ENVISOL

GROUPE GÉOTEC

Diagnostic de pollution pyrotechnique

SOLIDEO

Fort des Têtes_ Briançon (05)

SECHE ECO-SERVICES

Séché éco-services
Séché global solutions

sites et sols pollués

Compte rendu d'intervention

Réf. : R-AT-2604-432-2

DATE : 23.04.2026

FICHE ADMINISTRATIVE DU DOSSIER

Siège social	Rapport établi par le pole
2 rue Hector Berlioz 38 110 LA TOUR DU PIN Tel : 04 74 83 62 16 SIRET : 512 308 321 00052 / APE :7112 B	Géophysique

Suivi		
R-AT-2604-432-1	23/04/2026	Envoi de la première version
R-AT-2604-432-2	30/04/2026	Rajout surfaces manquantes

L'équipe projet :

Chargée de projet	Superviseur
Aurélie THAVEAU	Marie NOUVEAU
Mail: a.thaveau@envisol.fr Tel: 06.60.37.53.97	Mail : mc.nouveau@envisol.fr Tel : 07 50 61 74 17
	

Référentiels ENVISOL en SSP

Référentiels ENVISOL géophysique

Contact client :

Nicolas PIRON
Directeur activité dépollution pyrotechnique
GSM: +33 (0)6 38 94 40 64
Tél: +33 (0)2 43 67 93 71
E-mail: a.zon@groupe-seche.com

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

SOMMAIRE

1 CONTEXTE 6

2 PRESENTATION DU SITE 6

2.1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE 6
2.2 DESCRIPTION DE L'EMPRISE 7
2.3 CONTEXTE GEOLOGIQUE 7

3 SYNTHESE HISTORIQUE & FAMILLES DE MUNITIONS RETENUES 8

4 METHODOLOGIE ET MOYENS MATERIELS 9

4.1 ACQUISITION 9
4.1.1 Magnétomètre fluxgate 9
4.1.2 Géoréférencement 9
4.2 MOYENS HUMAINS ET PLANNING DES OPERATIONS 9
4.3 METHODOLOGIE DE TRAITEMENT ET D'INTERPRETATION DES DONNEES 10

5 RESULTATS ET INTERPRETATIONS 11

5.1 CARTOGRAPHIE DE COUVERTURE 11
5.2 CARTOGRAPHIES MAGNETOMETRIQUES 13

6 INTERPRETATIONS 14

6.1 LINEAIRES 14
6.2 CIBLES ISOLEES 15
6.3 SURFACES REMARQUABLES 17
6.4 SYNTHESE 18

7 CONCLUSIONS 19

8 LIMITES TECHNIQUES D'UN DIAGNOSTIC PYROTECHNIQUE 21

9 RECOMMANDATIONS 22

9.1 CADRE REGLEMENTAIRE APPLICABLE 22
9.2 DEPOLLUTION TOTALE OU PARTIELLE 22
9.3 DEPOLLUTION OU SECURISATION PYROTECHNIQUE 22
9.4 REIMPLANTATION DES CIBLES ET SURFACES REMARQUABLES 23
9.5 TRAITEMENT DES CIBLES 23
9.6 TRAITEMENT DES SURFACES REMARQUABLES 23
9.6.1 Surfaces non mesurées 23
9.6.2 Surface saturée 23
9.6.3 Surface perturbée 23
9.7 SECURISATION PYROTECHNIQUE DES CAMPAGNES GEOTECHNIQUE, ENVIRONNEMENTALES ET OUVRAGES DE GENIE CIVIL 23

10 ANNEXES 24

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : localisation du site 6
Figure 2 : carte géologique à l'aplomb de la zone d'étude au 1/50 000e (source : BRGM). 7
Figure 3 : photo du magnétomètre 5 sondes utilisé sur le site. 9
Figure 4 : Cartographie de couverture 11
Figure 5 : Répartition des folios 12
Figure 6 : Cartographie globale des résultats traités à — /+ 30 nT/m 13
Figure 7 : Répartition des linéaires 14
Figure 8 : répartition des cibles retenues par familles 15
Figure 9 : répartition des cibles retenues (exemple folio A3) 16
Figure 10 : Répartition des surfaces remarquables 17
Figure 11 : cartographie de l'ensemble des résultats obtenus sur le site (exemple folio A3) 18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : famille de munitions retenues sur le site 8
Tableau 2 : personnels compétents sur le projet. 9
Tableau 3 : planning des opérations. 10
Tableau 4 : Surface investiguée 12
Tableau 5 : répartition des cibles retenues selon la famille 15
Tableau 6 : Surfaces remarquables 17

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiches mÉthodologiques 25
Annexe 2 : Localisation de la zone 30
Annexe 3 : Cartographies des résultats 56
Annexe 4 : cartographies des interprétations 79
Annexe 5 : Listes des cibles et surfaces remarquables 125

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

AVANT PROPOS

Au regard du contexte énoncé, le but de cette étude est de déterminer le degré potentiel de pollution pyrotechnique enfouie à l'aplomb de l'emprise.

Les objectifs de cette mission sont de réaliser une cartographie magnétométrique sur cette emprise puis de traiter et interpréter les données acquises en fonction de l'historique du site.

Les conclusions et recommandations énoncées ci-après ne sont valables que pour l'usage du site fixé au démarrage de l'étude. En cas de changement d'usage, il sera nécessaire de mettre à jour ce document.

Ce rapport et ses annexes (corps de texte, cartes, figures, photographies, pièces et documents divers…) constituent un ensemble indissociable. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de cet ensemble, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations d'ENVISOL ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur les conditions du site telles qu'observées lors de la prise des mesures et sur les informations fournies par le client. Ces informations sont supposées être exactes. Cette étude ne peut prétendre à l'exhaustivité.

Les documents fournis à l'issue de ce diagnostic sont :

Type de données	Nom	Format
Rapport d'intervention	R-AT-2604-432-2_SES_SOLIDEO_BRIANCON_V1	.PDF
Liste des cibles isolées et surfaces remarquables	R-AT-2604-432-2_SES_SOLIDEO_BRIANCON_V1_LISTING CIBLES	.xlsx

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

1 Contexte

Suite aux conclusions d'une étude historique et technique de pollution pyrotechnique, *« Étude Historique de Pollution Pyrotechnique – Fort des Têtes – Briançon (05) », Référence : 050023070G-EH*

Version : V1 – 22/06/2024 réalisé par le Ministère des Armées et au préalable de travaux de construction sur la parcelle concernée, la société SOLIDEO souhaite procéder à un diagnostic pyrotechnique.

Dans ce cadre, la société Séché Eco Services a procédé à la prise des mesures magnétométriques et a mandaté ENVISOL pour réaliser les traitements et l'interprétation de ces données, ainsi que le rendu cartographique de ces résultats et la rédaction du rapport de diagnostic pyrotechnique.

2 Présentation du site

2.1 Localisation de la zone d'étude

Le site est localisé l'est de la commune de Briançon (69) au niveau du Fort des Têtes, comme l'atteste la Figure 1.

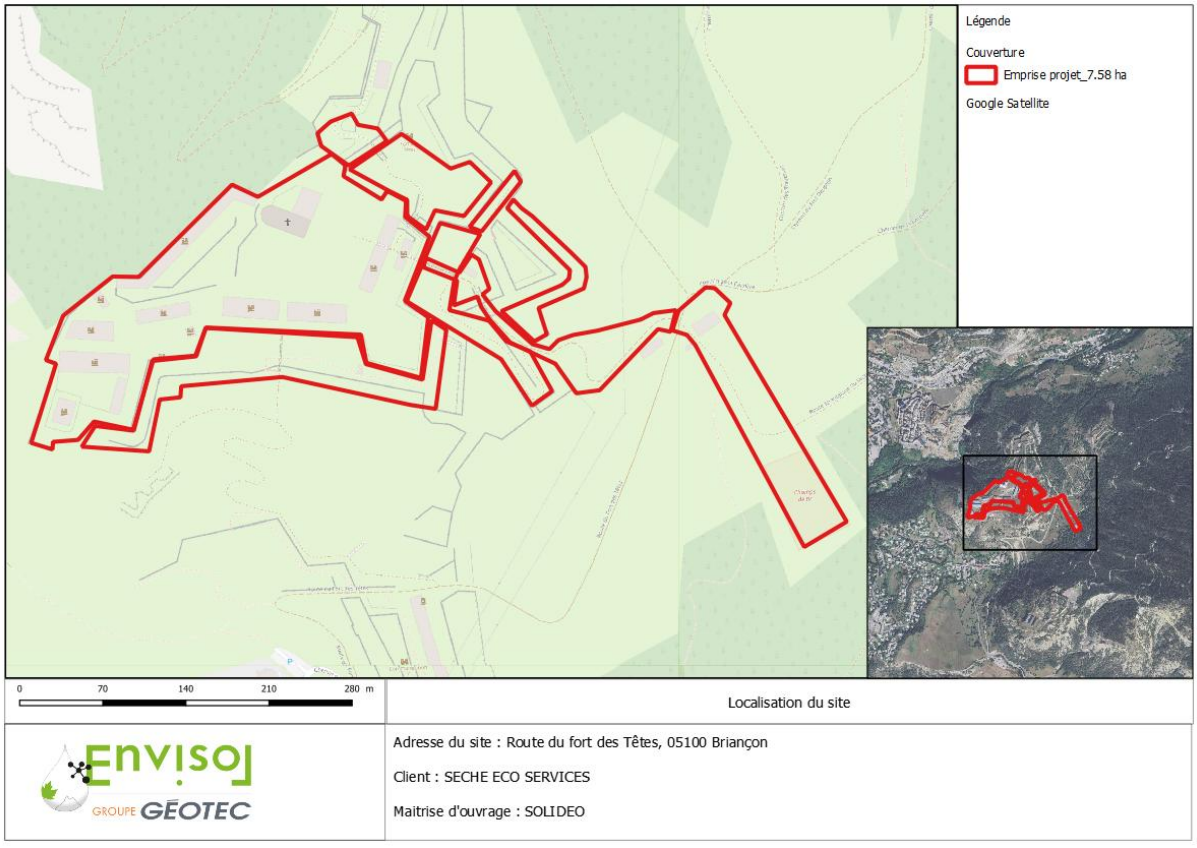


Figure 1 : localisation du site

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

2.2 Description de l'emprise

Le site est actuellement entretenu. Cette emprise est située sur les hauteurs et en dehors de la partie urbanisée de la commune.

2.3 Contexte géologique

D'après la carte géologique synthétique (Figure 2), le site repose sur des calcaires massifs (j-n(1)) à l'ouest du site, des dolomies (tsD(1)) au centre et des éboulis et moraines à l'est (G-E). Ces lithologies ne présentent pas de contre-indication à l'emploi de la magnétométrie.

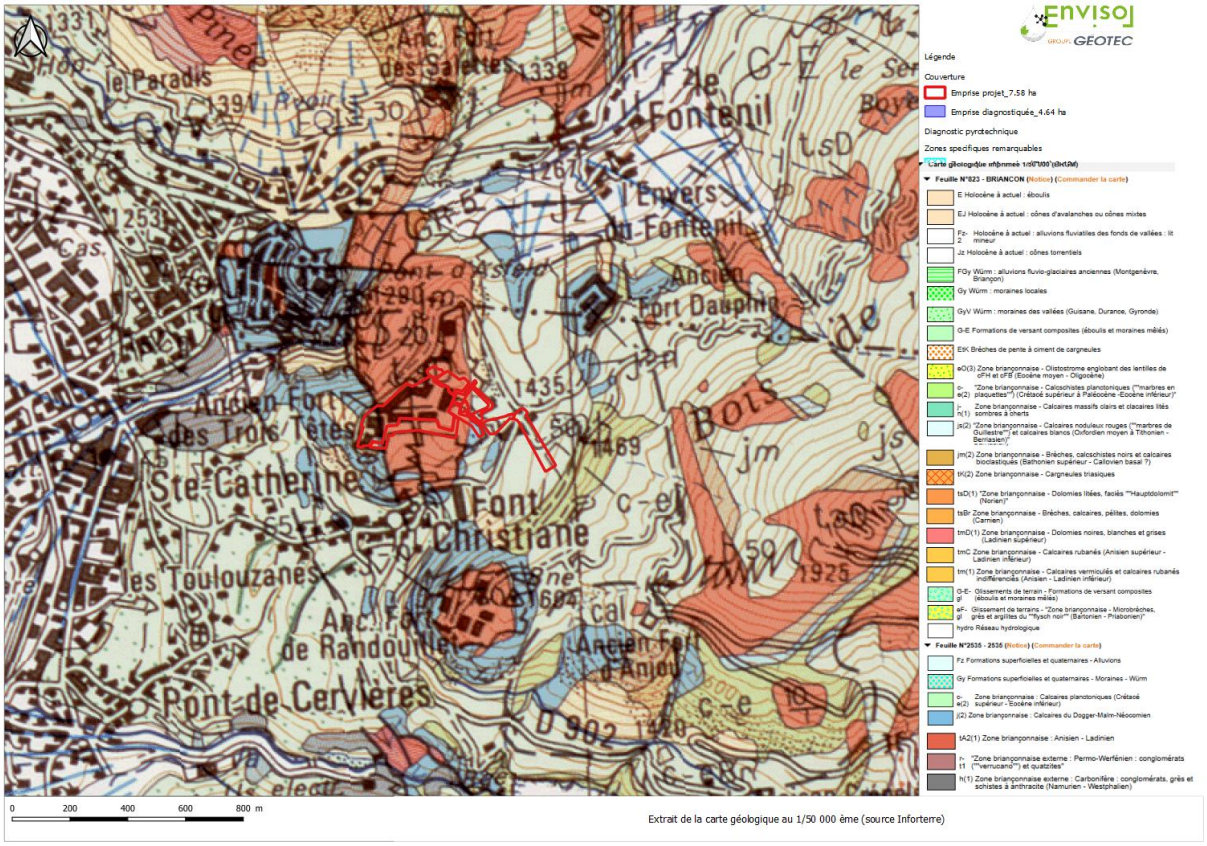


Figure 2 : carte géologique à l'aplomb de la zone d'étude au 1/50 000e (source : BRGM).

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

3 Synthèse historique & familles de munitions retenues

L'étude historique met en évidence un risque de pollution pyrotechnique résiduelle dans le sous-sol de l'emprise du Fort des Têtes, en lien avec les bombardements italiens de juin 1940 et les combats de 1944.
Les munitions de référence à considérer sont principalement des obus d'artillerie de gros calibres (jusqu'à 150 mm), des mortiers de 81 mm, ainsi que des engins plus légers issus des occupations successives.
Aucune profondeur d'enfouissement n'est précisée dans l'étude, la pollution étant caractérisée de manière qualitative sur la base des données historiques et archivistiques.

Tableau 1 : famille de munitions retenues sur le site

Famille de munitions	A	B	C
Caractéristiques géophysiques	Cibles de taille importante	Cibles de taille moyenne	Cible de petite taille
Type de munitions recherchées selon l'EH	Obus de 150 mm Amas de munitions de moyens et fort calibre	Obus de 81 mm Amas de munitions de moyens et petit calibre	Grenade

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

4 Méthodologie et moyens matériels

Les principes de mesures des appareils ainsi que leurs limites sont présentés en Annexe 1 de ce rapport.

4.1 Acquisition

4.1.1 Magnétomètre fluxgate

L'équipe terrain a utilisé un magnétomètre 5 sondes MXPDA (SENSYS) pour réaliser les mesures magnétométriques (Figure 3), munit d'un GNSS-RTK Trimble R8 afin d'obtenir des données géoréférencées en temps réel avec une précision centimétrique.



Figure 3 : photo du magnétomètre 5 sondes utilisé sur le site.

4.1.2 Géoréférencement

Le géoréférencement de cette étude est effectué dans le système de projection suivant : **RGF 93 Lambert 93.**

4.2 Moyens humains et planning des opérations

La réalisation du projet est effectuée selon différentes étapes par le personnel répertorié dans le Tableau 2.

Tableau 2 : personnels compétents sur le projet.

Mesures magnétométriques, relevés topographiques,	Traitement des données et interprétations Rédaction du rapport	Supervision
Alex MATTON Opérateur de dépollution pyrotechnique (SECHE ECO SERVICES)	**Aurélie THAVEAU** Chargée de projet (ENVISOL)	**Marie NOUVEAU** Responsable du Pôle géophysique (ENVISOL)

Afin de répondre à la problématique, cette présente étude a été réalisée en différentes phases (Tableau 3).

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

Tableau 3 : planning des opérations.

Postes/N° de semaine	S13	S14	S17	S18
Acquisition des mesures magnétométriques	X	X		
Levé topographique	X	X		
Déchargement des données/contrôle qualité	X	X		
Traitement des données			x	
Interprétation des résultats			x	
Rédaction du rapport, validation et correction			X	X

4.3 Méthodologie de traitement et d'interprétation des données

Les mesures magnétométriques fluxgate génèrent une cartographie de l'emprise à diagnostiquer des variations du champ magnétique local, ce qui en fait une méthode sensible aux objets métalliques environnants et en profondeur.

Le détail des traitements et de l'interprétation des données est présenté en Annexe 1.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

5 Résultats et interprétations

L'ensemble des cartographies présenté dans ce chapitre sont disponibles à une échelle plus adaptée en Annexe 2, Annexe 3 et Annexe 4

5.1 Cartographie de couverture

Certaines zones n'ont pas pu être diagnostiquées, car elles n'étaient pas praticables avec l'appareil de mesures. Ces zones non mesurées correspondent notamment à des zones fortement végétalisées qui n'ont pas pu être débroussaillées en amont de la mission ou à des zones présentant un fort dénivelé.

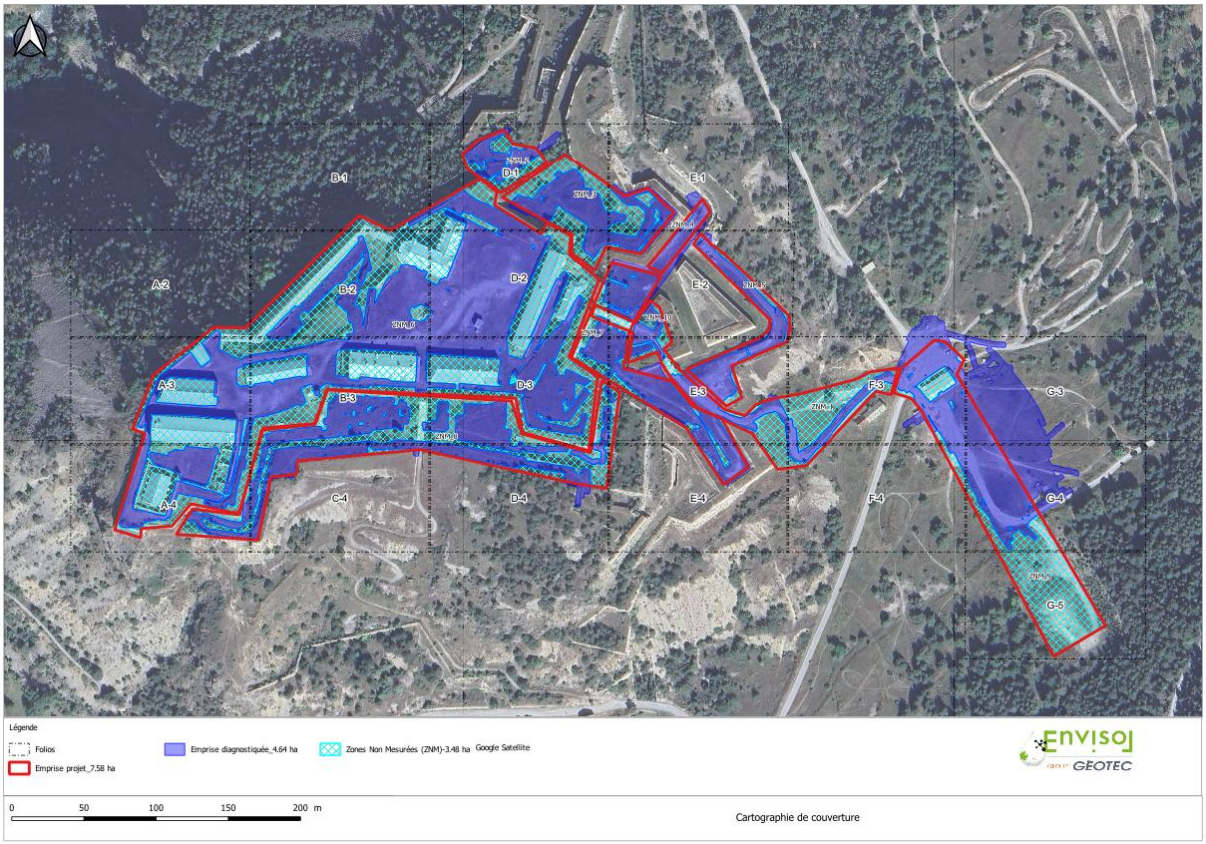


Figure 4 : Cartographie de couverture

Au total, 61 % de l'emprise a pu être investiguée soit 4.93 ha (Figure 4 et Tableau 4).

L'emprise du projet est délimitée par les surfaces en contour rouge sur la Figure 4. Des surfaces supplémentaires ont été acquises sur la partie est du champ de tir. C'est pourquoi les calculs de pourcentage dans le tableau ci-après sont basés sur une emprise projet "corrigée" de la surface diagnostiquée en plus (0.54 ha).

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

Tableau 4 : Surface investiguée

Type de Surface	Superficie en ha	% par rapport à l'emprise projet corrigée
Emprise projet initiale	7.58	***
Zones non mesurées	3.19	39 %
surface investiguée par rapport à l'emprise projet initiale	4.39	***
Surface investiguée en dehors de l' emprise projet	0.54	***
Total investigué	4.93	61 %
Emprise projet corrigée	8.12	***

Pour des soucis de lisibilité les cartographies sont présentées sous forme d'atlas composé de 20 folios répartis comme suit.

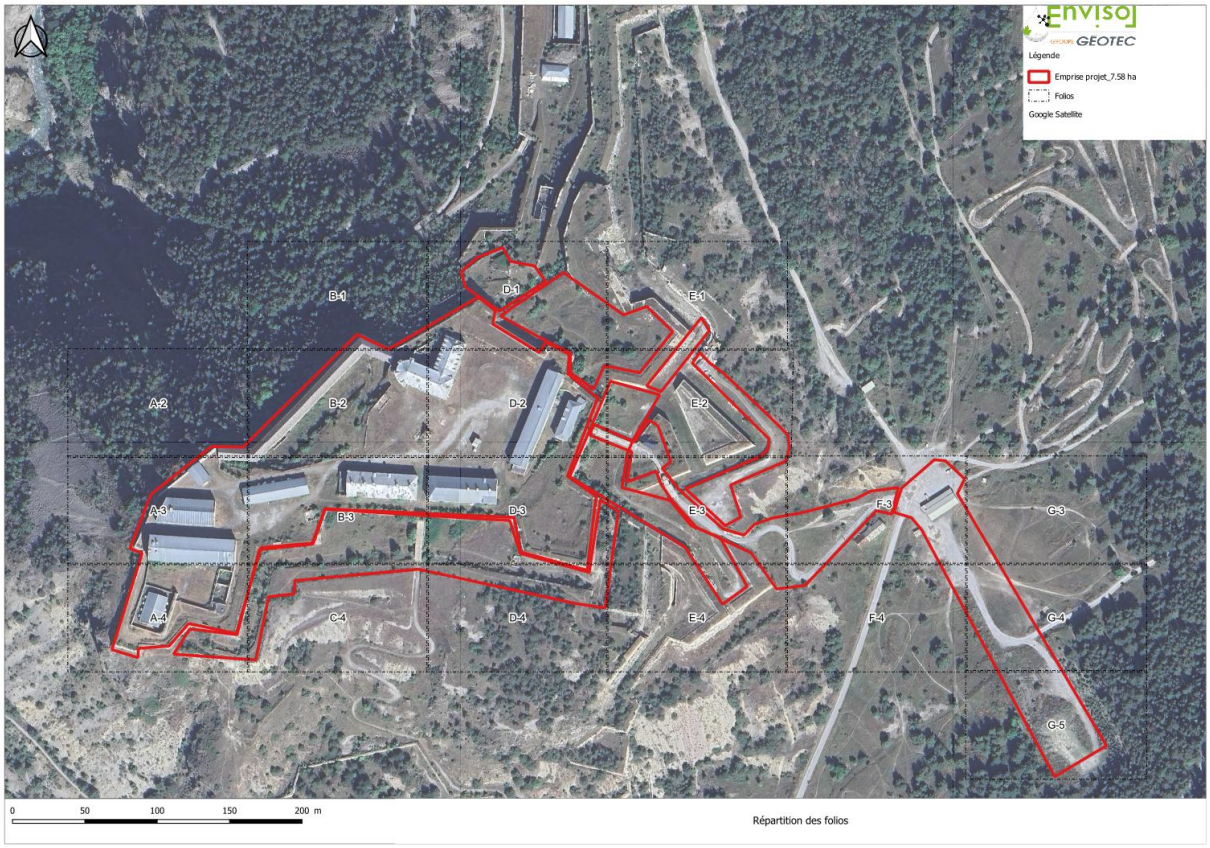


Figure 5 : Répartition des folios

5.2 Cartographies magnétométriques

Les résultats sont présentés ci-après, à différentes échelles d'affichage pour montrer la persistance et l'importance des masses métalliques présentes sur le site.

Une échelle d'affichage basse, ±15 nT/m, exacerbe les signatures des masses métalliques enfouies, mais permet de repérer plus aisément des objets enfouis plus profond.

Une échelle d'affichage haute de (±50 nT/m), amoindrie les effets de saturation, mais masque une majorité des masses métalliques présentes, notamment en profondeur.

L'interprétation qui découlera de cette étude résulte donc d'un compromis entre profondeur de détection et discernement des anomalies.

Compte tenu du fort bruit de fond magnétique ambiant, la lecture des données s'est faite sur plusieurs échelles, en commençant à ± 50 nT/m, jusqu'à arriver à ±15 nT/m, des échelles d'affichages plus basses n'ont pas pu être utilisées.

Le détail de la méthodologie de différentiation des cibles est disponible en Annexe 1.

Les différentes cartes obtenues ont mis en évidence des cibles isolées et des zones denses en objets métalliques qualifiées de mesures saturées ou mesures perturbées en fonction du contexte.

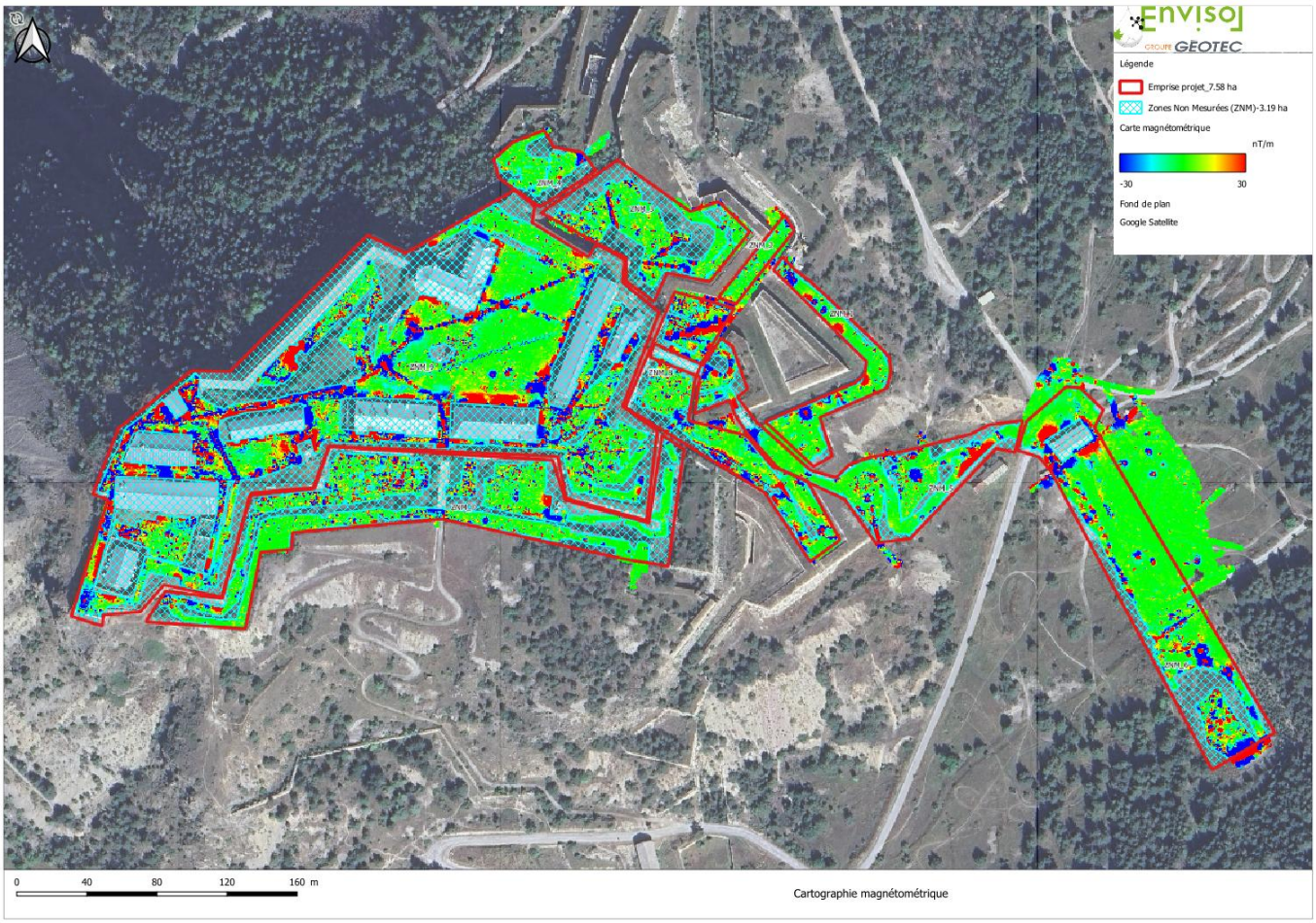


Figure 6 : Cartographie globale des résultats traités à — /+ 30 nT/m

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

6 Interprétations

6.1 Linéaires

Au total, 768 ml de linéaires ont été répertoriés. Ils peuvent être composés des réseaux métalliques ferreux, infrastructures ou clôtures enfouies. Chaque linéaire génère une zone perturbée à sa périphérie.

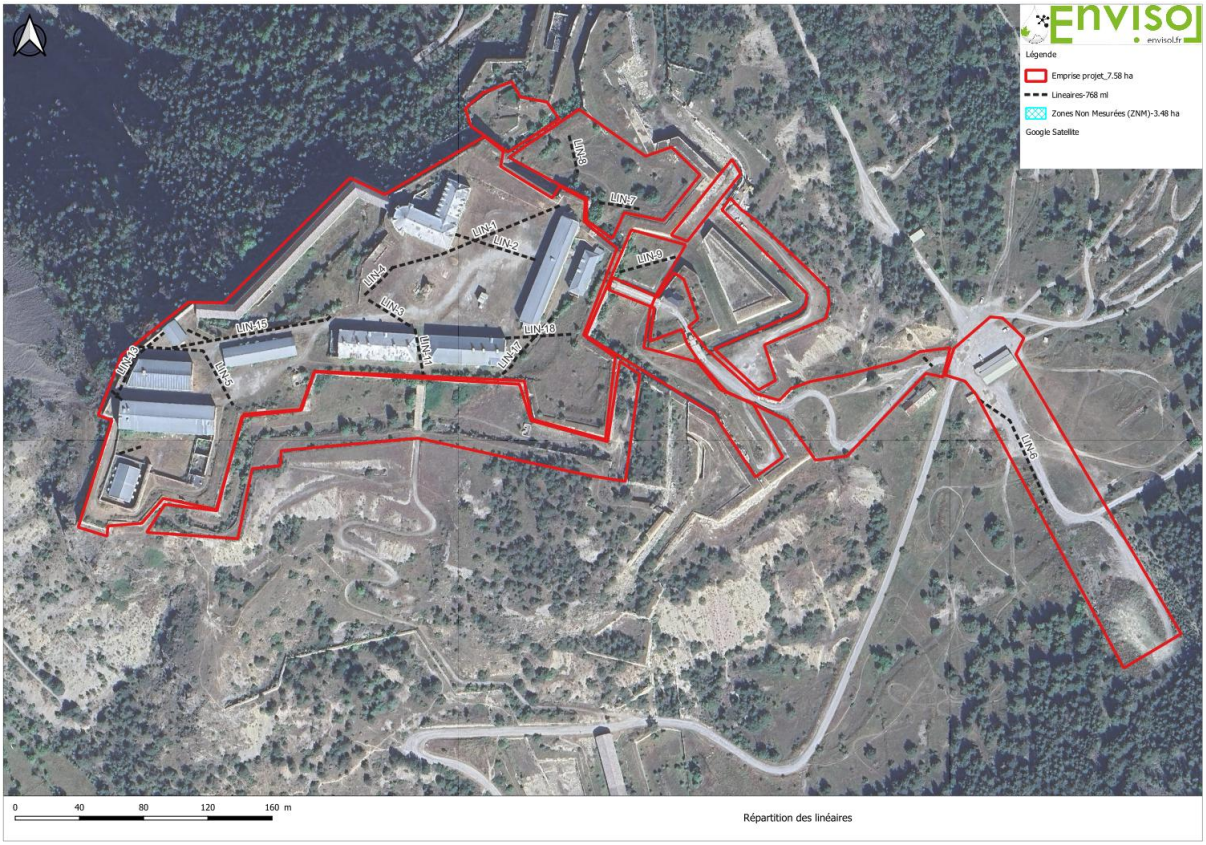


Figure 7 : Répartition des linéaires

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

6.2 Cibles isolées

Au total, 2784 anomalies ont été détectées réparties selon les 3 familles (A,B et C) au §3.

Tableau 5 : répartition des cibles retenues selon la famille.

Nombre de cibles	Quantité
A	32
B	250
C	2502
Total	2784

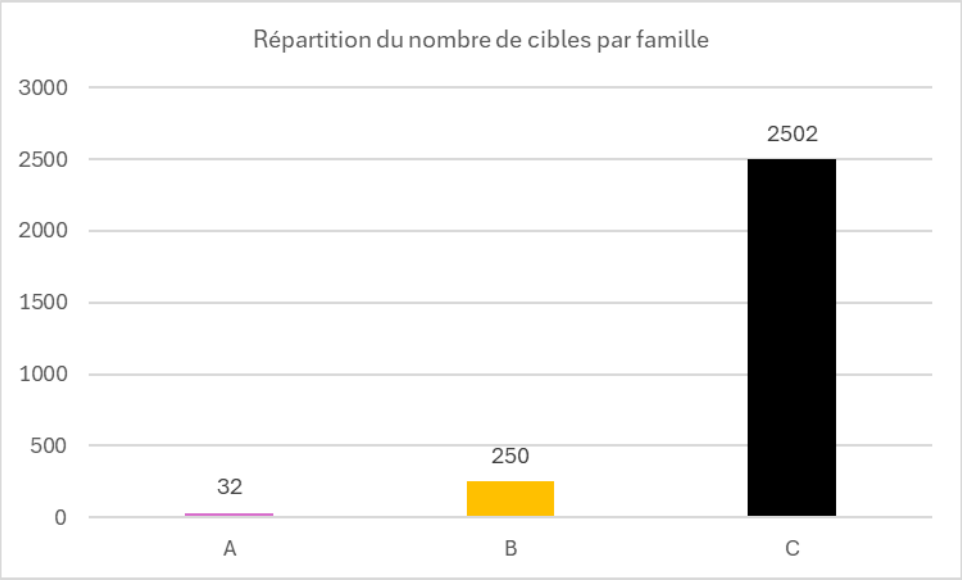


Figure 8 : répartition des cibles retenues par familles

Le détail estimatif de ces cibles ainsi que leurs coordonnées géographiques sont disponibles en Annexe 5 à des échelles plus adaptées.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.



Figure 9 : répartition des cibles retenues (exemple folio A3)

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

6.3 Surfaces remarquables

Les surfaces remarquables telles que les zones de mesures saturées, perturbées et non mesurées représentent 64 % de la surface totale, soit 5.24 ha (Figure 10 et Tableau 6).

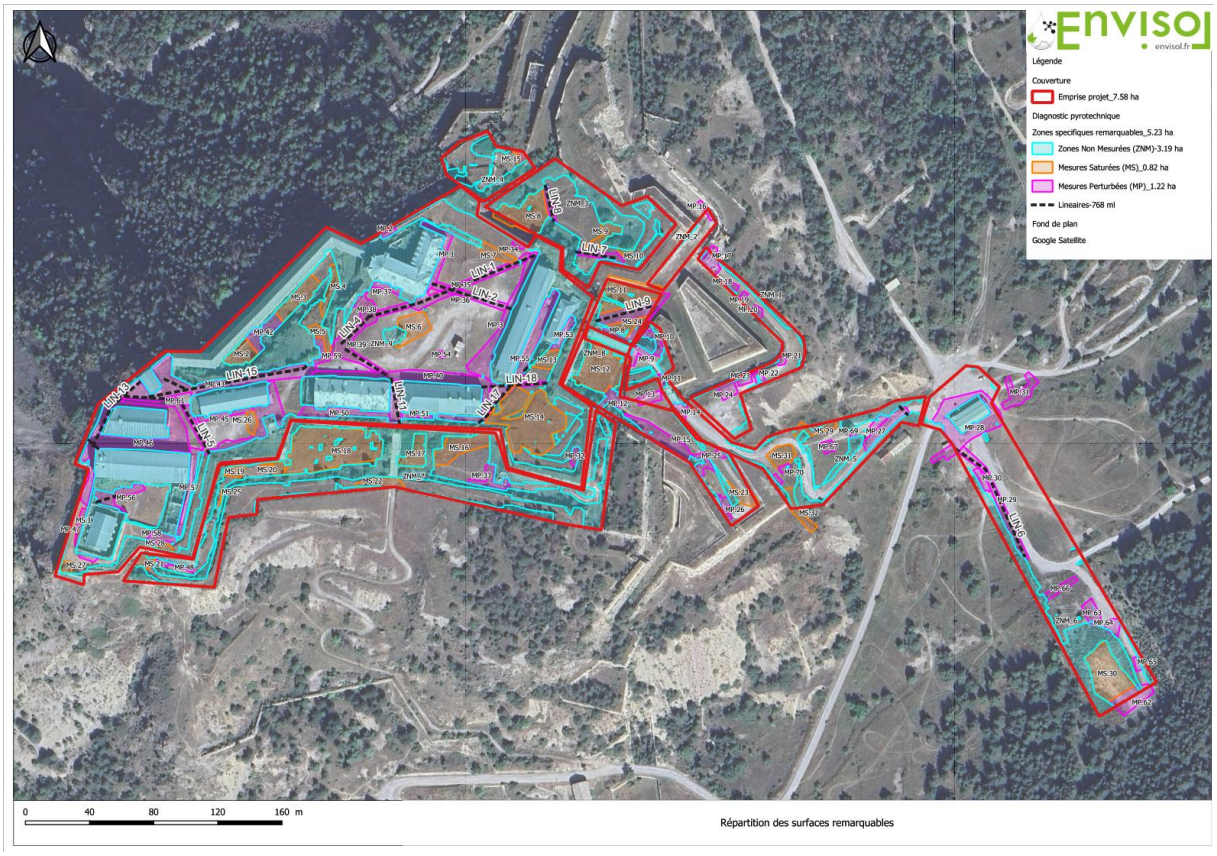


Figure 10 : Répartition des surfaces remarquables

Tableau 6 : Surfaces remarquables

Type de surface	Zones non mesurées	Zones saturées	Zones perturbées	Total
En ha	3.19	0.82	1.22	5.24
En %	39	10	15	64

Il est important de noter que les zones saturées sont souvent à des profondeurs superficielles et peuvent masquer ce qu'il peut y avoir plus profond et/ou contenir des objets pyrotechniques. Des recommandations sont présentes à la fin de ce document pour aider à la décision pour la suite du projet à l'aplomb de ces dernières.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

6.4 Synthèse

L'ensemble des résultats du diagnostic pyrotechnique est visible en Figure 11 et à une échelle plus adaptée en Annexe 4.

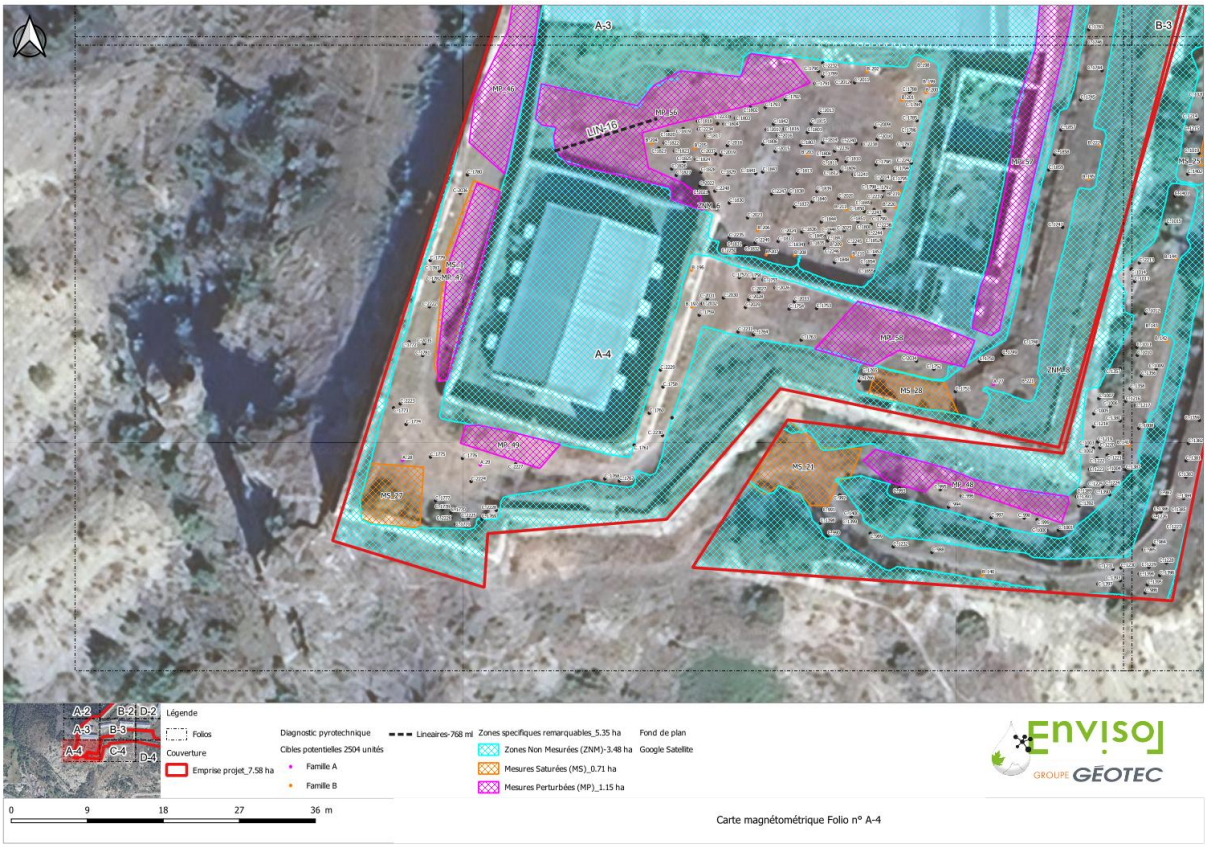


Figure 11 : cartographie de l'ensemble des résultats obtenus sur le site (exemple folio A3)

Il est important de noter que malgré la performance des outils et logiciels employés et d'après nos retours d'expérience, les informations indiquées dans ce rapport restent des estimations. Seuls une mise au jour des cibles et le traitement des zones remarquables permettront d'affirmer ou d'infirmer le caractère pyrotechnique des résultats.

Le détail estimatif de ces cibles ainsi que leurs coordonnées géographiques sont disponibles en Annexe 5.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

7 Conclusions

Contexte :

Suite aux conclusions d'une étude historique et technique de pollution pyrotechnique, *« Étude Historique de Pollution Pyrotechnique – Fort des Têtes – Briançon (05) », Référence : 050023070G-EH*

Version : V1 – 22/06/2024 réalisé par le Ministère des Armées et au préalable de travaux de construction sur la parcelle concernée, la société SOLIDEO souhaite procéder à un diagnostic pyrotechnique.

Dans ce cadre, la société Séché Eco Services a procédé à la prise des mesures magnétométriques et a mandaté ENVISOL pour réaliser les traitements et l'interprétation de ces données, ainsi que le rendu cartographique de ces résultats et la rédaction du rapport de diagnostic pyrotechnique.

Objectifs :

Au regard du contexte énoncé, l'objectif de cette étude est de déterminer le degré potentiel de pollution pyrotechnique à l'aplomb du site étudié pour localiser d'éventuelles munitions de calibre varié. Afin de répondre à cette problématique, une cartographie magnétométrique a été réalisée sur l'ensemble du site.

Moyens mis en œuvre :

Les mesures magnétométriques ont été réalisées au moyen d'un Multidétecteur composé de 5 sondes fluxgate, couplé à un système de géoréférencement en temps réel (GNSS RTK) avec précision centimétrique. Ce dispositif est sensible aux objets métalliques ferromagnétiques.

Résultats :

Sur les 8.12 ha d'emprise, environ 39 % ont pu être investigués.
L'interprétation des cartographies obtenues a permis de mettre en évidence :

- Des zones remarquables correspondant à :
  - des mesures saturées sur 10 % de la surface totale ;
  - des mesures perturbées sur 15%
- Des zones non investiguées sur 43% de la surface totale ;
- 2784 cibles potentielles réparties dans les familles suivantes :
  - 32 cibles A ;
  - 250 cibles B ;
  - 2502 cibles C.

En conséquence, nous recommandons de prendre en considération l'ensemble des trois familles d'anomalies afin de garantir une évaluation plus sécuritaire.

Ces résultats constituent la première tranche de terrain détectable depuis la surface. La pollution métallique est importante. Même si la géologie n'est pas propice à un enfouissement profond des munitions, il est conseillé de procéder à un diagnostic de contrôle à l'issue de la première salve de dépollution.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

Des recommandations sont disponibles à la suite de ce rapport afin de poursuivre le projet en toute sécurité

Restrictions d'usage du document

Les conclusions et recommandations énoncées ci-dessus ne sont valables que pour l'usage du site fixé au démarrage de l'étude.

Ce rapport et ses annexes (corps de texte, cartes, figures, photographies, pièces et documents divers…) constituent un ensemble indissociable. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de cet ensemble, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations d'ENVISOL ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur les conditions du site telles qu'observées lors de la visite et sur les informations fournies. Les informations obtenues sont supposées être exactes. Cette étude ne peut prétendre à l'exhaustivité.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

8 Limites techniques d'un diagnostic pyrotechnique

Concernant les limites de détection des méthodes employées, le dispositif proposé pour cette mission est le plus adapté à la recherche d'engins pyrotechniques historique (issu de la guerre franco-prussienne et/ou de la Première ou Seconde Guerre mondiale).

La magnétométrie, de par ses propriétés intrinsèques, est limitée aux objets ferromagnétiques c'est-à-dire les matériaux composés en totalité ou en partie de métaux ferreux. Cette méthode ne détecte pas les objets dont la nature est trop pauvre, voire nulle en fer (*exemple : réseau en PVC et certains types de fonte*).

Cette méthode est donc sensible aux éléments ferromagnétiques de surface (clôture métallique, voiture…) pouvant fortement influencer les mesures sur quelques mètres de large et donc masquer d'éventuels engins. Pour ses raisons, il est primordial de tenir compte des surfaces remarquables répertoriées en plus des cibles isolées individualisées.

Par ailleurs, les surfaces remarquables ainsi que des cibles densément réparties sur la première tranche du terrain peuvent en masquer d'autres en profondeur.

La détection d'une masse métallique est principalement contrainte par sa distance avec le capteur de mesure (r). La décroissance du signal est proportionnelle à une relation en $1/r^4$.

Ainsi, nous ne pouvons garantir une détection exhaustive malgré une couverture maximale,

À ce jour, il n'existe pas de détecteur de munition, c'est-à-dire un appareil ou un type de traitement de données permettant de discriminer de façon sûre une masse métallique inerte d'une munition. En effet, les réponses magnétométriques d'un objet variant principalement en fonction de son orientation dans le sol et par rapport au nord magnétique, de son aimantation et de sa profondeur.

Aussi, malgré le soin apporté aux mesures et aux traitements des données, nous ne saurions garantir une discrimination parfaite (masse métallique inerte/vis-à-vis munition).

Il est à prévoir lors des travaux de dépollution une quantité non négligeable de « faux-positifs ».

Les dispositifs employés permettent de localiser les masses métalliques ferreuses précisément en X et Y. Les profondeurs annoncées dans le rapport sont estimatives et issues d'algorithmes précontraints. Nous déconseillons fortement au client de s'en servir comme valeurs seuils pour limiter les futurs travaux de dépollution.

Il est important de noter que selon nos retours d'expérience, la géophysique est un outil d'imagerie d'aide à la décision et ne permet pas d'avoir un résultat fiable à 100 %. Seules les méthodes intrusives permettent d'infirmer ou de confirmer de façon sûre la présence ou l'absence d'objets dans le sol.

Les limites méthodologiques d'accessibilité sont aussi présentées en Annexe 1 et justifient la présence de surfaces non mesurée.

À noter que pour ce diagnostic les résultats de ce dernier ne prévalent qu'à partir de la cote sol levée durant la semaine 13 & 14 de 2026.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

9 Recommandations

Au vu des résultats, de l'historique, une dépollution pyrotechnique doit être envisagée. Il convient d'affiner les recommandations dictées dans ce chapitre avec la société Séché-Eco-Services, spécialiste dans le domaine.

9.1 Cadre réglementaire applicable

Les travaux de dépollution pyrotechnique sont régis par le *Décret n° 2010-1260 du 22 octobre 2010 modifiant le décret n° 2005-1325 du 26 octobre 2005 relatif aux règles de sécurité applicables lors des travaux réalisés dans le cadre d'un chantier de dépollution pyrotechnique.* L'article 1 précise que ce décret s'applique dans les conditions suivantes :

Le présent décret fixe les règles de sécurité particulières aux chantiers de dépollution pyrotechnique, ouverts et conduits dans le cadre d'un chantier de bâtiment et génie civil réalisé par les entreprises mentionnées aux articles L. 4111-1 à L. 4111-5 du Code du travail.

« Les dispositions du présent décret s'appliquent aussi :

« a) Aux chantiers de dépollution pyrotechnique lorsqu'ils sont ouverts et conduits par les services du ministère de la Défense afin de réaliser une opération d'infrastructure décidée en vue d'une nouvelle utilisation du terrain ;

« b) Aux chantiers de dépollution pyrotechnique préalable à la cession de terrains civils, en vue de leur mise à disposition du ministère de la Défense. »

Si votre projet se situe en dehors des entreprises mentionnées dans l'article 1 de ce décret, rien n'impose de suivre les contraintes associées.

Toutefois, chaque entreprise et selon le Code du travail en vigueur doit lister et prémunir son personnel des risques auquel il pourrait être exposé. Aussi nous vous conseillons, dans le futur choix de vos prestataires de vous orienter vers des entreprises qui vous proposeront des travaux de dépollution « dans l'esprit » dudit décret (écriture d'une évaluation de risque soumise au DRIEETS, prévenir les services de la sécurité civile concernée, appliquer ou non des zones d'exclusion durant la réalisation des travaux de dépollution).

En fonction de l'ampleur financière et/ou politique du projet, vous pouvez, si vous le souhaitez, vous rapprocher d'un Assistant à Maîtrise d'Ouvrage Pyrotechnique pour vous accompagner dans la réalisation des travaux de dépollution pyrotechnique.

9.2 Dépollution totale ou partielle

Le client peut avoir le choix de dépolluer totalement ou juste limiter à l'emprise de ses futurs travaux pour réduire les coûts (*dépollution partielle*). Dans le dernier cas de figure, vous pourriez être amené à devoir faire réaliser des travaux de sécurisation ou de dépollution pyrotechnique complémentaire pour de nouveaux travaux et potentiellement avoir à subir et gérer des zones d'exclusions (arrêt des activités en cours).

9.3 Dépollution ou sécurisation pyrotechnique

Les travaux de dépollution pyrotechnique consistent en la mise au jour des cibles isolées et curage des surfaces saturées et perturbées. Ces travaux sont encadrés par une évaluation des risques (soumise

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

ou non aux autorités administratives). À l'issue une attestation de relevage sera produite par l'entreprise de dépollution pyrotechnique. Cette attestation de relevage est nécessairement liée au diagnostic fourni. **Nous rappelons encore une fois que le diagnostic pyrotechnique mené ici est un outil d'aide à la décision pour dimensionner les travaux de dépollution. Cette étude ne saurait garantir d'avoir localisé l'ensemble des munitions potentiellement enfouies. Cette affirmation est d'autant plus vraie avec la présence suspectée de munitions de petit calibre.**

Les travaux de sécurisation pyrotechnique comprennent :

- les travaux d'assistance à terrassement, pour encadrer les travaux d'excavation de terres ;
- la sécurisation des opérations intrusives aveugles (campagne géotechnique, campagne environnementale, ouvrages de génie civil, géothermie…)

Un mélange des 2 types de prestation peut être envisagé en fonction de la complexité du projet.

9.4 Réimplantation des cibles et surfaces remarquables

Pour conserver les précisions du positionnement des cibles et surfaces remarquables identifiées, l'entreprise de dépollution pyrotechnique devra réimplanter ces cibles avec un GNSS différentiel RTK associé à un système de correction centimétrique.

9.5 Traitement des cibles

Les cibles isolées devront être traitées par des opérations dites de mise au jour dans le cadre de travaux de dépollution pyrotechnique.

9.6 Traitement des surfaces remarquables

9.6.1 Surfaces non mesurées

Pour que ces dernières soient diagnostiquées, la cause générant son inaccessibilité doit être levée. Une fois diagnostiquées, une dépollution pourrait être à prévoir à l'aplomb de ces surfaces.

9.6.2 Surface saturée

Les surfaces saturées devront être curées soit par un binôme opérateur/aide-opérateur muni d'une pelle mécanique soit lors de travaux d'assistance à terrassement.

9.6.3 Surface perturbée

Peut être traitée comme une surface saturée et si elle n'est pas située à l'aplomb d'une infra ou superstructure nécessaire au projet. Dans ce dernier cas de figure, elle sera une zone de réserve lors des travaux de dépollution pyrotechnique.

9.7 Sécurisation pyrotechnique des campagnes géotechnique, environnementales et ouvrages de génie civil

En amont ou durant les travaux de construction si des mesures intrusives aveugles (forages, ouvrages de génie civil, géothermie…) étaient à réaliser et/ou que les profondeurs, sécurisées par les éventuels travaux de dépollution/sécurisation pyrotechnique, étaient insuffisantes alors ces travaux devront faire l'objet d'une sécurisation pyrotechnique concomitante ou différée.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

10 Annexes

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

ANNEXE 1 : FICHES MÉTHODOLOGIQUES

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

DGPS Spectra Precision

L'utilisation d'un GPS Différentiel (DGPS) tel que le Spectra Precision SP60/T41 permet de localiser avec une précision centimétrique des objets de références (piézomètres, mesures géophysiques) grâce à sa correction en temps réel.

Principe

Basé sur le principe de triangulation, un positionnement grossier de l'antenne GPS nécessite au minimum 3 satellites (capté par l'antenne GPS).

À l'aide d'un réseau téléphonique type Orphéon, les données GPS recueillies sont corrigées en temps réel par des corrections RTK (Real Time Kinematic).

L'antenne GPS, par intégration des informations RTK dans ses calculs de positionnement, va alors renvoyer des données géoréférencées d'une précision centimétrique (Figure 1).

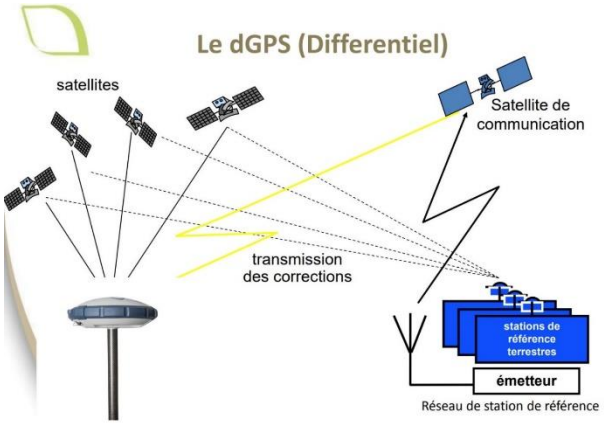


Figure 1 : principe du positionnement GPS.

Méthodologie

L'antenne GPS peut être déployée de différentes façons selon la problématique :

- Couplé à un appareil de mesures (exemple : outils de cartographie géophysique)
- Pour la mesure ponctuelle de points de référence : piézomètres, bâtiments, réseaux…

Les corrections RTK sont envoyées au serveur GNSS par le biais de stations de références Orphéon (Figure 2). Envisol dispose d'un abonnement Orphéon afin d'accéder à ces corrections et ainsi avoir des **données géoréférencées de qualité**.
Les données recueillies sont ensuite intégrées dans des logiciels de **SIG** (Système d'Information Géographique) afin d'avoir des cartographies précises.

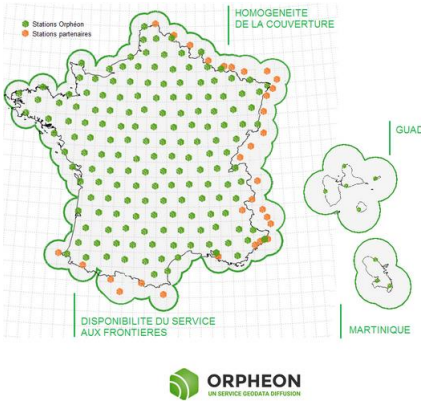


Figure 2 : réseau français Orphéon (image : Orpheon).

Limites et précisions

Cet appareil a l'avantage d'être **léger et rapide** à mettre en œuvre. Les systèmes de géoréférencement couramment utilisés sont en projection régionale type conique conforme (CC) ou national type Lambert-93 par utilisation du **système de triangulation règlementaire** RGF93 (Figure 3).

Les corrections RTK permettent d'avoir une **précision inférieure à 10 cm**. En revanche, l'influence d'objets environnants de grande envergure type arbres ou bâtiments limite le captage des satellites et ne permettent pas d'avoir des données précises inférieures à 50 cm. La prise de points par ce système est donc **impossible** au sein d'un bâtiment.

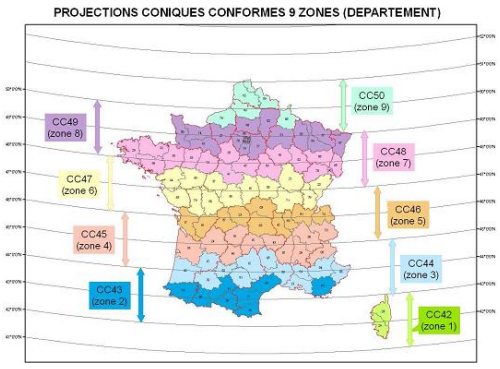


Figure 3 : découpage de la projection conique conforme

Magnétométrie fluxgate

Pour la détection des objets métalliques en profondeur tels que des réseaux, béton armé ou UXO, une cartographie magnétométrique peut être réalisée sur de grands espaces.

Principe

La magnétométrie fluxgate est une méthode géophysique passive et non-destructive permettant la mesure du champ magnétique local en nanoTesla (nT), ce qui en fait une méthode sensible aux éléments ferromagnétiques dans le sol. La mesure se faisant entre deux bobines au sein de la sonde (principe de gradiométrie), les mesures obtenues sont en nT/m (Figure 1).

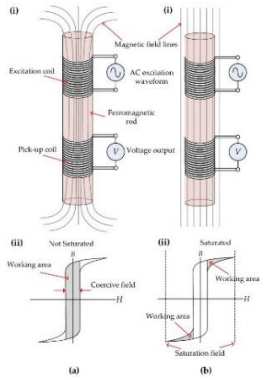


Figure 1 : Fonctionnement de principe d'un magnétomètre fluxgate (FGM).

(a) (i) l'application d'un courant alternatif et l'induction d'une densité de flux magnétique (B) dans la tige et (ii) la courbe B-H correspondante montrant la zone grise dans laquelle opère la FGM pendant cette phase d'excitation ;

(b) (i) La sonde en mode saturation où B a saturé et les lignes de champ magnétique (H) ne convergent pas vers la tige résultant en (ii), la sonde fonctionnant dans la zone saturée de la courbe B-H.

Source : Gooneratne et al. ; Downhole Applications of Magnetic Sensors ; Sensor ; 2017 ; 17, 2384; doi:10.3390/s1710238.

Méthodologie

Un dispositif multisonde géoréférencées sur chariot tracté manuellement ou par véhicule permet de recouvrir rapidement la totalité de l'emprise. Les mesures sont enregistrées avec une fréquence de 10 Hz le long du profil avec un espacement de 25 cm en horizontal permettant d'avoir un maillage de mesure très précis.

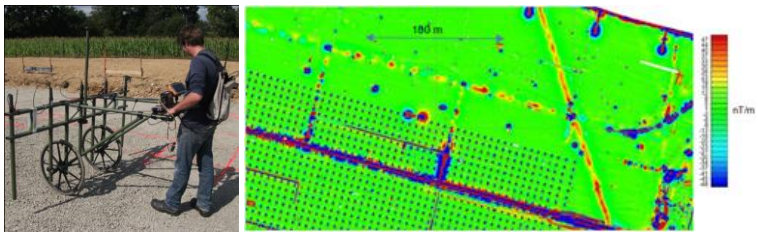


Figure 2 : photo du dispositif (à gauche : Georeva) ; exemple de carte magnétométrique (à droite : AGAP Qualité).

Les méthodes d'interpolation couramment utilisée en magnétométrie fluxgate sont :

- Une **interpolation linéaire** : méthode utilisant une fonction affine entre deux points de mesures pour interpoler.
- Une ***minimum curvature*** : qui consiste à avoir une surface avec la plus faible courbure en passant au plus proche des points mesurés et par un processus itératif important.

Le choix du filtre appliqué sur les données brutes se fait en fonction de la problématique et des résultats d'interpolation obtenus. Généralement, un filtre à la médiane est appliqué sur les données brutes afin de supprimer les effets de profil liés aux calibrations des sondes. Les anomalies ferromagnétiques de surface mises en évidence sur les cartographies obtenues sont représentées sous forme d'un dipôle magnétique.

Limites et précisions

Selon les objets recherchés, cette méthode peut atteindre des **profondeurs supérieures à 4 m**. l'outil étant sur chariot, plusieurs hectares peuvent être mesurées en peu de temps. Comme toutes méthodes géophysiques, la magnétométrie dispose de quelques contraintes d'investigation.

- Afin de faciliter le passage des engins, il est nécessaire **d'avoir une surface plane et dépourvue d'obstacles** pouvant engendrer des absences de données dans les mesures créant des zones non investiguées.
- Étant sensibles aux éléments ferromagnétiques de surfaces, les sondes magnétométriques peuvent avoir des résultats saturés sur la première tranche du terrain (si celle-ci contient une forte concentration en éléments métalliques) masquant ce qu'il peut y avoir plus en profondeur.
- Cette méthode est également sensible aux éléments ferreux environnants (clôture métallique, voiture…) pouvant fortement influencer les mesures sur quelques mètres de large et donc masquer les valeurs relatives au terrain.

Traitement des données

Les méthodes d'interpolation couramment utilisée en magnétométrie fluxgate sont :

- Une **interpolation linéaire** : méthode utilisant une fonction affine entre deux points de mesures pour interpoler.
- Une ***minimum curvature*** : qui consiste à avoir une surface avec la plus faible courbure en passant au plus proche des points mesurés et par un processus itératif important.

Le choix du filtre appliqué sur les données brutes se fait en fonction de la problématique et des résultats d'interpolation obtenus. Généralement, un filtre à la médiane est appliqué sur les données brutes afin de supprimer les effets de profil liés aux calibrations des sondes.
Les anomalies ferromagnétiques de surface mises en évidence sur les cartographies obtenues sont représentées sous forme d'un dipôle magnétique.

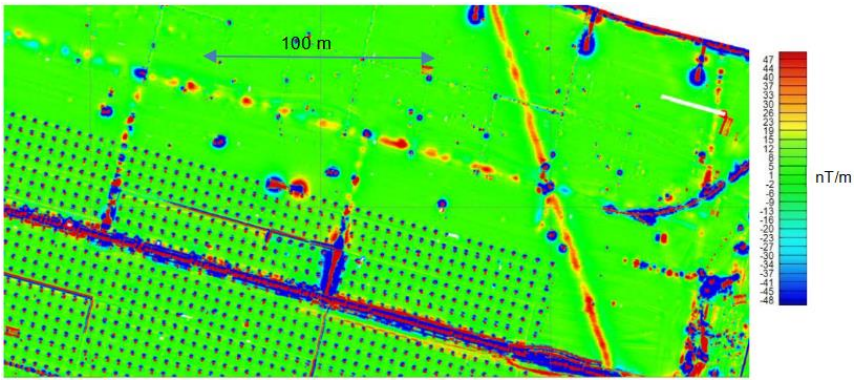


Figure 1. exemple de carte magnétométrique du champ local mettant en évidence des réseaux et autres anciennes structures enterrées (source : AGAP Qualité).

Pointage des cibles

Une fois les cartographies réalisées, celles-ci sont intégrées dans un logiciel de SIG. L'interprétation se fait de façon manuelle en couplant les observations de terrain et les retours d'expérience sur la problématique, mais également selon l'historique du site. En effet, les cibles potentiellement pyrotechniques seront classées en différentes familles selon les références de munitions recherchées (Tableau 1).

Tableau 1 : exemple de classement des cibles potentiellement pyrotechniques.

Famille A	Famille B	Famille C
Munitions de gros calibres type bombes d'aviation de plus de 250 kg ou obus de plus de 155 mm	Munitions de moyens calibres type obus de 75 à 155 mm ou bombes d'aviation inférieures à 250 kg	Munitions de petits calibres type artilleries

Les mesures magnétométriques fluxgate génèrent une cartographie de l'emprise à diagnostiquer des variations du champ magnétique local, ce qui en fait une méthode sensible aux objets métalliques environnants et en profondeur.

Une ancienne munition de guerre est repérable par la magnétométrie fluxgate sur l'étude de dipôle ou monopôle magnétique isolé appelé anomalie magnétométrique (Figure 2) dont on peut estimer la profondeur et la taille grâce à des logiciels spécifiques et au retour d'expérience. Une fois ces anomalies étudiées et pouvant être potentiellement des engins pyrotechniques, elle est retenue en tant que cible.

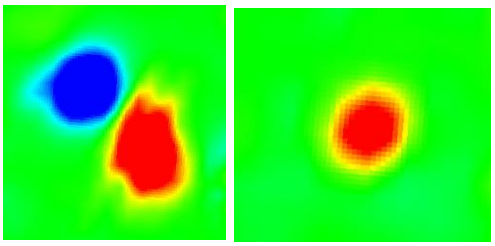


Figure 2 : exemple d'une anomalie dipôle magnétométrique (à gauche) et d'un monopôle (à droite).

La forme, la taille et l'intensité de l'anomalie magnétométrique dépendent de la taille, de la position dans le sol et de la profondeur de l'objet générant cette anomalie.
La magnétométrie fluxgate étant une méthode de mesures gradiométriques, cela permet d'estimer des profondeurs des anomalies potentiellement pyrotechniques. Ainsi, pour la recherche d'objets ponctuels et isolés, les profondeurs peuvent être estimées par une déconvolution d'Euler (Figure 3) :

$$(x + x_0)\frac{\delta T}{\delta x} + (y - y_0)\frac{\delta T}{\delta y}(z - z_0)\frac{\delta T}{\delta z} = N(B - T)$$

Figure 3. Relation d'homogénéité d'Euler pour les données magnétiques (Reid et al., 1990).

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

Il est important de noter que les profondeurs calculées par les logiciels restent estimatives. Seule une mise au jour des biles par méthode intrusive permet de vérifier la nature de l'objet détecté et sa profondeur.

Les zones remarquables

Les zones perturbées

Les objets métalliques environnants observables tels que des véhicules ou des bâtiments peuvent saturer les mesures et les rendre interprétables.
Ces objets peuvent alors créer de données perturbées par une accumulation d'anomalies (Figure 4). La concentration en anomalie est telle qu'il n'est pas possible de différentier chaque anomalie.

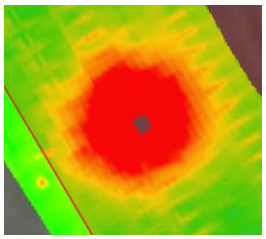


Figure 4 : exemple de données perturbées par un poteau électrique.

Les zones saturées

En parallèle, le même phénomène peut se produire lorsqu'il y a des objets de taille importante ou des amas d'objets métalliques enterrés dans le sol. Dans ce cas, la pollution magnétométrique n'est pas connue visuellement. On parle alors de données saturées (Figure 5). Cela peut par exemple correspondre à un enfouissement de munitions ou à une ancienne décharge.

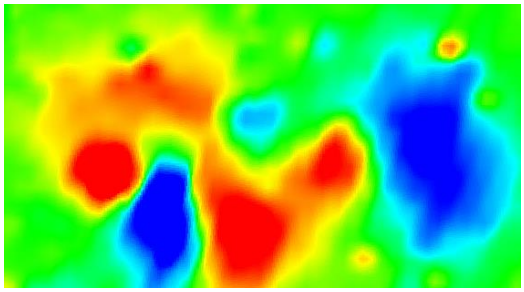


Figure 5 : exemple de données saturées.

Les données perturbées et les données saturées génèrent ce qu'on nomme des zones remarquables et sont des zones d'ombres à ce qu'il peut y avoir en profondeur. Seul un diagnostic intrusif permet de vérifier la pollution pyrotechnique de ces zones.

Superposition avec le projet du client

Les résultats issus de l'interprétation peuvent être couplés au projet du client sur SIG afin d'évaluer de façon plus précise les coûts de dépollution nécessaire pour mener à bien son projet (Figure 6).



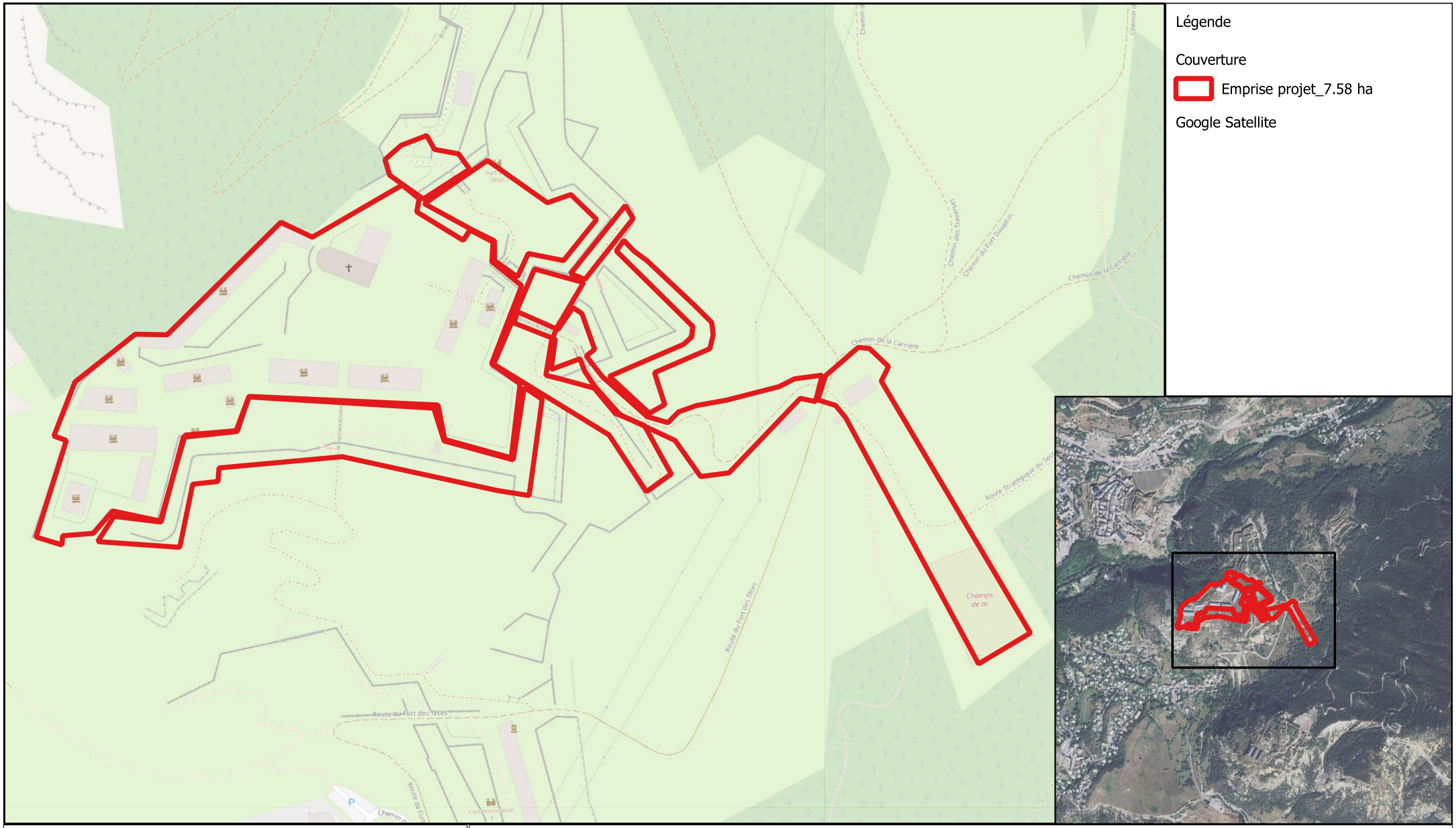
Figure 6 : exemple de cartographie magnétométrique interprétée dans le cadre d'un diagnostic pyrotechnique superposé au plan du client.

Des recommandations seront établies à la fin du rapport pour orienter le client sur les méthodologies à adopter afin de traiter les surfaces remarquables et les cibles potentielles. Selon les résultats, un diagnostic complémentaire peut également être proposé. Celui-là sera explicité dans les recommandations.

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

ANNEXE 2 : LOCALISATION DE LA ZONE

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.



Localisation du site

Adresse du site : Route du fort des Têtes, 05100 Briançon

Client : SECHE ECO SERVICES

Maitrise d'ouvrage : SOLIDEO

envisol.fr

Légende

Emprise-client

Folios

Google Satellite

B-1 D-1 E-1

A-2 B-2 D-2 E-2

A-3 B-3 D-3 E-3 F-3 G-3

A-4 C-4 D-4 E-4 F-4 G-4

G-5

0 50 100 150 200 m

Répartition des folios

Légende

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Fond de plan

Carte géologique image de la France au 1/50 000e

Carte geologique imprimee 1/50 000 (BRGM)

Feuille N°823 - BRIANCON (Notice) (Commander la carte)

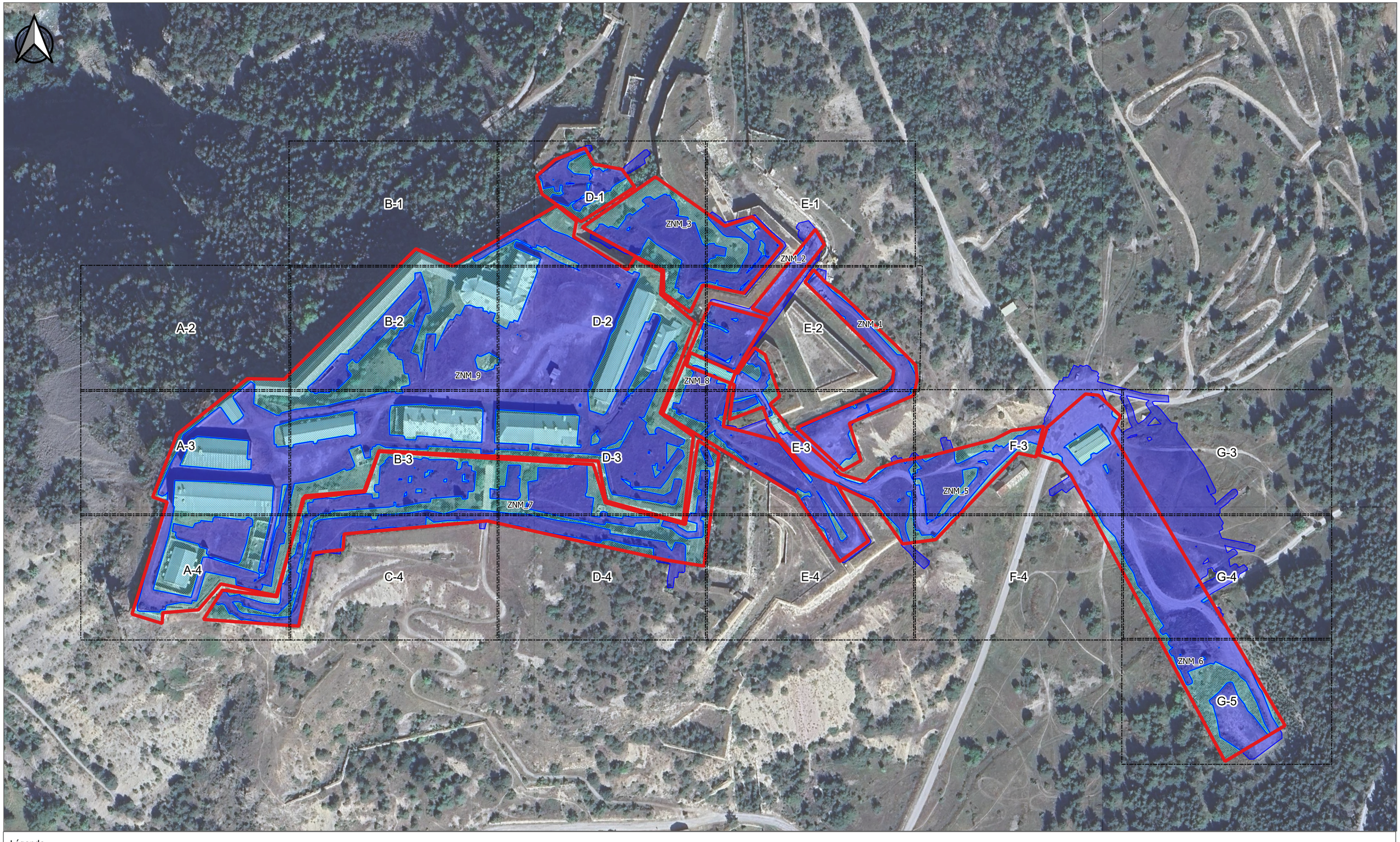
- E Holocène à actuel : éboulis
- EJ Holocène à actuel : cônes d'avalanches ou cônes mixtes
- Fz-2 Holocène à actuel : alluvions fluviatiles des fonds de vallées : lit mineur
- Jz Holocène à actuel : cônes torrentiels
- FGy Würm : alluvions fluvio-glaciaires anciennes (Montgenèvre, Briançon)
- Gy Würm : moraines locales
- GyV Würm : moraines des vallées (Guisane, Durance, Gyronde)
- G-E Formations de versant composites (éboulis et moraines mêlés)
- EtK Brèches de pente à ciment de cargneules
- eO(3) Zone briançonnaise - Olistostrome englobant des lentilles de cFH et cFB (Eocène moyen - Oligocène)
- c-e(2) "Zone briançonnaise - Calcschistes planctoniques (""marbres en plaquettes"") (Crétacé supérieur à Paléocène -Eocène inférieur)"
- j-n(1) Zone briançonnaise - Calcaires massifs clairs et clacaires lités sombres à cherts
- js(2) "Zone briançonnaise - Calcaires noduleux rouges (""marbres de Guillestre"") et calcaires blancs (Oxfordien moyen à Tithonien - Berriasien)"
- jm(2) Zone briançonnaise - Brèches, calcschistes noirs et calcaires bioclastiques (Bathonien supérieur - Callovien basal ?)
- tK(2) Zone briançonnaise - Cargneules triasiques
- tsD(1) "Zone briançonnaise - Dolomies litées, faciès ""Hauptdolomit"" (Norien)"
- tsBr Zone briançonnaise - Brèches, calcaires, pélites, dolomies (Carnien)
- tmD(1) Zone briançonnaise - Dolomies noires, blanches et grises (Ladinien supérieur)
- tmC Zone briançonnaise - Calcaires rubanés (Anisien supérieur - Ladinien inférieur)
- tm(1) Zone briançonnaise - Calcaires vermiculés et calcaires rubanés indifférenciés (Anisien - Ladinien inférieur)
- G-E-gl Glissements de terrain - Formations de versant composites (éboulis et moraines mêlés)
- eF-gl Glissement de terrains - "Zone briançonnaise - Microbrèches, grès et argilites du ""flysch noir"" (Bartonien - Priabonien)"
- hydro Réseau hydrologique

Feuille N°2535 - 2535 (Notice) (Commander la carte)

- Fz Formations superficielles et quaternaires - Alluvions
- Gy Formations superficielles et quaternaires - Moraines - Würm
- c-e(2) Zone briançonnaise : Calcaires planctoniques (Crétacé supérieur - Eocène inférieur)
- j(2) Zone briançonnaise : Calcaires du Dogger-Malm-Néocomien
- tA2(1) Zone briançonnaise : Anisien - Ladinien
- r-t1 "Zone briançonnaise externe : Permo-Werfénien : conglomérats (""verrucano"") et quatzites"
- h(1) Zone briançonnaise externe : Carbonifère : conglomérats, grès et schistes à anthracite (Namurien - Westphalien)

0 200 400 600 800 m

Extrait de la carte géologique au 1/50 000 ème (source Inforterre)



Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Emprise diagnostiquée_5.17 ha

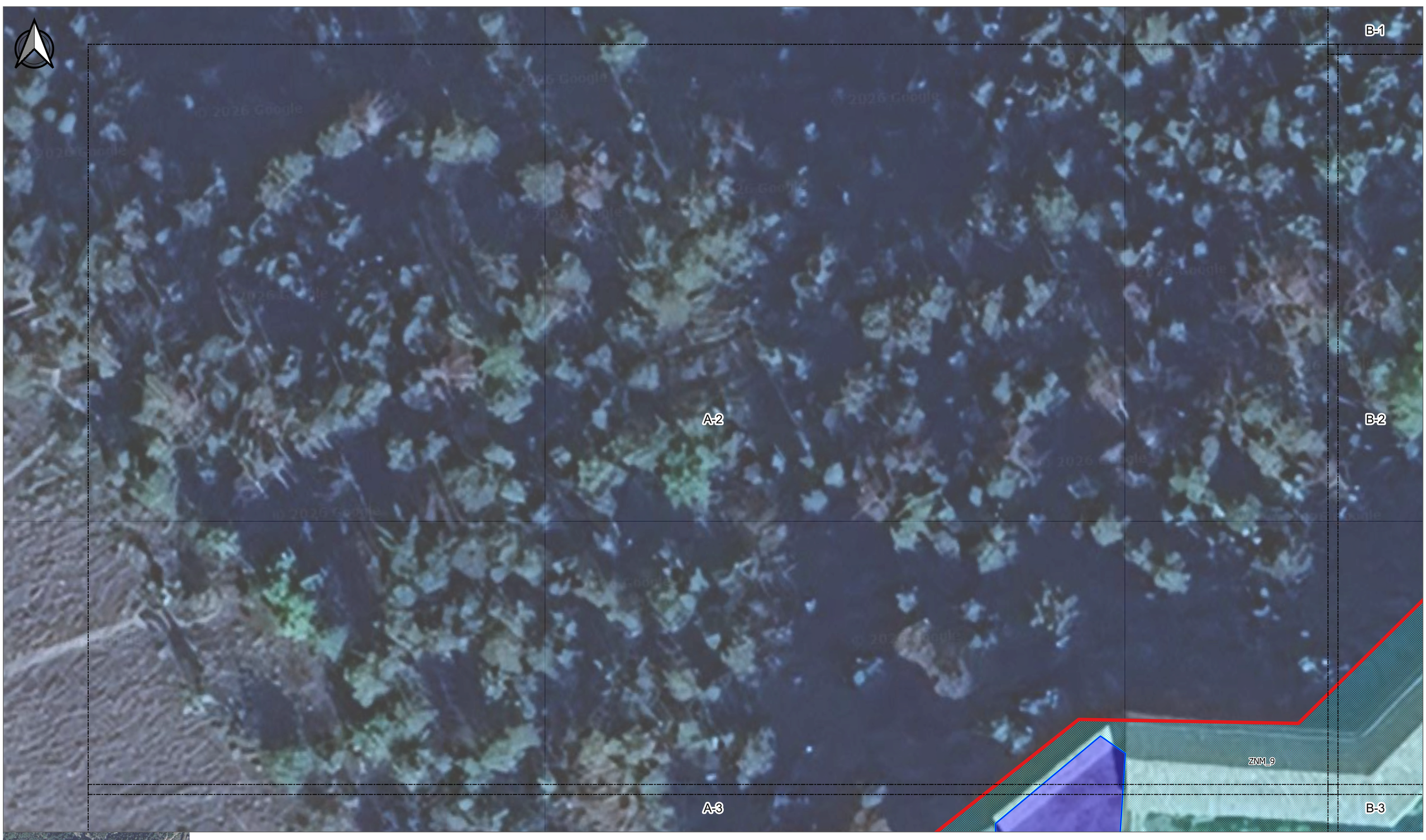
Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

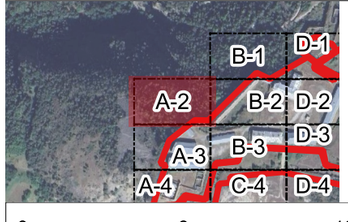
Google Satellite

0 50 100 150 200 m

Cartographie de couverture

ATLAS DE LA CARTOGRAPHIE DE COUVERTURE GENERALE



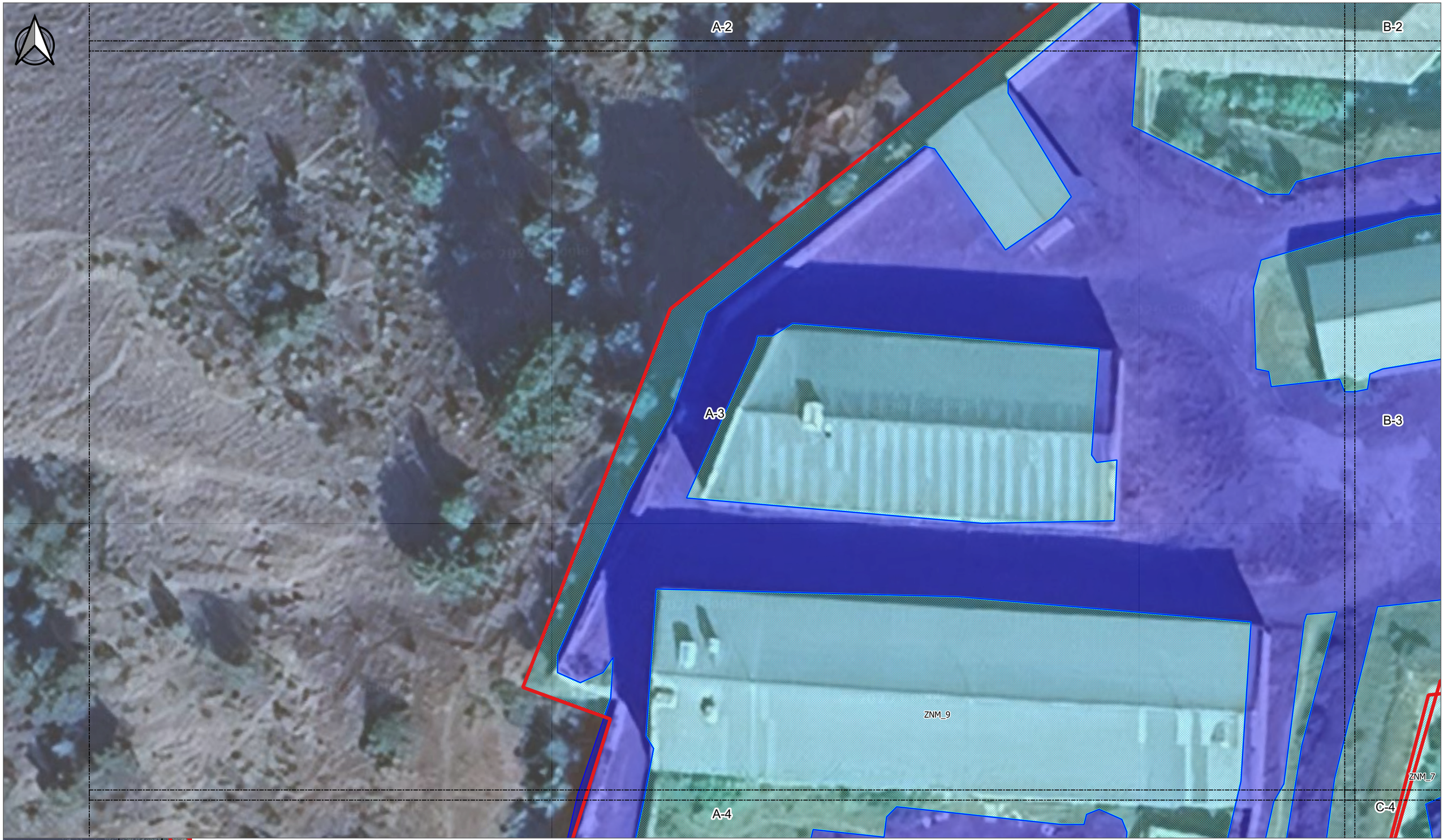


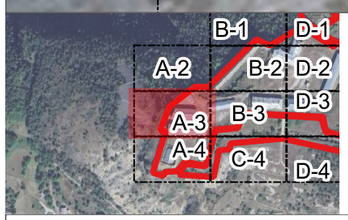
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° A-2





Légende

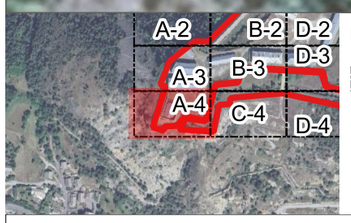
Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° A-3

Envisol
GROUPE GÉOTEC

A-3
B-3
ZNM_9
ZNM_7
A-4
C-4

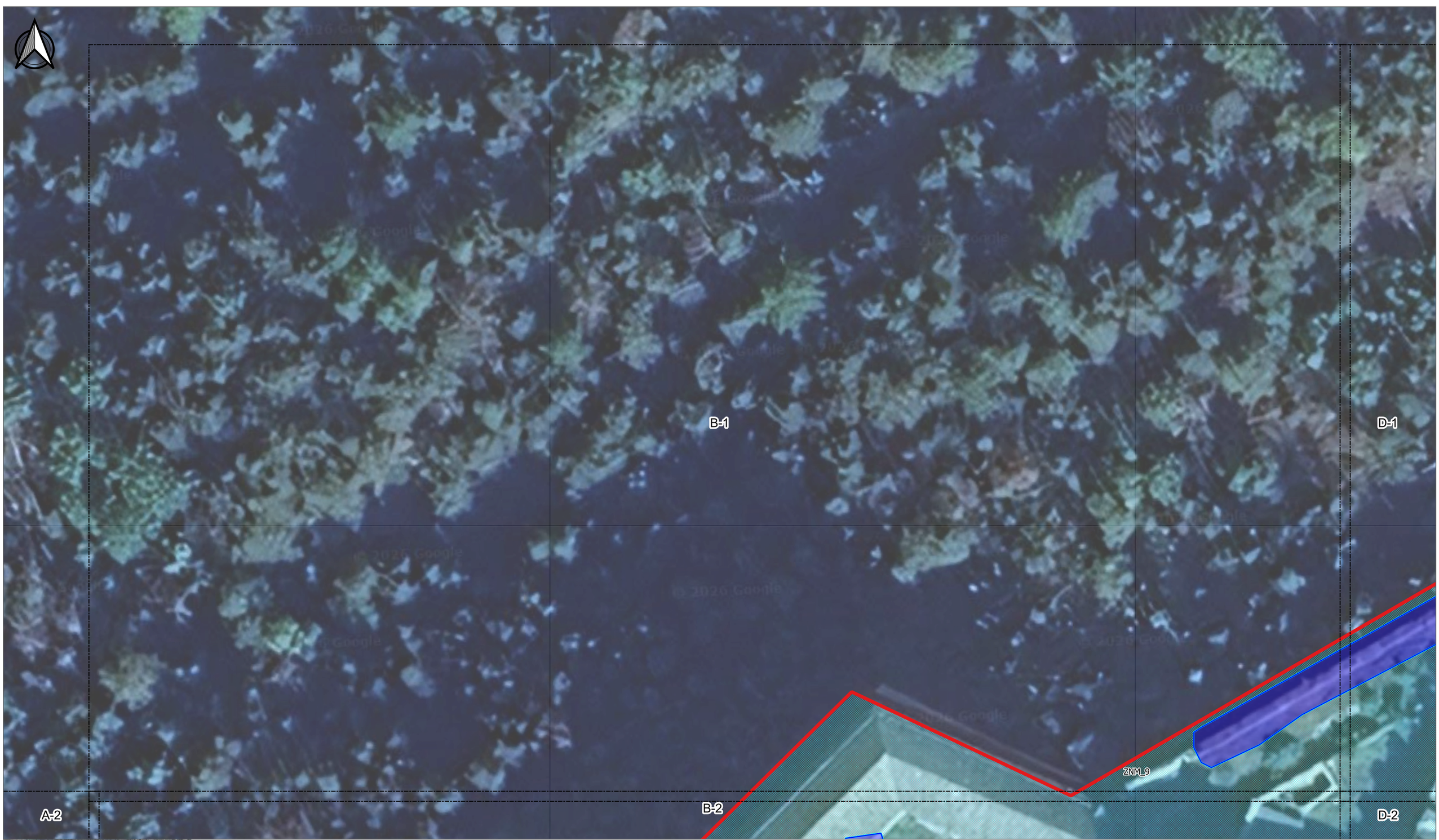


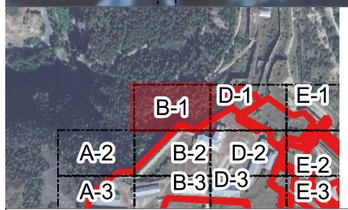
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° A-4



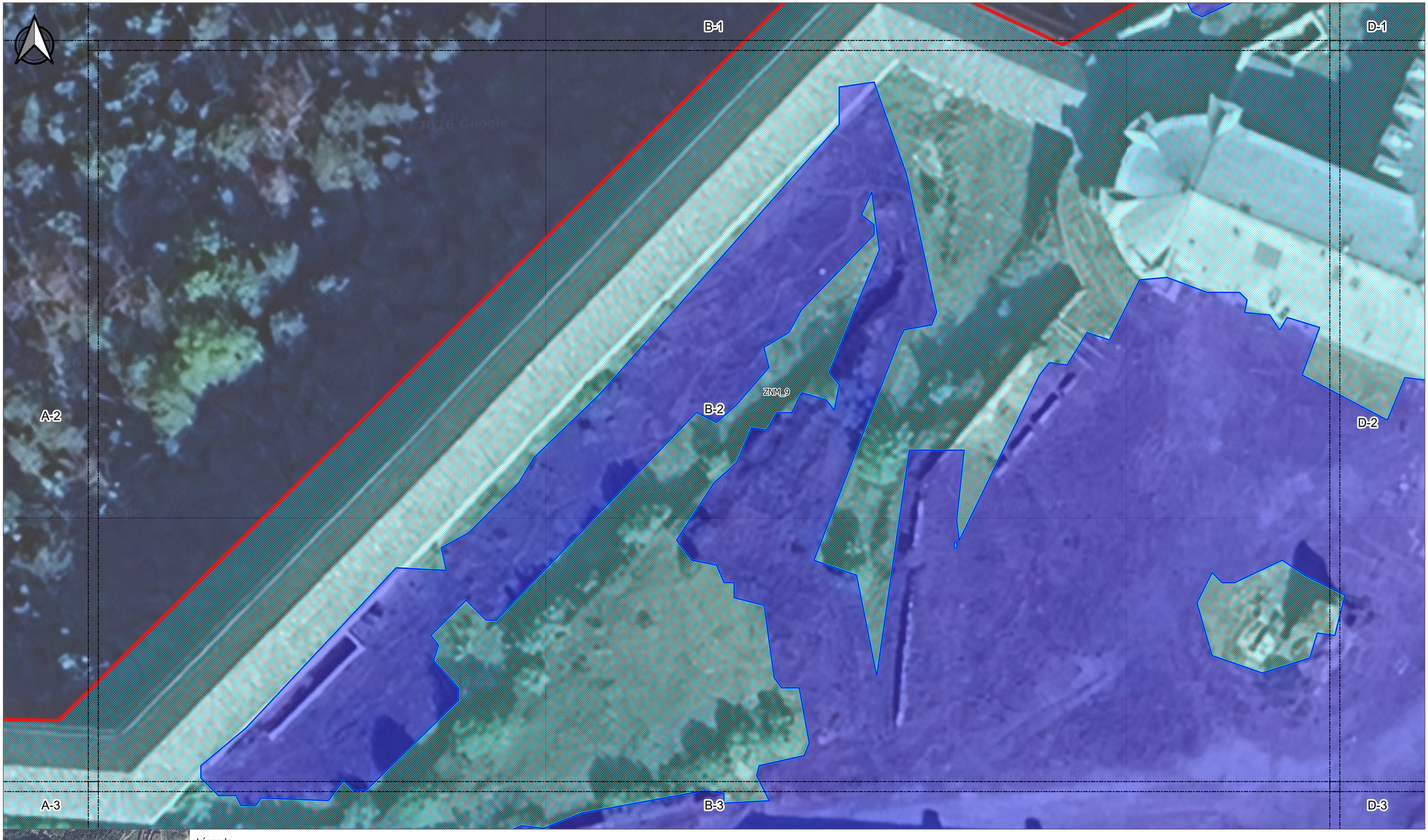


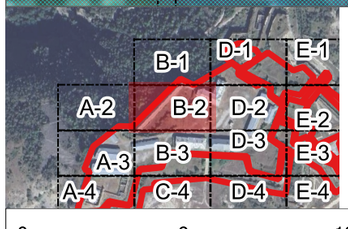
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° B-1





Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° B-2

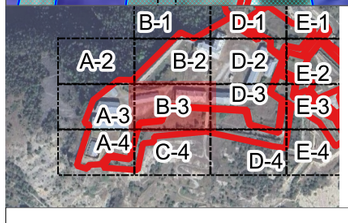
A-2 B-2 D-2

A-3 B-3 D-3

A-4 C-4 D-4

ZNM_9

ZNM_7



Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° B-3

ENVISOL GROUPE GÉOTEC

A-3
B-3
D-3
ZNM_7
ZNM_9
A-4
C-4
D-4



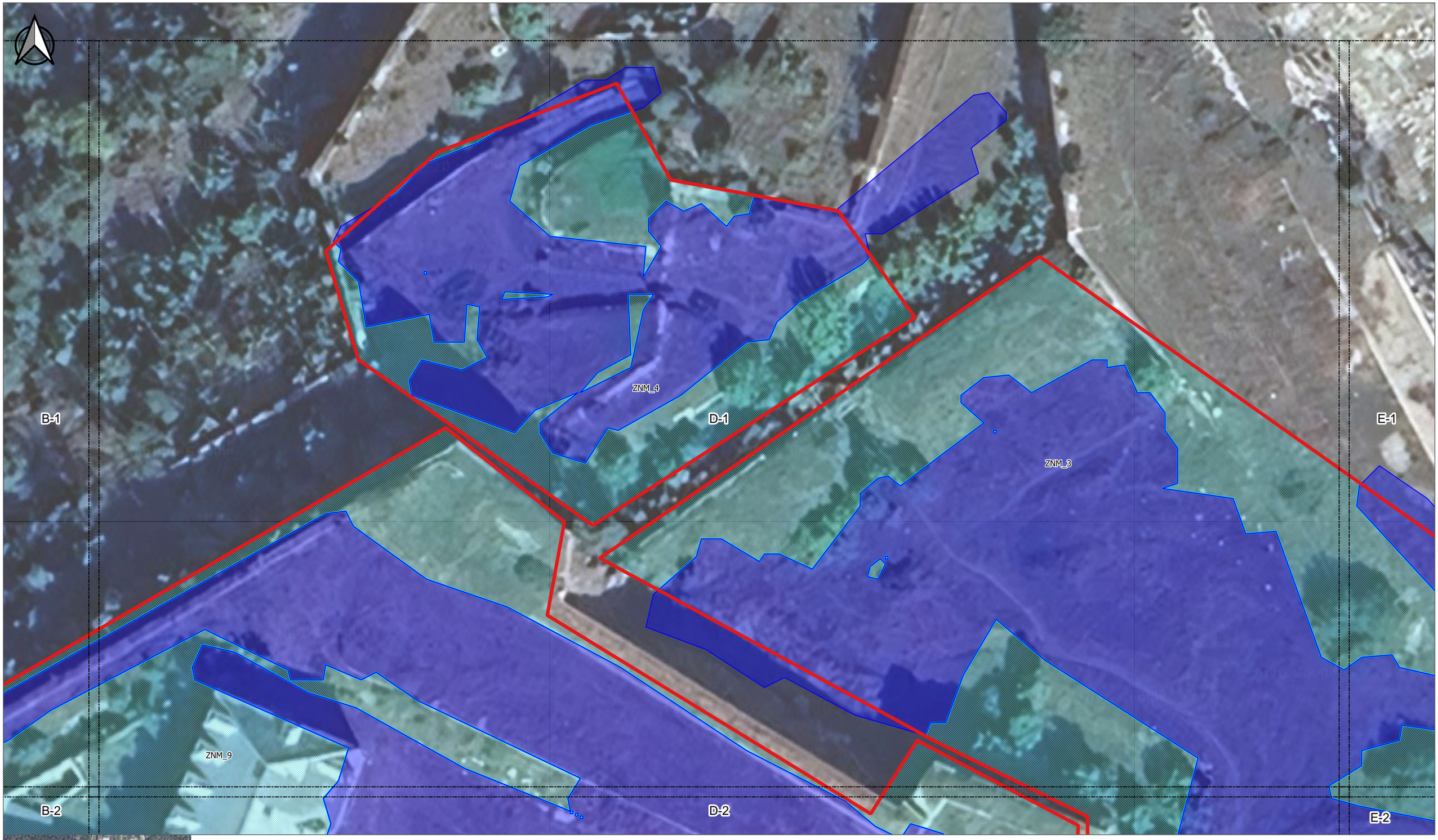
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° C-4

Envisol
GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° D-1

B-1 D-1 E-1

ZNM_3

B-2 D-2 E-2

ZNM_9

ZNM_8 ZNM_5

B-3 D-3 E-3



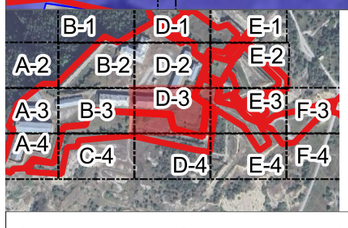
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° D-2

B-2
D-2
E-2
ZNM_8
ZNM_9
B-3
D-3
E-3
ZNM_7
C-4
D-4
E-4



Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° D-3

B-3
D-3
E-3
ZNM_9
ZNM_7
C-4
D-4
E-4



Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° D-4

D-1

E-1

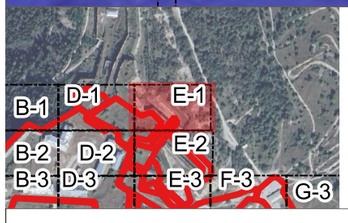
ZNM_3

ZNM_2

D-2

E-2

ZNM_1



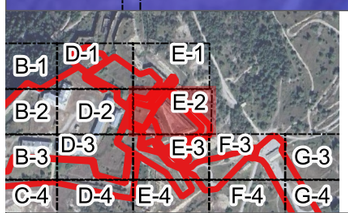
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° E-1





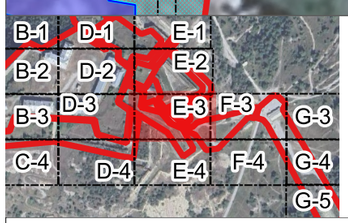
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° E-2

D-2
E-2
ZNM_5
ZNM_9
ZNM_8
D-3
E-3
ZNM_1
F-3
ZNM_7
D-4
E-4
F-4



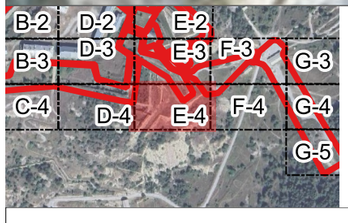
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° E-3

D-3
E-3
F-3
ZNM_7
ZNM_8
ZNM_5
D-4
E-4
F-4



Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° E-4

E-2

ZNM_1

ZNM_5

ZNM_6

E-3

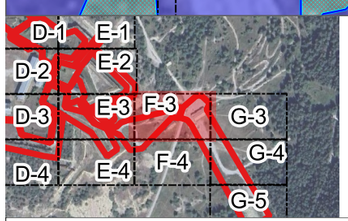
F-3

G-3

E-4

F-4

G-4



Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° F-3

Envisol

GROUPE GÉOTEC

E-3
F-3
G-3
ZNM_5
ZNM_6
E-4
F-4
G-4
G-5



Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° F-4

ENVISOL
GROUPE GÉOTEC

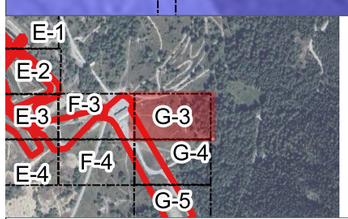
ZNM_6

F-3

G-3

F-4

G-4



Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° G-3

ENVISOL GROUPE GÉOTEC

F-3

G-3

F-4

G-4

ZNM_6

G-5

E-2
E-3
F-3
G-3
F-4
G-4
E-4
G-5

Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° G-4

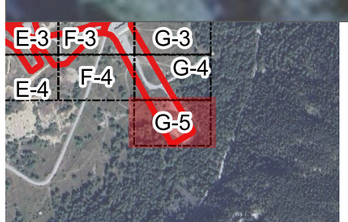
Enviso
GROUPE GÉOTEC

E-4

G-4

ZNM_6

G-5



Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Emprise diagnostiquée_5.17 ha | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

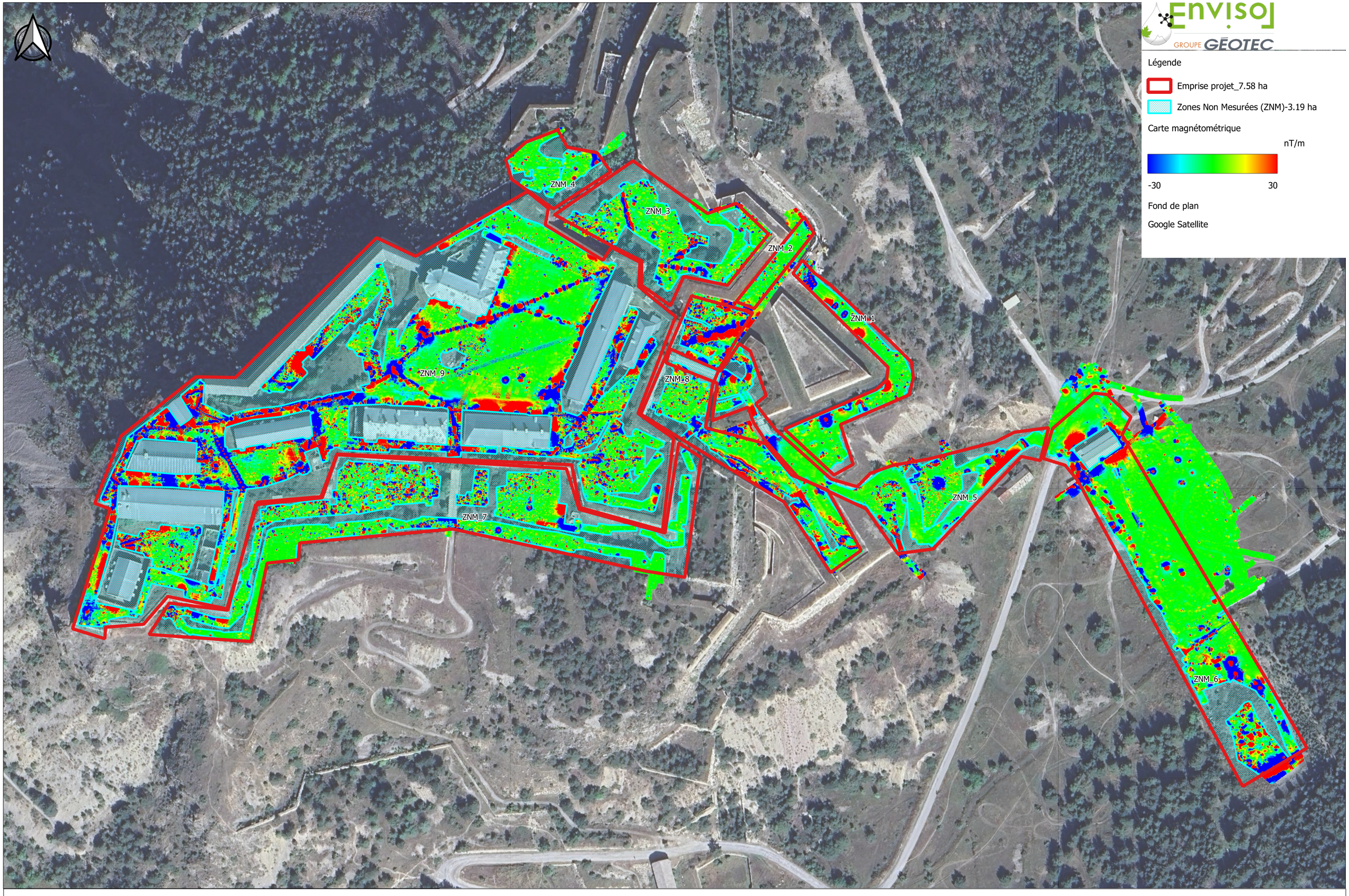
0 9 18 27 36 m

Cartographie de couverture Folio n° G-5

Envisol
GROUPE GÉOTEC

ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIES DES RÉSULTATS

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30 30

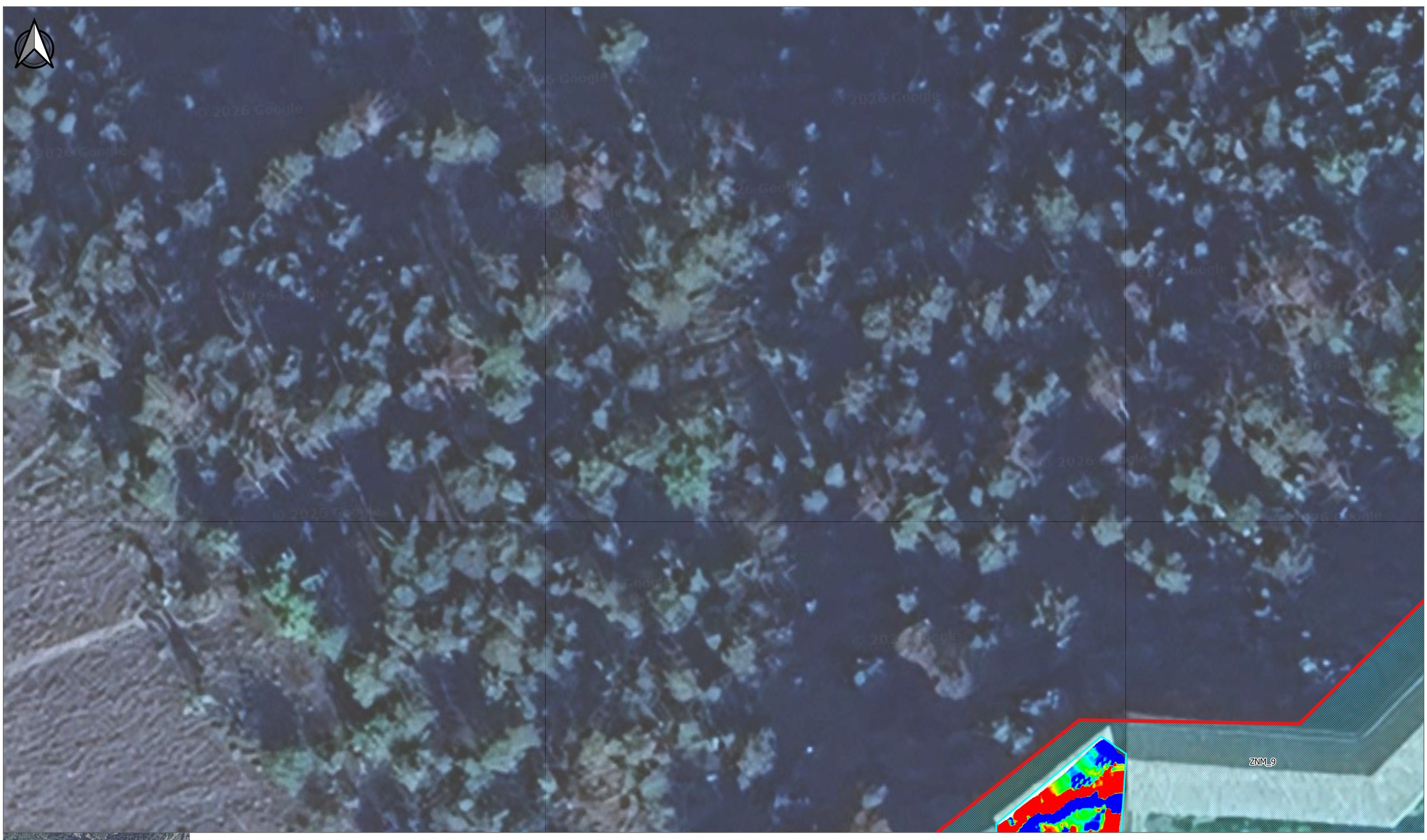
Fond de plan

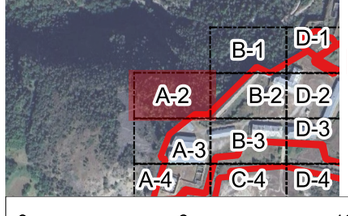
Google Satellite

0 40 80 120 160 m

Cartographie magnétométrique

ATLAS DE LA CARTOGRAPHIE MAGNETOMETRIQUE





Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

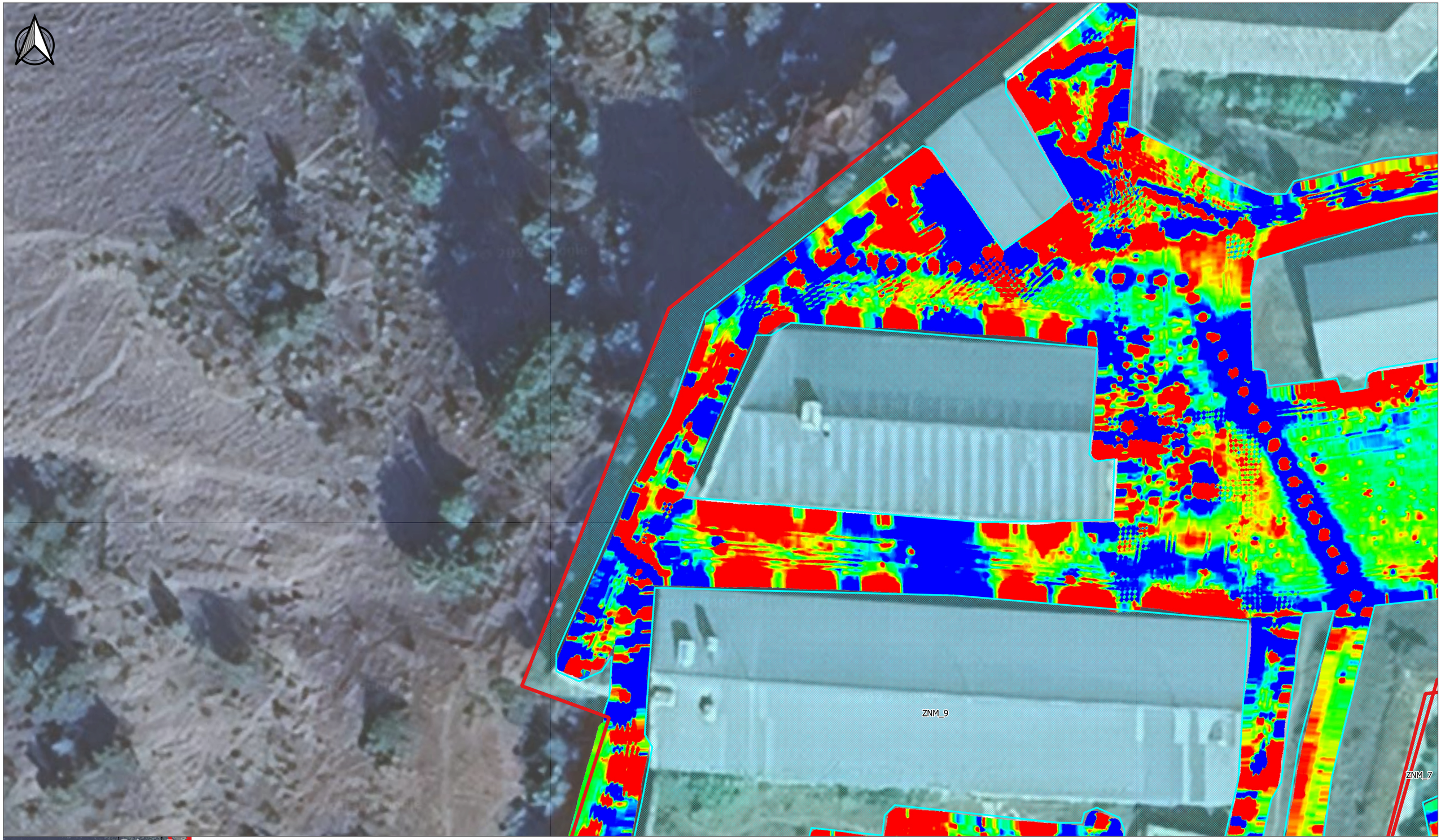
nT/m

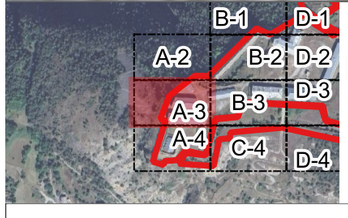
-30 30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° A-2





Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30 30

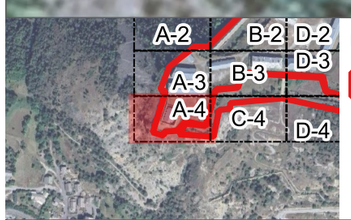
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° A-3

ZNM_9

ZNM_7



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

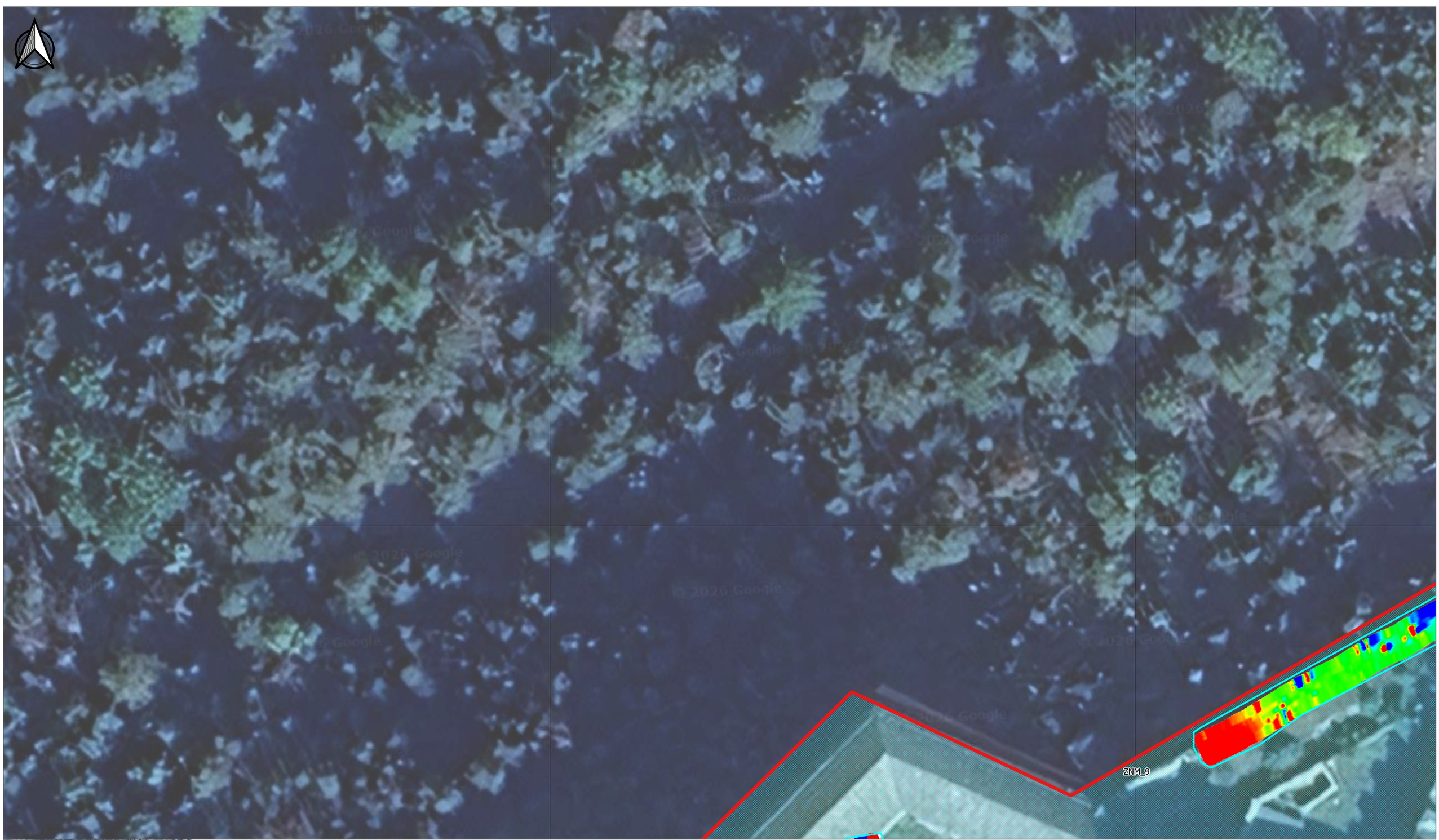
-30

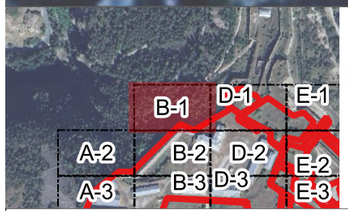
30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° A-4





Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

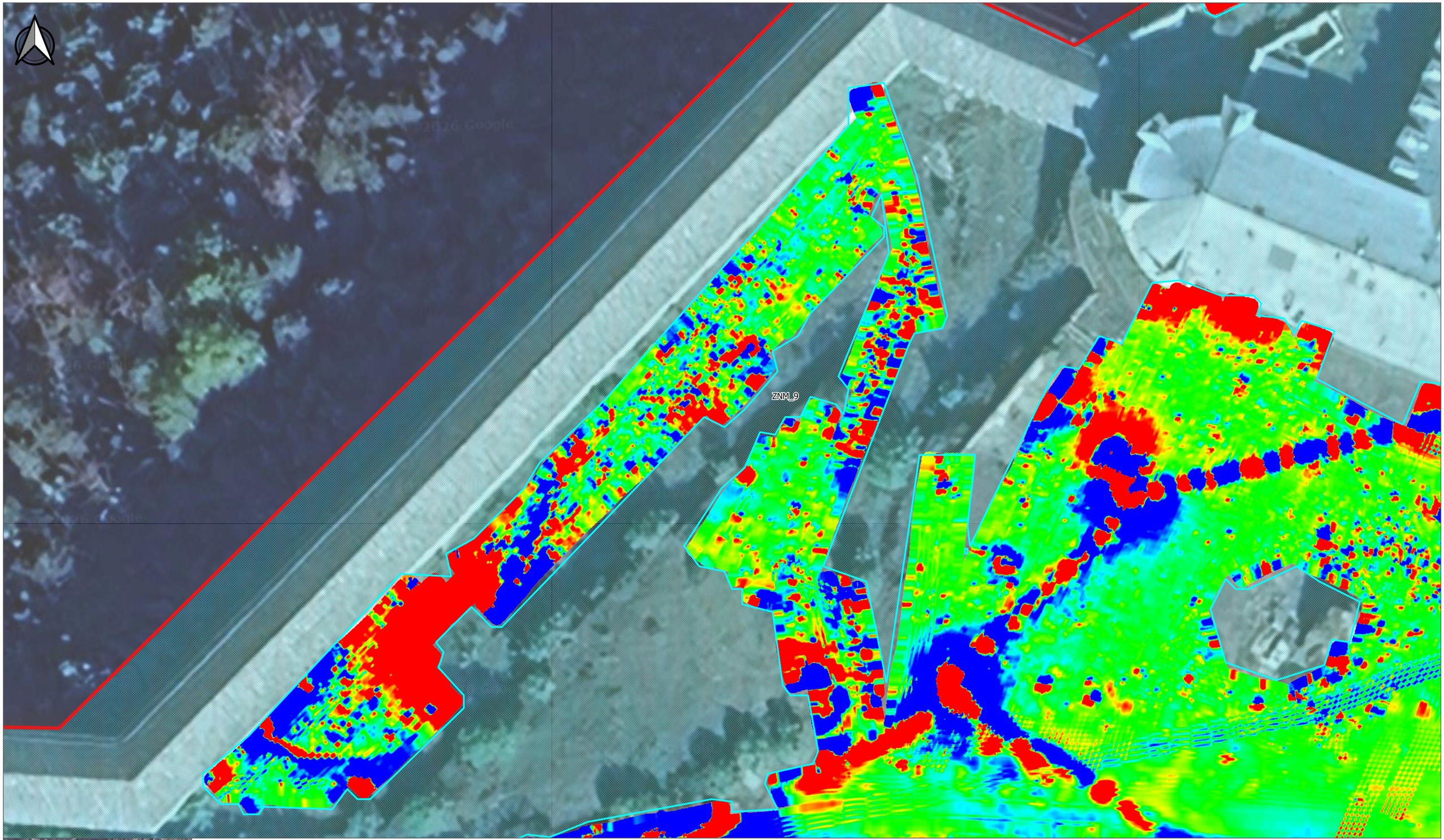
nT/m

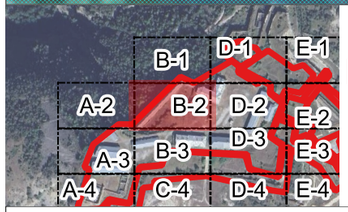
-30 30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° B-1





Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30 30

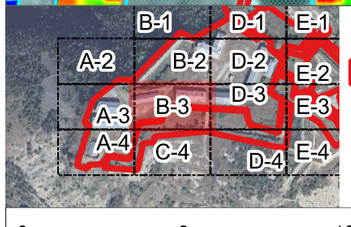
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° B-2

ZNM_9

ZNM_7



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° B-3

ZNM_9

ZNM_7



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° C-4

ENVISOL GROUPE GÉOTEC

ZNM_4

ZNM_3

ZNM_9



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-1

ZNM_3

ZNM_9

ZNM_8

ZNM_5



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-2

ZNM_8

ZNM_9

ZNM_7

B-1 D-1 E-1
A-2 B-2 D-2 E-2
A-3 B-3 D-3 E-3 F-3
A-4 C-4 D-4 E-4 F-4

Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30 30

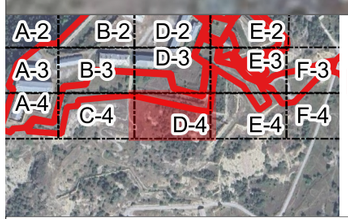
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-3

ZNM_9

ZNM_7



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

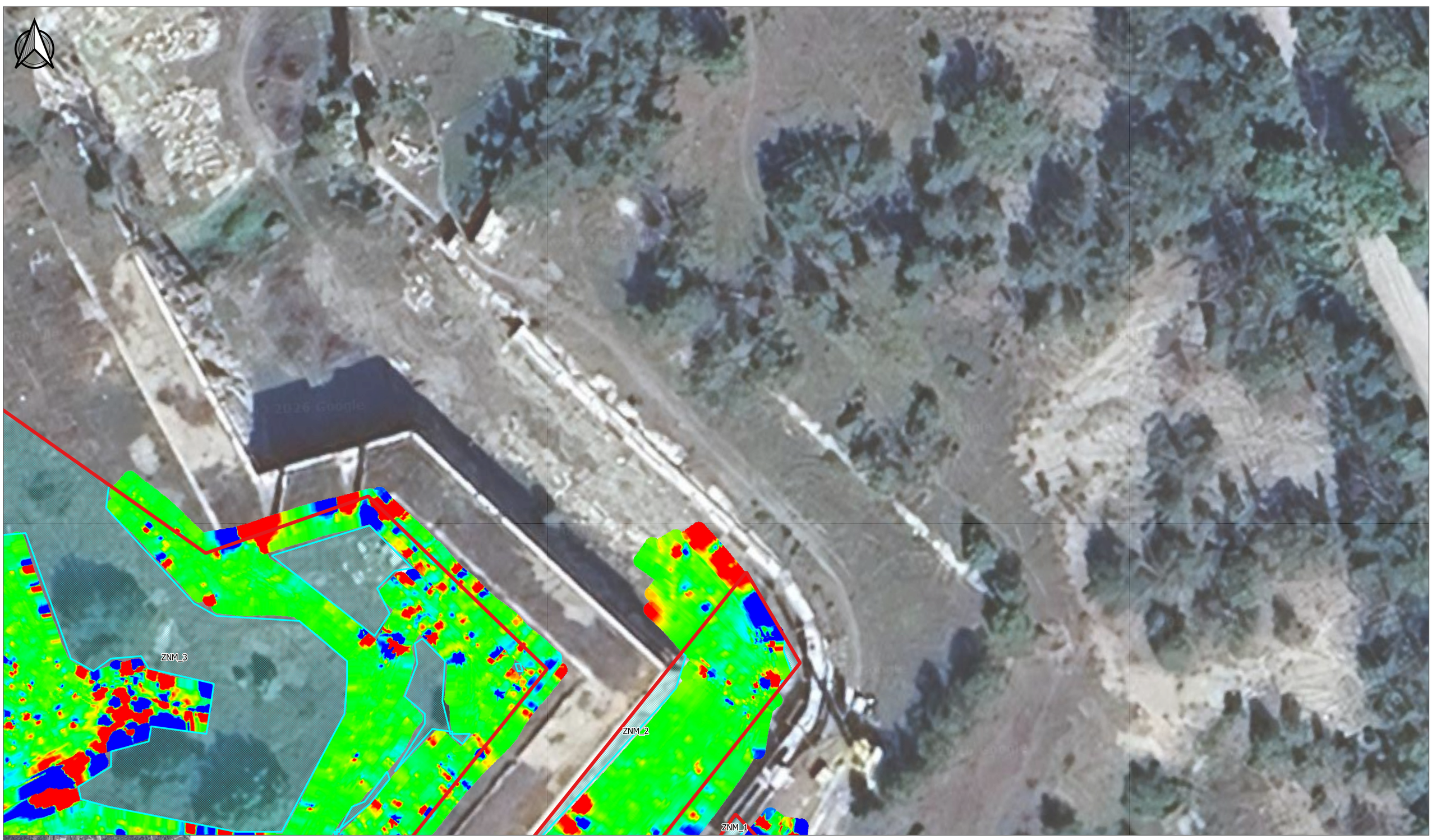
-30

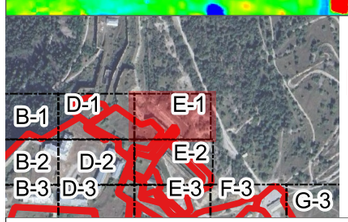
30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-4





Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30 30

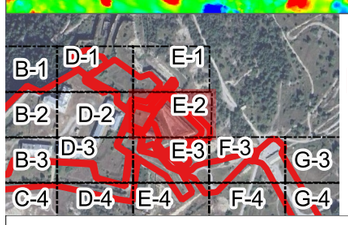
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

ENVISOL GROUPE GÉOTEC

Carte magnétométrique Folio n° E-1

ZNM_3
ZNM_2
ZNM_1
ZNM_9
ZNM_8
ZNM_5



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-2

ENVISO GROUPE GÉOTEC

ZNM_5
ZNM_9
ZNM_8
ZNM_1
ZNM_7

B-1 D-1 E-1
B-2 D-2 E-2
B-3 D-3 E-3 F-3 G-3
C-4 D-4 E-4 F-4 G-4
G-5

Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30 30

Google Satellite

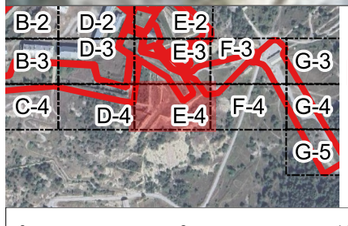
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-3

ZNM_7

ZNM_8

ZNM_5



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-4

ZNM_1

ZNM_5

ZNM_6

D-1 E-1
D-2 E-2
D-3 E-3 F-3 G-3
D-4 E-4 F-4 G-4 G-5

Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30 30

Google Satellite

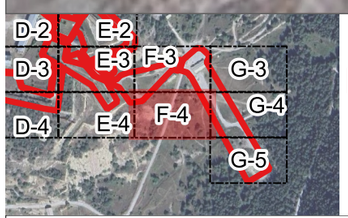
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° F-3

Envisol
GROUPE GÉOTEC

ZNM_5

ZNM_6



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

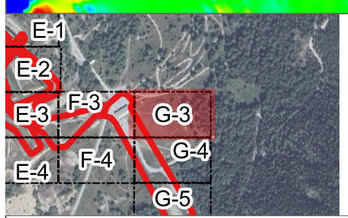
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° F-4

Envisol

GROUPE GÉOTEC

ZNM_6



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

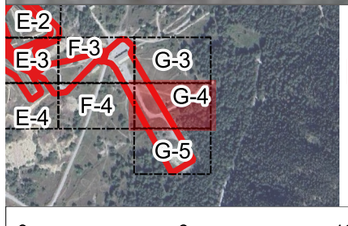
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-3

Envisol

GROUPE GÉOTEC

ZNM_6



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-4

Envisol
GROUPE GÉOTEC

ZNM_6



Légende

Emprise projet_7.58 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Carte magnétométrique

nT/m

-30

30

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-5

ENVISOL GROUPE GÉOTEC

ANNEXE 4 : CARTOGRAPHIES DES INTERPRÉTATIONS

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

Linéaires

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

Légende

Emprise projet_7.58 ha

Lineaires-768 ml

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Google Satellite

LIN-1
LIN-2
LIN-3
LIN-4
LIN-5
LIN-6
LIN-7
LIN-8
LIN-9
LIN-11
LIN-13
LIN-15
LIN-17
LIN-18

0 40 80 120 160 m

Répartition des linéaires

Surfaces remarquables

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

envisol.fr

Légende

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Zones specifiques remarquables_5.23 ha

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Lineaires-768 ml

Fond de plan

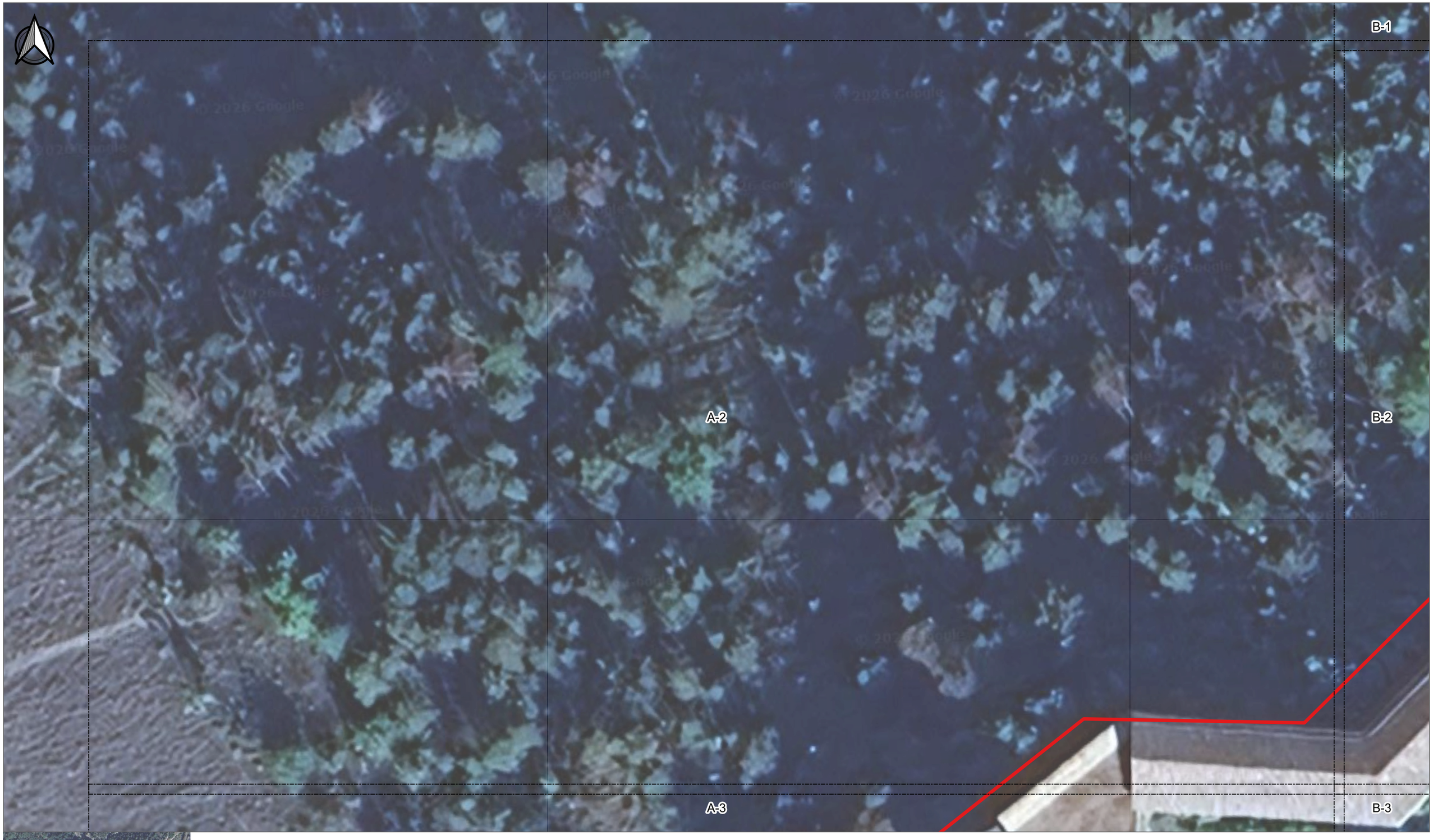
Google Satellite

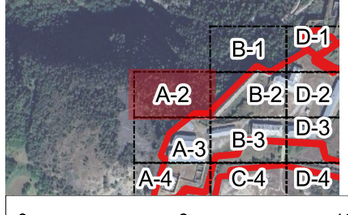
0 40 80 120 160 m

Répartition des surfaces remarquables

Surfaces remarquables

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Fond de plan

Google Satellite

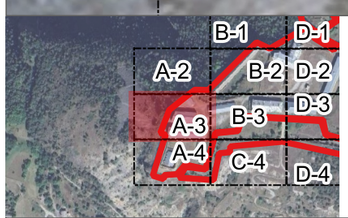
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° A-2

Envisol

Groupe Géotec





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Fond de plan

Google Satellite

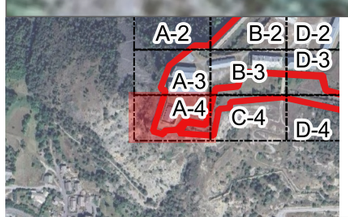
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° A-3

Envisol

GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

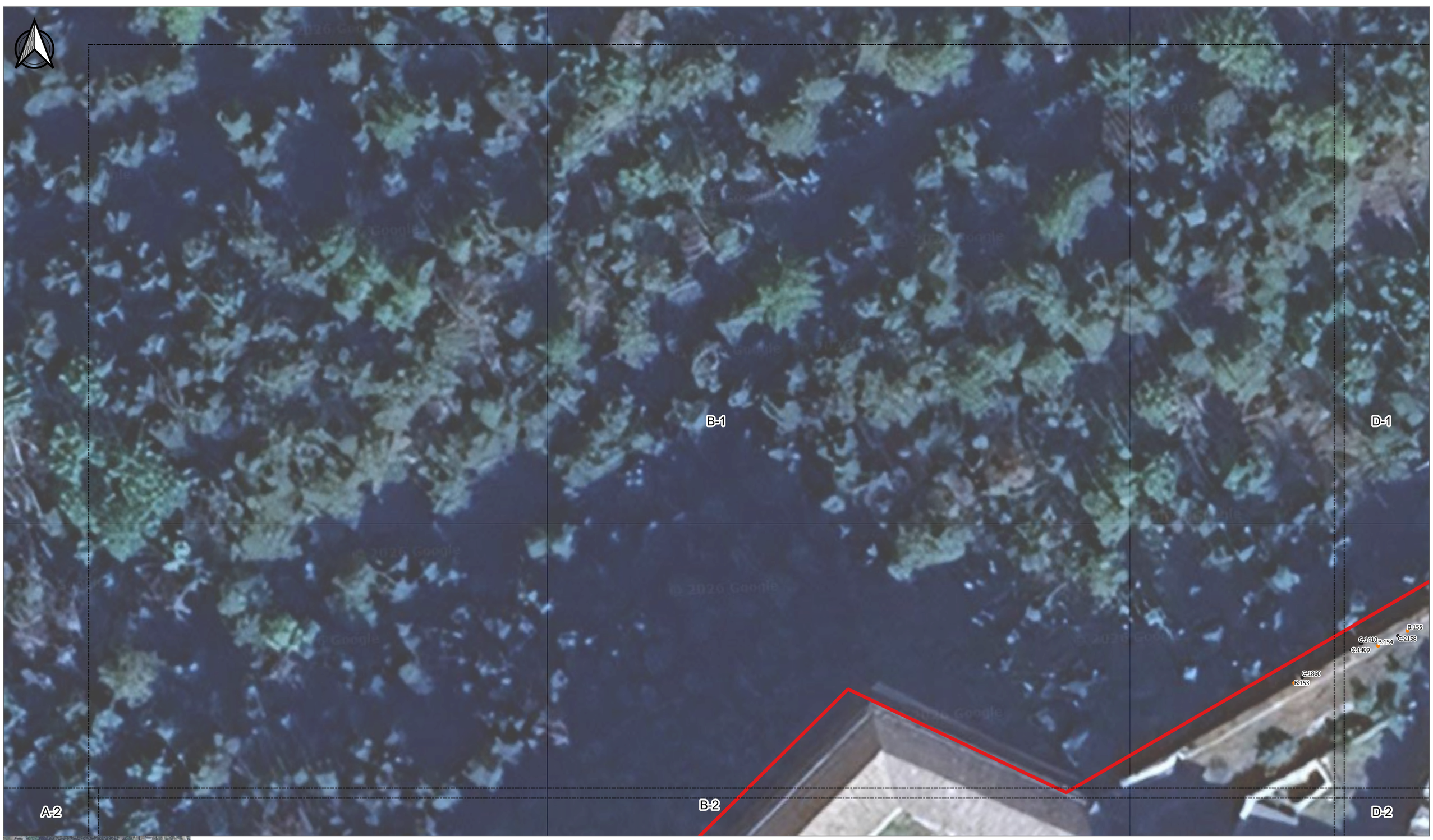
Famille B -250 unités

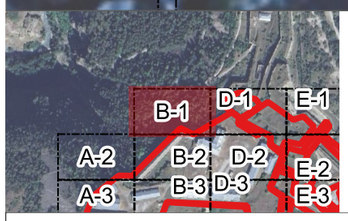
Fond de plan

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° A-4





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Fond de plan

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° B-1

Envisol GROUPE GÉOTEC

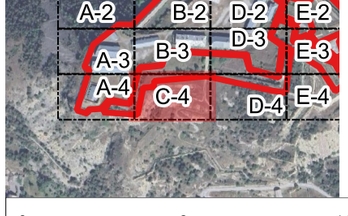


Carte magnétométrique Folio n° B-2



Carte magnétométrique Folio n° B-3





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Fond de plan

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° C-4





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Fond de plan

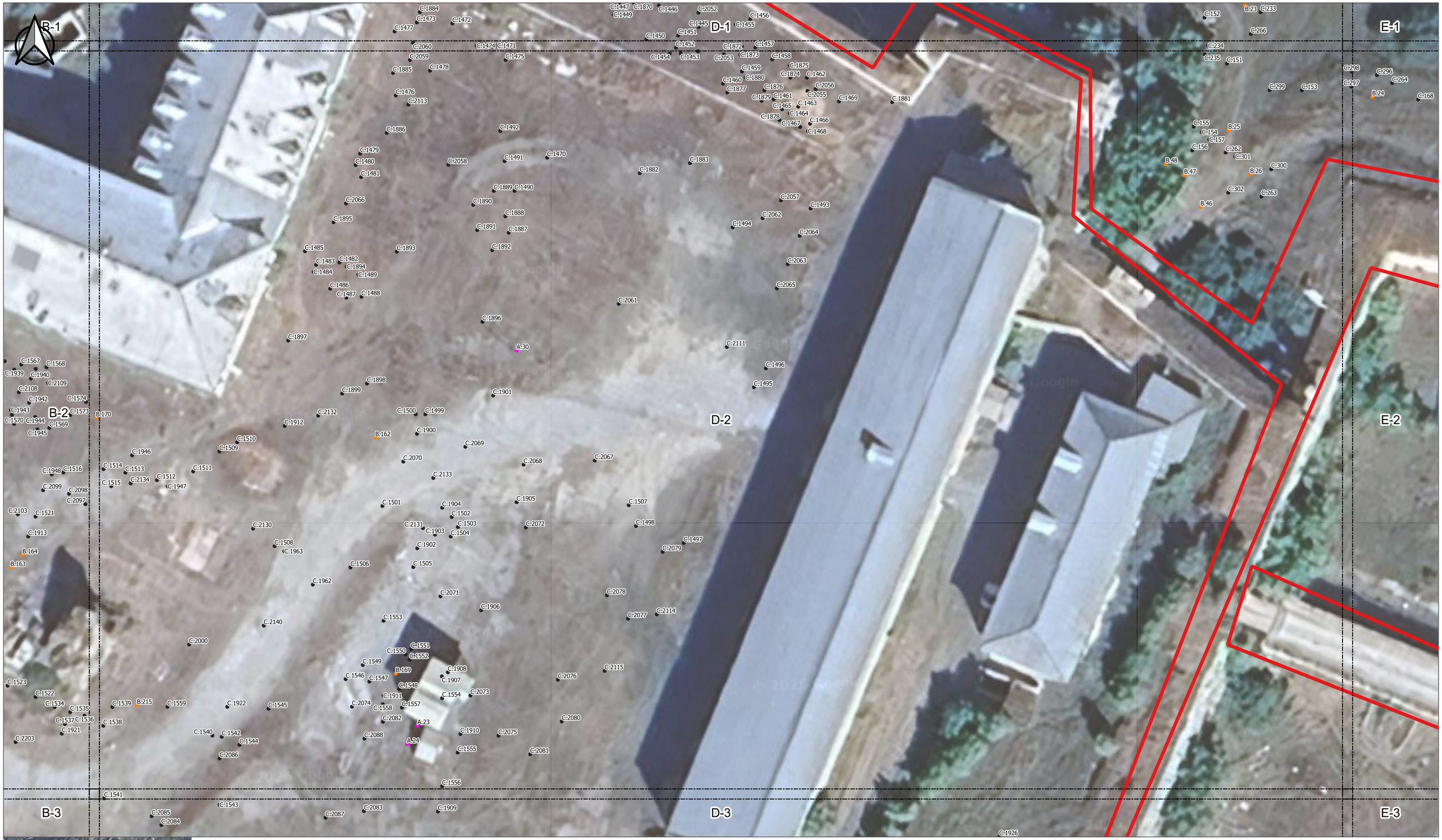
Google Satellite

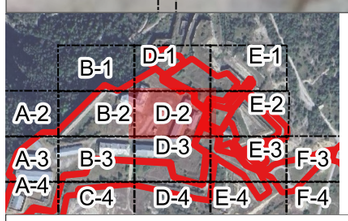
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-1

Envisol

GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Fond de plan

Google Satellite

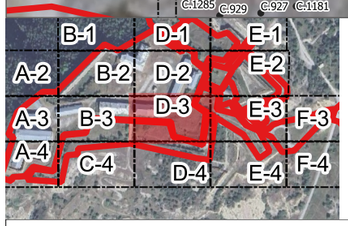
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-2

Envisol

GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Fond de plan

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-3

Envisol

GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Fond de plan

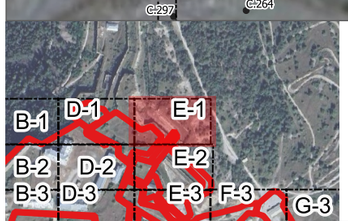
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-4

ENVISOL GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

- Famille B -250 unités
- Famille C -2502 unités

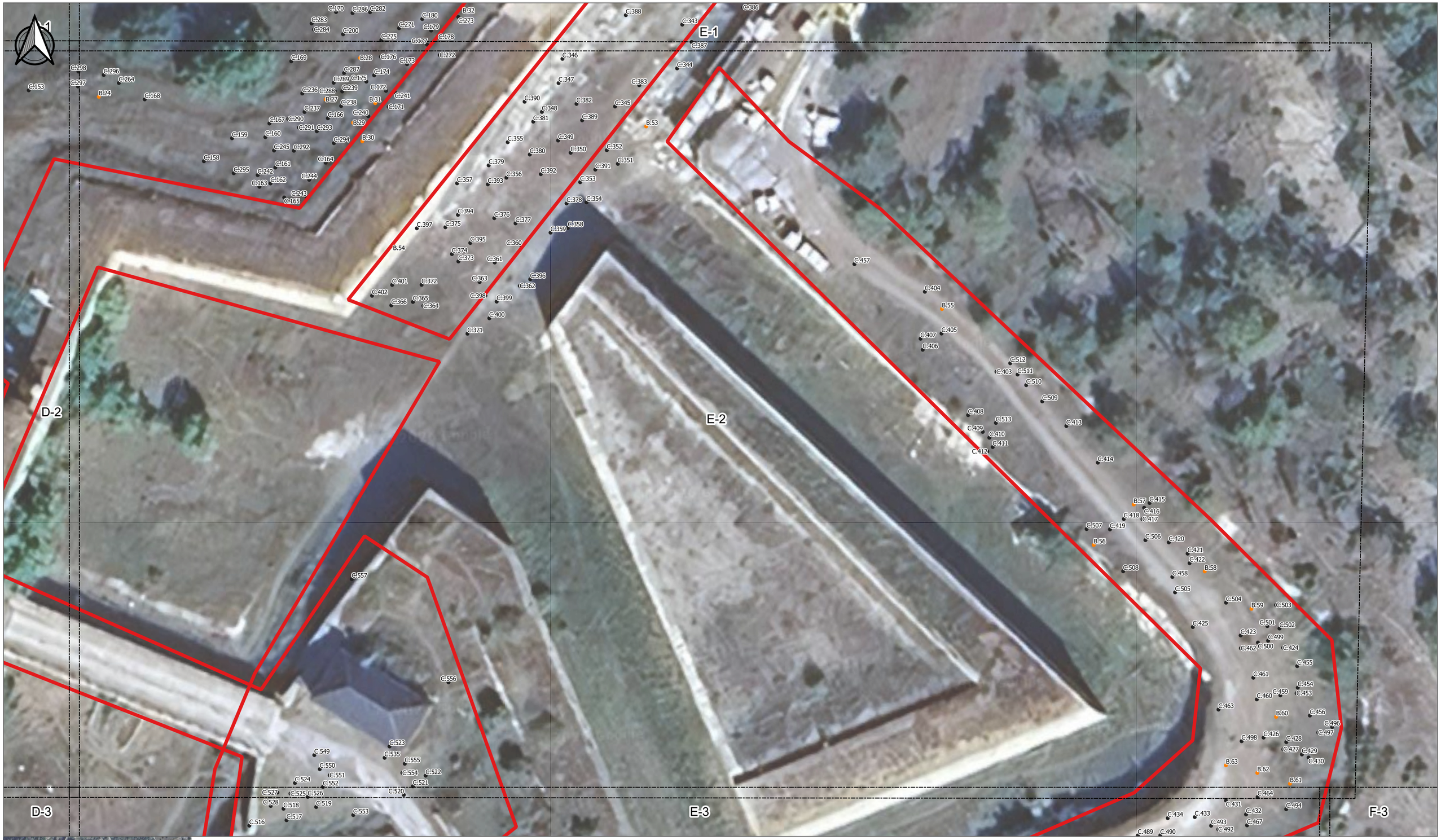
Fond de plan

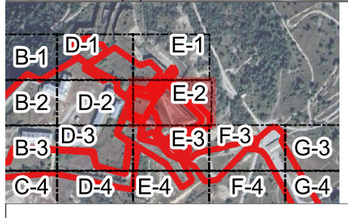
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-1

Envisol
GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Fond de plan

Google Satellite

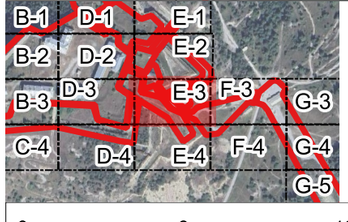
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-2

Envisol

Groupe Géotec





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Fond de plan

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

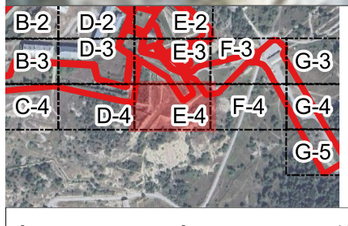
Carte magnétométrique Folio n° E-3

Envisol

GROUPE GÉOTEC

D-3
E-3
F-3
D-4
E-4
F-4

C:878
C:1237
C:1239
C:1240
C:1238
C:880
B:105
C:785
C:784
C:786
C:837
C:801
C:802
C:804
B:107
C:787
C:789
C:790
C:871
C:803
C:788
C:2152
C:870
C:805
B:108
C:808
C:791
C:795
C:806
C:792
C:793
C:868
C:873
C:807
C:869
C:794
C:797
C:796
C:798
C:800
B:106
C:2151
C:2402
C:2376
C:2387
C:2401
C:2373
B:233
C:2410
C:2411
C:2406
C:2378
C:2379
B:232
C:2407
C:2409
C:2408
B:234
C:568
C:564
C:567
C:566
C:565
B:109
C:835
C:834
C:2150
C:812
C:809
C:815
C:811
C:810
C:814
C:875
C:876
C:813
C:832
C:833
C:831
C:874
C:2149
C:817
C:816



Légende

Folios

Couverture
Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique
Cibles potentielles 2784 unités
Famille B -250 unités
Famille C -2502 unités

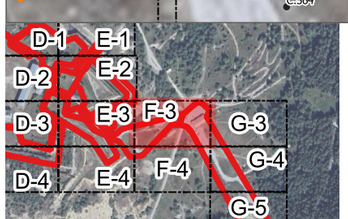
Fond de plan
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-4

Envisol
GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Fond de plan

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° F-3

Envisol
GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Fond de plan

Google Satellite

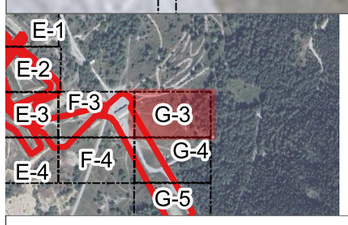
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° F-4

ENVISOL GROUPE GÉOTEC

C.668
C.669
C.644
C.716
C.2146
C.715
C.2145
C.678
C.643
C.619
B.85
C.695
C.642
C.629
C.714
C.694
C.693
C.713
C.692
C.690
C.670
C.691
A.13
C.711
C.637
C.712
C.689
C.638
C.686
C.620
C.687
C.641
C.587
C.621
C.639
C.589
C.688
C.640
A.12
C.696
C.757
C.588
C.685
C.679
C.590
C.622
C.633
C.680
C.710
C.595
C.697
C.698
A.11
C.591
C.594
B.86
C.699
C.700
C.682
C.709
C.707
C.592
C.645
C.593
C.708
C.683
C.648
C.649
C.618
C.647
C.646
C.2148
C.632
C.702
C.701
C.617
C.597
C.615
C.756
C.616
C.634
C.650
C.717
C.704
C.651
C.703
C.2147
C.705
C.614
C.612
C.635
C.611
C.613
C.652
C.653
C.2143
C.2144
C.636
C.755
C.610
C.609
C.598
C.706
C.719
C.718

F-3
G-3
F-4
G-4



Légende

Folios
Couverture
Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique
Cibles potentielles 2784 unités
Famille A -32 unités
Famille B -250 unités

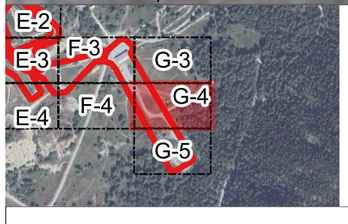
Fond de plan
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-3

ENVISOL GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Couverture

Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Fond de plan

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-4

Envisol

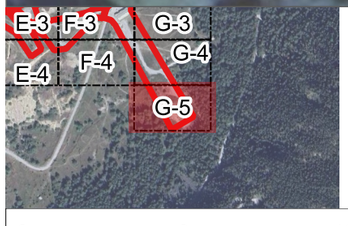
GROUPE GÉOTEC

E-4

G-4

G-5

C:2436 B:238 C:2426 C:2478 B:249
C:603 C:2454 B:239 C:2479 B:248
C:2477 C:2427
C:2476 C:2447
C:2435 C:2434 C:2448 C:2441
B:241 B:240
C:2437 C:2433 A:31
C:2432 C:2475 C:2431 C:2430 C:2429 C:2428
C:2459
B:242 A:32
C:2438
C:2474 C:2472
C:2464
C:2461 C:2462 C:2473
C:2463
C:2440
B:243
B:247
C:2439 C:2446
B:246
C:2465
C:2466
C:2442
B:244
C:2467
B:245
C:2443
C:2471
C:2468
C:2470
C:2469 C:2444
C:2445



Légende

Folios

Couverture
Emprise projet_7.58 ha

Diagnostic pyrotechnique
Cibles potentielles 2784 unités
Famille A -32 unités
Famille B -250 unités

Fond de plan
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-5

Envisol
GROUPE GÉOTEC

Synthèse

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

B-1

A-2

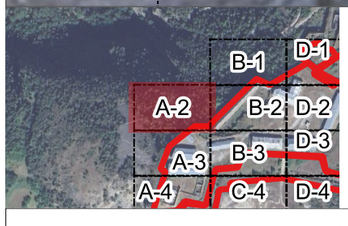
B-2

A-3

ZNM_9

MP.43

B-3



Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

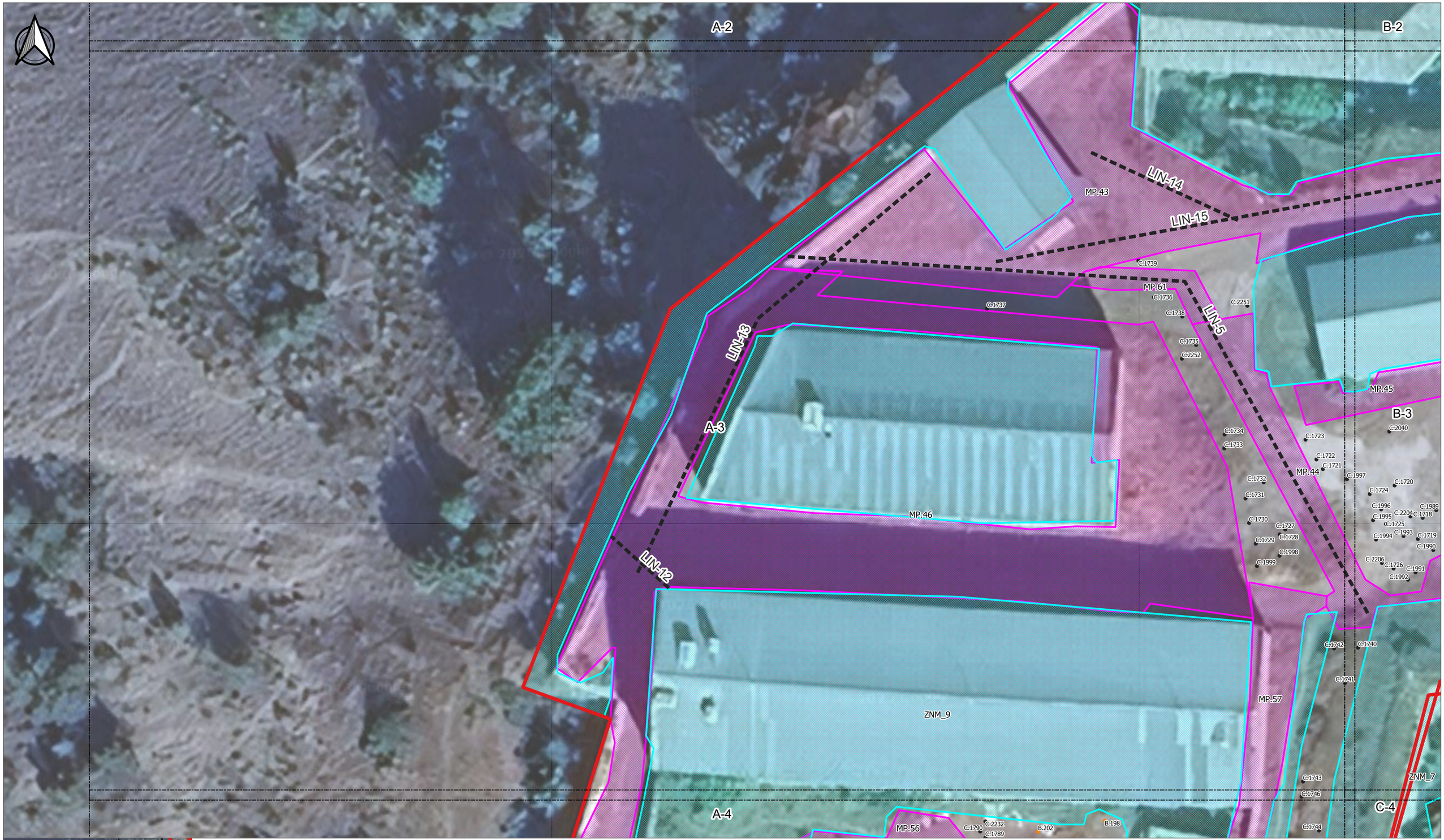
Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

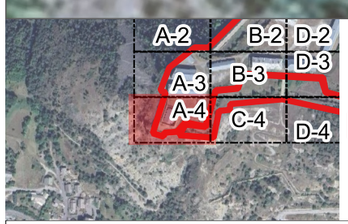
0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° A-2



Carte magnétométrique Folio n° A-3





Légende

- Folios
- Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

- Famille A -32 unités
- Famille B -250 unités
- Famille C -2502 unités

Lineaires-768 ml

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

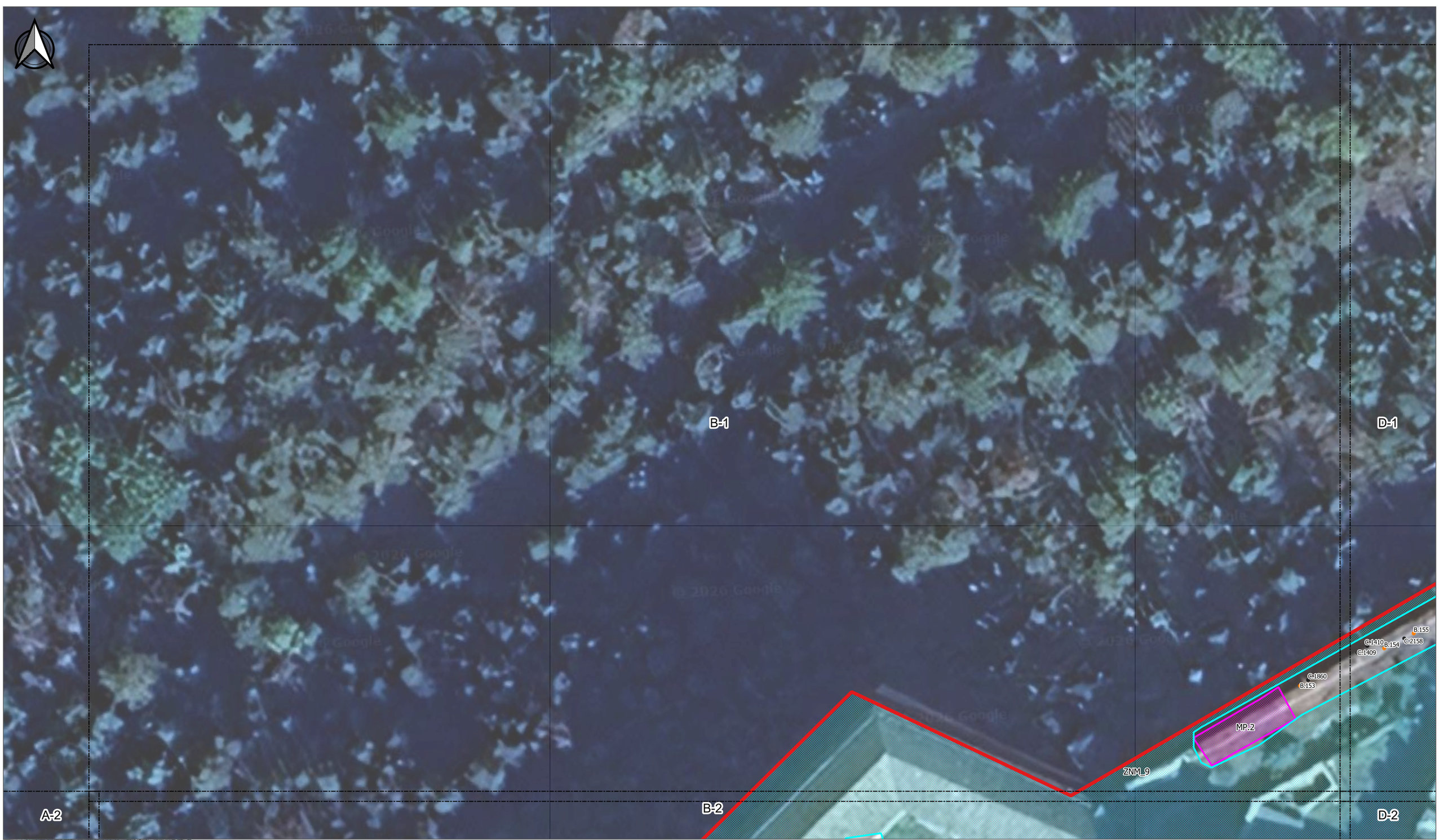
Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

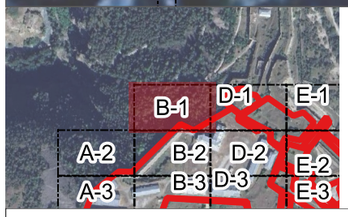
Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° A-4



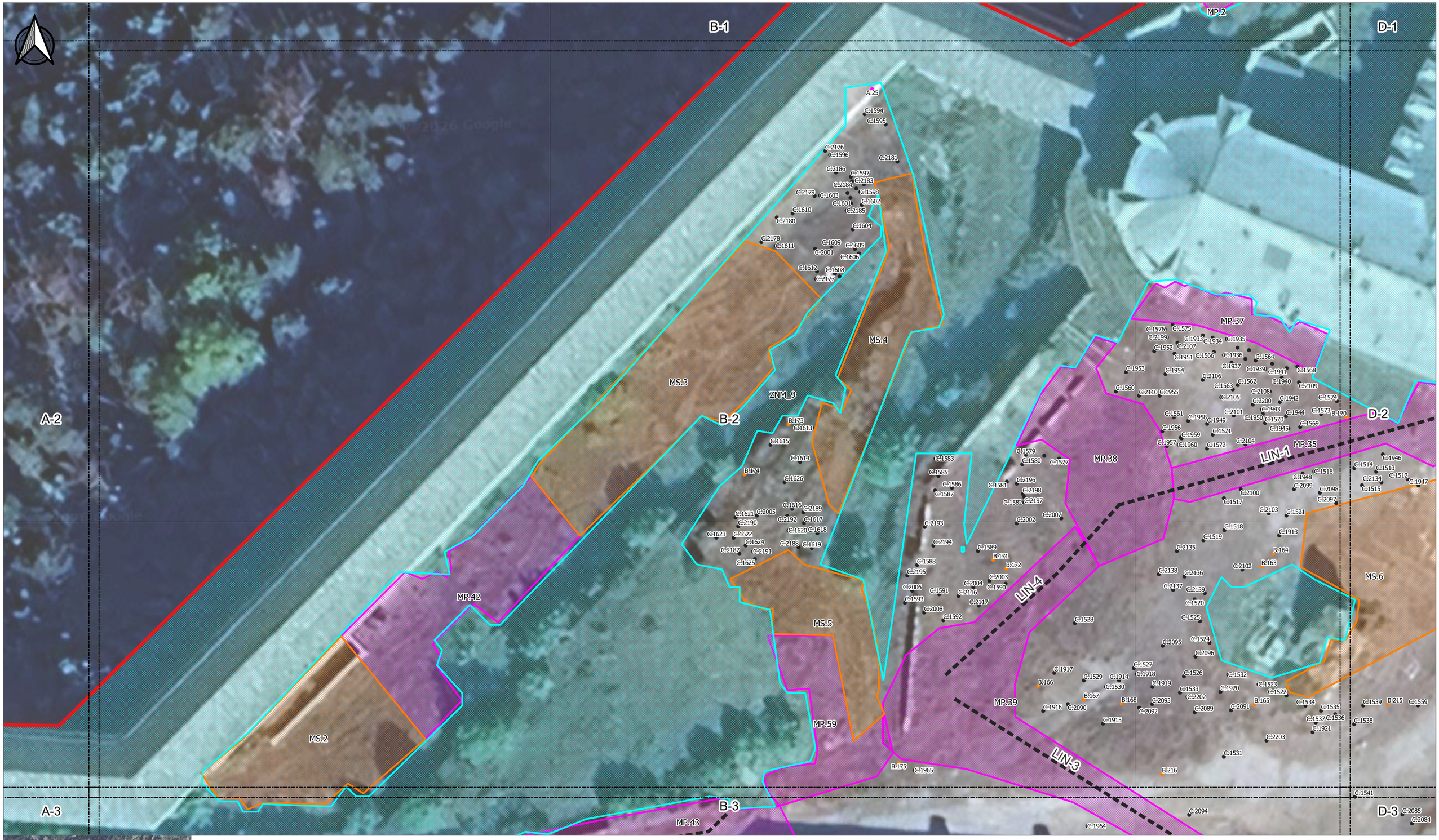


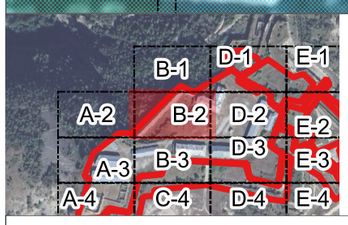
Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Cibles potentielles 2784 unités | Famille B -250 unités | Famille C -2502 unités | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° B-1





Légende

- Folios
- Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

- Famille A -32 unités
- Famille B -250 unités
- Famille C -2502 unités

Lineaires-768 ml

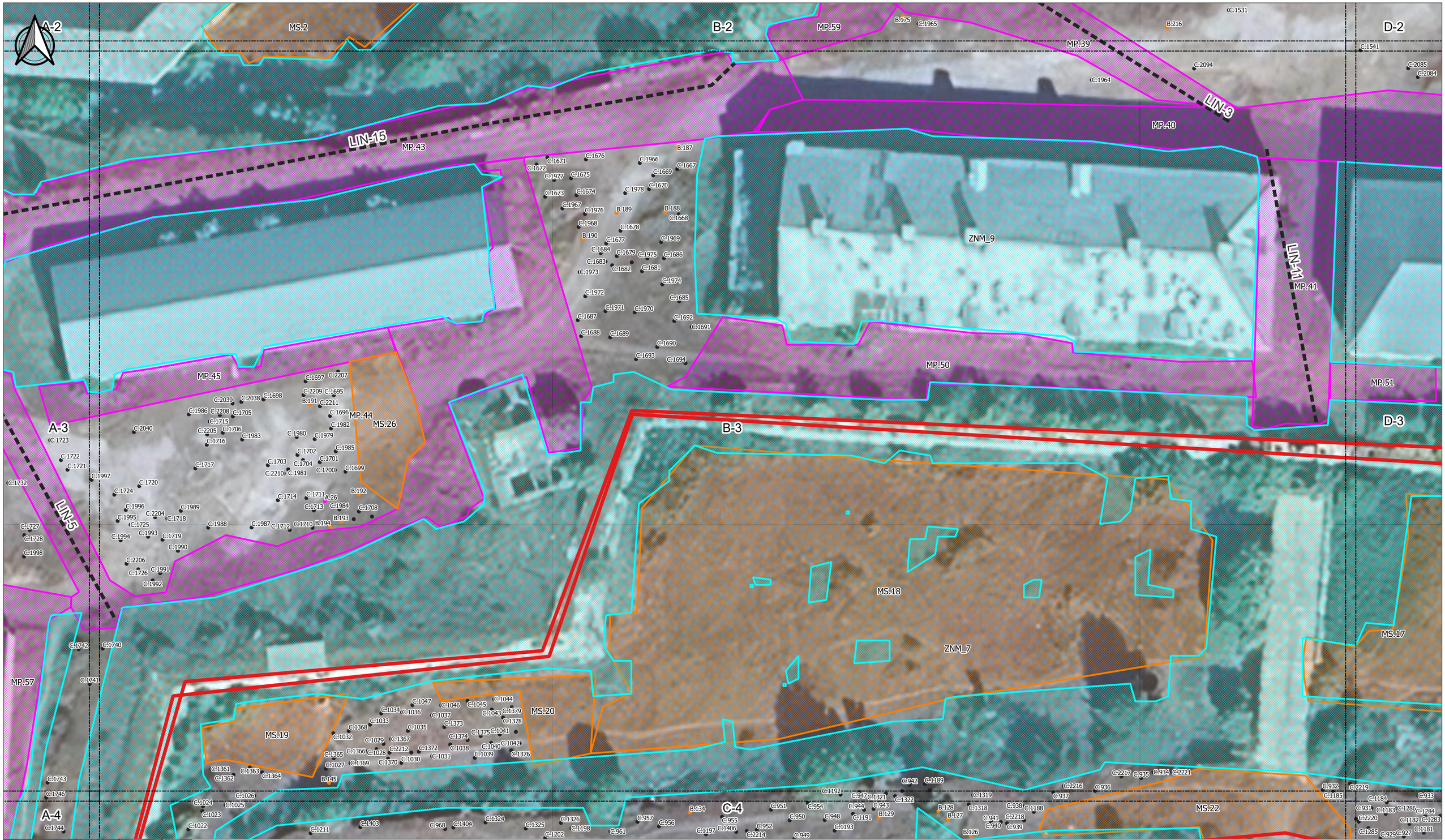
- Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha
- Mesures Saturées (MS)_0.82 ha
- Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

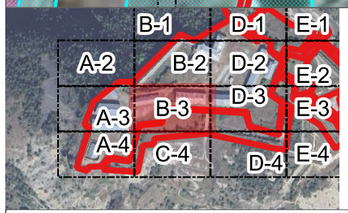
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° B-2

ENVISOL GROUPE GÉOTEC





Légende

- Folios
- Emprise projet_7.58 ha
- Cibles potentielles 2784 unités
- Famille A -32 unités
- Famille B -250 unités
- Famille C -2502 unités
- Lineaires-768 ml
- Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha
- Mesures Saturées (MS)_0.82 ha
- Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha
- Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° B-3

Envisol
GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

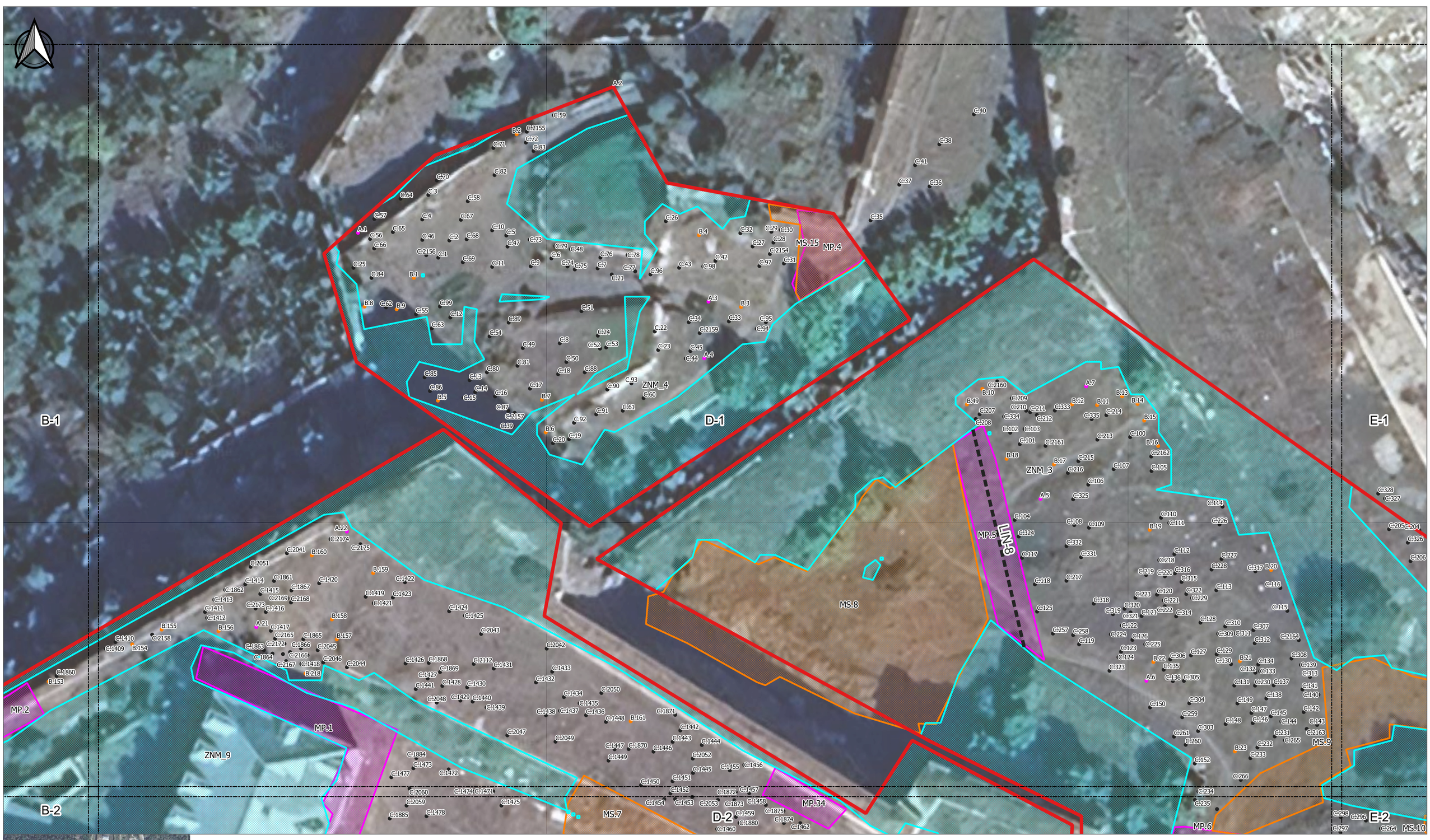
Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

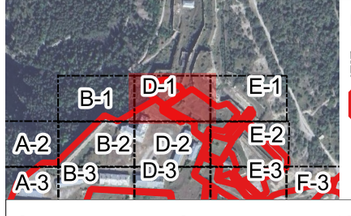
Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° C-4





Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Lineaires-768 ml

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

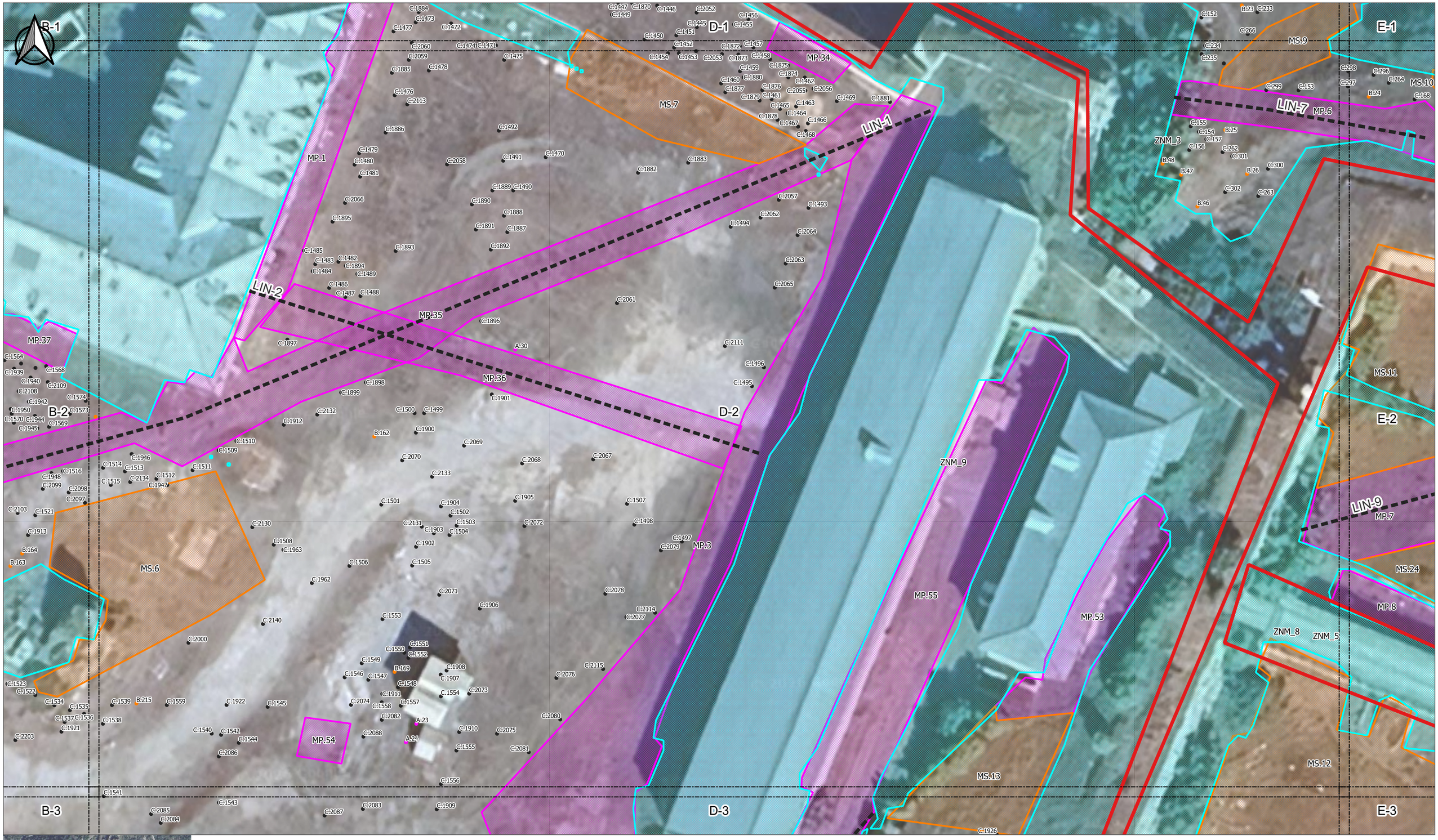
Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

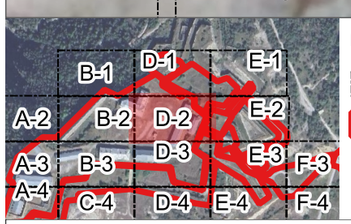
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-1

Envisol GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Lineaires-768 ml

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

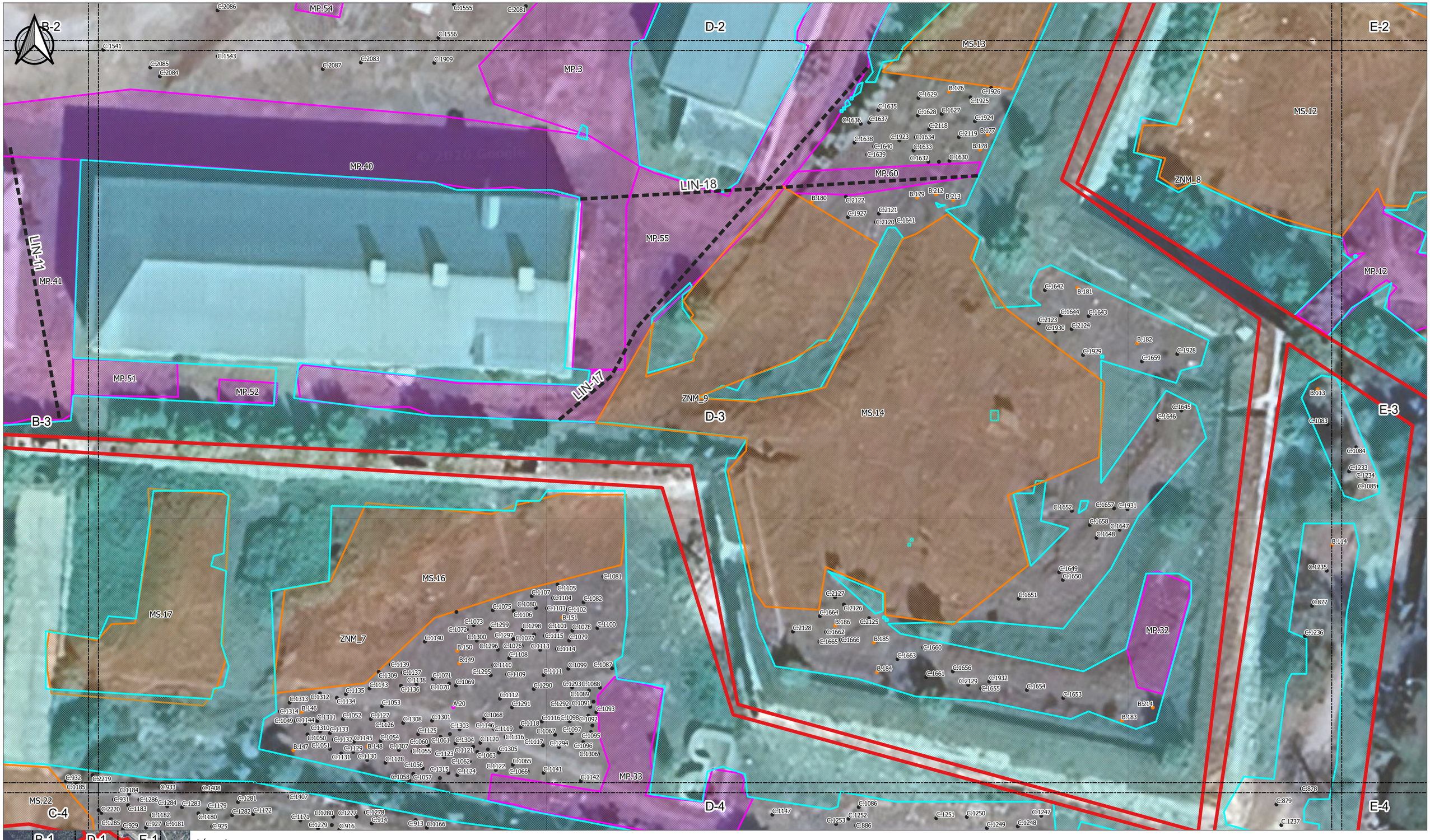
Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

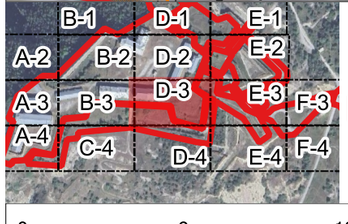
Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-2





Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Lineaires-768 ml

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

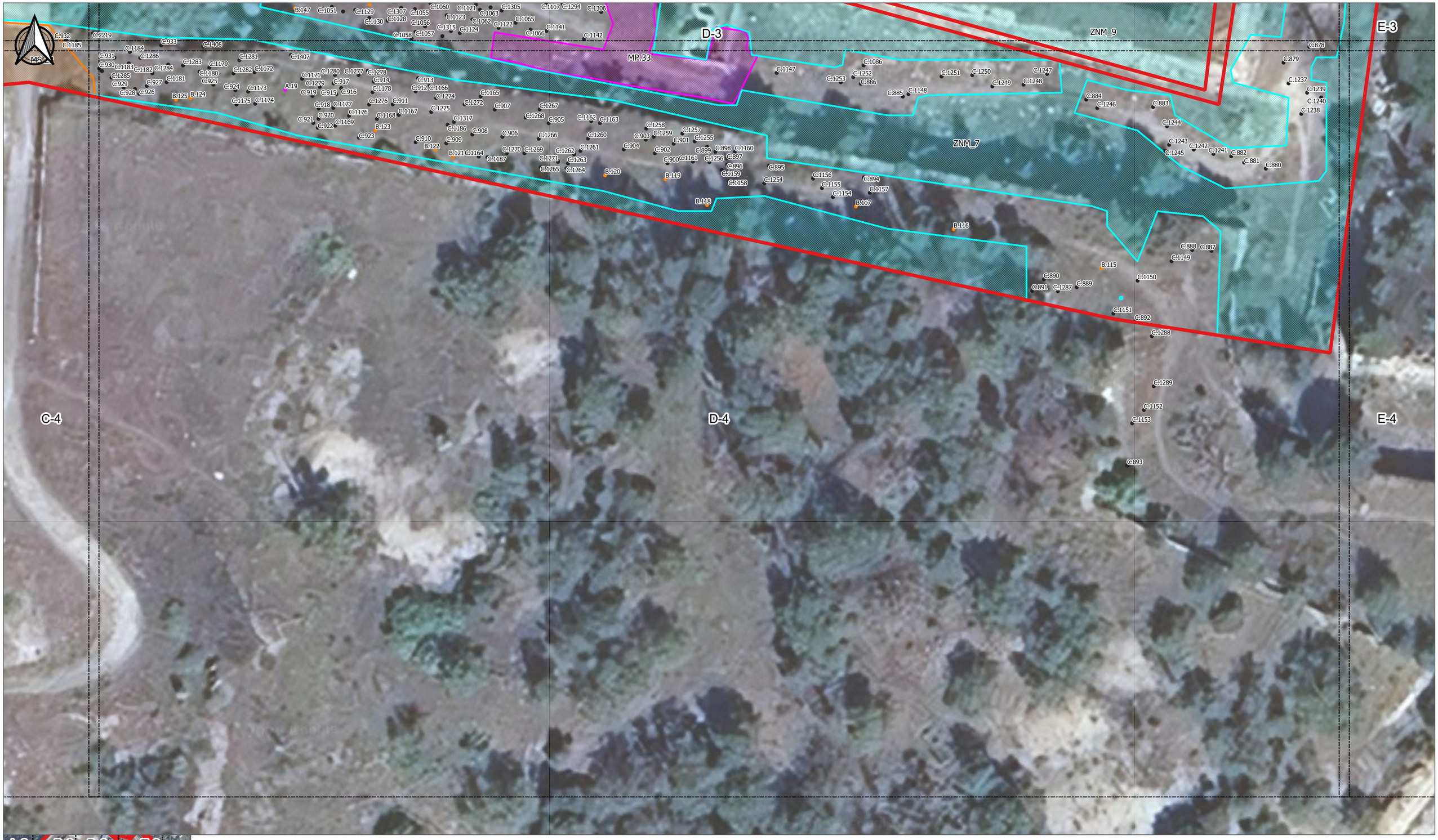
Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-3

Envisol GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

- Famille A -32 unités
- Famille B -250 unités
- Famille C -2502 unités

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

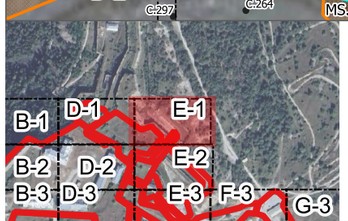
Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° D-4

ENVISOL GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

- Famille B -250 unités
- Famille C -2502 unités

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

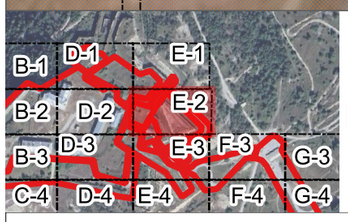
Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-1





Légende

- Folios
- Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités — Lineaires-768 ml

- Famille B -250 unités
- Famille C -2502 unités

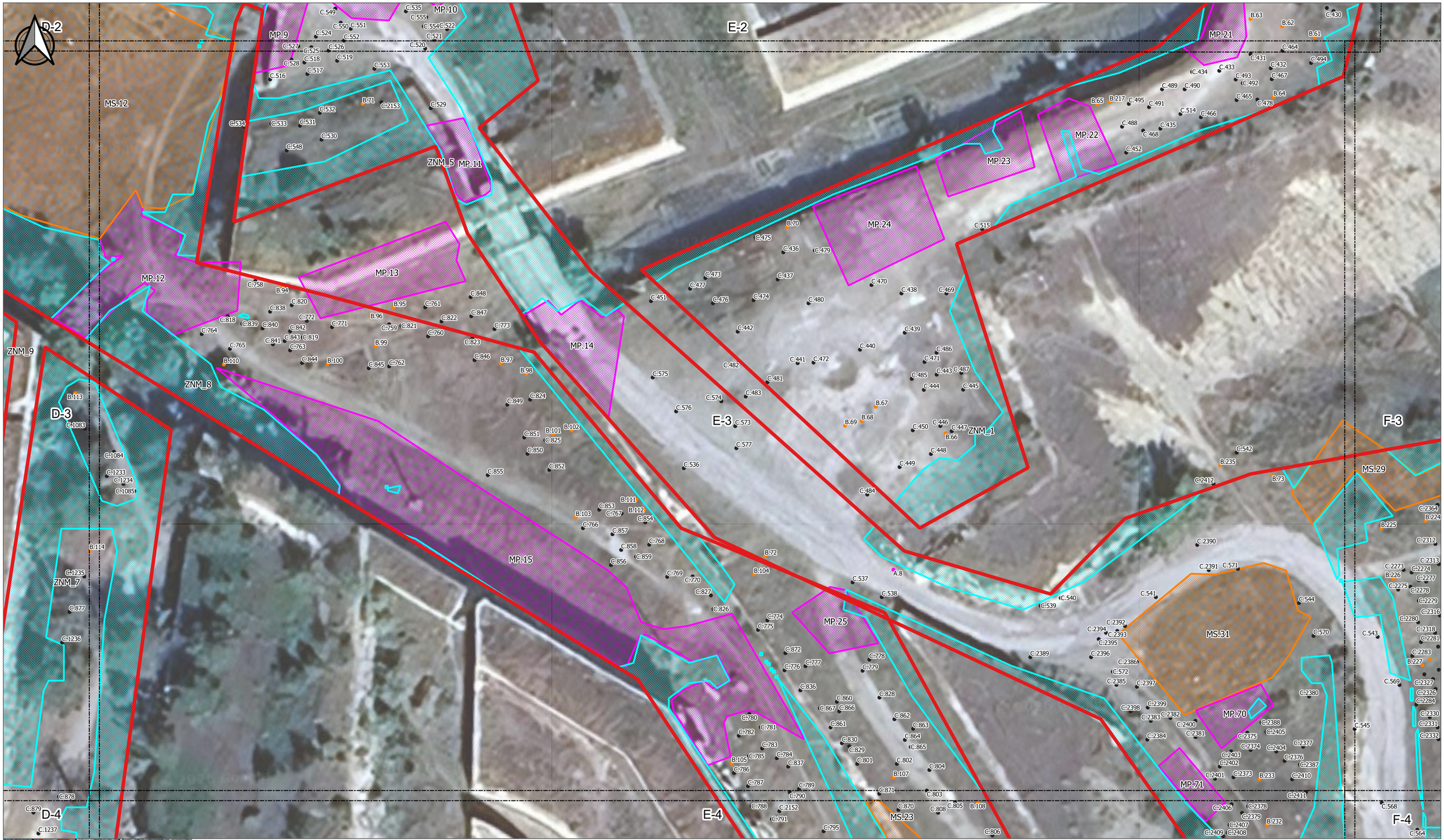
- Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha
- Mesures Saturées (MS)_0.82 ha
- Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-2

Envisol GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios | Emprise projet_7.58 ha | Cibles potentielles 2784 unités | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Google Satellite

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-3

Envisol GROUPE GÉOTEC



Légende

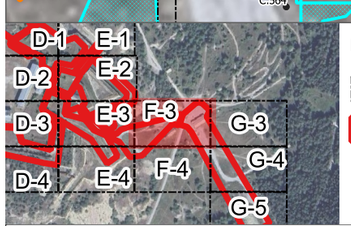
Folios | Emprise projet_7.58 ha | Cibles potentielles 2784 unités | Famille B -250 unités | Famille C -2502 unités | Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha | Mesures Saturées (MS)_0.82 ha | Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha | Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° E-4

Envisol
GROUPE GÉOTEC





Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Lineaires-768 ml

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° F-3

Envisol
GROUPE GÉOTEC





Légende

- Folios
- Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

- Famille B -250 unités
- Famille C -2502 unités

Lineaires-768 ml

- Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha
- Mesures Saturées (MS)_0.82 ha
- Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° F-4

Envisol Groupe Géotec



Légende

- Folios
- Emprise projet_7.58 ha
- Cibles potentielles 2784 unités
  - Famille A -32 unités
  - Famille B -250 unités
  - Famille C -2502 unités
- Lineaires-768 ml
- Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha
- Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha
- Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-3

ENVISO GROUPE GÉOTEC

F-3
G-3
F-4
G-4
G-5
MP.30
MP.29
MP.66
MP.63
LIN_6
ZNM_6
C:653
C:2143
C:2144
C:636
C:755
C:610
C:609
C:598
C:706
C:719
C:718
C:754
C:750
C:753
C:720
C:722
C:752
C:721
C:749
C:605
C:751
C:608
C:746
C:747
C:723
C:745
C:743
C:744
C:654
C:748
C:606
C:599
C:600
C:742
C:607
C:655
A:9
B:91
C:667
C:657
A:10
B:90
C:604
C:656
C:666
C:601
C:658
C:724
B:93
C:726
C:733
C:728
C:725
C:727
C:659
C:2142
C:664
C:732
B:75
C:729
C:735
C:662
C:660
C:734
C:602
C:731
C:665
C:2141
C:661
C:2491
C:2490
C:2488
C:741
C:730
C:2487
B:236
C:2453
C:2413
C:2489
C:2501
C:2492
C:2485
C:2486
C:740
C:736
C:2493
C:2414
C:2499
C:2452
C:663
C:2415
C:2502
C:2417
C:2416
C:2420
C:737
C:2418
C:2456
C:2495
C:2494
B:237
C:2451
C:2422
C:2500
B:87
B:88
C:2458
C:738
C:2496
C:2423
C:2424
C:2497
B:89
C:739
C:2419
C:2498
C:2483
C:2455
C:2425
C:2482
C:2457
C:2421
C:2449
B:250
C:2481
C:2460
C:2450
C:2484
C:2426
C:2478
C:2480
C:2436
B:238
B:249
C:603
B:239
C:2454
C:2479
B:248
C:2477
C:2427
C:2476
C:2447
C:2441
C:2435
C:2434
C:2448
B:240
C:2437
C:2433
B:241
A:31

E-2
E-3
F-3
G-3
E-4
F-4
G-4
G-5

Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Lineaires-768 ml

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-4

E-4

G-4

MP.66

MP.63

MP.64

MP.65

MP.62

G-5

ZNM_6

MS.30

C:2436 C:603 C:2477 B:238 C:2426 C:2454 B:239 C:2479 C:2478 B:249 B:248 C:2427 C:2447 C:2476 C:2435 C:2434 C:2448 C:2441 B:240 B:241 A:31 C:2437 C:2433 C:2432 C:2475 C:2431 C:2430 C:2429 C:2428 C:2459 B:242 C:2438 A:32 C:2474 C:2472 C:2464 C:2461 C:2462 C:2473 C:2463 C:2440 B:243 B:247 C:2439 C:2446 B:246 C:2465 C:2466 C:2442 B:244 C:2467 B:245 C:2443 C:2471 C:2468 C:2470 C:2469 C:2444 C:2445



Légende

Folios

Emprise projet_7.58 ha

Cibles potentielles 2784 unités

Famille A -32 unités

Famille B -250 unités

Famille C -2502 unités

Zones Non Mesurées (ZNM)-3.19 ha

Mesures Saturées (MS)_0.82 ha

Mesures Perturbées (MP)_1.22 ha

Google Satellite

0 9 18 27 36 m

Carte magnétométrique Folio n° G-5

Envisol GROUPE GÉOTEC

ANNEXE 5 : LISTES DES CIBLES ET SURFACES REMARQUABLES

Compte tenu du nombre important de cibles te surfaces remarquables ces dernières sont listées dans le document :

R-AT-2604-432-1_SES_SOLIDEO_BRIANCON_V1_LISTING CIBLES

Ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.

FORT DES TETES-05
Briançon, Hautes-Alpes (05)

Point vue sur le terrain

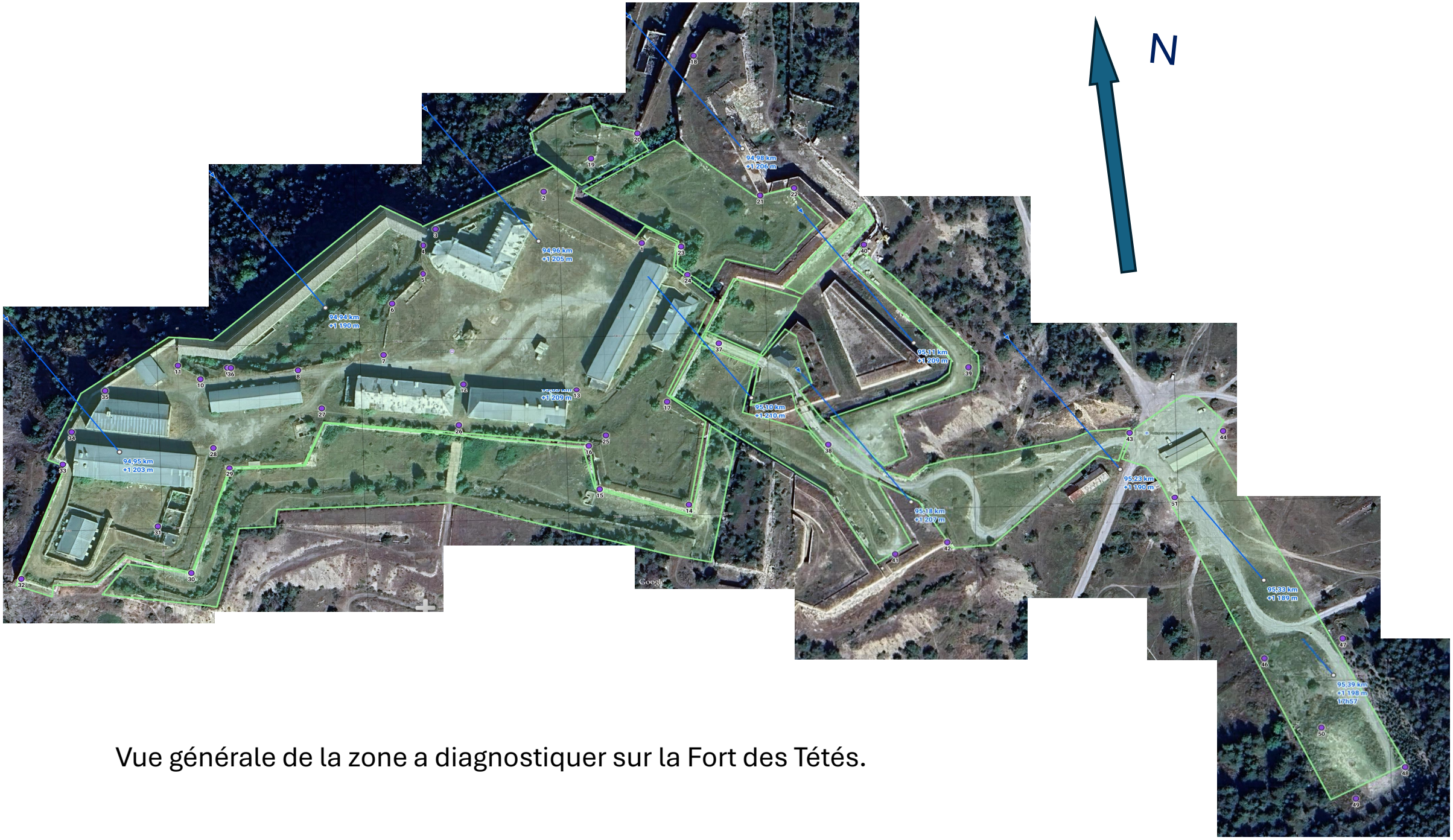


FORT DES TETES-05
Briançon, Hautes-Alpes (05)

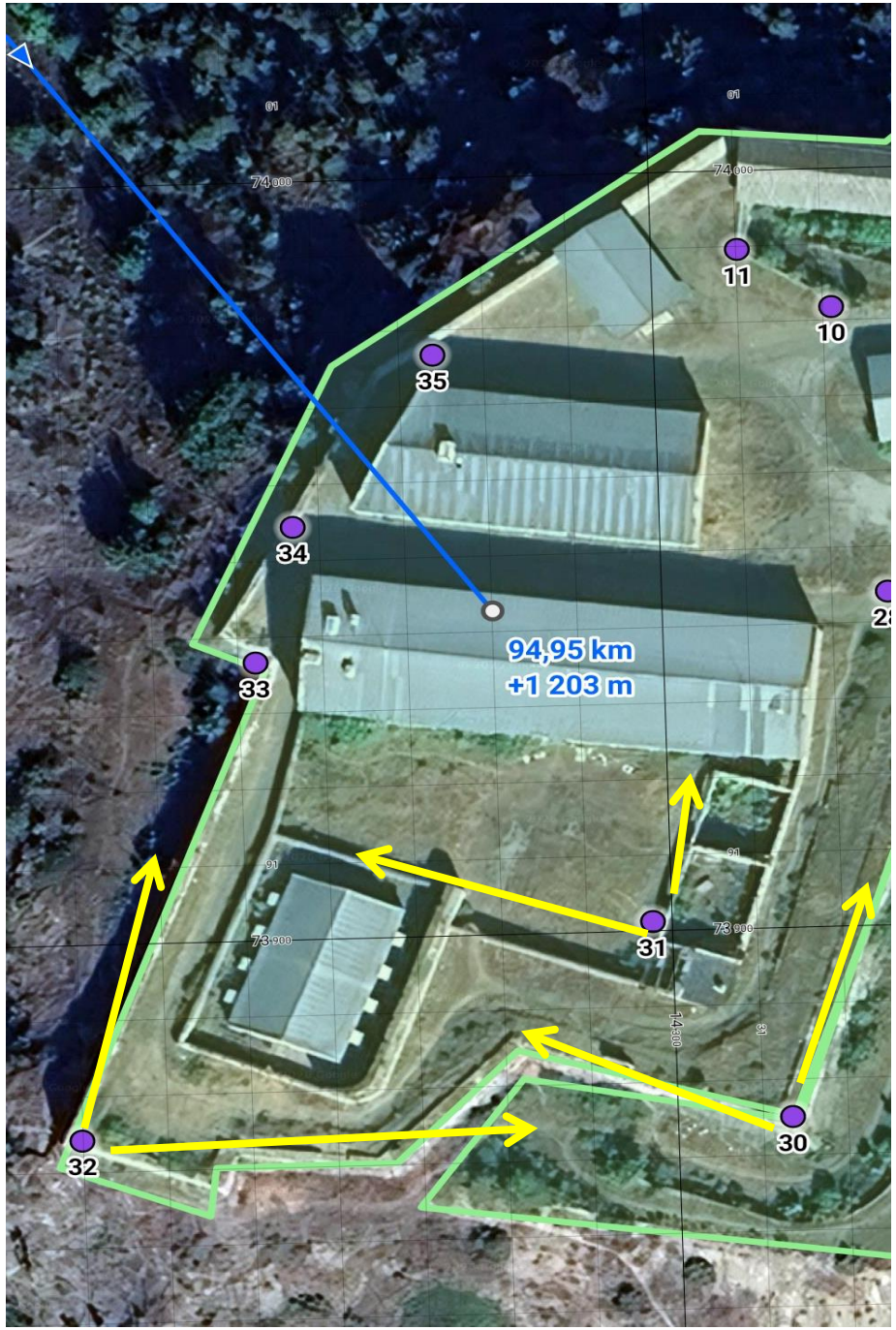
Point vue sur le terrain

2025


94,94 km
+1 190 m
94,96 km
+1 205 m
95,11 km
+1 209 m
95,10 km
+1 210 m
95,18 km
+1 207 m
Google



Vue générale de la zone a diagnostiquer sur la Fort des Tétés.







Vue depuis p. 31



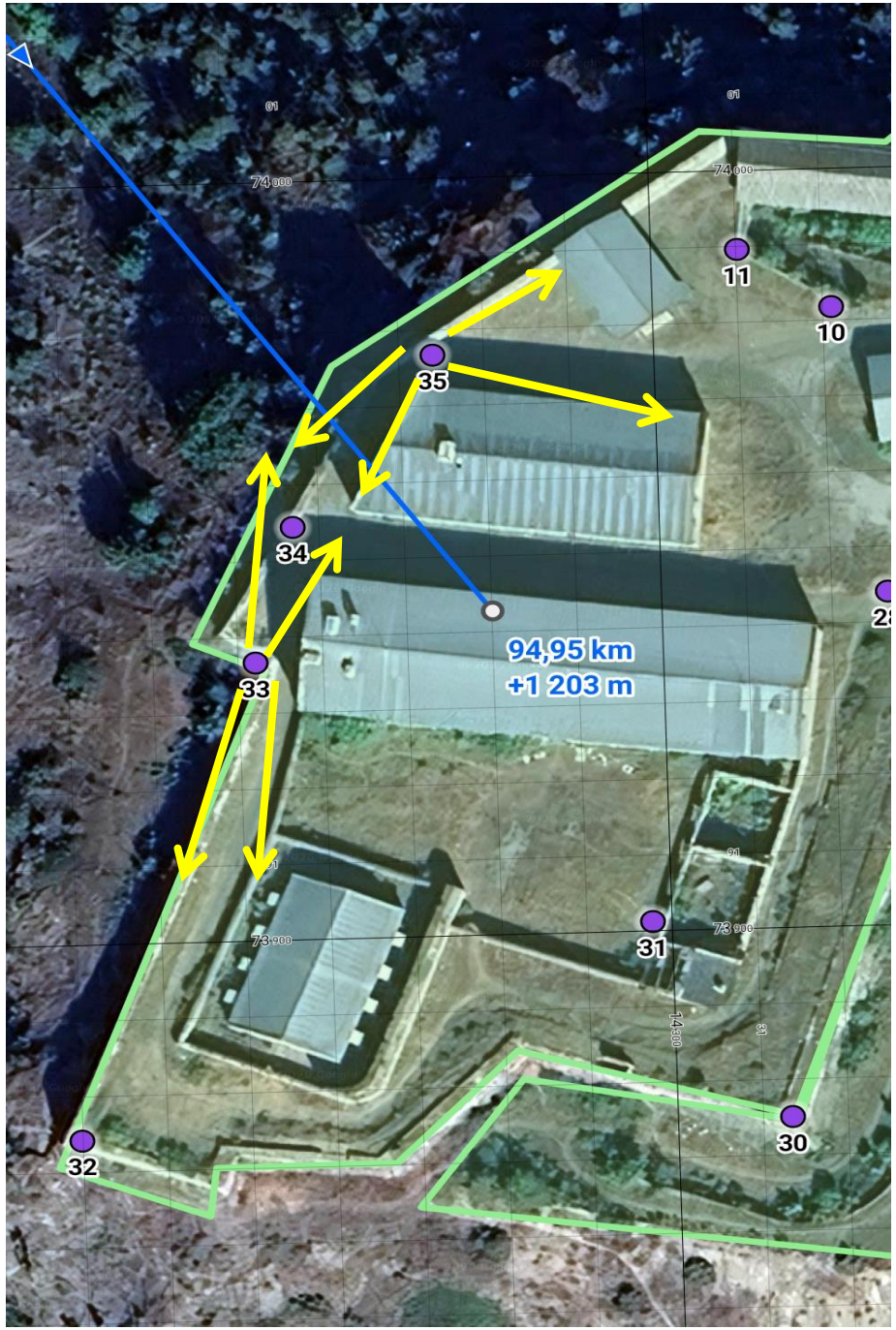


Vue depuis point 30





Vue depuis point 32







Vue depuis p.35





Vue depuis p.33

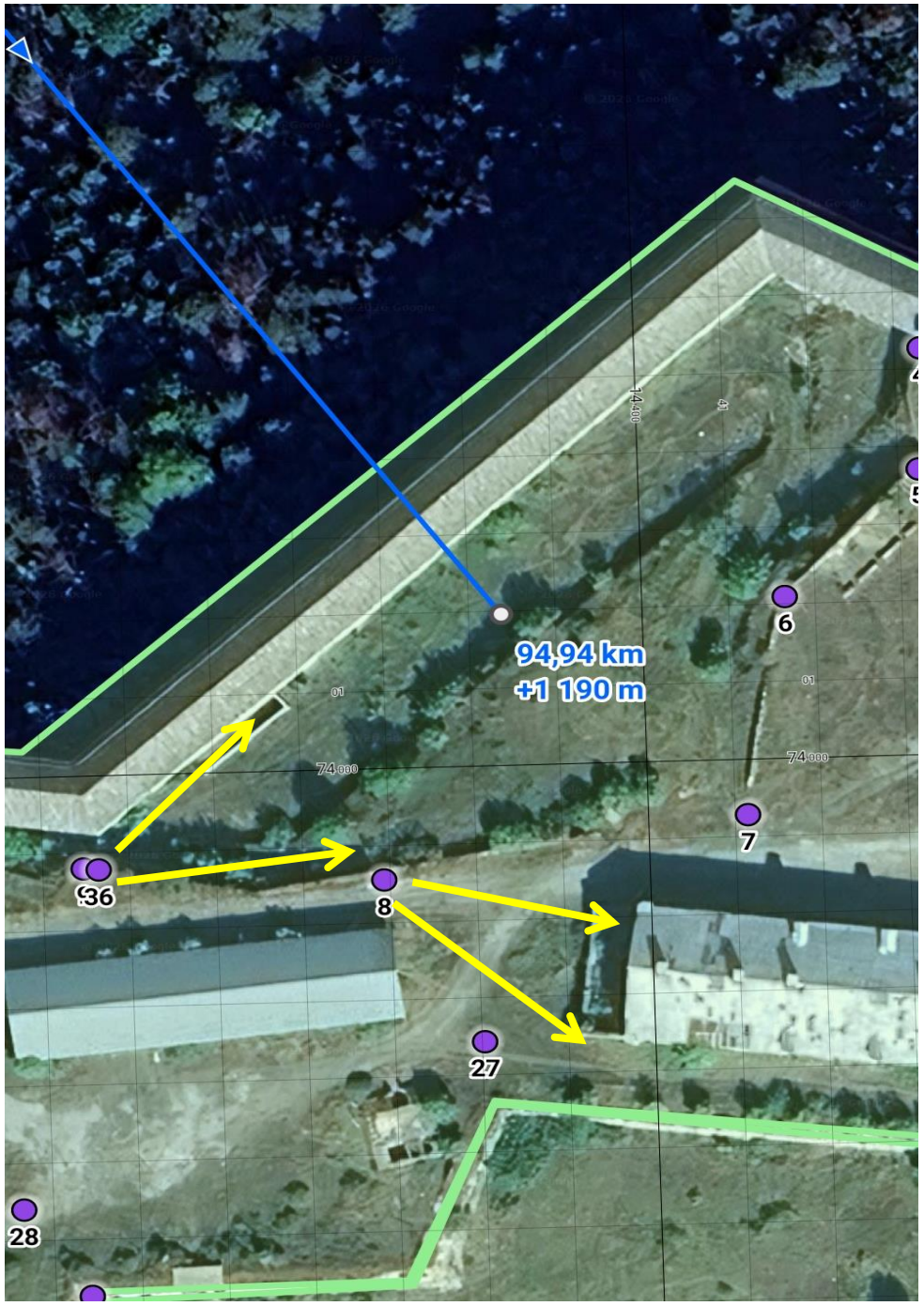








Vue depuis p. 28

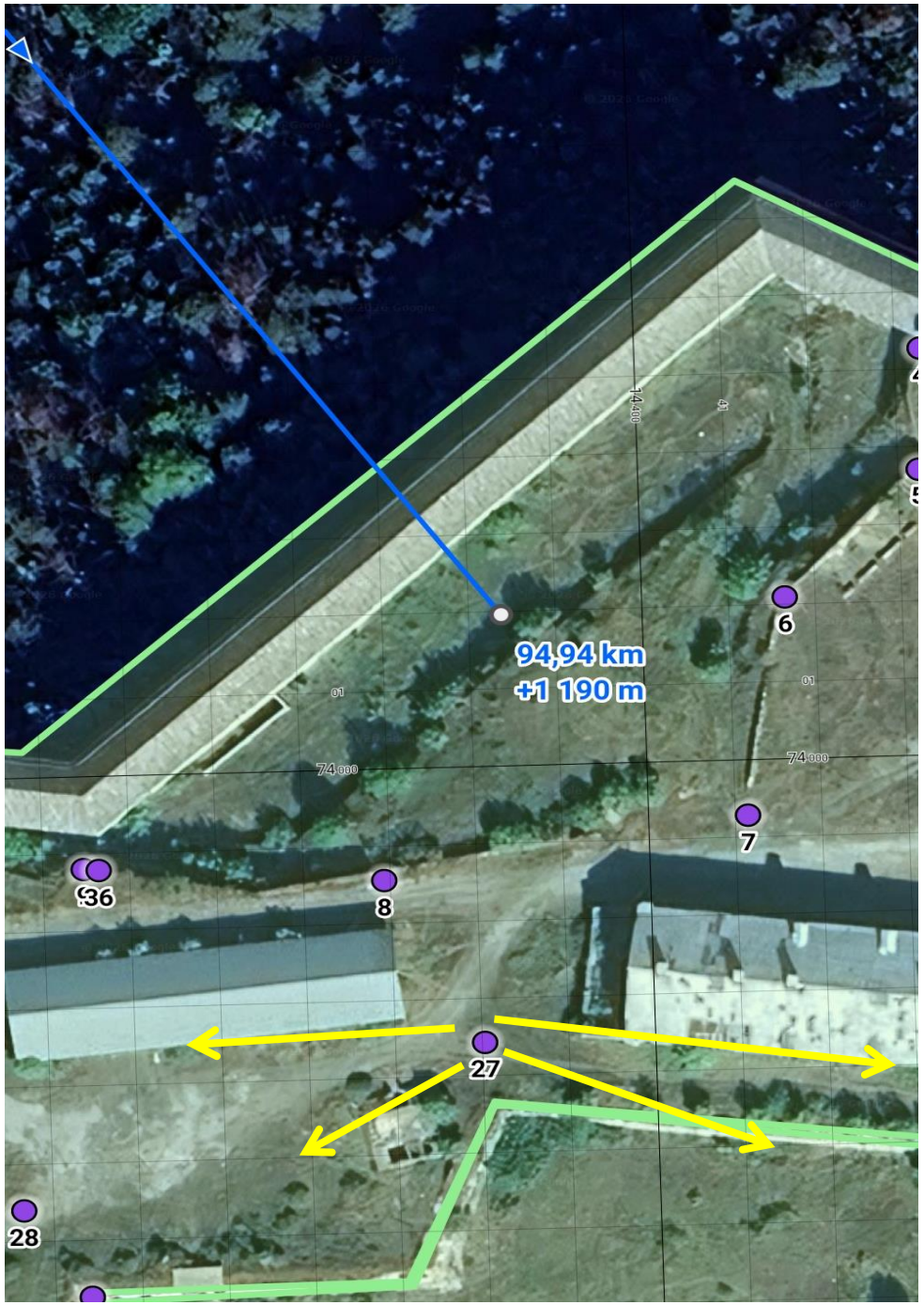




Vue depuis p. 36



Vue depuis p. 8











Vue depuis p. 27