

***Investigations des sols et des
eaux souterraines***
Ancien site GIAT Industries
Groupe A

Salbris (41)

Mars 2009

www.erm.com

ProLogis – Deret

Investigations des sols et des eaux
souterraines – Phase II

Ancien site GIAT Industries,
Groupe A, Salbris (41)

Mars 2009

Numéro de Projet : 0045370 - R1009_v1

Au nom et pour le compte d'ERM

Approuvé par : Oliver Phipps

Poste : Partner

Date : Mars 2009

Le présent rapport a été préparé par ERM France avec toute la compétence, le soin et la diligence raisonnables, selon les termes du contrat avec le client, qui incluent nos conditions générales de fourniture de service, en tenant compte des ressources consacrées à cette étude en accord avec le client.

Nous rejetons toute responsabilité envers le client et envers les tiers en ce qui concerne les questions ne touchant pas à l'étude mentionnée ci-dessus.

Le présent rapport est confidentiel et à l'intention exclusive du client. Nous n'acceptons aucune responsabilité, de quelque nature que ce soit, envers des tiers auxquels il serait divulgué en totalité ou en partie. Les tiers s'appuyant sur les conclusions de ce rapport le feront à leurs propres risques.

1	<i>INTRODUCTION</i>	1
1.1	<i>CONTEXTE</i>	1
1.2	<i>OBJECTIFS</i>	1
1.3	<i>PROGRAMME D'INVESTIGATION</i>	1
1.4	<i>ORGANISATION DU RAPPORT</i>	2
1.5	<i>LIMITATIONS</i>	3
2	<i>CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL</i>	4
2.1	<i>SOURCES DE DONNEES</i>	4
2.2	<i>LOCALISATION ET DESCRIPTION DU SITE</i>	4
2.3	<i>CONTEXTE GEOLOGIQUE</i>	4
2.4	<i>CONTEXTE HYDROLOGIQUE</i>	5
2.5	<i>CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE</i>	5
2.6	<i>SENSIBILITE ET VULNERABILITE DU SITE</i>	6
2.7	<i>SYNTHESE HISTORIQUE</i>	6
2.8	<i>INVESTIGATIONS PRECEDEMMENT REALISEES</i>	9
3	<i>INVESTIGATIONS DE TERRAIN - PROGRAMME</i>	10
3.1	<i>STRATEGIE ADOPTEE</i>	10
3.2	<i>HYGIENE ET SECURITE</i>	11
3.3	<i>SONDAGES DE SOL</i>	11
3.4	<i>PIEZOMETRES</i>	12
3.5	<i>PIEZAIRS</i>	13
3.6	<i>PROGRAMME ANALYTIQUE</i>	13
4	<i>CARACTERISATION DE LA QUALITE DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES</i>	15
4.1	<i>OBSERVATIONS DE TERRAIN</i>	15
4.2	<i>CRITERES DE COMPARAISON</i>	17
4.3	<i>METAUX LOURDS</i>	17

4.4	<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>	18
4.5	<i>COMPOSES ORGANIQUES HALOGENES VOLATILS</i>	19
4.6	<i>BENZÈNE, TOLUÈNE, ETHYLBENZÈNE, XYLÈNE (BTEX)</i>	20
4.7	<i>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</i>	20
4.8	<i>AUTRES COMPOSES</i>	20
4.9	<i>GAZ DES SOL</i>	20
4.10	<i>TESTS DE LIXIVIATION</i>	21
5	<i>SYNTHESE DES PRINCIPALES OBSERVATIONS</i>	22
6	<i>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</i>	23
6.1	<i>CONCLUSIONS</i>	23
6.2	<i>RECOMMANDATIONS</i>	23

FIGURES ET ANNEXES

FIGURES

Figure 1	Plan de localisation du site
Figure 2	Plan du site et projet de ProLogis
Figure 3	Localisation des investigations réalisées par Antéa
Figure 4	Localisation des investigations
Figure 5	Cotes de la nappe au 26/11/2008
Figure 6	Synthèse des résultats analytiques des sols : Métaux lourds et COHV
Figure 7	Synthèse des résultats analytiques des eaux souterraines : COHV
Figure 8	Localisation des prélèvements sur les andains de démolition

ANNEXES

Annexe A	Logs géologiques et techniques
Annexe B	Fiches de purge des piézomètres
Annexe C	Synthèse des résultats analytiques (Antéa, 1999)
Annexe D	Synthèse des résultats analytiques des sols (ERM, 2008)
Annexe E	Synthèse des résultats analytiques des eaux souterraines
Annexe F	Synthèse des résultats analytiques des gaz de sol
Annexe G	Synthèse des résultats analytiques des tests de lixiviation
Annexe H	Bordereaux analytiques du laboratoire

TABLEAU DES ACRONYMES

➤ Chimiques

Abréviation	Nom complet
Composés Organiques	
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
COHV	Composés organiques halogénés volatils
PCE	Tétrachloroéthylène
TCE	Trichloréthylène
HCT	Hydrocarbures totaux (hydrocarbures linéaires, huile minérale)
HAP	Hydrocarbures aromatiques polynucléaires
Métaux	
Métaux lourds (8)	Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Plomb (Pb), Nickel (Ni), Zinc (Zn)

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Dans le cadre de l'acquisition et du redéveloppement du site, ERM France a été mandaté par ProLogis et Deret pour réaliser des investigations environnementales (Phase II) sur les sols et les eaux souterraines au droit d'un ancien site de GIAT Industries, à Salbris (41) (cf. localisation sur la figure 1).

Ce site servit à la fabrication de munitions entre 1924 et 2003. Plus aucune activité ne s'y est déroulée depuis. Prologis et Deret comptent réaménager ce site en plateforme logistique (10 bâtiments, cf. projet sur la figure 2).

Ces investigations font suite aux travaux d'investigation réalisés par ANTEA en 1999 et aux recommandations d'un rapport de Phase I¹ réalisé par ERM en novembre 2006. Elles ont pour objectif d'identifier la présence potentielle d'impacts sur les sols et les eaux souterraines associés aux activités historiques du site.

1.2 OBJECTIFS

ProLogis et Deret ont signé une promesse d'achat pour le site. En vue de finaliser la transaction, suite aux recommandations d'ERM, ProLogis et Deret ont souhaité améliorer et sécuriser la connaissance de l'état environnemental du site. En effet, les investigations réalisées préalablement à l'intervention d'ERM n'ont pas identifié d'impacts majeurs. Cependant, des lacunes ont été identifiées dans les investigations et celles-ci ne prenaient pas en considération le projet de ProLogis et Deret.

De plus, au vu de la surface et l'historique du site, les investigations existantes n'avaient pas été jugées suffisantes par ERM.

Par conséquent, il a été décidé de mener une approche systématique appliquée à l'ensemble du site couplée avec une caractérisation plus approfondie de la nappe.

1.3 PROGRAMME D'INVESTIGATION

Le programme de la mission a été détaillé dans la proposition soumise par ERM le 25 juillet 2008.

¹ Environmental Due Diligence Assessment (Phase I) – Disused industrial site in Salbris (novembre 2006) réf : 0045370

Ces investigations approfondies ont pour objectif de :

- déterminer la présence d'impacts potentiels sur les sols et sur les eaux souterraines sur le site : confirmation des observations faites par ANTEA et maillage régulier sur l'ensemble du site ;
- obtenir une première idée sur les filières d'élimination des terres qui seront générées lors de la construction de la plateforme.

La mission a inclus les activités suivantes :

- Activités préliminaires comme la préparation d'un plan de prévention et la coordination avec les sous-traitants ;
- Visite de reconnaissance concourant avec le début des investigations intrusives pour finaliser l'emplacement des sondages ;
- Réalisation de 80 sondages de sol à la pelle mécanique entre 0,50 m et 4,80 m de profondeur ;
- Installation de 6 piézomètres entre 5,5 m et 6 m de profondeur ;
- Prélèvement et analyse de 100 échantillons de sol, avec un programme analytique adapté aux impacts suspectés en fonction de la localisation des sondages de sol ;
- Prélèvements de 10 échantillons de sols pour tests de lixiviation, dont 7 prélevés sur les andains de démolition présents sur le site ;
- Prélèvement et analyse d'échantillons d'eaux souterraines sur les nouveaux piézomètres ;
- Rédaction du présent rapport présentant les investigations intrusives et interprétation des résultats obtenus.

Les investigations ont été menées conformément aux meilleures pratiques environnementales.

1.4 ORGANISATION DU RAPPORT

La suite de ce rapport s'organise de la façon suivante :

- Partie 2 : Contexte géologique et hydrogéologique,
- Partie 3 : Investigations de terrain et programme analytique,
- Partie 4 : Caractérisation de la qualité des sols et des eaux souterraines,
- Partie 5 : Résumé des observations,
- Partie 6 : Conclusion et recommandations.

ERM est conscient que ProLogis et Deret ont demandé la mise en oeuvre d'investigations intrusives pour identifier la contamination potentielle au droit de la zone d'étude. L'objectif de ce diagnostic des sols et des eaux souterraines était de déterminer le degré de contamination potentiel. La délimitation précise des zones impactées sort du cadre de cette mission.

Ce rapport s'appuie sur l'application de principes scientifiques et de jugements professionnels entraînant des interprétations subjectives. Les opinions professionnelles exprimées dans ce rapport se fondent sur les éléments actuellement disponibles dans la limite des informations existantes, de l'objet de l'étude, du budget et du calendrier. Comme le client exige des conclusions plus fermes que celles obtenues lors des précédentes investigations, le but d'ERM est que les conclusions et recommandations de ce rapport soient considérées comme des conseils et non pas obligatoirement comme un programme de mesures à prendre, sauf lorsque cela est stipulé comme tel. Nous n'offrons ni garantie expresse, implicite, sans limite, ni garanties quant à la qualité marchande ou l'aptitude de la propriété dans un but bien précis. Par ailleurs, les informations fournies dans ce rapport ne doivent pas être interprétées comme un conseil juridique.

ERM France n'est engagé ni dans l'audit environnemental ni dans la publicité, la promotion ou l'appui des intérêts du client, y compris la collecte de fonds, le conseil en matière d'investissement ou toute autre fin publicitaire. ProLogis reconnaît que ce rapport a été préparé pour son usage exclusif et accepte de ne pas utiliser, reproduire en totalité ou en partie les rapports ou les correspondances d'ERM France, ainsi que d'utiliser ou de s'appuyer sur ledit rapport dans aucun prospectus ou circulaire. ProLogis accepte aussi qu'aucune de ses publicités, offres promotionnelles ou autres publicités contenant des informations obtenues par le biais de ce rapport ne mentionnent ou ne sous-entendent le nom d'ERM France.

Limitation du site : compte tenu de l'ancienne activité du site, à savoir la production de munition, et de son historique, un risque non négligeable lié à la présence potentielle d'engins explosifs a été identifié. Aussi la localisation des sondages/piézomètres et leurs profondeurs finales ont été adaptées en fonctions des travaux de dépollution pyrotechniques réalisés par la société Cardem.

2 *CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL*

2.1 *SOURCES DE DONNEES*

Les informations présentées dans ce chapitre sont issues de la consultation des ouvrages suivant :

- La carte topographique de Salbris (carte IGN¹ 2222E - 1996), échelle 1/25 000ème ;
- La carte géologique de Salbris (BRGM² n°461), échelle 1 : 50 000 ;
- La Base de données Infoterre (BRGM), pour la localisation des forages déclarés (selon l'article 131 du code minier) ;
- L'Agence de l'eau Loire-Bretagne, pour la qualité des eaux de surface.

2.2 *LOCALISATION ET DESCRIPTION DU SITE*

Le site est localisé à 5 km à l'ouest du centre de la ville de Salbris (41), le long de la route départementale 89, dans une zone principalement occupée par des champs et des forêts. La superficie du site couvre une surface totale de 80 hectares. Un plan de localisation du site est présenté en **Figure 1**.

Le site ayant été démantelé entre 2003 et 2004, il ne reste plus que quelques bâtiments, dans la partie sud ouest de la propriété (essentiellement des bâtiments de bureau). Une partie boisée, de forme triangulaire, existe en partie est du site. La figure 2 présente l'état actuel du site, avec, en superposition, le projet de ProLogis.

Un certain nombre de réseaux souterrains (galeries techniques, stockages, etc.) sont toujours présents sur l'ensemble du site.

Des andains issus du concassage des matériaux issus de la démolition sont présents en plusieurs endroits sur le site (cf. localisation des tas sur la figure 2).

2.3 *CONTEXTE GEOLOGIQUE*

La géologie au droit du site peut être résumée ainsi, depuis la surface :

- Les formations alluviales du Quaternaire, représentées par des sables hétérométriques meubles à rares graviers et faible fraction argileuse. Leur épaisseur est estimée entre 2 et 5 m sur l'ensemble du site et la perméabilité est moyenne ;

¹ Institut Géographique National

² Bureau de Recherches Géologiques et Minières

- les sables et argiles de Sologne, datés du Miocène moyen au Pliocène inférieur. D'une épaisseur régionale d'environ 40 m, ils consistent en une interstratification de sables hétérométriques et d'argile. La perméabilité des sables est considérée comme moyenne. Les sables et argiles de Sologne reposent sur les sables de l'Orléanais, datés du Burdigalien.

Ces formations géologiques peuvent être directement surmontées d'une couche superficielle de remblais ou de matériaux de comblement de 1 à 2 m d'épaisseur.

2.4 *CONTEXTE HYDROLOGIQUE*

Les cours d'eau les plus proches sont la rivière Sauldre, localisée à 200 m au sud-est du site, et le ruisseau Méant, à 500 m à l'ouest du site. Ces deux cours d'eau s'écoulent vers le sud-ouest et confluent à 3 km au sud-ouest du site.

Aucune information n'est disponible concernant la qualité des eaux de ces cours d'eau.

2.5 *CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE*

Au niveau du site, le premier aquifère est représenté par les sables et argiles de Sologne. Très hétérogène, il est constitué de nappes perchées et/ou confinées qui se forment dans les interstratifications de sable et d'argile.

La profondeur de la nappe est attendue entre 5 et 8 m et le sens général d'écoulement est estimé vers le sud ouest. Cependant la présence de cours d'eau en limite sud-est et nord-ouest du site peut engendrer des variations locales des directions d'écoulement.

D'après la base de données Infoterre, 10 ouvrages d'exploitation des eaux souterraines sont recensés dans un rayon de 4 km autour du site. Sept d'entre eux sont utilisés pour la consommation d'eau potable, les trois autres sont utilisés à des fins industrielles ou agricoles.

Les données concernant ces ouvrages sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Référence	Commune	Profondeur (m)	Utilisation	Distance au site (m)	Direction	Position hydraulique
04613X0070/F	Saint-Viatre	125	Irrigation.	2 400	Nord	Latéral/Amont
04616X0016/P	La Ferté-Imbault	5	Domestique.	3 200	Sud-Ouest	Aval
04617X0067/F	Salbris	82	Agricole.	3 150	Sud-Est	Latéral
04616X0022/F	La Ferté-Imbault	24	Domestique, aspersion.	3 870	Sud-Ouest	Aval
04613X0005/F	La Ferté-Imbault	101	Domestique.	2 050	Nord	Latéral/Amont
04617X0036/P	Salbris	3	Domestique.	1 600	Est	Latéral/Amont
04617X0040/P	Salbris	3	Domestique.	3 500	Est	Latéral/Amont
04617X0009/F	Salbris	45	Domestique.	3 950	Sud-Est	Latéral
04617X0008/F	Salbris	25	Domestique, individuelle.	950	Sud-Est	Latéral

2.6 SENSIBILITE ET VULNERABILITE DU SITE

ERM considère la rivière Sauldre, le ruisseau Méant et l'aquifère des sables et argiles de Sologne comme les principaux récepteurs en cas d'une contamination potentielle en provenance du site.

La **vulnérabilité hydrologique** est considérée comme **forte** du fait de la proximité des cours d'eau et de leur position topographique avale.

La **sensibilité hydrologique** est considérée comme **moyenne** du fait de l'utilisation potentielle de ces cours d'eau à des fins possibles de pêche.

La **vulnérabilité hydrogéologique** est considérée comme **moyenne** du fait de la présence de niveaux argileux relativement imperméables dans les sables et argiles de Sologne.

La **sensibilité hydrogéologique** est considérée comme **forte** en raison de la présence d'un ouvrage utilisé pour l'eau potable à 900 m du site en position latéral hydraulique.

2.7 SYNTHÈSE HISTORIQUE

Les données présentées ici sont celles recueillies par Antéa dans son rapport « Etude diagnostic de sols et évaluation simplifiée des risques du Centre de Salbris du GIAT Industries – Groupe A » (réf : A19966/4 daté d'avril 2000).

Le site a été développé en 1924 et réellement en activité à partir de 1931 pour la fabrication de munitions. Sur le site concerné par cette étude, dit « Groupe A », entre 1931 et 1939, se trouvent principalement des zones de stockage ou chargement ainsi qu'une chaufferie avec un parc à charbon de 3 000 tonnes.

Le site a subi des bombardements anglais et allemands durant la seconde guerre mondiale.

Le groupe A est reconstruit en 1949.

En 1990, GIAT Industries SA en devient propriétaire du site et poursuit l'activité jusqu'en octobre 2003, date de la cessation d'activité. La majorité des bâtiments ont été détruits. Le génie militaire a effectué une dépollution du site.

La synthèse historique réalisée par Antéa a permis d'identifier les sources potentielles de pollution suivantes :

- Bâtiment de charge,
- Bâtiments de peinture,
- Parcs à ferraille,
- Parc à charbon,
- Ancien four,
- Zone d'utilisation du phosphore,
- Zones de stockage d'hydrocarbures,
- Transformateurs PCB¹,
- Stockage de solvants,
- Parc de stockage des copeaux,
- Zone de stockage des boues,
- Un atelier photo,
- Zones pyrotechniques,
- Une décharge externe.

Antéa a réalisé une campagne d'investigations (60 sondages) concernant chacune de ces sources potentielles de pollution (cf. localisation sur la figure 3). ERM ne dispose pas du plan de synthèse des zones sources identifiées par Antéa. Chaque zone source ayant été investiguée, la localisation des sondages présentée dans le tableau suivant permet de resituer approximativement ces zones sources sur la figure 3 :

¹ PolyChloroBiphényles

Description de la zone source	Numéro de sondage	Description de la zone source	Numéro de sondage
Cuve HCT ¹	A1	Transformateur	A30
Cuve HCT et transformateur	A2	Atelier peinture	A31
Ancien atelier de charge	A3	Ex parc à ferrailles et dépôt de charbon	A32
Parcs à copeaux	A4	Stockage solvant et cuve HCT	A33
Cuve HCT	A5	Liquide inflammable, ancien dépôt HCT	A34
Produits inflammables	A6	Ancien atelier peinture	A35
Ancien parc à ferrailles	A7	Ancien four et réfrigérant	A36
Stockage boues de STEP ²	A8-1 et A8-2	Transformateur	A37
Transformateur	A9	Cuve HCT	A38
Dépôt eaux acides	A10	Ancien atelier peinture	A39
Ancien atelier de peinture	A11	Ancienne zone phosphore	A40
Cuve HCT	A12	Transformateur	A41
Transformateur	A13	Ancien atelier peinture, cuve HCT	A42
Stockage solvants	A14	Local pyro	A43
Cuve HCT	A15	Atelier photo	A44
Destruction déchets pyrotechniques	A16	Stockage solvant	A45
Transformateur	A17	Atelier de peinture	A46
Transformateur	A18	Cuve HCT et local utilisation solvant	A47
Ancien atelier de peinture	A19	Stockage solvant	A48
Ancien atelier de peinture	A20	Souillure pyro	A49
Stockage solvant, atelier peinture et anti-corrosion	A21	Atelier peinture	A50
Station carburant	A22	Stockage solvant	A51
Cuve HCT et stockage solvant	A23	Ancien atelier phosphore	A52
Cuve HCT	A24	Ancien atelier peinture	A53
Atelier peinture	A25	Atelier peinture	A54
Atelier solvant	A26	Cuve HCT	A55
Utilisation solvant	A27	Cuve HCT	A56
Cuve HCT	A28	Cuve HCT	A57
Souillure pyro	A29	Décharges externes	A58-1 et A58-2

¹ Hydrocarbures

² Station d'épuration

Le tableau présenté au paragraphe 2.7 détaille la localisation des 60 sondages (A1 à A58) réalisés par Antéa. En complément, six piézomètres (Pz2 à Pz7) ont été implantés. On constate donc que chaque zone identifiée comme potentiellement source a été investiguée lors de la campagne menée par Antéa.

Les résultats analytiques (cf. synthèse en annexe C) ont mis en évidence des concentrations supérieures aux valeurs de comparaison retenues par ERM (cf. paragraphe 4.1) en :

- Arsenic en 3 points (teneurs entre 26 et 31 mg/kg),
- Baryum en 8 points (sur 19 analyses) dans les sols (de l'ordre de 300-400 mg/kg sur 7 points en une valeur 1 059 mg/kg),
- Plomb en un point (valeur de 68 mg/kg),
- Zinc en un point (valeur de 306 mg/kg),
- La présence d'hydrocarbure dans les eaux souterraines entre 10 et 30 µg/L.

Il a aussi été identifié par Antéa les indices de pollution suivants, sans que des analyses correspondantes aient été réalisées :

- Odeurs non identifiées en A11 et A13,
- Odeur et/ou traces d'hydrocarbures en A17, A20, A30, A31, A32, A38, A39, A40 et A55,
- Odeurs de solvants en A33, A51 et A54.

ERM a réalisé une étude de phase I (bibliographique) en novembre 2006 sur le site de GIAT industries, après les travaux de démantèlement (« Environmental Due Diligence Assesment », daté de novembre 2006, réf : 0045370). Cette étude a permis la revue des études précédentes mais aucun document supplémentaire n'a été fourni afin de localiser plus précisément les anciennes activités polluantes.

3.1*STRATEGIE ADOPTEE*

Les études réalisées préalablement à l'intervention d'ERM ont permis d'identifier et d'investiguer l'ensemble des zones potentiellement sources de pollution.

Cependant, certains indices de pollution potentielle n'avaient pas fait l'objet d'analyses permettant de confirmer ou non la présence d'une pollution. De plus, le nombre d'investigations pourrait apparaître limité au vu de la taille du site (80 hectares) et de son historique (notamment les bombardements pendant la deuxième guerre mondiale pouvant occasionner des pollutions difficiles à recenser au cours de l'étude historique). Enfin, les investigations réalisées n'étaient pas dimensionnées au vu du projet de ProLogis et Deret et ne permettaient pas de caractériser les terrains et différents andains issus de la démolition dans le cadre d'une réutilisation sur site en remblais ou dans le cas d'une évacuation. Concernant la nappe (intégratrice de la pollution éventuelle), les données acquises ne permettaient pas d'avoir une bonne compréhension de son fonctionnement et le nombre d'ouvrages apparaissait insuffisant.

Par conséquent, il a été décidé de :

- Réaliser une visite détaillée du site,
- Réaliser une approche systématique de maillage du site avec 80 sondages supplémentaires,
- Compléter la connaissance de la qualité de la nappe et de son fonctionnement par la mise en place de 8 nouveaux piézomètres. Ces piézomètres ont été implantés de manière à connaître la qualité de la nappe en amont (Pz1, Pz2) et aval (Pz6, Pz7 et Pz8) supposés du site, ainsi qu'au droit de zones où des indices pollution ont été observés par ERM (Pz4 et Pz5) et en partie centrale du site (Pz3). Un piézomètre installé par Antéa a pu être prélevé,
- Préciser les éventuels impacts par des composés volatils par la mise en place de 5 piéz'airs au droit de zones où des indices de pollution ont été observés par Antéa ou ERM,
- Prélever des échantillons de matériaux au droit des andains en vue de caractériser leur comportement en cas de réemploi sur site.

Il est à noter que les profondeurs des investigations ont été adaptées en fonction de la dépollution pyrotechnique réalisée sur le site. En effet, les profondeurs dépolluées par Cardem varient entre 50 cm (au droit des futures voiries) et 6 mètres (au droit des futurs bâtiments) selon les zones.

3.2

HYGIENE ET SECURITE

ERM a mis au point un plan de prévention spécifique au site avant le début de cette mission de terrain. Ce document expose l'étude des risques liés aux activités du site ainsi que ceux engendrés par les travaux d'investigations, et les mesures de prévention afin de limiter ces risques.

ERM a réalisé une visite du site concourant avec le début des investigations intrusives. Une attention toute particulière a été apportée à la localisation des sondages de sol et des piézomètres compte tenu des risques inhérents à la présence potentielle d'engins explosifs sur le site. Les sondages ont été implantés à partir du plan de récolement réalisé par la société Cardem, à la suite des travaux de dépollution pyrotechnique.

Les travaux ont eu lieu entre le 13 novembre et le 2 décembre 2008.

3.3

SONDAGES DE SOL

Une visite détaillée du site a été réalisée par ERM en présence de ProLogis et Deret le 27 octobre 2008. Il n'a pas été observé d'éléments particuliers au cours de cette visite.

D'après les informations de diagnostic initial, ERM a proposé un programme d'investigations impliquant le prélèvement d'échantillons de sol qui a été accepté par ProLogis et Deret. Compte tenu de l'absence de document permettant de localiser précisément les anciens stockages et activités polluantes sur le site, ERM a proposé un maillage régulier du site afin de couvrir la plus grande zone possible, notamment au droit des futurs bâtiments. De même, certains sondages ont été implantés à proximité des anciennes investigations réalisées par ANTEA afin de confirmer les précédents résultats (les anciennes investigations ayant été géolocalisées).

Quatre vingt (80) sondages de sol à la pelle mécanique ont été réalisés sur l'ensemble du site. La localisation des sondages de sol est présentée en **Figure 4**.

ERM a mandaté la société GARCIA BTP pour la réalisation des sondages à la pelle mécanique. La profondeur des sondages varie de 0,50 à 4,80 m, en fonction de la profondeur de la dépollution pyrotechnique et des observations faites sur le terrain.

Conformément aux procédures d'ERM, chaque sondage a fait l'objet d'une analyse des Composés Organiques Volatils (COV) sur le terrain à l'aide d'un détecteur à photoionisation (PID) équipé d'une lampe de 10,6 eV. Ces mesures ont été réalisées à intervalles réguliers (généralement par tranche de 0,5 m à 1 m d'épaisseur).

Un géologue d'ERM a établi une coupe géologique et réalisé une évaluation visuelle au droit de chaque point de prélèvement pour déterminer la présence d'impacts potentiels. Ces observations ont été collectées sur une fiche de terrain et synthétisées sur les logs géologiques et techniques présentés en **Annexe A**.

Huit (8) piézomètres ont été réalisés sur l'ensemble du site. L'objectif de ces piézomètres était de définir le sens d'écoulement général des eaux souterraines au droit du site et de définir des impacts potentiels sur les eaux souterraines.

Seuls sept (7) piézomètres ont finalement été équipés, un des piézomètres (Pz5, situé dans la partie centrale du site) se révélant sec lors de sa réalisation (trois emplacements différents ont été testés dans cette zone).

Ces piézomètres ont été réalisés par la société Agri-Environnement à l'aide d'une machine de type Géoprobe munie d'une tarière creuse.

La localisation des piézomètres est présentée en **Figure 4**.

La profondeur des piézomètres varie de 5,50 à 6,00 m de profondeur. Chaque piézomètre a été équipé de tubes PEHD de 52 mm de diamètre interne : crépinés depuis le fond de l'ouvrage sur une longueur totale variant de 3,0 à 3,5 m, puis pleins depuis le sommet de la partie crépinée jusqu'à la surface. L'espace annulaire a été comblé avec du graviers siliceux calibré depuis le fond de l'ouvrage jusque 1 m au dessus de la partie crépiné, puis avec de la bentonite depuis le sommet du gravier jusqu'à la surface. Une fois terminés, les ouvrages ont été équipés d'une tête hors-sol avec cadenas et nivelés.

Une fois installés, les piézomètres ont été développés à l'aide d'une pompe immergée de 12 V. Les ouvrages ont ensuite été laissés au repos pendant au moins 24 heures pour permettre la stabilisation du niveau statique.

Les niveaux piézométriques ont été mesurés sur tous les ouvrages à l'aide d'une sonde piézométrique puis consignés avant la purge des ouvrages et l'échantillonnage pour refléter les conditions « naturelles » et stables du milieu, sans l'influence du pompage associé aux activités de prélèvement. Les piézomètres ont ensuite été purgés à l'aide d'une pompe immergée de 12 V.

Les logs géologique et techniques des ouvrages sont présentés en **Annexe A**.

L'ensemble des piézomètres ont été prélevés, à l'exception du piézomètre Pz5 qui était sec. Par conséquent, le piézomètre Pz4 Antéa a aussi été prélevé. Chaque prélèvement d'eau souterraine a été précédé par une purge durant laquelle les paramètres physico-chimiques (température, conductivité, potentiel d'oxydoréduction, oxygène dissous et pH) ont été contrôlés. Les prélèvements ont été réalisés après stabilisation de ces paramètres. Les paramètres de terrain et les observations en cours de purge et d'échantillonnage sont présentés en **Annexe B**.

3.5

PIEZAIRES

Cinq (5) piezairs ont également été installés afin de réaliser des prélèvements de gaz de sol. Ils ont été réalisés à l'aide d'une tarière mécanique à une profondeur finale de 1 m. Ils ont été équipés de tube PEHD, crépiné de 1,0 m à 0,5 m de profondeur, et plein de 0,5 m de profondeur jusqu'en surface. L'espace annulaire a été comblé avec du gravier le long du tubage crépiné, puis avec de la bentonite le long du tubage plein.

Les prélèvements ont été précédés par une purge de l'ouvrage équivalente à 3 fois son volume total. Le prélèvement a ensuite été réalisé sur chaque ouvrage pendant 40 mn à un débit de 0,5 L/mn.

3.6

PROGRAMME ANALYTIQUE

Le programme analytique a été adapté afin de mettre en évidence des impacts potentiels liés aux anciennes activités du site mais également afin d'avoir une des informations sur le réemploi possible des terres qui seront générées ou réutilisées lors des travaux de construction de la plateforme.

Aussi les analyses suivantes ont été réalisées (par le laboratoire Eurofins pour les sols et les eaux, par le laboratoire Wessling pour les gaz des sols) :

Les sols :

- **80 échantillons** (1 par sondage) avec pack analytique adapté à l'ancienne activité du site à savoir : *8 métaux, hydrocarbures totaux (HCT) (fraction C10-C40), Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV), BTEX¹ et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)* ;
- **20 échantillons** (répartis en fonction des observations de terrain s'il y en a, sinon de manière aléatoire, sur les 80 sondages) avec pack TerrAttest (pack comprenant l'analyse de 200 composés dont les métaux, HCT, COHV, BTEX, HAP, PCB, etc.) ;

Les gaz des sols :

- **5 échantillons** (1 par piézair) de gaz du sol avec analyse des *Hydrocarbures volatiles, des Composés Organiques Halogénés Volatils et des BTEX* ;

Les eaux souterraines :

- **8 échantillons** (1 par piézomètre nouvellement installé ainsi qu'un échantillon sur le piézomètre anciennement installé par ANTEA) avec pack analytique adapté à l'ancienne activité du site à savoir : *8 métaux, hydrocarbures totaux (fraction C10-C40), Composés Organiques Halogénés Volatiles, BTEX et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques* ;

¹ Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes

Tests de lixiviation :

- **7 échantillons** prélevés sur les andains de démolition (nommé R1 à R7) et soumis à un test de lixiviation ;
- **3 échantillons** prélevés dans les sondages de sol soumis à un test de lixiviation.

Les intervalles de prélèvement des échantillons de sol et de lixiviation ont été déterminées sur le terrain, en fonction des observations qui ont été faites durant la réalisation des sondages de sol.

CARACTERISATION DE LA QUALITE DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES

Les coupes de sondages et les observations réalisées au cours des pompages sont présentées en **Annexes A et B**.

Les tableaux de synthèse des résultats analytiques des sols sont présentés en **Annexe D**.

Les tableaux de synthèse de résultats analytiques des eaux souterraines sont présentés en **Annexe E**.

Un tableau de synthèse des résultats analytiques des gaz de sol est présenté en **Annexe F**.

Un tableau de synthèse des résultats analytiques des tests de lixiviation est présenté en **Annexe G**

Les bordereaux analytiques des laboratoires sont présentés en **Annexe H**.

4.1

OBSERVATIONS DE TERRAIN

Géologie

Suite aux observations de terrain, la composition des terrains au droit du site peut être synthétisée comme suit depuis la surface :

- des remblais, sur une épaisseur variant de 0,5 m à 2 m, constitués essentiellement de débris de béton, de brique, d'acier dans une matrice sableuse plus ou moins grossière. Ces remblais ont été observés sur la quasi-totalité du site (probablement issus des travaux de démolition) ;
- des sables moyen à grossier, plus ou moins argileux en fonction de la profondeur ou du sondage observés sur l'ensemble des sondages ;
- des argiles vertes, parfois sableuses. Ces argiles ont été observées de manière aléatoire sur le site et présentent des profondeurs d'occurrence et des épaisseurs variables.

Cependant il n'est pas exclu que les terrains aient été remaniés par endroit sur les premiers mètres de profondeur (jusqu'à 6 mètres de profondeur maximum pour les zones dépolluées par Cardem au droit des futurs bâtiments) dans le cadre des travaux de démolition et la dépollution pyrotechnique du site. Même si des indices anthropiques n'ont pas été trouvés dans tous les sondages, la présence de zones plus perméables observées en profondeur laissent penser que les terrains ont pu être déstructurés..

Observations organoleptiques et valeurs PID

Les seuls impacts visuels notés durant la campagne de sondages de sol sont les suivants :

- sondage D5 : aspects noirâtres des sols observés entre 2 et 2,4 m de profondeur, avec un légère odeur d'hydrocarbures ;
- sondage E1 : un aspect noirâtre des sols a été observé entre 2,2 et 2,6 m de profondeur ;
- sondage E4 : un aspect noirâtre des sols a été noté entre 1,5 m et 2,8 m de profondeur avec une odeur indéterminée (probablement de la matière organique).

A noter également que des odeurs indéterminées, probablement de la matière organique, ont été observées sur un bon nombre de sondages, notamment là où ont été observées les argiles vertes.

L'ensemble des mesures PID réalisées sont faibles (inférieures à 4 ppm) et ne mettent pas en évidence un impact par des composés volatils dans les sols. Seul le sondage A4 présente des valeurs PID un peu plus élevées (8 ppm) entre 3,2 m et 4 m, mais ces valeurs restent toutefois faibles.

Observations sur les eaux souterraines

Après installation des piézomètres, une fois la nappe stabilisée, l'eau a été mesurée à des profondeurs variant de 0,85 m à 3,89 m sous le niveau du sol. Aucun sens d'écoulement général n'a pu être interprété. Un piézomètre (Pz5) a été foré jusqu'à 6 mètres mais est resté sec.

Ces variations sont probablement dues à la forte hétérogénéité des terrains et notamment la répartition des niveaux argileux et des niveaux plus grossiers. Durant la réalisation de certains sondages, des venues d'eau ont été observées sporadiquement entre 0,5 m et 3 mètres de profondeur, à la faveur de zones plus grossières.

Il n'est donc pas considéré qu'il existe un niveau piézométrique continu et cohérent au droit du site dans les six premiers mètres de profondeur. Les niveaux observés semblent correspondre donc à des niveaux perchés et discontinus. Leur connexion avec la rivière la Sauldre située à 200 mètres à l'ouest des limites ouest du site apparaît peu probable.

Les cotes de la nappe mesurées sur les piézomètres au 26/11/2008 sont présentées sur la **Figure 5**.

4.2

CRITERES DE COMPARAISON

En février 2007, le Ministère chargé de l'environnement a publié quatre textes présentant les nouvelles politiques et autres documents de référence décrivant une approche d'étude de risque spécifique à un site. Cette méthodologie n'utilise plus les valeurs guide définies dans les précédentes politiques d'évaluation des risques (VDSS – Valeur de Définition de Source Sol et VCI – Valeur de Constat d'Impact pour un usage sensible et non sensible).

Afin de comparer les résultats des investigations, ERM a appliqué une méthodologie d'évaluation de la qualité des sols et des eaux souterraines interprétée à partir des textes de février 2007.

Les critères de comparaison pour la qualité des sols s'appuient sur les éléments suivants :

- Pour les métaux, le fond géochimique défini pour la France par l'INRA¹ (1997) ou l'ancienne VDSS² en l'absence de toute autre valeur ;
- Pour les HAP et les HCT, la valeur de référence définie par l'Arrêté du 15 mars 2006 (centre d'enfouissement des déchets inertes de classe 3) ;
- Pour les autres composés, l'ancienne VDSS.

Les critères de comparaison pour la qualité des eaux souterraines s'appuient sur le décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine :

- 1) Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- 2) Référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- 3) VCI³ pour un usage non sensible.

Ces valeurs de références ne constituent pas des critères d'analyses des risques sanitaires ou des objectifs de dépollution.

4.3

METAUX LOURDS

4.3.1

Dans les sols

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats pour les métaux présentant au moins un dépassement de la valeur de comparaison adoptée :

¹ Institut National de Recherches Agronomiques

² Valeur de Définition Source-Sol

³ Valeur de Constat d'Impact

Métal	Nbre de valeurs > comparaison / Nbre d'analyses	Conc. max. (mg/kg)	Point de mesure
Cadmium	1 / 102	1,31	F4
Cuivre	4 / 102	45,9	D3
Plomb	4 / 102	142	F4
Zinc	2 / 102	412	D3
Mercur	6 / 102	0,27	A1

Les métaux lourds sont naturellement présents dans les sols à des concentrations variables, déterminant ainsi le fond géochimique. Les résultats d'analyse montrent que les métaux présentant les plus fortes concentrations sont le *cuivre* (Cu), le *plomb* (Pb) et le *zinc* (Zn) (de quelques mg/kg à plusieurs dizaines de mg/kg). Ce nombre de dépassement est restreint (5% des points maximum) et limité à quelques points de sondages (D3 et F4 principalement) et correspond à des valeurs modérées.

Un schéma de synthèse des résultats analytiques des sols est présenté en **Figure 6**.

4.3.2 *Dans les eaux souterraines*

Le métal principalement identifié dans les eaux souterraines est le *zinc*, puisqu'il a été détecté dans l'ensemble des piézomètres (teneurs entre 370 et 660 µg/L). Du *plomb* a également été détecté dans **Pz3** (6 µg/L) et du *nickel* (18 µg/L) dans **Pz7**. Ces concentrations sont toutes inférieures aux valeurs de comparaison retenues.

Le piézomètre Pz4 Antéa présente des concentrations plus élevées en arsenic et plomb notamment (respectivement 153 et 1 070 µg/L), supérieures aux valeurs de comparaison. Ceci pourrait être expliquable par le fait que le piézomètre était fortement envasé et que l'eau prélevée était fortement chargée en fines.

4.4 **HYDROCARBURES TOTAUX**

4.4.1 *Dans les sols*

Des *hydrocarbures* ont été détectés dans les sondages **A1, B6, C4, C5, D2, D3, D4, D8, E1, F1, F4, G5, G7, H2, I3, I6** et **J2**. L'ensemble des concentrations mesurées (entre 16 et 200 mg/kg). est nettement inférieur à la valeur de comparaison (500 mg/kg).

Les hydrocarbures n'ont pas été détecté sur les autres sondages.

4.4.2 *Dans les eaux souterraines*

Des hydrocarbures ont été détectés uniquement dans Pz4 Antéa, à une concentration de 0,16 mg/L. Cette teneur est inférieure à la valeur de comparaison.

4.5 *COMPOSES ORGANIQUES HALOGENES VOLATILS*

4.5.1 *Dans les sols*

Un COHV a été détecté dans 4 sondages : **A4, G4, G5 et G7**. Il s'agit du *trichloroéthylène (TCE)*, avec des concentrations variant de 0,056 mg/kg à 0,491 mg/kg. Les teneurs mesurées en A4, G5 et G7 sont supérieures à la valeur de comparaison.

Aucun COHV n'a été détecté dans les autres sondages.

Un schéma de synthèse des résultats analytiques des sols est présenté en **Figure 6**.

4.5.2 *Dans les eaux souterraines*

Des COHV ont été détectés dans **Pz3, Pz4 et Pz6**.

Dans **Pz6** seul le *trichloroéthylène* a été détecté, à la concentration de 8,3 µg/L (teneur inférieure à la valeur de comparaison).

Pz3 est plus affecté par les COHV : il présente des concentrations plus élevées en *trichloroéthylène* (228 µg/L), mais aussi en *tétrachloroéthylène*, en *cis-* et *trans-1,2-dichloroéthylène*, à des concentrations variant de quelques µg/L (*tétrachloroéthylène* et *trans-1,2-dichloroéthylène*) à 64,7 µg/L de *cis-1,2-dichloroéthylène*). Seul le TCE présente une concentration supérieure à la valeur de comparaison.

Pz4 est également affecté par le *trichloroéthylène* (363 µg/L), le *tétrachloroéthylène* (1 µg/L) et le *cis-1,2-dichloroéthylène* (47,4 µg/L). Du *1,1-dichloroéthane* et du *1,1,1-trichloroéthane* ont également été détectés (plusieurs dizaines de µg/L) ainsi que du *1,1-dichloroéthylène* (192 µg/L). Le *1,1-dichloroéthylène* et le TCE présentent des concentrations supérieures aux valeurs de comparaison.

Les piézomètres Pz3 et Pz4 sont tous les deux situés dans la partie centrale du site.

Un schéma de synthèse des résultats analytiques des eaux souterraines est présenté en **Figure 7**.

4.6 *BENZÈNE, TOLUÈNE, ETHYLBENZÈNE, XYLÈNE (BTEX)*

4.6.1 *Dans les sols*

Des BTEX ont été détectés dans 2 sondages : **B6** et **J2**. Il s'agit dans les deux cas de l'*éthylbenzène* et les concentrations observées sont tout juste supérieures aux limites de détection du laboratoire (respectivement 0,051 et 0,067 mg/kg), nettement inférieures à la valeur de comparaison.

4.6.2 *Dans les eaux souterraines*

Aucun BTEX n'a été détecté dans les eaux souterraines lors de cette campagne de prélèvement.

4.7 *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)*

4.7.1 *Dans les sols*

Des HAP ont été détectés dans 14 sondages au total : **D1, D6, F1, G1, G4, G8, H4, H5, H7, I3, I6, J1, J2, X3** et **X4**.

Les concentrations généralement observées sont de l'ordre de traces ; elles varient entre 0,05 et 0,5 mg/kg environ. La somme des 16 HAP est nettement inférieure à la valeur de comparaison (maximum de 2,8 mg/kg).

4.7.2 *Dans les eaux souterraines*

Des HAP ont été détectés dans l'ensemble des piézomètres prélevés durant cette campagne à l'état de traces (teneurs entre 0,01 et 0,19 µg/L, toutes inférieures aux valeurs de comparaison).

4.8 *AUTRES COMPOSES*

Les packs analytiques « TerrAttest » comprennent l'analyse de plus de 200 composés (dont les pesticides, les phénols, les chlorobenzènes, les PCB, les phtalates...). Ces composés n'ont pas été détectés.

4.9 *GAZ DES SOLS*

Il n'existe pas de valeur de comparaison en France pour les gaz des sols. par défaut, la valeur allemande constituant une source (10 mg/m³) a été retenue.

Les analyses de gaz de sol ont mis en évidence la présence d'hydrocarbures volatiles dans les 5 piezairs à des concentrations de variant de 100 µg/m³ à 250 µg/m³, nettement inférieures à la valeur de comparaison. Ceci apparait cohérent avec les valeurs de quelques ppm détectées sur le terrain à l'aide du PID.

Du tétrachloroéthylène a également été détecté dans Pa1 et Pa5 mais à des concentrations tout juste supérieures à la limite de détection (5 µg/m³), nettement inférieures à la valeur de comparaison.

Aucun autre composé analysé n'a été détecté.

4.10

TESTS DE LIXIVIATION

Les résultats des tests de lixiviation ont été comparés aux valeurs seuils présentées dans l'arrêté du 15 mars 2006 fixant les critères d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes.

Sur les dix échantillons prélevés, trois présentent des valeurs supérieures aux seuils d'admission pour les installations de stockage de déchets inertes :

- l'andain **R7** présente des concentrations en *mercure* de 0,022 mg/kg M.S. alors que la limite est fixée à 0,01 mg/kg M.S. ;
- l'échantillon prélevé sur le sondage **F4** présente des concentrations en *plomb* de 1,79 mg/kg M.S. alors que le seuil est fixé à 0,5 mg/kg M.S. ;
- l'échantillon prélevé sur le sondage **B5** présente une *fraction soluble* de 4 320 mg/kg M.S. alors que le seuil réglementaire est fixé à 4 000 mg/kg M.S.

Les prélèvements des andains sont localisés sur la **Figure 8**.

Suite aux investigations réalisées et à l'analyse des résultats analytiques, les observations suivantes peuvent être faites :

- Les sols présentent ponctuellement des teneurs en *métaux lourds* (essentiellement cuivre, nickel et plomb) légèrement supérieures aux valeurs de comparaison ;
- Des impacts au *trichloroéthylène* ont été localisés sur les sondages **A4**, **G4**, **G5** et **G7**. Les investigations menées par ANTEA mettaient en évidence la présence de cuves de stockage de solvants et d'ateliers de peinture à proximité de ces sondages ;
- Les impacts en *COHV* observés dans les sols se retrouvent également dans les eaux souterraines dans la partie centrale du site. Du *trichloroéthylène* a été détecté dans le piézomètre **Pz3**, à proximité des sondages G4, G5, et G7, ainsi que dans le piézomètre **Pz4**, situé à l'écart. Des produits de dégradations ont également été détectés dans ces deux piézomètres (*Cis-1,2-dichloroéthylène* ; *1,1-dichloroéthylène*). Les teneurs détectées restent néanmoins modérées ;
- Sur les 10 échantillons prélevés et soumis à des tests de lixiviation, 3 d'entre eux présentent des concentrations supérieures aux seuils réglementaires d'admission dans les centres de stockage des déchets inertes.

6

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1

CONCLUSIONS

Dans le cadre de l'acquisition du site et son redéveloppement, ERM a été mandaté par ProLogis pour réaliser des investigations environnementales complémentaires au droit de l'ancien site GIAT Groupe A à Salbris (41). Suite à l'étude historique et aux investigations déjà réalisées par Antéa pour le compte de GIAT Industries, il a été réalisé un maillage systématique de sondages visant à compléter la connaissance de la qualité environnementale du site et vérifier certains points suite aux études préalables.

Il a donc été réalisé :

- 80 sondages de sol entre 0,5 m et 4 m de profondeur ;
- 8 piézomètres à une profondeur maximale de 6 m ;
- 5 piéz'airs permettant de prélever les gaz des sols ;
- Prélèvement et analyse d'échantillons de sol ;
- Prélèvement et analyse d'échantillons d'eaux souterraines sur les nouveaux ouvrages ainsi que sur un ancien piézomètre installé par Antéa.

Les principaux résultats de ce diagnostic approfondi sont les suivants :

- Présence d'une couche de remblais jusqu'à 2 m de profondeur. Certains proviennent probablement du site (démolition par exemple) ;
- Absence d'une nappe continue au droit du site. Des niveaux perchés et discontinus ont été observés à différentes profondeurs ;
- Les sols présentent ponctuellement des teneurs en *métaux lourds* (essentiellement cuivre, nickel et plomb) légèrement supérieures aux valeurs de comparaison ;
- Des impacts localisés en COHV (TCE) ont été identifiés dans les sols. Ceci se traduit par un impact local et modéré sur la nappe en ce produit ainsi que des produits de dégradation ;
- Il n'a pas été mis en évidence de teneurs élevées dans les gaz des sols.

6.2

RECOMMANDATIONS

ProLogis prévoit de construire 10 entrepôts pour des activités liées à la logistique.

Dans ce cadre, l'ensemble des sols vont être recouverts par des bâtiments, des voiries ou des espaces verts. Il n'y aura pas de contact direct avec les sols du site.

Concernant les composés volatils détectés dans les sols et les eaux souterraines

Les teneurs en OHV dans la nappe mesurées en deux points (au droit des bâtiments G et F) pourraient occasionner un dégazage de ces composés vers les futurs bâtiments. Les mesures des gaz des sols (PID et piéz'airs) n'ont pas mis en évidence de teneurs significatives. Cependant, il s'agit d'une campagne unique ayant été réalisée par temps froid et humide, pouvant donc minimiser les résultats. En l'absence de nappe continue et du fait de l'absence de teneurs significatives sur les piézomètres situés en limite de site (piézomètres installés par ERM et Antéa), il n'est pas considéré qu'il puisse y avoir une migration majeure des impacts hors-site.

Il y a donc une incertitude quant à l'impact des teneurs en OHV mesurées dans la nappe. Du fait de l'aménagement considéré (plateforme logistique), les futurs bâtiments seront de grande taille, ce qui permettra une importante dilution des flux. De plus, les planchers des bâtiments (quais de chargement – déchargement) seront remblayés sur environ 70 cm¹. Ces remblais seront traités par ajout de liant. Ceci limitera aussi les flux. L'incertitude liée aux impacts potentiels par dégazage est considérée par ERM comme limitée.

Cependant, de manière à réduire cette incertitude, **ERM recommande de réaliser une campagne complémentaire de prélèvement des eaux souterraines et des gaz des sols à une autre période (printemps ou été), en période sèche.**

Concernant les matériaux et sols réemployés sur le site

Concernant les matériaux issus de la démolition, comme un seul des prélèvements (sur 7 réalisés) présente une valeur légèrement supérieure aux seuils définissant un déchet inerte, ces matériaux sont considérés comme réutilisables sans précaution particulière. Ils seront mis en remblais sous les bâtiments ou voiries. Ces ouvrages seront imperméables, ce qui limitera fortement la lixiviation potentielles des matériaux.

Concernant les terrains présentant des valeurs de lixiviat supérieures aux valeurs définissant un déchet inerte, en cas d'excavation et évacuation hors site, ces terrains pourraient être refusés en décharge de déchets inertes. Cependant, comme le projet nécessite des remblais et pas ou peu d'excavations et comme il n'a pas été mis en évidence d'impact significatif en ces produits sur la nappe, ERM recommande de privilégier une réutilisation sur site (remblais, butte paysagère...).

¹ L'éventualité de fondations plus profondes (du genre pieux ballastés jusque 3-4 mètres de profondeur) n'est pas de nature à modifier ces conclusions.