



DECLARATION D'OUVERTURE DE TRAVAUX DE
RECHERCHES DE MINES (DOT)

PER « AVANT-MONTS FRANC-COMTOIS »

Doubs (25)

09 Mai 2023

**Acquisition
gravimétrique**

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
FIGURES	4
TABLEAUX	4
1. INTRODUCTION	5
1.1. CONTEXTUALISATION DE LA DECLARATION.....	5
1.2. RESUME NON TECHNIQUE	6
2. QUALITE DE LA DEMANDE	7
2.1. IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE	7
2.2. HISTORIQUE DES ACTIVITES DU DECLARANT	7
2.3. DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES	8
2.3.1. TITRE MINIER	8
2.3.2. OPERATIONS DE RECHERCHES DE MINES PAR GRAVIMETRIE.....	8
2.3.3. CODE DE L'ENVIRONNEMENT	11
2.3.4. CODE DU TRAVAIL	11
2.4. SOCIETES PARTENAIRES	11
2.4.1. LE BUREAU DE RECHERCHE GEOLOGIQUES ET MINIERES (BRGM).....	11
3. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES TRAVAUX	12
3.1. PRESENTATION DU PROJET (HISTORIQUE ET PERSPECTIVES)	12
3.2. DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX ENVISAGES	13
3.2.1. OBJECTIFS	13
3.2.2. METHODE.....	13
3.3. IMPLANTATION GEOGRAPHIQUE DES ACQUISITIONS	14
3.4. SEQUENÇAGE DES OPERATIONS	14
4. INCIDENCES EVENTUELLES DES TRAVAUX SUR L'ENVIRONNEMENT	17
4.1. LOCALISATION DES TRAVAUX	17
4.2. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL.....	17
4.2.1. MILIEU PHYSIQUE	17
4.2.2. MILIEU HUMAIN	18
4.2.3. MILIEU NATUREL	21
4.2.4. PATRIMOINE NATUREL, ARCHITECTURAL ET ARCHEOLOGIQUE	22
4.3. ANALYSE DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES COMPENSATOIRES ASSOCIEES.....	27

5.	INCIDENCES DES TRAVAUX SUR LE RESSOURCE EN EAU	29
5.1.	SDAGE DU BASSIN RHONE-MEDITERRANEE	29
5.2.	OUTILS DE GESTION LOCAL DES EAUX ET MILIEUX AQUATIQUES	29
5.2.1.	SCHEMA D’AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX «	29
5.2.2.	CONTRAT DE MILIEUX	30
5.2.3.	PLAN DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU	30
5.2.4.	ZONES VULNERABLES	30
5.2.5.	CAPTAGE D’ALIMENTATION EN EAU POTABLE	31
5.3.	RESSOURCE EN EAU DANS LA ZONE D’ETUDE	32
5.3.1.	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE SURFACE	32
5.3.2.	HYDROGEOLOGIE	34
5.4.	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE RHONE-MEDITERRANEE	36
6.	ETUDE DE DANGERS	37
6.1.	METHODOLOGIE	37
6.1.1.	GENERALITES	37
6.1.2.	METHODE D’IDENTIFICATION	37
6.1.3.	MAITRISE DES RISQUES MAJEURS	38
6.2.	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	39
6.2.1.	RISQUES NATURELS	39
6.2.2.	RISQUES TECHNOLOGIQUES	44
6.3.	ACCIDENTOLOGIE ET RETOUR D’EXPERIENCE	44
6.3.1.	ACCIDENTS SURVENUS POUR LE MEME TYPE DE PROJET	44
6.3.2.	ANALYSE D’ACCIDENTS SURVENUS LORS DE PRECEDENTES ACQUISITIONS GRAVIMETRIQUES	44
6.4.	IDENTIFICATION DES DANGERS ET RISQUES ASSOCIES	45
6.5.	LES ACCIDENTS MAJEURS – EFFETS « NŒUDS PAPILLON »	45
6.5.1.	MATRICE DES RISQUES	45
6.5.2.	EVALUATION DES RISQUES	47
7.	DOCUMENT DE SECURITE ET DE SANTE	49
7.1.	PRINCIPAUX RISQUES	49
7.2.	MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION	49
7.2.1.	DISPOSITION COVID-19	49
7.2.2.	DISPOSITIONS RELATIVES AU PERSONNEL	50
7.2.3.	DISPOSITIONS PREVUES POUR L’EXECUTION DES TRAVAUX	50
7.2.4.	DISPOSITIONS PREVENTIVES GENERALES	50
7.2.5.	DOCUMENTATIONS ASSOCIEES	51
7.2.6.	EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE	51
7.3.	ORGANISATION DES SECOURS	51
7.3.1.	ACCIDENTS ET INCENDIES	51
7.3.2.	PREMIER SECOURS	52
7.3.3.	INCENDIES	52
7.3.4.	POLLUTION	52
7.3.5.	EXERCICES DE SECURITE	52
7.3.6.	SERVICES DE SECOURS EXTERIEURS	52
7.4.	SYNTHESE DES RISQUES ET MOYENS DE PREVENTION	54

FIGURES

FIGURE 1 : EXTRAIT DU JO DU 29 SEPTEMBRE 2022 RELATIF A L'ATTRIBUTION DU PER « AVANT-MONTS FRANC-COMTOIS »	9
FIGURE 2 : PERIMETRE DU PER DIT « AVANT-MONTS FRANC-COMTOIS »	10
FIGURE 3 : EQUIPEMENT UTILISE POUR UNE ACQUISITION GRAVIMETRIQUE ET EXEMPLE DE RESULTAT	13
FIGURE 4 : LOCALISATION DES STATIONS GRAVIMETRIQUES RETENUES PAR 45-8 ENERGY	15
FIGURE 5 : LOCALISATION DE L'EMPLACEMENT DES STATIONS GRAVIMETRIQUES RETENUES PAR 45-8 ENERGY	16
FIGURE 6 : ZONES NATURELLES PROTEGEES LOCALISEES DANS LE SECTEUR DE L'ACQUISITION GRAVIMETRIQUE	24
FIGURE 7 : MONUMENTS HISTORIQUES ET SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES	25
FIGURE 8 : ZONE DE PRESOMPTION DE PRESCRIPTION ARCHEOLOGIQUE	26
FIGURE 9 : REPRESENTATION GENERALE D'UN NŒUD PAPILLON	38
FIGURE 10 : RISQUE INONDATION (SOURCE : GEORISQUES - MAI 2023)	42
FIGURE 11 : MOUVEMENTS DE TERRAIN RECENSES (SOURCE : GEORISQUES - MAI 2023)	42
FIGURE 12 : CAVITES SOUTERRAINES RECENSEES (SOURCE : GEORISQUES - MAI 2023)	43
FIGURE 13 : RETRAIT ET GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX (SOURCE : GEORISQUES - MAI 2023)	43

TABLEAUX

TABLEAU 1 : POPULATION ET DENSITE - SOURCE : INSEE (2021)	18
TABLEAU 2 : LISTE DES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE PRESENT SUR LA ZONE D'ETUDE (D'APRES DREAL BOURGOGNE FRANCHE-COMTE, 2021, MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2021)	22
TABLEAU 3 : LISTE DES SITES INSCRITS OU CLASSES CONTENANT DES POINTS D'ACQUISITIONS GRAVIMETRIQUES (SOURCE : DREAL BOURGOGNE FRANCHE-COMTE, 2021)	22
TABLEAU 4 : LISTES DES MONUMENTS HISTORIQUES DONT LES PERIMETRES CONTIENNENT DES POINTS D'ACQUISITION GRAVIMETRIQUES (SOURCE : MINISTERE DE LA CULTURE, 2020)	23
TABLEAU 5 : INCIDENCES ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	28
TABLEAU 6 : COMMUNES SOUMISES A DES ZONES DE VULNERABILITES AUX NITRATES	30
TABLEAU 7 : COURS D'EAU RECENSES DANS LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : PORTAIL SANDRE)	32
TABLEAU 8 : COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE RHONE-MEDITERRANEE	36
TABLEAU 9 : CLASSIFICATION DES NIVEAUX MOYENS DE PROTECTION ET DE LEUR EFFICACITE	46
TABLEAU 10 : MATRICE DES RISQUES 45-8 ENERGY	46
TABLEAU 11 : DESCRIPTION DES NIVEAUX DE RISQUE 45-8 ENERGY	46
TABLEAU 12 : EVALUATION DES RISQUES LIES AUX OPERATIONS	47
TABLEAU 13 : LISTE DES CONTACTS D'URGENCE	53
TABLEAU 14 : PRINCIPAUX RISQUES HUMAINS ET LEURS MOYENS DE PREVENTION, MESURES COMPENSATOIRES ET DE REDUCTION ASSOCIES A L'ACQUISITION GRAVIMETRIQUE	54

1. INTRODUCTION

1.1. Contextualisation de la déclaration

La société 45-8 ENERGY est une société française dédiée à l'exploration et à la production écoresponsable en Europe d'hélium et d'hydrogène naturel ainsi que les multiples ressources connexes qui peuvent leur être associées. Son approche innovante vise à valoriser conjointement et localement ces ressources pour être acteur de la transition écologique.

En outre, cette approche de valorisation conjointe de ressources permet ainsi, grâce à de multiples synergies, de rendre économiquement viables des projets qui seuls n'auraient pas une taille critique pour atteindre un seuil de rentabilité.

Après avoir réalisé des études préliminaires très encourageants dans la zone géographique des avant-monts jurassiens (située dans le Doubs (25)), 45-8 ENERGY a déposé en avril 2021 la demande de Permis Exclusif de Recherches (PER) dite « Avant-Monts franc-comtois » afin de déterminer le potentiel d'une exploitation d'hélium dans un contexte géologique favorable où des gaz non combustibles (azote et/ou gaz carbonique) ont été mis en évidence lors de sondages réalisés dans les années 50 et 60. Ce PER a été accordé par arrêté ministériel en date du 5 août 2022 (publication au Journal Officiel en date du 29 septembre 2022) pour une durée de 5 ans.

La présente Déclaration d'Ouverture de Travaux (DOT) minières détaille les opérations d'acquisitions de données gravimétriques qui sont prévues sur le PER. La gravimétrie est une méthode de mesure ponctuelle, non invasive et non destructive permettant d'investiguer le sous-sol de manière passive en mesurant depuis la surface les variations de la pesanteur (exprimées en milligal). Elle se traduit par une mesure en deux temps : la mesure gravimétrique elle-même, effectuée avec un gravimètre relatif et une mesure topographique au GPS. Les stations du levé gravimétrique seront positionnées selon une maille régulière préalablement déterminée. La durée d'une mesure dure moins de cinq minutes, et n'occasionne aucun impact en surface. Deux opérateurs sont nécessaires à la mesure, un pour le maniement du gravimètre, et un pour l'utilisation du GPS. Ce binôme se déplace en voiture sur des voies carrossables, et à pied dans les forêts, champs et les pâtures.

Les opérations projetées seront réalisées en partenariat avec le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), service géologique national spécialisé dans les applications des sciences de la Terre pour la gestion des ressources et les risques du sol et du sous-sol.

Ces acquisitions, d'une durée totale d'environ 7 jours, sont à ce jour prévues en juillet 2023 ; elles seront réalisées essentiellement sur des routes ou chemins publics et, dans une moindre mesure, sur des parcelles privées.

1.2. Résumé non technique

45-8 ENERGY, à travers sa filiale 45-8 AVANT-MONTS opératrice du PER « Avant-Monts franc-comtois », projette de réaliser une acquisition gravimétrique ayant pour objectif de mesurer et de détecter passivement les variations de pesanteur (exprimées en milligal) au moyen d'un appareil portatif appelé gravimètre. Les données acquises permettront d'imager les variations de densité des roches composant le sous-sol du PER.

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) réaliseront, sous la supervision de 45-8 ENERGY, l'acquisition et le traitement des données, qui seront ensuite interprétées par 45-8 ENERGY.

L'acquisition gravimétrique consiste en une mesure ponctuelle très sensible qui doit donc être corrigée de multiples facteurs tels que la variation de relief ou encore de latitude. Après interpolation des mesures corrigées en résultent une carte d'anomalie de Bouguer permettant d'apprécier spatialement la variation de la densité des terrains. D'autres cartes ensuite calculées telles que l'anomalie résiduelle ou la dérivée permettent ensuite de faire ressortir les variations principales et donc, la structuration du sous-sol. Cette acquisition a déjà été menée sur le PER « Fonts-Bouillants », 1^{er} permis accordé à 45-8 ENERGY dans la Nièvre (58), et a montré des résultats très probants sur le périmètre.

La mise en œuvre de cette acquisition repose sur l'installation temporaire de quelques minutes d'un appareil portatif appelé gravimètre sur le sol par du personnel à pied, selon un maillage de points de mesure réparti sur la zone d'intérêt afin de le couvrir entièrement. C'est une méthode en surface non-invasive et non-destructrice. Les données sont corrigées et enregistrées par l'appareil et ensuite traités pour tenter de construire une carte des anomalies de la pesanteur sur la zone investiguée.

Il est prévu d'acquérir 245 nouvelles stations gravimétriques, réparties sur l'ensemble du périmètre du PER et en périphérie (12 points sont situés en dehors des bordures du PER), afin de densifier la maille nationale relativement lâche dans le secteur.

Une petite équipe de 4 personnes sera mobilisée pour faire le relevé des mesures. Une durée totale d'environ 7 jours, soit une semaine et demi ouvrée, sera nécessaire pour effectuer l'entièreté de l'acquisition des 245 points. La campagne d'acquisition est prévue en Juillet 2023.

Un inventaire des risques potentiels sur la santé et la sécurité du personnel qui interviendra sur le site a été dressé afin d'organiser les différentes séquences de manière adéquate et mettre en place les mesures de prévention et de protection adaptées.

Une attention spécifique sera en particulier portée aux circulations sur les routes de sorte à éviter toute collision avec un véhicule ; le personnel sera équipé en circonstance pour évoluer sur tout type de terrain lors de déplacements à pied.

Les travaux n'auront aucune incidence sur la ressource en eau et leur impact environnemental sera pratiquement nul.

L'accès aux parcelles privées et publiques se fera sur accord systématique du ou des propriétaires ; un courrier d'information sera formalisé pour les communes concernées ainsi que les propriétaires concernés afin d'obtenir leur accord pour l'acquisition des points gravimétriques.

Une étude de danger a enfin été conduite suivant une méthodologie classiquement utilisée dans l'industrie afin d'identifier les opérations les plus critiques qui nécessiteront une attention accrue autant dans leur réalisation que dans l'application des mesures préventives.

Les données originales et interprétées seront partagées au **Service Géologique National (BRGM)** et un rapport opérationnel synthétique sera envoyé à la **DREAL Bourgogne Franche-Comté**.

2. QUALITE DE LA DEMANDE

2.1. Identification du pétitionnaire

La présente Déclaration d'Ouverture de Travaux Miniers est soumise par la société 45-8 AVANT-MONTS SASU, filiale de la société 45-8 GROUP SAS dont la dénomination commerciale est 45-8 ENERGY.

2.2. Historique des activités du déclarant

L'hélium est devenu une ressource stratégique, indispensable à de nombreuses industries (médicale, électronique, spatiale, aéronautique). Conscients des enjeux cruciaux que constitue l'approvisionnement en hélium, les 5 associés fondateurs ont eu, à travers la création de 45-8 ENERGY en 2017, la volonté de se servir de leur solide expérience dans l'exploration du sous-sol afin de satisfaire de manière co-engagée la demande en hélium du marché européen entièrement dépendant d'importations à fort impact carbone.

Créée en 2017 et basée à Metz et à Lyon, 45-8 ENERGY est dédiée à l'exploration et à la production de ce deux gaz essentiels à la transition énergétique et à la New Tech et valorisés en circuit-court : l'hélium et l'hydrogène naturel, ainsi que les autres ressources qui peuvent y être associées. Une approche unique en Europe !

L'avènement de cette nouvelle filière est rendu possible par le développement d'une approche géologique nouvelle et d'innovations technologiques fortes.

En collaboration avec des partenaires académiques et industriels, 45-8 ENERGY conduit en effet plusieurs travaux de Recherche et Développement visant à lever les verrous technologiques rencontrés, développer des technologies plus respectueuses de l'environnement et plus largement, conforter son leadership.

Les activités R&D de 45-8 ENERGY ont été saluées par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche qui lui a remis le titre de Jeune Entreprise Innovante en février 2019. 45-8 ENERGY a, par ailleurs, convaincu l'accélérateur de projets industriels CIIME qui accompagne le développement de l'entreprise depuis septembre 2018, de même que le Réseau Entreprendre qui a retenu 45-8 ENERGY comme lauréat en 2018.

La société s'est vue octroyer par le Gouvernement en juin 2021, son premier Permis Exclusif de Recherches hélium, nommé « **Fonts-Bouillants** », sur une zone de 251km² du sud nivernais visant à valoriser un gaz riche en hélium et en gaz carbonique fuyant vers l'atmosphère naturellement le long d'une faille géologique. Cette démarche en co-valorisation, pionnière dans son domaine, couplée à une chaîne d'approvisionnement disruptive réduisant très fortement l'impact carbone de la filière, permet une contribution significative à la transition écologique, récompensée par la labellisation GreenTech Innovation du Ministère de la Transition Ecologique en Septembre 2020. Un premier pilote de production, prévu pour 2024, a reçu le soutien du Ministère chargé de l'Industrie en février 2021 dans le cadre de l'appel à projet « Plan de relance pour l'industrie – secteurs stratégiques », assorti d'une subvention d'1.6 M€. Ce pilote est développé en collaboration avec le CNRS et l'Université de Lorraine et a été labellisé par le pôle de compétitivité Materalialia, spécialisé dans les matériaux et procédés.

Les ambitions de 45-8 Energy étant européennes, l'entreprise a plus récemment étendu son activité au-delà de la France. Ainsi, depuis Août 2022, 45-8 ENERGY opère la licence de production « **Guhlen** » dans le länders du Brandenburg en Allemagne (70km au Sud-Est de Berlin) où elle ambitionne de valoriser de l'hélium tout en transformant la fraction de gaz naturel en hydrogène bleu localement et a déposé en Janvier 2023 la demande de permis d'exploration « **Banja Vuca** » dans le Nord du Kosovo auprès du régulateur minier AIMM.

Afin de s'aligner sur son fort développement, la société s'est structurée au début de l'année 2021 en holding (ou maison mère) dénommée 45-8 GROUP SAS (à laquelle sont rattachés le personnel et les ressources matérielles de l'entreprise) et filiales, dont fait partie 45-8 GRAND RIEU SAS, pour faciliter la gestion de différents projets menés en parallèle. Un seul nom commercial est néanmoins utilisé pour le groupe et ses filiales : 45-8 ENERGY.

45-8 ENERGY a pu accélérer son déploiement grâce à deux levées de fonds, l'une en 2020 (1.3 M€) et l'autre en 2021 (4.9 M€), lui permettant d'assurer la bonne réalisation de ses projets et son ouverture à l'international. Une troisième est actuellement en cours.

L'ambition de 45-8 ENERGY est de devenir le leader européen de l'exploration et production d'hydrogène natif et d'hélium.

2.3. Dispositions réglementaires

2.3.1. Titre minier

Les travaux envisagés s'inscrivent dans le périmètre du Permis Exclusif de Recherches (PER) de mines d'hélium et substances connexes dit « Avant-Monts franc-comtois » accordé à la société 45-8 ENERGY par arrêté ministériel en date du 5 août 2022 et publié au Journal Officiel le 29 septembre 2022 (*Figure 1* et *Figure 2*).

Les travaux seront réalisés sur des routes et chemins publics ou parcelles privées, dont l'accès sera validé systématiquement pour chaque collectivité territoriale, exploitant et propriétaire avant le démarrage des opérations.

2.3.2. Opérations de recherches de mines par gravimétrie

Les ressources visées par ce permis est l'hélium relevant du régime légal des mines conformément à l'article L111-1 du code minier et les travaux de recherches de ces substances minières par investigations géophysiques sont soumis à déclaration conformément à l'article 4 du décret 2006-649 du 2 juin 2006 « relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains » modifié.

Ce présent dossier de Déclaration d'Ouverture des Travaux (DOT) de gravimétrie comporte les éléments indiqués à l'article 8 :

- Indication de la qualité en laquelle le dossier est présenté ;
- Mémoire exposant les caractéristiques principales des travaux prévus ;
- Incidences éventuelles des travaux projetés sur l'environnement et les conditions dans lesquelles l'opération projetée prend en compte les préoccupations d'environnement ;
- Incidences des travaux sur la ressource en eau et, le cas échéant, les mesures compensatoires envisagées ainsi que la compatibilité du projet avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux mentionné à l'article L. 212-1 du code de l'environnement ;
- Étude de Dangers telle que définie à l'article L. 512-1 du code de l'environnement ;
- Document de Sécurité et de Santé.

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA SOUVERAINETÉ INDUSTRIELLE ET NUMÉRIQUE

Arrêté du 5 août 2022 accordant un permis exclusif de recherches de mines d'hélium et substances connexes dit « Avant-Monts franc-comtois » (département du Doubs)

NOR : ECOL2220959A

Par arrêté du ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique et de la ministre de la transition énergétique en date du 5 août 2022, le permis exclusif de recherches de mines d'hélium et substances connexes dit « Avant-Monts franc-comtois » dans le département du Doubs est accordé à la société par actions simplifiée unipersonnelle 45-8 AVANT-MONTS, immatriculée au registre du commerce et des sociétés de Metz (Moselle) sous le numéro 895 187 920, dont le siège social est situé 30, rue Bossuet, 57000 Metz (Moselle).

Le permis est accordé pour une durée de cinq ans à compter de la publication du présent extrait au *Journal officiel* de la République française.

En vue de comparer les dépenses faites à l'engagement financier souscrit, soit 345 800 euros, les dépenses réalisées seront actualisées par application de la formule d'indexation figurant au 2° de l'article 44 du décret n° 2006-648 du 2 juin 2006 modifié relatif aux titres miniers et aux titres de stockage souterrain.

Conformément à la carte au 1/100 000 annexée au présent arrêté (1), le périmètre du permis mentionné ci-dessus est constitué par un polygone dont les sommets sont définis comme suit dans le système de référence RGF 93 – Lambert 93 :

SOMMETS	RGF 93 - Lambert 93 (en mètres)	
	X	Y
A	932 112	6 699 069
B	933 767	6 693 858
C	930 765	6 688 114
D	930 168	6 679 608
E	920 830	6 678 317
F	907 939	6 682 388
G	905 550	6 687 204
H	910 741	6 689 466
I	919 309	6 690 727

(1) L'arrêté intégral et la carte peuvent être consultés à la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature, auprès du bureau de la politique des ressources minérales non énergétiques, direction de l'eau et de la biodiversité, Tour Séquoia, 92055 La Défense Cedex, ainsi que dans les bureaux de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Bourgogne-Franche-Comté, pôle Viotte, 5, voie Gisèle-Halimi, BP 31269, 25005 Besançon Cedex.

Figure 1 : extrait du JO du 29 Septembre 2022 relatif à l'attribution du PER « Avant-Monts franc-comtois »

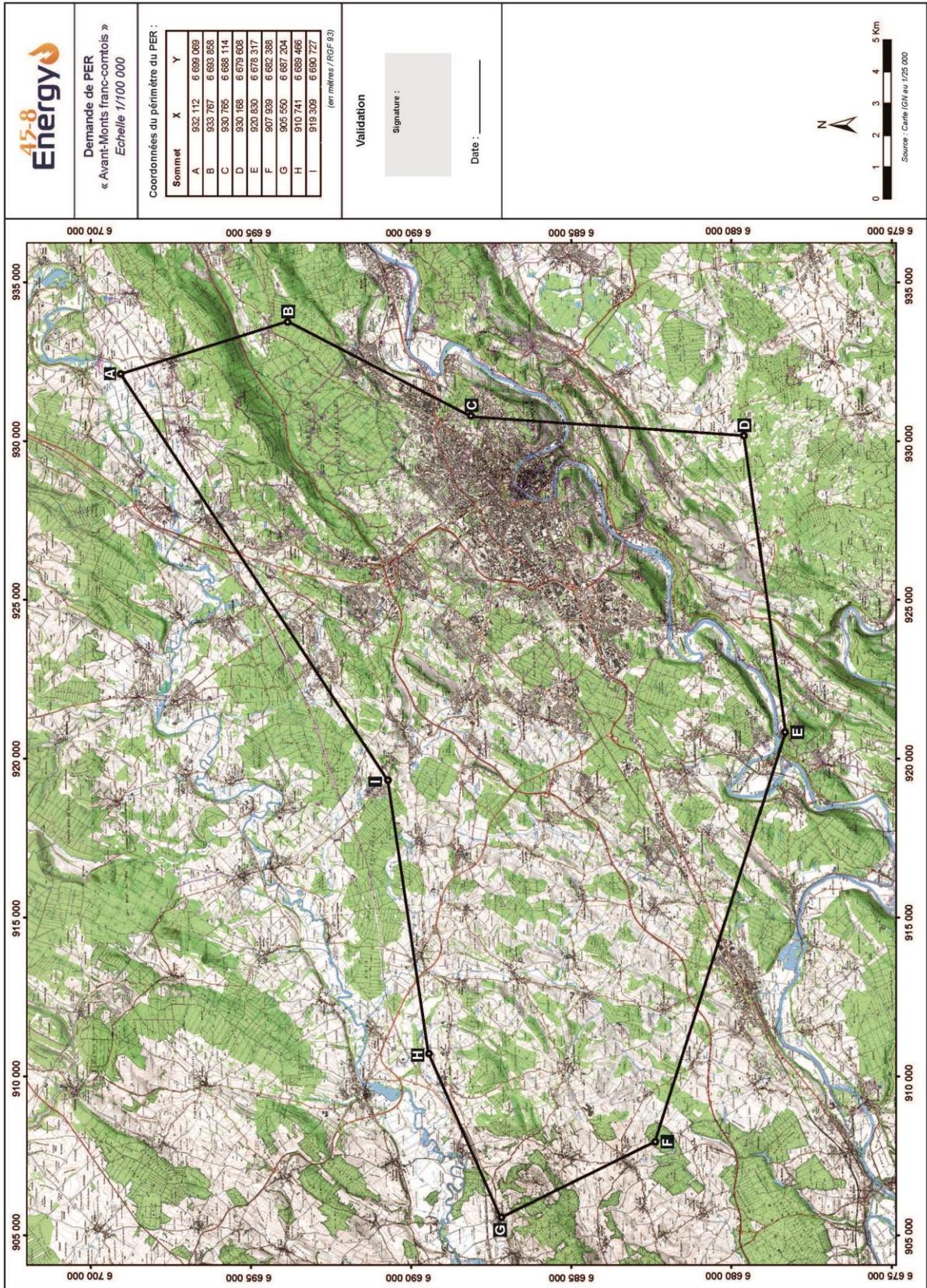


Figure 2 : Périmètre du PER dit « Avant-Monts franc-comtois »

2.3.3. Code de l'environnement

Rappel : Un dossier déposé conformément au Décret 2006-649 vaut également dossier déposé au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement.

Toutes les dispositions du Titre Ier du code de l'environnement « Eau et milieux aquatiques » seront respectées par 45-8 ENERGY lors des futurs travaux de recherches sur le PER « Avant-Monts franc-comtois ».

2.3.4. Code du travail

Les opérations faisant l'objet du présent dossier sont également réglementées par le code du travail (horaires, rotations, etc.).

2.4. Sociétés partenaires

2.4.1. Le Bureau de Recherche Géologiques et Minières (BRGM)

Le Bureau de Recherche Géologiques et Minières (BRGM) fournira les équipements (gravimètre et GPS) et réalisera sous la supervision de 45-8 ENERGY, les acquisitions de mesures.

Le Bureau de Recherche Géologique et Minières (BRGM) est le service géologique national français de référence dans les domaines des sciences de la Terre créé en 1959 afin de gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol.

Son activité regroupe la recherche scientifique, l'expertise, l'innovation et transfert, l'analyse et expérimentation, la prévention et sécurité minière, l'enseignement supérieur, la formation professionnelle continue et la diffusion de la connaissance.

3. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES TRAVAUX

3.1. Présentation du projet (Historique et perspectives)

- **19^{ème} siècle : les exploitations salines bisontines**

La région des Avant-Monts abrite depuis la Préhistoire des exploitations de sels. Beaucoup de vestiges d'anciennes mines ont été découverts grâce à l'archéologie dans certaines localités. C'est durant l'Antiquité que les exploitations prennent de l'ampleur. Pendant la révolution française, toutes les mines sont nationalisées et deviennent un monopole d'Etat. L'exploitation sera de nouveau libéralisée durant le 19^{ème} siècle, et de nouvelles mines voient le jour, surtout dans le secteur de Besançon. De nombreux puits sont alors réalisés afin de consolider les informations sur la formation salifère du sous-sol franc-comtois. Cependant, une crise de surproduction éclate dans les différentes mines participant à leur déclin durant le 20^{ème} siècle. Le sel des différentes salines est alors commercialisé jusqu'en 1962.

- **20^{ème} siècle : l'exploration pétrolière des Avant-Monts**

Durant la deuxième moitié du 20^{ème} siècle, un permis d'exploration d'hydrocarbure a été délivré à l'entreprise S.A.F.R.E.P. (Société Anonyme Française de Recherches et d'Exploitation de Pétrole) sur le secteur du massif de la Serre et des Avant-Monts, couvrant les villes de Besançon et de Dôle.

Une quinzaine de puits ont été forés dans le secteur entre les années 50 et 60, dont 6 sur le périmètre actuel du PER « Avant-Monts franc-comtois ».

5 de ces 6 puits ont découverts des indices de gaz non-combustible, terminant l'exploration de cette zone par la SAFREP.

- **2020 – 2021 : un projet de valorisation de l'hélium ?**

Suite à la réalisation de travaux de recherche bibliographiques et d'intégration de données sur le secteur, 45-8 Energy considère que la zone des Avant-Monts du Jura présente un intérêt prospectif important en hélium en association à ces découvertes de gaz non combustible (azote et/ou gaz carbonique) mis en évidence dans les années 50 et 60.

En 2020, une campagne d'échantillonnage de gaz de sol est menée dans le secteur par 45-8 ENERGY afin de mettre en évidence de potentielles anomalies en hélium et ou gaz non combustibles au droit des structures forées par le passé.

Suite à ces résultats préliminaires encourageants, 45-8 Energy dépose en 2021 une demande de permis exclusif de recherche dans les avant-monts afin de revisiter ces découvertes des gaz non combustibles réalisés dans le passé et ainsi, confirmer la présence d'hélium dans le secteur.

- **2022 et au-delà : un programme de travaux ambitieux**

Dès l'octroi du permis exclusif de recherche dit « Avant-Monts franc-comtois » en août 2022, 45-8 Energy a mené des activités permettant la mise en route du projet (échanges avec plusieurs partenaires pour connaître la disponibilité des données historiques sur le secteur et, mise en place de partenariat scientifique avec l'Université de Franche-Comté et, le Service Géologique National (BRGM)).

La mise en œuvre du projet a notamment été labélisée en novembre 2022 par le Pôle Avenia, confirmant l'alignement des objectifs du projet aux enjeux de la filière sous-sol française.

45-8 Energy a prévu en 2023, un programme de travaux ambitieux qui aura pour objectif de préciser le cadre géologique et structural du PER à l'échelle régionale tout en cartographiant précisément une structure géologique ayant déjà montré la présence de gaz non combustible lors de son forage dans les années 50 et 60.

En effet, plusieurs forages sont aujourd'hui envisagés dès 2024 en vue de prouver la présence d'hélium et d'en quantifier la teneur tout en appréciant les paramètres du gisement. Ces objectifs permettront ainsi d'implanter sereinement ce premier forage tout en interprétant plus aisément les résultats.

Pour se faire, 45-8 ENERGY planifie plusieurs acquisitions de données (*notamment mené via collaboration scientifique avec le BRGM et l'Université de Franche-Comté*) dont une acquisition gravimétrique régionale sur le secteur ayant pour objectif de mieux apprécier la structuration du sous-sol.

C'est précisément pour pouvoir réaliser ces acquisitions gravimétriques que cette Déclaration d'Ouverture de Travaux Miniers a été soumise.

3.2. Description générale des travaux envisagés

3.2.1. Objectifs

La méthode gravimétrique est une méthode potentielle permettant d'investiguer le sous-sol de manière passive et particulièrement adaptée à l'identification de structures profondes. Dans le contexte des Avant-Monts, elles pourraient notamment permettre une meilleure appréhension des séries pré-triasiques ainsi que la nature du socle et de ses éventuelles discontinuités.

Les opérations sur site se dérouleront au cours du mois de juillet 2023, essentiellement sur des routes ou chemins publics et, dans une moindre mesure, sur des parcelles privées.

3.2.2. Méthode

La gravimétrie permet de détecter des variations de la pesanteur, exprimées en milligal. C'est une mesure très sensible effectuée au moyen d'un appareil portable appelé gravimètre et qui doit donc être corrigée de multiples facteurs tels que le relief ou encore la latitude (*Figure 3*).

Après application de ces corrections, une carte d'anomalie de Bouguer est obtenue, correspondant aux variations de la pesanteur ; c'est à partir de cette carte qu'est calculée l'anomalie résiduelle dont les variations correspondent à des anomalies de densité dans le sous-sol.

Cette mesure, ponctuelle, est réalisée en suivant un maillage régulier à l'aide d'un gravimètre. Les anomalies négatives représentent des déficits de densité (roches très poreuses, cavités) alors que les anomalies positives représentent des excès de densité (roches très denses, peu poreuses, présence de minerais).

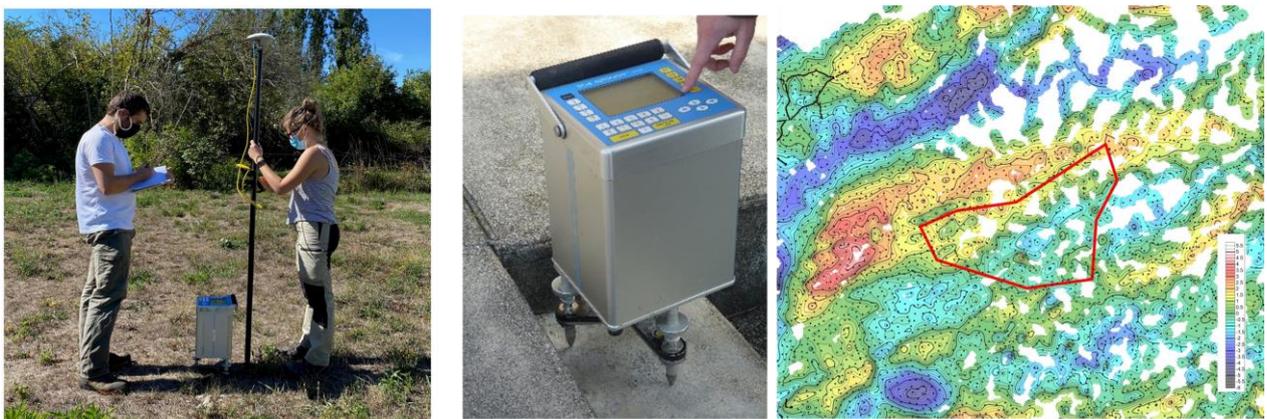


Figure 3 : Equipement utilisé pour une acquisition gravimétrique et exemple de résultat

3.3. Implantation géographique des acquisitions

Une étude de faisabilité technique a été réalisée afin de définir le nombre de nouvelles stations gravimétriques nécessaires et leur emplacement géographique. L'emplacement de ces nouvelles stations a été en particulier définie pour compléter la maille nationale gravimétrique existante, à ce jour relativement lâche sur le secteur du PER (*186 stations inégalement réparties et datant des années 50 et 60*) afin d'obtenir une carte structurale plus précise. La localisation exacte de celles-ci pourra être ajustée en fonction des contraintes de terrain.

Les nouvelles stations gravimétriques seront ainsi réparties sur l'entièreté du périmètre du PER et au-delà dans une optique de **compréhension géologique régionale du secteur**. 52 communes sont concernées par les opérations et, réparties sur 3 communautés de communes (Grand Besançon Métropole, CC du Val Marnaysien et, CC Loue-Lison). (*Figure 4 et Figure 5*)

Les stations gravimétriques (au nombre de 245) seront réparties de la manière suivante :

- **220 stations** seront implantées pour obtenir une couverture homogène (environ 1 à 2 points par Km²) à l'échelle du PER ;
- **25 stations resserrées** (tous les 200m à 400m) recoupant les zones d'intérêt ;

L'accès aux parcelles, routes et chemins ne se fera qu'avec l'accord du ou de leurs propriétaires (privés ou collectivités territoriales).

3.4. Séquençage des opérations

L'acquisition gravimétrique se déroulera de la manière suivante :

- Faisabilité technique et réalisation du maillage (déjà réalisée) ;
- Déploiement du matériel sur le terrain et acquisition des données sur les différents points par du personnel à pied. Le personnel accèdera aux zones en voiture, par les voies carrossables ;
- Traitement interprétation des données et production des cartes finales sur une durée d'environ deux semaines par le BRGM.

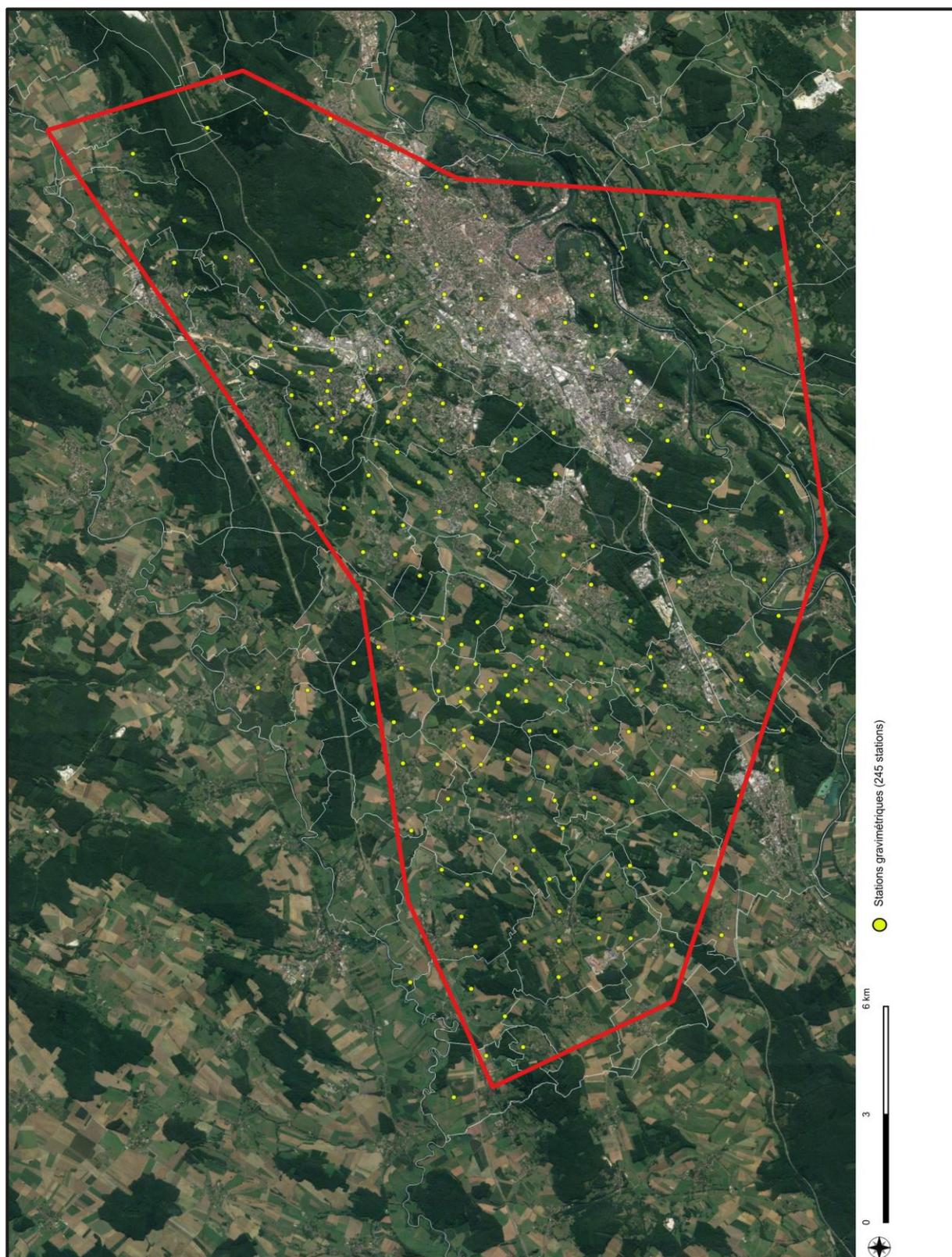
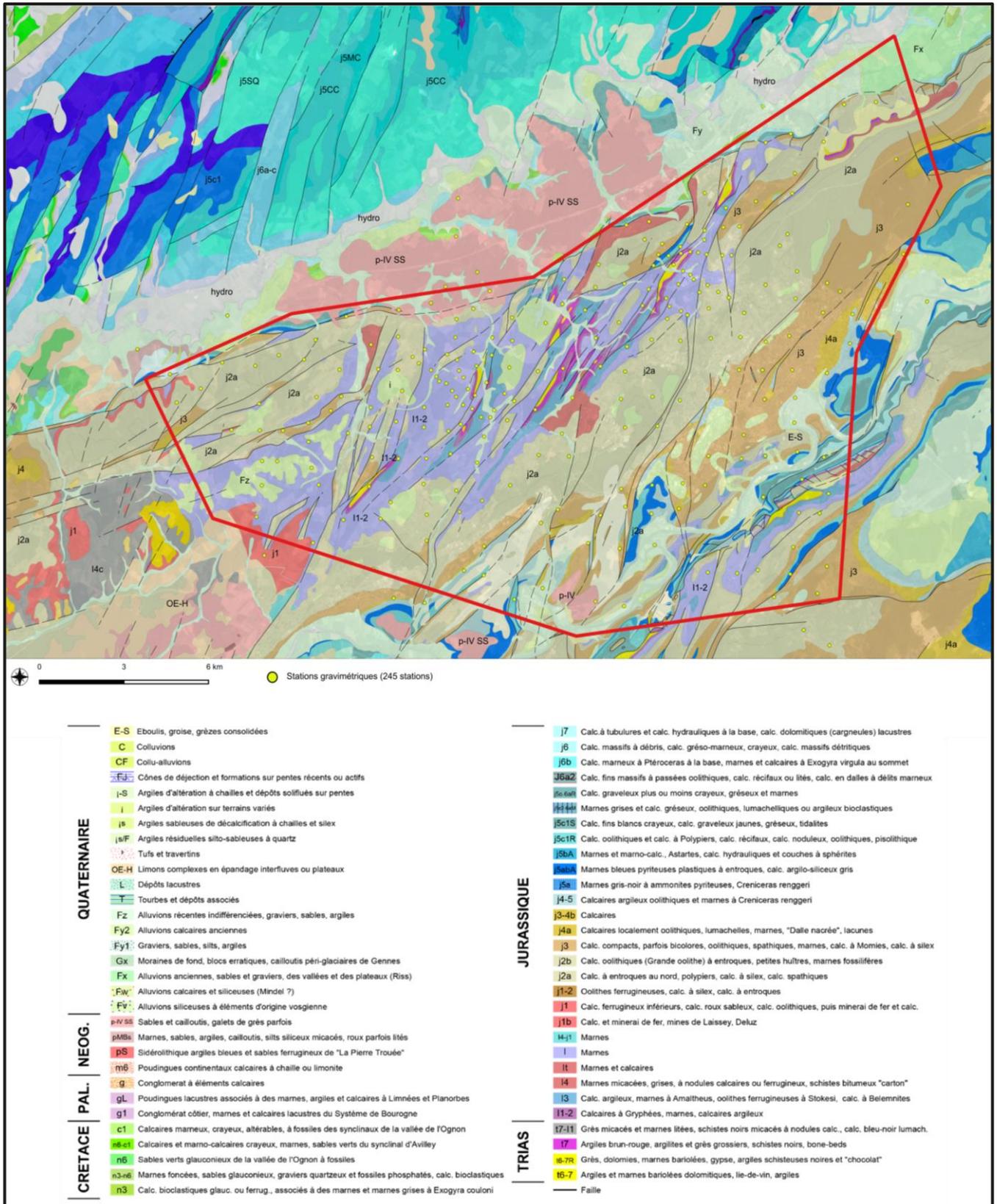


Figure 4 : Localisation des stations gravimétriques prévues par 45-8 ENERGY
(Source : photographie aérienne IGN)



4. INCIDENCES EVENTUELLES DES TRAVAUX SUR L'ENVIRONNEMENT

Les incidences éventuelles des travaux projetés sur l'environnement et les conditions dans lesquelles les futures acquisitions gravimétriques prennent en compte les préoccupations environnementales sont intégrés dans la présente Déclaration d'Ouverture de Travaux, conformément à l'article 8 du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 modifié.

Ce chapitre précise les conditions dans lesquelles seront entrepris les futures acquisitions gravimétriques pour satisfaire aux précautions nécessaires à la protection de l'environnement. Ce chapitre a donc un triple objectif :

- Décrire le secteur considéré ;
- Faire l'analyse des incidences éventuelles ;
- Le cas échéant, établir les mesures qui seront prises afin d'éviter ou de réduire les inconvénients et les nuisances susceptibles d'être engendrés.

Toutes les précautions et dispositions inscrites dans le présent document seront prises en compte par 45-8 ENERGY au cours des futurs travaux ainsi que des entreprises intervenantes.

Conformément à l'article 8 du décret n°2006-649 modifié ce document est complété par le [Chapitre 5 – Incidences des travaux sur la ressource en eau](#).

4.1. Localisation des travaux

L'acquisition gravimétrique concerne l'entièreté du périmètre du PER « Avant-Monts franc-comtois » et sa proche bordure (12 stations gravimétriques à l'extérieur du PER).

La majorité des stations de mesure seront localisées sur des routes communales et départementales, chemins communaux, et, dans une moindre mesure, en bordure de parcelles (champs cultivés et pâturages), de manière à ne pas interférer avec les exploitations agricoles en cours.

4.2. Analyse de l'état initial

4.2.1. Milieu physique

4.2.1.1. Cadre géographique et topographique

Le périmètre des futurs travaux se situe dans le département du Doubs (25) et s'étend sur 48 des 58 communes du PER, c'est-à-dire : Audeux, Avanne-Aveney, Berthelange, Besançon, Beure, Bonnay, Burgille, Champagny, Champvans-les-Moulins, Châtillon-le-Duc, Chemaudin et Vaux, Corcelles-Ferrières, Corcondray, Courchapon, Dannemarie-sur-Crête, Devecey, Ecole-Valentin, Ferrières-les-Bois, Fontain, Franey, Franois, Grandfontaine, Jallerange, Lantenne-Vertière, Larnod, Lavernay, Le Moutherot, Les Auxons, Mazerolles-le-Salin, Mercey-le-Grand, Mérey-Vieilley, Miserey-Salines, Montferrand-le-Château, Noironne, Pelousey, Pirey, Placey, Pouilley-Français, Pouilley-les-Vignes, Pugey, Recologne, Saint-Vit, Serre-les-Sapins, Tallenay, Thise, Torpes, Velesmes-Essarts et Villers-Buzon. 4 communes en dehors du PER sont concernées par les points d'acquisition gravimétrique de consolidation, c'est-à-dire : Chalèze, Chevigney-sur-l'Ognon, Emagny et Montrond-le-Château.

La zone d'étude se situe sur 4 unités paysagères : « la Vallée de l'Ognon » caractérisée par des paysages de larges vallées entre les monts du Jura et le plateau de Haute-Saône, « Avant-Mont et Avant-Plateau » caractérisée par des paysages urbains, dû à la ville de Besançon et des paysages de collines forestières, « Bordure Jurassienne » caractérisée par des paysages de chaînons très végétalisés, et « Premier Plateau » caractérisé par des paysages de plateau jurassien composé de champs et de forêts.

L'agglomération de Besançon est très présente sur la zone d'étude, cependant il est possible d'observer de grandes forêts et des champs agricoles entourant les différents bourgs.

4.2.1.2. Géologie affleurante

Les terrains affleurant dans le PER « Avant-Monts franc-comtois » sont composés d'alluvions modernes, de dépôts tertiaires conglomératiques, de marnes et calcaires du Jurassique et d'argiles bariolées du Trias.

Les séries du Jurassique forment la majeure partie des roches à l'affleurement et donnent à la région sa topographie, avec les sommets calcaires et les vallées plus marneuses.

Le Keuper (Trias supérieur) est affleurant au cœur des anticlinaux, de Miserey-Salines, Mazerolles ou encore Champvans. Il comporte notamment des bancs de sel d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur ayant fait l'objet exploitation. Quant aux formations du Tertiaire et Quaternaire, elles se limitent aux vallées du Doubs et de l'Ognon, et à quelques-uns de leurs affluents.

Sur la carte géologique de la zone d'étude, différentes formations sont répertoriées :

- Limons argileux, sables et graviers ainsi que les alluvions quaternaires ;
- Les sables, conglomérats et argiles du Tertiaire ;
- Les calcaires crayeux du Crétacé supérieur ;
- Les sables du Crétacé moyen ;
- Les calcaires-marneux bioclastiques du Crétacé inférieur ;
- Les calcaires à fossiles du Jurassique supérieur ;
- Les calcaires oolithiques et la « dalle nacrée » du Jurassique moyen ;
- Les marnes du Jurassique inférieur ;
- Les calcaires bioclastiques du Sinémurien-Hettangien ;
- Les marnes et grès du Rhétien ;
- Les argiles bariolées du Keuper supérieur.

4.2.1.3. Données météorologiques

La zone d'étude est dominée par un climat semi-continental qui se caractérise par des écarts de température important entre l'hiver et l'été et par une pluviométrie annuelle importante.

Les vents dominants sont les vents venant du sud/sud-ouest et la bise du nord/nord-est.

4.2.2. Milieu humain

4.2.2.1. Densité et population

Le [Tableau 1](#) présente les chiffres clés de densité de population recensés en 2020 (INSEE) sur les communes concernées (surligné en vert, les communes se trouvant à l'extérieur du PER).

Tableau 1 : Population et densité - Source : INSEE (2021)

Commune	Code postal	Population	Densité (hab/km ²)
Audeux	25170	433	247,4
Avanne-Aveney	25720	2255	261,6
Berthelange	25410	330	81,1
Besançon	25000	115 934	1782,2
Beure	25720	1 349	338,1
Bonnay	25870	837	109,3
Braillans	25640	205	105,1
Burgille	25170	565	60,9
Busy	25320	630	121,2
Chalèze	25220	364	64,1
Chalezeule	25220	1 292	327,9
Champagney	25170	286	95
Champvans-les-Moulins	25170	340	134,9

Commune	Code postal	Population	Densité (hab/km ²)
Châtilлон-le-Duc	25870	2 054	328,1
Chaucenne	25170	511	104,7
Chemaudin et Vaux	25320	1937	155,7
Chevigney-sur-l'Ognon	25170	290	63,3
Corcelles-Ferrières	25410	200	88,9
Corcondray	25410	144	26,8
Courchapon	25170	218	41,1
Dannemarie-sur-Crète	25410	1 473	362,8
Decevey	25870	1 451	383,9
Ecole-Valentin	25480	2 609	810,2
Emagny	25170	603	117,1
Etrabonne	25170	191	34,6
Ferrières-les-Bois	25410	320	76,7
Fontain	25660	1 301	61,2
Franey	25170	272	80,5
François	25770	2 340	321
Geneuille	25870	1 331	206,4
Grandfontaine	25320	1 647	290
Jallerange	25170	260	48,1
Lantenne-Vertière	25170	534	54
Larnod	25720	773	190,9
Lavernay	25170	576	74,4
Le Moutherot	25170	127	97,7
Les Auxons	25870	2 544	277,7
Mazerolles-le-Salin	25170	200	47,6
Mercey-le-Grand	25410	542	82,6
Mérey-Vieilley	25870	147	43
Miserey-Salines	25480	2 502	402,3
Montferrand-le-Château	25320	2 161	288,9
Montrond-le-Château	25660	568	49
Noironte	25170	386	57,4
Pelousey	25170	1 527	247,1
Pirey	25480	2 066	309,7
Placey	25170	198	77
Pouilley-Français	25410	833	137
Pouilley-les-Vignes	25115	1 965	210,4
Pugey	25720	742	101,4
Rancenay	25320	352	96,2
Recologne	25170	653	96,3
Ruffey-le-Château	25170	364	50,2
Saint-Vit	25410	4 874	296,5
Serre-les-Sapins	25770	1 639	312,8
Tallenay	25870	414	176,9
Thise	25220	3 044	340,9
Thoraise	25320	362	90,7
Torpes	25320	1 021	184
Veslmes-Essarts	25410	348	119,2
Vieilley	25870	699	74,1
Villers-Buzon	25170	259	81,2

4.2.2.2. Intercommunalités

Trois intercommunalités sont prises en compte sur la zone d'étude : la communauté de commune du Val de Marnaysien, l'intercommunalité du Grand Besançon Métropole et la communauté de commune Loue-Lison (concernant uniquement la commune de Montrond-le-Château).

4.2.2.3. Activités économiques

Tous les secteurs d'activités sont représentés sur l'ensemble des communes de la zone d'étude avec une concentration des activités de service dans le Grand Besançon, les activités agricoles sont majoritaires dans la partie ouest du périmètre.

La Métropole du Grand Besançon est un pôle économique majeur en Bourgogne-Franche-Comté de 95 000 emplois, et représentant un vivier de 11 000 entreprises et établissements (Grand Besançon développement, 2021). La ville est dynamique dans plusieurs secteurs industriels (mécanique, microtechniques, génie biomédical) et le taux de chômage y est de 11%, soit dans la moyenne française.

4.2.2.4. Loisirs

- **Sentiers de randonnée**

Au sein de la zone d'étude, 3 sentiers de grande randonnée sont recensés : le GR de Pays « Ceinture de Besançon », le GR n°59 et le GR n°145. Les chemins ruraux sont utilisés par des promeneurs ainsi que les routes par des cyclistes. Un parc animalier est localisé dans la forêt de Chailluz et constitue un sentier de promenade à vocation familiale.

Les acquisitions gravimétriques se résument à une mesure ponctuelle et ne seront donc d'aucune gêne auprès des usagers de ces chemins.

4.2.2.5. Infrastructure

- **Réseau routier**

La présence de la ville de Besançon, et sa localisation charnière dans un axe de circulation européen est-ouest important, a permis le développement d'un réseau routier dense dans le périmètre du PER « Avant-Monts franc-comtois ».

L'autoroute A36, surnommée « La Comtoise » et longue de 237 km, relie les villes de Dôle, Besançon, Montbéliard, Belfort et Mulhouse, tout en permettant un accès vers Dijon/Lyon à l'extrémité ouest et l'Allemagne/Suisse à l'extrémité est. Deux échangeurs (Besançon-Ouest et Besançon-Nord) permettent l'accès à cette voie de circulation.

Le deuxième axe majeur de la zone est la route nationale 57 (N57) qui traverse le PER du nord au sud, en passant par les villes d'Ecole-Valentin, Miserey-Salines et Châtillon-le-Duc. Enfin, les routes départementales D67, D70, D673 et D683 connectent la ville de Besançon au réseau de routes départementales et communales plus petites.

Les acquisitions gravimétriques seront réalisées le long de routes secondaires ou chemins. Aucune route ne sera fermée dans le cadre des acquisitions.

- **Réseau ferroviaire**

Le réseau ferroviaire est également structuré selon un axe est-ouest. La ville de Besançon est desservie par plusieurs lignes ferroviaires, utilisées pour le transport de passagers ou le fret.

Pas moins de onze gares (fret et voyageurs indifférenciées) sont situées à l'intérieur du périmètre du PER « Avant-Monts franc-comtois » et huit autres en périphérie.

Aucune station gravimétrique n'est située à proximité immédiate d'une voie de chemin de fer, les travaux n'impacteront donc pas l'activité ferroviaire.

- **Voies fluviales**

Le Canal du Rhône au Rhin, voie fluviale de faible tonnage pour des bateaux de 250 à 400 tonnes, intègre dans son tracé la rivière du Doubs et longe le sud du PER « Avant-Monts franc-comtois ».

Aucun point de mesure est localisé sur les plans d'eau ou les cours d'eau.

4.2.3. Milieu naturel

4.2.3.1. Faune et flore

La flore et la faune abondent dans la zone d'étude et varient selon les milieux présents.

- **Flore**

De nombreux espaces naturels sont présents au sein de la zone d'étude, en particulier, des zones humides, des prairies, des bocages, des forêts ou encore des pré-bois.

La base de données du Conservatoire botanique national de Franche Comté (2020), recense les espèces identifiées comme invasives sur la zone des investigations : l'Ambroisie, la Berce du Caucase, la Jussie à grandes fleurs et le Raisin d'Amérique.

- **Faune**

Certaines espèces faunistiques sont assez facilement visibles : chevreuils, renards, sanglier, corneille, faucon.

Les acquisitions menées n'auront aucun impact sur la flore et la faune présente.

4.2.3.2. Zones naturelles protégées

- **Natura 2000**

Les sites dits « Natura 2000 » sont désignés par chacun des États membres de l'Union Européenne pour protéger un certain nombre d'habitats et d'espèces représentatifs de la biodiversité européenne. La démarche proposée privilégie la recherche collective d'une gestion équilibrée et durable des espaces, qui tienne compte des préoccupations économiques et sociales.

Aucune zone Natura 2000 n'est recoupée par des points d'acquisition gravimétriques.

- **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique**

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF :

- De type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- De type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les opérations de gravimétrie menées sur la zone d'étude sont concernées par 4 ZNIEFF de type 1, et une ZNIEFF de type 2 listées dans le *Tableau 2* et présentées dans la *Figure 6*.

La gravimétrie étant une méthode de mesure ponctuelle, non invasive et non destructive, déployée par le biais d'un petit boîtier porté par des piétons, son acquisition n'aura donc aucun impact sur les ZNIEFF concernées.

Aucune station se situe en zone boisée, uniquement le long de routes de chemins existants.

Tableau 2 : Liste des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique présent sur la zone d'étude (d'après DREAL Bourgogne Franche-Comté, 2021, Muséum national d'Histoire naturelle, 2021)

Zones protégées	Dénomination	Superficie	Intérêt
ZNIEFF de type 1	N° 430010457 « Côtes du Doubs aux environs de Besançon »	538 ha	Écologique, Faunistique, Floristique, Reptiles, Oiseaux, Mammifères, Crustacés, Lépidoptères, Autre Faune, Insectes, Ptéridophytes, Phanérogames Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales ; Étapes migratoires, zones de stationnement, dortoirs Zone particulière liée à la reproduction Paysager
	N°430007789 « Colline de Rosemont »	71 ha	Écologique, Faunistique, Floristique, Oiseaux, Lépidoptères, Insectes, Phanérogames Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales ; Zone particulière liée à la reproduction Paysager Pédagogique
	N°430007781 « Forêt de Chailluz et falaise de la Dame Blanche »	1 601 ha	Écologique, Faunistique, Floristique, Oiseaux, Crustacés, Lépidoptères, Autre Faune, Insectes, Ptéridophytes, Phanérogames Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales ; Zone particulière liée à la reproduction
	N°430010443 « Plaine de l'Ognon de Marnay à Pagney »	834 ha	Écologique, Faunistique, Floristique, Orthoptères, Oiseaux, Odonates Mammifères, Amphibiens, Lépidoptères, Insectes, Phanérogames Critères d'intérêts patrimoniaux ; Expansion naturelle des crues ; Ralentissement du ruissellement ; Corridor écologique, zone de passage, zone d'échanges Étapes migratoires, zones de stationnement, dortoirs ; Zone particulière liée à la reproduction ; Paysager
ZNIEFF de type 2	N°430010441 « Vallée de l'Ognon de Moncley à Pesmes »	4 489 ha	Écologique, Faunistique, Orthoptères, Oiseaux, Poissons, Amphibiens, Lépidoptères, Insectes, Phanérogames Critères d'intérêts patrimoniaux ; Expansion naturelle des crues ; Ralentissement du ruissellement ; Corridor écologique, zone de passage, zone d'échanges Étapes migratoires, zones de stationnement, dortoirs ; Zone particulière liée à la reproduction

4.2.4. Patrimoine naturel, architectural et archéologique

4.2.4.1. Sites classés ou inscrits

Les sites inscrits ou classés sont des monuments naturels ou des sites dont la conservation ou la préservation présente un intérêt général, que ce soit du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

2 sites inscrits contiennent des points d'acquisition (*Figure 7* et *Tableau 3*).

Cette acquisition n'aura aucun impact sur les sites en question.

Tableau 3 : Liste des sites inscrits ou classés contenant des points d'acquisitions gravimétriques (source : DREAL Bourgogne Franche-Comté, 2021)

Commune	Monument	Protection	Commentaire
Besançon	Centre ancien de Besançon et ses abords	Inscrit	Inscription le 15/09/1977
Beure	Site du village de Beure	Inscrit	Inscription le 18/06/1973

4.2.4.2. Immeuble inscrits ou classés au titre des Monuments Historiques

Un immeuble inscrit ou classé au titre des Monuments Historiques présente un intérêt historique, artistique, architectural, technique ou scientifique et reçoit donc un statut juridique qui permet de le protéger. Un périmètre de protection est délimité par soit la parcelle incluant le monument, soit un rayon de 500 m autour de ce dernier.

Huit (8) périmètres de protection autour d'un immeuble inscrit ou classé sont concernés par des points d'acquisition gravimétrique (*Tableau 4*). Cependant aucune station d'acquisition ne se situe dans ou sur un immeuble inscrit ou classé.

Tableau 4 : Listes des Monuments Historiques dont les périmètres contiennent des points d'acquisition gravimétriques (source : Ministère de la Culture, 2020)

Commune	Monument	Protection	Commentaire
Besançon	Secteurs protégés de Besançon	Inscrit-Classé	Arrêté PDA le 05/07/2007
Beure	Voie romaine constituant le chemin communal dit du Sert	Classé	Classement le 10/03/1975
Bonnay	Eglise Saint-Hippolyte	Classé	Classement le 30/04/1996
Burgille	Château de Cordiron	Inscrit	Inscription le 05/01/2015
Miserey-Salines	Château de Miserey	Inscrit	Inscription le 08/04/2008
Montferrand-le-Château	Château fort (restes)	Inscrit	Inscription le 08/06/1926
Noironte	Château	Inscrit-Classé	Classement le 05/07/1993 Inscription le 17/06/1992
Placey	Enceinte de Placey	Inscrit	Inscription le 18/09/1995

4.2.4.3. Zone de présomption de prescription archéologique

38 Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) contiennent des points d'acquisition gravimétrique. (*Figure 8*)

Ces 38 zones regroupent potentiellement des indices et sites archéologiques de la Préhistoire (occupations du Néolithique) au Moyen-Âge (occupation antique le long de la voie reliant la vallée du Rhin à Besançon).

L'acquisition gravimétrique est une méthode de mesure ponctuelle au sol, non invasive et non destructive et n'affecte pas ces ZPPA.

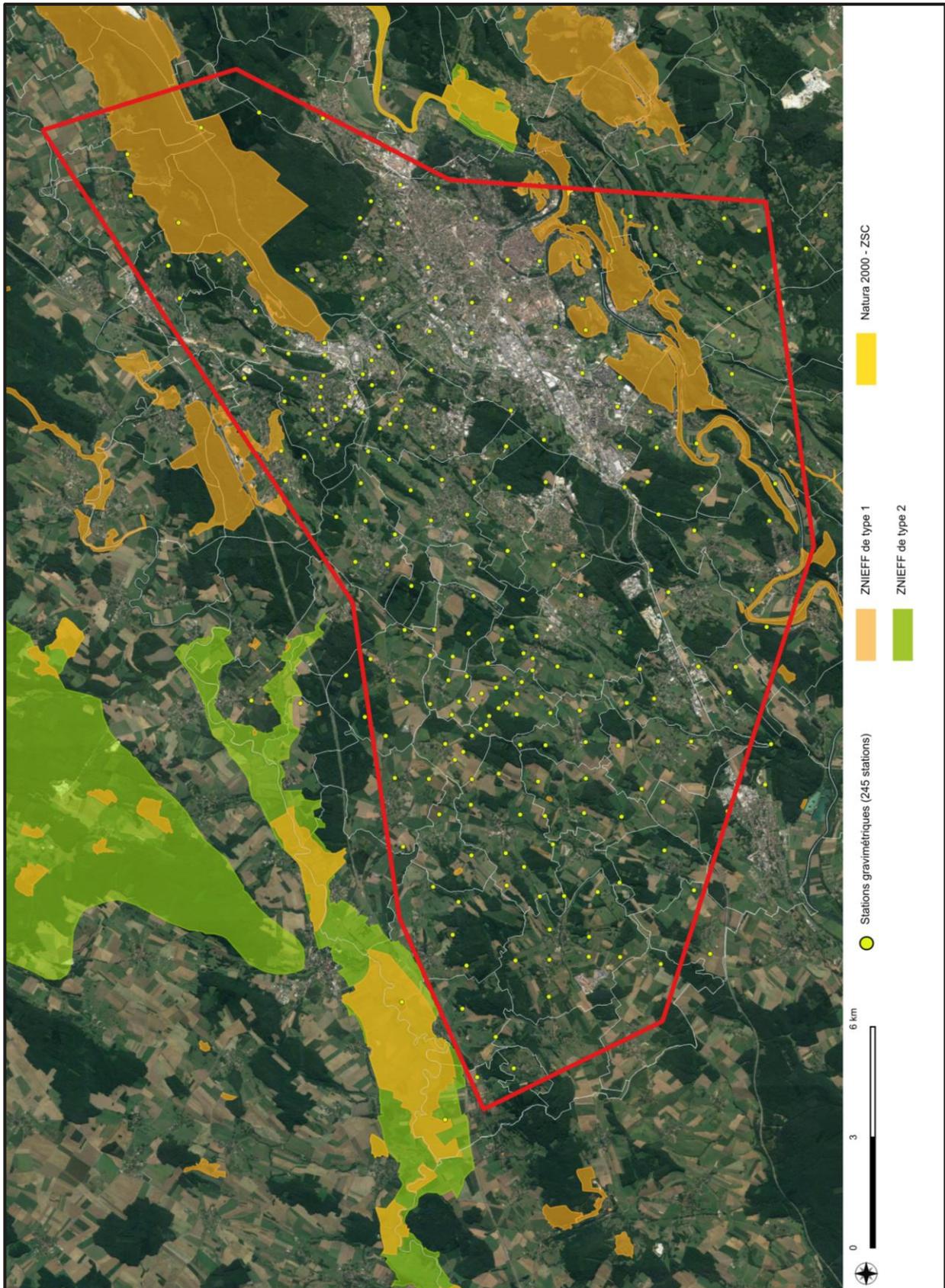


Figure 6 : Zones naturelles protégées localisées dans le secteur de l'acquisition gravimétrique (source : INPN/Géoportail Mai 2023 - Fond de carte IGN)

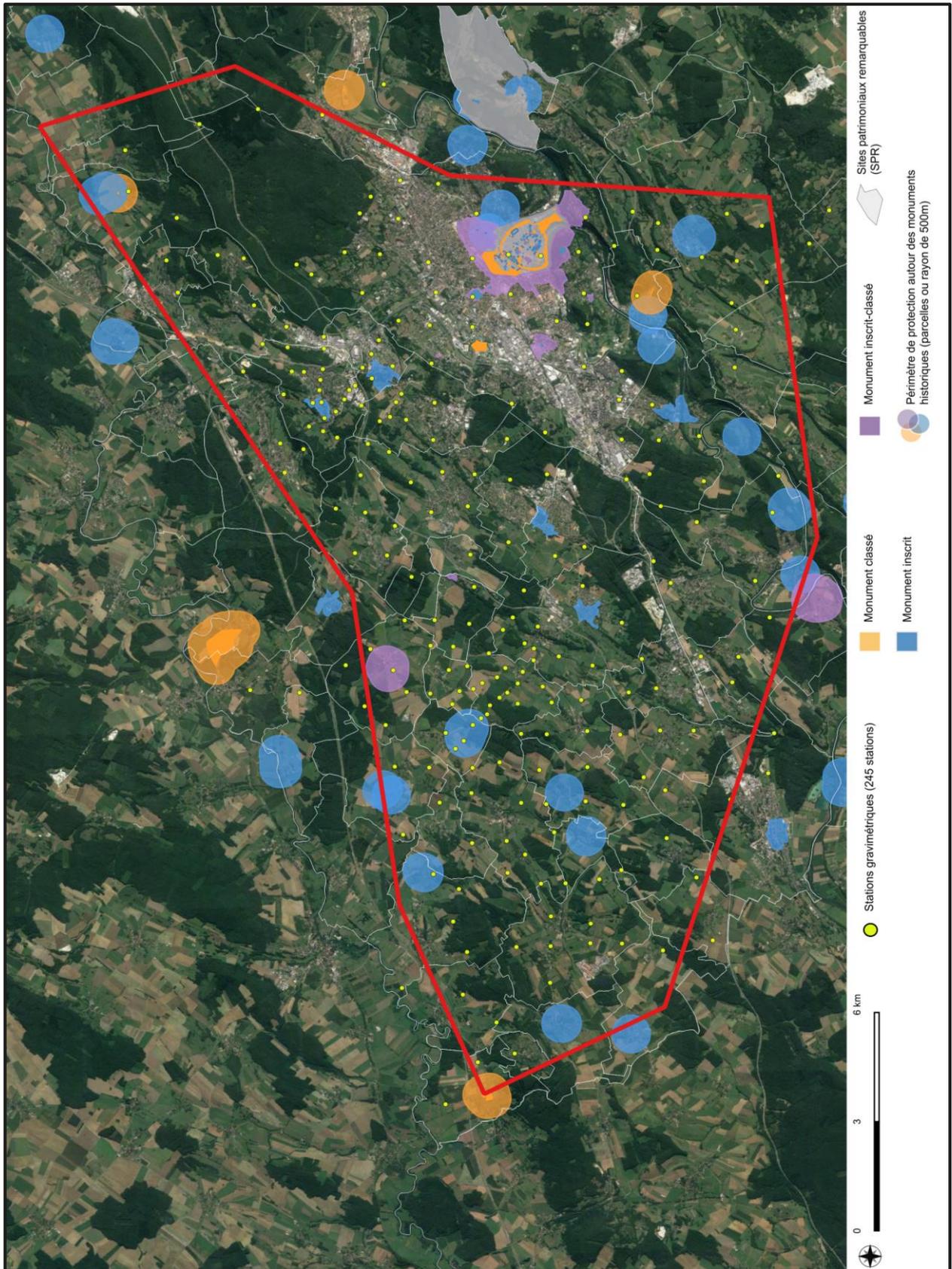


Figure 7 : Monuments Historiques et sites patrimoniaux remarquables
Périmètre de protection au titre des abords de Monuments Historiques
(source : Atlas des patrimoines – Mai 2023)

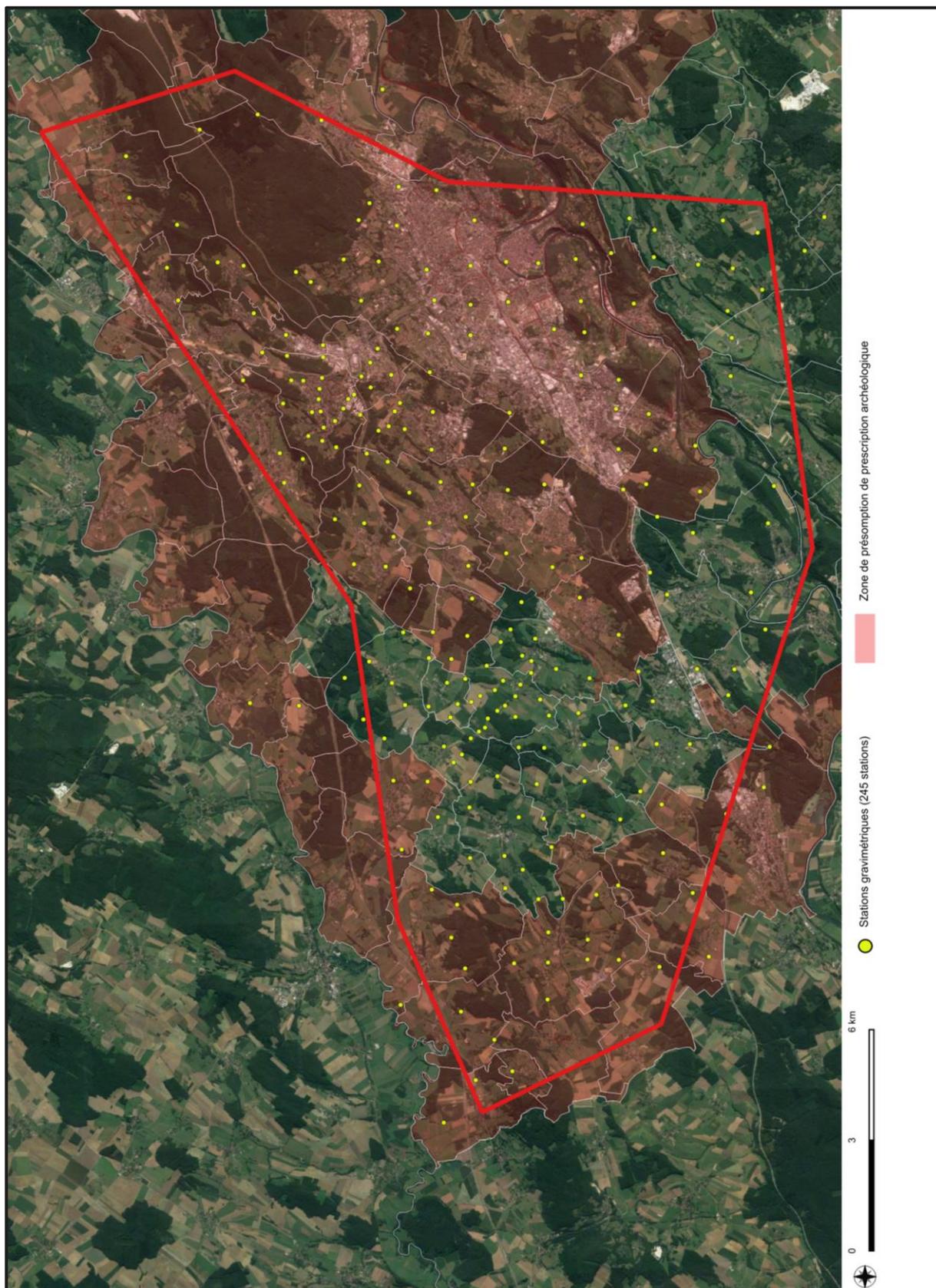


Figure 8 : Zone de présomption de prescription archéologique
(source : Atlas des patrimoines – Mai 2023)

4.3. Analyse des incidences sur l'environnement et mesures compensatoires associées

Rappel des opérations :

Pour rappel, la méthode d'acquisition gravimétrique consiste à mesurer à un point donné le champ de pesanteur afin de mesurer les différentes anomalies pour déceler les structures géologiques profondes de la zone d'étude. C'est une méthode d'acquisition temporaire, non invasive et non destructrice.

Impact des appareils de mesure :

L'acquisition gravimétrique d'un point se déroule sur quelques minutes en utilisant un gravimètre, un appareil se posant sur le sol par l'intermédiaire de 4 supports, et un GPS afin de mesurer les coordonnées précises du point d'acquisition.

Ces appareils sont maniés par des opérateurs expérimentés se déplaçant seulement sur les chemins et les routes. La majorité des points d'acquisitions se situent sur les chemins ou les routes. Quelques points se trouvent sur des parcelles et l'accès à ces dernières se fera sur accord au préalable du ou des propriétaires.

L'analyse des incidences sur l'environnement et mesures compensatoires associées est présentée dans le [Tableau 5](#).

Tableau 5 : Incidences et mesures d'évitement et de réduction

GRAVIMÉTRIE	Effets temporaires et risques	Effets permanents	Mesures de réduction
Consommation d'espace	Intervention éventuelle sur terrains privés	Non	Accord préalable des propriétaires
Suppression de terrains à vocation agricole	Non	Non	-
Isolation des parcelles du siège de l'exploitation agricole	Non	Non	-
Disparition d'espèces animales	Non	Non	-
Perturbation de la faune	Non	Non	-
Disparition d'espèces végétales	Non	Non	-
Perturbation de la flore	Non	Non	-
Disparition d'éléments du patrimoine culturel	Non	Non	-
Modification du régime hydraulique	Non	Non	-
Atteinte au paysage	Non	Non	-
Coupure de continuité écologique par morcellement	Non	Non	-
Restructuration des voiries et réseau divers	Non	Non	-
Dégradation des voiries et réseaux divers	Non	Non	-
Pollution de l'eau	Non	Non	-
Pollution de l'air	Non	Non	-
Pollution des sols	Non	Non	-
Production de déchets	Non	Non	-
Risques technologiques	Non	Non	-
Odeurs	Non	Non	-
Émissions de poussières	Non	Non	-
Bruits	Non	Non	-
Disparition d'espèces pas destruction du milieu	Non	Non	-
Modification des rendements culturaux en raison de la modification de l'humidité des sols	Non	Non	-
Incidences sur le marché de l'immobilier	Non	Non	-
Modification de la valeur agronomique des terres par suppression des réseaux de drainage agricole	Non	Non	-
Fréquentation touristique	Non	Non	-
Participation à l'effet de serre par émissions gazeuses dans l'atmosphère	Consommation de carburant pour réaliser les déplacements sur place	Oui	Minimisation du nombre de missions et optimisation du parcours de manière à minimiser la consommation de carburant

5. INCIDENCES DES TRAVAUX SUR LA RESSOURCE EN EAU

Ce chapitre, rédigé en complément des incidences éventuelles des futurs travaux sur l'environnement, a comme principaux objectifs :

- De présenter le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) « Rhône-Méditerranée » afin de s'assurer de la compatibilité des futurs travaux ;
- De répertorier les incidences des futurs travaux sur la ressource en eau ;
- De présenter toutes les mesures compensatoires envisagées.

5.1. SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les documents qui l'accompagnent constituent le plan de gestion à l'échelle du bassin que la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)¹ préconise de mettre en place pour atteindre ses objectifs environnementaux, qui sont les suivants :

- L'atteinte du bon état des eaux (état chimique et écologique pour les eaux superficielles, état chimique et quantitatif pour les eaux souterraines) ;
- La non-dégradation des eaux superficielles et souterraines, la prévention et la limitation de l'introduction de polluants dans les eaux souterraines ;
- La réduction progressive de la pollution due aux substances prioritaires, et selon les cas, la suppression progressive des émissions, rejets et pertes de substances dangereuses prioritaires dans les eaux de surface ;
- Le respect des zones protégées, espaces faisant l'objet d'engagement au titre d'autres directives.

La zone d'étude est concernée par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2021-2027 dont les orientations fondamentales sont :

- L'Adaptation au changement climatique ;
- La Prévention ;
- La Non-dégradation ;
- Les Enjeux sociaux et économiques ;
- La Gouvernance locale et gestion intégrée des enjeux ;
- La Lutte contre les pollutions ;
- Le Fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides ;
- L'équilibre quantitatif ;
- La Gestion des inondations.

5.2. Outils de gestion local des eaux et milieux aquatiques

5.2.1. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux « SAGE »

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est la déclinaison locale du SDAGE définissant les grandes orientations à l'échelle du bassin.

Certaines stations d'acquisition se trouvent sur le territoire de communes concernées par le SAGE « Haut-Doubs Haute-Loue », approuvé en 2013, dont les principaux enjeux sont :

¹ La Directive 2000/60/CE, du 23 octobre 2000, communément appelée Directive Cadre sur l'Eau, établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

- Enjeu 1 : Le rétablissement du bon fonctionnement des milieux aquatiques : l'enjeu central du SAGE ;
- Enjeu 2 : La gestion durable de la ressource, en quantité et en qualité : le second enjeu majeur ;
- Enjeu 3 : La connaissance, gouvernance, conciliation, foncier : les enjeux transversaux.

Tel que décrit précédemment, le projet n'ira pas à l'encontre des principes du SAGE « Haut-Doubs Haute-Loue ».

5.2.2. Contrat de milieu

Trois (3) contrats territoriaux achevés et un (1) contrat en cours d'exécution couvre la zone d'acquisition gravimétrique :

- **Contrat de rivière Loue**

Contrat de milieu s'inscrivant dans le SDAGE Rhône-Méditerranée et dans le SAGE « Haut-Doubs Haute-Loue », il a été approuvé en 2000.

- **1^{er} et 2^{ème} Contrat de rivière Ognon**

Contrats de milieu s'inscrivant dans le SDAGE Rhône-Méditerranée. Le 1^{er} contrat a été approuvé en 2013 et le second a été approuvé en 2021 et est en cours d'exécution.

- **Contrat de rivière Vallée du Doubs et territoires associés**

Contrat de milieu s'inscrivant dans le SDAGE Rhône-Méditerranée.

Tel que décrit précédemment, le projet n'ira pas à l'encontre des principes des différents contrats de milieux.

5.2.3. Plan de Gestion de la ressource en Eau

Un plan de Gestion de la ressource en eau est initié suite à la circulaire n°17-2008 du 30 juin 2008, à la mise en place de la SDAGE Rhône-Méditerranée et à la mise en place du SAGE « Haut-Doubs Haute-Loue » en 2011, revu et adopté en 2015.

Certaines stations d'acquisition gravimétrique recoupent les limites du SAGE « Haut-Doubs Haute-Loue ».

Au vu de l'intervention uniquement en surface, sans interaction avec la ressource en eau, affouillement ou creusement, les opérations ne sont pas concernées par un PGRE.

5.2.4. Zones vulnérables

Vingt-deux (22) communes de la zone d'acquisition sont classées totalement, et 6 communes sont classées partiellement en zone de vulnérabilité aux nitrates.

La liste de ces communes est disponible dans le [Tableau 6](#).

Les travaux n'auront aucun impact sur la vulnérabilité aux nitrates.

Tableau 6 : Communes soumises à des zones de vulnérabilités aux nitrates

Communes classées totalement	Communes classées partiellement
Audeux	Champvans-les-Moulins
Berthelange	Châtillon-le-Duc
Bonnay	Chemaudin et Vaux
Burgille	Chevigney-sur-l'Ognon
Champagney	Dannemarie-sur-Crète
Corcelles-Ferrières	Emagny
Corcondray	Les Auxons
Courchapon	Pouilley-Français
Devecey	
Ferrières-les-Bois	
Franey	
Jallerange	
Lantenne-Vertière	
Lavernay	
Le Mouterot	
Mazerolles-le-Salin	
Mercey-le-Grand	
Mérey-Vieilley	
Noironte	
Placey	
Recologne	
Villiers-Buzon	

5.2.5. Captage d'Alimentation en Eau Potable

La localisation des captages d'alimentation en eau potable ne sont pas disponibles en accès-libre et 45-8 ENERGY ne disposait pas des autorisations à la date de réalisation de cette présente DOT.

Cependant, les acquisitions gravimétriques ne représentent aucun impact pour les AEP, car, pour rappel, c'est une méthode non-invasive et non-destructive.

5.3. Ressource en eau dans la zone d'étude

5.3.1. Réseau hydrographique de surface

La zone d'acquisition couvrant le périmètre entier du PER « Avant-Monts franc-comtois », est drainée par l'entière du réseau hydrographique identifié. Le centre de la zone, s'étalant entre la forêt de Chailluz et la commune de Saint-Vit en passant par Besançon ; marque la ligne de partage des eaux entre l'Ognon et le Doubs.

Le réseau hydrographique observé à proximité des futurs travaux sont répertoriées dans le [Tableau 7](#) ci-dessous.

Tableau 7 : Cours d'eau recensés dans la zone d'étude (Source : Portail SANDRE)

Cours d'eau	Code entité Hydrologique	Commentaire
Canal du Rhône au Rhin	----0022	Canal de fret fluvial reliant la Saône au Canal d'Alsace Longueur : 375 km
La Lanterne	U1070500	Prend sa source sur la commune de Pouilley-les-Vignes et se jette dans l'Ognon Longueur : 12,40 km
Le Bief d'Ormes	U1071000	Prend sa source sur la commune de Franois et se jette dans la Lanterne Longueur : 4,19 km
Le Doubs	U2--0200	Prend sa source sur la commune de Mouthe (sud du département du Doubs) et se jette dans la Saône. Rivière majeure du massif du Jura. Longueur : 453 km
Le Pontot	U2521020	Rivière souterraine prenant sa source dans la commune de Pouilley-Français Longueur : 2,04 km
Ruisseau d'Auxon	U1060560	Prend sa source sur la commune des Auxons et se jette dans l'Ognon Longueur : 5,93 km
Ruisseau de Baigne-Cul	U1071020	Prend sa source sur la commune de Chemaudin et Vaux et se jette dans le Ruisseau de Rix Longueur : 1,51 km
Ruisseau de Benusse	U2520580	Prend sa source sur la commune de Velesmes-Essarts et se jette dans le Canal du Rhône au Rhin Longueur : 4,50 km
Ruisseau de Bon Bief	U1050560	Prend sa source sur la commune de Mérey-Vieilley et se jette dans l'Ognon Longueur : 4,50 km
Ruisseau de Busy	U2520500	Prend sa source sur la commune de Vorges-les-Pins et se jette dans le Doubs Longueur : 3,55 km

Ruisseau de Corcondray	U1071060	Prend sa source sur la commune de Mazerolles-le-Salin et se jette dans le Ruisseau de Pommeau Longueur : 3,71 km
Ruisseau de Ferrieres	U1070600	Prend sa source sur la commune de Bethelange et se jette dans le Ruisseau de Recologne Longueur : 3,17 km
Ruisseau de Grandfontaine	U2520530	Prend sa source sur la commune de Montferrand-le-Château et se jette dans le Doubs Longueur : 2,22 km
Ruisseau de l'Épine	U1061060	Prend sa source sur la commune de Miserey-Salines et se jette dans le Ruisseau de la Vallée Longueur : 1,10 km
Ruisseau de la Baume	U1050600	Prend sa source sur la commune de Bonnay et se jette dans l'Ognon Longueur : 4,10 km
Ruisseau de la Grande Raie	U1070580	Prend sa source sur la commune de Ferrières-les-Bois et se jette dans le Ruisseau de Ferrieres Longueur : 1,10 km
Ruisseau de la Noue	U1070660	Prend sa source sur la commune de Pelousey et se jette dans la Lanterne Longueur : 3,17 km
Ruisseau de la Vallée	U1061080	Rivière souterraine prenant sa source dans la commune de Miserey-Salines Longueur : 2,95 km
Ruisseau de Lantenne	U1070560	Prend sa source sur la commune de Lantenne-Vertière et se jette dans le Ruisseau de Recologne Longueur : 4,15 km
Ruisseau de Placey	U1070640	Prend sa source sur la commune de Placey et se jette dans le Ruisseau de Recologne Longueur : 2,31 km
Ruisseau de Pommeau	U1070620	Prend sa source sur la commune de Audeux et se jette dans le Ruisseau de Recologne Longueur : 4,97 km
Ruisseau de Recologne	U1070520	Prend sa source sur la commune de Dannemarie-sur-Crête et se jette dans l'Ognon Longueur : 15,23 km
Ruisseau de Recologne	U1070540	Prend sa source sur la commune de Mercey-le-Grand et se jette dans le Ruisseau de Recologne Longueur : 10,16 km
Ruisseau de Rix	U1071040	Prend sa source sur la commune de Chemaudin et Vaux et se jette dans le Ruisseau de Recologne Longueur : 1,99 km

Ruisseau de Vetret	U2521000	Rivière souterraine prenant sa source dans la commune de Larnod Longueur : 2,95 km
Ruisseau des Mescureaux	U2510520	Prend sa source sur la commune de Fontain et se jette dans le Doubs Longueur : 4,78 km
Ruisseau du Moulin Caillet	U2520520	Prend sa source sur la commune de Vorges-les-Pins et se jette dans le Doubs Longueur : 4,48 km
Ruisseau du Moulin de Chazoy	U1071080	Prend sa source sur la commune de Burgille et se jette dans l'Ognon Longueur : 4,45 km
Ruisseau de la Voie	U1060640	Prend sa source sur la commune de Auxon-Dessus et se jette dans le Ruisseau de l'Etang Longueur : 2,38 km

5.3.2. Hydrogéologie

De par la géologie variée de la région, les aquifères sont de dimensions modérées, généralement, de quelques dizaines de kilomètres d'extension. Les aquifères de la région d'étude dépendent des principales formations affleurantes (faciès et accidents tectoniques). Une alimentation en eaux de pluie et ruissellement de 300 mm par an est nécessaire au bon fonctionnement des nappes souterraines.

7 aquifères principaux sont recensés sur le Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ADES) :

- **Les alluvions de l'Ognon** : constituée d'alluvions grossières sablo-graveleuses essentiellement siliceuses, cette masse d'eau correspond à la nappe alluviale de la vallée de l'Ognon. La puissance de ces alluvions varie fortement de l'amont vers l'aval : elle varie d'une épaisseur de 10 à 25 m à une épaisseur inférieure à 8 m jusqu'à la confluence avec la Saône. L'alimentation de cette masse d'eau se fait via des échanges continus avec la rivière, les précipitations directes de la plaine alluviale, par les nappes des vallées affluentes (Rognon) et les circulations d'eau des anciennes terrasses alluviales et par le drainage de l'encaissant gréseux puis calcaire de la vallée.
- **Les alluvions de la vallée du Doubs** : constituées par des dépôts alluvionnaires quaternaires des alluvions du Doubs, elles sont composées de sables et graviers à éléments calcaires prédominants. La puissance de ces alluvions s'échelonne de 3 à 5 m. L'alimentation de cette masse d'eau se fait via l'infiltration des eaux de pluie, les formations calcaires sous-jacentes ainsi que les émergences karstiques provenant des versants calcaires. Dans ce système, le Doubs joue à la fois un rôle de drain et d'alimentation auprès de cette masse d'eau.
- **Les calcaires jurassiques** : cette masse d'eau calcaire consiste en un aquifère multicouches, constitué de deux nappes principales : les karsts du Jurassique supérieur (alternances sur plus de 300 m de sédiments calcaires et marno-calcaires) érodés au niveau des plissements, ainsi que les calcaires du Jurassique moyen (continus, d'une puissance d'environ 250 m, séparés des karsts par une trentaine de mètres de marnes). L'alimentation se fait principalement via la recharge des eaux de pluie, les pertes du Doubs (infiltrations de 1,9 m³/s en moyenne au profit du bassin de la Loue) et du Dugeon (infiltrations de 3,2 m³/s en moyenne au profit du bassin de la Loue). La Loue et le Cusancin forment les deux principaux exutoires de cette masse d'eau.

- **Les calcaires jurassiques des Avant-Monts** : le sous-sol de la région est formé d'un plateau faillé incliné vers le sud-ouest et plissé sur sa bordure orientale. Ce massif calcaire est recoupé par des accidents géologiques cloisonnant les différentes unités hydrogéologiques. Les calcaires retrouvés à l'affleurement correspondent aux entités karstiques du Jurassique moyen tandis que les roches marno-calcaires du Jurassique supérieur sont rencontrées dans les dépressions structurales ainsi qu'à l'extrémité sud de la masse d'eau. L'alimentation se fait principalement via les précipitations sur les calcaires, rechargeant ces aquifères karstiques. Cette alimentation est aussi complétée par les pertes localisées au niveau des nombreux bassins fermés, où pour certains affleurent les marnes du Lias.
- **Les calcaires jurassiques des plateaux de Haute-Saône** : cette masse d'eau karstique abrite les grands aquifères calcaires du Jurassique constitués des calcaires du Kimméridgien (environ 40 m d'épaisseur), des calcaires massifs du Rauracien (40 à 50 m d'épaisseur) et des calcaires du Jurassique moyen (d'une épaisseur variable de plus de 150 m) reposant sur les marnes du Lias. Cette masse d'eau est principalement alimentée par les précipitations sur les calcaires. Les marnes du Lias constituent un drain sur les limites ouest et nord de la masse d'eau et engendrent des pertes dans les cours d'eau environnants. De plus, certains niveaux marneux ou recouvrements limono-argileux sont parcourus de ruissellements qui se perdent lorsque le sous-sol devient karstique.
- **Les calcaires profonds des Avant-Monts dans la vallée du Doubs** : cette masse d'eau est composée des calcaires du Jurassique moyen très karstifiés. Les écoulements sont complexes, soumis aux conditions locales de la fracturation et de la présence de failles. Le niveau piézométrique du forage situé à proximité du village d'Amagney donne des fluctuations de l'ordre de 5 m. Le niveau statique est équivalent à celui du Doubs.
- **Les marnes et terrains de socle des Avant-Monts** : Le massif de la Serre est constitué d'un granite intrusif associé à des Gneiss, et de roches volcaniques (Eurite). Ces roches étant toutes imperméables, le réseau hydrographique qui draine ce relief est particulièrement dense comparé à celui des plateaux qui l'entourent : roches cristallines en contact avec des calcaires via une faille (sud-est), conglomérat Permien peu perméable suivi des grès du Trias puis des entités majoritairement marneuses du Trias supérieur et du Lias (nord). Les dépressions marneuses du Lias des Avant-Monts constituent le reste de la masse d'eau et sont majoritairement imperméables. Deux types d'aquifères sont observables : les calcaires karstiques du Jurassique moyen et les bancs calcaires ou gréseux intercalés dans les marnes du Lias. Les aquifères présents dans cet ensemble marneux sont alimentés majoritairement par les précipitations.

Les acquisitions gravimétriques n'entraîneront aucune incidence sur la ressource en eau.

5.4. Compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône-Méditerranée

La comptabilité du projet avec le SDAGE Rhône Méditerranée est présentée dans le *Tableau 8*.

Tableau 8 : Compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône-Méditerranée

Objectifs environnementaux des masses d'eau	Compatibilité de l'acquisition gravimétrique
Objectif de bon état (chimique, écologique et quantitatif)	Travaux non concernés
La Non-dégradation et l'inversion des tendances de concentration	Travaux non concernés
La réduction et/ou la suppression progressive des substances polluantes et dangereuses	Travaux non concernés
Les objectifs liés aux zones protégées	Travaux non concernés

Aucune incidence sur la ressource en eau n'est donc anticipée en lien avec les opérations prévues.

6. ETUDE DE DANGERS

Conformément à l'article n°8 du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 modifié une étude de dangers s'inscrit dans les éléments à fournir dans un dossier de Déclaration d'Ouverture de Travaux.

Une étude de dangers a pour objectif, entre autres d'identifier et d'analyser les risques, que leurs causes soient d'origine interne ou externe et d'évaluer l'étendue et la gravité des conséquences des accidents majeurs identifiés. Cette étude doit décrire la nature et les conséquences que pourrait avoir, à terme, un accident éventuel pour les populations concernées et l'environnement.

Alors que les risques pour l'environnement extérieur (naturel, humain et économique) sont développés dans le présent chapitre les risques auxquels le personnel intervenant est susceptible d'être exposé est traité dans le [Chapitre 7 – Document de Sécurité et de Santé](#).

6.1. Méthodologie

6.1.1. Généralités

Une étude de dangers s'articule autour de quatre phases distinctes :

- **Phase 1**

Cette partie consiste en une description du projet et de son environnement.

- **Phase 2**

Dans cette partie, il est procédé à une identification des dangers en fonction du type d'activité ainsi qu'à une évaluation des risques d'accidents résultant de la combinaison : « *Occurrence des Évènements Non Souhaités* » x « *Gravité des Évènements Non Souhaités* ».

Cette phase permettra de hiérarchiser ainsi les risques d'accidents et d'établir des mesures de prévention adaptées à leur niveau d'importance.

- **Phase 3**

Cette partie décrit les différentes mesures de prévention mises en place pour réduire les risques au niveau le plus faible possible et ainsi réduire les Évènements Non Souhaités.

- **Phase 4**

Dans le cas où un accident n'aurait pas pu être évité et ce malgré les mesures préventives mises en place, une réponse rapide et efficace devra être établie pour limiter ses effets sur les cibles potentielles.

Cette phase met en évidence les méthodes et les moyens d'intervention prévus dans le cas d'accident majeur.

6.1.2. Méthode d'identification

Une approche systématique a été utilisée pour identifier tous les dangers, risques, effets et conséquences prévisibles associés aux futurs travaux d'acquisition gravimétrique.

Les méthodes généralement utilisées dépendent du niveau de complexité et des expositions potentielles au danger associé aux opérations, elles incluent :

- Le jugement basé sur l'expérience ;
- Les techniques de revue structurées ;
- L'utilisation des codes, normes et directives industrielles reconnues ;
- La réalisation d'études d'Identifications des Dangers.

Une fois l'identification des dangers réalisée pour chacune des phases du projet, le risque résiduel (existant après la mise en place de mesures de prévention) a été évalué dans la même grille pour un souci de lisibilité. Cette grille s'accompagne d'une description des mesures compensatoires mises en place.

6.1.3. Maîtrise des risques majeurs

La méthode du « nœud papillon » (*Figure 9*) a été utilisée pour identifier de manière précise les causes directes, et indirectes, propres aux opérations prévues, aux équipements de sécurité, de logistiques et à l'environnement.

Cette méthode permet également d'associer les barrières correspondantes aux causes afin de prévenir et de réduire la probabilité d'apparition d'un accident majeur (événement redouté). Enfin si l'apparition de l'accident s'avérait, la méthode du "nœud papillon" permet de montrer les barrières de protection et les procédures d'urgences correspondantes, afin de limiter les conséquences de cet accident.

Cet outil qui part de l'identification des dangers et de l'analyse des risques décrit les différentes circonstances aboutissant à l'évènement redouté. Un certain nombre de barrières, de prévention et de protection, permettent de limiter les conséquences qui seront traitées par l'organisation de gestion de crise du projet.

Les barrières de prévention agissent en vue de prévenir ou de limiter l'occurrence de l'évènement redouté (accident majeur).

Les barrières de protection visent à diminuer les conséquences d'un événement redouté. Les procédures ou consignes de sécurité en cas d'apparition de l'évènement redouté (accident majeur), les reconnaissances du terrain et les plans d'urgence sont des exemples de barrières de protection.

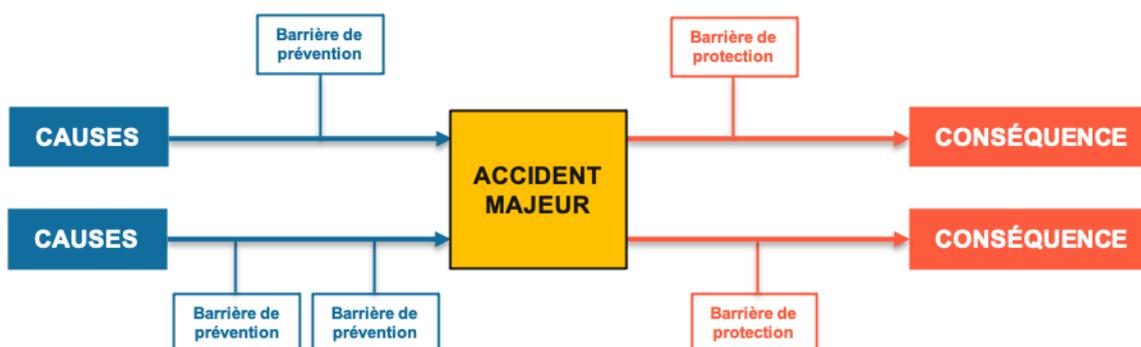


Figure 9 : Représentation générale d'un nœud papillon

6.2. Risques naturels et technologiques

6.2.1. Risques naturels

La France, comme d'autres pays, peut être touchée par des catastrophes majeures. Parce qu'il est impossible de maîtriser les aléas de la nature et parce qu'il se peut toujours qu'un accident industriel survienne malgré les précautions, le « risque zéro » n'existe pas.

Les risques naturels suivants ont été recensés dans les communes concernées par les futurs travaux d'acquisition :

- Risques climatiques ;
- Séismes ;
- Inondations ;
- Mouvements de terrain ;
- Cavités souterraines ;
- Retrait-gonflement des sols argileux.

6.2.1.1. Risque climatique : tempêtes

Bien que sensiblement moins dévastatrices que les phénomènes des zones intertropicales, les tempêtes des régions tempérées peuvent être à l'origine de pertes importantes en biens et en vies humaines. Les tempêtes survenues en décembre 1999 ont montré que l'ensemble du territoire de France métropolitaine est touché.

Le seuil de vitesse de vent au-delà duquel on parle de tempête est 89 km/h. Les vents des tempêtes que connaît la France métropolitaine peuvent dépasser 200 km/h, ils peuvent être accompagnés de pluies importantes.

Les effets de ces tempêtes peuvent être prévenus par des mesures d'ordre constructif, par la surveillance météorologique et par l'information et l'alerte de la population.

La surveillance, ou prévision, météorologique est assurée par Météo France. Elle utilise les observations météorologiques et les conclusions données par les modèles numériques, qui permettent d'effectuer des prévisions à une échéance de plusieurs jours.

En ce qui concerne l'alerte, la procédure « Vigilance Météo » de Météo France a pour objectif de décrire, le cas échéant, les dangers induits par les conditions météorologiques des prochaines vingt-quatre heures et les comportements individuels à respecter selon un code couleur :

- Vert : pas de vigilance particulière ;
- Jaune : phénomènes habituels dans la région mais occasionnellement dangereux ;
- Orange : vigilance accrue nécessaire car phénomènes dangereux d'intensité inhabituelles prévus ;
- Rouge : vigilance absolue obligatoire car phénomènes dangereux d'intensité exceptionnelle prévus.

Toutes les communes situées dans le périmètre des futurs travaux sont concernées par les risques climatiques.

6.2.1.2. Risque sismique

Sources : Portail Géorisques du Ministère de la Transition écologique.

Un zonage sismique du territoire français est entré en vigueur le 1er mai 2011 (articles R.563-1 à R.563-8 du code de l'environnement modifiés par le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et l'article D.563-8-1 du code de l'environnement). Il découpe le territoire en cinq zones d'aléa sismique :

- Une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages dits « à risque normal » ;
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ».

Le nord-ouest de la zone d'étude est concerné par une zone 2 (sismicité faible) et le sud-est est concerné par une zone 3 (sismicité modérée).

6.2.1.3. Inondations

Sources : Portail Géorisques du Ministère de la Transition écologique.

La zone est soumise à un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) classifié en deux zonages :

- **Rouge** : elle constitue le champ d'extension des crues et présente un aléa fort. Elle correspond à une zone où toute construction nouvelle est interdite et les possibilités d'extension sont réglementées, soit en raison d'un risque trop fort, soit pour favoriser le laminage de la crue.
- **Bleu** : la construction est autorisée dans la zone bleue, sous réserve de respecter certaines prescriptions. L'aléa y est considéré comme faible ou moyen.

Ces réglementations sont directement liées à la présence de l'Ognon (au nord) et du Doubs (au sud) susceptibles d'entrer en crue dans les zonages identifiés.

Sur l'ensemble des points d'acquisition (y compris ceux en dehors du périmètre du PER), 4 sont compris dans le zonage rouge et 1 dans le zonage bleu relatif au Doubs central, et 1 point est compris dans le zonage rouge relatif à la Moyenne vallée de l'Ognon. (*Figure 10*)

6.2.1.4. Mouvements de terrain

Sources : Portail Géorisques du Ministère de la Transition écologique.

Les mouvements de terrain sont des déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol. Les mouvements de terrain qui ont lieu en France sont d'origines, de types et d'importances très diverses.

Aucun Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain (PPRMVT) ne recoupe le secteur du PER « Avant-Monts franc-comtois » et n'est compris dans la zone d'étude. Il a tout de même été question d'identifier les différents aléas de type mouvements de terrains sur la zone du secteur des travaux. Ces aléas ont pu être identifiés par les autorités du Doubs mais ne sont pas inclus dans un PPRN.

21 zones d'aléas de type affaissement et effondrements liées aux cavités souterraines ont été recensées sur l'emprise des points d'acquisition.

74 zones d'aléas de type glissement de terrains ont été recensées sur l'emprise des points d'acquisition. La grande majorité sont localisées sur des terrains en faible pente en lien avec la présence de niveaux marneux, seul 4 zones sont localisées sur des terrains avec une pente supérieure à 20% et 1 zone est localisée sur un ancien glissement. (*Figure 11*)

6.2.1.5. Cavités souterraines

Sources : Portail Géorisques du Ministère de la Transition écologique.

Les cavités souterraines peuvent être d'origine naturelle ou anthropique. En plus d'affecter la stabilité du sol, elles peuvent présenter des dangers liés à la présence de « poches » de gaz ou, pour les cavités naturelles, à la montée très rapide des eaux.

Sur l'ensemble des communes comprises par les acquisitions gravimétriques, 454 cavités souterraines ont été recensées. Ce sont principalement des cavités naturelles liées à l'environnement karstique de la zone. Sinon quelques-unes sont des ouvrages anthropiques liées au passé militaire de la région. (*Figure 12*)

6.2.1.6. Retrait-gonflement des sols argileux

Sources : Portail Géorisques du Ministère de la Transition écologique.

Le volume des terrains argileux peut varier fortement suite à une modification de leur teneur en eau. Ils se rétractent en période de sécheresse (retrait) et gonflent en s'hydratant au retour des pluies (gonflement). Ces variations de volume, lentes mais d'amplitude importante, peuvent endommager les bâtiments.

La quasi-totalité des communes comprises dans la zone d'étude se trouvent dans une zone à exposition moyenne. (*Figure 13*)

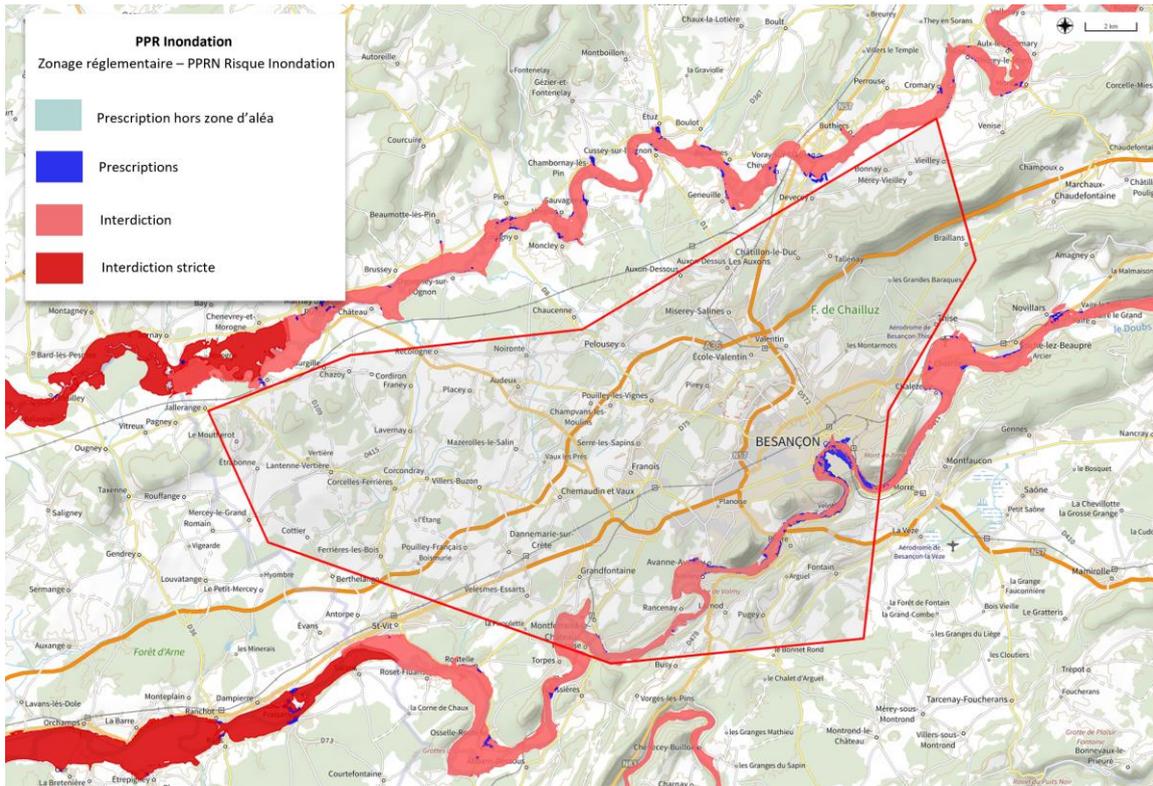


Figure 10 : Risque inondation (source : Géorisques - Mai 2023)

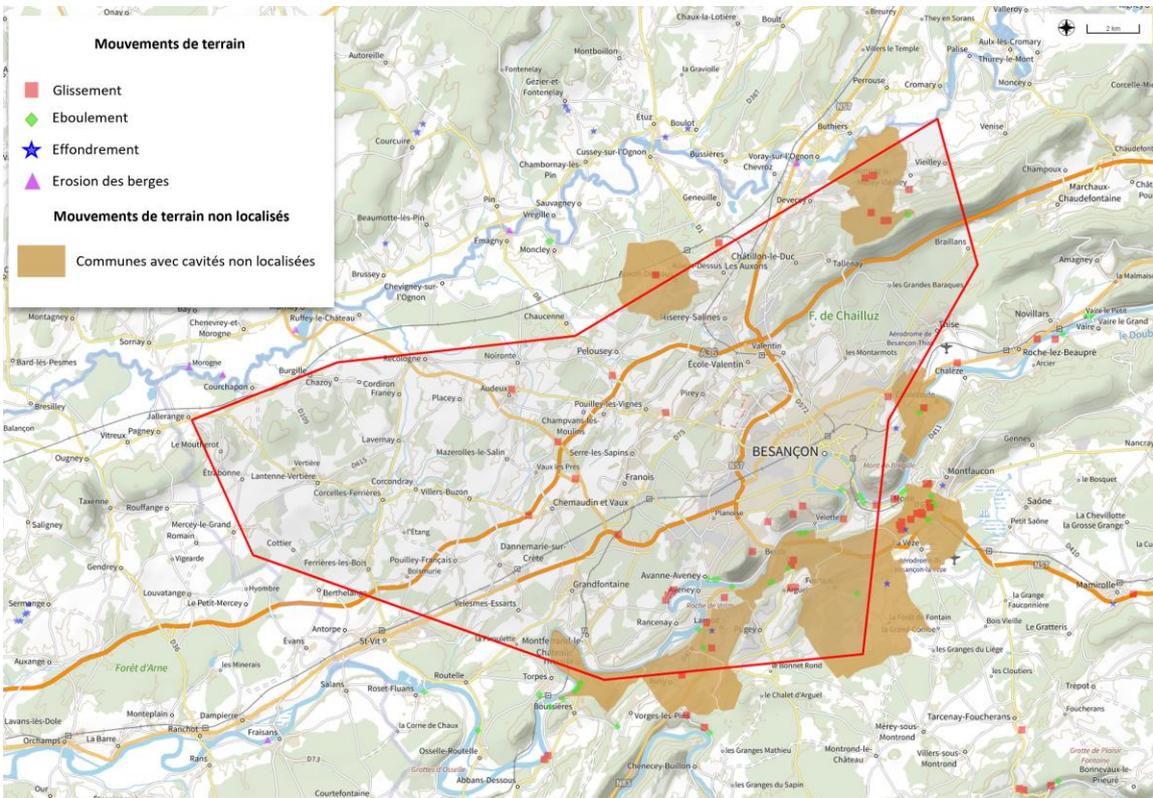


Figure 11 : Mouvements de terrain recensés (source : Géorisques - Mai 2023)

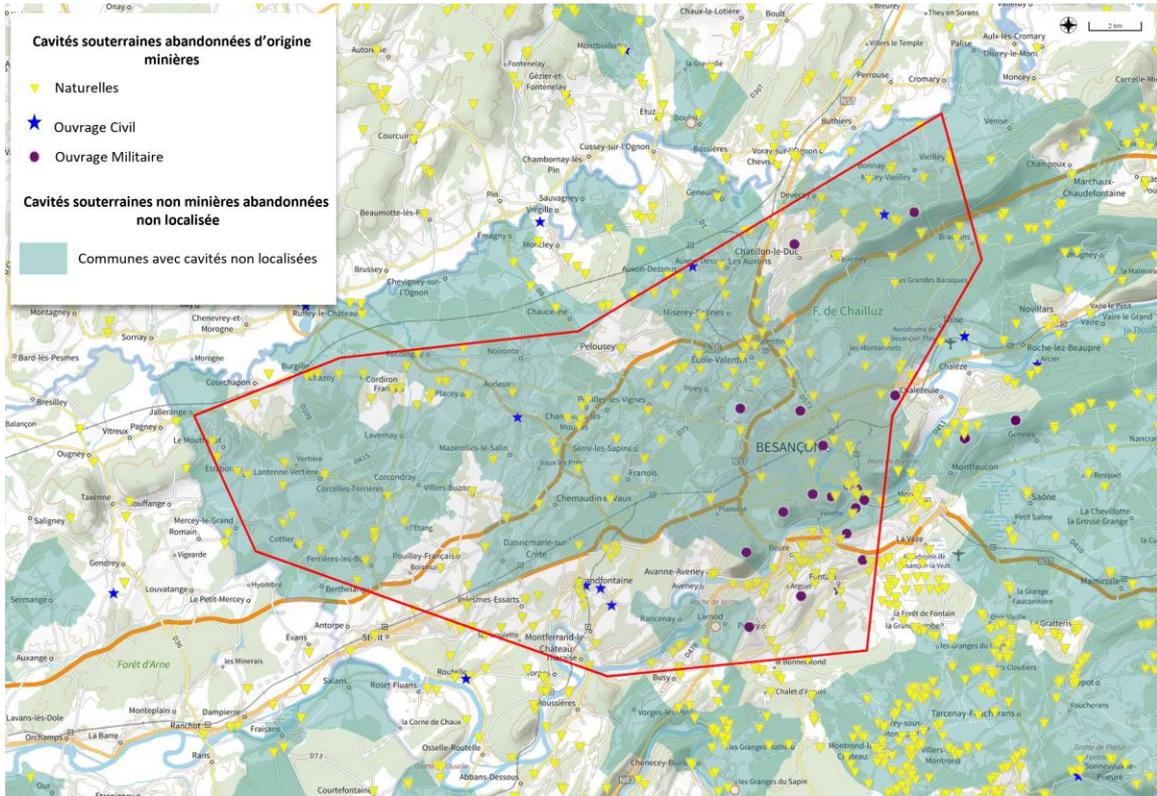


Figure 12 : Cavités souterraines recensées (source : Géorisques - Mai 2023)

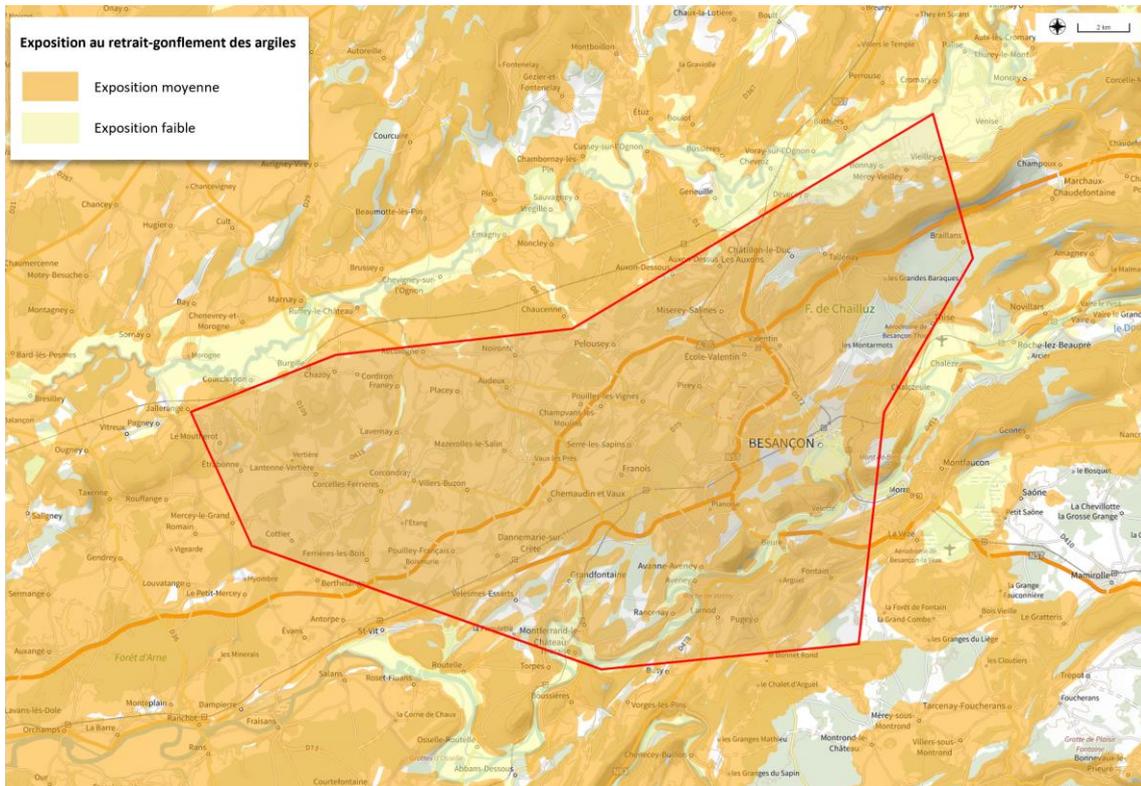


Figure 13 : Retrait et gonflement des sols argileux (source : Géorisques - Mai 2023)

6.2.2. Risques technologiques

6.2.2.1. Risque industriel

Sources : Portail Géorisques du Ministère de la Transition écologique.

Aucun Plan de Prévention des Risques Industriels (PP Risque Industriel) ne recoupe les communes concernées par les opérations.

Le risque industriel majeur se traduit par un événement accidentel qui se produit sur un site industriel et qui entraîne des conséquences immédiates et graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement. Une exploitation industrielle ou agricole qui peut créer de tels risques est une entreprise fixe qui produit, utilise ou stocke des produits répertoriés dans une nomenclature spécifique, celle des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Sur les communes concernées, 73 ICPE en fonctionnement sont recensées, aucune n'a été identifiée comme SEVESO.

6.2.2.2. Transport de matières dangereuses

Sources : Portail Géorisques du Ministère de la Transition écologique.

Le risque de transport de matières dangereuses est relatif à un accident qui pourrait se produire lors du transport de ces matières par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisation.

Une canalisation d'hydrocarbure traverse les communes de Berthelange, Besançon, Chemaudin et Vaux, Dannemarie-sur-Crète, Ferrières-les-Bois, Franois, Lantenne-Vertière, Mercey-le-Grand, Pouilley-Français, Saint-Vit et Serre-les-Sapins. Et une canalisation de gaz traverse les communes de Fontain, Larnod et Pugy.

Aucune Déclarations de projet de Travaux (DT) en amont des opérations n'est nécessaire pour ce type d'opérations, le gravimètre et le GPS étant uniquement déployés en surface. Il n'y a donc aucun risque pour les réseaux et canalisations enterrés.

6.3. Accidentologie et retour d'expérience

6.3.1. Accidents survenus pour le même type de projet

Au niveau national, au sein de la Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère du Développement Durable, le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels) est chargé de rassembler et de diffuser les informations en matière d'accidents technologiques.

Selon la base ARIA (Analyse, Recherche et Informations sur les Accidents) aucun accident lié à des travaux d'acquisition de mesures géophysiques n'a été recensé.

6.3.2. Analyse d'accidents survenus lors de précédentes acquisitions gravimétriques

L'entreprise BRGM en charge des futurs travaux d'acquisition gravimétrique déclare qu'aucun accident n'est survenu lors de dernières campagnes d'acquisition de mesures.

6.4. Identification des dangers et risques associés

Dans le cadre des futures opérations d'acquisition de mesures géophysiques faisant l'objet de la présente étude, les cibles potentielles suivantes ont été prises en compte :

- Humaines
 - Voies de circulations (routes et chemins d'accès) ;
 - Activités agricoles et forestières.
- Naturelles
 - Réseau hydrographique de surface ;
 - Zone végétale ;
 - Espaces forestiers.

6.5. Les accidents majeurs – Effets « nœuds papillon »

L'identification générale des dangers et la quantification des risques permettent de faire ressortir, grâce au système de cotation, les accidents majeurs.

Un accident est dit majeur lorsqu'il entraîne le déclenchement des plans d'urgence correspondant.

6.5.1. Matrice des risques

Les risques résultants de l'identification des dangers aussi bien sur les personnes, les installations que sur le milieu naturel ont permis de mettre en place une matrice d'évaluation des risques permettant de quantifier les risques en fonction des conséquences et de la gravité des effets ainsi que de leur probabilité selon les catégories suivantes :

- **Moyens inexistants** : aucun moyen de prévention mis en place ;
- **Moyens organisationnels** : ressources mises en place ;
- **Moyens techniques** : moyens matériels mis en place (aménagement spécifiques, nouveaux équipements, etc.).

L'efficacité de ces moyens de prévention peuvent être évalués de la manière suivante :

- **Niveau inopérant** : les moyens de prévention sont inefficaces ou non appliqués ;
- **Niveau peu efficace** : les moyens de prévention sont partiellement efficaces ou partiellement appliqués ;
- **Niveau efficace** : les moyens de prévention sont efficaces et appliqués par l'ensemble des équipes sur le site des opérations.

Le niveau de risque final résulte de la mise en relation entre le niveau de criticité et le niveau de protection.

Tableau 9 : Classification des niveaux moyens de protection et de leur efficacité

Type de moyens de prévention		Efficacité	
Détails des niveaux		Détails des niveaux	
Inexistant	0	Inopérant	0
O ou T ou H	1	Peu Efficace	1
O+T ; O+H ; T+H	2	Efficace	2
O+T+H	3		
Niveau de protection = Type de moyens de prévention x Efficacité			

O : Organisationnel

T : Technique

H : Humain

Tableau 10 : Matrice des risques 45-8 ENERGY

Niveau de criticité	16						
	12						
	9						
	8						
	6						
	4						
	3						
	2						
	1						
		0	1	2	3	4	6
		Niveau de protection					

Tableau 11 : Description des niveaux de risque 45-8 ENERGY

Hiérarchisation du risque associé	Description
Risque acceptable	Les risques acceptables représentent l'ensemble des risques pour lesquels le plan d'atténuation prévu est estimé suffisant et dont la conséquence survenue n'engendre aucun impact sur l'organisation portant le risque.
Risque à surveiller	Les risques à surveiller sont les risques pour lesquels des mesures d'atténuation doivent être impérativement respectées et suivies. Leur conséquence peut avoir un impact modéré sur l'organisation portant le risque.
Risque inacceptable	Les risques inacceptables représentent les risques dont le plan d'atténuation est estimé insuffisant. Leur conséquence peut engendrer un impact majeur sur l'organisation porteuse du risque. Un plan de prévention doit être impérativement mis en place afin d'éviter la survenue de ces risques.

6.5.2. Evaluation des risques

Dans l'analyse de l'évaluation des risques réalisée (*Tableau 12*) pour les futures opérations, les risques et leurs mesures de prévention ayant tous des cotations égales ou inférieures à 8, aucuns ne saurait être traités comme de potentiels accidents majeurs.

Tableau 12 : Evaluation des risques liés aux opérations

PHASE ACQUISITION GRAVIMETRIQUE												
Activité à risque	Risque identifié	Effets possibles			Cotation de la criticité			Moyens de prévention prévus	Cotation du niveau de protection			Niveau de risque final
		Humain	Environnement	Matériel	Fréquence	Gravité	Criticité		Type de de prévention	Efficacité	Niveau de protection	
Déplacements routiers	Participation effet de serre	Aucun	Émissions gazeuses dans l'atmosphère liée à la consommation de carburant	Aucun	4	1	4	- Optimisation du parcours de manière à minimiser la consommation de carburant	3	2	6	Risque acceptable
	Collisions avec des tiers y compris des piétons Perte de matériel lors du transport	Blessures, perte de connaissance, décès	Aucun	Dommages aux véhicules, perte de matériel	2	4	8	- Minimisation des trajets - Éviter les marches arrière et si nécessaire se faire guider - Sécuriser le matériel à l'intérieur du véhicule (filets) - Port systématique de de la ceinture de sécurité - Interdiction de traverser les voies ferrées non protégées par des barrières de sécurité - Éviter de circuler hors des routes et chemins	3	2	6	Risque acceptable
Activités le long des routes	Personnel exposé au trafic routier	Blessures, perte de connaissance, décès	Aucun	Aucun	2	4	8	- Personnel sensibilisé au risque - Port de gilets réfléchissants - Moyens de communication - Vigilance du trafic	3	2	6	Risque à surveiller
Activités dans les zones cultivées ou bois	Glissades Chutes Chutes de branches	Blessures	Aucun	Aucun	3	1	3	- Chaussures montantes à semelles crantées - Assistance d'un collègue lors du passage de clôture ou autre obstacle - Port de gants - Casque avec jugulaire dans les zones boisées si risque de chutes de branche	3	2	6	Risque acceptable
	Faune (chiens, abeilles, guêpes, frelons, tiques ...)	Blessures, maladies	Aucun	Aucun	3	3	9	- Toute morsure est reportée et traitée immédiatement - Communication aux équipes des zones à risques par les permitteurs (tout personnel allergique doit se manifester et consulter son médecin traitant afin d'avoir avec lui le traitement adéquat, reporting signalisation des essais/nids identifiés) - Une sensibilisation aux risques liés aux morsures d'animaux, aux tiques, à la présence de guêpes et abeilles sera réalisée pendant l'induction sécurité des nouveaux arrivants - Equipements de protection (tenue de travail/combo obligatoire, répulsifs si nécessaire, pinces anti-tiques et chaussures montantes et guêtres si nécessaire)	3	2	6	Risque à surveiller
Travail extérieur	Chaleur – Pluie	Insolation	Aucun	Détérioration du matériel électronique	3	1	3	- Sensibilisation aux risques liés aux déplacements sur le terrain réalisé pendant l'accueil sécurité des nouveaux arrivants - Vêtements de protection adapté aux conditions météorologiques - Housses de protections du matériel sensible	3	2	6	Risque acceptable

Transport du matériel	Électrocution Incendie Troubles Musculo Squelettique	Électrocution, Brûlures, Blessures	Incendie	Détérioration du matériel électronique	3	2	6	<ul style="list-style-type: none"> - Réseau électrique avec contrôles périodiques à jour - Modification si nécessaire uniquement par personnel certifié - Utilisation de permis travail et de consignation - Présence de détecteur de fumée et de moyens de lutte incendie - Personnel formé à la lutte incendie - Formation aux bons gestes - Limitation de la charge à 25 kg - Utilisation de moyen de levage et/ou de manutention 	3	2	6	Risque acceptable
Personnel accédant à la zone d'acquisition	Incendie Pollution	Brûlures	Pollution liée aux rejets de déchets ou mégots dans le milieu naturel Incendie	Aucun	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation du personnel au risque incendie - Interdiction de jeter déchets ou mégots dans le milieu naturel 	3	2	6	Risque acceptable

7. DOCUMENT DE SECURITE ET DE SANTE

Le présent chapitre intitulé « Document de Sécurité et de Santé » est rédigé conformément à l'article 8 du décret 2006-649 du 2 juin 2006 modifié et sera mis à jour autant que de besoin.

Conformément à l'article 28 du décret 2006-649 modifié le Document de Santé et de Sécurité détermine et évalue les risques auxquels le personnel est susceptible d'être exposé. Ce document précise également les mesures prises en ce qui concerne la conception, l'utilisation et l'entretien des lieux de travail et des équipements afin de garantir la sécurité et la santé du personnel.

Conformément à l'article 29 du décret 2006-649 tout fait, incident ou accident de nature à porter atteinte au personnel intervenant, à des tiers ou à l'environnement sera porté à connaissance de Monsieur le Préfet du Doubs.

Ce chapitre concerne la sécurité et la santé de l'ensemble du personnel intervenant au cours des différentes opérations faisant l'objet de la présente DOT.

Les futurs travaux seront exécutés conformément aux dispositions de ce chapitre qui sera mis à disposition de toutes personnes appelées à s'y référer, à vérifier qu'il existe ou à en contrôler le contenu.

7.1. Principaux risques

Ce paragraphe présente les principaux risques, pour la sécurité et la santé de tout le personnel intervenant au cours des différentes étapes de la campagne d'acquisition gravimétrique :

- Pour toutes les opérations liées à la campagne d'acquisition se déroulant à l'extérieur, le personnel est soumis aux intempéries. La pluie peut rendre glissante les zones d'intervention et les zones de circulation. Le vent violent peut également rendre difficile les interventions ;
- De même, le personnel se déplaçant à pied à l'extérieur peut être exposé à des blessures ou morsures d'animaux et d'insectes pouvant être vectrices de maladies (notamment infections de la plaie, rage, tétanos, maladie de Lyme, etc.) ;
- Tout déplacement sur le terrain, notamment hors des chemins d'accès peut entraîner des chutes, glissades et provoquer toutes sorte de blessures (contusions, plaies, entorses, fractures, etc.) ;
- Le transport des équipements ainsi que la réalisation des acquisitions sur le terrain peuvent exposer les travailleurs à des dangers de collision avec des engins et véhicules ;
- Le matériel et tous les équipements nécessaires aux opérations doivent être bien rangés afin d'éviter le risque de chute de plain-pied. ;
- Les interventions à proximité d'excavations (fossés, etc.) exposent le personnel à des risques de chute de hauteur ;
- Les interventions sur engins et à proximité d'équipements en mouvements peuvent être à l'origine de blessures par heurts et coincements par équipements en mouvement ;
- L'intervention à proximité de cours d'eau expose le personnel au danger de noyade et le passage à proximité de fossé ou autre excavation au risque d'ensevelissement et enlèvement.

7.2. Mesures de prévention et de protection

7.2.1. Disposition COVID-19

Compte-tenu de la situation sanitaire actuelle favorable, aucune mesures barrières particulière n'est prévue. Si cela venait à évoluer, les mesures relatives seraient alors mises en place.

7.2.2. Dispositions relatives au personnel

L'ensemble du personnel intervenant sera parfaitement formé pour assurer la fonction ou la tâche qui leur est impartie, mais également avoir reçu une formation pratique et appropriée à la sécurité et notamment sur les :

- Risques liés à la circulation ;
- Consignes en cas d'urgence ;
- Premiers secours ;
- Protection de l'environnement ;
- Équipement de Protection Individuelle.

De plus, une attention particulière est apportée sur le plan médical, tant sur le suivi que pour l'aptitude physique. Les entreprises extérieures intervenantes sur le site sont responsables du suivi médical de leurs salariés. Pour certains travaux à risques particuliers, elles doivent se conformer à la réglementation en vigueur pour la surveillance médicale du personnel concerné.

Une information de tout le personnel intervenant sera réalisée en amont des opérations avec présentation des risques liés aux travaux et au site ainsi que des mesures générales prises (procédures en cas d'urgence, etc.).

7.2.3. Dispositions prévues pour l'exécution des travaux

Le personnel 45-8 ENERGY en charge du suivi des travaux seront les représentants de la société sur le site, vis-à-vis des entreprises extérieures et des tiers et, à ce titre, ils veilleront à la sécurité générale sur le chantier.

Leurs missions consistent à :

- Coordonner les activités de toutes les entreprises intervenantes et faire appliquer le programme des travaux prévus ;
- Veiller aux respects des clauses contractuelles ;
- Vérifier que les entreprises extérieures respectent la réglementation en vigueur ainsi que les règles de base de la profession ;
- Assurer la liaison avec les autorités locales ainsi qu'avec la Préfecture et la DREAL Bourgogne Franche-Comté ainsi que, le cas échéant les services de secours extérieurs.

7.2.4. Dispositions préventives générales

La sécurité et de la santé du personnel, ainsi que la protection de l'environnement sont considérées comme des priorités absolues par 45-8 ENERGY. Une implication forte de l'entreprise sera ainsi mise en œuvre sur ces aspects au travers notamment de la présence d'un responsable de la société durant la durée des opérations.

7.2.4.1. Réunions de sécurité

Différentes réunions de sécurité seront tenues tout au long de la campagne d'acquisition :

- Réunion « pré-acquisition » avec présence de tous les Chefs de département afin de revoir/valider l'analyse des risques du projet et les contrôles à mettre en place et finaliser le Plan HSSE Projet ;
- Réunions de lancement (kick-off meetings) des activités.

7.2.4.2. Consignes de sécurité

Différentes consignes de sécurité seront mises en place pour les travaux d'acquisition de mesures géophysiques, communiquées aux intervenants concernés et mises à disposition sur le site. Elles

constituent le référentiel écrit des mesures et règles à respecter systématiquement, dans la préparation et l'exécution de plusieurs facteurs et notamment :

- Les évolutions réglementaires ;
- Les règles de la profession ;
- Les retours d'expérience liés à l'analyse des accidents ou des presque-accidents survenus.

7.2.5. Documentations associées

7.2.5.1. Plan de prévention

Un plan de prévention spécifique sera rédigé par 45-8 ENERGY et validé par l'ensemble des partenaires extérieures intervenantes (ici le BRGM) avant le démarrage des opérations. Ce document constitue une analyse spécifique des risques de l'opération, dans son environnement, sur les lieux même des opérations.

7.2.5.2. Permis de travail

S'il est jugé nécessaire en fonction de la dangerosité des opérations une procédure de permis de travail sera mise en place.

7.2.5.3. Documents entreprises extérieures

La société chargée des acquisitions gravimétriques disposera sur site de tous les dossiers de prescription à la disposition de l'administration compétente. Elle aura à disposition sur site tous les certificats de contrôle des équipements en conformité avec la réglementation en vigueur.

Le personnel intervenant possèdera toute la documentation requise en matière de sécurité :

- Copie des documents administratifs requis (autorisations, etc.) ;
- Procédures à suivre en cas d'Urgence (Accident – Incendie – Pollution) ;
- Modes opératoires.

7.2.6. Equipements de Protection Individuelle

Des équipements de protection individuelle seront obligatoirement portés par tout le personnel amené à travailler lors des différentes phases opérationnelles en fonction des travaux réalisés et des risques qui y sont associés.

Les EPI suivant doivent être utilisés (au cours de l'acquisition gravimétrique) :

- Tenue/combinaison de travail ;
- Gilet réfléchissant ;
- Chaussures montantes à semelles crantées ;
- Gants ;
- Casquette ou chapeau en zones dégagées et casques avec jugulaires en zones boisées ;
- Lunettes de protection si l'analyse du risque l'impose (zone de forêt, cultures hautes) ;
- Veste pluie si nécessaire.

7.3. Organisation des secours

7.3.1. Accidents et incendies

La mission développera des plans d'urgence couvrant :

- Accident sur le terrain et évacuation médicale associée ;

- Accident routier ;
- Pertes de véhicule ou de personne ;
- Incendie.

Il sera de la responsabilité de l'ensemble des intervenants de connaître son rôle dans chacune de ces situations.

7.3.2. Premier secours

Présence obligatoire, sur chaque étape de la campagne d'acquisition gravimétrique, d'une trousse de secours au minimum. Cette trousse est obligatoirement conçue en fonction du nombre de personne sur site, des risques encourus et du niveau de formation des secouristes.

Les véhicules seront tous équipés d'une trousse de secours complète et à jour.

Les premiers secours sont immédiatement apportés par le ou les secouriste(s) présent(s). La victime pourra être accompagnée chez le médecin uniquement dans le cas d'une blessure bénigne (ou après conversation téléphonique avec un médecin). Dans tous les autres cas, la victime devra être prise en charge par les services de secours extérieurs.

7.3.3. Incendies

Tous les véhicules sont équipés d'extincteurs conformément à la réglementation, leur type et leur capacité sont adaptés aux locaux et à la nature des risques.

Une sensibilisation aux risques incendie sera réalisée pendant l'accueil sécurité des nouveaux arrivants, incluant :

- Interdiction de fumer dans les zones à risques (herbes sèches, forêts) et lors des opérations de chargement des batteries ;
- Utilisation des extincteurs.

7.3.4. Pollution

Tout le personnel intervenant sera sensibilisé à la protection de l'environnement et au risque pollution.

7.3.5. Exercices de sécurité

A intervalles réguliers, des exercices de sécurité, destinés à tester l'efficacité des consignes en vigueur et la réactivité du personnel, pourront être organisés. Chaque exercice est défini par un thème précis (incendie, premiers secours, etc.) et se déroule avec toutes les équipes présentes sur site. Les exercices seront inscrits dans le registre sécurité du site avec la liste des participants.

Des enseignements sont bien sûr tirés à l'issue de chaque exercice et les corrections éventuelles apportées.

7.3.6. Services de secours extérieurs

Des contacts seront pris, avant le démarrage des opérations, avec les Service Départementaux d'Incendie et de Secours des départements du Doubs, pour préparer et mettre en œuvre une procédure d'appel et un plan d'intervention d'urgence.

Les services de la gendarmerie ou de la police des communes concernées par les travaux d'acquisition seront également contactées. Une fiche d'alerte des secours (Fiche d'Urgence) sera établie avec numéros d'urgence pour chacune des communes concernées. ([Tableau 13](#))

Tableau 13 : Liste des contacts d'urgence

	Entité / personne	Numéros de téléphone
Secours externes	Pompiers :	18
	SAMU :	15
	Gendarmerie :	17
	Hôpital de Besançon	03 81 66 81 66
Responsable des entreprises	Directeur général de 45-8 ENERGY :	Non diffusé dans ce document
	Géophysicien, Responsable de la section Gravimétrie au sein du BRGM :	
Autorités concernées	DREAL Bourgogne Franche-Comté	
	Grand Besançon Métropole (34 communes)	
	CC du Val Marnaysien (17 communes)	
	CC Loue-Lison (1 commune)	

7.4. Synthèse des risques et moyens de prévention, mesures compensatoires et de réduction associés

Les risques associés à la campagne gravimétrique peuvent survenir au cours des phases du transport du matériel entre et sur chaque point d'acquisition. Chaque risque associé à ses moyens de prévention sont identifiés dans le *Tableau 14*.

Tableau 14 : Principaux risques humains et leurs moyens de prévention, mesures compensatoires et de réduction associés à l'acquisition gravimétrique

PHASES ACQUISITION GRAVIMETRIQUE		
Activités	Risques	Moyens de prévention et mesures compensatoires et de réduction
Déplacements routiers	Collisions avec des tiers y compris des piétons Perte de matériel lors du transport	<ul style="list-style-type: none"> - Minimisation des trajets - Sensibilisation des chauffeurs à la conduite défensive - Éviter les marches arrière et si nécessaire se faire guider - Sécuriser le matériel à l'intérieur du véhicule - Port systématique de de la ceinture de sécurité lors de déplacement en véhicule (y compris sur voie privées et à vitesse réduite) - Interdiction de traverser les voies ferrées non protégées par des barrières de sécurité - Interdiction de circuler hors des routes et chemins (pas de circulation dans les champs ni hors des accès autorisés dans les forêts)
Activités le long des routes	Personnel exposé au trafic routier	<ul style="list-style-type: none"> - Personnel sensibilisé au risque - Personnel équipé de gilets réfléchissants - Moyens de communication - Mise en place de signalisation dans les zones identifiées à risques - Vigilance du trafic
Activités dans les zones cultivées ou bois	Glissades Chutes Chutes de branches	<ul style="list-style-type: none"> - Chaussures montantes à semelles crantées - Assistance d'un collègue lors du passage de clôture ou autre obstacle - Port de gants - Casque avec jugulaire dans les zones boisées si risque de chutes de branches
	Faune (chiens, abeilles, guêpes, frelons, tiques ...)	<ul style="list-style-type: none"> - Toute morsure est reportée et traitée immédiatement afin de pouvoir mettre en place les mesures de surveillance médicales nécessaires - Communication aux équipes des zones à risques par les permitteurs (tout personnel allergique doit se manifester et consulter son médecin traitant afin d'avoir avec lui le traitement adéquat, reporting signalisation des essaims/nids identifiés) - Une sensibilisation aux risques liés aux morsures d'animaux, aux tiques, à la présence de guêpes et abeilles sera réalisée pendant l'induction sécurité des nouveaux arrivants - Réunions quotidiennes abordant régulièrement le sujet de façon à maintenir une vigilance permanente - Des moyens de secours adaptés seront mis en place sur site - Equipements de protection (tenue de travail/combinaison obligatoire, répulsifs si nécessaire, pinces anti-tiques et chaussures montantes et guêtres si nécessaire)
Travail extérieur	Chaleur– Pluie	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation aux risques liés aux déplacements sur le terrain réalisé pendant l'accueil sécurité des nouveaux arrivants - Vêtements de protection adapté aux conditions météorologiques
Transport du matériel	Électrocution Incendie Troubles Musculo Squelettique	<ul style="list-style-type: none"> - Modification si nécessaire uniquement par personnel certifié - Utilisation de permis travail et de consignation - Présence de détecteur de fumée et de moyens de lutte incendie - Personnel formé à la lutte incendie - Formation aux bons gestes - Limitation de la charge à 25 kg - Utilisation de moyen de levage et/ou de manutention
Personnel accédant à la zone d'acquisition	Incendie Pollution	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation du personnel au risque incendie - Interdiction de jeter déchets ou mégots dans le milieu naturel

