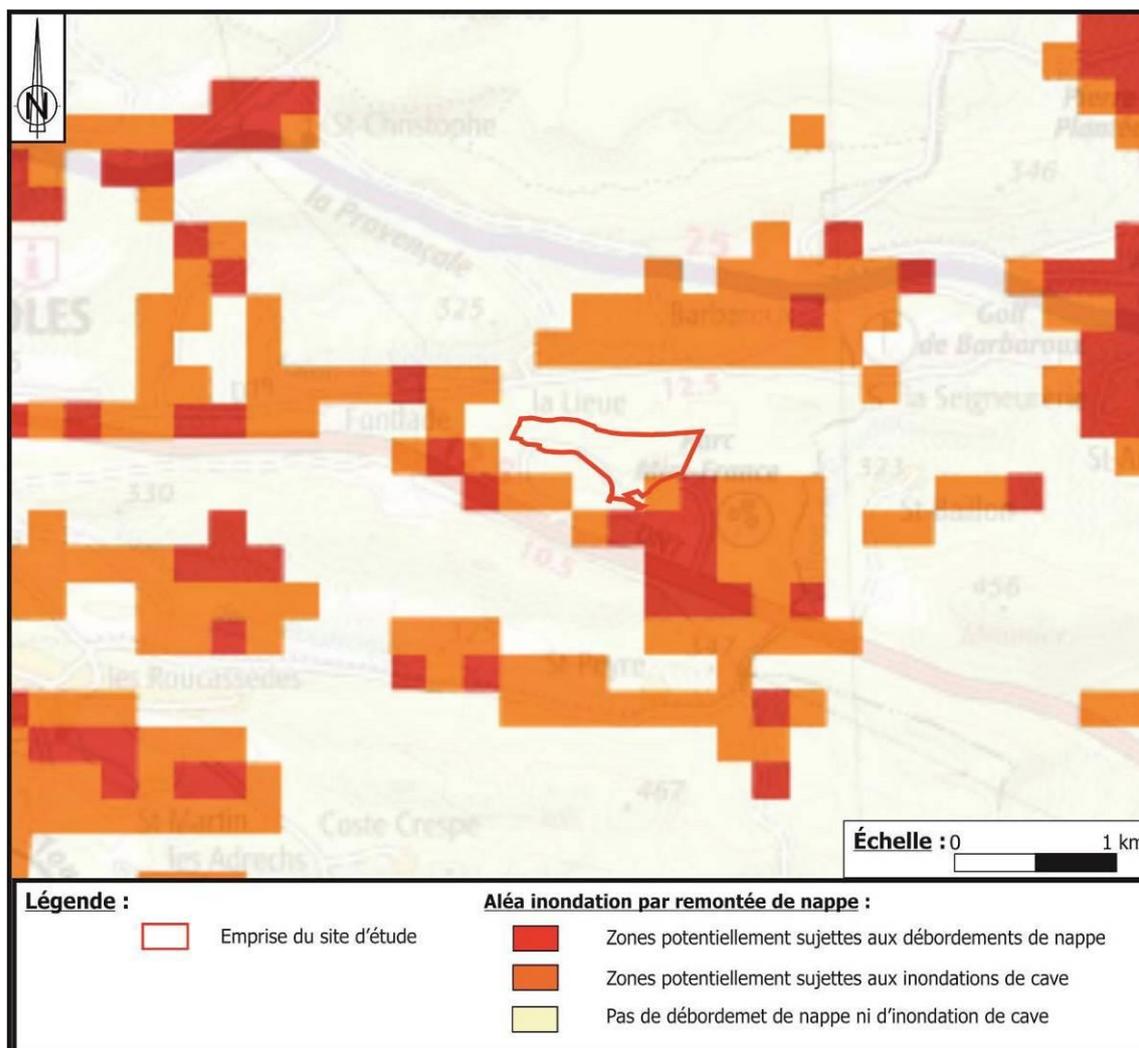


Figure 26 : Carte de la remontée de nappe dans les sédiments - Brignoles et alentours
Source fond de carte : Géorisques

De plus, d'après la consultation des plans de prévention des risques inondation disponibles sur le site Géorisques, le site n'est pas localisé dans une zone inondable approuvée mais dans une zone inondable prescrite (débordement du Caramy). Cela signifie que les zones soumises à ce phénomène sont connues mais que les zones de risque ne sont pas encore délimitées.



Figure 27 : Carte réglementaire - PPRI du Caramy
Source fond de carte : Géorisques

11.3. Carrières

Dès 1953, les carrières sont recensées en tant qu'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (rubrique n°2510). Cependant, c'est avec la loi n°93-4 du 4 janvier 1993 relative aux carrières, que les problématiques environnementales sont prises en compte. Les conditions d'exploitation des carrières sont définies dans le code de l'environnement. Avant cette date, il est probable que les ressources en matériaux des sols aient été exploitées en carrière sans répondre aux exigences environnementales actuelles. Ces carrières peuvent avoir été remblayées avec des matériaux de mauvaise qualité ou même utilisée en fin d'exploitation comme décharge de produits indésirables pour l'environnement. Il est probable que les terres au droit d'une ancienne carrière ne soient pas inertes au sens de l'arrêté du 12 décembre 2014.

Le site n'est pas recensé comme ancienne carrière. Néanmoins, d'après les informations obtenues sur le site Infoterre, une carrière est présente à proximité, à environ 1,5 km au Sud-Est du site étudié. Il s'agit d'une carrière de calcaire à ciel ouvert, toujours en activité. Cependant, la distance séparant la carrière du site est suffisamment importante pour qu'elle n'impacte pas ce dernier.

La consultation de photographie historique ont montré la présence d'autres zones à proximité du site qui aurait pu être des carrières. Mais aucune information confirmant cela n'a été trouvée dans les bases de données disponibles.

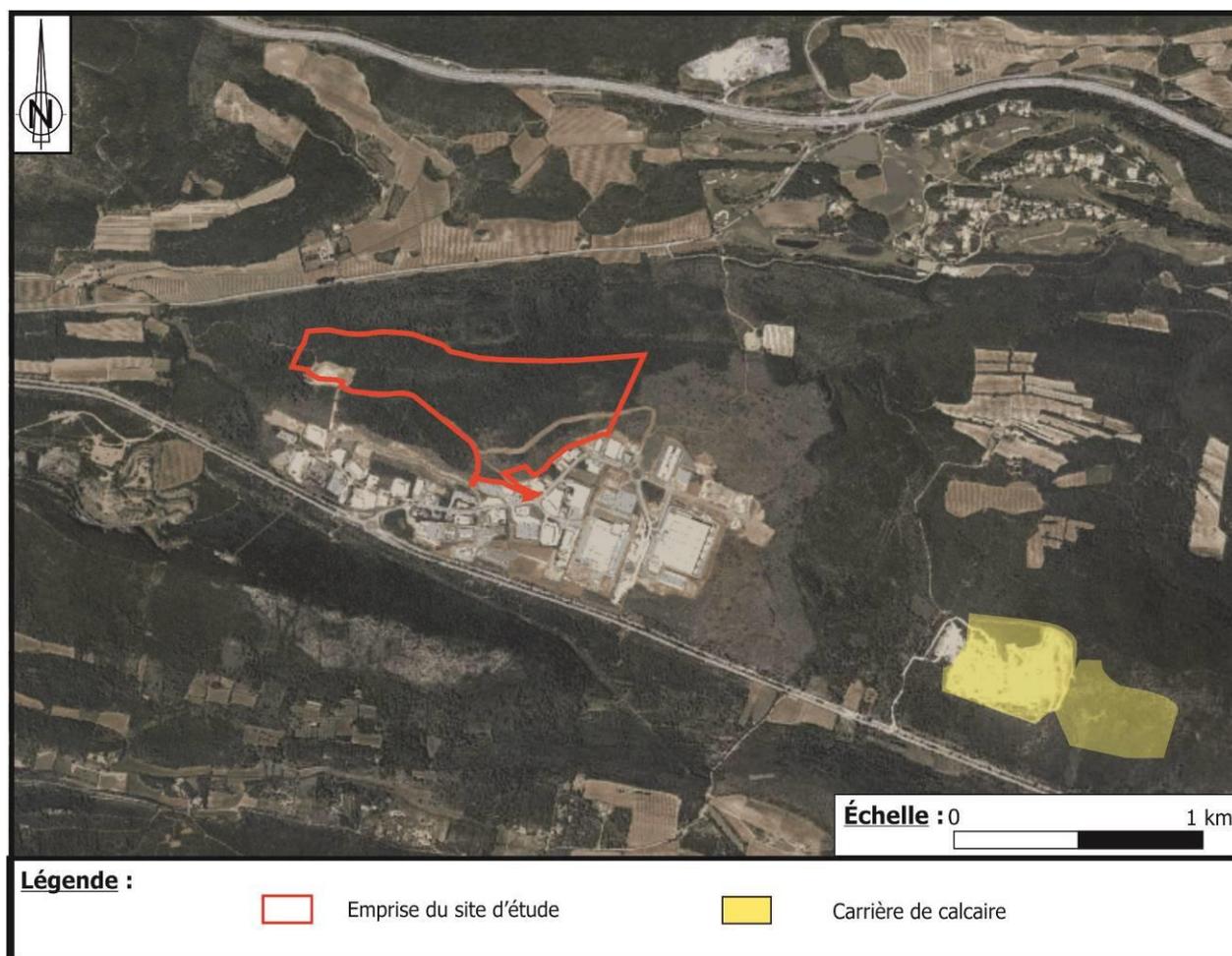


Figure 28 : Zone d'anciennes carrières
Source fond de carte : Infoterre

11.4. Synthèse des aléas

Le tableau suivant synthétise les aléas auxquels est soumis le site d'étude.

Aléa	Vulnérabilité du site
Retrait / gonflement des argiles	Faible
Inondation par remontée de nappe	Faible à moyen
Inondation par débordement de cours d'eau	Indéterminé mais à priori nulle au vu de la topographie
Aléa lié à la présence de carrière	À priori nulle (carrière la plus proche située à 1,5 km du site)

Tableau 11 : Synthèse des aléas

IV. LE SCHÉMA CONCEPTUEL DOCUMENTAIRE

Le programme d'investigation est réalisé à partir des données obtenues lors des études bibliographiques, mémorielles et documentaires et se base sur un schéma conceptuel. Ce dernier permet de formaliser les différentes composantes du site et/ou du projet vis-à-vis des enjeux environnementaux et sanitaires et ainsi d'orienter le programme d'investigation afin d'assurer la compatibilité entre l'état du site et l'usage prévu.

1. LE PROJET

Le programme correspond à la réalisation d'un parc logistique. Il comprend :

- Deux plateformes de logistique sans niveau de sous-sol ;
- Des espaces extérieurs laissés en pleine terre, servant soit de voirie et de parking, soit d'espaces verts d'agrément.

Il est important de noter qu'au vu de la topographie actuelle du terrain, des mouvements de déblais-remblais devront être réalisés sur site pour la réalisation des deux plateformes logistiques.

La figure suivante correspond à un plan de masse du projet.

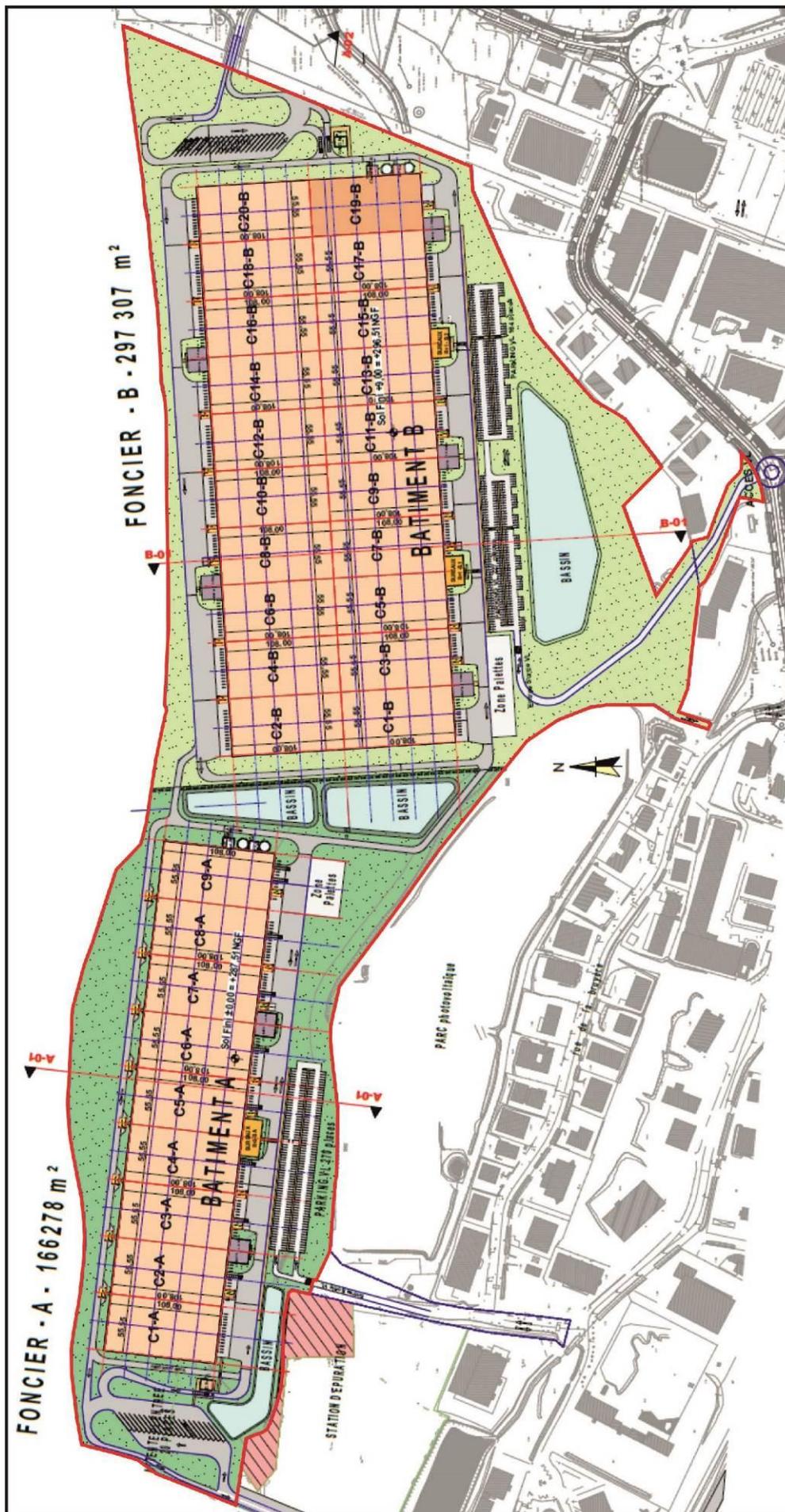


Figure 29 : Extrait du plan d'implantation des fonciers, à l'échelle 1/5 000

Source : étude capacitaire du 25/06/2018

Page 59 sur 122

2. MÉTHODE NATIONALE D'ÉVALUATION DES RISQUES

Selon la méthode nationale d'évaluation des risques, l'existence d'un risque (R) implique la présence concomitante d'une source dangereuse (D), d'un mode de transfert vers et dans les milieux (T) et d'une cible, l'homme à ce stade de la démarche (C).

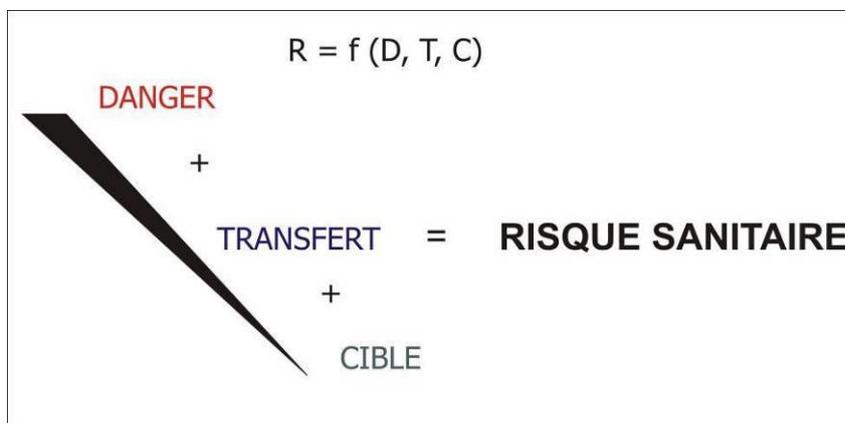


Figure 30 : Schéma de principe d'évaluation d'un risque sanitaire

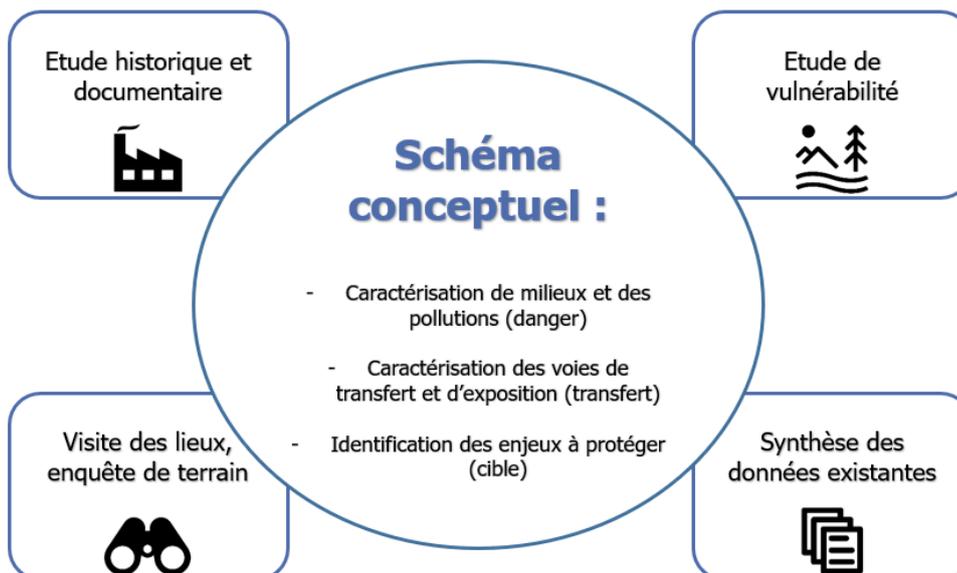


Figure 31 : Données d'entrée du schéma conceptuel initial

3. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MILIEUX RETENUS

Le tableau suivant présente les milieux susceptibles d'avoir été impactés et pouvant engendrer des excès de risque sanitaire pour les futurs usagers du site. Les matrices retenues feront l'objet d'investigations de terrain afin de statuer sur la compatibilité des milieux avec l'usage projeté.

	Éléments remarquables	Milieu sol	Milieu eau souterraine	Milieu gaz du sol
Visite de site (A100)	Présence d'une zone de remblais et d'une zone de rejets d'effluents provenant d'une station d'épuration	Milieu retenu : Caractériser les terres pour l'orientation des terres excavées et les mouvements de déblais-remblais Statuer sur un éventuel risque sanitaire	Milieu non retenu	Milieu non retenu
Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)	Présence d'un site BASOL en bordure sud du site : déversement accidentel de gazole			
Etude de vulnérabilité (A120)	Seuls les sols sont vulnérables (eaux à plus de 15 m de profondeur)			

Tableau 12 : Milieux retenus

4. LE SCHÉMA CONCEPTUEL INITIAL – ÉTAT PROJETÉ POST-DOCUMENTAIRE

Le schéma conceptuel est présenté de manière à visualiser :

- La ou les sources de pollution potentielles ;
- La ou les voies d'exposition possibles ;
- Les cibles potentielles ;
- Les milieux d'exposition.

SOURCE	DANGERS (D)	MÉCANISME PHYSIQUE (T)			CIBLES (C)	PRÉSENCE D'UN RISQUE (D + T + C = R)
		Transfert	Voie d'exposition	Localisation		
Milieu contaminé	Substances dangereuses				Usagers du site	
SOLS	CARACTÈRES NON VOLATILS	Contact cutané	Pénétration percutanée	Sol sans recouvrement de surface	ADULTES TRAVAILLEURS	OUI
		Perméation	Utilisation d'eau potable (ingestion, inhalation, contact, arrosage)	Horizon de sol contaminé		NON (danger négligeable)
		Contact main/bouche	Ingestion de sols	Sol sans recouvrement de surface		OUI
		Mise en suspension des particules	Inhalation de poussières, ingestion de sols	Sol sans recouvrement de surface		OUI
		Transfert racinaire	Ingestion de légumes/fruits produits sur site	Jardin potager / arbre fruitier		NON (absence de voie de transfert)
	CARACTÈRES VOLATILS & SEMI-VOLATILS	Perméation	Utilisation d'eau potable (ingestion, inhalation, contact, arrosage)	Horizon de sol contaminé	ADULTES TRAVAILLEURS	NON (absence de voie de transfert)
		Volatilisation	Inhalation de vapeur	Air en extérieur	ADULTES TRAVAILLEURS	NON (danger négligeable)
Air en intérieur (bâtiment sans sous-sol)	OUI					

Tableau 13 : Schéma conceptuel initial – état projeté

² Le processus de perméation est un phénomène physique de transport des produits chimiques dans le sol, ou dissous dans l'eau du sol, à travers la paroi de la canalisation. A la sortie de la zone affectée par la perméation, l'eau est contaminée. Les risques liés à ce phénomène sont au niveau des hydrocarbures aromatiques (BTEX), des hydrocarbures halogénés (COHV) et des hydrocarbures légers (HCT C5-C10).

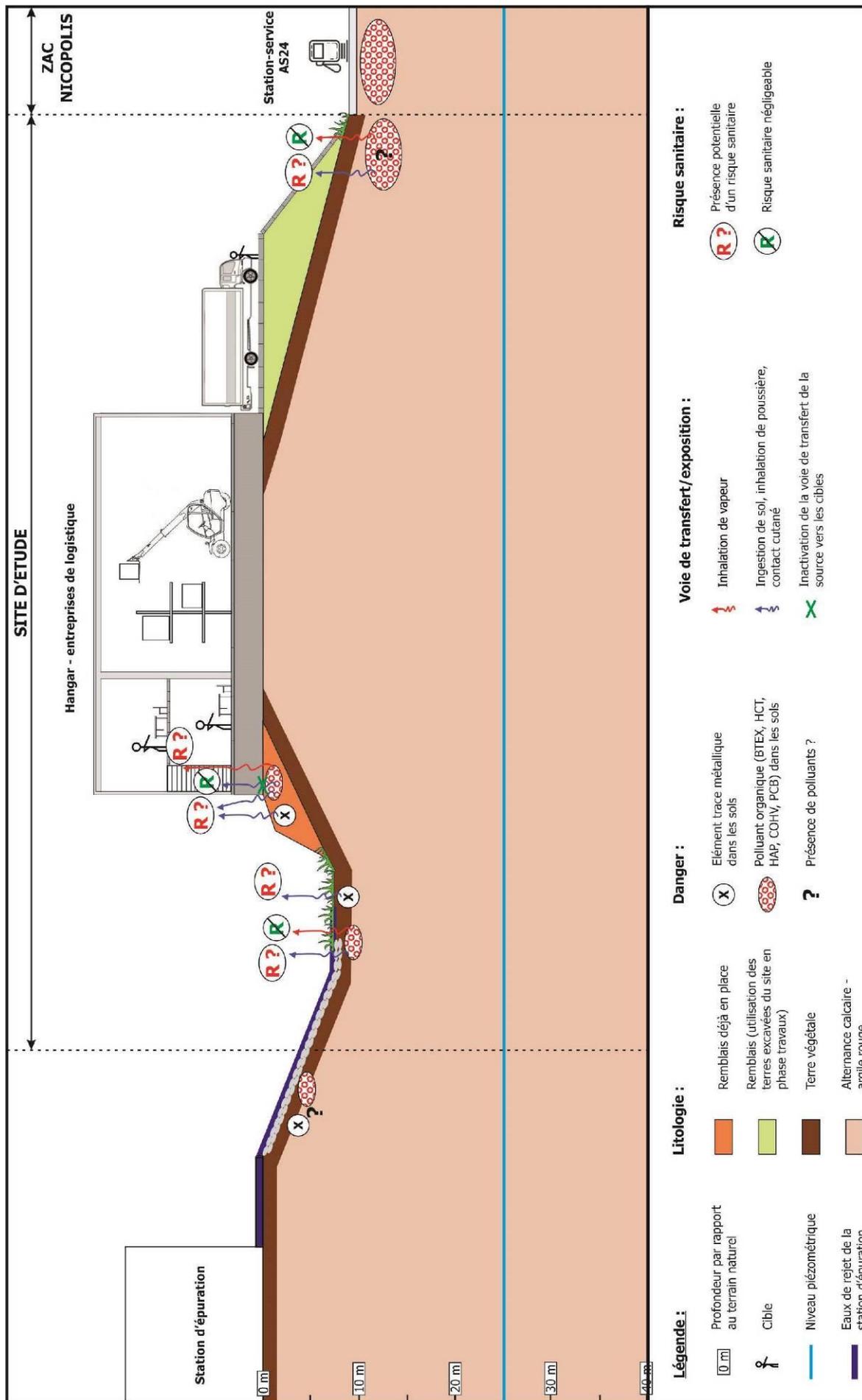


Figure 32 : Schéma conceptuel initial - état projeté
BRIGNOLES - Secteur 5

V. LE PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATION

L'offre technique comprenait un dimensionnement des investigations à réaliser. Aucune visite de site n'avait pu être réalisée avant rédaction de l'offre. En conséquence, les zones inaccessibles, les installations potentiellement polluantes et les espaces encombrés n'avaient pu être identifiés.

Le programme d'investigation suivant tient compte des nouvelles données acquises par la visite de site et les études bibliographiques (consultation des dossiers en préfecture, analyse des prises de vue aériennes, vulnérabilité des milieux...).

1. JUSTIFICATION DES ZONES INACCESSIBLES

Durant la visite de site, plusieurs contraintes ont été observées rendant certaines zones inaccessibles :

- Présence d'espaces arborés et/ou de blocs calcaires pesant plusieurs tonnes, non déplaçables ;
- Présence d'espaces encombrés (dépôts sauvages de gravats de chantier et de stocks de terre) ;
- Présence de zones extérieures non accessibles à la machine de forage (rochers ou arbres barrant le passage) ;
- Présence de grillage dans la zone de rejet des eaux de la station d'épuration.

2. INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU SOL (A200)

Les problématiques à prendre en compte sont :

- La qualité des terres qui seront excavées dans le cadre des terrassements et qui devront être évacuées du site vers un centre de stockage adapté ;
- La qualité des terres qui seront excavées mais réutilisées en tant que remblais au sein du prospect (mouvements de déblais-remblais), et susceptibles d'engendrer des risques sanitaires pour les futurs occupants si elles se révélaient être polluées ;
- La qualité des terres situées au-delà de l'arase de terrassement et de celles laissées en place au droit des zones de pleine terre, susceptibles d'engendrer des risques sanitaires pour les futurs occupants si elles se révélaient être polluées.

2.1. Réalisation des sondages

La campagne d'investigations consistera en la réalisation des sondages pour partie à la pelle mécanique, et pour partie à l'aide d'une machine de forage équipée de tarières. En effet, seule la une partie du terrain est accessible à la foreuse mécanique.

Zone projetée	Zone à terrasser / à remblayer (projet)	Installation / zone ciblée	Superficie estimée (m ²)	Quantité	Profondeur (m)	ml	maille (m ²)
Bâtiment A avec voiries/parkings annexes Plateforme située à 287,51 m NGF	Zone à remblayer	Zone ayant fait l'objet de remblais	7 200	2	7	14	900
				6	4	24	
		Reste de l'emprise	61 525	11	2	22	5 593
	Zone à terrasser	-	25 295	1	8	8	5 059
		4		2	8		
Bâtiment B avec voiries/parkings annexes Plateforme située à 296,51 m NGF	Zone à remblayer	-	47 000	7	2	14	6 714
	Zone à terrasser	-	140 545	1	8	8	6 388
				3	6	18	
18	2	36					
Espaces extérieurs	-	Zone ayant fait l'objet de remblais	2 680	1	7	7	670
				1	4	4	
				2	2	4	
	Zone de rejets station épuration	9 000	2	4	8	1 125	
			6	2	12		
Reste de l'emprise	149 300	12	2	24	12 442		
TOTAL	-	-	442 545	77	-	211	5 747

Tableau 14 : Synthèse des investigations à réaliser - matrice sol

Du fait de la géologie du secteur, il est possible que la puissance des machines ne permette pas de descendre les forages aux profondeurs prévues. En cas de refus de sondage, la responsabilité de Letourneur Conseil ne pourra être engagée.

2.2. Prélèvements des échantillons et analyses

Les prélèvements de sol seront effectués selon les normes en vigueur.

- Prélèvement d'échantillons de sol pour chaque faciès et/ou par mètre linéaire. Les terrains présentant des indices organoleptiques de pollution (odeur et/ou couleur anormale) seront systématiquement prélevés. En l'absence d'indice, les sondages seront régulièrement échantillonnés afin de couvrir au mieux les lithologies rencontrées ;
- Analyses réparties sur ces échantillons comme suit :

Zone investiguée			Gestion des évacuations / Gestion des mouvements déblais-remblais		Risques sanitaires			Somme
Zone projetée	Zone à terrasser / à remblayer (projet)	Installation / zone ciblée	Pack ISDI + HCT C05-C40 + COHV + 8 ETM	8 ETM, HCT C05-C40, HAP, BTEX, COHV	8 ETM, HCT C05-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB	8 ETM, HCT C05-C40, HAP, BTEX, COHV	Mercure, HCT C5-C10 + HCT C10- C40 + COHV + BTEX-N	
Bâtiment A avec voiries/parkings annexes Plateforme située à 287,51 m NGF	Zone à remblayer	Zone ayant fait l'objet de remblais	8	14	-	-	-	22
		Reste de l'emprise	-	-	-	-	12	12
	Zone à terrasser	-	6	3	-	-	1	10
Bâtiment B avec voiries/parkings annexes Plateforme située à 296,51 m NGF	Zone à remblayer	-	-	-	-	-	9	9
	Zone à terrasser	-	15	18	-	-	4	37
Espaces extérieurs	-	Zone ayant fait l'objet de remblais	6	-	-	4	-	10
		Zone de rejets station épuration	3	-	-	10	-	13
		Reste de l'emprise	-	-	-	14	-	14
Total			38	35	0	28	26	127

Tableau 15 : Synthèse des analyses à réaliser – matrice sol

Pack ISDI :

Sur brut :

- o Carbone Organique Total (COT), siccité, PCB (7 indicateurs), BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes), Hydrocarbures C10-C40, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Sur éluat de lixiviation :

- o pH, 12 métaux, chlorures, fluorures, sulfates, fraction soluble, indice phénol et Carbone Organique Total (COT). Ces analyses seront éventuellement complétées par l'analyse des cyanures totaux en vue d'une éventuelle évacuation en installation de stockage pour déchets non dangereux (CET II).

En cas de présence d'indice de pollution à la base des sondages, ceux-ci seront prolongés de 2 mètres afin de tenter de recouper la base de la zone impactée.

Il est important de noter que les analyses effectuées pour la gestion des évacuations respectent la législation en vigueur (arrêté du 12 décembre 2014). Toutefois, lors de la phase travaux, les gestionnaires des filières d'évacuation qui seront sélectionnées sont susceptibles de demander la réalisation d'analyses complémentaires selon des critères internes à la structure. Les résultats de ces analyses complémentaires peuvent engendrer des changements de filières qui peuvent avoir un impact important sur les coûts estimés lors des investigations initiales.

2.3. Moyens spécifiques mis en œuvre

Les sondages seront effectués par une entreprise partenaire spécialisée dans ce domaine. Celle-ci fournira l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation des sondages, ainsi que le personnel spécialisé. La réalisation des sondages se fera sous le contrôle de l'ingénieur. Du fait de la géologie, il est possible que la puissance des machines ne permette pas de descendre les forages aux profondeurs prévues car les forages pour la détection de pollution doivent être exécutés à sec (sans eau, bentonite ou autre). En cas de refus, la responsabilité de LETOURNEUR CONSEIL et/ou de son sous-traitant ne pourra être engagée.

Les forages seront réalisés à sec à la pelle mécanique ou à la tarière mécanique équipée de tarières. Les échantillons seront prélevés par passe de 1 m ou par faciès. Pour éviter toute contamination croisée, les outils de prélèvements (tarière et couteau) seront brossés systématiquement. Les prélèvements seront faits avec des gants à usage unique dans des bocal neufs et destinés aux types de matériaux prélevés et aux analyses requises. L'ensemble des échantillons sera conditionné dans des bocaux en verre, maintenu à une température favorable à la conservation des polluants au sein des prélèvements.

Les échantillons seront expédiés, dans les 24 heures, vers un laboratoire agréé et accrédité COFRAC et ce dans une glacière adaptée au flaconnage. L'ensemble des prescriptions réglementaires de la chaîne analytique sera respecté (type de flaconnage, température de conservation, délai entre le prélèvement et l'analyse, etc.).

Les prélèvements de sols seront réalisés selon les normes en vigueur.

Les cuttings de forage seront soit utilisés pour reboucher les sondages soit pris en charge par l'entreprise de forage pour être éliminés en filière adaptée. En aucun cas, les terres excédentaires ne seront laissées sur place.

Les analyses seront exécutées par un laboratoire certifié COFRAC, suivant des méthodes normalisées NF EN ou NF ISO ou NF X. Les échantillons analysés sont conservés en chambre froide six semaines après leur réception par le laboratoire.

Les forages feront l'objet d'un relevé des coordonnées en X et Y selon le référentiel choisi par le maître d'ouvrage. Par défaut, le référentiel utilisé est le WGS 84.

3. PLAN D'IMPLANTATION

Un sondage prévu à la pelle mécanique sera à effectuer à la tarière manuelle car il est implanté dans une zone non accessible à la machine de forage. La zone présente des eaux stagnantes correspondant très certainement aux eaux de rejet de la station d'épuration. Il est donc nécessaire de réaliser un prélèvement dans cette zone.

Deux sondages ne pourront être effectués car le terrain est inaccessible pour la machine de forage (zone non défrichée).

De plus, six sondages prévus à la pelle mécanique et deux prévus à la foreuse mécanique devront être décalés du fait de l'inaccessibilité des zones.

Le schéma suivant présente l'emplacement prévisionnel des sondages ainsi que leur implantation finale en prenant en compte les contraintes d'accès.



Bâtiment A + voiries/parkings annexes
Plateforme située à 287,51 m NGF

Bâtiment B + voiries/parkings annexes
Plateforme située à 296,51 m NGF

Echelle : 0 200 m

Légende :

- | | | |
|---|--|--|
| Emprise du site | Sondage à descendre à 2 m de profondeur à la pelle mécanique | Zone inaccessible à la machine de forage |
| Plate-forme de remblais | Sondage à réaliser à la tarière manuelle | Stocks de terre |
| Zone susceptible d'avoir reçu des rejets issus de station d'épuration | Sondage à descendre à 2 m de profondeur à la foreuse mécanique | Dépôt sauvage de déchets de chantier (brique, béton, carrelage, bois, plastique) |
| Zone à remblayer pour l'aménagement du projet | Sondage à descendre à 4 m de profondeur à la foreuse mécanique | Sondage non effectué car zone inaccessible |
| Zone à terrasser pour l'aménagement du projet | Sondage à descendre à 7 m de profondeur à la foreuse mécanique | Emplacement initial du sondage, décalé car zone inaccessible |
| | | Déplacement du sondage par rapport à son emplacement initial |

Figure 33 : Plan d'implantation prévisionnelle des sondages

VI. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

1. DESCRIPTION DES TRAVAUX RÉALISÉS

Le but de cette campagne de reconnaissance et des phases d'investigation est de déceler la présence d'éventuelles concentrations de polluants dans les sols au droit du site afin d'évaluer la qualité environnementale du sol et du sous-sol.

Au cours de cette campagne sur les sols, réalisée du 13 au 21 octobre 2020, nous avons pu :

- Observer les caractéristiques géologiques et organoleptiques du sous-sol ;
- Prélever des échantillons de sols pour évaluer leur qualité au travers d'analyses réalisées par un laboratoire extérieur certifié COFRAC et accrédité pour les analyses par le Ministère en charge de l'Environnement.

Les prestations ont été exécutées selon :

- Les prescriptions de la norme NF X31-620 de décembre 2018 (sites et sols pollués) ;
- Les prescriptions de la norme NF ISO 18400-102 de décembre 2017 (échantillonnage sols) ;
- Les recommandations du guide de « Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués » d'avril 2017, édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.

En tenant compte de :

- L'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.
- La note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués – Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007, édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.
- La circulaire du 8 février 2007 relative aux sites et sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

1.1. Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux - Sécurité

La sécurité a été assurée sur le chantier par le respect des consignes de sécurité par LETOURNEUR CONSEIL.

Pour vérifier la présence éventuelle de réseaux souterrains autres que ceux du site, des déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) ont été réalisées conformément à la réglementation en vigueur auprès de tous les concessionnaires de réseaux identifiés sur le site internet DICT.fr

1.2. Sondages à la foreuse mécanique

Treize sondages ont été réalisés les 20 et 21 octobre 2020 à l'aide d'une foreuse mécanique TERRAMO 0,8 équipée de tarières de 63 mm de diamètre. Ils ont été effectués par l'entreprise ENVIROSONDE sous la gouverne d'un ingénieur en environnement de LETOURNEUR CONSEIL, lequel a réalisé l'implantation des sondages, le levé des coupes lithologiques et les prélèvements. Certains sondages ont subi des refus du fait de la présence de blocs calcaires. De plus, un sondage et un prélèvement ont été réalisés en plus par rapport au programme initial afin d'obtenir plus de données sur les terres situées au-delà de 4,0 m de profondeur. Il a donc été réalisé :

- 9 sondages descendus entre 2,0 et 2,9 m de profondeur ;
- 1 sondage descendu à 3,6 m de profondeur ;
- 1 sondage descendu à 4,6 m de profondeur ;
- 2 sondages descendus à 6,80 m de profondeur.

Toutes les précautions ont été prises pour éviter les contaminations croisées entre chaque échantillonnage.

Les cuttings de forage ont été utilisés pour reboucher les sondages ou pris en charge par l'entreprise de forage pour être éliminés en filière adaptée.

1.3. Sondages à la pelle mécanique

Soixante-deux sondages ont été réalisés du 13 au 16 octobre 2020 à l'aide d'une pelle mécanique de 30 tonnes équipée d'un godet de 60 cm de large ou d'une pelle mécanique de 25 tonnes équipée d'un godet de 40 cm de large. Ils ont été effectués par l'entreprise MBSTP sous la gouverne d'un ingénieur en environnement de LETOURNEUR CONSEIL, lequel a réalisé l'implantation des sondages, le levé des coupes lithologiques et les prélèvements. Certains sondages ont subi des refus du fait de la présence de blocs calcaires. Il a donc été réalisé :

- 19 sondages descendus entre 0,0 et 0,9 m de profondeur ;
- 36 sondages descendus entre 1,0 et 1,9 m de profondeur ;
- 5 sondages descendus entre 2,0 et 2,9 m de profondeur ;
- 2 sondages descendus entre 3,0 et 3,9 m de profondeur.

Toutes les précautions ont été prises pour éviter les contaminations croisées entre chaque échantillonnage.

Les cuttings de forage ont été utilisés pour reboucher les sondages ou pris en charge par l'entreprise de forage pour être éliminés en filière adaptée.

1.4. Sondages à la tarière manuelle

Un sondage a été réalisé le 16 octobre 2020 à l'aide d'une tarière manuelle par un ingénieur en environnement de LETOURNEUR CONSEIL, lequel a réalisé l'implantation des sondages, le levé des coupes lithologiques et les prélèvements. Il a donc été réalisé 1 sondage descendu à 0,1 m de profondeur.

1.5. Plan d'implantation

➤ Pour les sols

L'implantation des sondages a été pensée afin de limiter au maximum les zones d'ombre tout en s'adaptant aux exigences du site (réseau, zone inaccessible à la machine de forage, ...).

LETOURNEUR CONSEIL a opté pour un maillage dit « systématique aléatoire » et stratégique.

Le tableau ci-dessous présente le récapitulatif des sondages prévisionnels et réalisés avec leur profondeur en mètre :

Zone projetée	Zone à remblayer / à remblayer (projet)	Installation / zone ciblée	Superficie estimée (m ²)	Sondage prévisionnel			Sondage réalisé			
				Quantité	Profondeur (m)	Mètre linéaire (m)	Quantité	Profondeur (m)	Mètre linéaire (m)	
Bâtiment A avec voiries/parkings annexes Plateforme située à 287,51 m NGF	Zone à remblayer	Zone ayant fait l'objet de remblais	7 200	2	7	14	5	[2,0 - 2,9]	12,3	
				6	4	24	1	3,6	3,6	
		Reste de l'emprise	61 525	11	2	22	2	6,8	13,6	
				3			7	[0,0 - 0,9]	2,1	
	Zone à terrasser	-	25 295	1	8	8	1	[1,0 - 1,9]	8,5	
				4	2	8	3	2,0	2,0	
	Bâtiment B avec voiries/parkings annexes Plateforme située à 296,51 m NGF	Zone à remblayer	-	47 000	1			2	[0,0 - 0,9]	1,5
					7	2	14	1	0,7	0,7
5							5	[1,0 - 1,9]	5,8	
Zone à terrasser		-	140 545	1	8	8	7	[0,0 - 0,9]	5,3	
				3	6	18	12	[1,0 - 1,9]	15,6	
				18	2	36	1	2,0	2,0	
							2	3,0	6,0	
Espaces extérieurs	-	Zone ayant fait l'objet de remblais	2 680	1	7	7	4	[2,0 - 2,9]	9,4	
				1	4	4	1	4,6	4,6	
				2	2	4				
		Zone de rejets station épuration	9 000	2	4	8	5	[0,0 - 0,9]	2,0	
				6	2	12	2	[1,0 - 1,9]	3,1	
	Reste de l'emprise	149 300	12	2	24	2	[0,0 - 0,9]	1,2		
						7	[1,0 - 1,9]	8,1		
						2	2,0	4,0		
	TOTAL	-	-	442 545	77	-	211	76	-	117,8

Tableau 16 : Programme d'investigation sur les sols
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 16 octobre 2020 et les 20 et 21 octobre 2020

Un sondage a dû être déplacé du fait de la présence de blocs calcaires dès la première dizaine de centimètres creusés. Il s'agit du sondage PM31 déplacé d'environ 15 m vers le sud.

La quasi-totalité des sondages a subi des refus dus à la géologie du terrain (roches calcaires dures), exceptés les sondages PM5, PM14, PM26, PM38, PM41, T74 et T75. Les sondages PM12 et PM19 ont pu être descendus à 3,0 m au lieu de 2,0 m de profondeur.

Le sondage T76 a été effectué en plus afin d'obtenir un troisième prélèvement à plus de 4,0 m de profondeur sur la plateforme de remblais afin que l'interprétation des résultats soit significative.



Figure 34 : Plan d'implantation des sondages
Occupation du sol actuelle – BRIGNOLES - 5 – du 13 au 21 octobre 2020
Source : www.cadastre.gouv.fr - carte modifiée

1.6. Bruit de fond géochimique

Les valeurs obtenues sont comparées à certaines valeurs seuils utilisées comme bruit de fond. Toutefois, ce bruit de fond est établi pour l'ensemble de la France. Il ne permet pas de tenir compte de variations à faible échelle ou entre les différents faciès rencontrés.

La méthodologie recommande le prélèvement d'échantillon témoin au-delà de l'emprise du projet. Afin de prélever de tels échantillons, des investigations sur le domaine public et/ou sur les terrains avoisinants doivent être diligentées.

Dans le présent cas de figure, des autorisations d'accès, des arrêtés de circulation et/ou de voiries doivent être demandées. Ces procédures sont longues et n'entrent pas dans le délai imparti de l'étude. Par conséquent, les résultats d'analyses seront comparés uniquement aux valeurs seuils en vigueur (Arrêté du 12/12/2014, les valeurs seuils de l'INRA/ADEME, ...).

1.7. Plan analytique des sols

Les échantillons ont été prélevés suivant la méthode dite stratégique en présence d'indices organoleptiques (couleur, odeur, texture), et au niveau de l'arase de terrassement.

Lors de cette campagne d'investigation, il a ainsi été prélevé 119 échantillons de sols, dont 116 ont été soumis à analyse, après sélection.

Il est important de noter que les cotes de prélèvement varient. Les échantillons sont prélevés :

- Soit par passe de 1 m à 2 m si les terrains observés présentent la même lithologie ;
- Soit par faciès observé.

Cela permet d'éviter la dilution d'une éventuelle pollution via le mélange de plusieurs formations. En effet, certaines formations sont plus sujettes à porter des anomalies en polluants anthropiques et/ou en éléments lessivables d'origine naturelle.

Les échantillons ont été expédiés, dans les 24 heures, vers un laboratoire agréé et accrédité Dutch Accreditation Council RVA reconnu COFRAC et ce dans une glacière adaptée au flaconnage. L'ensemble des échantillons a été conditionné dans des bocaux en verre, maintenu à une température favorable à la conservation des polluants au sein des prélèvements. L'ensemble des prescriptions réglementaires de la chaîne analytique a été respecté (type de flaconnage, température de conservation, délai entre le prélèvement et l'analyse, etc.).

Il a été choisi d'acheminer les échantillons vers le laboratoire AGROLAB. Le tableau ci-après présente le plan d'échantillonnage et les paramètres analysés sur ces échantillons prélevés de manière ponctuelle :

Sondages réalisés	Référence d'échantillon	Type de sols analysés	Profondeurs de prélèvement (m)	Analyses effectuées	Type de prélèvement	Commentaires
PM1	A	Formation argilo-limoneuse	1,0 - 1,2	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM2	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM3	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 0,7	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM4	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 0,8	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM5	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM5	B	Formation argilo-limoneuse	1,0 - 2,0	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM6	A	Terre végétale	0,0 - 0,2	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM7	A	Formation argilo-sableuse	0,0 - 1,0	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM8	A	Formation argilo-limoneuse	1,0 - 1,5	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM9	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 0,7	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM10	A	formation argilo-graveleuse	0,0 - 1,0	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	PID = 0,7 ppm
PM10	B	formation argilo-graveleuse	1,0 - 1,2	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	PID = 0,5 ppm
PM11	A	Formation argilo-limoneuse	0,5 - 1,0	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM12	A	Formation sableuse	0,5 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM12	B	Formation sableuse	1,0 - 3,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM13	A	formation argilo-graveleuse	0,0 - 1,0	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM14	A	Formation argilo-limoneuse	1,5 - 2,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM15	A	Terre végétale	0,0 - 0,1	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM15	B	formation argilo-graveleuse	0,1 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM16	A	Terre végétale	0,0 - 0,1	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM17	A	formation argilo-graveleuse	1,0 - 1,2	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 20,1 ppm
PM18	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,6	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 2,4 ppm
PM18	B	Formation limoneuse	0,6 - 1,1	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	PID = 0,4 ppm
PM19	A	Formation sableuse	2,0 - 3,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM20	A	Formation sableuse	0,5 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM21	A	Terre végétale	0,0 - 0,1	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM21	B	Formation sableuse	0,5 - 1,1	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 19,4 ppm
PM22	A	Formation sableuse	1,0 - 1,6	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM23	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,6	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM23	B	Formation calcaire	0,6 - 1,1	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	PID = 2,0 ppm
PM24	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,5	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM24	B	Formation sableuse	0,5 - 0,9	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 1,9 ppm
PM25	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,1	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM26	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 1,5	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	PID = 0,1 ppm
PM26	B	Formation sableuse	1,5 - 1,8	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM27	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 0,5	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM28	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM28	B	Formation argilo-limoneuse	1,0 - 1,5	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM29	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 0,2	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	Odeurs d'hydrocarbures PID = 142,7 ppm
PM30	A	Formation argilo-sableuse	0,0 - 1,1	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 4,7 ppm
PM31	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,2	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM31	B	Formation argilo-limoneuse	1,2 - 1,5	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM32	A	Terre végétale	0,0 - 0,2	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM33	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,4	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM34	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,8	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM35	A	Terre végétale	0,0 - 0,2	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 0,6 ppm
PM35	B	Formation sableuse	0,2 - 1,2	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	PID = 0,9 ppm
PM36	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM36	B	Formation limoneuse	1,0 - 1,5	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM37	A	Formation sableuse	0,3 - 1,3	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM38	A	Formation limoneuse	0,3 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM39	A	Formation sableuse	0,0 - 1,5	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM39	B	Formation sableuse	1,5 - 1,6	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM40	A	Formation limoneuse	0,3 - 1,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM40	B	Formation limoneuse	1,0 - 1,5	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM41	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,3	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM42	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,7	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	

ISDI : - sur brut : BTEX, HCT, HAP, PCB, COT

- sur éluat : fraction soluble, 12 métaux toxiques, les fluorures, les chlorures, les sulfates, carbone organique total, indice phéno

8 ETM : Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc

Signe:

« ETM » : Éléments Traces Métalliques ;

« Hg » : Mercure ;

« HCT C5-C10 » : Hydrocarbures C5-C10 ;

« HCT C10-C40 » : Hydrocarbures C10-C40 ;

« HAP » : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ;

« N » : Naphtalène ;

« BTEX » : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes ;

« COHV » : Composés Organo-Halogénés Volatils ;

Tableau 17 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés – partie 1/2
BRIGNOLES – secteur 5 – du 13 au 21 octobre 2020

Sondages réalisés	Référence d'échantillon	Type de sols analysés	Profondeurs de prélèvement (m)	Analyses effectuées	Type de prélèvement	Commentaires
PM43	A	Formation limoneuse	0,3 - 0,8	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM44	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,9	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM45	A	Formation limoneuse	0,5 - 1,5	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM46	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,3	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM46	B	Formation sableuse	0,3 - 1,3	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM47	A	Formation argilo-limoneuse	0,5 - 0,8	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM48	A	Terre végétale	0,0 - 0,1	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM49	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,5	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM50	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 1,0	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM51	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,8	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM52	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 1,0	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	PID = 10,2 ppm
PM53	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,5	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM53	B	Formation argilo-limoneuse	0,5 - 1,0	Non analysé (stockage)	stratégique	
PM54	A	Terre végétale	0,0 - 0,1	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM54	B	Formation argilo-sableuse	0,1 - 1,0	Hg + HCT C5-C40 + BTEX-N + COHV	stratégique	
PM55	A	Terre végétale	0,0 - 0,2	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM56	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,5	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	PID = 2,8 ppm
PM57	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,6	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM58	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,5	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	PID = 18,4 ppm
PM59	A	Formation argilo-limoneuse	0,1 - 0,5	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM59	B	Formation argilo-limoneuse	0,5 - 1,6	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
PM60	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 0,4 ppm
PM60	B	Formation argilo-limoneuse	1,0 - 1,5	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 16,8 ppm
PM61	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 0,5	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM61	B	Formation argilo-limoneuse	0,5 - 1,2	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
PM62	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 0,5	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	PID = 9,6 ppm
TM63	A	Terre végétale	0,0 - 0,1	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T64	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T64	B	Formation argilo-limoneuse	1,5 - 2,6	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T65	A	Formation calcaire	0,6 - 1,3	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T65	B	Formation argileuse	2,5 - 3,0	Non analysé (stockage)	stratégique	
T65	C	Formation argileuse	3,0 - 3,6	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T66	A	Formation calcaire	0,0 - 0,9	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T66	B	Formation argilo-limoneuse	0,9 - 1,8	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T66	C	Formation argileuse	2,0 - 2,8	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T67	A	Formation argileuse	1,0 - 2,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T67	B	Formation argileuse	2,0 - 2,9	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T68	A	Formation argileuse	0,0 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T68	B	Formation calcaire	1,1 - 2,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T69	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T69	B	Formation argilo-limoneuse	1,0 - 2,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T69	C	Formation argileuse	2,0 - 3,0	Non analysé (stockage)	stratégique	
T69	D	Formation argileuse	3,0 - 4,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T69	E	Formation argileuse	4,0 - 5,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T69	F	Formation argileuse	5,0 - 6,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T69	G	Formation argileuse	6,0 - 6,8	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T70	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T70	B	Formation argileuse	2,0 - 3,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T70	C	Formation argileuse	3,0 - 4,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T70	D	Formation argileuse	4,0 - 5,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T70	E	Formation argileuse	5,0 - 6,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T70	F	Formation argileuse	6,0 - 6,8	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T71	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T72	A	Formation argilo-limoneuse	1,0 - 2,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T72	B	Formation argilo-limoneuse	2,0 - 2,6	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T73	A	Formation argilo-sableuse	0,0 - 1,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T73	B	Formation calcaire	1,0 - 2,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T74	A	Formation argilo-sableuse	0,0 - 1,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T74	B	Formation argileuse	1,0 - 2,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T75	A	Formation argilo-limoneuse	0,0 - 1,0	8 ETM + HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV	stratégique	
T75	B	Formation argilo-limoneuse	1,0 - 2,0	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	
T76	A	Formation argilo-limoneuse	4,0 - 4,6	Pack ISDI + 8 ETM + HCT C5-C40 + COHV	stratégique	

ISDI : - sur brut : BTEX, HCT, HAP, PCB, COT

- sur éluat : fraction soluble, 12 métaux toxiques, les fluorures, les chlorures, les sulfates, carbone organique total, indice phéno

8 ETM : Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc

Signe:

« ETM » : Éléments Traces Métalliques ;

« Hg » : Mercure ;

« HCT C5-C10 » : Hydrocarbures C5-C10 ;

« HCT C10-C40 » : Hydrocarbures C10-C40 ;

« HAP » : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ;

« N » : Naphtalène ;

« BTEX » : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes ;

« COHV » : Composés Organo-Halogénés Volatils ;

Tableau 18 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés – partie 2/2
BRIGNOLES – secteur 5 – du 13 au 21 octobre 2020

Certains échantillons ont été soumis à l'analyse des COHV. Il existe plusieurs méthodes de prélèvement des échantillons de sol pour permettre l'analyse de ces paramètres en laboratoire, à savoir :

- La méthode « pot brut » : échantillonnage de sol dans un pot en verre ;
- La méthode « soil corer » : échantillonnage de sol à l'aide d'un emporte-pièce et d'une cartouche inox et conditionnement de l'échantillon en cartouche bouchée aux deux extrémités ;
- La méthode « kit méthanol » : échantillonnage de sol à l'aide d'une seringue coupée en son extrémité et introduction de l'échantillon dans un flacon contenant du méthanol.

LETOURNEUR CONSEIL a retenu la méthode dite « pot brut » limitant ainsi les manipulations sur site et également l'utilisation de produits dangereux tel que le méthanol (composé toxique et inflammable).

2. OBSERVATIONS IN SITU DES SOLS

Les fiches d'investigation de terrain sont fournies en annexe 9.

Les photographies des sondages sont fournies en annexe 10.

Les terrains mis à jour au cours des sondages à la foreuse mécanique ainsi qu'à la pelle mécanique correspondent à :

- De la terre végétale de couleur brune contenant 10% de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de calcaire, silex et racines. Cette formation atteint jusqu'à 0,3 m de profondeur sur des épaisseurs comprises entre 0,1 et 0,3 m.
- Une formation argilo-graveleuse de couleur marron rouge contenant 30 à 50% de fraction graveleuse de taille centimétrique à décimétrique de calcaire et de racines. Cette formation est rencontrée au droit des sondages PM10, PM13, PM14, PM15, PM16 et PM17, qui sont présents sur le chemin de terre situé en limite Sud du site, et atteint jusqu'à 1,5 m de profondeur sur des épaisseur comprises entre 0,9 et 1,5 m.
- Une formation argilo-limoneuse à argilo-sableuse de couleur marron rouge contenant 10 à 50% de fraction graveleuse de taille millimétrique à décimétrique de calcaire et de racines. Cette formation atteint jusqu'à 4,6 m de profondeur sur des épaisseurs comprises entre 0,2 et 4,6 m.
- Une formation calcaire de couleur beige blanchâtre à grisâtre contenant 5 à 80 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à décimétrique de calcaire. Cette formation atteint jusqu'à 2,3 de profondeur sur des épaisseurs allant de 0,1 à 1,3 m.
- Une formation argilo-limoneuse à argilo-sableuse de couleur marron ocre contenant 5 à 40 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à décimétrique de calcaire et de racines. Cette formation atteint jusqu'à 3,0 m de profondeur sur des épaisseurs allant de 0,1 à 2,6 m.
- Une formation argileuse de couleur rouge contenant 0 à 5 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de calcaire. Elle atteint jusqu'à 6,8 m de profondeur sur des épaisseurs allant de 1,0 à 5,3 m.

Les terres ont été soumises sur chantier à une analyse par P.I.D (Photo Ionisateur Detector). Les résultats sont fournis sur les fiches d'investigation de terrain. L'utilisation du PID a confirmé la présence de composés volatils dans les sols.

Des indices organoleptiques ont été observés. Ils sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Profondeur (m)	Type d'indice organoleptique
PM10	0,0 – 1,0	PID = 0,7 ppm
	1,0 - 1,2	PID = 0,5 ppm
PM17	1,0 – 1,2	PID = 20,1 ppm
PM18	0,0 – 0,1	PID = 0,4 ppm
	0,1 – 0,6	PID = 2,4 ppm
	0,6 – 1,1	PID = 0,4 ppm
PM21	0,5 – 1,1	PID = 19,4 ppm
PM23	0,0 – 0,1	PID = 0,6 ppm
	0,6 – 1,1	PID = 2,0 ppm
PM24	0,5 – 0,9	PID = 1,9 ppm
PM26	0,1 – 1,5	PID = 0,1 ppm
PM29	0,0 – 0,8	Fortes odeurs d'hydrocarbures PID = 142,7 ppm
	0,8 – 1,5	Légères odeurs d'hydrocarbures PID = 3,5 ppm
PM30	0,0 – 1,1	PID = 4,7 ppm
PM35	0,0 – 0,2	PID = 0,6 ppm
	0,2 – 1,2	PID = 0,9 ppm
PM52	0,1 – 1,0	PID = 10,2 ppm
PM56	0,0 – 0,1	PID = 4,4 ppm
	0,1 – 0,5	PID = 2,8 ppm
PM58	0,0 – 0,1	PID = 12,1 ppm
	0,1 – 0,5	PID = 18,4 ppm
PM60	0,0 – 1,0	PID = 0,4 ppm
	1,0 – 1,5	PID = 16,8 ppm
PM62	0,0 – 0,5	PID = 9,6 ppm

Tableau 19 : Description des indices organoleptiques observés

Des eaux stagnantes ainsi que des rejets d'eau semblant provenir de la station d'épuration située en bordure du site ont été observés lors des investigations. De la terre en contact avec ces eaux a été prélevée. Il s'agit de l'échantillon TM63.

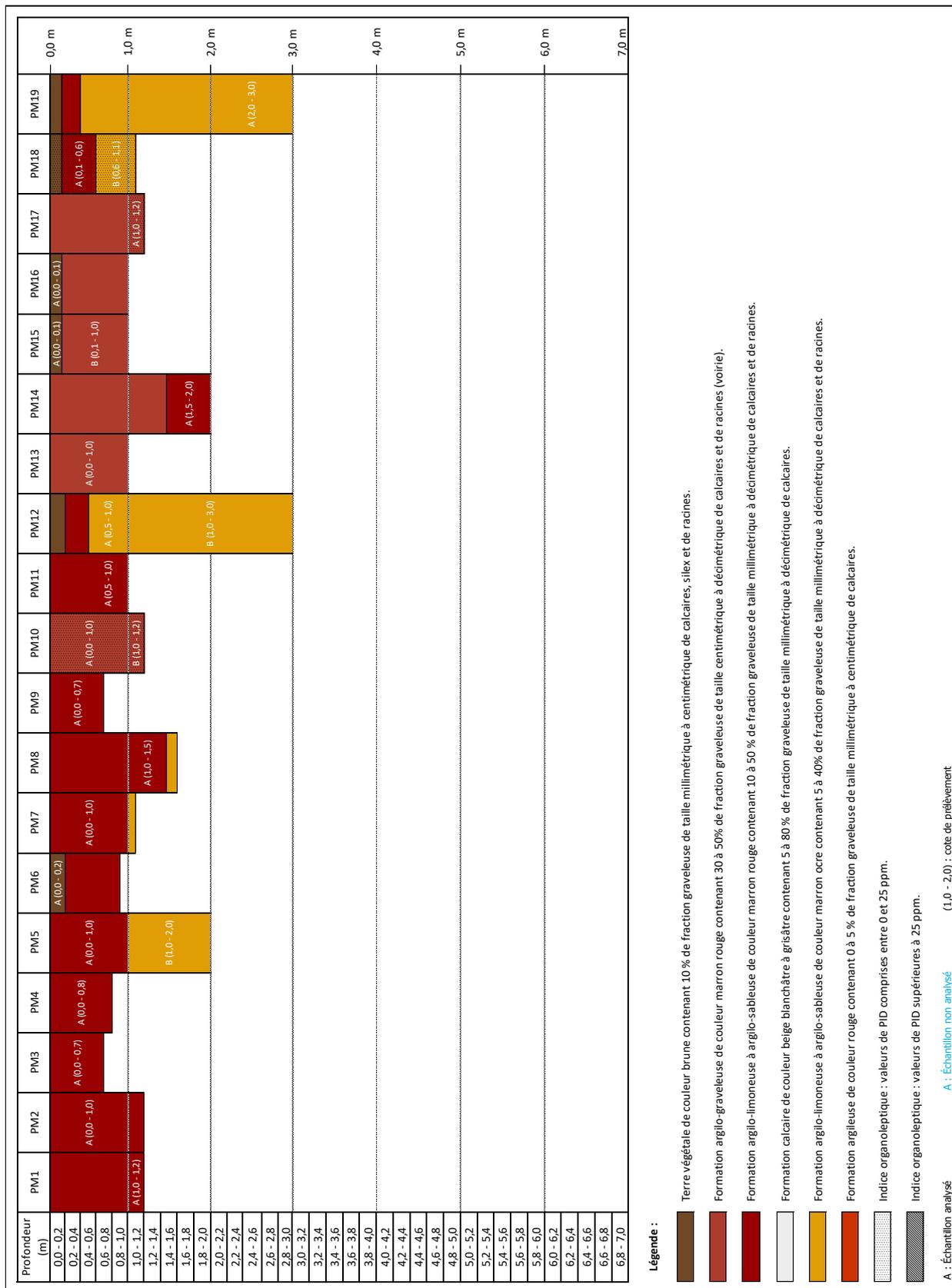


Figure 35 : Coupes lithologiques des sondages – partie 1/4
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

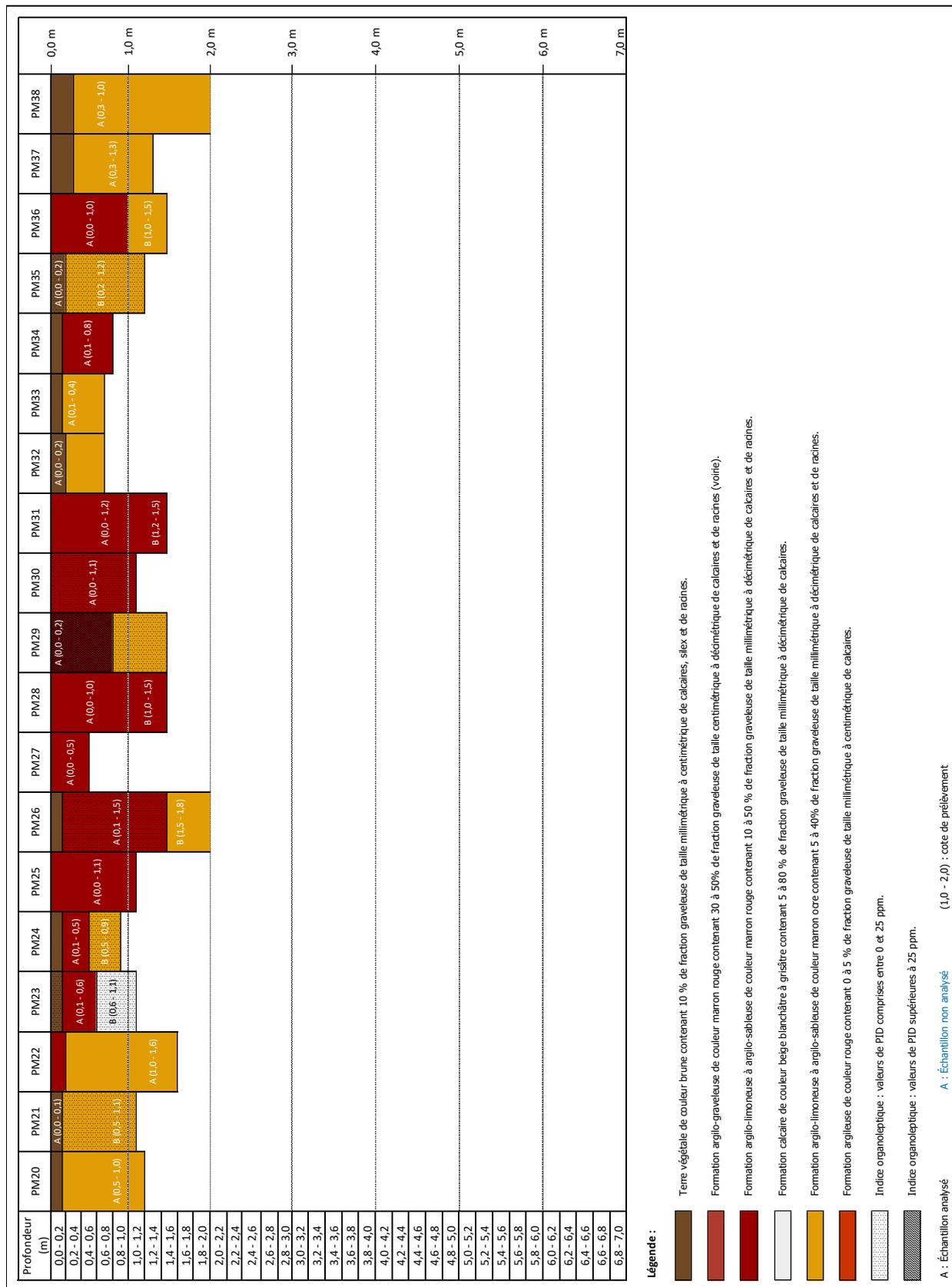


Figure 36 : Coupes lithologiques des sondages – partie 2/4
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

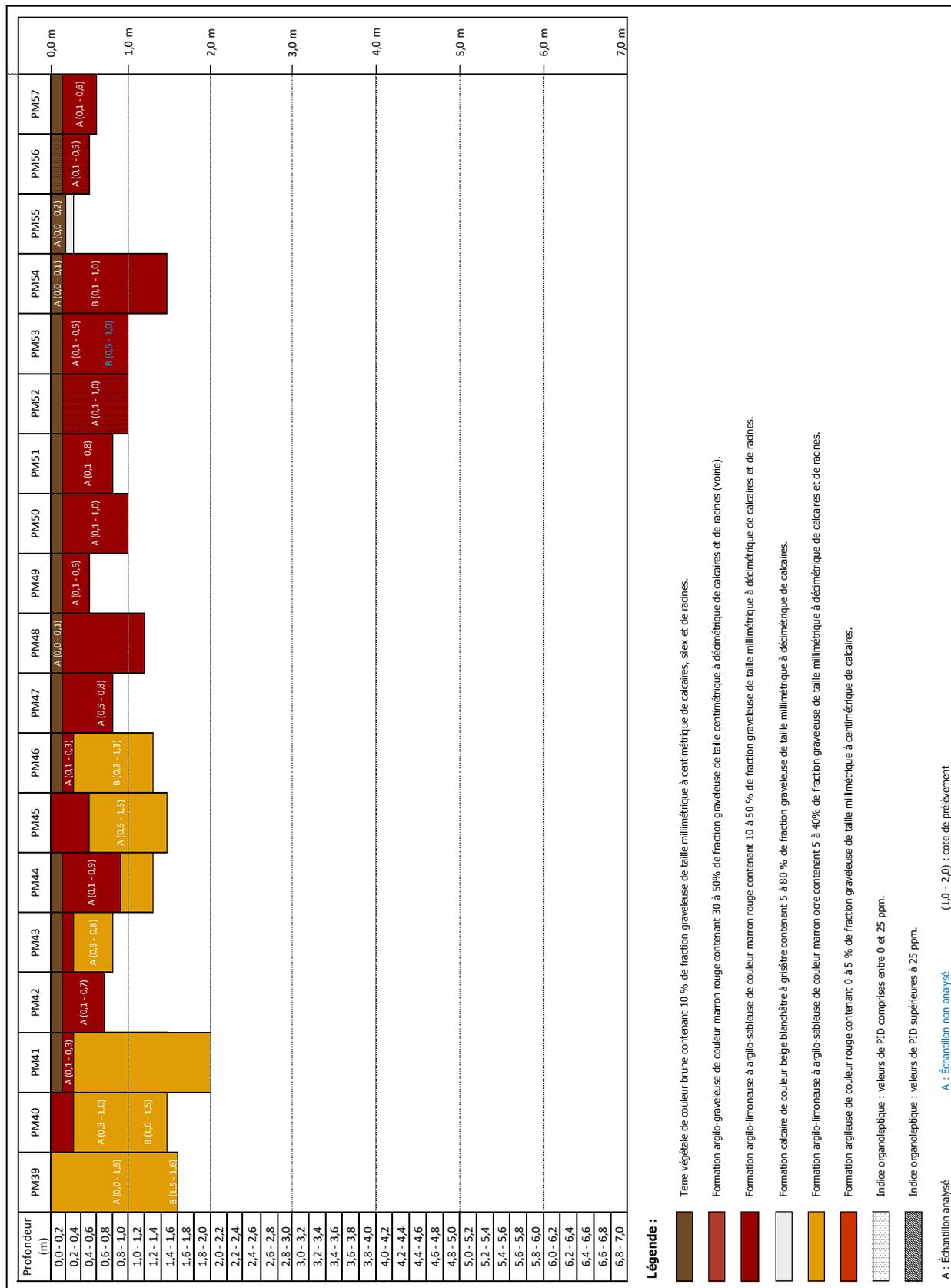


Figure 37 : Coupes lithologiques des sondages – partie 3/4
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

3. LIMITES DE LA MÉTHODE

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site. Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative du sous-sol sans que l'on puisse exclure, entre deux sondages, l'existence d'une anomalie d'extension limitée qui aurait échappé aux mailles de nos investigations et dont l'incidence financière et/ou sanitaire peut s'avérer importante.

La technique d'investigation, tarière hélicoïdale sans enregistrement de paramètres, est une méthode destructive qui ne permet pas le prélèvement d'échantillon de terrain tel qu'il est « en place » mais remanié du fait de la rotation. Dès lors, cette méthode ne permet pas d'être catégorique sur l'origine anthropique ou naturelle de certains faciès.

Cette méthode d'investigation ne permet pas, en l'absence de remontée de matériaux ou en présence de niveau friable, de repérer les variations décimétriques de faciès.

La réalisation des sondages à la pelle mécanique permet d'avoir une bonne visualisation des différents faciès. Elle entraîne un fort remaniement de la structure des terrains, ce qui peut favoriser la volatilisation des substances légères. De plus des risques de contaminations croisées sont possibles du fait de l'effondrement des parois et de l'impossibilité de nettoyer le godet.

4. OBJECTIFS QUALITÉ

Les objectifs d'assurance qualité ont été obtenus en employant du personnel qualifié et en utilisant les protocoles définis d'usage et en vigueur pour la conduite des sondages, le prélèvement des échantillons et l'établissement du plan de sondage.

5. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS DE SOLS

L'ensemble des certificats d'analyses originaux est fourni en annexe 11.

5.1. Les valeurs de référence sur sols bruts

Les résultats des analyses chimiques réalisées par le laboratoire AGROLAB sont présentés dans le tableau suivant :

-  : Analyse non réalisée ou non calculée car inférieure au seuil de quantification du laboratoire.
 : Valeur seuil non déterminée.

Les valeurs en polluants organiques obtenues sont comparées aux critères d'acceptation des terres en installation de stockage :

-  : Valeur inférieure au seuil de quantification en laboratoire ou sans valeur de référence pour les Installations de Stockage pour Déchets Inertes (CET III-ISDI)
 : Valeur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage pour Déchets Inertes (CET III - ISDI)
 : Valeur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage pour Déchets Non Dangereux (CET II – ISDND)
 : Valeur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage pour Déchets Dangereux (CET I- ISDD)

Les valeurs retenues pour les installations de stockage pour déchets inertes sont issues de l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant les critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés pour les stockages de déchets inertes.

Les valeurs retenues pour les installations de stockage pour déchets non dangereux³ sont issues de la charte FNADE fixant les critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés pour les stockages de déchets non dangereux.

Les valeurs retenues pour les installations de stockage pour déchets dangereux⁴ sont issues de la charte FNADE fixant les critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés pour les stockages de déchets dangereux.

Concernant les éléments traces métalliques, les valeurs ont été mises en relation avec les teneurs issues de l'ASPITET (Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces), base de données créée par l'INRA/ADEME et donnant des teneurs naturelles en éléments traces métalliques pour des sols agricoles ordinaires en France entière.

Lorsque les résultats analytiques dépassent les gammes de valeurs proposées par l'INRA/ADEME, celles-ci sont notées en gras.

Les valeurs obtenues ont également été moyennées⁵ (approche statistique).

À noter que :

- Pour un même composé, les limites de quantification (LQ) du laboratoire peuvent varier en fonction de la quantité de matière sèche de l'échantillon ;
- La quantification des différentes tranches d'hydrocarbures totaux C10-C40 (HCT C10-C40) est réalisée par le laboratoire seulement si la concentration pour la somme des HCT C10-C40 est supérieure à la LQ du laboratoire (20 mg/kg de MS). Il est ainsi possible d'obtenir des valeurs, pour une tranche d'hydrocarbures donnée, inférieures à la LQ usuellement fournie par le laboratoire (2 ou 4,0 mg/kg de MS).

³ Chaque installation de stockage appliquant ses propres critères d'admissibilité, ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif.

⁴ Chaque installation de stockage appliquant ses propres critères d'admissibilité, ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif.

⁵ Lorsque la teneur mesurée est inférieure au seuil de détection en laboratoire, nous avons considéré que la teneur était égale au seuil de détection (ex : teneur mesurée en arsenic : <10 mg/kg de MS, concentration retenue dans le calcul de moyenne : 10 mg/kg.)

BRIGNOLES - 5		Unité	Valeurs d'acceptation ISDI - déchets inertes	Valeurs d'acceptation ISDND - déchets non dangereux	Valeurs d'acceptation ISDD - déchets dangereux	ASPITET (Données INRA/ADEME pour sols ordinaires en France)
Profondeur de prélèvement	m					
Lithologie						
Indices Organoleptiques de pollution						
Caractérisation						
Matière sèche	% (m/m)					
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms	30 000				
Éléments Traces Métalliques (ETM)						
Arsenic (As)	mg/kg ms					1,0 à 25,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ms					0,05 à 0,45
Chrome (Cr)	mg/kg ms					10 à 90
Cuivre (Cu)	mg/kg ms					2 à 20
Mercurure (Hg)	mg/kg ms					0,02 à 0,10
Nickel (Ni)	mg/kg ms					2 à 60
Plomb (Pb)	mg/kg ms					9 à 50
Zinc (Zn)	mg/kg ms					10 à 100
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)						
Benzène	mg/kg ms		6	30		
Toluène	mg/kg ms					
Ethylbenzène	mg/kg ms					
m,p-Xylène	mg/kg ms					
o-Xylène	mg/kg ms					
Somme xylènes	mg/kg ms					
Somme BTEX	mg/kg ms	6	30			
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)						
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms					
Dichlorométhane	mg/kg ms					
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms					
Tétrachlorométhane	mg/kg ms					
Trichloroéthylène	mg/kg ms					
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms					
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms					
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms					
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms					
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms					
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms					
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms					
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms					
Somme COHV	mg/kg ms		10	100		
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)						
HCT C5-C6	mg/kg ms					
HCT C6-C8	mg/kg ms					
HCT C8-C10	mg/kg ms					
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms					
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)						
HCT C10-C12	mg/kg ms					
HCT C12-C16	mg/kg ms					
HCT C16-C20	mg/kg ms					
HCT C20-C24	mg/kg ms					
HCT C24-C28	mg/kg ms					
HCT C28-C32	mg/kg ms					
HCT C32-C36	mg/kg ms					
HCT C36-C40	mg/kg ms					
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	500	2 000	10 000		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)						
Naphtalène	mg/kg ms		20			
Acénaphthylène	mg/kg ms					
Acénaphthène	mg/kg ms					
Fluorène	mg/kg ms					
Phénanthrène	mg/kg ms					
Anthracène	mg/kg ms					
Fluoranthène	mg/kg ms					
Pyrène	mg/kg ms					
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms					
Chrysène	mg/kg ms					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms					
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms					
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms		5			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms					
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg ms					
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms					
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms					
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms	50	100	500		
PolyChloroBiphényles (PCB)						
PCB 28	mg/kg ms					
PCB 52	mg/kg ms					
PCB 101	mg/kg ms					
PCB 118	mg/kg ms					
PCB 138	mg/kg ms					
PCB 153	mg/kg ms					
PCB 180	mg/kg ms					
Somme 7 PCB	mg/kg ms	1	10	50		

Tableau 20 : Valeurs de référence pour les analyses sur brut

Les valeurs sont comparées pour les éléments traces métalliques aux seuils fixés dans les bases de données INRA, ainsi qu'à des valeurs provenant d'un environnement local témoin (lot 27, secteur 4 de la ZAC Nicopolis). Pour les polluants organiques, les valeurs sont comparées aux seuils d'admissibilité en centre d'installation de stockage de déchets.

L'enjeu sanitaire est susceptible d'exister pour les éléments traces métalliques dès lors qu'une valeur dépasse les seuils de référence ou dépasse significativement les valeurs de l'environnement local témoin. Un calcul de risque est alors nécessaire pour étudier la compatibilité des polluants avec l'usage envisagé ou actuel. Le dépassement des valeurs de référence en éléments traces métalliques peut également avoir une implication sur la filière susceptible d'accepter les terres.

L'enjeu sanitaire pour les polluants organiques n'est quantifiable qu'à l'issue d'un calcul de risque. Néanmoins en première approche, si les valeurs sont inférieures aux valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014, le risque sanitaire est considéré comme peu probable. Le dépassement des valeurs de l'arrêté du 12 décembre 2014 ou des valeurs données par la charte FNADE pour les polluants organiques détermine la filière susceptible d'accepter les terres en cas d'élimination hors site. Le calcul de risque détermine la nécessité d'évacuer les terres en dehors du site.

Au vu des résultats d'analyses et du faible impact mesuré sur les sols, ils sont présentés en un seul bloc dans les paragraphes suivants.

5.2. Interprétation des résultats d'analyses sur les sols bruts

BRIGNOLES - 5	Unité	PM1A	PM2A	PM3A	PM4A	PM5A	PM5B	PM6A
Profondeur de prélèvement	m	1,0 - 1,2	0,0 - 1,0	0,0 - 0,7	0,0 - 0,8	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 0,2
Lithologie		F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	Terre végétale
Indices Organoleptiques de pollution								
Caractérisation								
Matière sèche	% (m/m)	85,0	88,3	84,1	81,4	83,7	96,0	75,2
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms				28 000	8 900		
Éléments Traces Métalliques (ETM)								
Arsenic (As)	mg/kg ms	24	14	20	23	25		18
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,3	0,2	0,6	0,7	0,2		0,7
Chrome (Cr)	mg/kg ms	79	43	77	82	84		74
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	30	17	27	33	33		24
Mercure (Hg)	mg/kg ms	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09
Nickel (Ni)	mg/kg ms	69	34	75	79	65		60
Plomb (Pb)	mg/kg ms	34	18	44	42	34		46
Zinc (Zn)	mg/kg ms	100	55	110	100	100		98
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)								
Benzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes	mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX	mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)								
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV	mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)								
HCT C5-C6	mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8	mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10	mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)								
HCT C10-C12	mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	5,1	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16	mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	9,2	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20	mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	8	< 2,0	2,7	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24	mg/kg ms	2,7	< 2,0	12,2	8,8	< 2,0	< 2,0	2,8
HCT C24-C28	mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	12,4	6,9	< 2,0	< 2,0	6
HCT C28-C32	mg/kg ms	3,1	< 2,0	19	20	< 2,0	< 2,0	11
HCT C32-C36	mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	49,3	29,5	< 2,0	< 2,0	3,1
HCT C36-C40	mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	8,8	4,2	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	< 20,0	< 20,0	120	70,5	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)								
Naphtalène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Acénaphthylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Acénaphthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Fluorène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Phénanthrène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Pyrrène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Chrysène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Benzo(a)pyrrène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Benzo(g,h,i)perénylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrrène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)								
PCB 28	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001		
PCB 52	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001		
PCB 101	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001		
PCB 118	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001		
PCB 138	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001		
PCB 153	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001		
PCB 180	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001		
Somme 7 PCB	mg/kg ms				n.a.	n.a.		

Tableau 21 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 1/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM7A	PM8A	PM9A	PM10A	PM10B	PM11A	PM12A
Profondeur de prélèvement		m	0,0 - 1,0	1,0 - 1,5	0,0 - 0,7	0,0 - 1,0	1,0 - 1,2	0,5 - 1,0	0,5 - 1,0
Lithologie			F. argilo-sableuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-graveleuse	F. argilo-graveleuse	F. argilo-limoneuse	F. sableuse
Indices Organoleptiques de pollution						PID = 0,7 ppm	PID = 0,5 ppm		
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	90,3	82,2	86,4	86,3	85,1	88,2	95,5
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms		13 000					
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms		24	16				1,3
Cadmium (Cd)		mg/kg ms		0,3	0,5				< 0,1
Chrome (Cr)		mg/kg ms		75	58				4,5
Cuivre (Cu)		mg/kg ms		25	23				1,1
Mercure (Hg)		mg/kg ms	< 0,05	0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms		60	55				2,9
Plomb (Pb)		mg/kg ms		33	29				1,6
Zinc (Zn)		mg/kg ms		88	83				2,8
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	0,54	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	2,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	< 2,0	3,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C24-C28		mg/kg ms	< 2,0	2,8	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C28-C32		mg/kg ms	2,9	3,5	3,5	2,9	2,8	< 2,0	< 2,0
HCT C32-C36		mg/kg ms	2,4	9,1	< 2,0	< 2,0	2,5	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphthalène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Acénaphthylène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Acénaphthène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Fluorène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Phénanthrène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Anthracène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Fluoranthène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Pyrène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Chrysène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,10				< 0,050
Benzo(g,h,i)peryène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050				< 0,050
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms		n.a.	n.a.				n.a.
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms		n.a.	n.a.				n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms		< 0,001					
PCB 52		mg/kg ms		< 0,001					
PCB 101		mg/kg ms		< 0,001					
PCB 118		mg/kg ms		< 0,001					
PCB 138		mg/kg ms		< 0,001					
PCB 153		mg/kg ms		< 0,001					
PCB 180		mg/kg ms		< 0,001					
Somme 7 PCB		mg/kg ms		n.a.					

Tableau 22 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 2/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM12B	PM13A	PM14A	PM15A	PM15B	PM16A	PM17A
Profondeur de prélèvement		m	1,0 - 3,0	0,0 - 1,0	1,5 - 2,0	0,0 - 0,1	0,1 - 1,0	0,0 - 0,1	1,0 - 1,2
Lithologie			F. sableuse	F. argilo-graveleuse	F. argilo-limoneuse	Terre végétale	F. argilo-graveleuse	Terre végétale	F. argilo-graveleuse
Indices Organoleptiques de pollution									PID = 20,1 ppm
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	97,5	84,3	87,2	80,0	84,4	80,9	88,7
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms	85 000						
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms	1,1		17	7,8	21	21	15
Cadmium (Cd)		mg/kg ms	< 0,1		0,4	0,3	0,6	0,9	0,4
Chrome (Cr)		mg/kg ms	3,4		58	19	80	72	51
Cuivre (Cu)		mg/kg ms	0,8		19	22	32	25	15
Mercure (Hg)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms	2,5		50	17	75	66	51
Plomb (Pb)		mg/kg ms	1,5		26	16	39	46	28
Zinc (Zn)		mg/kg ms	2,5		54	44	87	85	49
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	0,94	< 0,40	< 0,40	< 0,40	1,1	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,4	< 2,0	3,2	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	7,5	3	4,6	< 2,0
HCT C24-C28		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	13	3,1	3,7	< 2,0
HCT C28-C32		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	3,3	33	5,1	7,4	< 2,0
HCT C32-C36		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	3,3	35,9	3,4	4,2	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,4	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	< 20,0	< 20,0	99,8	< 20,0	30,3	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphthalène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthylène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène		mg/kg ms	< 0,050		0,06	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		0,1	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène		mg/kg ms	< 0,050		0,1	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms	n.a.		0,16	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms	n.a.		0,26	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms	< 0,001						
PCB 52		mg/kg ms	< 0,001						
PCB 101		mg/kg ms	< 0,001						
PCB 118		mg/kg ms	< 0,001						
PCB 138		mg/kg ms	< 0,001						
PCB 153		mg/kg ms	< 0,001						
PCB 180		mg/kg ms	< 0,001						
Somme 7 PCB		mg/kg ms	n.a.						

Tableau 23 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 3/17
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM18A	PM18B	PM19A	PM20A	PM21A	PM21B	PM22A
Profondeur de prélèvement		m	0,1 - 0,6	0,6 - 1,1	2,0 - 3,0	0,5 - 1,0	0,0 - 0,1	0,5 - 1,1	1,0 - 1,6
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. limoneuse	F. sableuse	F. sableuse	Terre végétale	F. sableuse	F. sableuse
Indices Organoleptiques de pollution			PID = 2,4 ppm	PID = 0,4 ppm				PID = 19,4 ppm	
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	87,1	94,2	96,8	97,0	88,4	94,2	95,4
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms			95 000		11 000		28 000
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms	13		2,2	1,3	8,6	2,9	1,2
Cadmium (Cd)		mg/kg ms	0,3		< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,2	< 0,1
Chrome (Cr)		mg/kg ms	40		5,3	5,2	25	7,9	4,9
Cuivre (Cu)		mg/kg ms	16		1	1,9	9,6	1,7	1,6
Mercure (Hg)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms	33		4,4	3,7	19	5,3	2,7
Plomb (Pb)		mg/kg ms	19		2,3	2	14	3,4	1,9
Zinc (Zn)		mg/kg ms	52		5,7	5,7	33	9,2	5
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C24-C28		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C28-C32		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C32-C36		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphthalène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthylène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)peryène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms	n.a.		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms	n.a.		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 52		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 101		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 118		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 138		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 153		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 180		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
Somme 7 PCB		mg/kg ms			n.a.		n.a.		n.a.

Tableau 24 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 4/17
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM23A	PM23B	PM24A	PM24B	PM25A	PM26A	PM26B
Profondeur de prélèvement		m	0,1 - 0,6	0,6 - 1,1	0,1 - 0,5	0,5 - 0,9	0,0 - 1,1	0,1 - 1,5	1,5 - 1,8
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. calcaire	F. argilo-limoneuse	F. sableuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. sableuse
Indices Organoleptiques de pollution				PID = 2,0 ppm		PID = 1,9 ppm		PID = 0,1 ppm	
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	81,9	90,9	89,0	89,5	80,6	82,7	92,0
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms	40 000		15 000				
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms	15		7,3	8,4	19		
Cadmium (Cd)		mg/kg ms	0,2		0,2	0,1	0,6		
Chrome (Cr)		mg/kg ms	30		28	29	72		
Cuivre (Cu)		mg/kg ms	26		18	19	30		
Mercure (Hg)		mg/kg ms	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms	28		28	29	60		
Plomb (Pb)		mg/kg ms	32		16	14	31		
Zinc (Zn)		mg/kg ms	54		39	38	91		
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	4,5	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	3,2	< 2,0	6,2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	4,6	< 2,0	6,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C24-C28		mg/kg ms	7,6	< 2,0	4,4	2,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C28-C32		mg/kg ms	16	< 2,0	6,1	3,4	3	< 2,0	< 2,0
HCT C32-C36		mg/kg ms	8,2	< 2,0	3,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	43,8	< 20,0	34,4	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphthalène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Acénaphthylène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Acénaphthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Fluorène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Phénanthrène		mg/kg ms	< 0,050		0,085	< 0,050	< 0,050		
Anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Pyrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Chrysène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Benzo(g,h,i)peryène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050		
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms	n.a.		0,085	n.a.	n.a.		
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms	n.a.		0,085	n.a.	n.a.		
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms	< 0,001		< 0,001				
PCB 52		mg/kg ms	< 0,001		< 0,001				
PCB 101		mg/kg ms	< 0,001		< 0,001				
PCB 118		mg/kg ms	< 0,001		< 0,001				
PCB 138		mg/kg ms	< 0,001		< 0,001				
PCB 153		mg/kg ms	< 0,001		< 0,001				
PCB 180		mg/kg ms	< 0,001		< 0,001				
Somme 7 PCB		mg/kg ms	n.a.		n.a.				

Tableau 25 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 5/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM27A	PM28A	PM28B	PM29A	PM30A	PM31A	PM31B
Profondeur de prélèvement	m		0,0 - 0,5	0,0 - 1,0	1,0 - 1,5	0,0 - 0,2	0,0 - 1,1	0,0 - 0,2	1,2 - 1,5
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-sableuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse
Indices Organoleptiques de pollution						Forte odeur hydrocarbures PID = 142,7 ppm	PID = 4,7 ppm		
Caractérisation									
Matière sèche	% (m/m)		84,4	82,2	80,7	87,6	86,2	83,1	82,8
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms		39 000		11 000			14 000	
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)	mg/kg ms		12	27	26		11	27	27
Cadmium (Cd)	mg/kg ms		0,3	< 0,1	< 0,1		0,2	0,3	< 0,1
Chrome (Cr)	mg/kg ms		32	120	120		34	80	82
Cuivre (Cu)	mg/kg ms		16	44	41		20	37	32
Mercure (Hg)	mg/kg ms		< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	0,06	0,06	< 0,05
Nickel (Ni)	mg/kg ms		28	89	83		29	62	60
Plomb (Pb)	mg/kg ms		21	38	37		16	35	35
Zinc (Zn)	mg/kg ms		45	110	100		39	88	84
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV	mg/kg ms								
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6	mg/kg ms		< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12	mg/kg ms		< 4,0	< 4,0	< 4,0	6,7	5,3	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16	mg/kg ms		16,4	< 4,0	< 4,0	< 4,0	6,1	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20	mg/kg ms		13,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,3	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24	mg/kg ms		14,9	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,4	< 2,0	< 2,0
HCT C24-C28	mg/kg ms		31	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,7	< 2,0	< 2,0
HCT C28-C32	mg/kg ms		28	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,2	< 2,0	< 2,0
HCT C32-C36	mg/kg ms		47,5	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,1	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40	mg/kg ms		2,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms		150	< 20,0	< 20,0	< 20,0	32,9	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène	mg/kg ms		0,19	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène	mg/kg ms		0,2	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène	mg/kg ms		0,24	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms		0,13	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène	mg/kg ms		0,14	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg ms		< 0,078	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms		0,098	< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms		0,836	n.a.	n.a.		n.a.	n.a.	n.a.
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms		1,08	n.a.	n.a.		n.a.	n.a.	n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28	mg/kg ms		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
PCB 52	mg/kg ms		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
PCB 101	mg/kg ms		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
PCB 118	mg/kg ms		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
PCB 138	mg/kg ms		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
PCB 153	mg/kg ms		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
PCB 180	mg/kg ms		< 0,001		< 0,001			< 0,001	
Somme 7 PCB	mg/kg ms		n.a.		n.a.			n.a.	

Tableau 26 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 6/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM32A	PM33A	PM34A	PM35A	PM35B	PM36A	PM36B
Profondeur de prélèvement	m	0,0 - 0,2	0,0 - 0,2	0,1 - 0,8	0,0 - 0,2	0,2 - 1,2	0,0 - 1,0	1,0 - 1,5	
Lithologie		Terre végétale	Terre végétale	F. argilo-limoneuse	Terre végétale	Formation sableuse	F. argilo-limoneuse	F. limoneuse	
Indices Organoleptiques de pollution					PID = 0,6 ppm	PID = 0,9 ppm			
Caractérisation									
Matière sèche	% (m/m)	80,6	81,9	79,8	83,8	88,6	87,2	89,7	
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms	28 000		15 000			5 500		
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)	mg/kg ms	17		26	17		8,4	5,7	
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,3		0,3	0,3		0,2	0,1	
Chrome (Cr)	mg/kg ms	46		93	55		32	19	
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	18		32	29		13	7,1	
Mercurure (Hg)	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg ms	40		70	54		25	14	
Plomb (Pb)	mg/kg ms	27		46	30		11	6,4	
Zinc (Zn)	mg/kg ms	64		100	76		33	18	
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Toluène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Ethylbenzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
m,p-Xylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
o-Xylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Somme xylènes	mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
Somme BTEX	mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Dichlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Tétrachlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Trichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
Somme COHV	mg/kg ms								
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6	mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	
HCT C6-C8	mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	
HCT C8-C10	mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12	mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	
HCT C12-C16	mg/kg ms	23	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	
HCT C16-C20	mg/kg ms	4,1	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,4	< 2,0	< 2,0	
HCT C20-C24	mg/kg ms	7,6	< 2,0	< 2,0	3	2,6	< 2,0	< 2,0	
HCT C24-C28	mg/kg ms	6,6	< 2,0	< 2,0	3	2,6	< 2,0	< 2,0	
HCT C28-C32	mg/kg ms	12	< 2,0	4,5	6,1	2,7	2,8	< 2,0	
HCT C32-C36	mg/kg ms	10,4	< 2,0	9,4	3,9	< 2,0	2,8	< 2,0	
HCT C36-C40	mg/kg ms	2,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	67,9	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Acénaphthylène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Acénaphthène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Fluorène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Phénanthrène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Anthracène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Pyrène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Chrysène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Benzo(g,h,i)perylène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms	< 0,050		< 0,050	< 0,050		< 0,050	< 0,050	
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms	n.a.		n.a.	n.a.		n.a.	n.a.	
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms	n.a.		n.a.	n.a.		n.a.	n.a.	
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28	mg/kg ms	< 0,001		< 0,001			< 0,001		
PCB 52	mg/kg ms	< 0,001		< 0,001			< 0,001		
PCB 101	mg/kg ms	< 0,001		< 0,001			< 0,001		
PCB 118	mg/kg ms	< 0,001		< 0,001			< 0,001		
PCB 138	mg/kg ms	< 0,001		< 0,001			< 0,001		
PCB 153	mg/kg ms	< 0,001		< 0,001			< 0,001		
PCB 180	mg/kg ms	< 0,001		< 0,001			< 0,001		
Somme 7 PCB	mg/kg ms	n.a.		n.a.			n.a.		

Tableau 27 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 7/17
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020
Page 91 sur 122

BRIGNOLES - 5		Unité	PM37A	PM38A	PM39A	PM39B	PM40A	PM40B	PM41A
Profondeur de prélèvement		m	0,3 - 1,3	0,3 - 1,0	0,0 - 1,5	1,5 - 1,6	0,3 - 1,0	1,0 - 1,5	0,1 - 0,3
Lithologie			F. sableuse	F. limoneuse	F. sableuse	F. sableuse	F. limoneuse	F. limoneuse	F. argilo-limoneuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	90,9	97,4	91,4	93,9	92,7	94,3	88,1
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms				1 600	2 700	2 700	
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms	2,9	3	2,5	2,2	3,4	2,4	
Cadmium (Cd)		mg/kg ms	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1	
Chrome (Cr)		mg/kg ms	9,5	9,7	6,6	5,4	11	7,2	
Cuivre (Cu)		mg/kg ms	4,8	3	0,7	0,4	5,8	3,8	
Mercure (Hg)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms	8,8	6,5	3,9	3,4	8,6	5,4	
Plomb (Pb)		mg/kg ms	3,9	4,3	2,3	1,7	4,9	3	
Zinc (Zn)		mg/kg ms	12	10	5,3	4,3	11	6,6	
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,1	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	< 2,0	3,9	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,8
HCT C24-C28		mg/kg ms	< 2,0	7,8	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,5
HCT C28-C32		mg/kg ms	2,5	7,2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,3
HCT C32-C36		mg/kg ms	6,2	3,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	24,7	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphthalène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Acénaphthylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Acénaphthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Fluorène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Phénanthrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Chrysène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Benzo(g,h,i)perylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 52		mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 101		mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 118		mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 138		mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 153		mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 180		mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Somme 7 PCB		mg/kg ms				n.a.	n.a.	n.a.	

Tableau 28 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 8/17
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM42A	PM43A	PM44A	PM45A	PM46A	PM46B	PM47A
Profondeur de prélèvement		m	0,1 - 0,7	0,3 - 0,8	0,1 - 0,9	0,5 - 1,5	0,1 - 0,3	0,3 - 1,3	0,5 - 0,8
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. sableuse	F. argilo-limoneuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	85,1	91,2	84,5	93,6	81,4	85,9	92
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms	5 300	4 300				11 000	
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms	22	4,7			28	14	
Cadmium (Cd)		mg/kg ms	0,3	0,1			0,5	0,3	
Chrome (Cr)		mg/kg ms	50	15			82	36	
Cuivre (Cu)		mg/kg ms	20	6,4			37	24	
Mercure (Hg)		mg/kg ms	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms	34	12			81	37	
Plomb (Pb)		mg/kg ms	29	6,8			39	18	
Zinc (Zn)		mg/kg ms	69	16			110	52	
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	0,57	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,8	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	5,3	< 2,0	< 2,0
HCT C24-C28		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,8	< 2,0	< 2,0
HCT C28-C32		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,7	< 2,0	< 2,0
HCT C32-C36		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,7	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	27	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	0,066	
Acénaphthylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Acénaphthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Fluorène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Phénanthrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Chrysène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Benzo(g,h,i)peryène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050			< 0,050	< 0,050	
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms	n.a.	n.a.			n.a.	0,066	
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms	n.a.	n.a.			n.a.	0,066	
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				< 0,001	
PCB 52		mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				< 0,001	
PCB 101		mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				< 0,001	
PCB 118		mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				< 0,001	
PCB 138		mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				< 0,001	
PCB 153		mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				< 0,001	
PCB 180		mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				< 0,001	
Somme 7 PCB		mg/kg ms	n.a.	n.a.				n.a.	

Tableau 29 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 9/17
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020
Page 93 sur 122

BRIGNOLES - 5		Unité	PM48A	PM49A	PM50A	PM51A	PM52A	PM53A	PM54A
Profondeur de prélèvement		m	0,0 - 0,1	0,1 - 0,5	0,1 - 1,0	0,1 - 0,8	0,1 - 1,0	0,1 - 0,5	0,0 - 0,1
Lithologie			Terre végétale	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	Terre végétale
Indices Organoleptiques de pollution							PID = 10,2 ppm		Faible odeur hydrocarbures
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	69,4	79,6	84,5	83,6	82,3	86	84,5
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms							
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms							
Cadmium (Cd)		mg/kg ms							
Chrome (Cr)		mg/kg ms							
Cuivre (Cu)		mg/kg ms							
Mercure (Hg)		mg/kg ms	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms							
Plomb (Pb)		mg/kg ms							
Zinc (Zn)		mg/kg ms							
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	2,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C24-C28		mg/kg ms	5,2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C28-C32		mg/kg ms	9,5	3	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,8	< 2,0
HCT C32-C36		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphthalène		mg/kg ms							
Acénaphthylène		mg/kg ms							
Acénaphthène		mg/kg ms							
Fluorène		mg/kg ms							
Phénanthrène		mg/kg ms							
Anthracène		mg/kg ms							
Fluoranthène		mg/kg ms							
Pyrène		mg/kg ms							
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms							
Chrysène		mg/kg ms							
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms							
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms							
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms							
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms							
Benzo(g,h,i)peryène		mg/kg ms							
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms							
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms							
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms							
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms							
PCB 52		mg/kg ms							
PCB 101		mg/kg ms							
PCB 118		mg/kg ms							
PCB 138		mg/kg ms							
PCB 153		mg/kg ms							
PCB 180		mg/kg ms							
Somme 7 PCB		mg/kg ms							

Tableau 30 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 10/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM54B	PM55A	PM56A	PM57A	PM58A	PM59A	PM59B
Profondeur de prélèvement		m	0,1 - 1,0	0,0 - 0,2	0,1 - 0,5	0,1 - 0,6	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,5 - 1,6
Lithologie			F. argilo-sableuse	Terre végétale	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse
Indices Organoleptiques de pollution			Faible odeur hydrocarbures		PID = 2,8 ppm		PID = 18,4 ppm		
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	84,1	86,6	89,7	84,3	84,9	87	88,3
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms			4 400		12 000		6 200
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms		5,5	9	20	20	17	18
Cadmium (Cd)		mg/kg ms		0,1	< 0,1	0,3	0,3	0,5	0,2
Chrome (Cr)		mg/kg ms		15	25	56	64	51	50
Cuivre (Cu)		mg/kg ms		6,1	7,9	23	25	19	25
Mercure (Hg)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms		9,2	16	41	51	39	47
Plomb (Pb)		mg/kg ms		16	9,8	30	31	27	26
Zinc (Zn)		mg/kg ms		28	30	89	98	77	86
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	9,4	< 4,0	5	5,7	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	4,1	4,9	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	3,3	< 2,0	2,6	5,2	< 2,0	2,4	< 2,0
HCT C24-C28		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	5	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C28-C32		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	5,8	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C32-C36		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	< 20,0	< 20,0	37,5	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthylène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène		mg/kg ms		< 0,050	0,072	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène		mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms		n.a.	0,072	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 52		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 101		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 118		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 138		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 153		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
PCB 180		mg/kg ms			< 0,001		< 0,001		< 0,001
Somme 7 PCB		mg/kg ms			n.a.		n.a.		n.a.

Tableau 31 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 11/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020
Page 95 sur 122

BRIGNOLES - 5		Unité	PM60A	PM60B	PM61A	PM61B	PM62A	TM63A	T64A
Profondeur de prélèvement		m	0,0 - 1,0	1,0 - 1,5	0,0 - 0,5	0,5 - 1,2	0,0 - 0,5	0,0 - 0,1	0,0 - 1,0
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	Terre végétale (boue)	F. argilo-limoneuse
Indices Organoleptiques de pollution			PID = 0,4 ppm	PID = 16,8 ppm			PID = 9,6 ppm		
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	86,3	89,6	80,7	86,8	83,2	48,9	92
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms							5 400
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms	20	13	38	32	17	12	14
Cadmium (Cd)		mg/kg ms	0,3	0,2	0,9	0,9	0,5	0,3	0,2
Chrome (Cr)		mg/kg ms	92	50	98	83	64	40	29
Cuivre (Cu)		mg/kg ms	20	16	25	23	21	30	7,7
Mercure (Hg)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms	45	33	90	68	52	30	29
Plomb (Pb)		mg/kg ms	32	20	45	40	31	28	17
Zinc (Zn)		mg/kg ms	54	61	100	95	77	150	27
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,20	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,20	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,20	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,40	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,20	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,08	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,40	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,40	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,10	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,10	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,80	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	48,3	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	12,7	4,5
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,5	10,2	4,2
HCT C20-C24		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,6	24,7	3,4
HCT C24-C28		mg/kg ms	2,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	43,8	3,2
HCT C28-C32		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	3,5	< 2,0	3,6	39	2,9
HCT C32-C36		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	25,8	< 2,0
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	9,4	< 2,0
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	200	24,6
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,10	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,10	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,17	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,17	n.a.	n.a.
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,17	n.a.	n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms							< 0,001
PCB 52		mg/kg ms							< 0,001
PCB 101		mg/kg ms							< 0,001
PCB 118		mg/kg ms							< 0,001
PCB 138		mg/kg ms							< 0,001
PCB 153		mg/kg ms							< 0,001
PCB 180		mg/kg ms							< 0,001
Somme 7 PCB		mg/kg ms							n.a.

Tableau 32 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 12/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020
Page 96 sur 122

BRIGNOLES - 5		Unité	T64B	T65A	T65C	T66A	T66B	T66C	T67A
Profondeur de prélèvement		m	1,5 - 2,6	0,6 - 1,3	3,0 - 3,6	0,0 - 0,9	0,9 - 1,8	2,0 - 2,8	1,0 - 2,0
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. calcaire	F. argileuse	F. calcaire	F. argilo-limoneuse	F. argileuse	F. argileuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Caractérisation									
Matière sèche	% (m/m)		91,8	94,5	86,3	97,4	90,2	88,1	86,7
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms		53 000	3 000	2 500	87 000		2 500	
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)	mg/kg ms		10	4,9	8,9	1,9	10	14	14
Cadmium (Cd)	mg/kg ms		0,2	0,1	0,2	< 0,1	0,2	0,3	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg ms		38	17	25	11	26	37	53
Cuivre (Cu)	mg/kg ms		11	5,1	8,2	1,5	12	10	5,7
Mercuré (Hg)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)	mg/kg ms		29	12	22	5,1	27	33	25
Plomb (Pb)	mg/kg ms		14	6,1	12	2	11	15	22
Zinc (Zn)	mg/kg ms		32	17	29	5,7	33	35	23
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV	mg/kg ms								
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6	mg/kg ms		< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12	mg/kg ms		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16	mg/kg ms		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	4,8	< 4,0
HCT C16-C20	mg/kg ms		< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3	4,7	< 2,0
HCT C20-C24	mg/kg ms		3,6	< 2,0	3,4	< 2,0	3,2	5,2	< 2,0
HCT C24-C28	mg/kg ms		4,7	< 2,0	3,2	< 2,0	3,5	5,2	< 2,0
HCT C28-C32	mg/kg ms		3,9	< 2,0	2,5	< 2,0	2,5	4,1	< 2,0
HCT C32-C36	mg/kg ms		2,2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,3	< 2,0
HCT C36-C40	mg/kg ms		< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms		< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	32	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	0,063	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	0,084	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms		n.a.	0,063	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms		n.a.	0,147	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	
PCB 52	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	
PCB 101	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	
PCB 118	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	
PCB 138	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	
PCB 153	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	
PCB 180	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	
Somme 7 PCB	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.	

Tableau 33 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 13/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	T67B	T68A	T68B	T69A	T69B	T69D	T69E
Profondeur de prélèvement		m	2,0 - 2,9	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0
Lithologie			F. argileuse	F. argileuse	F. calcaire	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argileuse	F. argileuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Caractérisation									
Matière sèche	% (m/m)		91,1	89,5	96,2	91,7	85,3	81,8	76
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms				< 1 000	37 000			11 000
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)	mg/kg ms		8,9	9,8	4,2	5,5	12	21	22
Cadmium (Cd)	mg/kg ms		0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4
Chrome (Cr)	mg/kg ms		27	25	11	17	39	97	60
Cuivre (Cu)	mg/kg ms		5,2	6	1,7	7,2	17	19	22
Mercure (Hg)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)	mg/kg ms		20	24	10	14	35	58	51
Plomb (Pb)	mg/kg ms		10	15	4,2	7,6	17	26	28
Zinc (Zn)	mg/kg ms		22	20	8,4	22	51	65	59
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV	mg/kg ms								
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6	mg/kg ms		< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12	mg/kg ms		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16	mg/kg ms		< 4,0	6,8	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20	mg/kg ms		< 2,0	7,5	3,1	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24	mg/kg ms		< 2,0	6,6	3	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C24-C28	mg/kg ms		< 2,0	6,3	2,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,8
HCT C28-C32	mg/kg ms		< 2,0	5,5	2,3	3,4	3,8	< 2,0	3,3
HCT C32-C36	mg/kg ms		< 2,0	5,7	< 2,0	5	4,6	< 2,0	< 2,0
HCT C36-C40	mg/kg ms		< 2,0	3,2	< 2,0	4,4	3,8	< 2,0	< 2,0
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms		< 20,0	45,3	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001			< 0,001
PCB 52	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001			< 0,001
PCB 101	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001			< 0,001
PCB 118	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001			< 0,001
PCB 138	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001			< 0,001
PCB 153	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001			< 0,001
PCB 180	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001			< 0,001
Somme 7 PCB	mg/kg ms				n.a.	n.a.			n.a.

Tableau 34 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 14/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	T69F	T69G	T70A	T70B	T70C	T70D	T70E
Profondeur de prélèvement		m	5,0 - 6,0	6,0 - 6,8	0,0 - 1,0	2,0 - 3,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0	5,0 - 6,0
Lithologie			F. argileuse	F. argileuse	F. argilo-limoneuse	F. argileuse	F. argileuse	F. argileuse	F. argileuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Caractérisation									
Matière sèche		% (m/m)	81	82	90,7	82,2	81,7	83,2	83,2
Carbone Organique Total (par combustion)		mg/kg ms		4 200			21 000		8 200
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)		mg/kg ms	18	16	11	16	16	17	19
Cadmium (Cd)		mg/kg ms	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Chrome (Cr)		mg/kg ms	58	55	33	44	57	51	62
Cuivre (Cu)		mg/kg ms	25	21	31	18	21	20	23
Mercure (Hg)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)		mg/kg ms	55	48	32	40	49	44	53
Plomb (Pb)		mg/kg ms	22	20	14	20	29	24	24
Zinc (Zn)		mg/kg ms	73	59	51	47	63	55	68
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle		mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane		mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène		mg/kg ms	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV		mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6		mg/kg ms	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10		mg/kg ms	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	0,61	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10		mg/kg ms	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16		mg/kg ms	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	5,8	< 4,0
HCT C16-C20		mg/kg ms	< 2,0	4,4	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,7	< 2,0
HCT C20-C24		mg/kg ms	< 2,0	4,5	2,6	2,6	2,8	4,6	< 2,0
HCT C24-C28		mg/kg ms	2,6	5,1	4,1	< 2,0	6,2	5,6	< 2,0
HCT C28-C32		mg/kg ms	3	4,1	5,3	< 2,0	11	5,5	3,8
HCT C32-C36		mg/kg ms	< 2,0	3,4	6,2	< 2,0	6,4	3,5	3,7
HCT C36-C40		mg/kg ms	< 2,0	< 2,0	4,7	< 2,0	3,3	< 2,0	2,6
Somme HCT C10-C40		mg/kg ms	< 20,0	31,1	28	< 20,0	32,3	35,6	< 20,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphthalène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthylène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,12
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylene		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		mg/kg ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,12
Somme 16 HAP EPA		mg/kg ms	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,12
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28		mg/kg ms		< 0,001			< 0,001		< 0,001
PCB 52		mg/kg ms		< 0,001			< 0,001		< 0,001
PCB 101		mg/kg ms		< 0,001			< 0,001		< 0,001
PCB 118		mg/kg ms		< 0,001			< 0,001		< 0,001
PCB 138		mg/kg ms		< 0,001			< 0,001		< 0,001
PCB 153		mg/kg ms		< 0,001			< 0,001		< 0,001
PCB 180		mg/kg ms		< 0,001			< 0,001		< 0,001
Somme 7 PCB		mg/kg ms		n.a.			n.a.		n.a.

Tableau 35 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 15/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	T70F	T71A	T72A	T72B	T73A	T73B	T74A
Profondeur de prélèvement		m	6,0 - 6,8	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	2,0 - 2,6	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0
Lithologie			F. argileuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-sableuse	F. calcaire	F. argilo-sableuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Caractérisation									
Matière sèche	% (m/m)		83,2	93,6	94,7	94	88,6	97,8	88,3
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms					3 700	9 300		7 700
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)	mg/kg ms		19	10	9,1	9,5	8,1	1,9	8
Cadmium (Cd)	mg/kg ms		0,3	0,2	< 0,1	0,1	0,2	< 0,2	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg ms		58	27	18	29	25	80	20
Cuivre (Cu)	mg/kg ms		22	9,9	3,5	6,6	13	2,2	7,2
Mercurure (Hg)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni)	mg/kg ms		47	27	19	25	22	6,3	18
Plomb (Pb)	mg/kg ms		24	12	9,9	11	11	2,1	11
Zinc (Zn)	mg/kg ms		63	29	13	24	34	7,4	23
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Toluène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
m,p-Xylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
o-Xylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme xylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme BTEX	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dichlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme COHV	mg/kg ms								
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6	mg/kg ms		< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
HCT C6-C8	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
HCT C8-C10	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12	mg/kg ms		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C12-C16	mg/kg ms		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
HCT C16-C20	mg/kg ms		< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,3	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HCT C20-C24	mg/kg ms		2,9	< 2,0	< 2,0	2,2	< 2,0	< 2,0	2,3
HCT C24-C28	mg/kg ms		2,6	< 2,0	< 2,0	2,2	< 2,0	< 2,0	4,5
HCT C28-C32	mg/kg ms		2,9	< 2,0	< 2,0	2,2	< 2,0	< 2,0	5,8
HCT C32-C36	mg/kg ms		< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	5,5
HCT C36-C40	mg/kg ms		< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,7
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms		< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	23,7
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acénaphthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluorène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phénanthrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28	mg/kg ms					< 0,001	< 0,001		< 0,001
PCB 52	mg/kg ms					< 0,001	< 0,001		< 0,001
PCB 101	mg/kg ms					< 0,001	< 0,001		< 0,001
PCB 118	mg/kg ms					< 0,001	< 0,001		< 0,001
PCB 138	mg/kg ms					< 0,001	< 0,001		< 0,001
PCB 153	mg/kg ms					< 0,001	< 0,001		< 0,001
PCB 180	mg/kg ms					< 0,001	< 0,001		< 0,001
Somme 7 PCB	mg/kg ms					n.a.	n.a.		n.a.

Tableau 36 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 16/17
BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	T74B	T75A	T75B	T76A	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne
Profondeur de prélèvement		m	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	4,0 - 4,6			
Lithologie			F. argileuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse			
Indices Organoleptiques de pollution									
Caractérisation									
Matière sèche	% (m/m)		93,2	89,7	92,1	91,3	48,9	97,8	86,99
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms				1 600	2 600	1 000	95 000	18 227
Éléments Traces Métalliques (ETM)									
Arsenic (As)	mg/kg ms		9	12	13	16	1,1	38	13,49
Cadmium (Cd)	mg/kg ms		0,2	0,2	0,2	0,4	< 0,1	0,9	0,27
Chrome (Cr)	mg/kg ms		27	34	32	45	3,4	120	44,04
Cuivre (Cu)	mg/kg ms		9	17	11	13	0,4	44	16,49
Mercurure (Hg)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09	0,05
Nickel (Ni)	mg/kg ms		22	33	28	41	2,5	90	35,75
Plomb (Pb)	mg/kg ms		11	15	14	18	1,5	46	20,04
Zinc (Zn)	mg/kg ms		26	47	30	43	2,5	150	50,48
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)									
Benzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,20	
Toluène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,20	
Ethylbenzène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,20	
m,p-Xylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,40	
o-Xylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,20	
Somme xylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Somme BTEX	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,08	
Dichlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	
Tétrachlorométhane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	
Trichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,40	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,40	
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,10	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,10	
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Somme COHV	mg/kg ms								
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)									
HCT C5-C6	mg/kg ms		< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,80	
HCT C6-C8	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	
HCT C8-C10	mg/kg ms		< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	1,1	0,42
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	1,00
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)									
HCT C10-C12	mg/kg ms		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	48,3	4,43
HCT C12-C16	mg/kg ms		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	23	4,53
HCT C16-C20	mg/kg ms		< 2,0	4	< 2,0	< 2,0	< 2,0	13,7	2,59
HCT C20-C24	mg/kg ms		< 2,0	5,6	< 2,0	2,6	< 2,0	24,7	3,04
HCT C24-C28	mg/kg ms		< 2,0	7	< 2,0	4,1	< 2,0	43,8	3,51
HCT C28-C32	mg/kg ms		< 2,0	6	< 2,0	3,8	< 2,0	39	4,31
HCT C32-C36	mg/kg ms		< 2,0	4,9	< 2,0	3,6	< 2,0	49,3	4,25
HCT C36-C40	mg/kg ms		< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,3	< 2,0	9,4	2,27
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms		< 20,0	31,5	< 20,0	< 20,0	< 20,0	200	26,75
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Naphtalène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,066	0,05
Acénaphthylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,05	
Acénaphthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,05	0,05
Fluorène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,072	0,05
Phénanthrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,19	0,05
Anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,05	
Fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,2	0,05
Pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,24	0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,13	0,05
Chrysène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,14	0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	0,098	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,098	0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,12	0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,10	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,10	
Benzo(g,h,i)perylène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,10	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,10	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms		< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,17	0,05
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,063000	0,836	0,21
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms		n.a.	0,098	n.a.	n.a.	0,066000	1,08	0,23
PolyChloroBiphényles (PCB)									
PCB 28	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 118	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 138	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 153	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 180	mg/kg ms				< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Somme 7 PCB	mg/kg ms				n.a.	n.a.			

Tableau 37 : Résultats d'analyses sur sol brut - partie 17/17

BRIGNOLES - 5 - du 13 au 21 octobre 2020

➤ **Pour les huit éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn) :**

91 échantillons ont été analysés pour les huit métaux.

L'ensemble des éléments traces métalliques, hormis le mercure et le plomb, présente des concentrations supérieures aux valeurs hautes de l'INRA/ADEME soit :

- 9 échantillons présentent des concentrations en arsenic (As) supérieures aux valeurs hautes de l'INRA/ADEME. Ces valeurs sont comprises entre 25 et 38 mg/kg de MS et la valeur maximale se situe au droit de l'échantillon PM61A entre 0,0 et 0,5 m de profondeur ;
- 12 échantillons présentent des concentrations en cadmium (Cd) supérieures aux valeurs hautes de l'INRA/ADEME. Ces valeurs sont comprises entre 0,45 et 0,9 mg/kg de MS et la valeur maximale se situe au droit des échantillons PM16A entre 0,0 et 0,1 m de profondeur, PM61A entre 0,0 et 0,5 m de profondeur et PM61B entre 0,5 et 1,2 m de profondeur ;
- 6 échantillons présentent des concentrations en chrome (Cr) supérieures aux valeurs hautes de l'INRA/ADEME. Ces valeurs sont comprises entre 90 et 120 mg/kg de MS et la valeur maximale se situe au droit des échantillons PM28A entre 0,0 et 1,0 m de profondeur et PM28B entre 1,0 et 1,5 m de profondeur ;
- 38 échantillons présentent des concentrations en cuivre (Cu) supérieures aux valeurs hautes de l'INRA/ADEME. Ces valeurs sont comprises entre 20 et 44 mg/kg de MS et la valeur maximale se situe au droit de l'échantillon PM28A entre 0,0 et 1,0 m de profondeur ;
- 17 échantillons présentent des concentrations en nickel (Ni) supérieures aux valeurs hautes de l'INRA/ADEME. Ces valeurs sont comprises entre 60 et 90 mg/kg de MS et la valeur maximale se situe au droit de l'échantillon PM61A entre 0,0 et 0,5 m de profondeur ;
- 10 échantillons présentent des concentrations en zinc (Zn) supérieures aux valeurs seuils hautes de l'INRA/ADEME. Ces valeurs sont comprises entre 100 et 150 mg/kg de MS et la valeur maximale se situe au droit de l'échantillon TM63A entre 0,0 et 0,1 m de profondeur.

Le mercure présente des concentrations supérieures aux seuils de quantification du laboratoire au droit de 13 échantillons. La valeur maximale obtenue est de 0,09 mg/kg de MS au droit de l'échantillon PM6A entre 0,0 et 0,2 m de profondeur. Cette valeur reste inférieure à la valeur de l'INRA/ADEME.

Le plomb présente des concentrations supérieures aux seuils de quantification du laboratoire au droit de tous les échantillons. La valeur maximale obtenu est de 46 mg/kg de MS au droit des échantillon PM6A entre 0,0 et 0,2 m de profondeur, PM16A entre 0 et 0,1 m de profondeur et PM34A entre 0,1 et 0,8 m de profondeur. Cette valeur reste inférieure à la valeur de l'INRA/ADEME.

➤ **Pour les composés organiques :**

Les paramètres suivants ont été détectés par le laboratoire. Les valeurs correspondantes restent néanmoins modérées, voire peu significatives :

- Les Hydrocarbures C5-C10 au droit de l'échantillons PM16A entre 0,0 et 0,1 m de profondeur (1,1 mg/kg de MS). Les autres échantillons présentent des concentrations inférieures au seuil de quantification du laboratoire ;
- Les Hydrocarbures C10-C40 au droit de 22 échantillons. La valeur maximale se situe au droit de l'échantillon TM63A entre 0,0 et 0,1 m de profondeur (200 mg/kg de MS). Les autres échantillons présentent des concentrations inférieures au seuil de quantification du laboratoire ;
- Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) au droit de 9 échantillons dont la valeur maximale se situe au droit de l'échantillon PM27A entre 0,0 et 0,5 m de profondeur (1,08 mg/kg de MS). Les autres échantillons présentent des concentrations inférieures au seuil de quantification du laboratoire.

Les paramètres suivants n'ont pas été quantifiés par le laboratoire :

- Les BTEX ;
- Les COHV ;
- Les PCB.

5.3. Résultats des analyses sur éluats de lixiviation

41 échantillons prélevés dans les différents faciès (terre végétale, formation argilo-limoneuse, formation sableuse et formation calcaire) entre 0,0 et 6,8 m de profondeur ont été soumis à lixiviation afin de déterminer le caractère mobilisable des éléments traces métalliques en présence et vérifier la compatibilité des teneurs mesurées sur éluats avec les critères d'acceptation en installations de stockage de déchets inertes (Annexe 2 de l'Arrêté du 12 décembre 2014).

Les résultats des tests de lixiviation réalisés par le laboratoire AGROLAB sont présentés de manière synthétique dans le tableau suivant dont le code couleur correspond à :

-  : Valeur seuil non déterminée
-  : Valeur supérieure ou égale au seuil d'acceptation en décharge de déchets inertes (ISDI - CET III)
-  : Valeur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage pour Déchets Non Dangereux (CET II – ISDND)
-  : Valeur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage pour Déchets Dangereux (CET I - ISDD)

Les valeurs données pour le stockage en installation de stockage de déchets inertes - classe 3 sont issues de l'annexe II de l'Arrêté ministériel du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

Les valeurs retenues pour les installations de stockage pour déchets non dangereux⁶ sont issues de la charte FNADE fixant les critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés pour les stockages de déchets non dangereux.

Les valeurs retenues pour les installations de stockage pour déchets dangereux⁷ sont issues de la charte FNADE fixant les critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés pour les stockages de déchets dangereux.

⁶ Chaque installation de stockage appliquant ses propres critères d'admissibilité, ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif.

⁷ Chaque installation de stockage appliquant ses propres critères d'admissibilité, ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif.

BRIGNOLES - 5	Unité	Valeurs d'acceptation ISDI - déchets inertes	Valeurs d'acceptation ISDND - déchets non dangereux	Valeurs d'acceptation ISDD - déchets dangereux
Prétraitements				
Ratio L/S	ml/g			
Composés Physico-chimique				
Fraction Soluble	mg/kg ms	4 000	60 000	100 000
Lixiviation				
Antimoine (Sb) lessivable	mg/kg ms	0,06	0,7	5
Arsenic (As) lessivable	mg/kg ms	0,50	2	25
Baryum (Ba) lessivable	mg/kg ms	20	100	300
Cadmium (Cd) lessivable	mg/kg ms	0,04	1	5
Chrome (Cr) lessivable	mg/kg ms	0,50	10	70
Cuivre (Cu) lessivable	mg/kg ms	2	50	100
Mercure (Hg) lessivable	mg/kg ms	0,01	0,2	2
Molybdène (Mo) lessivable	mg/kg ms	0,50	10	40
Nickel (Ni) lessivable	mg/kg ms	0,40	10	30
Plomb (Pb) lessivable	mg/kg ms	0,50	10	50
Selenium (Se) lessivable	mg/kg ms	0,10	1	7
Zinc (Zn) lessivable	mg/kg ms	4	50	200
Fluorures lessivables	mg/kg ms	10	150	500
Chlorures lessivables	mg/kg ms	800		
Sulfates lessivables	mg/kg ms	1 000		
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg ms	500	800	1 000
Indice phénol	mg/kg ms	1	50	100
Fraction 1				
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm			
Température de l'échantillon (pH)	°C			
Acidité (pH)				5 à 13

Tableau 38 : Valeurs de référence pour les analyses sur éluat de lixiviation

BRIGNOLES - 5	Unité	PM4A	PM5A	PM8A	PM12B	PM19A	PM21A	PM22A
Profondeur de prélèvement	m	0,0 - 0,8	0,0 - 1,0	1,0 - 1,5	1,0 - 3,0	2,0 - 3,0	0,0 - 0,1	1,0 - 1,6
Lithologie		F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. sableuse	F. sableuse	Terre végétale	F. sableuse
Indices Organoleptiques de pollution								
Prétraitements								
Ratio L/S	ml/g	10	10	10	10	10	10	10
Composés Physico-chimique								
Fraction Soluble	mg/kg ms	1 300	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000
Lixiviation								
Antimoine (Sb) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsenic (As) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Baryum (Ba) lessivable	mg/kg ms	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmium (Cd) lessivable	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,008	< 0,001
Chrome (Cr) lessivable	mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Cuivre (Cu) lessivable	mg/kg ms	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,06	< 0,02
Mercure (Hg) lessivable	mg/kg ms	< 0,0003	< 0,0003	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Molybdène (Mo) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomb (Pb) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Selenium (Se) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zinc (Zn) lessivable	mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,47	< 0,02
Fluorures lessivables	mg/kg ms	1,0	2,0	2,0	< 1	< 1	2,0	< 1
Chlorures lessivables	mg/kg ms	4,0	< 1	< 1	10,0	< 1	7,0	7,0
Sulfates lessivables	mg/kg ms	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg ms	24	14	13	11	13	22	16
Indice phénol	mg/kg ms	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fraction 1								
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	160	79,3	140	48,2	49,7	82,7	44,1
Température de l'échantillon (pH)	°C	20,6	19,8	20	19,8	19,6	21,1	20,1
Acidité (pH)		8,1	8,2	8,3	9,7	9,1	8	8,7

Tableau 39 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 1/6
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM23A	PM24A	PM27A	PM28B	PM31A	PM32A	PM34A
Profondeur de prélèvement	m		0,1 - 0,6	0,1 - 0,5	0,0 - 0,5	1,0 - 1,5	0,0 - 0,2	0,0 - 0,2	0,1 - 0,8
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	Terre végétale	F. argilo-limoneuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Prétraitements									
Ratio L/S	ml/g		10	10	10	10	10	10	10
Composés Physico-chimique									
Fraction Soluble	mg/kg ms		1 300	< 1 000	1 300	1 400	1 200	< 1 000	1 600
Lixiviation									
Antimoine (Sb) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsenic (As) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Baryum (Ba) lessivable	mg/kg ms		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmium (Cd) lessivable	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrome (Cr) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Cuivre (Cu) lessivable	mg/kg ms		0,06	0,03	0,07	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03
Mercuré (Hg) lessivable	mg/kg ms		< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Molybdène (Mo) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomb (Pb) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Selenium (Se) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zinc (Zn) lessivable	mg/kg ms		0,08	0,04	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fluorures lessivables	mg/kg ms		< 1	1,0	2,0	2,0	1,0	< 1	1,0
Chlorures lessivables	mg/kg ms		13,0	4,0	14,0	10,0	12,0	6,0	9,0
Sulfates lessivables	mg/kg ms		< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg ms		55	22	49	24	19	25	45
Indice phénol	mg/kg ms		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fraction 1									
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm		170	110	150	190	150	150	200
Température de l'échantillon (pH)	°C		20,2	19,9	20,6	20	20,7	20	20
Acidité (pH)			8	8,3	8,1	8,2	7,8	8,1	8,1

Tableau 40 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 2/6
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM36A	PM39B	PM40A	PM40B	PM42A	PM43A	PM46B
Profondeur de prélèvement	m		0,0 - 1,0	1,5 - 1,6	0,3 - 1,0	1,0 - 1,5	0,1 - 0,7	0,3 - 0,8	0,3 - 1,3
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. sableuse	F. limoneuse	F. limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. limoneuse	F. sableuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Prétraitements									
Ratio L/S	ml/g		10	10	10	10	10	10	10
Composés Physico-chimique									
Fraction Soluble	mg/kg ms		< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000
Lixiviation									
Antimoine (Sb) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsenic (As) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Baryum (Ba) lessivable	mg/kg ms		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmium (Cd) lessivable	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrome (Cr) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Cuivre (Cu) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,02	0,03	0,03	0,03
Mercuré (Hg) lessivable	mg/kg ms		< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,0004	< 0,0003	0,0005	< 0,0003
Molybdène (Mo) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomb (Pb) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Selenium (Se) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zinc (Zn) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fluorures lessivables	mg/kg ms		3,0	< 1	1	< 1	2	2	1
Chlorures lessivables	mg/kg ms		< 1	7,0	12	3	10	6	9
Sulfates lessivables	mg/kg ms		< 50	< 50	110	< 50	100	< 50	100
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg ms		16	15	19	20	39	26	27
Indice phénol	mg/kg ms		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fraction 1									
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm		92,6	48,1	88,7	63,2	150	83,8	110
Température de l'échantillon (pH)	°C		19,9	20,1	20,6	19,8	20,1	19,5	20,1
Acidité (pH)			8,3	9,5	8,9	9,2	8,5	8,7	9,5

Tableau 41 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 3/6
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	PM56A	PM58A	PM59B	T64A	T64B	T65A	T65C
Profondeur de prélèvement	m		0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,5 - 1,6	0,0 - 1,0	1,5 - 2,6	0,6 - 1,3	3,0 - 3,6
Lithologie			F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse	F. calcaire	F. argileuse
Indices Organoleptiques de pollution			PID = 2,8 ppm	PID = 18,4 ppm					
Prétraitements									
Ratio L/S	ml/g		10	10	10	10	10	10	10
Composés Physico-chimique									
Fraction Soluble	mg/kg ms		< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000
Lixiviation									
Antimoine (Sb) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsenic (As) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Baryum (Ba) lessivable	mg/kg ms		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmium (Cd) lessivable	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004
Chrome (Cr) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02
Cuivre (Cu) lessivable	mg/kg ms		0,03	0,05	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02
Mercuré (Hg) lessivable	mg/kg ms		< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Molybdène (Mo) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomb (Pb) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Selenium (Se) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zinc (Zn) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fluorures lessivables	mg/kg ms		2	2	7	3	3	1	3
Chlorures lessivables	mg/kg ms		8	12	< 1	3	10	5	26
Sulfates lessivables	mg/kg ms		< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	57	120
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg ms		23	18	< 10	22	22	14	15
Indice phénol	mg/kg ms		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fraction 1									
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm		90,5	97,2	110	85	120	97,4	150
Température de l'échantillon (pH)	°C		20,3	20,5	20	19,8	19,8	19,4	20,1
Acidité (pH)			8,6	8,2	8,6	8,7	8,7	8,8	8,8

Tableau 42 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 4/6
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	T66A	T66C	T68B	T69A	T69E	T69G	T70C
Profondeur de prélèvement	m		0,0 - 0,9	2,0 - 2,8	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	4,0 - 5,0	6,0 - 6,8	3,0 - 4,0
Lithologie			F. calcaire	F. argileuse	F. calcaire	F. argilo-limoneuse	F. argileuse	F. argileuse	F. argileuse
Indices Organoleptiques de pollution									
Prétraitements									
Ratio L/S	ml/g		10	10	10	10	10	10	10
Composés Physico-chimique									
Fraction Soluble	mg/kg ms		1 100	< 1 000	< 1 000	< 1 000	1 400	1 000	1 100
Lixiviation									
Antimoine (Sb) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsenic (As) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Baryum (Ba) lessivable	mg/kg ms		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,15	< 0,1	0,2
Cadmium (Cd) lessivable	mg/kg ms		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrome (Cr) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Cuivre (Cu) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,07
Mercuré (Hg) lessivable	mg/kg ms		< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Molybdène (Mo) lessivable	mg/kg ms		0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomb (Pb) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Selenium (Se) lessivable	mg/kg ms		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zinc (Zn) lessivable	mg/kg ms		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03
Fluorures lessivables	mg/kg ms		7	2	1	2	< 1	2	1
Chlorures lessivables	mg/kg ms		250	13	90	2	10	9	31
Sulfates lessivables	mg/kg ms		61	73	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg ms		< 10	14	< 10	16	39	22	160
Indice phénol	mg/kg ms		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fraction 1									
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm		220	120	110	97,7	250	180	270
Température de l'échantillon (pH)	°C		19,7	19,5	20,1	20	19,9	20,1	19,8
Acidité (pH)			9,2	8,6	9,1	8,5	7,9	8,4	8,2

Tableau 43 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 5/6
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

BRIGNOLES - 5		Unité	T70E	T72B	T73A	T74A	T75B	T76A
Profondeur de prélèvement		m	5,0 - 6,0	2,0 - 2,6	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	4,0 - 4,6
Lithologie			F. argileuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-sableuse	F. argilo-sableuse	F. argilo-limoneuse	F. argilo-limoneuse
Indices Organoleptiques de pollution								
Prétraitements								
Ratio L/S	ml/g	10	10	10	10	10	10	10
Composés Physico-chimique								
Fraction Soluble	mg/kg ms	1 200	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000	< 1 000
Lixiviation								
Antimoine (Sb) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsenic (As) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Baryum (Ba) lessivable	mg/kg ms	0,18	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmium (Cd) lessivable	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrome (Cr) lessivable	mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Cuivre (Cu) lessivable	mg/kg ms	0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Mercure (Hg) lessivable	mg/kg ms	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Molybdène (Mo) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel (Ni) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomb (Pb) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Selenium (Se) lessivable	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zinc (Zn) lessivable	mg/kg ms	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fluorures lessivables	mg/kg ms	2	2	2	2	4	2	2
Chlorures lessivables	mg/kg ms	29	87	14	11	22	39	
Sulfates lessivables	mg/kg ms	< 50	< 50	56	< 50	< 50	< 50	
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg ms	73	22	33	25	< 10	22	
Indice phénol	mg/kg ms	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fraction 1								
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	230	150	140	120	110	140	
Température de l'échantillon (pH)	°C	20,4	20,2	20,1	20,3	20,1	19,8	
Acidité (pH)		8,3	9	8,6	8,7	8,7	8,6	

Tableau 44 : Résultats d'analyses sur éluat de lixiviation – partie 6/6
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

5.4. Interprétation des résultats sur éluats de lixiviation

Les valeurs sont comparées aux seuils d'admissibilité en centre d'installation de stockage de déchets. Le dépassement des valeurs de l'Arrêté du 12 décembre 2014 ou des valeurs données par la charte FNADE traduisent une solubilité des polluants. En l'absence d'aquifère, le dépassement de ces seuils est sans impact pour la santé humaine et les terres peuvent en conséquence être laissées en place. En présence d'un aquifère à faible profondeur, le dépassement de ces seuils peut être un indice d'éventuel impact sur la nappe phréatique.

L'ensemble des paramètres présente des valeurs inférieures aux seuils d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI – CET III). Aucune anomalie n'est constatée.

6. MÉTHODES ET INCERTITUDES DU LABORATOIRE

Les méthodes d'analyses et les incertitudes du laboratoire sont données en annexe 11 (dans les rapports d'analyses).

Les analyses ont été confiées au laboratoire AGROLAB. Ce laboratoire possède l'accréditation néerlandaise RAAD VOOR ACCREDITATIE (RVA) suivant la norme internationale homologuée NF EN ISO/CEI 17025 : 2005. Cette norme définit les exigences particulières à respecter pour effectuer des essais et/ou des étalonnages, y compris l'échantillonnage. L'accréditation certifie que le laboratoire satisfait aux exigences de la norme.

Ainsi, le laboratoire dispose de différentes méthodes d'analyses (normes ISO, EN et méthodes interne). La méthode utilisée selon le type d'analyse est détaillée en annexe. Concernant les analyses sur éluat de lixiviation, le comité d'accréditation français COFRAC précise que la prise d'essai nécessaire est de 2 kg minimum par échantillon. Cependant, l'organisme d'accréditation néerlandais RVA reconnu par le COFRAC en France stipule qu'il n'est pas nécessaire de transmettre 2 kg d'échantillon à condition que celui-ci soit homogène. Cette information est alors précisée dans les rapports d'analyses. Néanmoins les résultats restent accrédités RVA reconnus COFRAC.

De plus, toute méthode analytique génère des incertitudes et d'après la norme NF EN ISO/CEI 17025 : « les laboratoires d'essais doivent [...] posséder et appliquer des procédures pour estimer l'incertitude de mesure ». Les certificats joints en annexe présentent les méthodes d'analyses et les incertitudes du laboratoire.

Il est important de noter que certaines analyses présentent des pas d'incertitude élevés. Les résultats varient donc de manière significative du fait de ces incertitudes.

En conséquence, les résultats peuvent varier en fonction du pas d'incertitudes. Ceci peut avoir une incidence sur la gestion des évacuations et également sur l'évaluation des risques sanitaires.

7. LOCALISATION DES ANOMALIES

La figure de localisation ci-après correspond à l'implantation des sondages ainsi que la localisation des anomalies observées suite aux investigations menées en du 13 au 21 octobre 2020 sur la matrice sol.

Anomalies sur la matrice sol – éluat de lixiviation

Aucune valeur n'est supérieure aux seuils ISDI pour la partie éluat de lixiviation donc aucune anomalie n'a été représentée sur la figure suivante.

Anomalies sur la matrice sol – terres brutes

Des dépassements des valeurs de référence de l'INRA/ADEME concernent tous les éléments traces métalliques, excepté le mercure et le plomb. Seules les valeurs supérieures aux critères de l'INRA/ADEME ont été représentées sur la figure suivante.

Il n'existe pas de valeur de référence concernant les composés organiques dans les sols. Par conséquent, dès lors qu'un composé organique a été quantifié par le laboratoire, celui-ci a été représenté sur la figure suivante.

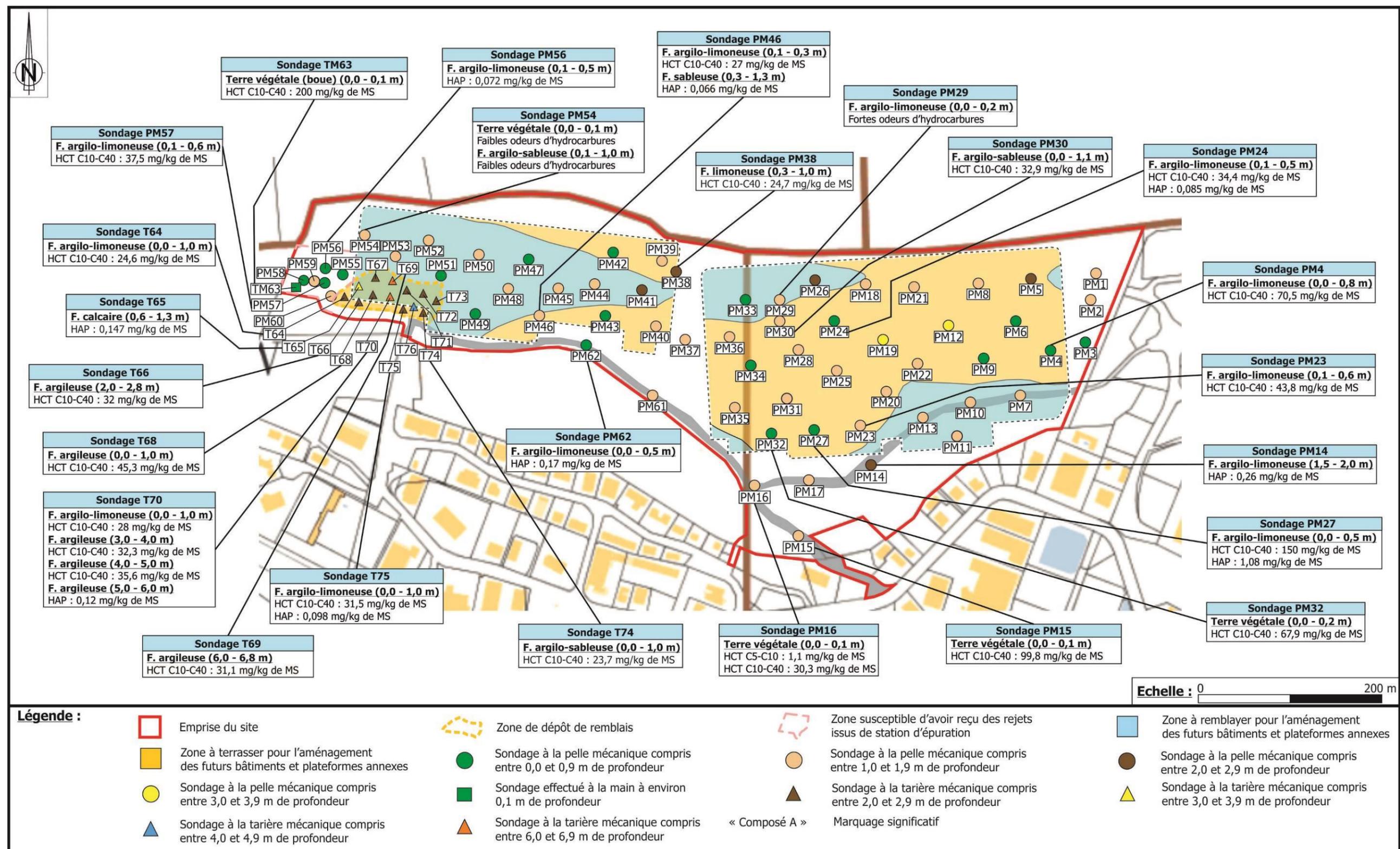


Figure 40 : Localisation des anomalies – polluants organiques
Source fond de carte : Cadastre

8. ANALYSE DE LA COHÉRENCE DES RÉSULTATS

Les observations in-situ ont permis de constater la présence d'indices organoleptiques de type odeurs d'hydrocarbures au droit du sondage PM29. Cependant, les résultats d'analyses des deux échantillons présentant ces indices ne révèlent pas la présence d'un impact significatif en polluant organique.

De plus ces odeurs ont été perçue dans une zone arborée, il est possible que cela soit dû à une fuite d'une machine lors du défrichage de la zone. Il est possible que cette fuite récente soit facilement perceptible en termes d'odeur, mais qu'il ne s'agisse que d'un impact superficiel et peu important qui n'entraîne pas d'anomalie analytique significative.

VII. SCHÉMA CONCEPTUEL – ÉTAT PROJETÉ

L'élaboration du schéma conceptuel – état projeté – prend en compte la collecte des études réalisées y compris les données acquises par les investigations de terrain.

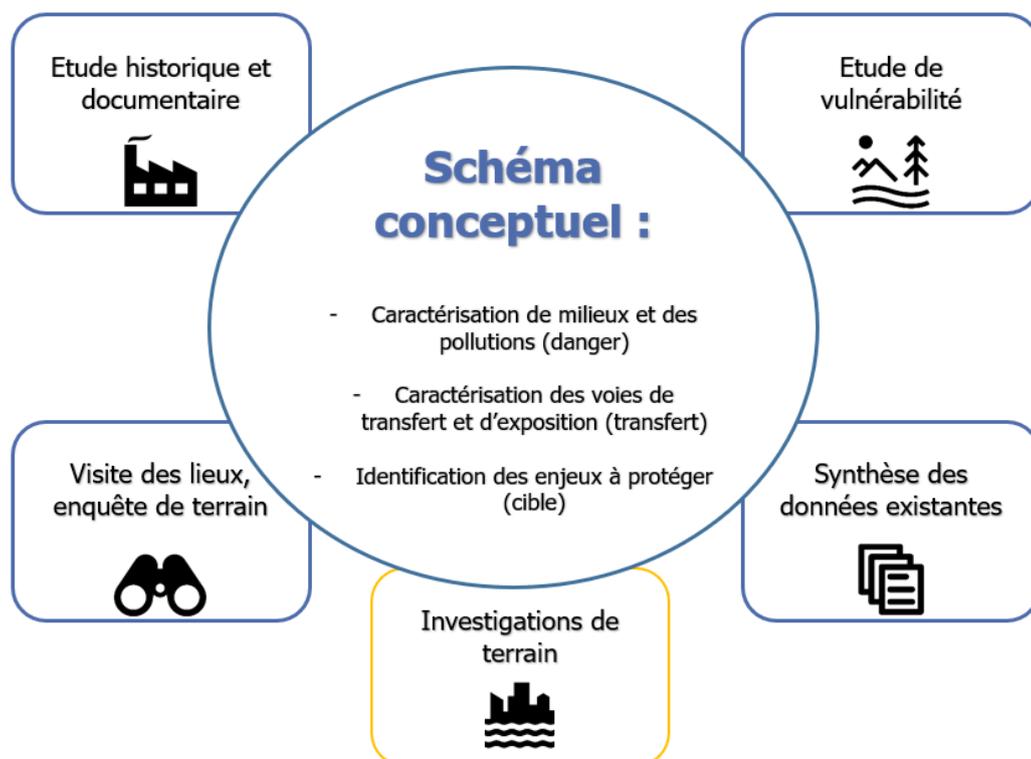


Figure 41 : Données d'entrée du Schéma conceptuel état projeté

1. TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES SUBSTANCES RETENUES

La campagne d'investigation a consisté en la réalisation de 76 sondages à la pelle mécanique, à la foreuse mécanique ou à la tarière manuelle.

L'interprétation des résultats d'analyses des sols a été réalisée en fonction des données du projet, à savoir :

- La réalisation de 2 plateformes logistiques ;
- Des espaces extérieurs laissés en pleine terre servant de voirie et de parking ;
- Des espaces extérieurs laissés en pleine terre servant d'espaces verts d'agrément.

Le projet prévoit la réalisation de terrassements dans certaines zones et de remblaiements dans d'autres zones, utilisant les terres du site comme remblais. Ne connaissant pas précisément les mouvements de déblai-remblai prévus, nous avons considéré toutes les concentrations pour chacun des trois cas cités au-dessus. Cette méthode permet de voir le risque sanitaire encouru par les futurs usagers dans les différents espaces (bâti ou non), tout en considérant les concentrations maximales mesurées sur site afin de ne pas négliger le risque sanitaire.

Les tableaux suivants synthétisent les résultats d'analyses en fonction de l'usage de la zone (bâtiment, espace extérieur recouvert par un revêtement pérenne, espace extérieur non recouvert servant de jardin d'agrément).

Lorsque tous les échantillons pris en compte présentent des concentrations non détectées par le laboratoire, la teneur moyenne n'est pas considérée.

BRIGNOLES - 5 Bâtiments	Unité	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne	Concentrations retenues	Commentaires	Concentrations considérées comme une anomalie pouvant présenter un risque sanitaire	
Éléments Traces Métalliques (ETM)								
Arsenic (As)	mg/kg ms	1,1	38	13,49	OUI	Concentrations en mercure et plomb inférieures à l'environnement local témoin => concentrations non retenues.	NON	
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	< 0,1	0,9	0,27				
Chrome (Cr)	mg/kg ms	3,4	120	44,04				
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	0,4	44	16,49				
Mercuré (Hg)	mg/kg ms	< 0,05	0,09	0,05				NON
Nickel (Ni)	mg/kg ms	2,5	90	35,75				OUI
Plomb (Pb)	mg/kg ms	1,5	46	20,04	NON	Concentrations pour les 6 autres métaux supérieures à l'environnement local témoin mais molécules non volatiles => concentrations non retenues.		
Zinc (Zn)	mg/kg ms	2,5	150	50,48	OUI			
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)								
Benzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON	
Toluène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20					
Ethylbenzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20					
m,p-Xylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40					
o-Xylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20					
Somme xylènes	mg/kg ms							
Somme BTEX	mg/kg ms							
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)								
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms	< 0,02	< 0,08		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON	
Dichlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20					
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20					
Tétrachlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20					
Trichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20					
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20					
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20					
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40					
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20					
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40					
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,10					
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,10					
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms							
Somme COHV	mg/kg ms							
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)								
HCT C5-C6	mg/kg ms	< 0,20	< 0,80		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON	
HCT C6-C8	mg/kg ms	< 0,40	< 0,40					
HCT C8-C10	mg/kg ms	< 0,40	1,1	0,42	OUI	Concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire mais sont à l'état de traces => concentrations non retenues.		
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms	< 1,0	1,1	1,00				
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)								
HCT C10-C12	mg/kg ms	< 4,0	48,3	4,43	OUI	Concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire mais à l'état de traces et molécules peu volatiles => concentrations retenues.	NON	
HCT C12-C16	mg/kg ms	< 4,0	23	4,53				
HCT C16-C20	mg/kg ms	< 2,0	13,7	2,59				
HCT C20-C24	mg/kg ms	< 2,0	24,7	3,04				
HCT C24-C28	mg/kg ms	< 2,0	43,8	3,51				
HCT C28-C32	mg/kg ms	< 2,0	39	4,31				
HCT C32-C36	mg/kg ms	< 2,0	49,3	4,25				
HCT C36-C40	mg/kg ms	< 2,0	9,4	2,27				
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	< 20,0	200	26,75				
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)								
Naphtalène	mg/kg ms	< 0,050	0,066	0,05	OUI	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON	
Acénaphthylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON			
Acénaphthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05	0,05	OUI			
Fluorène	mg/kg ms	< 0,050	0,072	0,05	OUI			
Phénanthrène	mg/kg ms	< 0,050	0,19	0,05	OUI			
Anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON			
Fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	0,2	0,05	OUI			
Pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,24	0,05	OUI			
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	< 0,050	0,13	0,05	OUI			
Chrysène	mg/kg ms	< 0,050	0,14	0,05	OUI			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	0,098	0,05	OUI			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON			
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,12	0,05	OUI			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,10		NON			
Benzo(g,h,i)perylyène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,10		OUI			
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,17	0,05	OUI			
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms	0,063000	0,836	0,21	OUI			
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms	0,066000	1,08	0,23	OUI			
PolyChloroBiphényles (PCB)								
PCB 28	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON	
PCB 52	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001					
PCB 101	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001					
PCB 118	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001					
PCB 138	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001					
PCB 153	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001					
PCB 180	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001					
Somme 7 PCB	mg/kg ms							

Tableau 45 : Interprétation des résultats d'analyses des sols - futurs bâtiments

BRIGNOLES - 5 Espaces extérieurs avec recouvrement de surface (enrobé, béton)	Unité	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne	Concentrations retenues	Commentaires	Concentrations considérées comme une anomalie pouvant présenter un risque sanitaire
Éléments Traces Métalliques (ETM)							
Arsenic (As)	mg/kg ms	1,1	38	13,49	OUI	Concentrations en mercure et plomb inférieures à l'environnement local témoin => concentrations non retenues.	NON
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	< 0,1	0,9	0,27			
Chrome (Cr)	mg/kg ms	3,4	120	44,04			
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	0,4	44	16,49			
Mercurure (Hg)	mg/kg ms	< 0,05	0,09	0,05			
Nickel (Ni)	mg/kg ms	2,5	90	35,75			
Plomb (Pb)	mg/kg ms	1,5	46	20,04			
Zinc (Zn)	mg/kg ms	2,5	150	50,48	NON	Concentrations pour les 6 autres métaux supérieures à l'environnement local témoin mais molécules non volatiles => concentrations non retenues.	
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)							
Benzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
Toluène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20				
Ethylbenzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20				
m,p-Xylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40				
o-Xylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20				
Somme xylènes	mg/kg ms						
Somme BTEX	mg/kg ms						
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)							
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms	< 0,02	< 0,08		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
Dichlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
Tétrachlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40				
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,10				
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,10				
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms						
Somme COHV	mg/kg ms						
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)							
HCT C5-C6	mg/kg ms	< 0,20	< 0,80		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
HCT C6-C8	mg/kg ms	< 0,40	< 0,40				
HCT C8-C10	mg/kg ms	< 0,40	1,1	0,42	OUI	Concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire mais sont à l'état de traces => concentrations non retenues.	
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms	< 1,0	1,1	1,00			
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)							
HCT C10-C12	mg/kg ms	< 4,0	48,3	4,43	OUI	Concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire mais à l'état de traces et molécules peu volatiles => concentrations retenues.	NON
HCT C12-C16	mg/kg ms	< 4,0	23	4,53			
HCT C16-C20	mg/kg ms	< 2,0	13,7	2,59			
HCT C20-C24	mg/kg ms	< 2,0	24,7	3,04			
HCT C24-C28	mg/kg ms	< 2,0	43,8	3,51			
HCT C28-C32	mg/kg ms	< 2,0	39	4,31			
HCT C32-C36	mg/kg ms	< 2,0	49,3	4,25			
HCT C36-C40	mg/kg ms	< 2,0	9,4	2,27			
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	< 20,0	200	26,75			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)							
Naphtalène	mg/kg ms	< 0,050	0,066	0,05	OUI	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
Acénaphthylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON		
Acénaphthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05	0,05	OUI		
Fluorène	mg/kg ms	< 0,050	0,072	0,05	OUI		
Phénanthrène	mg/kg ms	< 0,050	0,19	0,05	OUI		
Anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON		
Fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	0,2	0,05	OUI		
Pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,24	0,05	OUI		
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	< 0,050	0,13	0,05	OUI		
Chrysène	mg/kg ms	< 0,050	0,14	0,05	OUI		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	0,098	0,05	OUI		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON		
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,12	0,05	OUI		
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,10		NON		
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,10		NON		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,17	0,05	OUI		
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms	0,063000	0,836	0,21	OUI		
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms	0,066000	1,08	0,23	OUI		
PolyChloroBiphényles (PCB)							
PCB 28	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
PCB 52	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 101	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 118	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 138	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 153	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 180	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
Somme 7 PCB	mg/kg ms						

Tableau 46 : Interprétation des résultats d'analyses des sols - futurs espaces extérieurs recouverts (voirie, parking)

BRIGNOLES - 5 Espaces verts d'agrément sans recouvrement de surface	Unité	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne	Concentrations retenues	Commentaires	Concentrations considérées comme une anomalie pouvant présenter un risque sanitaire
Éléments Traces Métalliques (ETM)							
Arsenic (As)	mg/kg ms	1,1	38	13,49	OUI	Concentrations en mercure et plomb inférieures à l'environnement local témoin => concentrations non retenues.	OUI
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	< 0,1	0,9	0,27			
Chrome (Cr)	mg/kg ms	3,4	120	44,04			
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	0,4	44	16,49			
Mercurure (Hg)	mg/kg ms	< 0,05	0,09	0,05			
Nickel (Ni)	mg/kg ms	2,5	90	35,75			
Plomb (Pb)	mg/kg ms	1,5	46	20,04	NON	Concentrations pour les 6 autres métaux supérieures à l'environnement local témoin => concentrations retenues.	NON
Zinc (Zn)	mg/kg ms	2,5	150	50,48	OUI		NON
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)							
Benzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
Toluène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20				
Ethylbenzène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20				
m,p-Xylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40				
o-Xylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,20				
Somme xylènes	mg/kg ms						
Somme BTEX	mg/kg ms						
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)							
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms	< 0,02	< 0,08		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
Dichlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
Tétrachlorométhane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms	< 0,05	< 0,20				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,10	< 0,40				
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,10				
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms	< 0,025	< 0,10				
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg ms						
Somme COHV	mg/kg ms						
Hydrocarbures volatils (HCT C5-C10)							
HCT C5-C6	mg/kg ms	< 0,20	< 0,80		OUI	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
HCT C6-C8	mg/kg ms	< 0,40	< 0,40				
HCT C8-C10	mg/kg ms	< 0,40	1,1	0,42	NON	Concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire mais sont à l'état de traces => concentrations non retenues.	
Somme HCT C5-C10	mg/kg ms	< 1,0	1,1	1,00			
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)							
HCT C10-C12	mg/kg ms	< 4,0	48,3	4,43	OUI	Concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	OUI
HCT C12-C16	mg/kg ms	< 4,0	23	4,53			
HCT C16-C20	mg/kg ms	< 2,0	13,7	2,59			
HCT C20-C24	mg/kg ms	< 2,0	24,7	3,04			
HCT C24-C28	mg/kg ms	< 2,0	43,8	3,51			
HCT C28-C32	mg/kg ms	< 2,0	39	4,31			
HCT C32-C36	mg/kg ms	< 2,0	49,3	4,25			
HCT C36-C40	mg/kg ms	< 2,0	9,4	2,27			
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	< 20,0	200	26,75			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)							
Naphtalène	mg/kg ms	< 0,050	0,066	0,05	OUI	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
Acénaphthylène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON		
Acénaphthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05	0,05	OUI		
Fluorène	mg/kg ms	< 0,050	0,072	0,05	OUI		
Phénanthrène	mg/kg ms	< 0,050	0,19	0,05	OUI		
Anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON		
Fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	0,2	0,05	OUI		
Pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,24	0,05	OUI		
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	< 0,050	0,13	0,05	OUI		
Chrysène	mg/kg ms	< 0,050	0,14	0,05	OUI		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	0,098	0,05	OUI		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,05		NON		
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,12	0,05	OUI		
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,10		NON		
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg ms	< 0,050	< 0,10		NON		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms	< 0,050	0,17	0,05	OUI		
Somme 10 HAP VROM	mg/kg ms	0,063000	0,836	0,21	OUI		
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms	0,066000	1,08	0,23	OUI		
PolyChloroBiphényles (PCB)							
PCB 28	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001		NON	Concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire => concentrations non retenues.	NON
PCB 52	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 101	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 118	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 138	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 153	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
PCB 180	mg/kg ms	< 0,001	< 0,001				
Somme 7 PCB	mg/kg ms						

Tableau 47 : Interprétation des résultats d'analyses des sols - futurs espaces extérieurs non recouverts (espaces verts)

2. LE SCHÉMA CONCEPTUEL

SOURCE	DANGERS (D)	MÉCANISME PHYSIQUE (T)			CIBLES (C)	PRÉSENCE D'UN RISQUE (D + T + C = R)
		Transfert	Voie d'exposition	Localisation		
Milieu contaminé	Substances dangereuses				Usagers du site	
SOLS	CARACTERES NON VOLATILS	Contact cutané	Pénétration percutanée	Sol sans recouvrement de surface	ADULTES TRAVAILLEURS	NON (danger et transfert négligeables)
		Perméation	Utilisation d'eau potable (ingestion, inhalation, contact, arrosage)	Horizon de sol contaminé		NON (danger négligeable)
		Contact main/bouche	Ingestion de sols	Sol sans recouvrement de surface		NON (danger et transfert négligeables)
		Mise en suspension des particules	Inhalation de poussières, ingestion de sols	Sol sans recouvrement de surface		NON (danger négligeable)
		Transfert racinaire	Ingestion de légumes/fruits produits sur site	Jardin potager / arbre fruitier		NON (absence de voie de transfert)
	CARACTERES VOLATILS & SEMI-VOLATILS	Perméation	Utilisation d'eau potable (ingestion, inhalation, contact, arrosage)	Horizon de sol contaminé	ADULTES TRAVAILLEURS	NON (absence de voie de transfert)
		Volatilisation	Inhalation de vapeur	Air en extérieur		NON (danger négligeable)
				Air en intérieur (bâtiment sans sous-sol)		NON (danger négligeable)

Tableau 48 : Schéma conceptuel⁸ post investigation

⁸ Le processus de perméation est un phénomène physique de transport des produits chimiques dans le sol, ou dissous dans l'eau du sol, à travers la paroi de la canalisation. A la sortie de la zone affectée par la perméation, l'eau est contaminée. Les risques liés à ce phénomène sont au niveau des hydrocarbures aromatiques (BTEX), des hydrocarbures halogénés (COHV) et des hydrocarbures légers (HCT C5-C10).

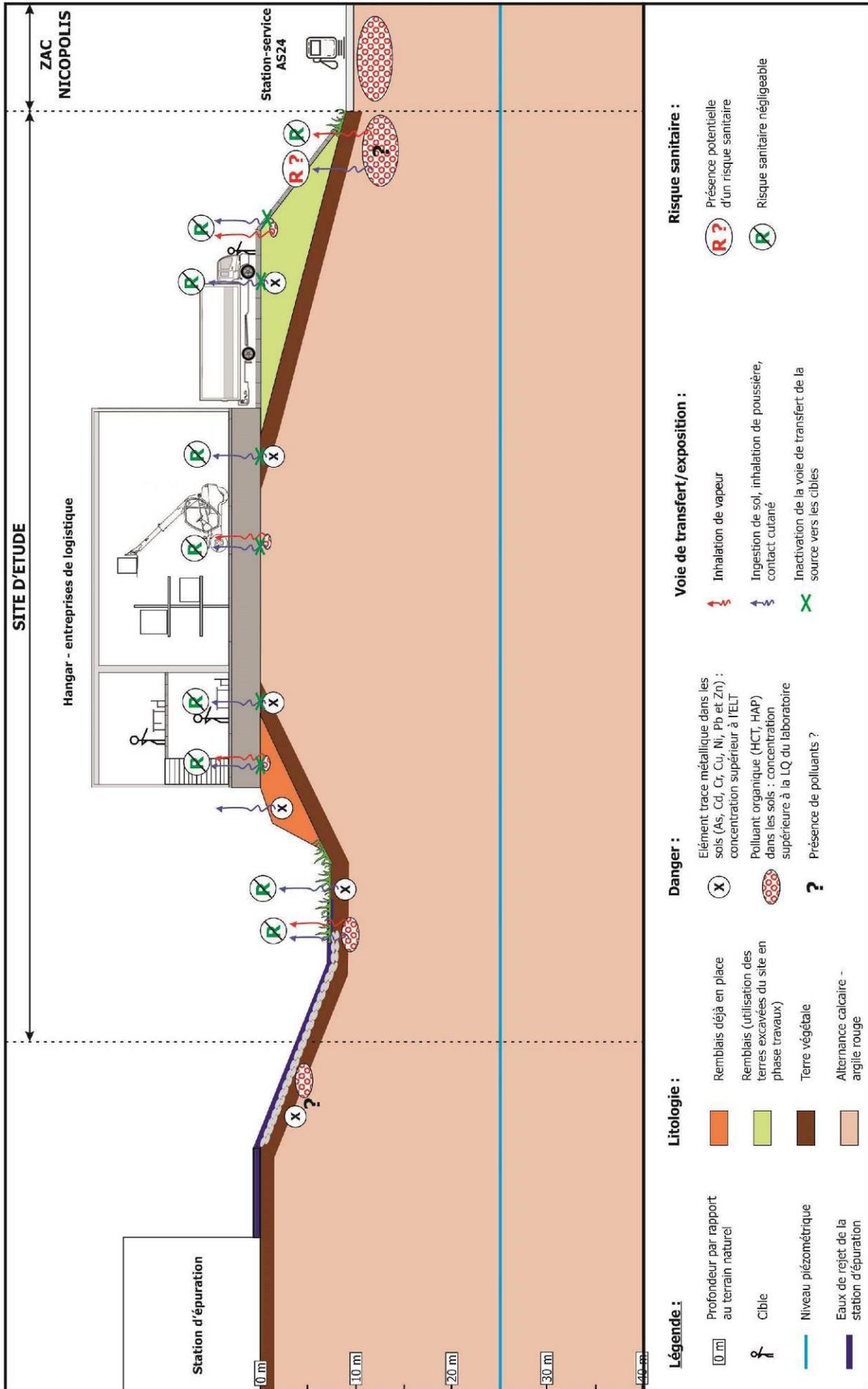


Figure 42 : Schéma conceptuel post-investigations – état projeté
BRIGNOLES – 5 – du 13 au 21 octobre 2020

CONCLUSION

Ces conclusions se fondent sur les données disponibles à ce jour. Ces données ne peuvent être considérées comme exhaustives et des actions plus contraignantes ne peuvent être exclues sans la réalisation d'investigations plus approfondies. Les résultats donnent une image statistique qui ne peut en aucun cas présager de phénomènes particuliers sur les zones non sondées. De plus, ce diagnostic rend compte d'un état au moment des investigations, des actions anthropiques ou naturelles peuvent postérieurement apporter des modifications.

Cette étude est menée, pour le compte de la société GEMFI dans le cadre de la réalisation d'un parc logistique, avec des espaces extérieurs servant de voiries, de parkings et d'espaces verts d'agrément. Le terrain correspond au secteur 5 de la ZAC Nicopolis à Brignoles (83). Le site correspond aux parcelles BW 197p, 198 et 199 p et BS 183p, 327, 328, 329 et 339 représentant une superficie d'environ 44 hectares.

L'étude a permis :

- De constater l'état actuel ;
- De reconstituer un historique général du site et de ses environs depuis les années 1930 ;
- De déterminer le contexte environnemental de la zone d'étude (occupation des sols, géologie, hydrologie, etc.) ;
- D'appréhender la qualité des sols au droit de l'emprise.

Le site à la limite entre des massifs forestiers naturels et une zone d'activité (de type ZAC).

La zone d'étude se trouve au pied du massif Saint-Quinis culminant à environ 633 m NGF. Elle est localisée dans la vallée du Caramy. Le site possède des altitudes comprises entre environ 275 m NGF et 305 m NGF. Il est composé d'une butte le traversant d'est en ouest, et présente une pente vers le nord et une pente vers le sud. Globalement, les eaux de surface devraient s'écouler vers le sud-ouest.

La zone étudiée correspond à un massif forestier avec quelques éléments remarquables :

- Un chemin de terre longeant la bordure sud du terrain ;
- Une plateforme de remblais sur la partie ouest du terrain. De nombreux stocks de terres, de graviers et de déchets du bâtiment sont observés sur cette plateforme ;
- Une zone présentant des eaux stagnantes sur la partie ouest du terrain. Ces eaux proviennent du débordement de la zone d'infiltration de la station d'épuration située en bordure du site du site.

L'étude des photographies issues de l'IGN a permis de constater qu'entre 1949 (date de la première photographie IGN consultable du site) et aujourd'hui, le site correspond à un massif forestier. Quelques changements sont visibles au cours du temps, notamment la réalisation du chemin de terre en bordure sud à partir des années 1990 et la réalisation de la plateforme de remblais au début des années 2000. Mais aucune activité anthropique significative n'est visible sur la majeure partie du site.

Les abords du site se composaient essentiellement de terrains forestiers et de parcelles agricoles jusque dans les années 1990. Quelques carrières exploitées à ciel ouvert voient le jour dans les années 1970, quelques-unes sont toujours en exploitation de nos jours. Les grands axes routiers sont aménagés dans les années 1980, notamment avec la création de l'autoroute A8. C'est au début des années 1990 que la ZAC Nicopolis voit le jour, avec une accélération de la construction des bâtiments commerciaux au début des années 2000. En 2017, deux terrains limitrophes au site d'étude sont aménagés. Il s'agit de la station d'épuration à l'ouest et du parc de panneaux solaires au sud.

Le site n'est pas recensé comme installation classée pour la protection de l'environnement. Une seule activité en bordure sud du terrain est recensée comme polluante par la Préfecture, il s'agit de la station-service AS24. Cette activité est classée dans la base de données BASOL du fait d'un déversement accidentel de 9 571 litres de gazole en 2008. Des opérations de dépollution ont permis de récupérer la quasi-totalité de la pollution, néanmoins des concentrations traces en HCT et BTEX sont mesurés dans les sols de surface et dans les eaux superficielles. Les eaux souterraines n'ont pas été impactées.

La station-service se situe à une altitude plus faible que celle du site. Il est donc peu probable que les polluants aient migré vers le site d'étude par ruissellement.

Ainsi, il ressort de la visite de site et de l'étude historique et documentaire que plusieurs activités sur site et à proximité sont susceptibles d'avoir impacté les milieux au droit du site d'étude :

- La présence de remblais potentiellement impactés par des polluants métalliques et organiques ;
- Le rejet des eaux de la station d'épuration sur site, eaux potentiellement impactées par des polluants métalliques et organiques ;
- Le déversement accidentel de gazole depuis la station-service AS24, impact potentiel en hydrocarbures et en BTEX.

La géologie au droit du site correspond aux Dolomies du Brignoles, succession de bancs calcaires et de bancs argileux rouges avec des poches de sable. La première nappe susceptible de se trouver au droit du site correspond à la nappe multicouche du Jurassique. Celle-ci devrait être à 15 m de profondeur sur la partie basse du site et à plus de 50 m de profondeur sur la partie haute du site d'étude.

Globalement, ce sont les sols de surface qui sont vulnérables et sensibles vis-à-vis d'une éventuelle pollution en provenance du site. Néanmoins, le site se trouvant dans un périmètre de protection éloignée d'un captage AEP et présentant un sous-sol de perméabilité plutôt élevée, les eaux souterraines sont également relativement vulnérables et sensibles.

L'objectif des investigations était de vérifier la qualité des terres au droit du site et d'avoir une première approche des filières d'évacuation des terres issues des futurs terrassements. La campagne d'investigation a consisté en la réalisation de 76 sondages à la pelle mécanique et à la foreuse mécanique descendus entre 0,1 et 6,8 m de profondeur - investigations géologiques sommaires - et le prélèvement de 119 échantillons dont 116 ont été soumis à analyse des polluants les plus courants et/ou nécessaires à l'acceptation des terres en installation de stockage pour déchets inertes - investigations géochimiques sommaires⁹. Le terrain se compose de 0,1 m de terre végétale reposant sur le terrain naturel constitué de calcaire, d'argile rouget et de sable. Des indices organoleptiques de pollution (odeurs d'hydrocarbures) ont été observés uniquement au droit d'un sondage. Aucune arrivée d'eau n'a été observée lors de la réalisation des sondages.

Un sondage a été réalisé à la tarière manuelle sur la partie ouest du terrain du fait de l'inaccessibilité de la zone aux machines de forage

En l'état des connaissances, pour l'usage futur du site

Pour les composés métalliques dans les sols :

Les concentrations en mercure sont toutes inférieures aux valeurs de l'environnement local témoin et de l'ASPITET. Pour les autres éléments traces métalliques soit le l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc, des concentrations dépassent les valeurs de l'environnement local témoin et/ou de l'ASPITET mais restent du même ordre de grandeur.

Ces concentrations ne sont toutefois pas significativement supérieures aux valeurs de référence et ne constituent donc pas des anomalies de nature anthropique. Ces valeurs ne sont pas de nature à présenter de risque sanitaire pour les futurs usagers.

Pour les composés organiques dans les sols :

Les concentrations en BTEX, COHV et PCB sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Quelques concentrations en HCT C5-C40 et HAP sont supérieures aux limites de quantification du laboratoire mais restent non significatives.

Ces concentrations ne sont pas de nature à présenter de risque sanitaire pour les futurs usagers.

D'un point de vue sanitaire, des mouvements de déblais-remblais peuvent avoir lieu sur le site d'étude sans contre-indication.

⁹ Ces investigations donnent une image statistique qui ne peut en aucun cas présager des résultats sur les zones non sondées et sur les niveaux non soumis à analyse.

Aucune anomalie n'a été mise en évidence au droit du site d'étude pouvant remettre en cause le projet de construction d'un parc logistique. Aucune mesure constructive spécifique n'est à mettre en œuvre au regard de la qualité du milieu sol.

Toutefois, il n'est pas exclu que des zones impactées de faible ampleur soient présentes au niveau de la plateforme remblayée.

En l'état des connaissances, pour ce qui a trait aux évacuations de déblais

Au vu des observations de terrain, des résultats analytiques et de l'arrêté du 12 décembre 2014, toutes les terres peuvent être évacuées en filière classique de type Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Mesures à mettre en œuvre et préconisations

Limitation des accès

Nous vous recommandons de faire fermer totalement les accès au site le plus rapidement possible. En effet, des dépôts sauvages peuvent être réalisés. Actuellement, la municipalité a mis en place des obstacles de type rochers et plots en béton néanmoins il est toujours possible de circuler à pied et de déposer des déchets potentiellement polluants.

Dépôts sauvages présents sur site

Nous vous recommandons de faire évacuer les stocks de déchets du bâtiment. De plus à ce jour, aucune analyse n'a été réalisée dans les stocks de terre au droit de la plateforme de remblais. Il sera nécessaire de réaliser des prélèvements et des analyses dans ces stocks avant toute manipulation (soit utilisation sur site, soit évacuation vers la décharge appropriée).

Rejets depuis la station d'épuration

Actuellement, la station d'épuration rejette ses eaux traitées sur le site d'étude dans une zone clôturée et non accessible au public. Un couloir a été réalisé afin de diriger les eaux vers le cours d'eau le plus proche. Néanmoins il est fort probable que la zone marécageuse sur la partie ouest du site soit présente du fait de la mauvaise circulation des eaux de rejet et de leur stagnation. Nous vous conseillons de faire le point avec l'exploitant de la station d'épuration afin d'améliorer les écoulements de ces eaux sur le site et d'éviter toute stagnation. Si les eaux s'avéraient être polluées, celles-ci impacteraient directement les sols du site.

Limites du rapport

Le présent rapport dans son intégralité est :

- Rédigé à l'usage exclusif du client et de manière à répondre à ses objectifs indiqués dans la proposition commerciale de LETOURNEUR CONSEIL ;
- Réalisé pour le donneur d'ordre selon l'éventuel contrat passé ;
- Propriété exclusive du donneur d'ordre.

Le présent rapport (texte, figures, tableaux et annexes) est un tout indissociable. La responsabilité de LETOURNEUR CONSEIL ne saurait être engagée en cas :

- D'utilisation partielle ou inappropriée ;
- D'interprétation dépassant les recommandations émises.

Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux, des gaz du sol ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société. Nous déclinons toute responsabilité envers le client et tout tiers pour tout ce qui ne fait pas partie du domaine de compétence des sites et sols pollués. Notamment, cette étude n'a pas pour but de déterminer les caractéristiques géotechniques des sols, leurs qualités physico-chimiques vis-à-vis des infrastructures, etc.

Ce rapport est destiné au donneur d'ordre. LETOURNEUR CONSEIL n'a aucune responsabilité de quelque nature que ce soit envers des tiers auxquels ce rapport aurait été communiqué en tout ou en partie. Aucun engagement ne sera pris, aucune déclaration ne sera faite, aucune garantie ne sera concédée à une tierce partie.

Le rapport est basé sur les limites et incertitudes des connaissances techniques, réglementaires, normatives et scientifiques disponibles et applicables à la date de sa rédaction.

Il est précisé que la mission repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques et/ou de la localisation des installations indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce type de reconnaissance par sondage ne permet pas de lever la totalité des aléas, notamment la présence de pollution non détectée entre deux points de sondage, au-delà de la hauteur auditée ou encore la diffusion des pollutions liée à des hétérogénéités du milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

Les prestations réalisées ont nécessité une interprétation des conditions environnementales, géologiques, géochimiques et hydrologiques basées sur des données ponctuelles susceptibles d'évoluer dans le temps. Du fait du caractère ponctuel des observations, l'interprétation et donc les conclusions sont susceptibles de différer des conditions réelles existantes.

La responsabilité de LETOURNEUR CONSEIL ne pourra être engagée si le donneur d'ordre lui a transmis des informations erronées ou incomplètes.

Nous vous rappelons que ce diagnostic environnemental rend compte d'un état au moment des investigations, des actions anthropiques ou naturelles peuvent postérieurement apporter des modifications.

Restant à votre disposition.

Emilie BERNAMONT
Pauline QUERITE
Rédacteurs

Jonathan DONNAËS
Relecteur

Damien ANGELON
Approbateur