

Rue Jacques Chirac
METZ (57)

RAPPORT DE DIAGNOSTIC PYROTECHNIQUE

Diagnostic magnétique

CONFIDENTIALITE

Ce document est la propriété de la société **DIANEX**. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

EMETTEUR

Date	Indice	Suivi des modifications	Rédaction	Vérification	Validation
31/01/2023	1	Version 1	S. LEJART	D. LACAMBRE	D. LACAMBRE
Date					
Date					
Date					

REFERENCES

Metz_2023-57-528-V1_Rapport Diag

GRILLE DE RÉVISION

Ind interne	Date	Page	Objet
1	31/01/2023	-	1 ^{ère} émission

Sommaire

SOMMAIRE	3
1. CADRE DE L'ÉTUDE	7
1.1. Objectifs de l'étude	7
1.2. Localisation du projet	7
1.3. Contexte historique	8
1.4. Cadre législatif	9
2. MÉTHODES ET MODES OPÉRATOIRES	11
2.1. Diagnostic magnétique	11
2.1.1. Méthodes de mesures magnétiques	11
2.1.2. Mode opératoire	12
2.1.3. Traitement des données	14
2.1.4. Interprétation des données	14
3. COMPTE RENDU DE LA MISSION	15
3.1. Déroulement	15
3.2. Équipe de terrain	15
3.3. Matériel utilisé	15
3.4. Analyse des données et rapport	15
4. RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC	16
4.1. Zone d'obstacle	17
4.2. Zone de saturation	21
4.3. Zone interprétable	23
4.4. Structures linéaires	27
4.4.1. Données magnétiques	27
4.4.2. Images historiques	29
4.5. Synthèse du diagnostic	29
5. CONCLUSION	31
5.1. Objectifs	31
5.2. Résultats	31
5.3. Préconisation	31

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de l'emprise théorique du diagnostic magnétique.....	7
Figure 2 : Données satellites de 1979 et localisation de l'emprise théorique.....	8
Figure 3 : Principe des méthodes de détection magnétique.....	12
Figure 4 : Magnétomètre multisonde Vallon (8 sondes) monté sur un chariot amagnétique.....	13
Figure 5 : Localisation de l'emprise diagnostiquée.....	16
Figure 6 : Arbre.	17
Figure 7 : Bouche d'égout et rochers.	17
Figure 8 : Ancienne fouille non rebouchée.....	18
Figure 9 : Stockage de matériel.	18
Figure 10 : Tas de matériaux.	18
Figure 11 : Barrières.	18
Figure 12 : Tas de pneus.	19
Figure 13 : Panneau et végétation trop dense.	19
Figure 14 : Ligne électrique sur pilier en béton.	19
Figure 15 : Zone remplie d'acacias.....	19
Figure 16 : Véhicules stationnés sur l'emprise.	20
Figure 17 : Emprise des zones d'obstacles sur le site diagnostiqué.....	20
Figure 18 : Données magnétiques enregistrées (échelle 100nT).	21
Figure 19 : Emprise de la zone de saturation et de la zone d'obstacle sur le site cartographié..	22
Figure 20 : Représentation de l'emprise diagnostiquée interprétable.....	23
Figure 21 : Représentation des données magnétiques sur la zone interprétable.	24
Figure 22 : Localisation des cibles magnétiques identifiées sur la zone interprétable.....	25
Figure 23 : Répartition du nombre de cible en fonction de la profondeur.....	26
Figure 24 : Carte magnétique des données enregistrées (échelle 100nT).....	27
Figure 25 : Carte des données magnétiques et localisation des structures linéaires (échelle 100nT).	28
Figure 26 : Image historique géoréférencée de 1979 avec mise en évidence des structures linéaires magnétiques.....	29
Figure 27 : Diagnostic magnétique interprété.....	30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Étapes du traitement des données magnétiques	14
Tableau 2 : Matériel utilisé pour la mission.	15
Tableau 3 : Classification des cibles magnétiques possédant une signature assimilable à des munitions en fonction de la profondeur.	26
Tableau 4 : Tableau récapitulatif des surfaces interprétées lors du diagnostic magnétique.	29

LISTE DES ANNEXE

ANNEXE 1 : CARTES MAGNÉTIQUES (ÉCHELLE 100 NT)	32
ANNEXE 2 : LISTE DES CIBLES MAGNETIQUES	33
ANNEXE 3 : CARTE MAGNETIQUE INTERPRETEE	36



GLOSSAIRE

Géophysique : investigation non intrusive de la subsurface à travers la mesures, l'analyse et l'interprétation de propriétés physiques de la Terre en surface (définition de l'Environmental and Engineering Geophysical Society).

GNSS : Global Navigation Satellite System.

Anomalie : variation spatiale de la valeur normale d'une propriété physique spécifique.

Bruit : mesures non cohérentes (destructives) dues à l'environnement et aux capacités des instruments de mesure.

Cible : objet responsable d'une anomalie et caractérisé à partir de ses propriétés physiques mesurées et/ou calculées.

Cible potentiellement pyrotechnique : cible pouvant être apparentée à un reste explosif de guerre (REG).

Diagnostic pyrotechnique : ensemble de levés géophysiques pour la recherche et la localisation de structures enfouies et de cibles s'apparentant à des REG.

Objet ferromagnétique : objet produisant un champ magnétique induit en présence d'un champ magnétique primaire (ici le champ magnétique terrestre) et qui en conserve une partie en dehors de ce champ primaire.

Magnétomètre : instrument de mesure des champs magnétiques.

Rapport signal/bruit : indication de la qualité des données. Plus le rapport est élevé, meilleures sont les données.

REG : Reste Explosif de Guerre, engin explosif qui a été tiré ou largué mais n'a pas explosé, ou stocké puis perdu et/ou oublié.

Résolution (anomalie) : une anomalie mesurée depuis la surface doit être couverte dans sa globalité pour déduire des caractéristiques de la cible les plus fiables possibles. Une anomalie peut être mal résolue en raison notamment d'un effet d'écran par une autre anomalie qui la couvre, d'une saturation par d'autres anomalies qui résulte en un signal non cohérent, une couverture partielle de l'anomalie, etc.

Signal : mesures cohérentes (constructives).

Emprise théorique : emprise théorique à cartographier avec les mesures magnétiques. Cette emprise est décidée en amont du diagnostic.



Zone diagnostiquée : L'emprise de la zone couverte par les mesures magnétiques après la cartographie. Des parties de la zone diagnostiquée peuvent être en dehors de l'emprise théorique.

Zone théorique diagnostiquée : intersection de l'emprise théorique et de la zone diagnostiquée. Les zones en dehors de l'emprise théorique ne sont pas prises en compte.

Zone de saturation / saturée : une zone présentant une forte concentration en éléments ferromagnétiques, à l'origine d'autant d'anomalies magnétiques qui interfèrent aléatoirement entre elles du fait de leur proximité, de manière constructive ou destructive. La signature résultante peut s'apparenter à une zone de fort bruit magnétique. Elle indique souvent une forte pollution en éléments ferromagnétiques, et ne permet pas la distinction de ces objets les uns des autres.

Écran (anomalie magnétique) : une anomalie peut former un écran pour les autres anomalies moins importantes dans sa zone d'influence, résultant en leur dissimulation ou leur mauvaise définition.

Zone d'écran : large zone couverte par une anomalie importante, due en général à de grandes structures ferromagnétiques. La zone d'écran dissimule et perturbe les autres anomalies dans sa zone d'influence.

1. CADRE DE L'ÉTUDE

La société **DIANEX** a été mandatée par la société **SAREMM** pour réaliser un diagnostic pyrotechnique rue Jacques Chirac à **METZ (57)**.

1.1. Objectifs de l'étude

L'objectif du diagnostic actuel est de :

- de confirmer ou d'infirmer le risque de découvertes de restes explosifs de guerre (REG) enfouis ;
- d'établir et mettre en place les moyens de sécurité, protection du personnel et du matériel en cas de découverte de munitions ;
- de prévenir les autorités et organismes compétents en cas de découverte de munitions.

1.2. Localisation du projet

La **Figure 1** représente la localisation de l'emprise théorique du diagnostic magnétique.

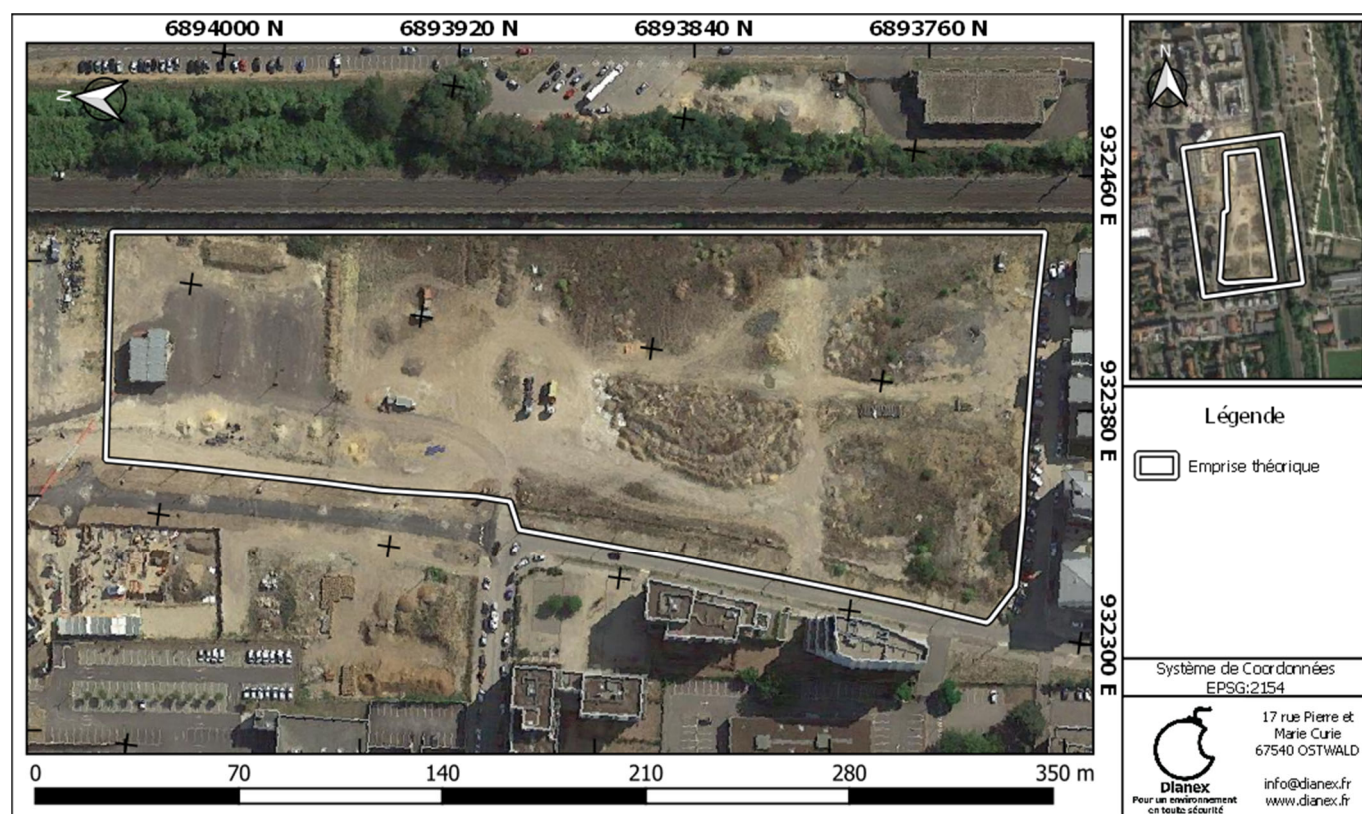


Figure 1 : Localisation de l'emprise théorique du diagnostic magnétique.

1.3. Contexte historique

En plus du risque pyrotechnique, l'emprise se situe sur d'anciennes zones de stationnements ferroviaires en épis (voir **Figure 2**).



Figure 2 : Données satellites de 1979 et localisation de l'emprise théorique.
Source : <https://remonterletemps.ign.fr/>

1.4. Cadre législatif

La législation française en matière de contrôle des explosifs et de sécurité des personnes, des biens et de l'environnement vis-à-vis du risque pyrotechnique repose sur de nombreux textes spécifiques régissant les règles générales d'hygiène et de sécurité dans le cadre de chantier de dépollution pyrotechnique et/ou de Génie Civil et BTP.

Bien que la recherche d'anomalies magnétiques et/ou de munitions ne soit pas une action incluse dans les chantiers de BTP et Génie Civil, les textes qui régissent cette activité sont les suivants :

- **Décret 2014-1253 du 27 octobre 2014** relatif aux dispositions des livres III, VI et VII de la partie réglementaire du code de la sécurité intérieure et les articles R 733-1 à R 733-15, relatifs aux compétences respectives des services placés sous l'autorité du ministre chargé de la sécurité civile et du ministre de la Défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs.
- **Décret 2005-1325 du 26 octobre 2005** (modifié par le décret N° 2010- 1260 du 22/10/2010) relatif aux règles de sécurité applicables lors des travaux dans le cadre d'un chantier de dépollution pyrotechnique.
- **Arrêté du 12 septembre 2011** (modifiant les arrêtés du 23/01/2006 et du 29/06/2010) fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique.
- **Arrêté du 23 janvier 2006** fixant le niveau des connaissances requises et les aptitudes médicales pour les personnes exerçant les fonctions de chargé de sécurité pyrotechnique, de responsable du chantier pyrotechnique et pour les personnes appelées à exécuter les opérations de dépollution pyrotechnique.
- **Articles L 4111-1 à L 4132-5** (Champ et dispositions d'application / Principes généraux de prévention / Droits d'alerte et de retrait) – (dernière modification par loi n°2009-526 du 12 mai 2009 - JO du 13 mai 2009) Code du travail (Nouvelle partie législative) > Quatrième partie : Santé et sécurité au travail > Livre 1 : Dispositions générales > Titres 1 à 3 : Champ et dispositions d'application / Principes généraux de prévention / Droits d'alerte et de retrait. Code du travail (Nouvelle partie législative) Abroge l'article L231-1 du code du travail.

Nota : l'article L 4121 (abroge l'article L 230-2 de l'ancien code du travail) détermine les responsabilités du chef d'établissement en matière de santé et de sécurité du travail.

- **Lettre de l'I.P.E. n° 26 de janvier 2011.**
- **Lettre de l'I.P.E. n° 29 de juillet 2012.**
- **Arrêté du 16 mai 2008** fixant les missions spécifiques de l'inspecteur de l'armement pour les poudres et explosifs en matière de sécurité pyrotechnique.
- **Note technique DGT, DGA/IPE du 28 novembre 2008** relative à la protection des travailleurs des établissements pyrotechniques. Gestion des études de sécurité. Annule et remplace la note technique DRTICT 5, DGMPE, DEPPRISEI du 07.12.1989.
- **L'Étude de Sécurité Pyrotechnique** du chantier de dépollution pyrotechnique ou l'**Analyse de Sécurité du Travail**, produite par Dianex.
- **Note IPE/DGT du 18 septembre 2013**, relative aux chantiers de dépollution pyrotechnique effectués sur les terrains civils.
- **L'article 32 du CCAG Travaux.**

Liste non exhaustive.

2. MÉTHODES ET MODES OPÉRATOIRES

2.1. Diagnostic magnétique

Le diagnostic pyrotechnique se base sur l'étude du champ magnétique local.

2.1.1. Méthodes de mesures magnétiques

Les mesures magnétiques consistent en une mesure du champ magnétique terrestre, constant à l'échelle locale. Les objets ferromagnétiques (contenant entre autres éléments du fer, du nickel ou du cobalt) perturbent le champ magnétique local et forment ce qu'on appelle une **anomalie magnétique** (classiquement un dipôle, constitué d'un pôle positif et d'un pôle négatif). Un exemple d'anomalie magnétique provoquée par un élément métallique est visible sur la **Figure 3**.

En pratique, nous effectuons la mesure du champ magnétique en deux points, situés à l'aplomb l'un de l'autre, ce qui permet de calculer le gradient vertical du champ magnétique. Une sonde gradiométrique contient 2 capteurs séparés par une distance fixe.

L'utilisation du gradient vertical du champ affranchit les mesures :

- de l'influence de grandes structures ferromagnétiques distantes (ex. bâtiment ou géologie) ;
- de la composante régionale du champ magnétique (élimination du champ régional, de sa variation en altitude et de sa variation diurne) ;
- d'une partie du bruit ambiant, augmentant ainsi la sensibilité effective de l'appareil.

Le gradient vertical permet également d'améliorer la visualisation des anomalies magnétiques en augmentant le rapport signal/bruit.

La détectabilité d'un objet ferromagnétique dépend de plusieurs paramètres :

- la taille de l'objet ;
- sa magnétisation et donc la perturbation qu'il induit dans le champ magnétique ;
- la distance à laquelle il se trouve du magnétomètre.

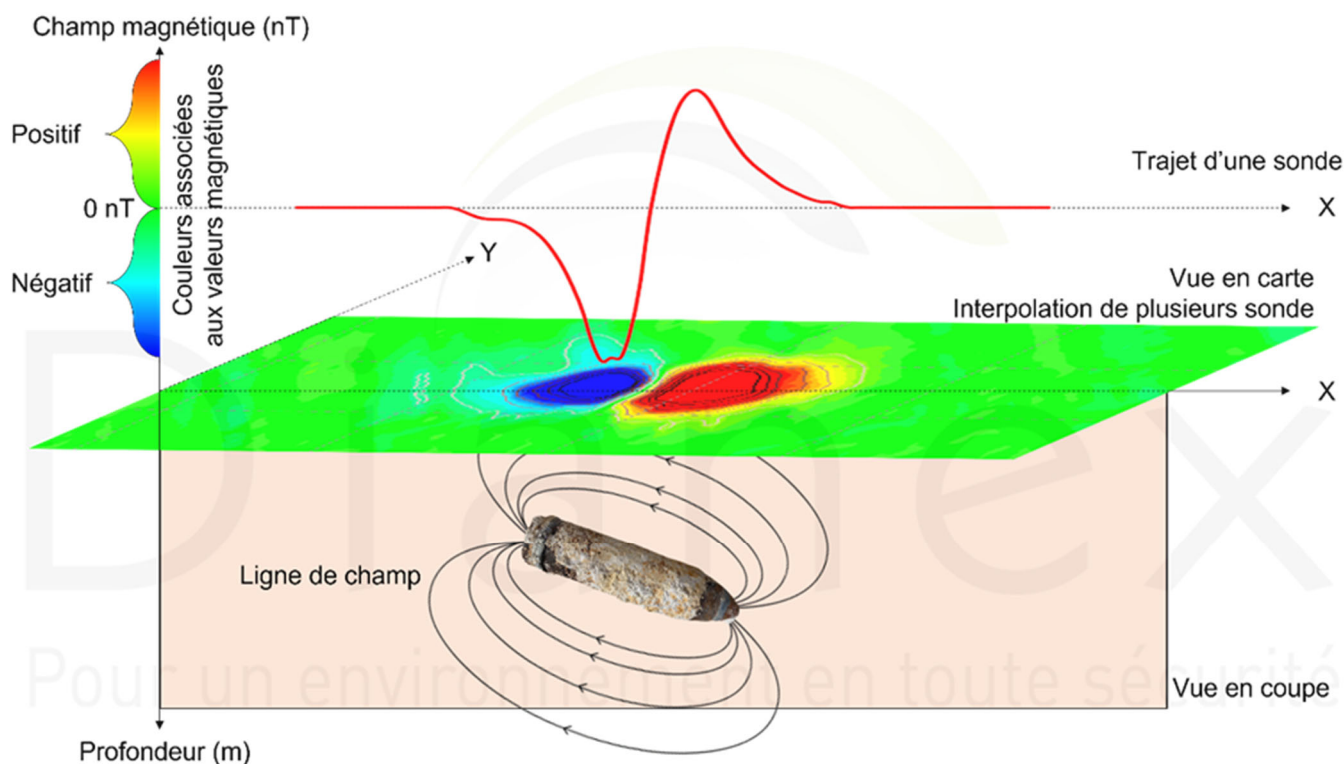


Figure 3 : Principe des méthodes de détection magnétique.

2.1.2. Mode opératoire

Les mesures du champ magnétique ont été réalisées avec un magnétomètre multisonde (8 sondes) de marque Vallon. Les sondes sont alignées sur un chariot amagnétique, et sont espacées de 40 cm. Le capteur bas des sondes est situé à environ 20 cm du sol (voir **Figure 4**).

La zone de mesures est quadrillée de telle manière à couvrir toute la surface disponible.

Les mesures sont positionnées à l'aide d'un système de géoréférencement GNSS.

L'interpolation des données magnétiques géoréférencées produit une carte d'anomalies utilisée pour localiser et caractériser les cibles magnétiques.



Figure 4 : Magnétomètre multisonde Vallon (8 sondes) monté sur un chariot amagnétique.

2.1.3. Traitement des données

Tableau 1 : Étapes du traitement des données magnétiques

Niveau de traitement	Opération
Données quasi-brutes	Mise en forme des données
	Coupure/suppression des profils superflus et/ou altérés
	Élimination des mesures aberrantes
	Mise à 0 de la valeur neutre (compensation)

2.1.4. Interprétation des données

Afin de déterminer la nature de l'objet ferromagnétique (dipôle isolé ou complexe, conduite, etc.), les anomalies décelables sur les cartes sont analysées. Dans le but de modéliser sa **position supposée en profondeur**, les données subissent une **inversion** à l'emplacement de l'anomalie. Une fois l'objet à la source de l'anomalie modélisé, on parle de **cible**. À mesure de l'avancement de l'interprétation, les cibles sont classées en objets ferromagnétiques banals ou en cibles potentiellement pyrotechniques.

Certaines anomalies nécessitent un traitement spécifique :

- les accumulations d'anomalies qui présentent une forme géométrique trahissent souvent la présence d'un élément de structure (réseaux, fondations) ;
- les anomalies qui sont liées à des éléments observables peuvent être écartées des analyses, mais forment souvent, de par leurs dimensions, un **écran** à tout objet ferromagnétique qui serait situé dans leur proximité immédiate.

3. COMPTE RENDU DE LA MISSION

3.1. Déroulement

- **Semaine 04** : du 23/01/2023 au 25/01/2023 – Acquisition des données magnétiques ;
- **Semaine 05** : le 01/02/2023 – Rédaction du présent rapport.

3.2. Équipe de terrain

Le personnel suivant a été engagé sur cette mission :

- Pauline BRUA, Opératrice en géophysique et en dépollution pyrotechnique.

3.3. Matériel utilisé

Tableau 2 : Matériel utilisé pour la mission.

MATÉRIEL	UTILISATION	QUANTITÉ
Fiat Talento	Véhicule de liaison et de transport du matériel	1
VFC2-N	Ordinateur de terrain	1
Magnétomètre multisondes Vallon	Acquisition de données magnétiques (géophysique)	1
GNSS Novatel	Positionnement des données géophysiques	1

3.4. Analyse des données et rapport

Le personnel suivant a été engagé sur le traitement, l'analyse des données collectées ainsi que pour la rédaction du présent rapport d'étude :

- Simon LEJART, Ingénieur en géophysique.

4. RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC

Lors du diagnostic magnétique, **30 625 m²** ont pu être cartographiés (voir **Figure 5**).

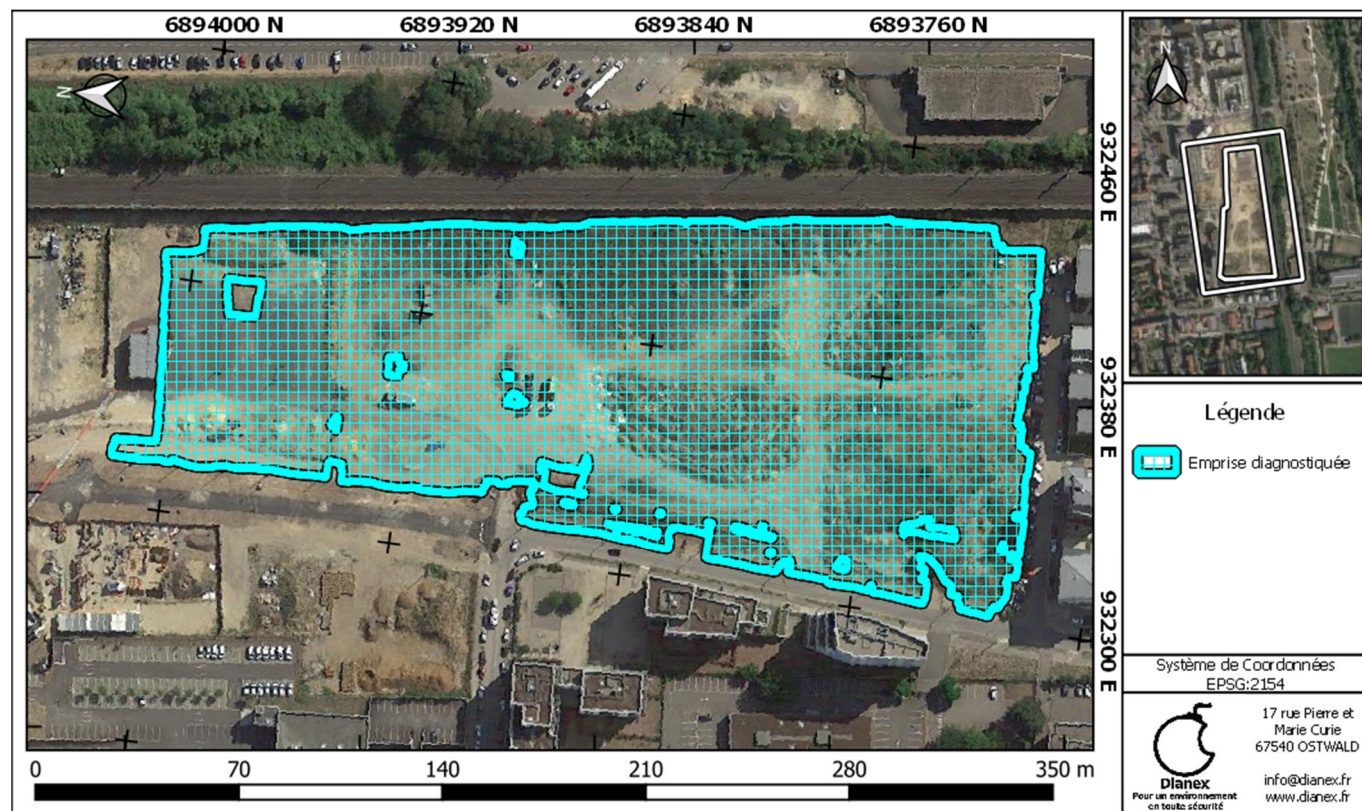


Figure 5 : Localisation de l'emprise diagnostiquée.

3 zones différentes ont été identifiées sur cette surface après lecture des données :

- les zones d'obstacle ;
- les zones de saturation ;
- les zones d'interprétation.

Des **structures anthropiques** sont visibles à partir des données magnétiques :

- anciens rails SNCF.

Dans la suite de ce paragraphe, nous allons décrire ces différentes zones et les interpréter.

4.1. Zone d'obstacle

Les zones d'obstacles sont des zones qui sont inaccessibles aux personnels et au matériel.

Ces zones se traduisent par une absence des mesures magnétiques sur la carte finale. Le diagnostic théorique (voir **Figure 1**) n'a pas pu être réalisé en entier à cause de ces obstacles.

Les **Figure 6** à **Figure 16** montrent des obstacles qui empêchent la prise de mesure.



Figure 6 : Arbre.



Figure 7 : Bouche d'égout et rochers.



Figure 8 : Ancienne fouille non rebouchée.



Figure 9 : Stockage de matériel.



Figure 10 : Tas de matériaux.



Figure 11 : Barrières.



Figure 12 : Tas de pneus.



Figure 13 : Panneau et végétation trop dense.



Figure 14 : Ligne électrique sur pilier en béton.



Figure 15 : Zone remplie d'acacias.



Figure 16 : Véhicules stationnés sur l'emprise.

L'emprise des zones d'obstacles est visible sur la **Figure 17**.

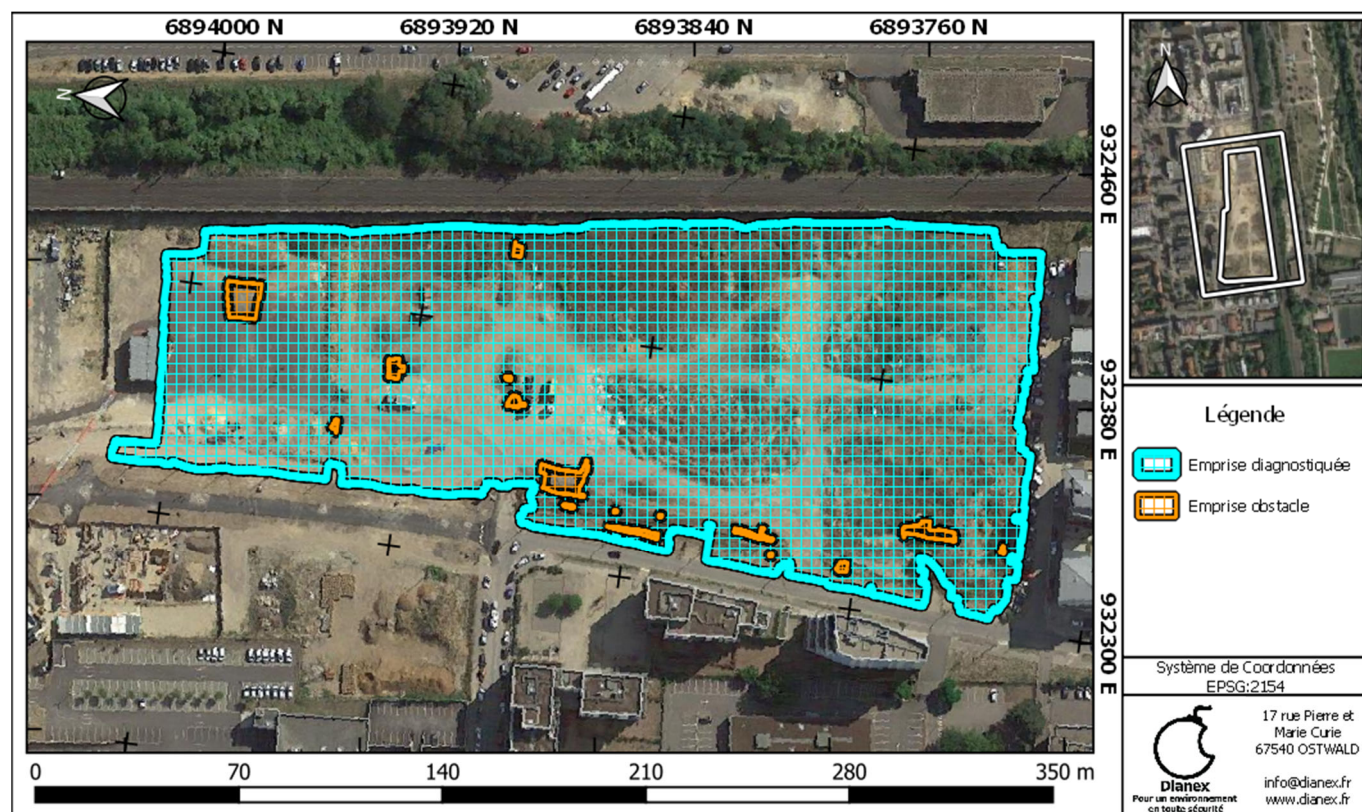


Figure 17 : Emprise des zones d'obstacles sur le site diagnostiqué.

La surface totale de la zone d'obstacle est d'environ **421 m²** soit **1.38 %** de la surface diagnostiquée.

4.2. Zone de saturation

Les zones de saturations sont des zones qui ont pu être diagnostiquées mais dont la densité d'anomalie en profondeur est trop importante pour être interprétées. Connaître le nombre exact de cibles magnétiques présentes dans ces zones devient difficile.

L'emprise des zones de saturations est visible sur la **Figure 18** et sur la **Figure 19**.

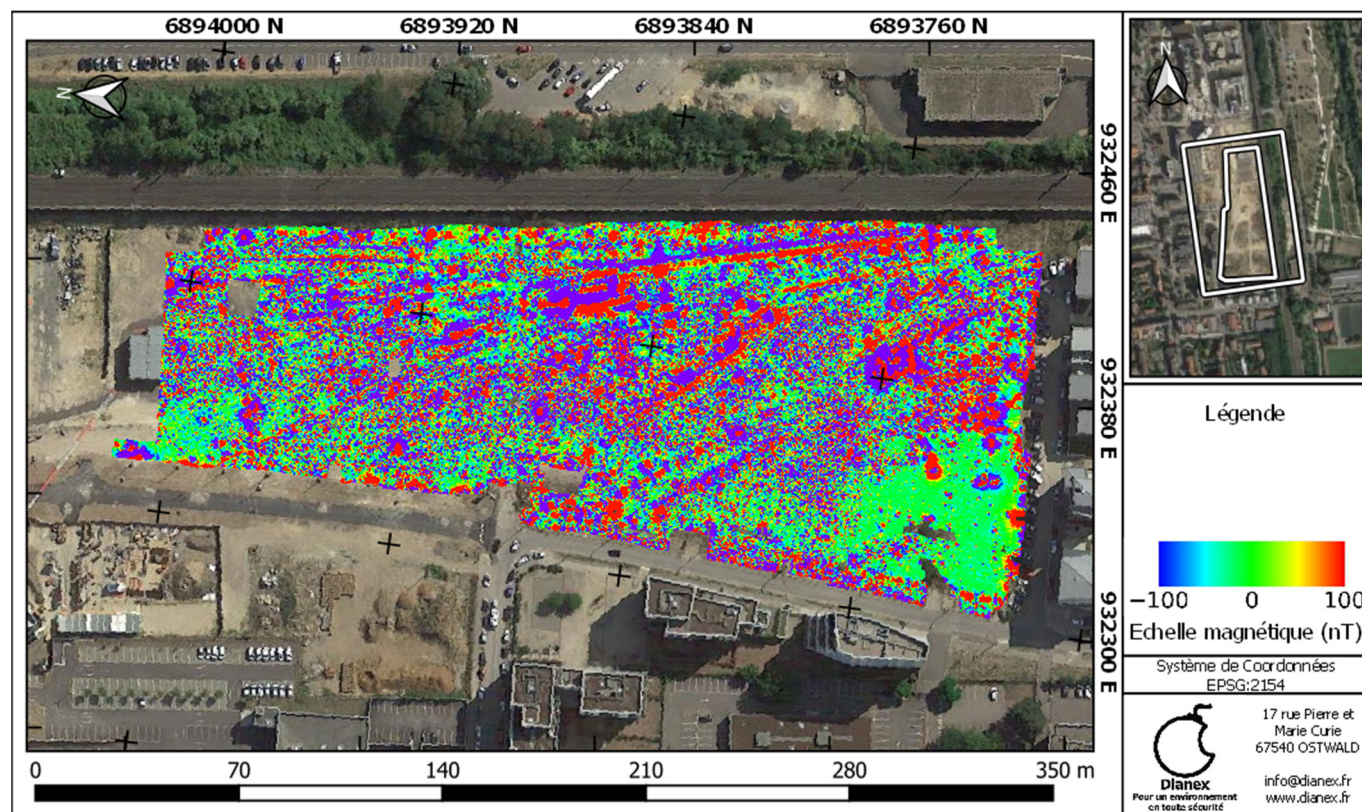


Figure 18 : Données magnétiques enregistrées (échelle 100nT).

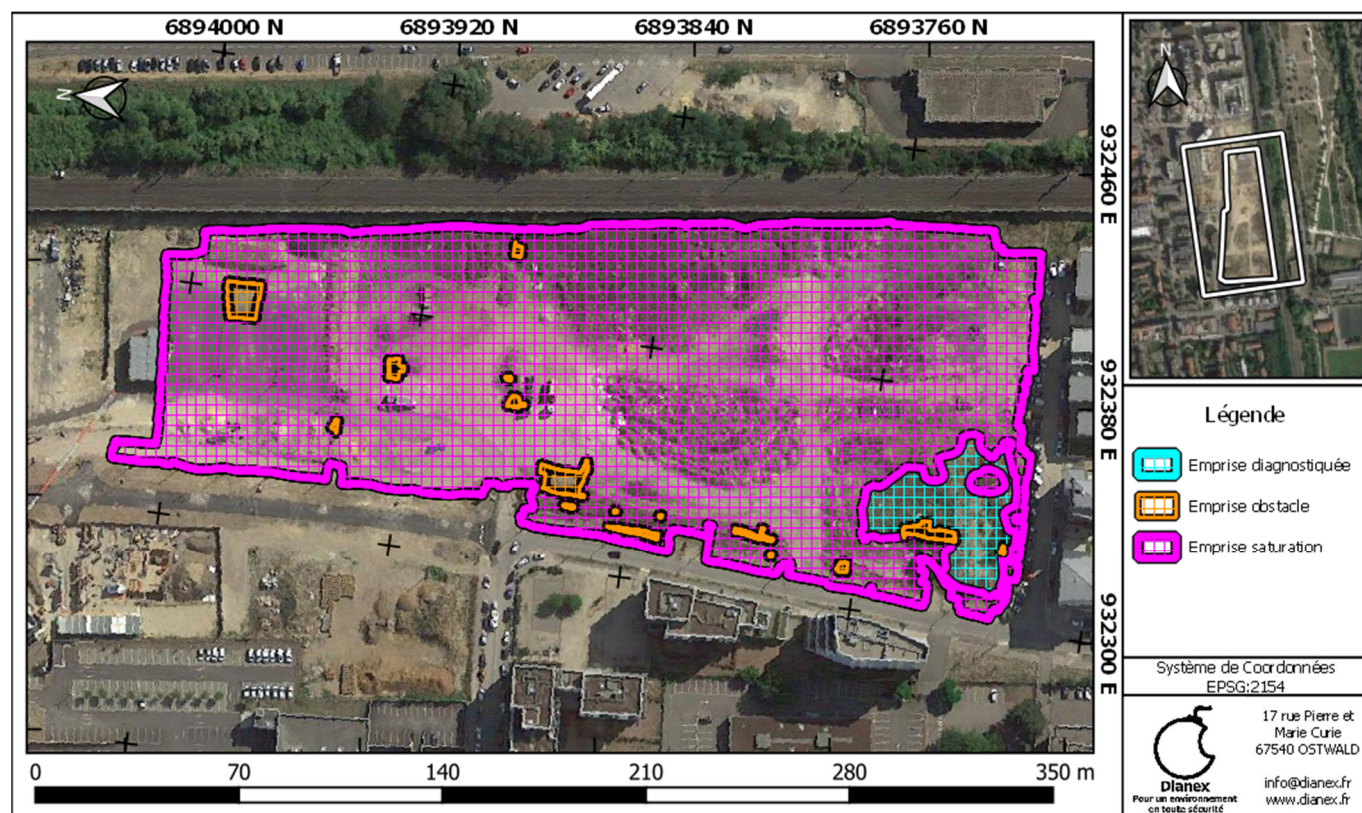


Figure 19 : Emprise de la zone de saturation et de la zone d'obstacle sur le site cartographié.

La surface totale de la zone de saturation est d'environ **29 076 m²** soit **94.94 %** de la surface diagnostiquée.

4.3. Zone interprétable

Les zones d'interprétations sont les zones à l'intérieur desquelles il est possible de distinguer toutes les cibles magnétiques assimilables à des munitions. Chaque cible peut être caractérisée avec différentes propriétés magnétiques.

La **Figure 20** représente l'emprise de la zone interprétable.

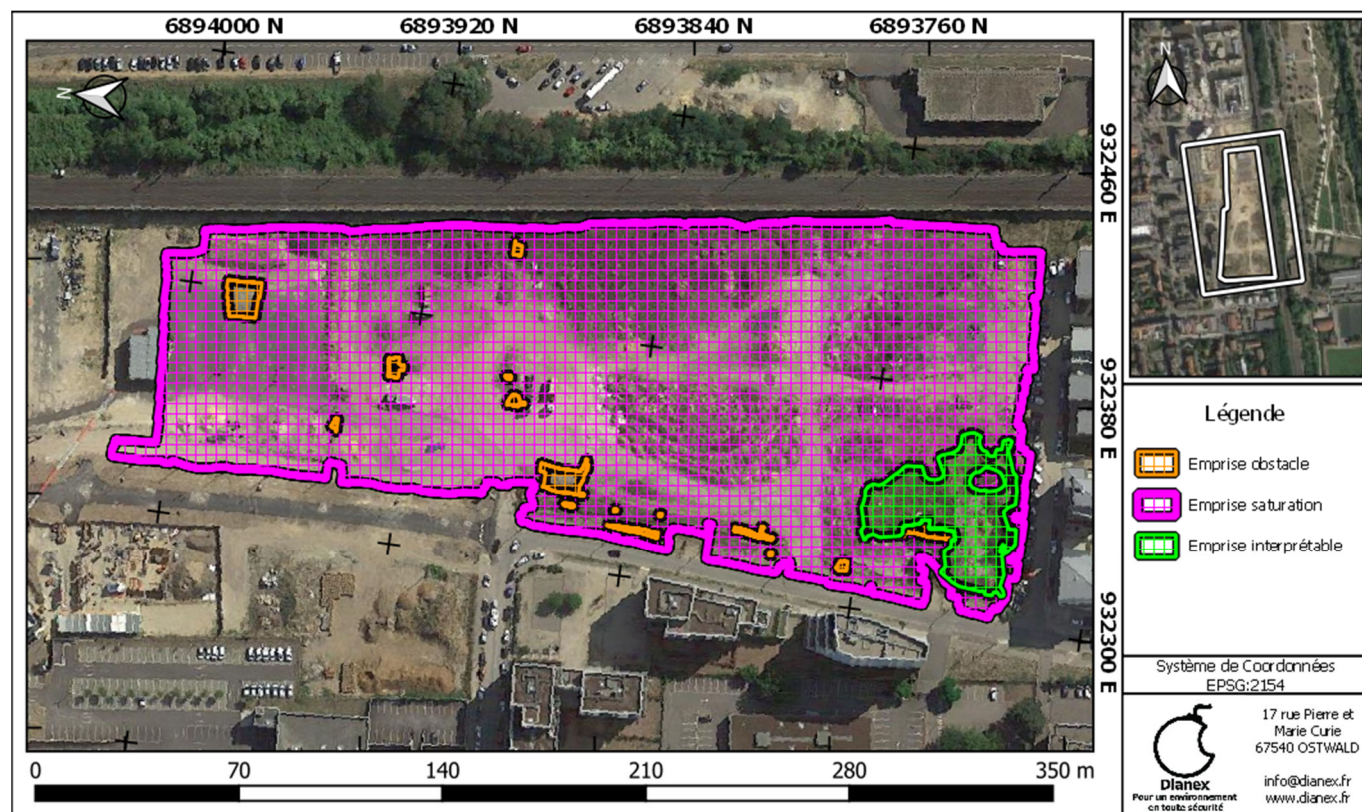


Figure 20 : Représentation de l'emprise diagnostiquée interprétable.

La surface totale des zones interprétables est de **1 550 m²** soit **5.05 %** de la **surface diagnostiquée**.

75 cibles magnétiques ont été identifiées après traitement des données (voir **Figure 21** et **Figure 22**).

La carte magnétique est disponible en **ANNEXE 1** et la liste des cibles magnétiques est disponible en **ANNEXE 2**.

Grâce à la méthode empirique **ZETICA**, les propriétés magnétiques peuvent être assimilées à un type de munition (voir **Tableau 3**). Cette méthode permet **seulement** de dire que l'anomalie magnétique provoquée par un élément métallique possède une signature similaire à une munition. Il est impossible de confirmer la présence de cette munition sans ouvrir le sol.

Les cibles sont caractérisées par un nom, des coordonnées X et Y (RGF 93), la valeur magnétique maximale (en nT) et la munition potentielle à laquelle elle est assimilée.

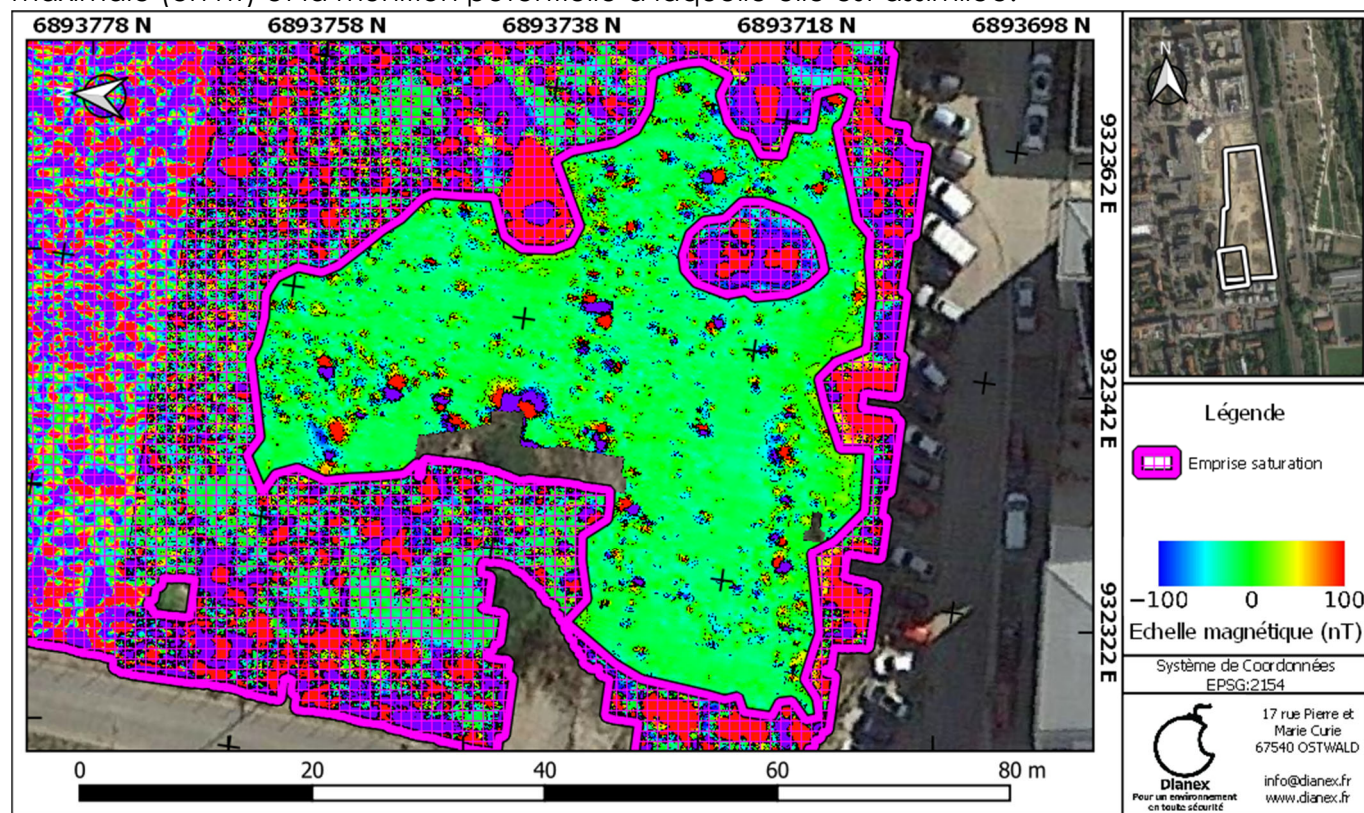


Figure 21 : Représentation des données magnétiques sur la zone interprétable.

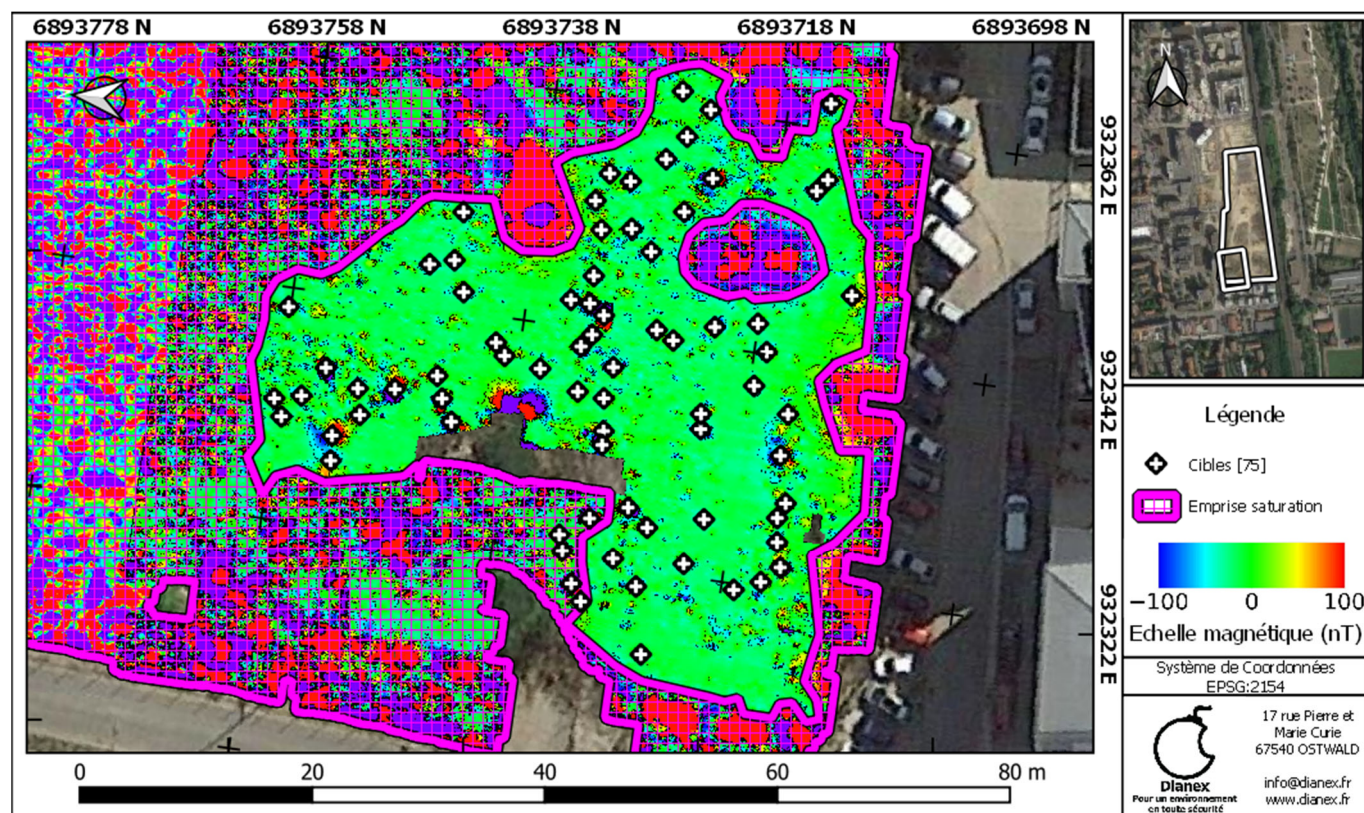


Figure 22 : Localisation des cibles magnétiques identifiées sur la zone interprétable.

Tableau 3 : Classification des cibles magnétiques possédant une signature assimilable à des munitions en fonction de la profondeur.

			0-30cm	30cm-50cm	50cm-100cm	100cm-200cm	200cm-500cm
Petit calibre	Quantité totale	25	25	0			
	Déclassées	0	0	0			
	Restantes	25	25	0			
Grenade	Quantité totale	8	7	1	0		
	Déclassées	0	0	0	0		
	Restantes	8	7	1	0		
Obus de 30mm	Quantité totale	5	4	1	0		
	Déclassées	0	0	0	0		
	Restantes	5	4	1	0		
Obus de 75mm	Quantité totale	2	2	0	0	0	
	Déclassées	0	0	0	0	0	
	Restantes	2	2	0	0	0	
Obus de 90mm	Quantité totale	20	19	0	1	0	
	Déclassées	0	0	0	0	0	
	Restantes	20	19	0	1	0	
Obus de 105mm	Quantité totale	5	3	1	0	1	0
	Déclassées	0	0	0	0	0	0
	Restantes	5	3	1	0	1	0
Bombe de 200lbs	Quantité totale	2	2	0	0	0	0
	Déclassées	0	0	0	0	0	0
	Restantes	2	2	0	0	0	0
Bombe de 500lbs	Quantité totale	0	0	0	0	0	0
	Déclassées	0	0	0	0	0	0
	Restantes	0	0	0	0	0	0
Bombe de 1000lbs	Quantité totale	8	7	0	1	0	0
	Déclassées	0	0	0	0	0	0
	Restantes	8	7	0	1	0	0
Cibles Potentielles		75	69	3	2	1	0

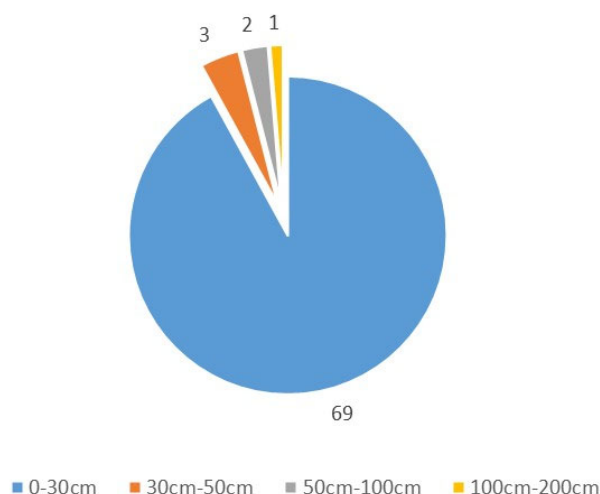


Figure 23 : Répartition du nombre de cible en fonction de la profondeur.

La couche **0cm-30cm** contient **92%** des anomalies magnétiques identifiées (probablement des remblais de démolition).

4.4. Structures linéaires

4.4.1. Données magnétiques

Des structures linéaires métalliques sont visibles sur la zone de saturation (voir **Figure 24** et **Figure 25**).

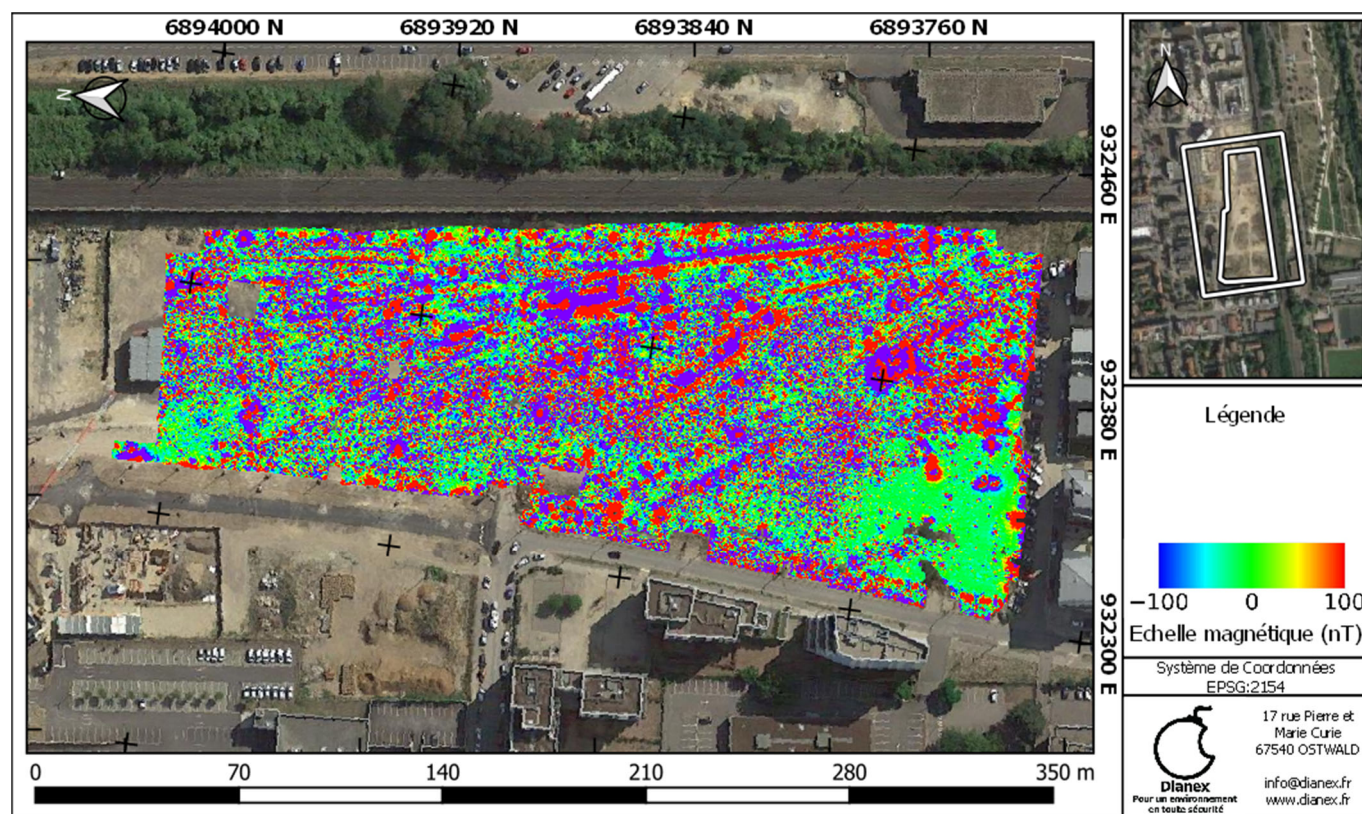


Figure 24 : Carte magnétique des données enregistrées (échelle 100nT).

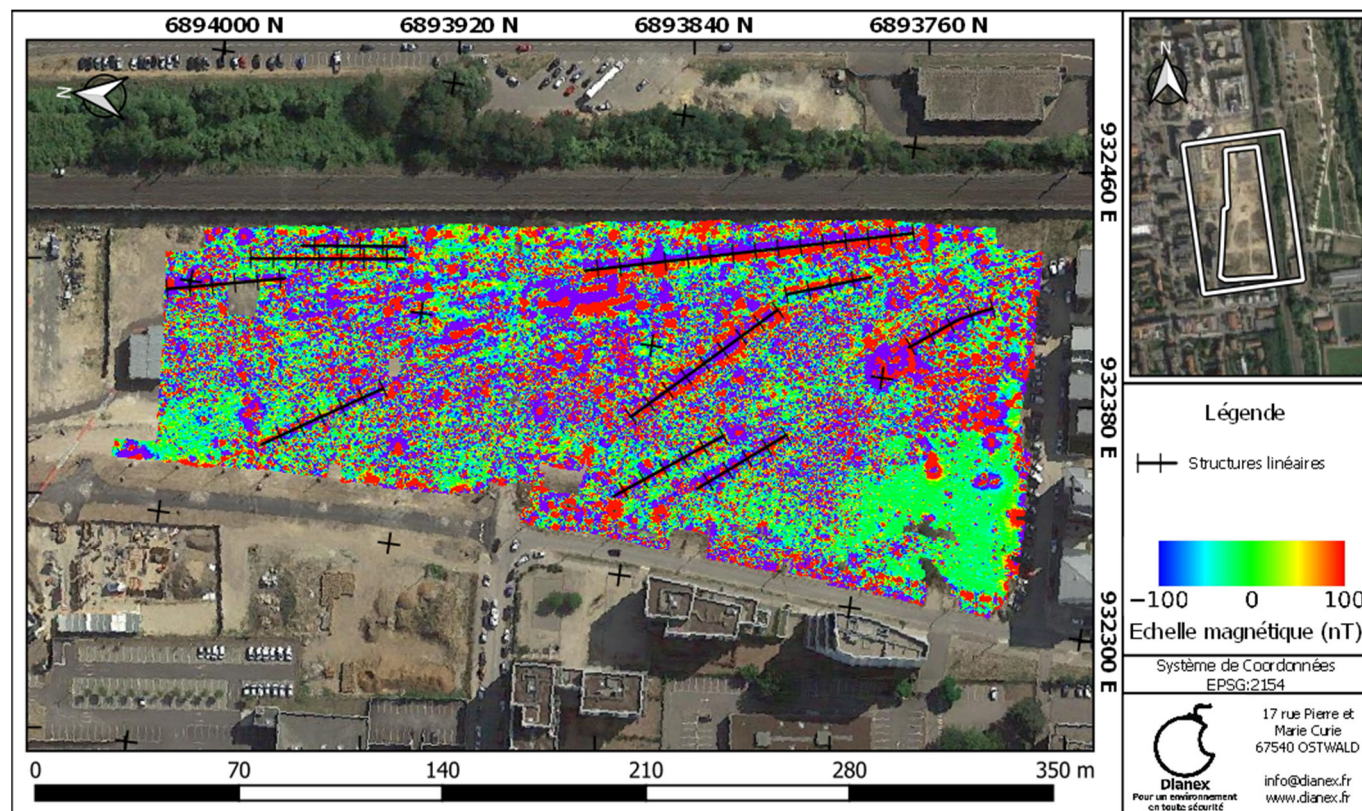
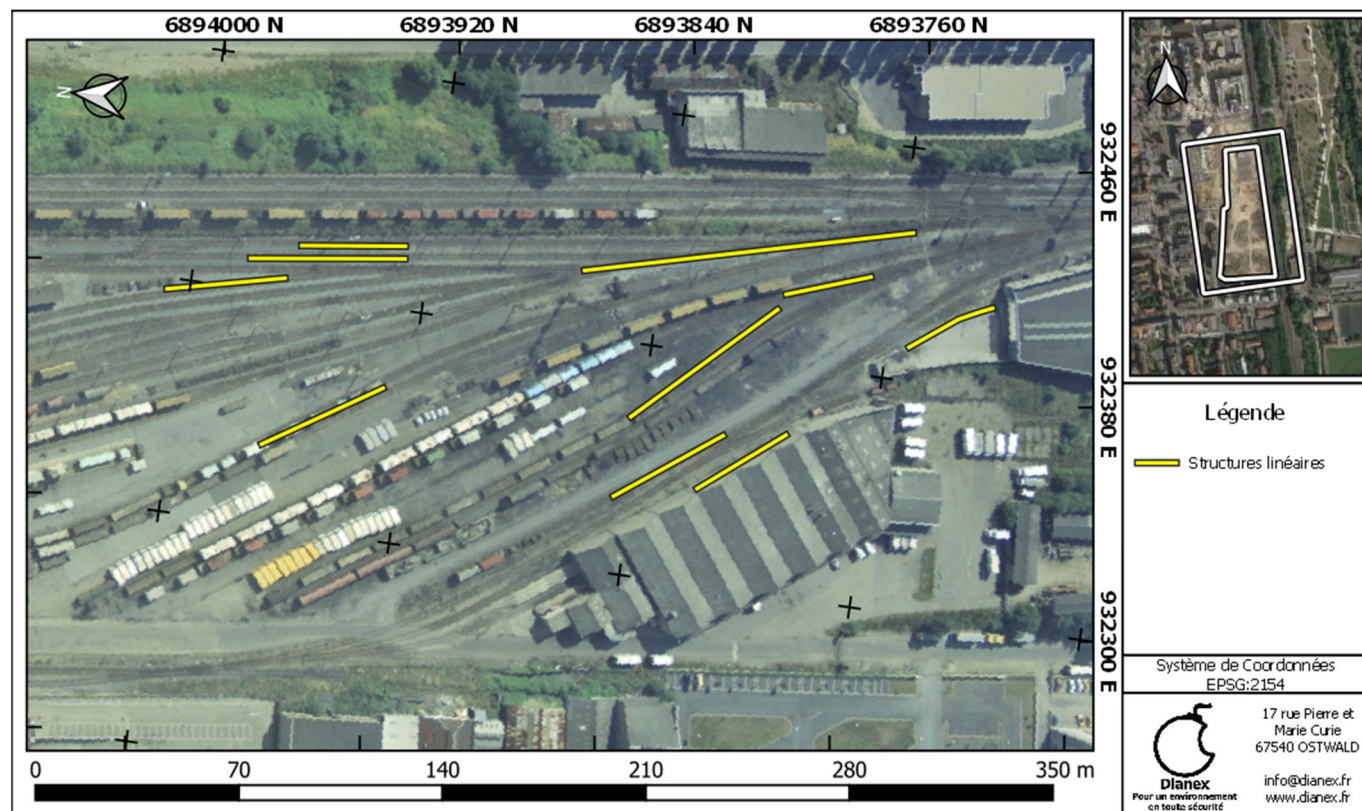


Figure 25 : Carte des données magnétiques et localisation des structures linéaires (échelle 100nT).

Au regard de la localisation du site (voir **Figure 2**), ainsi que des structures identifiées, il est probable que les structures métalliques linéaires soient d'anciens rails.

4.4.2. Images historiques

La **Figure 26** montre une image historique géoréférencée de **1979** du site. Les structures linéaires identifiées par les données magnétiques se superposent avec l'emplacement des rails.



4.5. Synthèse du diagnostic

Le **Tableau 4** résume les surfaces des différentes zones identifiées après le diagnostic magnétique.

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des surfaces interprétées lors du diagnostic magnétique.

Zone	Surface (m ²)	Proportion par rapport à la surface diagnostiquée (%)
Surface diagnostiquée	30 625 m ²	100 %
Zone d'obstacles	421 m ²	-
Zone de saturations	29 076 m ²	94.95 %
Zone interprétables	1 549 m ²	5.05 %

Nous pouvons remarquer que :

- Surface diagnostiquée = Zone interprétables + Zone de saturations

75 cibles magnétiques sont identifiables sur la zone interprétable et disponible en **ANNEXE 2**.

Plusieurs structures linéaires métalliques sont visibles sur les données magnétiques et s'apparentent des rails SNCF.

Les données précédentes sont visibles sur la **Figure 27**.

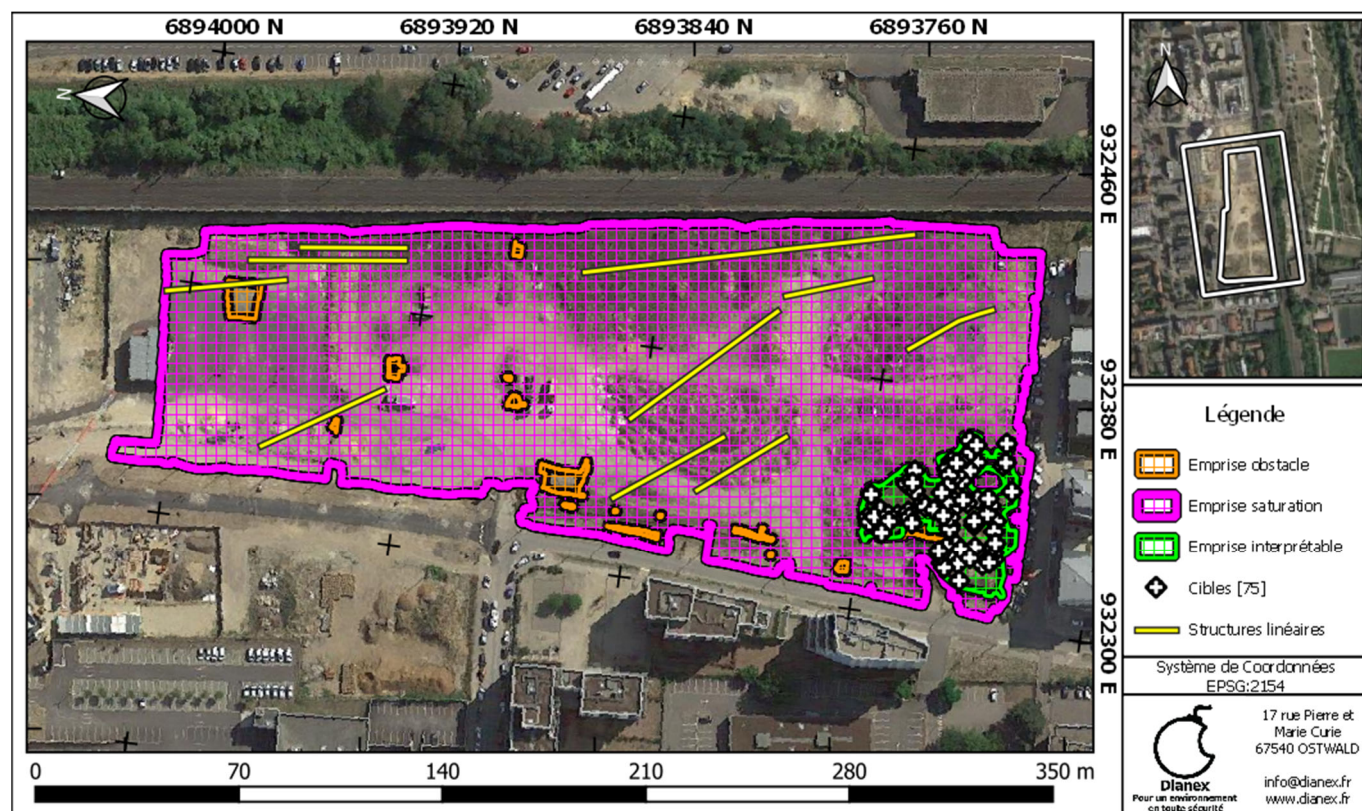


Figure 27 : Diagnostic magnétique interprété.

5. CONCLUSION

5.1. Objectifs

La société **DIANEX** a été mandatée par la société **SAREMM** pour réaliser un diagnostic pyrotechnique rue Jacques Chirac à **METZ (57)**.

5.2. Résultats

Au total, **30 625 m²** ont pu être couverts lors de la campagne de mesure magnétique. Le diagnostic magnétique met en évidence :

- Des zones d'obstacles de 421 m²
- **Des zones de saturations** de **29 076 m²** ;
- **Des zones interprétables** de **1 549 m²** ;
- **75 cibles magnétiques** ;
- **Une dizaine de structures linéaires** assimilable à d'anciennes voies ferrées ;

N.B. (cibles pyrotechniques) : Nous rappelons que les cibles identifiées correspondent à des objets ferromagnétiques de magnétisations significatives pouvant s'apparenter à des munitions. Cependant toutes les cibles ne correspondent pas à une munition de guerre explosive. Seule l'ouverture du sol pourra lever le doute sur la nature de la cible.

5.3. Préconisation

Conformément à l'étude historique et technique de pollution pyrotechnique réalisée par la société BétaREG en septembre 2022 (rapport n° 2022-091-METZ_SABLON-A2), nous avons procédé au diagnostic magnétique et pyrotechnique de votre emprise.

Le terrain peut être considéré comme totalement saturé. Il est donc impossible de rechercher la munition de référence (155 mm) directement.

Nous vous recommandons de faire procéder à une surveillance pyrotechnique (opérateur en pied de pelle) pour le retrait des zones de saturation qui pourront aller jusqu'à 1 mètre ou plus (jusqu'à la purge) ainsi que pour tous forages géotechniques ou environnementaux.

Une fois que ces zones auront été excavées, il serait souhaitable de réaliser une cartographie de fond de fouille afin de mettre en évidence les anomalies éventuellement existantes dans votre sous-sol.

Si votre emprise doit être découpée en plusieurs lots, chaque lot devra prendre en compte sa sécurisation pyrotechnique en suivant la même préconisation.

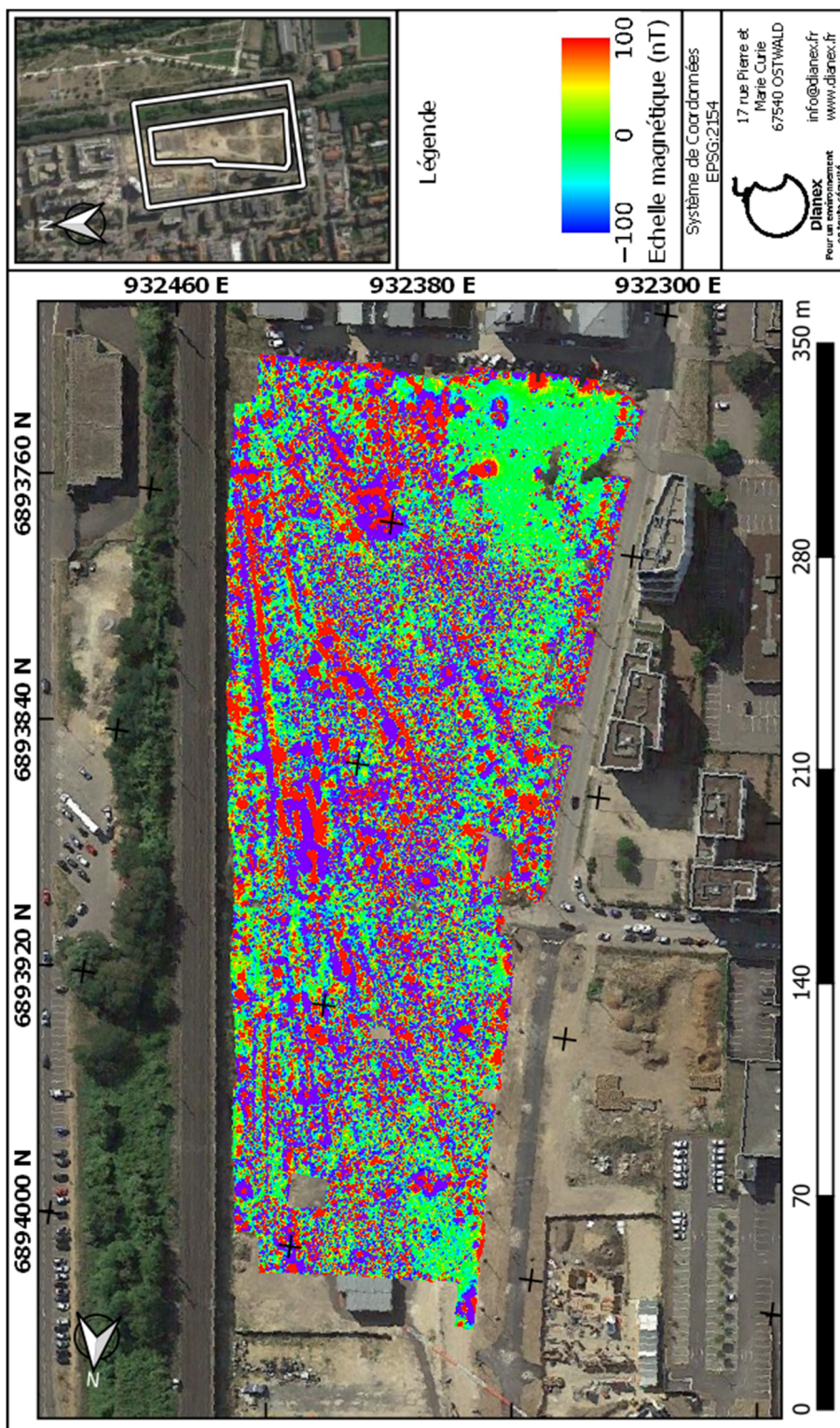
Fait à OSTWALD, le **07/02/2023**

Pour validation
Didier LACAMBRE
Directeur de Dianex



D LACAMBRE

ANNEXE 1 : CARTES MAGNÉTIQUES (Échelle 100 nT)





ANNEXE 2 : Liste des cibles magnétiques

Caractéristiques des anomalies :		magnétiques		nombre :	75
N° CIBLE	EST (RGF93)	NORD (RGF93)	PROFONDEUR (m)	VAL. MAX (nT)	Cible Potentielle
1	932356.32	6893723.62	0.30	1052	Bombe de 1000lbs
2	932353.14	6893725.65	0.10	-280	Petit Calibre
3	932363.39	6893727.21	0.10	-249	Petit Calibre
4	932344.20	6893732.59	0.15	569	Obus de 105mm
5	932343.36	6893731.26	0.70	1119	Bombe de 1000lbs
6	932339.06	6893729.83	0.15	344	Obus de 90mm
7	932327.27	6893726.90	0.25	-903	Petit Calibre
8	932322.69	6893727.57	0.00	-746	Petit Calibre
9	932334.83	6893721.65	0.05	1072	Bombe de 1000lbs
10	932343.69	6893721.66	0.10	720	Obus de 105mm
11	932342.18	6893716.95	0.10	366	Obus de 90mm
12	932337.13	6893714.39	0.10	337	Obus de 90mm
13	932339.15	6893717.62	0.10	228	Obus de 90mm
14	932333.52	6893714.54	0.35	648	Obus de 105mm
15	932323.92	6893713.21	0.10	-1663	Petit Calibre
16	932326.09	6893713.79	0.15	412	Obus de 90mm
17	932328.17	6893714.07	0.10	242	Obus de 90mm
18	932320.58	6893725.28	0.10	-396	Petit Calibre
19	932325.89	6893730.05	0.15	1995	Bombe de 1000lbs
20	932320.05	6893730.82	0.30	3181	Bombe de 1000lbs
21	932334.57	6893748.17	0.30	1089	Bombe de 1000lbs
22	932336.21	6893744.73	0.00	-256	Petit Calibre
23	932335.57	6893754.31	0.20	1594	Bombe de 1000lbs
24	932329.87	6893752.98	1.10	245	Obus de 105mm
25	932327.18	6893720.29	0.15	143	Grenade
26	932321.46	6893716.91	0.2	-166	Petit Calibre
27	932322.45	6893714.7	0.25	126	Grenade
28	932318.64	6893729.81	0.1	293	Obus de 90mm
29	932322.76	6893731.98	0.15	-746	Petit Calibre
30	932324.14	6893732.43	0.15	210	Obus de 75mm
31	932333.5	6893729.91	0.15	505	Obus de 90mm
32	932332.3	6893729.86	0.25	-576	Petit Calibre
33	932336.29	6893730.27	0.2	152	Obus de 30mm
34	932340.44	6893732.84	0.25	-248	Petit Calibre
35	932341.57	6893732.03	0.15	-110	Petit Calibre
36	932349.34	6893727.99	0.05	407	Obus de 90mm
37	932351.07	6893729.92	0.15	436	Obus de 90mm
38	932355.52	6893732.45	0.05	-410	Petit Calibre
39	932353.03	6893733.35	0.05	-304	Petit Calibre

40	932350.61	6893732.5	0	-445	Petit Calibre
41	932346.6	6893732.59	0	331	Obus de 90mm
42	932344.29	6893734.25	0.05	215	Obus de 75mm
43	932342.05	6893725.05	0.1	-209	Petit Calibre
44	932342.74	6893726.58	0.1	115	Grenade
45	932356.49	6893714.62	0.25	589	Obus de 105mm
47	932357.41	6893727.82	0.25	248	Obus de 90mm
48	932345.63	6893746.71	0.15	323	Obus de 90mm
49	932350.48	6893744.45	0.1	303	Obus de 90mm
50	932339.75	6893740.12	0	-193	Petit Calibre
51	932338.73	6893739.23	0	-119	Petit Calibre
52	932338.06	6893736.05	0.05	135	Grenade
53	932336.55	6893732.58	0.2	121	Grenade
54	932334.33	6893744.05	0.15	875	Bombe de 200lbs
55	932332.47	6893742.98	0.2	801	Bombe de 200lbs
56	932343.66	6893743.48	0.3	-121	Petit Calibre
57	932346.27	6893744.64	0.25	91	Grenade
58	932359.57	6893726.3	0.05	-215	Petit Calibre
59	932362.14	6893724.61	0.15	365	Obus de 90mm
60	932355.09	6893730.58	0.05	-409	Petit Calibre
61	932314.87	6893724.05	0.05	162	Obus de 30mm
62	932325.79	6893725.04	0	257	Obus de 90mm
63	932348	6893710.37	0.6	196	Obus de 90mm
64	932344.49	6893718.04	0.05	305	Obus de 90mm
65	932332.35	6893758.34	0.35	137	Grenade
66	932330.89	6893757.53	0.3	152	Obus de 30mm
67	932332.9	6893756.06	0.3	-129	Petit Calibre
68	932334.19	6893751.35	0.35	157	Obus de 30mm
69	932331.96	6893750.86	0	-419	Petit Calibre
70	932340.32	6893758.21	0.2	177	Obus de 30mm
71	932327.72	6893752.8	0.15	374	Obus de 90mm
72	932336.13	6893721.81	0.05	-174	Petit Calibre
73	932329.51	6893713.53	0.1	-325	Petit Calibre
74	932323.08	6893721.48	0.15	144	Grenade
75	932357.57	6893713.81	0.2	391	Obus de 90mm
76	932364.1	6893714.43	0.2	1544	Bombe de 1000lbs

ANNEXE 3 : Carte Magnétique interprétée

