

Geo Lorraine



Société : ArcelorMittal Geo Lorraine
DEMANDE DE PERMIS EXCLUSIF DE RECHERCHE
« OUEST LORRAINE »
VOLUME TECHNIQUE
NOTICE D'IMPACT

Nombre de pages : 117	Révision : A	Statut : EMISSION	Date d'émission : 21/05/2010
-----------------------	--------------	-------------------	---------------------------------

Emetteurs
Jonathan Royer-Adnot
Gaelle Bureau

Vérificateur
Gilles Munier

Approbateur
Romain Keiser



TABLE DES MATIERES

1	Introduction.....	6
1.1.	Objectifs de la notice d'impact	6
1.2.	Le stockage de CO ₂	6
1.3.	Les phases de développement d'un stockage géologique de CO ₂	8
1.3.1	Généralités.....	10
1.3.2	Le stockage dans le projet ArcelorMittal Geo Lorraine	10
1.3.3	Objectifs principaux des travaux d'exploration.....	12
2	Le cadre géographique	14
2.1.	Situation	14
2.2.	Le milieu physique et les paysages	15
2.2.1	Natura 2000, espèces protégées, périmètres de protection	15
2.2.2	Réseau hydrographique.....	30
2.2.3	Sites inscrits et classés.....	32
2.2.4	Zone rouge de Verdun et alentours	34
2.3.	Population et urbanisation	36
2.4.	La vie économique.....	39
2.4.1	Exploitation des ressources du sous-sol.....	39
2.4.2	L'agriculture	63
2.4.3	L'industrie.....	65
2.4.4	Les transports	65
2.4.5	Les aéroports et aérodromes.....	68
2.4.6	Le réseau électrique haute tension.....	68
2.4.7	Le réseau de fibres optiques.....	69
2.4.8	Autres réseaux.....	70
2.4.9	Installations présentant un périmètre de protection	70
2.4.10	Installations militaires.....	72
2.4.11	Le tourisme	73
2.5.	Etat de la pollution	73
2.6.	Synthèse des éléments de contexte de la demande de permis	73
3	Evaluation des différentes sources de nuisance	76
3.1.	Etudes géologiques	76
3.2.	Travaux de géophysique	76
3.2.1	Zones de travaux	76
3.2.2	Description des travaux	77
3.2.3	Impacts généraux sur l'environnement.....	79
3.2.4	Mesures envisagées pour réduire ou supprimer éventuellement l'impact sur l'environnement.....	79
3.2.5	Contraintes des éléments du contexte identifiés sur la sélection des tracés des acquisitions sismiques.....	80
3.2.6	Dispositions réglementaires.....	82
3.3.	Travaux par forages.....	82
3.3.1	Localisation des futurs forages	82
3.3.2	Effets généraux des forages sur l'environnement.....	82

3.3.3	Bruits.....	84
3.3.4	Traitement des boues de forage.....	84
3.3.5	Traitement des rejets des essais hydrauliques.....	85
3.3.6	Précautions prises pour réduire ou supprimer les nuisances liées au forage.....	86
3.3.7	Contraintes des éléments du contexte identifiés sur la sélection des sites de forages	87
3.3.8	Dispositions réglementaires applicables aux sondages et aux acquisitions de données.....	87
3.4.	Test d'injection de CO ₂	88
3.4.1	Description du test d'injection de CO ₂	88
3.4.2	Effets de l'injection de CO ₂ sur l'environnement.....	88
3.4.3	Le transport et le conditionnement du CO ₂	89
3.4.4	L'injection de CO ₂ dans le réservoir cible.....	91
3.4.5	Dispositions prises à la fin de l'injection de CO ₂	92
3.4.6	Contraintes des éléments du contexte identifiés sur la sélection des sites de forage et test d'injection.....	92
3.4.7	Dispositions réglementaires applicables à l'injection de CO ₂	94
4	ANNEXES.....	95
	Communes sur la surface demandée.....	95
	Liste des zones NATURA 2000 et surfaces incluses dans le périmètre demandé.....	101
	Liste des ZNIEFF incluses dans le périmètre demandé.....	103
	Liste des zones et périmètres de protection environnementaux et surfaces incluses dans le périmètre demandé.....	106
	Liste des sites inscrits et classés.....	108
	Liste des communes soumises à un PPRM.....	110
	Liste des cavités souterraines.....	114

LISTE DES TABLES ET FIGURES

Figure 1: Enjeux liés au stockage de CO ₂	8
Figure 2 : Récapitulatif des couches réservoirs et couvertures dans la zone demandée	11
Figure 3 : Carte des lignes sismiques existantes	12
Figure 4 : Localisation de la zone demandée.....	14
Figure 5 : Emprise du projet de parc national sur la zone demandée	17
Figure 6 : Emprise du parc naturel régional de Lorraine sur la zone demandée.....	19
Figure 7 : Emprise des zones NATURA 2000- ZPS sur la surface demandée	21
Figure 8 : Emprise des zones NATURA 2000 - SIC sur la surface demandée	21
Figure 9 : Emprise des ZNIEFF sur la surface demandée	23
Figure 10 : Emprise des zones ZICO sur la zone demandée.....	25
Figure 11 : Emprise des zones RAMSAR sur la zone demandée	26
Figure 12: Emprise des Aires de Protection du Biotope sur le périmètre demandé.....	27
Figure 13 : Emprise des paysages remarquables sur la zone demandée	29
Figure 14 : Répartition des cours d'eau sur le périmètre demandé.....	30
Figure 15 : Etat global actuel des eaux de surface - district Moselle-Sarre	31
Figure 16 : Etat global des eaux de surface - district Meuse.....	31
Figure 17 : Sites classés et inscrits dans la zone demandée.....	33
Figure 18 : Zone rouge carte historique	34
Figure 19 : Zones rouges dans le périmètre demandé.....	35
Figure 20 : Densité de population dans la zone demandée	37
Figure 21 : Carte des zones artificialisées.....	38
Figure 22 : Anciennes concessions de mines de fer et exploitation des ressources souterraines par minage en Lorraine.....	39
Figure 23 : Carte des aléas miniers répertoriés	42
Figure 24 : Cavités souterraines sur les départements de la Meuse et de la Moselle	44
Figure 25 : Avancement des SAGE dans le bassin Rhin-Meuse	46
Figure 26 : Périmètre du SAGE du Bassin ferrifère.....	48
Figure 27 : Périmètre protégé de la nappe des GTI	50
Figure 28 : Affleurements des grès du Trias inférieur	51
Figure 29 : Points de captage dans la nappe des GTI	53
Figure 30 : Evolution des différences piézométriques simulées de la nappe des GTI, historique entre 1968 et 2000 (haut) et prévisionnelles entre 2000 et 2015 (bas) (une valeur négative indique une baisse du niveau piézométrique, une valeur positive indique une hausse).....	54
Figure 31 : Evolution du bilan entrées – sorties de la nappe des GTI et dans le département des Vosges.....	55
Figure 32 : Zones à préserver pour leur utilisation future pour l'alimentation en eau potable	56
Figure 33 : Points de captage des AEP en Lorraine	57
Figure 34 : Captages AEP et aquifères cibles dans la partie est de la zone demandée	58
Figure 35 : Captages AEP de qualité dégradée en Lorraine.....	59
Figure 36 : Histogrammes des déclarations de forage géothermique.....	62
Figure 37 : Zones cultivées et forestières.....	64
Figure 38 : Carte des principales voies de communication	66

Figure 39 : Carte des voies ferrées et des gares	67
Figure 40 : Installations aéroportuaires dans la zone demandée	68
Figure 41 : Carte des lignes à haute et très haute tensions	69
Figure 42 : réseau de fibres optiques dans le périmètre envisagé	70
Figure 43 : Installations militaires dans le périmètre demandé	72
Figure 44 : Photo d'un camion vibreur	77
Figure 45 : Emprise au sol d'un site pilote d'injection de CO ₂ - Ketzin - Allemagne	90

Tableau 1: Surfaces couvertes par la demande de permis par département.....	15
Tableau 2 : Synthèse de la répartition de la population dans la zone demandée	37
Tableau 3 : Répartition par pays de la superficie de la nappe des grès du Trias inférieur (km ²)	51
Tableau 4 : Activité géothermique en Lorraine	62
Tableau 5 : Installations ICPE AS et SB.....	71
Tableau 6 : Installations soumises au régime des ICPE en Lorraine	71
Tableau 7 : Récapitulatif des éléments de contexte (1/2)	74
Tableau 8: Récapitulatif des éléments de contexte (2/2)	75
Tableau 9 : Récapitulatif des contraintes exercées par les éléments de contexte sur la définition du tracé des acquisitions sismiques.....	81
Tableau 10 : Récapitulatif des contraintes exercées par les éléments de contexte sur la définition de la localisation des forages et du test d'injection	93
Tableau 11 : Communes concernées par un PPRM	111
Tableau 12 : Communes concernées par un PPRM	112
Tableau 13 : Communes concernées par des études sur les aléas miniers	113
Tableau 14 : Base de données des cavités souterraines - Meuse (55)	115
Tableau 15 : Base de données des cavités souterraines - Moselle (57).....	116
Tableau 16 : Liste des carrières en activité	117

OBJET PRINCIPAL DE LA REVISION ET NATURE DES MODIFICATIONS

Description des Plans de Prévention des Risques Miniers (PPRM) Description de la piézométrie de la nappe des GTI Définition des SAGE du bassin Rhin-Meuse

1 INTRODUCTION

1.1. Objectifs de la notice d'impact

La présente notice d'impact précise les contraintes qui seront prises en compte dans l'élaboration du programme de travaux de recherche et d'exploration du permis ouest Lorraine. Il prend notamment en compte les préoccupations relatives à la santé, l'environnement et à la sécurité des opérations.

Elle a un triple objectif :

- Décrire le secteur considéré.
- Faire l'analyse des conséquences éventuelles sur l'environnement des différents travaux projetés pour l'exploration du périmètre sollicité.
- Etablir les mesures qui seront prises afin d'éviter, de supprimer ou de réduire, dans la mesure du possible, les inconvénients ou nuisances susceptibles d'être engendrés par ces travaux.

Elle répond aux exigences de l'article 17 du décret 2006-648 du 12 juin 2006 relatif aux titres miniers et aux titres de stockage souterrain.

Elle ne constitue pas une notice d'impact de déclaration des futurs travaux, ni une étude d'impact des futurs travaux soumis à autorisation.

1.2. Le stockage de CO₂

Le stockage géologique du CO₂ constitue une filière largement étudiée depuis quelques années au niveau international, et notamment aux Etats-Unis, en Australie, au Japon et en Europe. Le principe en est le suivant : il s'agit de capter le CO₂ provenant d'une source importante (fumées industrielles, ou gaz naturel riche en CO₂ en sortie de gisement), de le concentrer, et de le transporter vers un site géologique adéquat pour son stockage.

Après sa séparation, il faut pouvoir stocker le CO₂ en toute sécurité pour des durées importantes, pouvant au minimum couvrir la période pendant laquelle le problème des émissions de CO₂ risque de demeurer critique, période qui ne devrait pas dépasser un à deux siècles. Par ailleurs, il faut également considérer que le cycle du carbone est régi par les échanges entre l'atmosphère et l'océan d'une part, la biosphère et l'atmosphère d'autre part. Si les échanges avec la biosphère se font sur des échelles décennales, le cycle de l'océan s'étend sur plusieurs siècles. Une stabilisation des teneurs en CO₂ dans l'atmosphère impose donc de conserver le CO₂ dans le sous-sol sur des durées compatibles avec le cycle océanique. Par mesure de précaution, on envisage des solutions qui permettent de garantir la sécurité du stockage sur des périodes pouvant atteindre des milliers d'années. C'est principalement en cela que la problématique du stockage géologique du CO₂ diffère considérablement de celle des autres types de stockage, notamment le stockage de déchets

tels que les éléments radioactifs pour lesquels on doit garantir la sûreté pendant des périodes beaucoup plus longues (un à plusieurs millions d'années).

Le stockage du CO₂ en aquifère salin profond peut s'effectuer dans des aquifères ouverts, ayant une structure plane ou peu inclinée. Du fait de leur absence de confinement latéral, le CO₂ peut migrer. Cependant la faible vitesse d'écoulement limite la migration effective du CO₂ vers l'amont pendage (migration anti-gravitaire), cette migration étant compensée par les mécanismes de dissolution du CO₂ dans la saumure qui ont tendance à alourdir l'eau, et donc, à faire migrer vers l'aval pendage l'eau chargée en CO₂ dissous. Le piégeage vertical suppose cependant la présence d'une couverture de qualité suffisante pour prévenir toute migration vers les couches sus-jacentes. D'autre part, les interactions avec les affleurements assurant la recharge de l'aquifère doivent être caractérisées, contrôlées, afin que l'impact du CO₂ sur le long terme soit nul.

Ainsi, les enjeux techniques suivants paraissent majeurs

- Comprendre et modéliser le comportement à court terme (quelques dizaines d'années) des stockages potentiels. On citera les effets géochimiques, géomécaniques, et thermodynamiques induits par l'injection de CO₂, ou encore les effets de corrosion sur les matériels et équipements spécifiques (surface et fond).
- Comprendre et modéliser le comportement à long terme (quelques centaines et/ou milliers d'années) des stockages souterrains. On citera les effets géochimiques de minéralisation, géomécaniques, et thermodynamiques de l'injection de CO₂, induits tant au niveau du réservoir que dans les roches couverture, comme par exemple la dissolution ou les migrations verticales et latérales.
- Se doter de moyens efficaces de mesure et de contrôle du stockage et de son environnement.

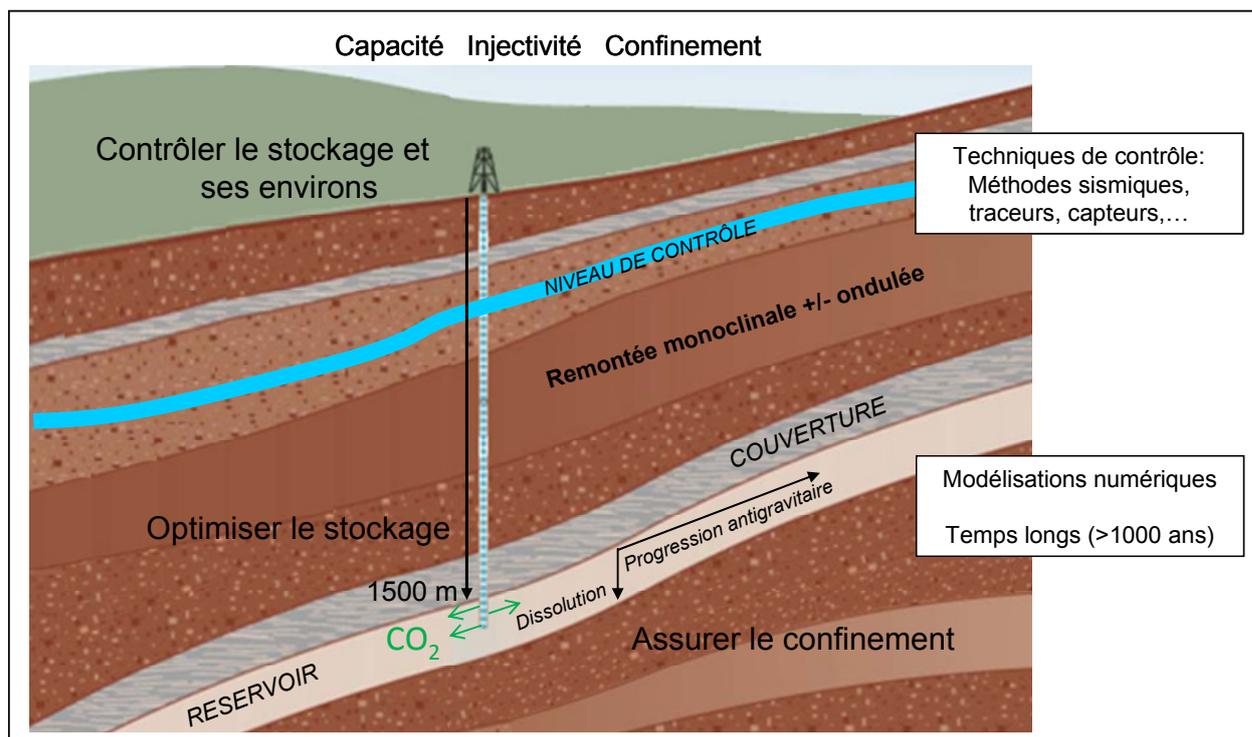


Figure 1: Enjeux liés au stockage de CO₂

Le mécanisme principal de piégeage est ici la dissolution du gaz dans l'eau, qui s'alourdisant, entraîne le CO₂ vers le bas de l'aquifère en compensant la migration antigravitaire du CO₂ gazeux.

De plus, afin de maximiser le rapport volume injecté sur énergie dépensée pour le stockage, le CO₂ doit être (en condition réservoir) à l'état supercritique. Les conditions limites requises sont au minimum $P = 73.8$ bar et $T = 31^\circ\text{C}$. Ce critère implique que le CO₂ soit stocké à une profondeur minimum entre 700 et 1000 mètres selon les gradients normaux de pressions et températures.

1.3. Les phases de développement d'un stockage géologique de CO₂

Le développement d'un stockage de CO₂ peut être résumé en 4 phases successives :

- Phase 1: Qualification et caractérisation préliminaire
 - Modèle géologique en 3 dimensions
 - Analyse hydrogéologique
 - Premières simulations d'injection et de définition de l'extension du CO₂ selon les volumes injectés et les caractéristiques du sous-sol, et premières simulations de l'extension de la surpression induite, de la migration du CO₂ injecté
 - Analyses de sensibilité sur les modèles statiques et dynamiques.

- Première analyse des effets géochimiques et géomécaniques induits
 - Analyse préliminaire de risque
 - Première élaboration du plan préliminaire de surveillance sur le court, moyen, et long terme
 - Définition du programme d'exploration et de confirmation sur site, par l'intermédiaire d'acquisition de données nouvelles (sismique, forage de puits, tests de production d'eau et d'interférence), et d'études de complément
 - Demande de permis d'exploration
- Phase 2: Programme d'exploration et de confirmation sur site, caractérisation du complexe de stockage, test d'injection
- Octroi du permis d'exploration
 - Acquisition sismique, forage de puits et acquisition de diagraphies et carottes, tests de production et d'interférence
 - Analyse et interprétation des données sismiques traitées, des tests de production et d'interférence
 - Analyse des carottes et des diagraphies
 - Mise à jour du modèle géologique en 3D
 - Mise à jour des simulations hydrodynamiques avec inclusion des réactions géochimiques
 - Analyse géomécanique
 - Mise à jour des simulations d'extension du CO₂ libre, dissout, et de la surpression induite
 - Analyse de risque quantitative
 - Définition du plan de surveillance sur le court, moyen et long terme
 - Définition et acquisition des lignes de base
 - Demande d'autorisation pour test d'injection limité
 - Test d'injection et surveillance associée
 - Analyse des données de surveillance du test et de la période post-injection
 - Mise à jour des modèles 3D et simulations correspondantes
 - Définition du plan de développement du stockage industriel incluant la stratégie d'injection, les plans de surveillance pendant l'injection et post-injection
 - Demande de permis d'injection et stockage
- Phase 3: Injection et surveillance
- Octroi du permis de stockage
 - Construction installations d'injection, de surveillance, de métrologie
 - Démarrage et mise en route
 - Phase d'injection et de surveillance
- Phase 4: Suivi post-injection
- Suivi technique et réglementaire
 - Plan de surveillance post-injection

1.3.1 Généralités

L'objectif de la technique de captage, transport et stockage de CO₂ est de réduire les émissions de CO₂ à l'atmosphère des grandes sources fixes (production d'énergie à base de combustibles fossiles, haut fourneaux, cimenteries) en stockant le CO₂ dans des réservoirs géologiques profonds et impropres à d'autres usages.

Il s'agit ici de stocker ce CO₂ pendant plusieurs milliers d'années dans des aquifères salins surmontés d'une roche imperméable, dite roche couverture, à une profondeur suffisante pour conserver le CO₂ sous forme supercritique où son comportement est assimilable à celui d'un fluide et est donc relativement prédictible. Cette profondeur minimale est comprise entre 700 et 1000 m sous la surface du sol en fonction des gradients géothermique et de pression.

Après l'injection sous forme supercritique, le CO₂ est piégé par un mécanisme dans lequel la migration anti-gravitaire du CO₂ gazeux (vers l'amont pendage) est contrebalancée par la migration gravitaire de l'eau contenant du CO₂ dissous (vers l'aval pendage).

1.3.2 Le stockage dans le projet ArcelorMittal Geo Lorraine

Les études préliminaires ont montré que la zone demandée dans le cadre du permis est encourageante d'un point de vue technique, pour un stockage éventuel de CO₂.

Dans cette zone, l'aquifère salin dit des Grés du Trias Inférieur (GTI) n'y est pas exploité, et est situé à une profondeur adéquate pour l'injection de CO₂. De plus, le réservoir des GTI présente une surépaisseur dans cette zone qui semble lui conférer des propriétés très intéressantes dans le cadre d'une injection de CO₂.

Dans ce secteur, le réservoir des GTI est surmonté par une alternance de roches couvertures et d'aquifères impropres à la consommation avant d'atteindre les couches exploitées pour l'Alimentation en Eau Potable - AEP, ce qui tend à améliorer la sécurité du stockage de CO₂ potentiel. La figure suivante donne le nom des différentes couches couvertures et réservoirs situés au dessus des GTI.

Unités		Formations		Reservoir	Couverture		
Système	Epoque	Etage					
Quaternaire		Alluvions					
Jurassique	Malm	Oxfordien	Supérieur	Séquanien	Calcaire à Chailles		
			Rauracien				
			Argovien				
	Callovo-Oxfordian		Argile de Bure				
			Marnes de Massigny				
	Dogger	Callovien	Inférieur		Dalle Nacrée / Etrochey		
			Bathonien		Calcaire Comblanchien	Oolithe Blanche	
		Oolithe Blanche			Bathonien Moyen		
		Marnes à Rychonella					
		Oolithe Milière Supérieure					
		Bajocian	Supérieur		Oolithe Milière Inférieure		
	Inférieur		Marnes à Ostrea Acuminata				
	Lias	Supérieur	Aalenian	Inférieur	Grès Supra-liasiques		
			Toarcien	Supérieur	Alternances Marne / Calcaire marneux		
				Inférieur			
			Schistes Cartons				
		Grès Médio-liasiques					
		Pleisbachien	Domérien	Marnes à Amaltheus			
Carixien							
Inférieur		Sinémurien	Lotharingien	Calcaire à Gryphées arquées			
	Sinémurien						
Hettangien		Marne de Jamoigne	Grès d'Hettange				
Trias	Supérieur	Rhétien		Argiles de Levallois			
				Rhétien Marin			
				Argiles de Chalain			
		Norien	Keuper		Marnes Irisées Supérieures		
					Argiles de Chaville		
		Dolomie de Beaumont			?		
		Couche à Esthéries					
		Carnien					Marnes Irisées Moyennes
	Formations Salifère (partie Sud)						
	Marnes Irisées Inférieures						
	Couche blanche				Couche de dolomie altérée		
	Moyen	Anisien = Virglorien	Muschelkalk	Moyen	Couche grise		Couverture mamo-dolomitique
				Inférieur	Marne à Myacites	Argile de Pexonne (Couche Rouge)	Couverture argileuse /gypseuse
	Marnes à Myacites						
Inférieur	Buntsandstein			Grès à Voltzia (Grès à Voltzia Supérieurs)			
				Bancs intermédiaires (Grès à Voltzia inférieurs)			
				Conglomérat principal			
			Grès des Vosges				
Permien		Argiles/dolomie/bancs de grès					
		Schistes Métamorphiques					

Figure 2 : Récapitulatif des couches réservoirs et couvertures dans la zone demandée

1.3.3 Objectifs principaux des travaux d'exploration

Les objectifs principaux des travaux d'exploration sont de :

- Caractériser l'ensemble de la pile sédimentaire ou complexe de stockage au sens de la directive européenne sur le stockage de CO₂ (Directive 2009/31/CE),
- Vérifier l'aspect structural des différentes couches de la pile sédimentaire,
- Qualifier les propriétés du réservoir pour l'injection de CO₂,
- Vérifier l'extension et l'intégrité de la roche couverture du futur stockage,
- Vérifier l'absence de chemin de migration possible du CO₂ vers la surface, pour les tests d'injection prévus selon des débits différents,
- Vérifier la cinétique de déplacement du CO₂ injecté lors des tests,
- Vérifier les compositions minérales des couches réservoir et couverture en particulier au niveau des GTI, de la couverture Lias, et de l'aquifère de contrôle Rhétien,
- Vérifier l'absence d'impact du CO₂ injecté lors des tests sur d'autres activités du sous sol (Alimentation Eau Potable - AEP), géothermie, thermalisme) et sur l'environnement et la santé.

Peu de données à ce jour sont disponibles dans le périmètre du permis. La carte suivante répertoriant les lignes sismiques existantes montre l'absence de données dans la partie nord du permis. De même le puits d'exploration le plus au nord pour lequel des informations sont disponibles se situe à Vacherauville (environ 10 km au nord ouest de Verdun).

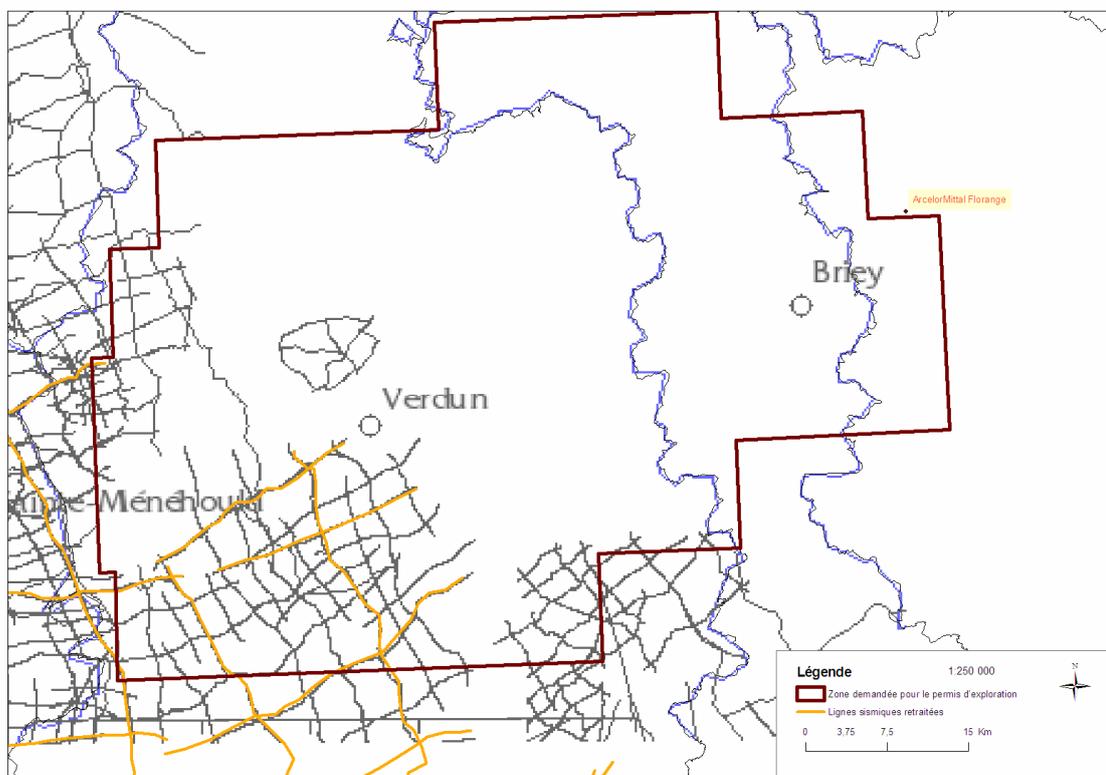


Figure 3 : Carte des lignes sismiques existantes

Dans ce cadre, en sus des travaux en bureau d'étude et laboratoire visant à retraiter et analyser les données existantes sur la géologie de la zone (diagraphies de forages), des acquisitions sismiques ainsi que des forages d'exploration sont prévus. Enfin, si l'ensemble des données recueillies précédemment confirme les bonnes propriétés du réservoir des GTI et son intégrité pour le stockage de CO₂, un test d'injection de CO₂ sera entrepris.

Les travaux envisagés et leurs objectifs sont décrits dans le document « introduction et préambule ».

Les déclarations et autorisations d'ouverture de travaux miniers feront l'objet de dossiers constitués conformément aux dispositions du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains.

2 LE CADRE GEOGRAPHIQUE

Cette première partie vise à énumérer et inventorier les caractéristiques environnementales, géographiques, économiques et autres particularités du périmètre demandé.

2.1. Situation

La zone demandée comme permis exclusif de recherche couvre 3516 km² et est principalement située au nord de la Meuse et de la Meurthe et Moselle ainsi qu'au nord-ouest du département de la Moselle.

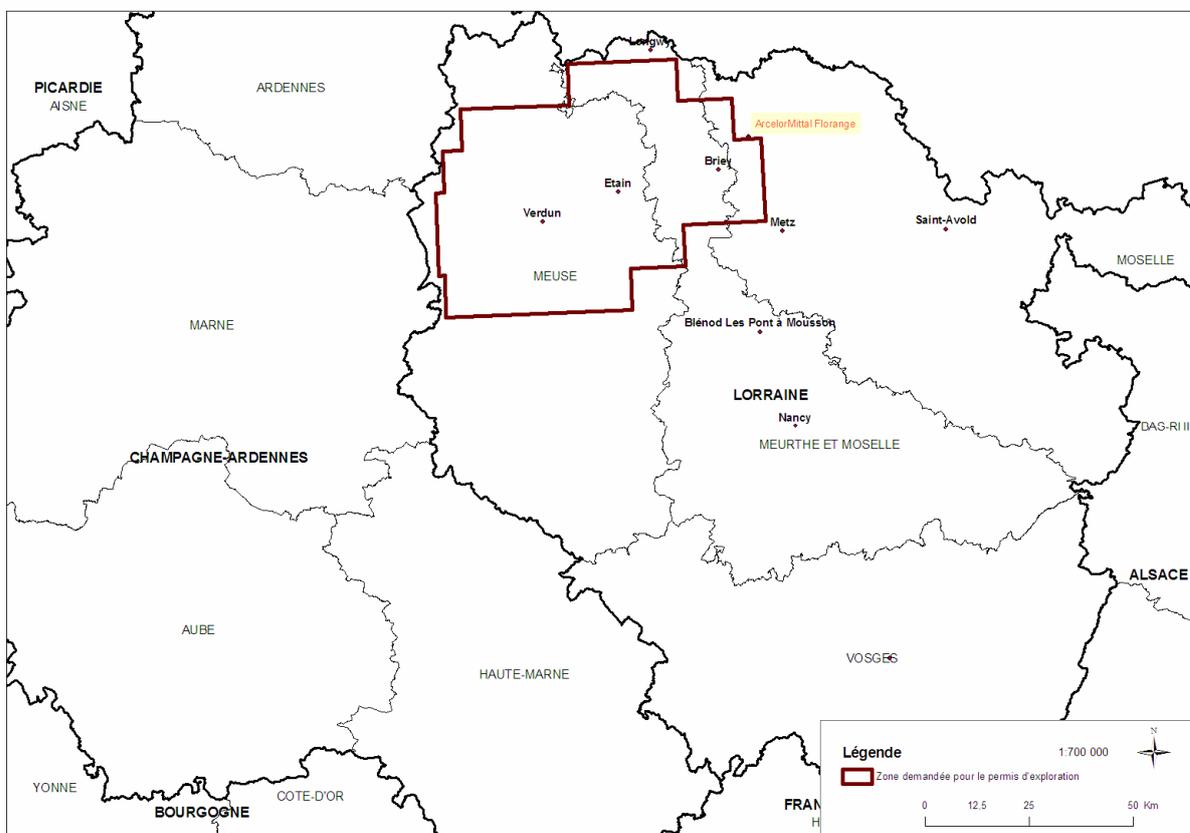


Figure 4 : Localisation de la zone demandée

La zone inclut principalement les villes de Verdun, de la vallée de l'Orne/Briey et Etain. Il y a 378 communes dans le périmètre demandé. Une liste complète des communes situées dans la surface du permis est fournie en Annexe (partie 4).

Le tableau suivant récapitule les informations à retenir :

Description	Surface incluse dans le périmètre (km ²)	Département
Zone de 3516 Km ² sur les parties Nord de 3 départements	2467 km ² ; 70,2 % de la surface demandée	La Meuse (55)
	824 km ² ; 23,4 % de la surface demandée	La Meurthe et Moselle (54)
	225 km ² ; 6,4 % de la surface demandée	La Moselle (57)

Tableau 1: Surfaces couvertes par la demande de permis par département

2.2. Le milieu physique et les paysages

2.2.1 Natura 2000, espèces protégées, périmètres de protection

De nombreuses zones présentent un intérêt pour la protection de l'environnement, de la faune et de la flore et des paysages au sein du périmètre demandé. Cette partie dresse l'inventaire de ces zones et évalue les contraintes particulières afférentes.

2.2.1.1 *Projet de Parc Naturel National de Lorraine*

Les parcs nationaux sont des zones naturelles classées du fait de leur richesse naturelle exceptionnelle qu'il importe de préserver contre tout effet de dégradation naturelle et de soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution.

Ils sont organisés en deux secteurs géographiques :

- La « zone de protection/zone centrale » : secteur où la réglementation stricte doit permettre d'assurer la protection du patrimoine naturel.
- La « zone périphérique/zone d'adhésion » : secteur où les communes sont encouragées à protéger leur environnement afin d'atteindre les objectifs de protection de la zone centrale, tout en assurant un développement économique viable. Cette zone est gérée par le parc national sous réglementation de droit commun. Elle est instituée par l'article L331-15. Les administrations en charge du parc doivent prendre « toutes mesures pour permettre un ensemble de réalisations et d'améliorations d'ordre social, économique et culturel tout en rendant plus efficace la protection de la nature dans le parc »

La liste des activités interdites ou susceptibles d'être prohibées est donnée ci-après :

- Chasse et pêche
- Activités industrielles et commerciales
- Exécution des travaux publics et privés
- Extraction de matériaux concessibles ou non

- Utilisation de l'eau
- Circulation du public
- Toute action susceptible de nuire au développement naturel de la faune et de la flore et, plus généralement, d'altérer le caractère du parc national

De plus, l'exercice des activités agricoles, pastorales ou forestières est réglementé. On notera également que la publicité est interdite dans la zone centrale du parc et restreinte dans la zone périphérique.

Chaque parc est géré par un établissement public national à caractère administratif. La coordination entre les parcs nationaux est gérée au niveau national par l'établissement public national « parc nationaux de France ».

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, le Gouvernement s'est engagé à lancer une stratégie de création d'aires protégées, dans l'objectif de protéger, sous 10 ans, 2 % du territoire terrestre métropolitain par des espaces « fortement protégés ». Pour atteindre cet objectif, la création de 3 nouveaux parcs nationaux est envisagée dont un concernant les forêts de feuillus de plaine.

Trois secteurs sont à l'étude pour accueillir ce projet de parc national de forêt de feuillus:

- **Zone de Châtillon, Châteauvillain et Arc-en-Barrois** : Ce secteur, situé dans une grande région forestière, est bien représentatif d'une forêt feuillue de plaine. Les enjeux patrimoniaux y sont importants en termes forestiers, et bien plus encore pour les milieux non forestiers associés tels que marais tufeux et pelouses calcicoles. L'ensemble de ce patrimoine en fait un site particulièrement intéressant.
- **Zone de Bitche** : Ce site, bien que composé assez fortement de résineux, présente un intérêt notable par les hêtraies qu'il comporte, bien représentatives de la région, et par la richesse des milieux non forestiers associés et de la faune. Le projet de parc national, s'il concernait ce secteur, pourrait intégrer une dimension transfrontalière avec le Palatinat voisin et représenter un grand projet franco-allemand d'envergure européenne.
- **Secteur de Verdun - Forêts des côtes de Meuse et du pays de Spincourt** : bien que d'intérêt écologique moins important que les deux autres sites, la forêt de Verdun, jeune et assez résineuse, présente un intérêt notable pour la faune, avec notamment des gîtes à chauve-souris importants liés aux anciennes infrastructures militaires. Par ailleurs, la conjonction du patrimoine naturel, culturel et paysager et de la charge émotionnelle de la mémoire historique est une dimension remarquable.

Le calendrier affiché envisage la publication du décret de création du parc national de forêt de feuillus au cours de l'année 2012. Le choix du site devant accueillir ce parc devait être effectué à l'été 2009 par le gouvernement. A ce jour, aucune décision formelle n'a été prise, mais on ne peut ignorer ce projet, susceptible d'influencer les travaux d'exploration envisagés, si la zone de Verdun est effectivement choisie.

En effet, le projet du secteur de Verdun est totalement inclus dans le périmètre de la zone demandée et représente une surface de 330 km² soit 9% de la surface demandée. Il y a 40 communes totalement ou partiellement incluses (surface impactée >25%) dans le projet de parc national. Il convient de remarquer que la majorité du parc s'étendrait sur la zone rouge au nord de Verdun (voir §2.2.4) et donc sur le site classé « partie centrale du champ de bataille de Verdun » (voir § 2.2.3) mais également sur les zones Natura 2000 (voir §2.2.1.3) de la vallée de la Meuse et des forêts et zones humides du pays de Spincourt (ZPS) ainsi que sur celle du corridor de la Meuse (SIC). La ZNIEFF (voir § 2.2.1.4) de type II « environ de Damvillers » est également partiellement incluse dans la zone envisagée pour la création du parc national.

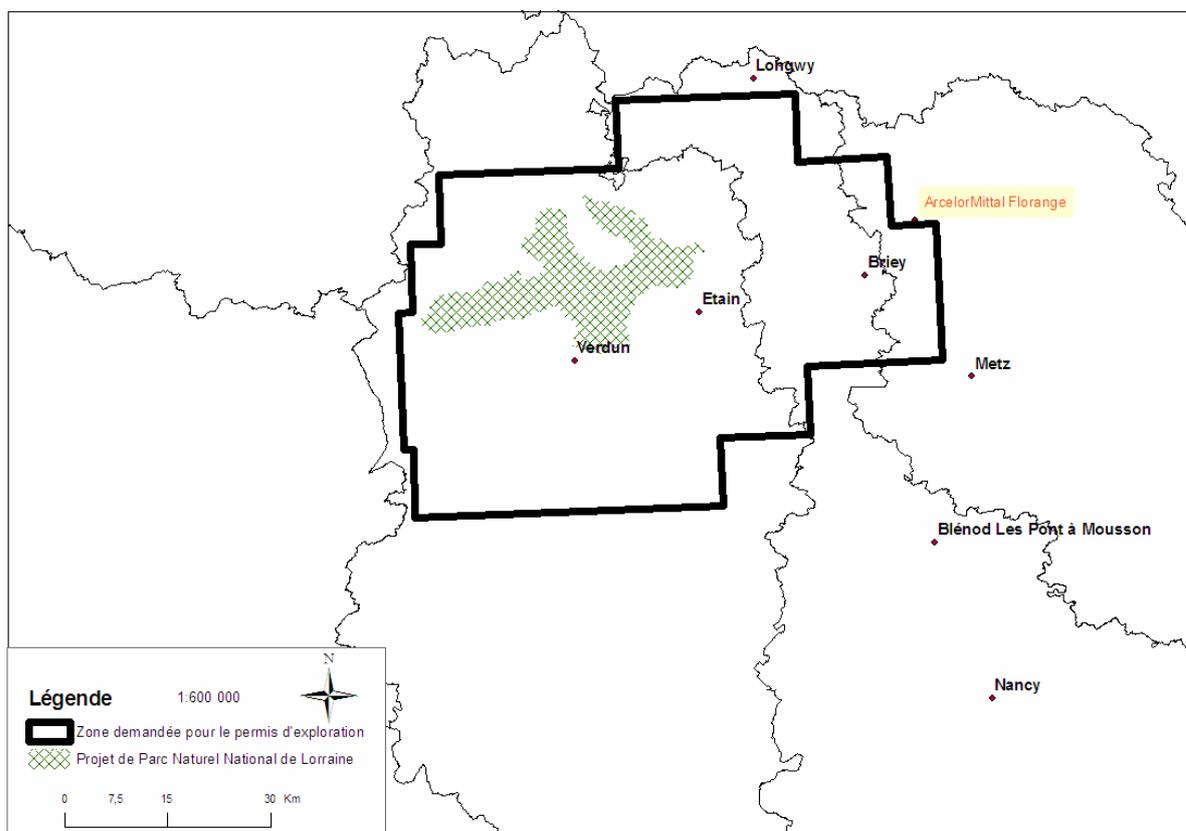


Figure 5 : Emprise du projet de parc national sur la zone demandée

Source : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire – Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature - février 2009

On retiendra que :

- 330 km² de la zone demandée (9 %) seraient recouverts par le projet de Parc National de forêt de feuillus de plaine de Lorraine.
- Il s'agit essentiellement de la zone rouge au nord de Verdun
- Une grande partie de cette zone est déjà soumise à d'autres régimes de protection (Natura 2000, site classé, ZNIEFF)
- Pas de travaux possibles dans la partie centrale du parc

- Consultation des autorités et du parc avant travaux dans la zone périphérique du parc
- Décision possible sur le choix du site d'accueil du nouveau parc national en 2010

2.2.1.2 *Le Parc Naturel Régional de Lorraine*

Les Parcs Naturels Régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé "Parc Naturel Régional" un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile.

Un Parc Naturel Régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel.

Les Parcs Naturels Régionaux ont été institués par un décret du 1er mars 1967, leur consécration législative n'interviendra que par les lois des 7 janvier et 22 juillet 1983.

L'objectif de protection du patrimoine naturel et culturel leur a été assigné pour la première fois par un décret du 25 avril 1988.

Depuis 2000, les dispositions principales concernant les Parcs Naturels Régionaux sont codifiées aux articles L.333-1 à L. 333-16 du code de l'environnement. La partie réglementaire a été codifiée par soustraction au code rural par un décret du 1er août 2003.

Un Parc Naturel Régional est créé à l'initiative des collectivités locales, notamment des régions, avec des objectifs de protection et de valorisation du patrimoine naturel et culturel. Il est régi par une charte, élaborée en collaboration avec l'Etat. La Charte détermine les domaines d'actions de l'organisme de gestion du PNR.

Un Parc Naturel Régional ne dispose pas d'un pouvoir réglementaire spécifique. Cependant, en approuvant la charte, les collectivités s'engagent à mettre en œuvre les dispositions spécifiques qui y figurent (en matière par exemple, de construction, de gestion de l'eau et des déchets, de circulation motorisée, de boisement). Le parc est systématiquement consulté pour avis lorsqu'un équipement ou un aménagement sur son territoire nécessite une étude d'impact. De plus, les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les chartes, et le Parc peut être consulté lors de leur élaboration et de leur révision.

De plus en plus, et dans un contexte de foisonnement normatif, la portée juridique des chartes est interrogée notamment en matière d'aménagement et d'usage de l'espace. Quarante ans après la sortie du 1^{er} décret, la portée juridique de la charte s'appuie sur les notions de cohérence, de compatibilité, d'opposabilité mais aussi d'engagement des signataires ou de contentieux associatif.

Au cas où les dispositions de la charte ne seraient pas respectées, un recours au tribunal administratif peut être engagé par l'organisme de gestion du Parc.

Le Parc Régional de Lorraine est situé au sud est de la zone demandée. La zone demandée pour le permis de recherche est recouverte à 9 % par le parc soit 318 km² (14 % de la surface du parc est incluse dans la zone demandée).

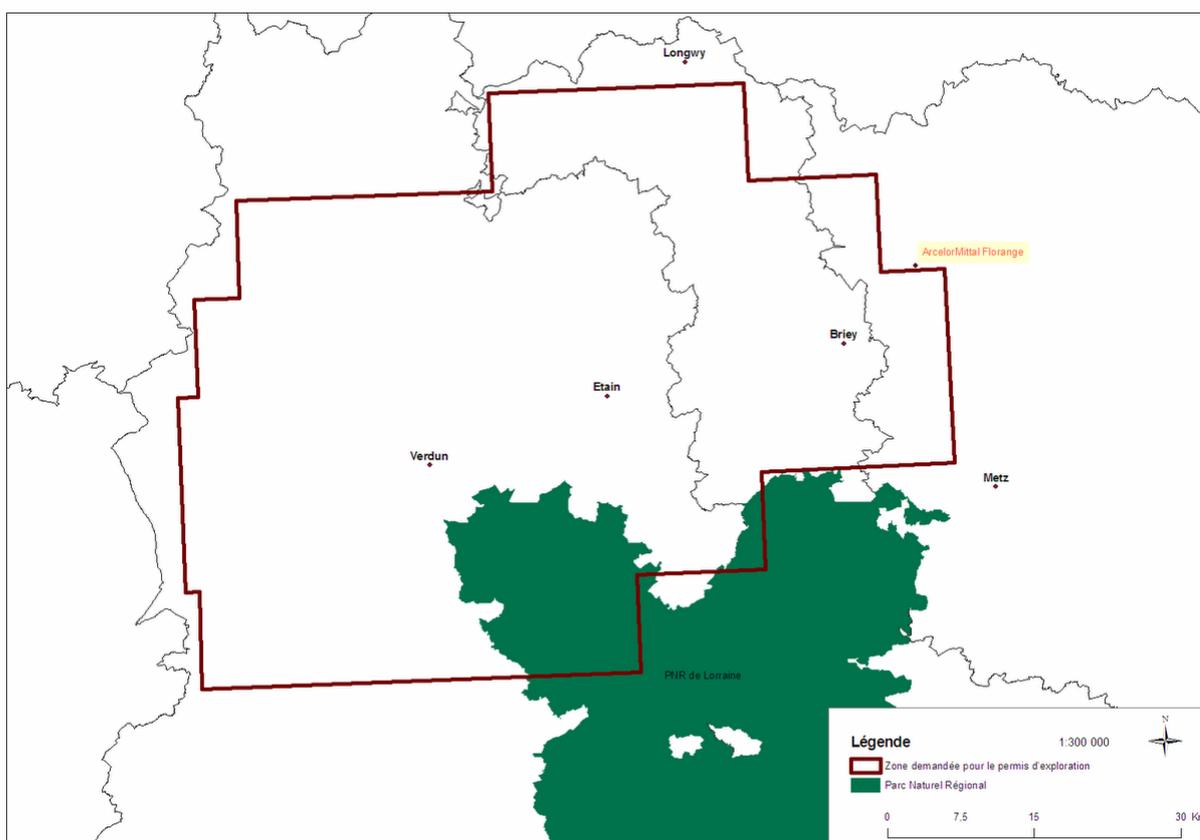


Figure 6 : Emprise du parc naturel régional de Lorraine sur la zone demandée

Source : DIREN Lorraine

On retiendra que :

- 318 km² de la zone demandée (9 %) sont recouverts par le Parc Naturel Régional de Lorraine
- Le Parc devra être consulté pour tous travaux nécessitant une étude d'impact dans la partie sud-est du permis.

2.2.1.3 Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen destiné à préserver la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire.

Il est composé des sites relevant des :

- directive européenne "habitats" datant de 1992 : Zones Spéciales de Conservation (pSIC : proposition de Sites d'Intérêt Communautaire)
- directive européenne "oiseaux" datant de 1979 : Zones de Protection Spéciale (ZPS)

Il s'agit de promouvoir une gestion adaptée des habitats naturels et des habitats de la faune et de la flore sauvages, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que des particularités régionales et locales de chaque État membre.

Le réseau Natura 2000 n'a pas pour objet de faire des "sanctuaires de nature" où toute activité humaine est à proscrire. Le réseau Natura 2000, pour permettre la mise en place d'une gestion durable des espaces naturels, repose prioritairement sur une politique contractuelle élaborée avec tous les partenaires locaux (élus, propriétaires, gestionnaires).

L'Europe porte une attention particulière à ce réseau Natura 2000. Lorsqu'un projet peut avoir un impact significatif sur ce réseau, l'autorisation donnée au niveau français doit faire l'objet d'une information ou d'une validation par l'Europe, en cas de présence, ou non, d'espèces prioritaires. Les associations engagent fréquemment des contentieux auprès de l'Europe lorsque des projets concernent des sites Natura 2000.

Il y a 14 zones identifiées Natura 2000 (voir Figure 7) incluses totalement ou en partie dans le périmètre du permis. Sur les 8 Sites d'Importance Communautaire (SIC) présents sur la surface du permis, 4 sont quasiment totalement inclus dans la surface :

- Marais de Chaumont de Devant Damvilliers
- Pelouses de Sivry-La-Perche et Nixeville
- Corridor de la Meuse
- Forêt domaniale de Beaulieu

En ce qui concerne les Zones de Protection Spéciale (6 zones), seule celle de la forêt et zones humides de Spincourt est totalement incluse dans la surface du permis (secteur centre-nord).

L'ensemble des zones Natura 2000 représente une surface de 380 km² soit 11 % de la surface du permis. Une liste détaillée des zones Natura 2000 (ZPS et SIC) est présentée en annexe (§4). Elle contient leurs références administratives et la surface incluse dans le permis. La carte ci-dessous identifie les zones Natura 2000 incluses dans le permis.

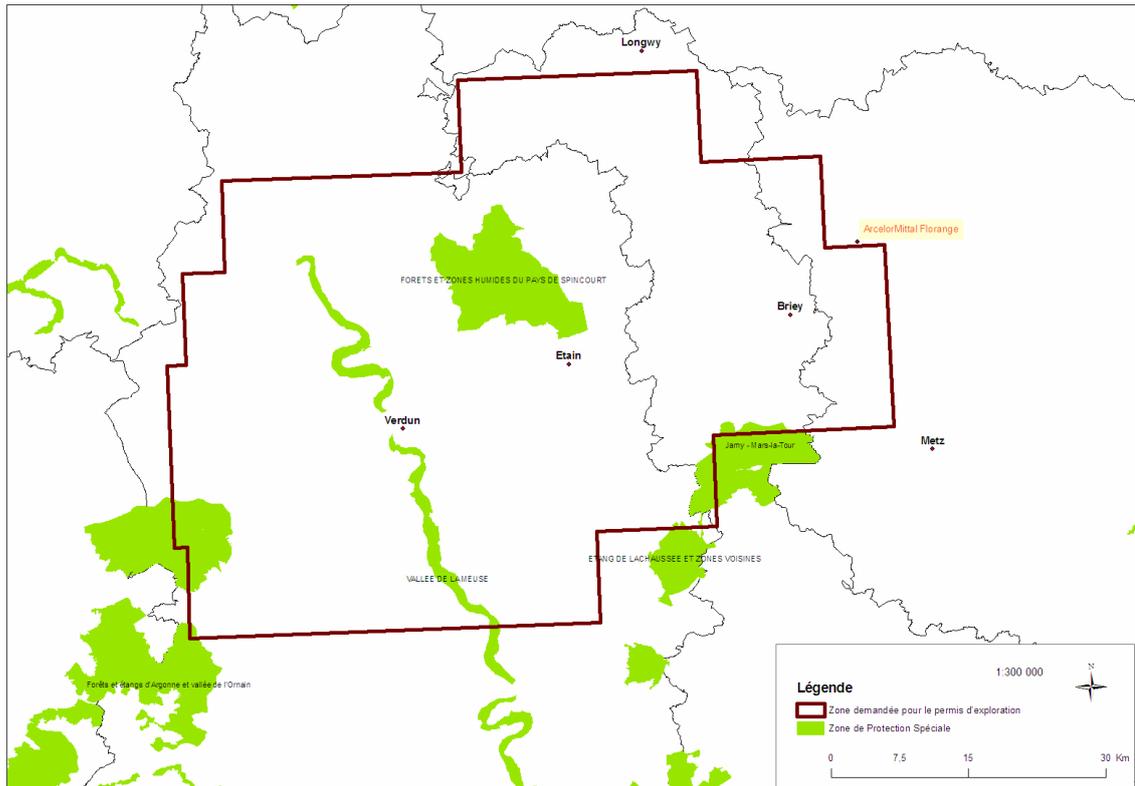


Figure 7 : Emprise des zones NATURA 2000- ZPS sur la surface demandée

Source : DIREN Lorraine - 2005

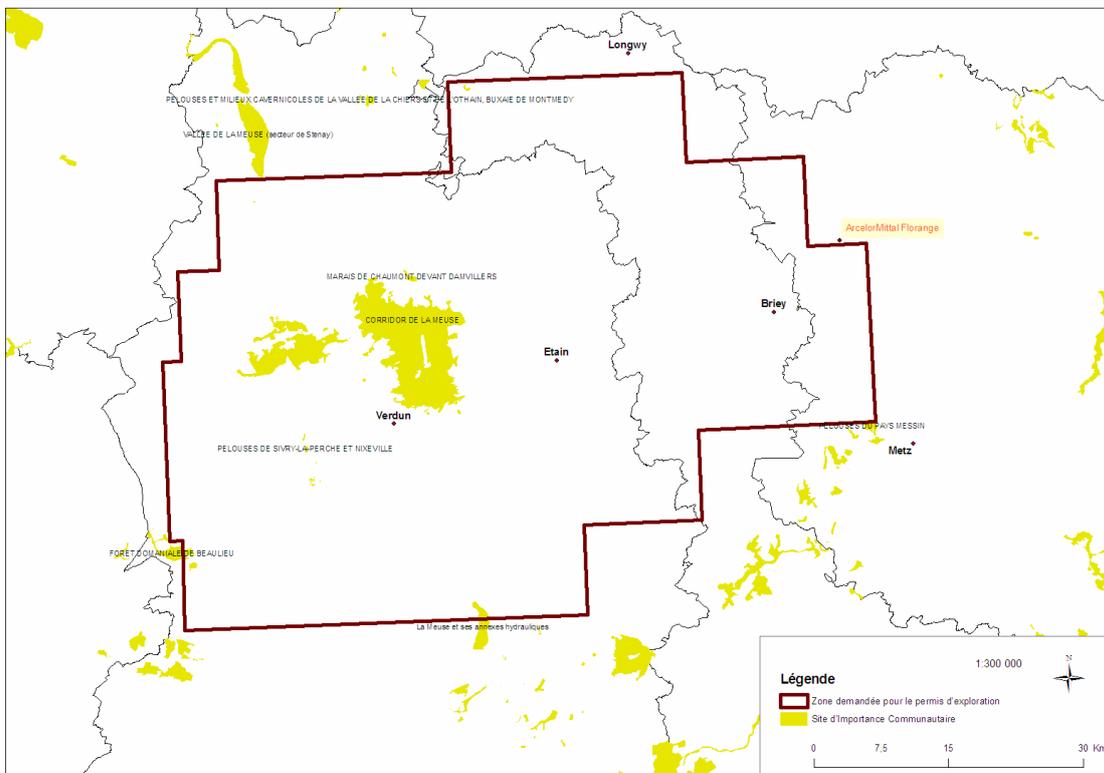


Figure 8 : Emprise des zones NATURA 2000 - SIC sur la surface demandée

Source : DIREN Lorraine - 2005

On retiendra que :

- 11 % de la surface de la zone demandée sont couverts par des zones Natura 2000 principalement dans la partie centrale et sur l'axe NS central (Vallée de la Meuse) de la zone.
- L'impact d'éventuels travaux sur le territoire concerné par le réseau Natura 2000 devra être correctement évalué et limité sur la faune et la flore concernées.

2.2.1.4 Réseau ZNIEFF

Les objectifs des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique sont la connaissance permanente aussi exhaustive que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacées.

Deux types de zones sont définis :

- Zones de type I : secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable.
- Zones de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Cet inventaire permet :

- L'établissement d'une base de connaissance, accessible à tous et consultable avant tout projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux d'environnement ne soit révélés trop tardivement.
- Une meilleure prévision des incidences des aménagements et des nécessités de protection de certains espaces fragiles.

La présence de ZNIEFF n'a pas de portée réglementaire directe mais indique la richesse et la qualité des milieux naturels. Il convient de veiller à la présence hautement probable d'espèces protégées pour lesquelles existe une réglementation stricte. La présence de ZNIEFF est prise en considération par les tribunaux administratifs et le Conseil d'Etat pour apprécier la légalité d'un acte administratif, surtout si sont présentes des espèces protégées au sein de ces ZNIEFF.

Il y a 63 ZNIEFF de type 1 dont la plus grande représente une surface de 7,6 km². Le total de la surface impactée par les ZNIEFF de type 1 est de 40 km² environ. Il y a 8 ZNIEFF de type 2 dans le périmètre de recherche représentant une surface de 448 km². Les 2 plus grandes (Zone rouge de Verdun et Environ de Damvilliers) sont situées au centre de la zone demandée. On remarquera une certaine redondance entre les zones Natura 2000 et les ZNIEFF notamment sur la partie centrale et sud ouest de la zone. La liste complète est fournie en Annexe (§4).

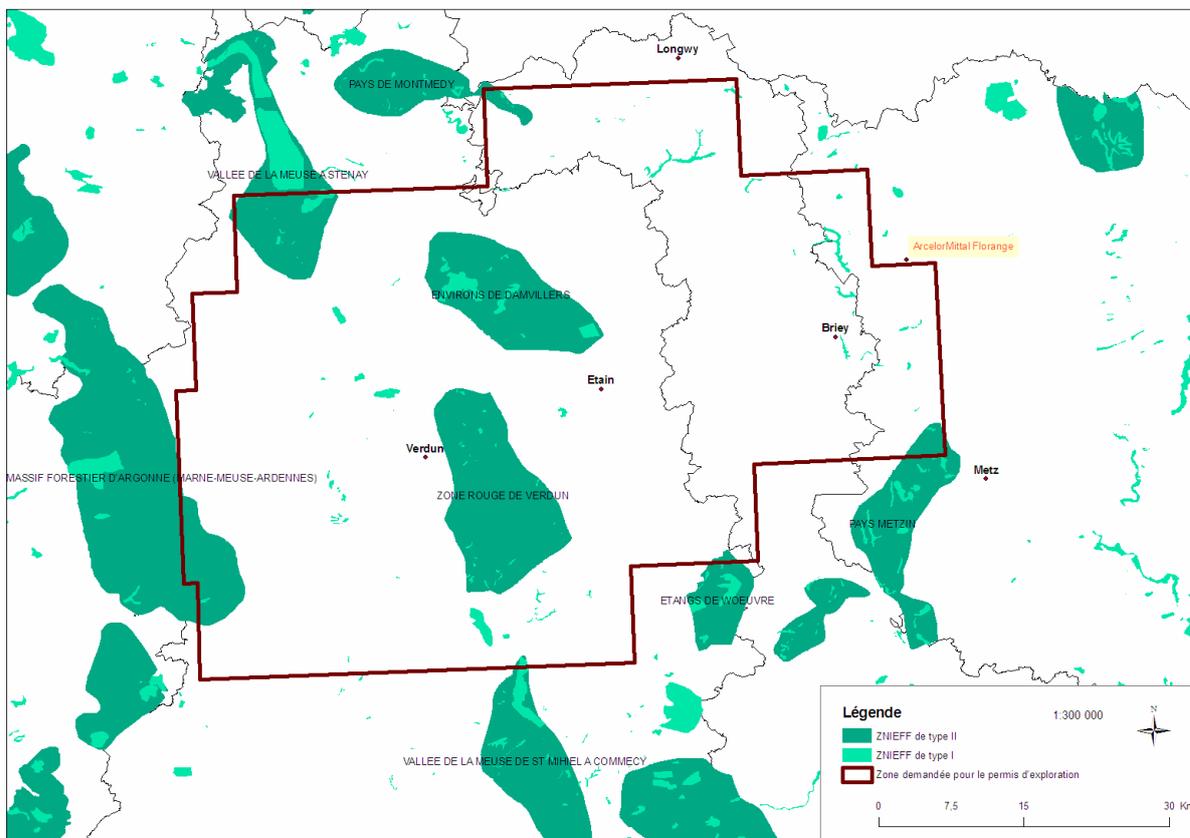


Figure 9 : Emprise des ZNIEFF sur la surface demandée

Source DIREN - 2005

On retiendra que :

- 63 ZNIEFF de type 1 représentant une surface de 42,5 km² à l'intérieur du périmètre et réparties sur l'ensemble de la zone demandée,
- 8 ZNIEFF de type 2 représentant une surface de 448 km² essentiellement au centre et à l'ouest (sud et nord) de la zone demandée,
- Les éventuels travaux devront prendre en compte les surfaces de ces espaces et la présence ou non d'espèces protégées prioritaires.

2.2.1.5 Autres périmètres de protection

Une liste de ces zones avec leurs codes administratifs et leurs surfaces est fournie en Annexe (§4).

2.2.1.5.1 Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Le nom « Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux » (ZICO en français, IBA en anglais pour Important Bird Area), renvoie à un inventaire scientifique dressé en application

d'un programme international de Birdlife International visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages. En Europe ZICO peut aussi signifier Zone d'intérêt Communautaire pour les Oiseaux.

L'appellation ZICO est donnée suite à l'application d'un ensemble de critères définis à un niveau international. Pour être classé comme ZICO, un site doit remplir au moins l'une des conditions suivantes :

- Pouvoir être l'habitat d'une certaine population d'une espèce internationalement reconnue comme étant en danger,
- Être l'habitat d'un grand nombre ou d'une concentration d'oiseaux migrateurs, d'oiseaux côtiers ou d'oiseaux de mer,
- Être l'habitat d'un grand nombre d'espèces au biotope restreint.

Les critères de sélection font intervenir des seuils chiffrés, en nombre de couples pour les oiseaux nicheurs et en nombre d'individus pour les oiseaux migrateurs et hivernants. De façon générale, les ZICO doivent aussi permettre d'assurer la conservation et la gestion des espèces.

Les ZICO sont un simple inventaire dépourvu de valeur juridique.

On retiendra qu'il y a 5 zones ZICO (+ la zone ZICO de l'étang d'Argonne présente sur la surface du permis sur 2,8 km² (moins de 1% de la surface totale de cette ZICO)) représentant une surface d'environ 312 km² sur la zone demandée. La vallée de la Meuse est partiellement classée ZICO en amont et en aval de Verdun. Les autres ZICO sont situées dans la partie est de la zone demandée.

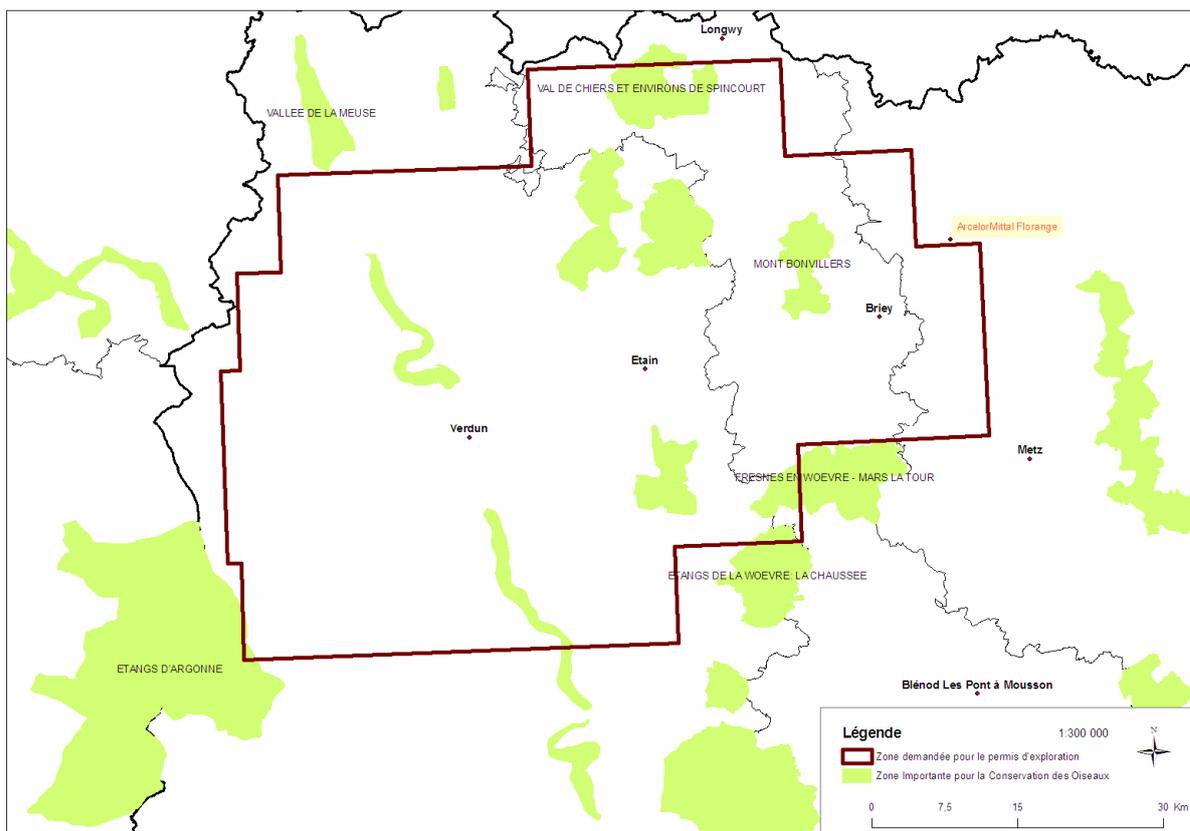


Figure 10 : Emprise des zones ZICO sur la zone demandée

Source : DIREN Lorraine – 2005

On retiendra :

- Les ZICO représentent 323 km² de la surface demandée (9 %),
- Le classement de ces zones n'impose pas de contraintes réglementaires particulières quant aux activités qui y pourraient être exercées
- L'impact d'éventuels travaux doit être limité pour l'avifaune.

2.2.1.5.2 Zones humides d'importance (RAMSAR)

La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée Convention de RAMSAR, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

On retiendra qu'il y a 1 zone RAMSAR partiellement sur la zone demandée. La zone RAMSAR des étangs de la petite Woerve n'est incluse dans le périmètre de la zone que sur une surface de 7,4 km² (12 % de la surface totale de la zone RAMSAR). Cette zone est déjà protégée par le Parc Naturel Régional de Lorraine, une ZNIEFF de type 2, une ZICO et une zone Natura 2000-ZPS et est un site inscrit).

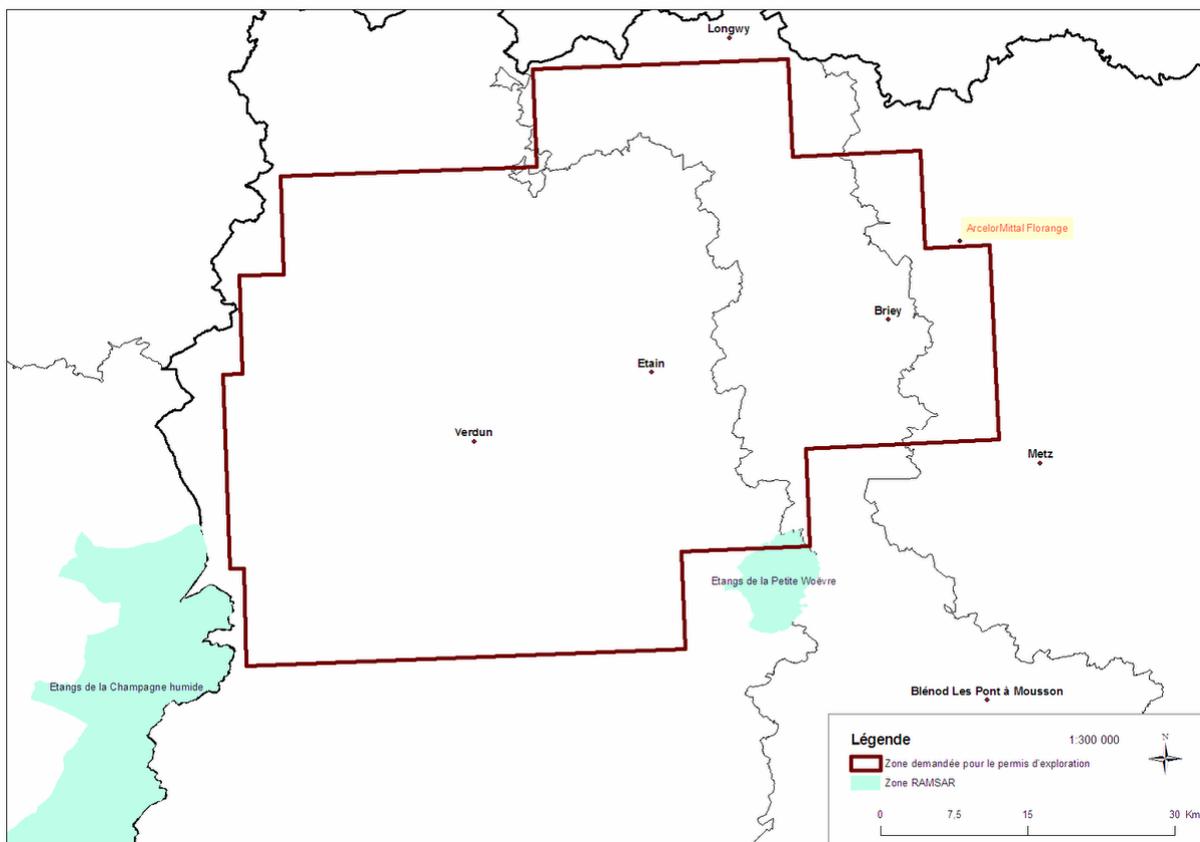


Figure 11 : Emprise des zones RAMSAR sur la zone demandée

Source : DIREN Lorraine – 2005

On retiendra que:

- Zone RAMSAR quasiment absente du périmètre demandé,
- Le classement de ces zones n'impose pas de contraintes réglementaires particulières quant aux activités qui y pourraient être exercées.
- Zone déjà soumise à d'autres régimes de protection.

2.2.1.5.3 Zone de protection du biotope

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotopes ont été institués par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature.

Ils délimitent les biotopes et les formations naturelles nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos et la survie des espèces animales et végétales protégées et peuvent interdire toute action susceptible de porter atteinte à l'équilibre biologique de ces milieux (écobuage, brûlage des chaumes, destruction des talus et des haies, épandage de produits antiparasites).

L'arrêté fixe les mesures qui doivent permettre la conservation des biotopes. La réglementation édictée vise le milieu lui-même et non les espèces qui y vivent (maintien du couvert végétal, du niveau d'eau, interdiction de dépôts d'ordures, de constructions, d'extractions de matériaux,...).

Par ailleurs, la destruction, le dérangement ou le déplacement des espèces protégées par la loi sont interdits.

Il y a 4 zones de protection du biotope représentant environ 50 ha (0,5km²).

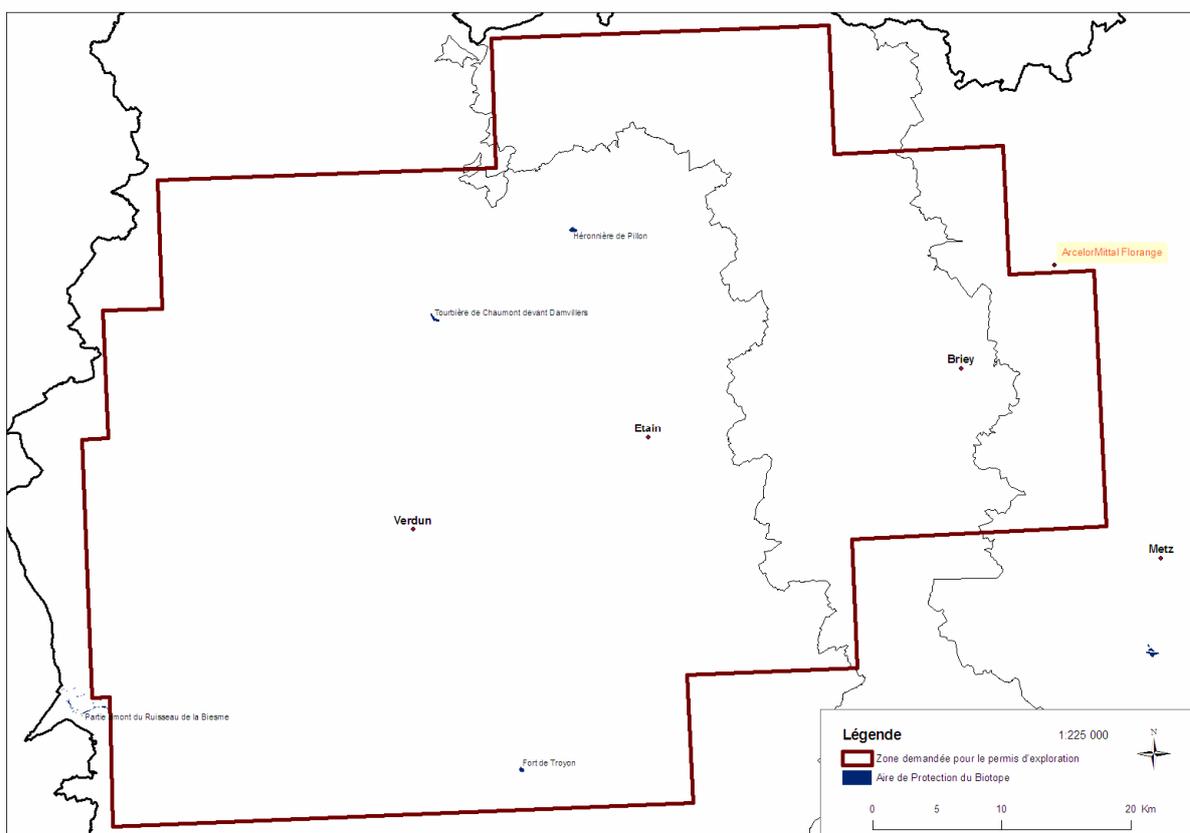


Figure 12: Emprise des Aires de Protection du Biotope sur le périmètre demandé

Source : DIREN Lorraine – 2005

On retiendra :

- 4 zones de protection du biotope de 0,5 km²,
- Pas de travaux induisant une destruction, un dérangement ou un déplacement des espèces protégées.

2.2.1.5.4 Paysages remarquables

Les paysages remarquables sont en partie régis par l'article 1 de la Loi n° 93-24 du 8 Janvier 1993 relative à la protection et mise en valeur des paysages et modification de certaines dispositions législatives en matière d'enquête publique.

Sur des territoires remarquables par leur intérêt paysager, définis en concertation avec les collectivités territoriales concernées et lorsque lesdits territoires ne sont pas l'objet de prescriptions particulières prises en application de l'article L. 111-1-1 du Code de l'Urbanisme, l'Etat peut prendre des directives de protection et de mise en valeur des paysages.

Ces directives déterminent les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères qui sont applicables à ces territoires. Elles sont élaborées à l'initiative de l'Etat ou de collectivités territoriales. Elles font l'objet d'une concertation avec l'ensemble des collectivités territoriales intéressées et avec les associations de défense de l'environnement et des paysages agréées et les organisations professionnelles concernées. Elles sont approuvées par décret en Conseil d'Etat. Les schémas directeurs, les schémas de secteur et les Plan Locaux d'Urbanisme (PLU) ou tout document d'urbanisme en tenant lieu doivent être compatibles avec les directives de protection et de mise en valeur des paysages. Leurs dispositions sont opposables aux demandes d'autorisation de défrichement, d'occupation et d'utilisation du sol :

- En l'absence de PLU opposable aux tiers ou tout document d'urbanisme en tenant lieu,
- Lorsqu'un PLU ou tout document d'urbanisme en tenant lieu est incompatible avec leurs dispositions.

Il y a 4 paysages remarquables dans la zone demandée. Le paysage remarquable du « secteur de Hattonchatel et Grand Couronné » au sud-est de la zone est redondant avec la zone protégée par le Parc Naturel Régional de Lorraine. (Voir Figure 6)

De même, celui de l'Argonne fait partie de la zone Natura 2000-Zone de Protection Spéciale de la « Forêts et étangs d'Argonne et vallée de l'Ornain » (voir Figure 7). Les paysages remarquables situés au nord et sud de la zone demandée ne sont eux que partiellement redondants par rapport aux ZNIEFF existantes.

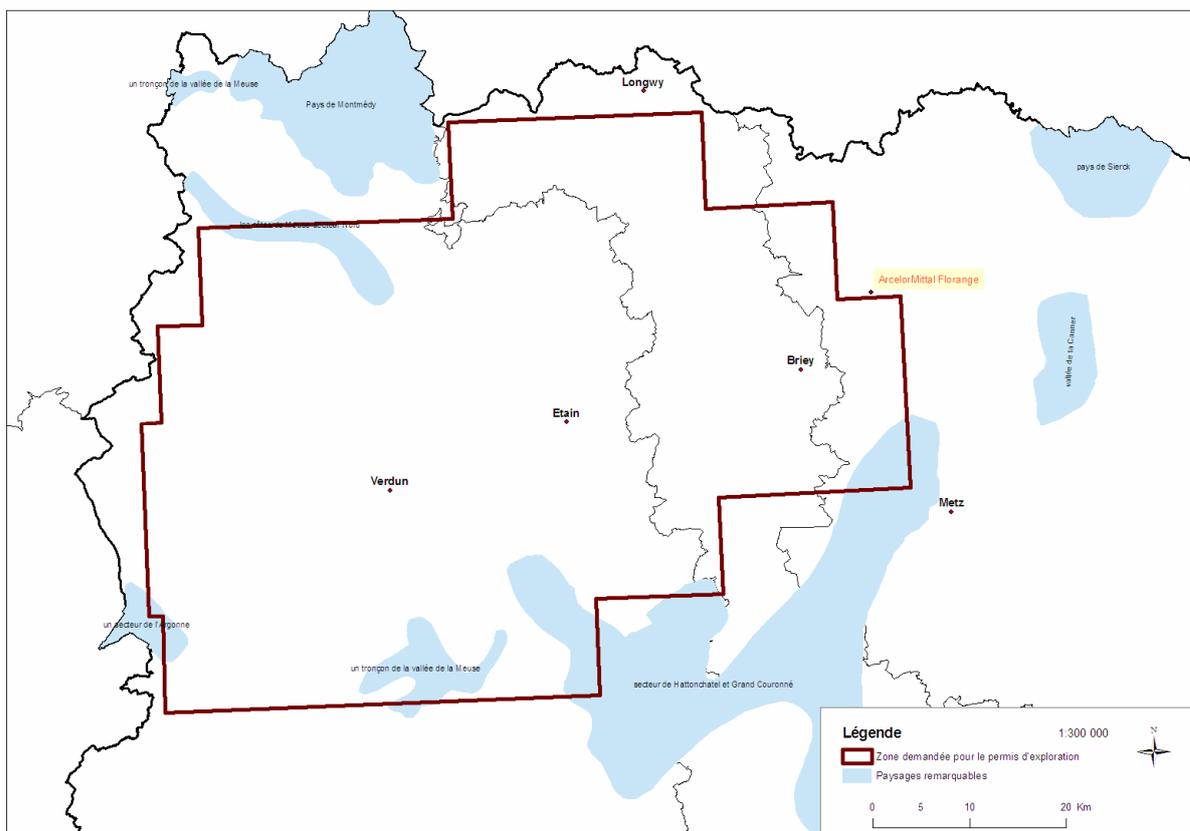


Figure 13 : Emprise des paysages remarquables sur la zone demandée

Source : DIREN Lorraine – 2005

La liste des paysages remarquables dans le périmètre demandé est fournie en annexe (§4).

On retiendra qu'il y a :

- 2 paysages remarquables (sud-ouest, sud) couverts par d'autres types de protection (PNR, Natura 2000, ZNIEFF),
- 2 paysages remarquables en bordure de périmètre (nord ouest et sud),
- D'éventuels travaux nécessitant des demandes d'autorisation de défrichement, d'occupation et d'utilisation du sol devront être en accord avec les directives de protection et mise en valeur des paysages ainsi qu'avec les documents d'urbanismes (PLU).

2.2.2 Réseau hydrographique

La principale rivière traversant le périmètre demandé est La Meuse. On peut distinguer 2 bassins versants différents faisant partie de 2 SDAGE¹ coordonnés par l'agence de l'eau Rhin-Meuse. Il s'agit des bassins de la Meuse et de la Moselle-Sarre. La Figure 17 montre le réseau hydrographique dans le périmètre demandé.

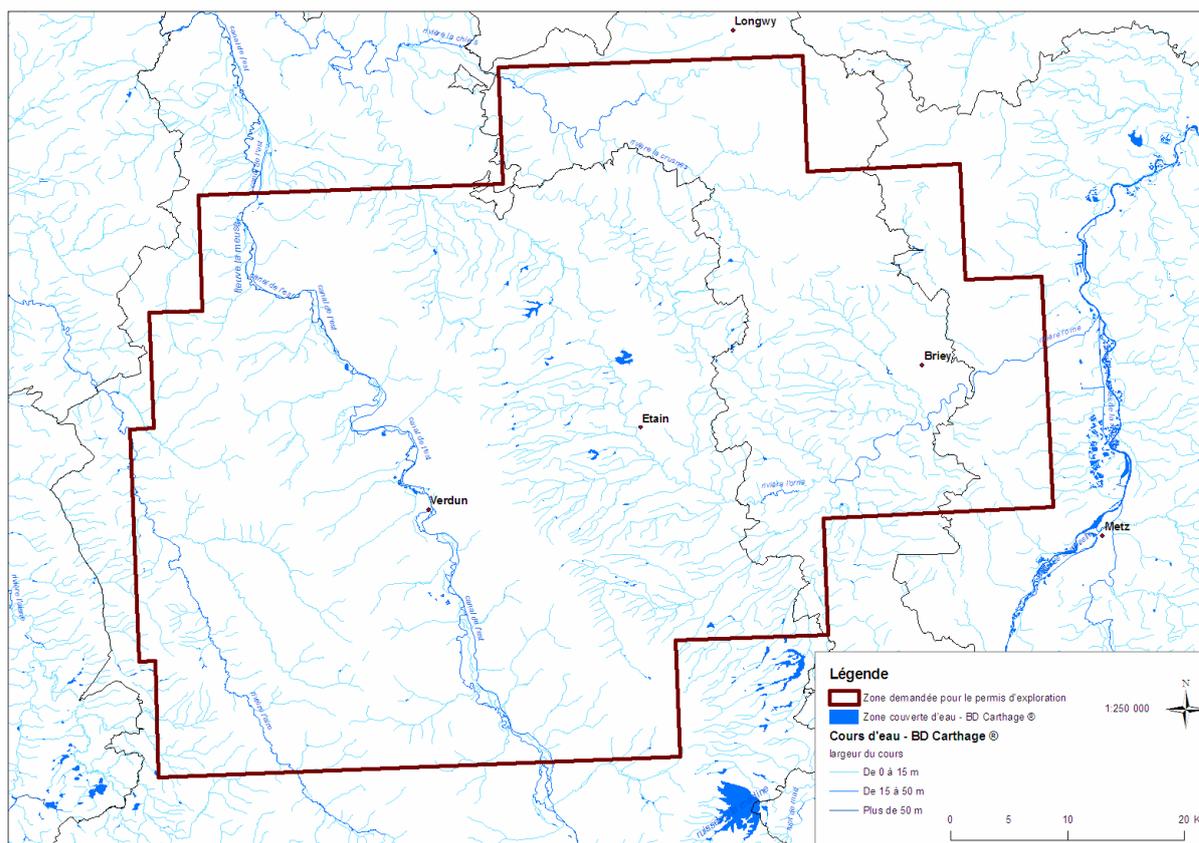


Figure 14 : Répartition des cours d'eau sur le périmètre demandé

Source : Base de données ARCGIS

L'inventaire réalisé par l'agence de l'eau Rhin-Meuse dans le cadre de l'établissement des SDAGE concernés montre que l'état actuel global des eaux de surfaces est assez mauvais (état chimique, écologique) comme le montre les 2 figures ci-dessous. Des mesures sont définies dans ces documents (SDAGE) afin d'améliorer la qualité de ces eaux.

¹ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux/Directive Cadre Européenne sur l'eau

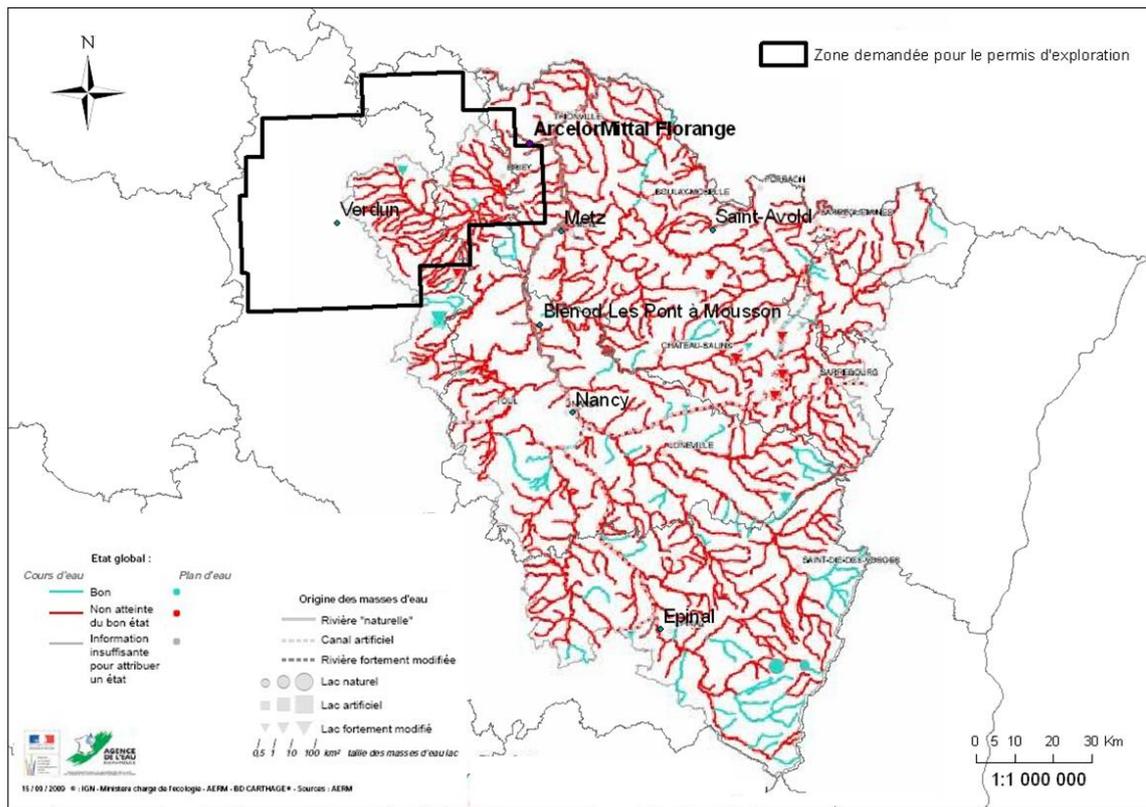


Figure 15 : Etat global actuel des eaux de surface - district Moselle-Sarre

Source : Agence de l'eau Rhin-Meuse – SDAGE - 2009

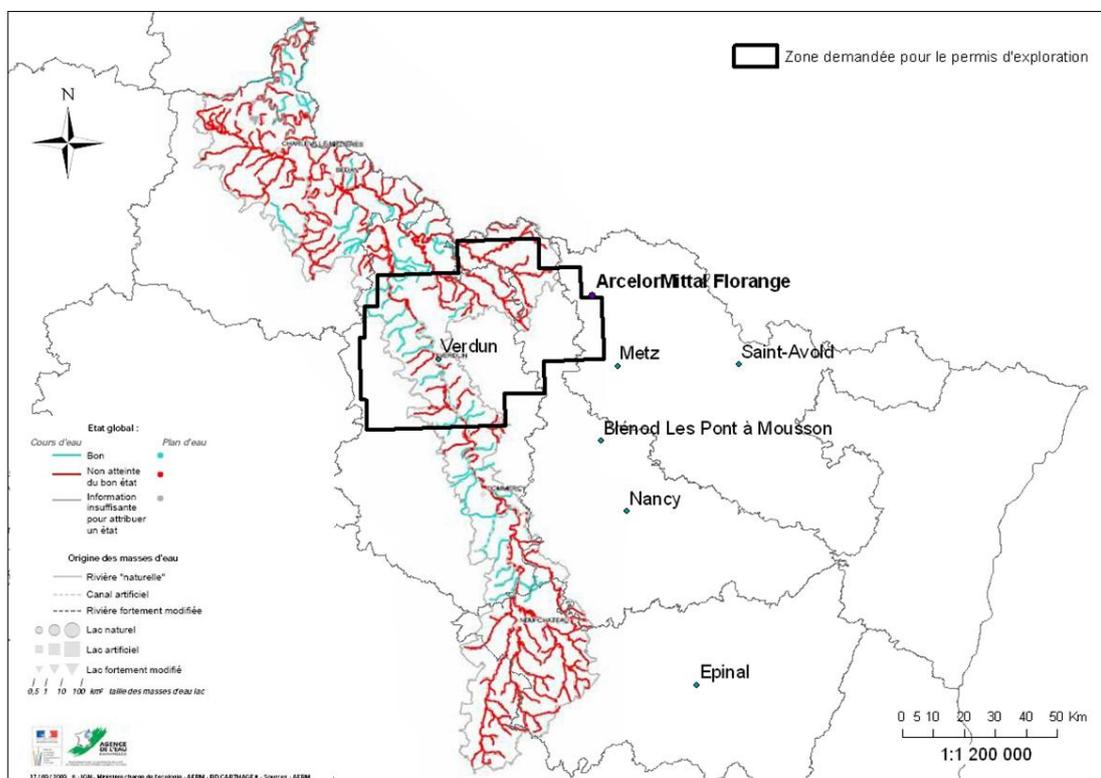


Figure 16 : Etat global des eaux de surface - district Meuse

Source : Agence de l'eau Rhin-Meuse – SDAGE - 2009

Dans ce même inventaire, on notera également que des précautions doivent être prises avant 2015 pour permettre la protection et migrations des anguilles dans les cours d'eau inclus dans le périmètre demandé.

On retiendra :

- Les eaux de surfaces dans le périmètre sont soumises à des SDAGE.
- L'état des eaux de surface n'est globalement pas bon. Il doit être amélioré dans le cadre des SDAGE avant 2015.

2.2.3 Sites inscrits et classés

Inspirée par la prise de conscience, au sein du milieu associatif et parmi les artistes et les gens de lettres, de la valeur patrimoniale des paysages exceptionnels, la protection des sites et monuments naturels a été instituée par la loi du 21 avril 1906. Mais elle est plus connue sous l'appellation loi du 2 mai 1930 qui lui a donné sa forme définitive. Cette loi est désormais codifiée aux articles L. 341-1 à 22 du code de l'environnement. Ses décrets d'application y sont codifiés aux articles R. 341-1 à 31.

Cette législation s'intéresse aux monuments naturels et aux sites « dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général ». L'objectif est de conserver les caractéristiques du site, l'esprit des lieux, et de les préserver de toute atteinte grave.

Un site classé est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Les objectifs sont la protection et la conservation d'un espace naturel ou bâti, quelle que soit son étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un "paysage".

Un site inscrit est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Les objectifs sont la conservation de milieux et de paysages dans leurs états actuels, de villages et de bâtiments anciens, la surveillance des centres historiques.

En cas de projet portant atteinte à un site, une procédure d'autorisation de travaux, instruite au niveau ministériel doit être engagée.

Il y a 8 sites classés et un site inscrit dans la zone demandée représentant une surface de 14 km².

Il faut notamment citer les zones de mémoires de la guerre 1914-1918 telles que la partie centrale du Champ de bataille de Verdun ainsi que le champ de bataille des Eparges. Ces sites sont classés.

Il convient également de citer le site inscrit de « l'étang de la chaussée et ses abords ». Ce site est présent dans sa partie nord dans le périmètre demandé (1 km² dans la zone demandée soit 3 % de la surface totale classée). Comme indiqué précédemment, il est soumis à d'autres régimes de protection (voir §2.2.1.5.2).

Les autres sites classés concernent de petites surfaces réparties dans l'ensemble du périmètre demandé.

Une liste des sites inscrits et classés situés dans le périmètre demandé est fournie en Annexe (§4).

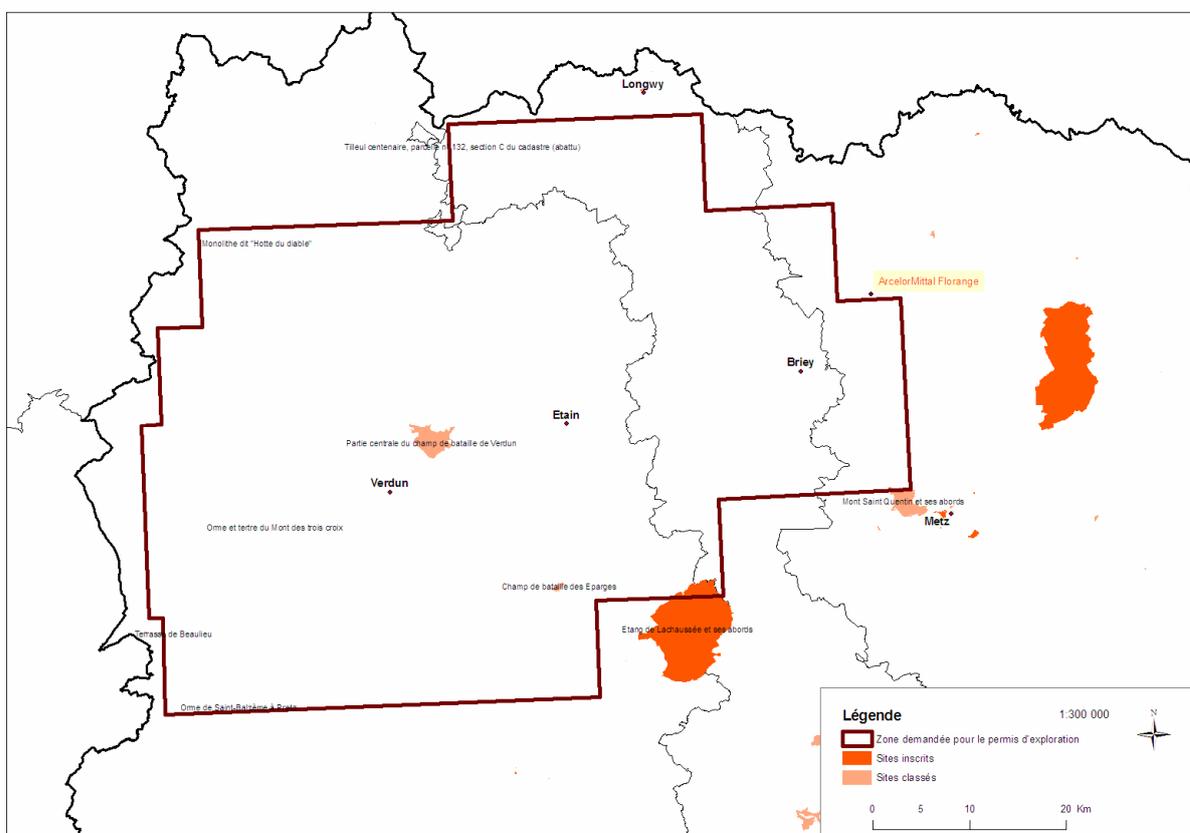


Figure 17 : Sites classés et inscrits dans la zone demandée

Source : DIREN Lorraine – 2005

On retiendra que :

- Les 8 sites classés représentent une surface de 14 km² :
 - Les 2 plus importants sites sont localisés sur les champs de bataille de Verdun et des Eparges et représentent environ 10 km².
 - Les 6 autres sites ont une faible surface et sont répartis sur l'ensemble de la zone demandée.
- 1 site inscrit partiellement sur la partie sud de la zone demandée est soumis à d'autres régimes de protection.

- En cas de projet portant atteinte à un site, une procédure d'autorisation de travaux, instruite au niveau ministériel doit être engagée.

2.2.4 Zone rouge de Verdun et alentours

Le département de la Meuse a été très touché par la guerre de 1914-1918. Dans le périmètre demandé, trois grandes zones ont été impactées par des combats importants lors de la première guerre mondiale :

- La zone nord et nord-est de Verdun (Bataille de Verdun)
- La Butte de Vauquois au centre ouest du permis (Bataille de la Butte de Vauquois)
- Le Massif des Eparges (Bataille des Eparges)

Une partie de ces zones a été classée comme zone rouge en 1919. La zone rouge est le nom donné en France à environ 120 000 hectares de champs de bataille où, à cause de dégâts physiques majeurs sur le milieu pendant la Première Guerre mondiale et en raison de la présence de milliers de cadavres et de millions de munitions non explosées, certaines activités ont été provisoirement ou définitivement interdites par la loi.

La carte suivante montre la classification des zones au sein du territoire français en 1919. Le périmètre demandé est situé aux alentours de Verdun :

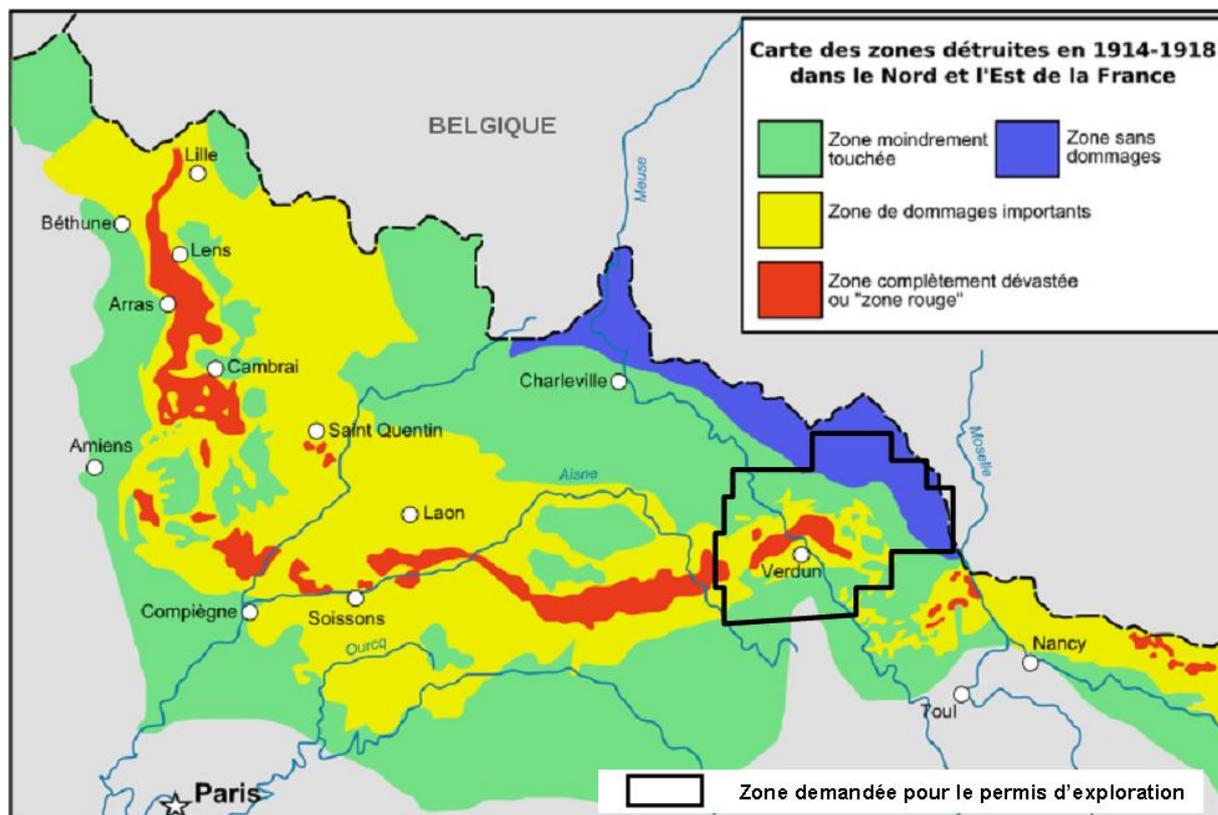


Figure 18 : Zone rouge carte historique

- Zones bleues : plus aucun danger (zone de stationnement de l'armée)

- Zones jaunes : ce sont les zones brièvement ou ponctuellement touchées par les combats, généralement derrière les lignes de front ou éloignées (sols localement criblés de projectiles « souvent non éclatés »)
- Zones rouges : ce sont les zones correspondant aux lignes de front des armées, où sont concentrés les dommages majeurs

Dans la zone rouge, les seules activités autorisées sont la sylviculture, les activités militaires et le tourisme de mémoire. Ces zones ont été réduites au cours du temps en fonction des travaux d'assainissement. Elles ont ensuite été boisées et mises en exploitation pour la Sylviculture.

La carte ci-dessous montre les zones rouges incluses dans la surface demandée.

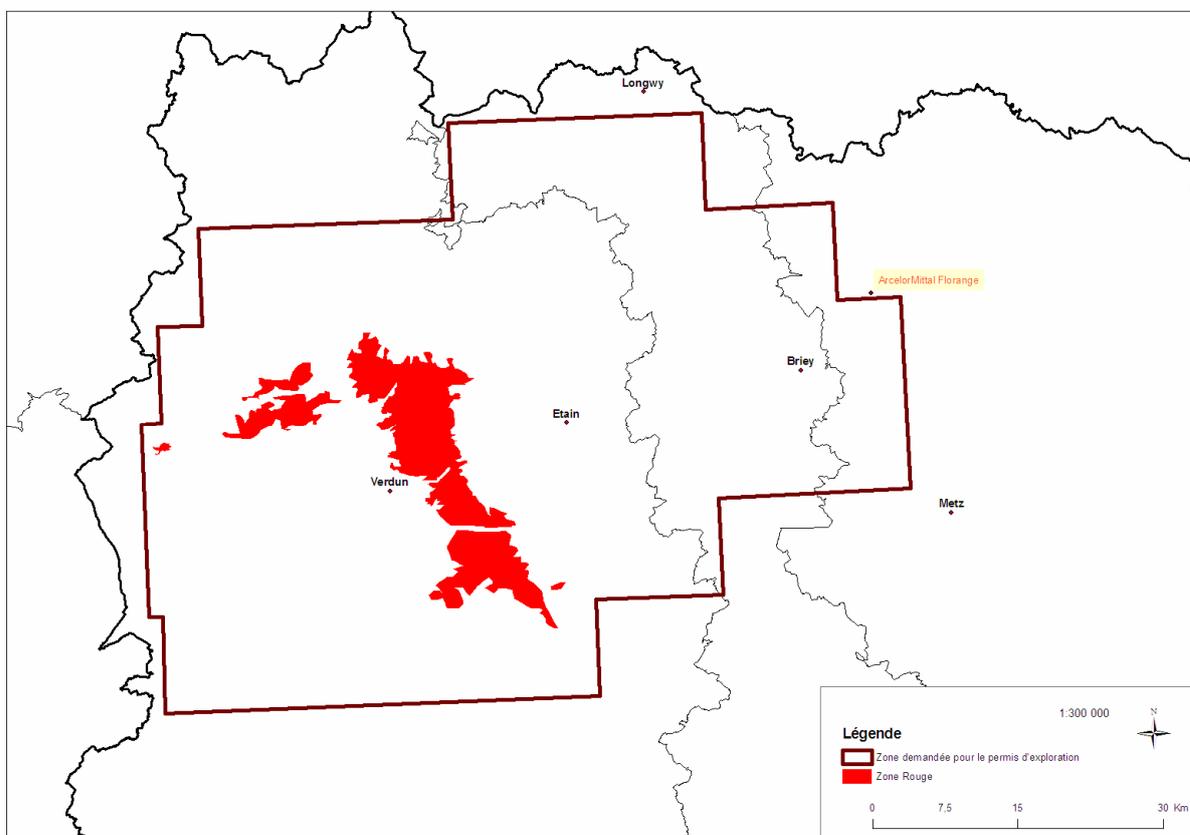


Figure 19 : Zones rouges dans le périmètre demandé

Source : DIREN Lorraine

La partie située à l'ouest est la zone de combat dit de « la butte de Vauquois ». Cette butte stratégique a été perforée par les deux armées dans le cadre de la guerre des mines. Des galeries y sont encore présentes (notamment le Kaiser tunnel encore visitable). Il semblerait que des galeries aient été creusées jusqu'à 100m de profondeur.

En allant vers l'est les deux zones suivantes concernent la zone rouge relative à la bataille de Verdun (côte 304, Mort Homme, les villages morts pour la France de Cumières, Haumont-

Près-Samogneux, Beaumont en Verdunois, Ornes, Louvemont-côte-du-Poivre, Bézonvaux, Vaux-Devant-Damloup, Douaumont et Fleury-Devant-Douaumont ainsi que les forts de Souville, Douaumont et Vaux, l'Ossuaire de Douaumont et la tranchée des baïonnettes). Il convient également de citer la partie boisée au sud de cette zone et occupée par le dépôt de munitions de VERDUN-LE ROZELIER de la 5^{ème} Compagnie de Munitions détachée du 1^{er} Régiment du Matériel de METZ-WOIPPY.

Dans ces zones se sont déroulées des combats « classiques » de guerre d'obus. Certains obus ont été retrouvés à plus de quinze mètres de profondeur.

La zone rouge boisée située au sud-est de Verdun concerne le champ de bataille des Eparges. S'y sont déroulés des combats classiques de guerre d'obus ainsi que des combats de guerre de mines. On peut imaginer que des projectiles et munitions peuvent être trouvés à des profondeurs importantes pouvant aller au maximum jusqu'à 100 m (Exemple de la butte de Vauquois où la guerre des mines a été la plus intense).

De nombreux projectiles non explosés, munitions, matériels de guerre ou sépultures sont présents dans ces zones.

On notera que certaines de ces zones sont protégées ou classées (Les Eparges, Champ de bataille de Verdun).

On retiendra :

- 4 zones du permis sont considérées comme zone rouge représentant 220 km² :
 - 2 zones de guerre d'obus (profondeur dangereuse 0-15 m).
 - 2 zones de guerre de mines (profondeur dangereuse 0-100 m).
- Les activités autres que la sylviculture, les activités militaires et le tourisme de mémoire sont interdits.

2.3. Population et urbanisation

Il y avait en 2006 environ 311 000 habitants dans le périmètre demandé. La population se concentre essentiellement autour des villes de Verdun, Etain ainsi que dans la vallée de Briey (est de la zone) et autour du bassin de Longwy (nord de la zone) où la densité de population est la plus forte.

Le reste de la zone est plutôt rural avec des espaces boisés et des terres agricoles. La densité de population y est inférieure à 25 habitants par km². Cette zone représente 61 % des communes localisées dans le périmètre de demande de permis (229 communes sur 377). Les zones fortement impactées par la guerre de 1914-1918 (zone rouge voir §2.2.4) ne sont pas peuplées et 9 villages au nord de Verdun n'ont qu'une existence administrative (villages morts pour la France).

La carte ci-dessous donne la densité de population par commune dans le périmètre demandé.

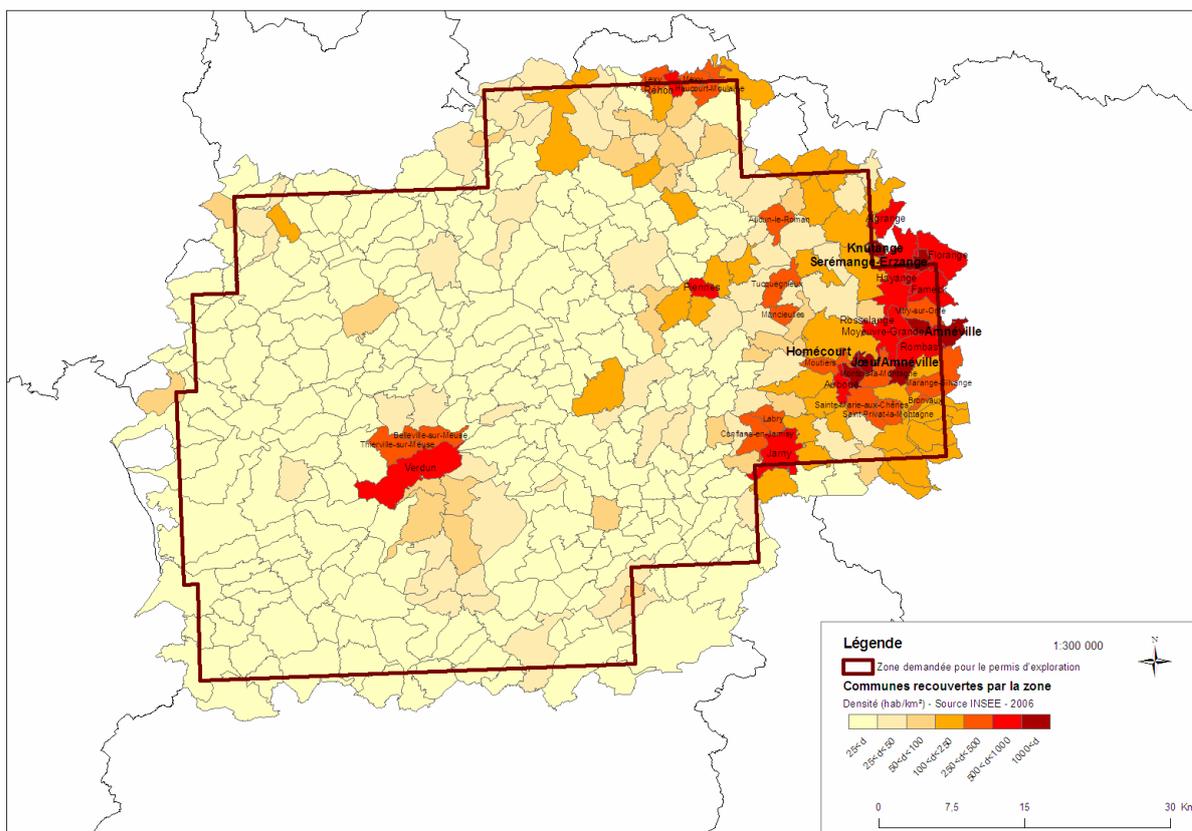


Figure 20 : Densité de population dans la zone demandée

Source : Corine Land Cover - 2000

La carte présentée sur la page suivante (Figure 21) montre la surface des zones artificialisées sur la surface demandée.

On retiendra que :

Nom de la zone	Nombre et densité	Localisation
Nombre de communes dans le périmètre	377 communes	
Zone de Verdun	Densité entre 250 et 1000 habitants par km ²	Centre de la zone demandée
Vallée de l'Orne (Briey)	Densité entre 250 et 1000 habitants par km ²	est de la zone demandée
Bassin de Longwy	Densité entre 250 et 1000 habitants par km ²	nord est de la zone demandée
Zone rurale	0 et 25 habitants par km ²	61 % de la surface demandée

Tableau 2 : Synthèse de la répartition de la population dans la zone demandée

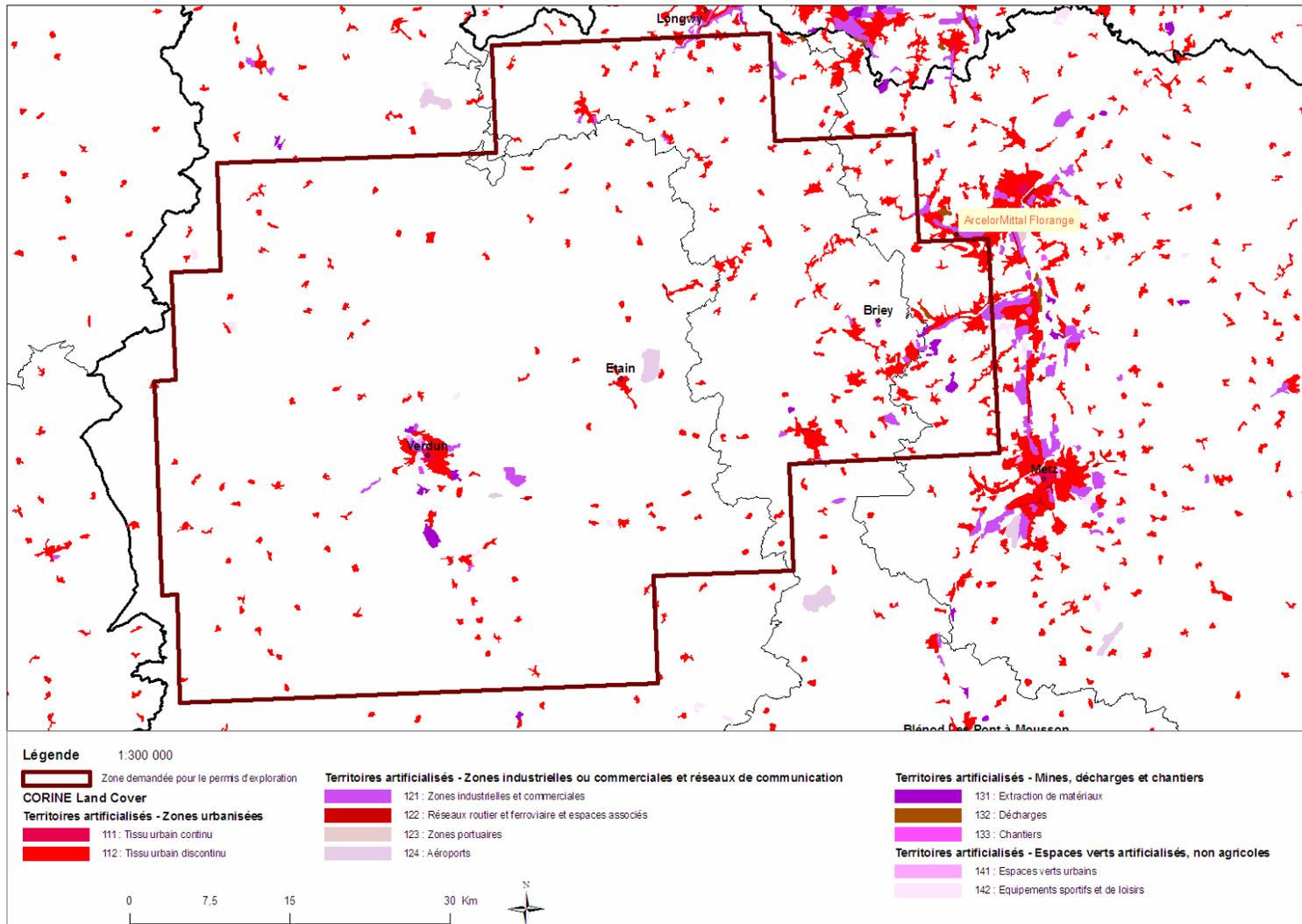


Figure 21 : Carte des zones artificialisées

Source : Corine Land Cover - 2000

2.4. La vie économique

2.4.1 Exploitation des ressources du sous-sol

2.4.1.1 Mines de fer et Directive Territoriale d'Aménagement de bassins miniers Nord Lorrain

La Lorraine a connu une activité minière importante avec un bassin d'exploitation de fer et un d'extraction de houille. Les anciennes concessions de mines de fer sont notamment repérées sur la carte suivante :

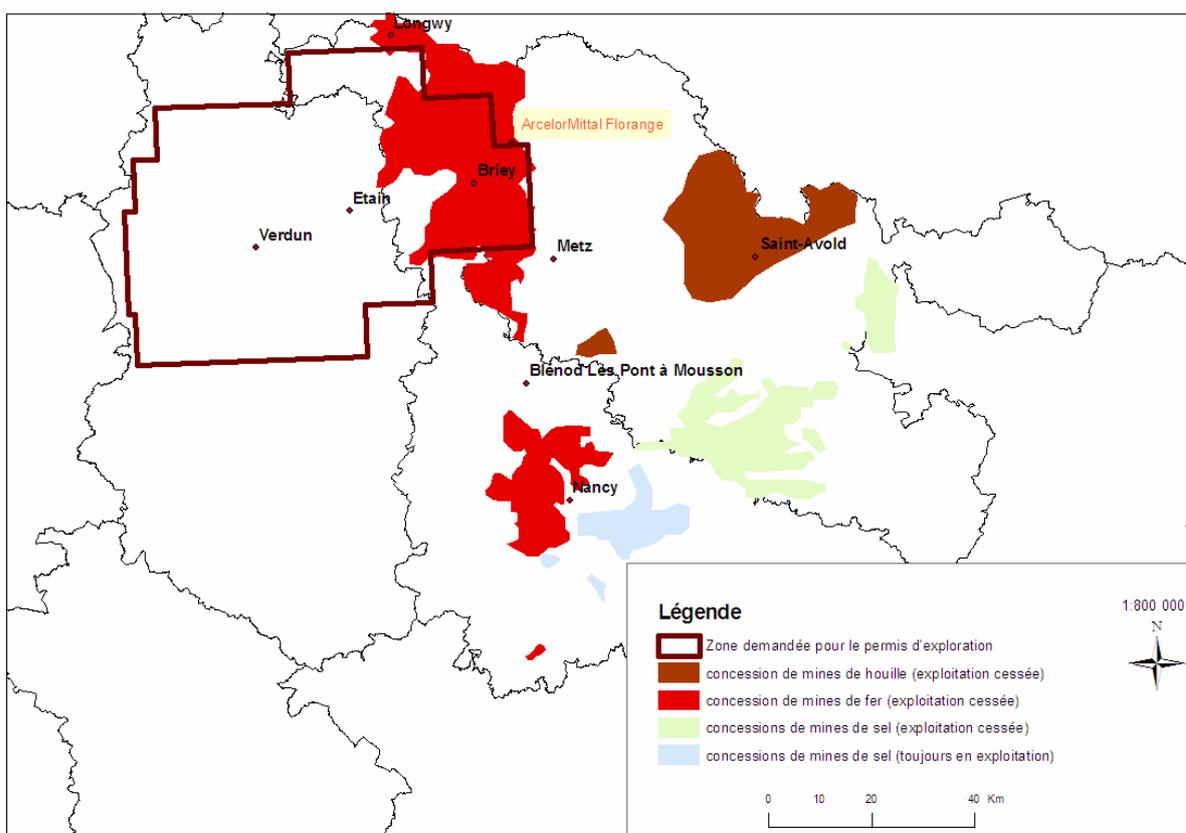


Figure 22 : Anciennes concessions de mines de fer et exploitation des ressources souterraines par minage en Lorraine

Source : DREAL

On voit que ces anciennes concessions sont présentes sur l'ensemble de la partie est de la zone demandée.

Cette zone est par ailleurs soumise à une Directive Territoriale d'Aménagement de bassins miniers Nord - Lorrains visant à accompagner l'après mine de cette région et à gérer les risques liés aux anciennes mines et à leur ennoiment progressif.

Conséquence de l'arrêt de l'activité minière sur la zone de demande de permis

Remontée du niveau piézométrique de la nappe

Les travaux miniers ont perturbé les circulations superficielles et souterraines des eaux. Les conséquences possibles ont été et sont multiples : modifications du bassin versant hydrographique des cours d'eau, modifications du débit des sources et des cours d'eau, apparitions/disparitions de zones détrempées et de marécages, inondations de points bas, inondations brutales, etc. Certaines de ces perturbations sont apparues dès le début de l'exploitation des mines et ont généralement un caractère irréversible. D'autres se sont manifestées après l'arrêt de l'exploitation des mines, notamment en raison de l'arrêt des pompages et de l'ennoyage des galeries.

Le creusement des galeries a créé des drains artificiels qui ont modifié les écoulements naturels et qui ont nécessité d'évacuer l'eau s'écoulant par gravité vers les points les plus bas des travaux. Quand la méthode d'exploitation par foudroyage a été utilisée, les zones effondrées ont facilité l'écoulement descendant de l'eau depuis la surface. À la fin de l'exploitation, l'arrêt de l'exhaure entraîne une montée du niveau de l'eau dans les réseaux de galeries et dans les aquifères autour de la mine. De même, la fin de l'exploitation entraîne l'arrêt de l'aération et modifie le régime de circulation de l'air dans la partie non ennoyée de la mine, avec apparition de points d'émission de gaz en surface. Un nouvel équilibre hydrogéologique, différent de l'équilibre naturel avant exploitation, se met progressivement en place. L'ennoyage des mines crée des réservoirs d'eau dont le volume peut atteindre plusieurs centaines de millions de mètres cubes.

Affaissement de terrain

Les couches géologiques d'où a été extrait le minerai de fer en Lorraine sont sub-horizontales. Ces couches se retrouvent à l'affleurement en Moselle et s'enfoncent vers l'ouest. L'activité minière a entraîné la présence d'effondrements. Ces effondrements ont gagné, au fur et à mesure de l'exploitation, la surface du sol provoquant un affaissement minier. L'attention des exploitants miniers était principalement portée sur les mouvements de terrain à court terme : il n'y a pas eu de travaux de recherche sur la mécanique des roches à long terme. Par ailleurs, ces travaux de recherches à long terme ont a priori été réalisés pour les autres activités souterraines (tunnels).

Les risques liés à l'ancienne activité minière dépendent de l'ampleur des vides subsistants après l'exploitation. De ce fait, il serait intéressant de connaître les conditions d'exploitation et d'arrêt d'exploitation dans chaque mine :

- Avec remblayage des vides : Dans ce cas, les vides résiduels sont réduits. Il existe néanmoins un risque de tassement ultérieur. Les répercussions sont relativement faibles en surface. L'ordre de grandeur est équivalent aux mouvements naturels du sol.

- Par foudroyage ou torpillage : Les vides souterrains sont comblés par éboulement des terrains sus-jacents et par leur foisonnement. Si la zone foudroyée a atteint ou dépassé la largeur critique, des affaissements peuvent se produire en surface. Dans le cas de mines de fer en Lorraine, il faut environ 5 ans pour qu'un affaissement de ce type se stabilise.
- Par ennoyage : si les mines ont été ennoyées, il est possible, comme cela a été le cas au Pays-Bas, d'enregistrer un léger gonflement en surface. Comme pour le remblayage, les mouvements en surface ne sont pas supérieurs aux mouvements naturels du sol et n'ont pas de conséquences notables sur la stabilité des infrastructures de surface.
- Par chambre et piliers : dans ce cas, les terrains sus-jacents n'ont pas été effondrés. Le terrain est supporté par les piliers. Le risque dans ce cas est lié à la présence d'eau. Comme il est mentionné dans le chapitre suivant, le niveau piézométrique des nappes a remonté suite à l'arrêt de l'exploitation minière. Le contact des piliers avec de l'eau réduit leur capacité de résistance à long terme. De même, les terrains argileux auront tendance à fluer suite à une imbibition d'eau et engendrer un effondrement de la cavité. Si l'effondrement d'une cavité remonte en surface, il peut se créer un fontis². Ce cas s'est déjà produit dans les bassins salifères lorrains. L'effondrement a touché plusieurs hectares.

La Directive Territoriale d'Aménagement des bassins miniers Nord lorrains (DTA) approuvée en Conseil d'Etat le 2 août 2005 définit une doctrine de constructibilité dans le bassin sidérurgique et ferrifère qui constitue un équilibre entre principe de précaution et nécessité d'assurer des capacités de re-développement des territoires concernés.

Les aléas³ miniers et risques résultants sont cartographiés et disponibles auprès de la DREAL de Lorraine. Ces cartographies (voir Figure 23) permettent d'élaborer les Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) introduits dans l'article 94 du code minier par l'article 5 de la loi n°99-245 du 30 mars 1999 dite loi « après-mines ». Les PPRM ont pour objet d'assurer la sécurité des personnes et des biens au regard des risques liés aux anciennes exploitations minières. Il s'agit de documents faisant règlement d'urbanisme et qui permettent d'assujettir les réalisations d'ouvrages et l'occupation des sols à des prescriptions ou à des restrictions pouvant aller jusqu'à l'interdiction d'usage. Une fois adopté, un PPRM vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé aux Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Trois types de zones sont définis :

- R : zone inconstructible où tout est interdit sauf certains travaux. On peut y trouver d'une part des zones d'aléas pouvant mettre en cause la sécurité des personnes à divers degrés (zones R1) et d'autre part des zones d'aléas sans risque direct pour les personnes mais avec risque pour les biens (zones R2 et R3).

² Fontis = trou béant qui apparaît brutalement en surface.

³ Un aléa est le croisement entre la probabilité qu'un phénomène se produise et son ampleur. Si un aléa est mis en évidence sur une zone où il peut avoir un impact sur la sécurité des biens et des personnes, on parle alors de risque.

- O et J: zones à risque constructibles sous conditions. Il s'agit de zones d'aléas sans risques directs et immédiats pour les personnes mais avec risques de dommages aux biens, dans les seules communes très contraintes au sens de la DTA pour la zone O et aussi dans les communes significativement concernées par les aléas pour la zone J. Les constructions sont admises avec des limitations et des prescriptions techniques ayant pour objet de minimiser les dégâts et le coût des réparations en cas d'affaissement.
- B : zone "blanche" sans risque où tous les types de constructions sont admis.

Les travaux d'exploration devront prendre en compte les restrictions des PPRM le cas échéant.

Dans la zone demandée, de nombreuses communes ont fait l'objet d'études concernant les aléas miniers et les risques. A ce jour, 50 communes sont soumises à un PPRM approuvé ou mis en application immédiate par un décret du préfet du département concerné. Des PPRM sont en cours d'instruction pour 6 communes de la zone demandée (voir liste en annexe).

Par ailleurs, il convient de noter que, sur le périmètre du permis, 40 autres communes dont la liste est fournie en annexe ont fait l'objet d'études concernant les aléas miniers et préalables à l'établissement d'un éventuel PPRM.

La carte suivante répertorie les aléas miniers dans la zone demandée.

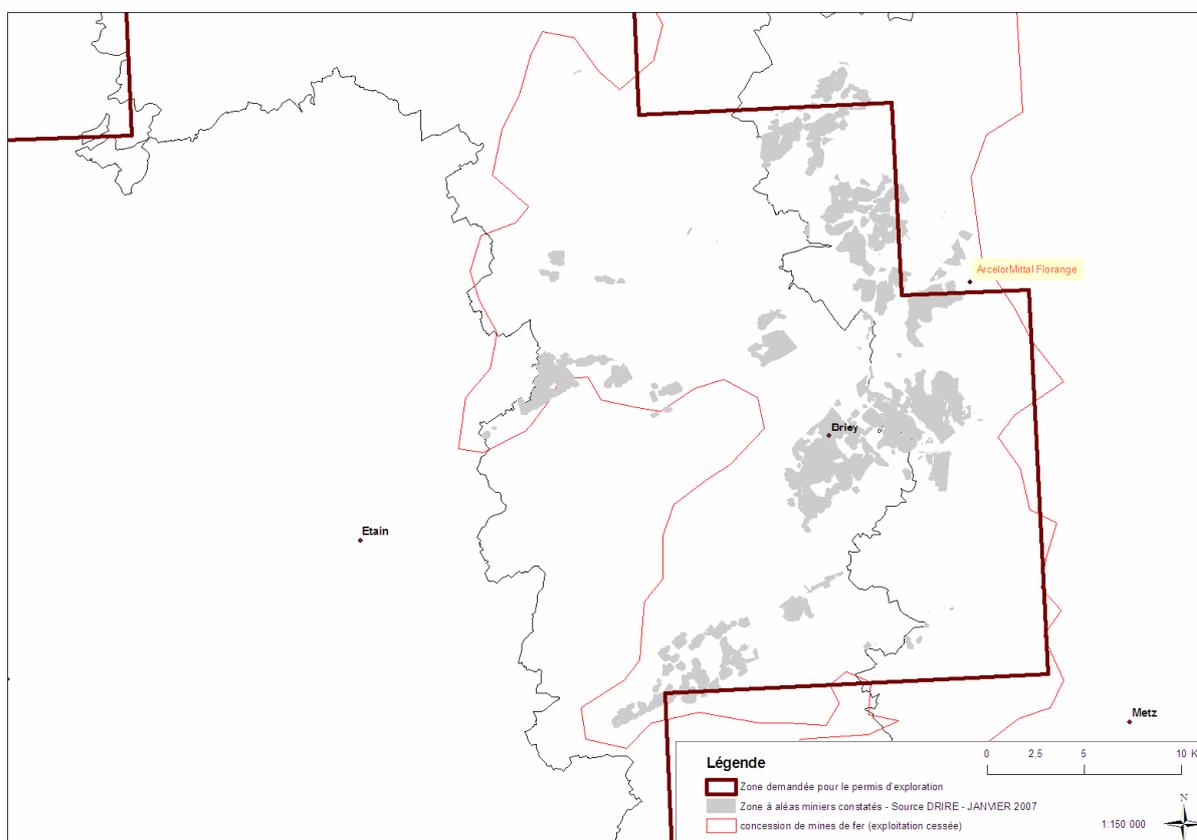


Figure 23 : Carte des aléas miniers répertoriés

Source : DREAL – 2010

On notera que la DREAL supervise la surveillance et le suivi des risques miniers dans le bassin ferrifère. A cette fin, plusieurs techniques de surveillance sont employées en fonction du risque encadré. On citera notamment le réseau d'écoute micro sismique mis en place pour anticiper les risques d'affaissement progressif et d'effondrement brutal.

Les stations d'écoute microsismique sont installées où le risque est le plus important. Le suivi est réalisé par les équipes de l'INERIS⁴ à Nancy assistées d'une cellule d'expertise de GEODERIS⁵. L'impact d'éventuels travaux sur ce réseau devra être étudié.

On retiendra :

- La partie est de la zone demandée est fortement impactée par les anciennes exploitations de fer ennoyées.
- Risque d'affaissement localisé dû à l'ennoiement progressif des mines.
- Remontée du niveau piézométrique des nappes.
- Les PPRM des communes (cas échéant) devront être consultés et pris en compte pour la réalisation d'éventuels travaux.
- Présence d'un réseau d'écoute microsismique dans la zone du bassin ferrifère.

2.4.1.2 *Les cavités souterraines*

Quatre types de cavités souterraines ont été répertoriés sur les départements de la Moselle et de la Meuse (Annexe 2 ; Figure 24) :

- Les cavités naturelles (source site BRGM)
- Les carrières
- Les ouvrages civils
- Les ouvrages militaires

Les cavités souterraines naturelles présentes sont localisées principalement au nord-ouest de la zone demandée. Quatre sont présentes au sud de Verdun.

De même que les cavités souterraines liées à l'activité minière, ces cavités souterraines nous renseignent sur la stabilité du sol.

Ces listes ne sont pas complètes pour l'ensemble des départements (la liste des cavités du département de la Meurthe-et-Moselle n'est pas encore disponible). Pour la raison évoquée ci-dessus il sera important de prendre contact avec les organismes concernés afin de mettre à jour ces données.

⁴ <http://www.ineris.fr/>

⁵ <http://www.geoderis.fr/>

On notera également que 16 carrières en activité sont réparties sur l'ensemble du périmètre demandé.

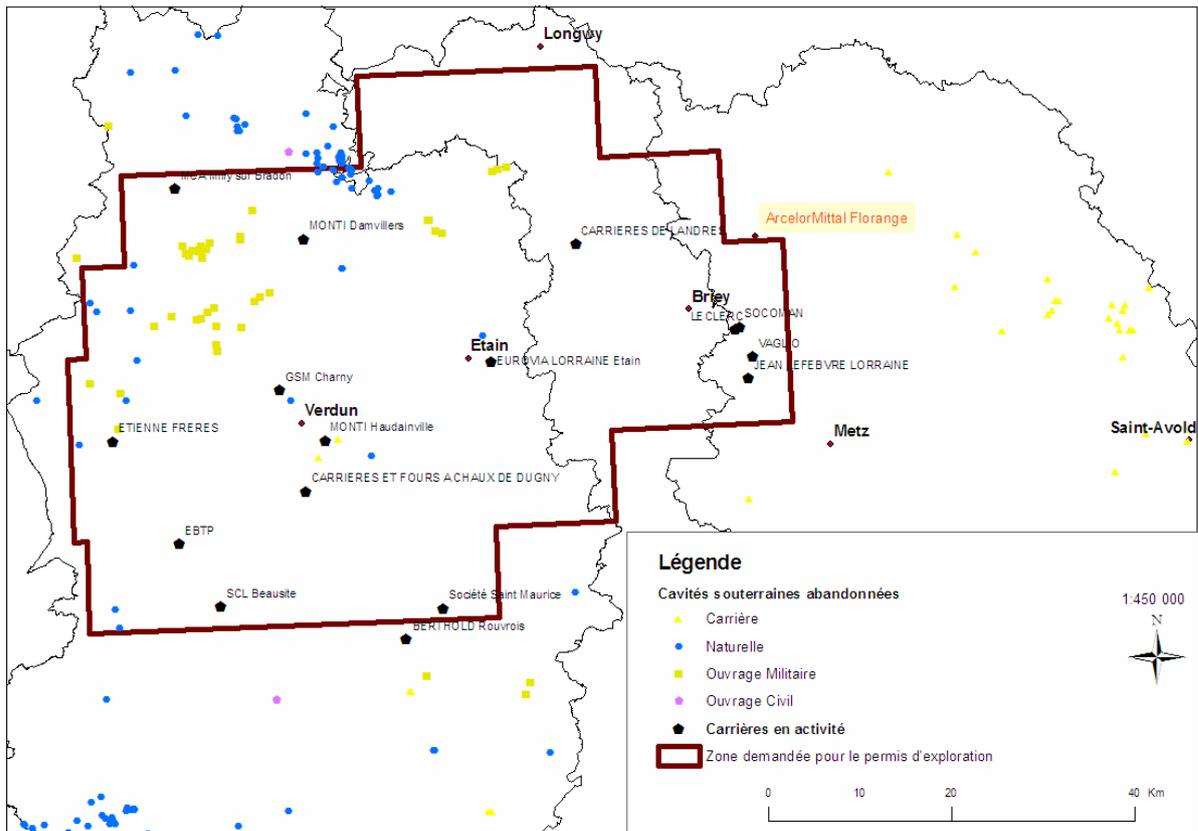


Figure 24 : Cavités souterraines sur les départements de la Meuse et de la Moselle

Source : D - 2000

On retiendra :

- 16 carrières en activité sont répertoriées à l'intérieur du périmètre demandé (détail donné en Annexe).
- L'essentiel des cavités abandonnées est situé au nord ouest du périmètre demandé.

2.4.1.3 *Exploitation des nappes phréatiques*

2.4.1.3.1 Les aquifères d'eau potable et les captages AEP

Le bassin versant Rhin-Meuse a une superficie de 32 700 km² et s'étend en France sur 8 départements (Haut-Rhin, Bas-Rhin, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle, Vosges, Ardennes et Haute-Marne (en partie)).

Les nappes alluvionnaires exploitées pour l'alimentation en eau potable en Lorraine sont :

- les alluvions de la Meuse
- les alluvions de la Meurthe et de la Moselle

Les aquifères souterrains concernés par l'alimentation en eau potable en Lorraine sont :

- les grès du Trias inférieur (GTI)
- les calcaires du Muschelkalk
- le grès d'Hettange.
- les grès supra liasiques
- les calcaires du Dogger
- les calcaires de l'Oxfordien

Leur exploitation au niveau du périmètre demandé n'est pas certaine. Les travaux devant être effectués dans le cadre de cette demande de permis de recherche et d'exploration permettront de vérifier ce point et d'évaluer les impacts potentiels des activités envisagées sur ces nappes. Une étude hydrogéologique sera notamment menée.

Le SDAGE Rhin-Meuse (sources : GEST'EAU, région Lorraine, agence de l'eau Rhin-Meuse)

Depuis 1996, la gestion des eaux dans le bassin Rhin-Meuse est organisée par un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) coordonné par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. On notera que le SDAGE gère la partie française du district hydrographique international de la Meuse. La gestion de ce district est coordonnée par cinq États : la France, le Luxembourg, la Belgique, les Pays-Bas et l'Allemagne.

Une nouvelle version du SDAGE Rhin-Meuse a été adoptée en 2009.

10 schémas d'Aménagement et Gestion des Eaux (SAGE) dépendant du SDAGE Rhin-Meuse ont été créés ou sont en cours de création. (Figure 25).

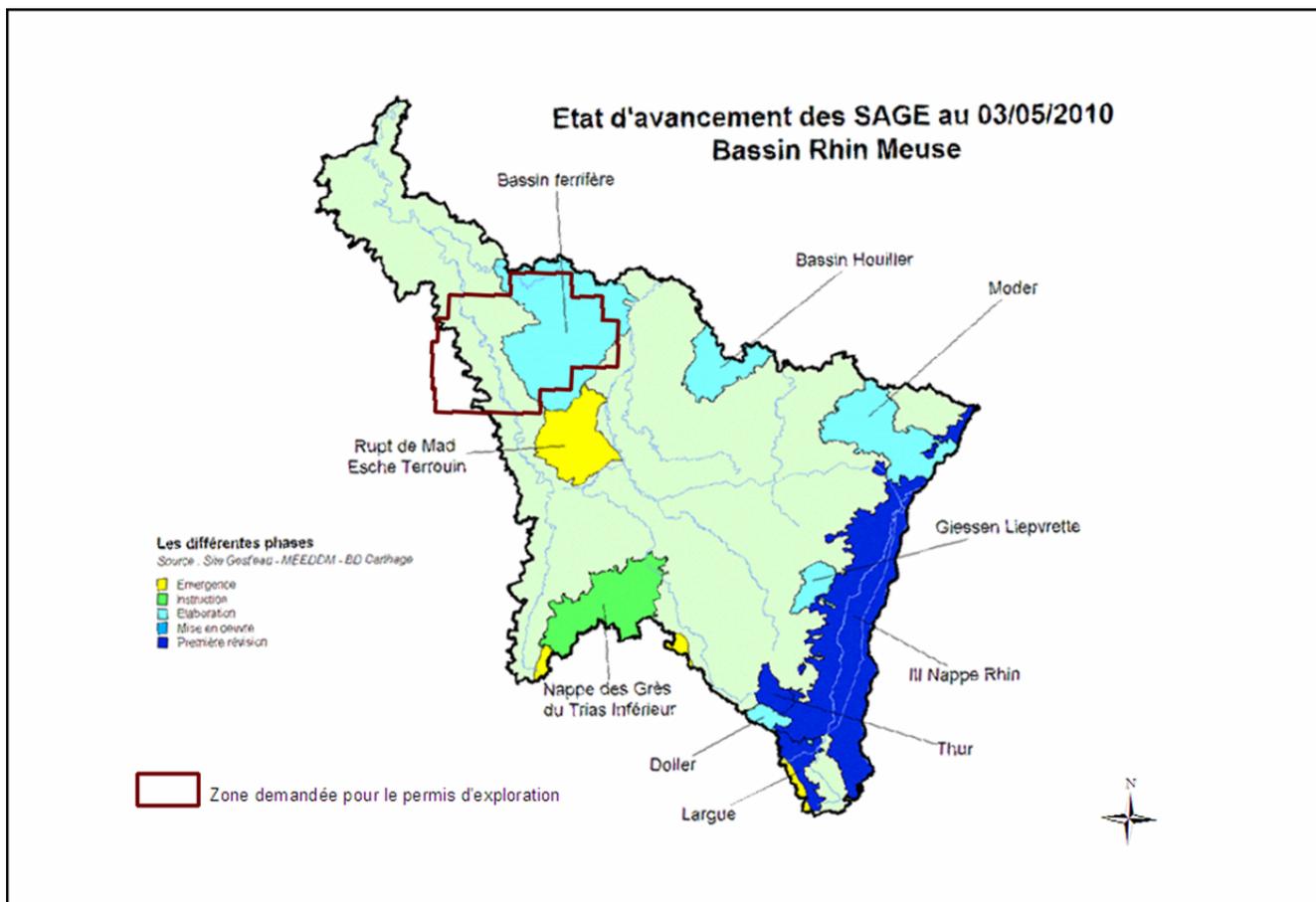


Figure 25 : Avancement des SAGE dans le bassin Rhin-Meuse

Source : Gest'eau - 2010

La zone demandée recoupe en partie deux SAGE :

1. Le SAGE du bassin ferrifère qui est en phase d'élaboration.
2. Le SAGE émergent du Rupt de Mad Esche Terrouin.

Deux autres SAGE présentent un intérêt dans le cadre de la présente demande même si leur périmètre est en dehors de la zone demandée car elle porte sur l'aquifère des GTI, aquifère cible dans le cas d'une éventuelle injection de CO₂.

1. SAGE de la nappe des Grès du Trias Inférieur en cours d'instruction
2. SAGE du bassin houiller en phase d'élaboration

Le SAGE du bassin ferrifère

Ce SAGE a été créé afin de répondre aux enjeux liés à l'arrêt de l'exhaure minière qui concernait environ 4/5 des 250 millions de m³ d'eau par an prélevé dans la nappe des calcaires du Dogger⁶ en majorité déversée dans le milieu naturel pendant l'exploitation

⁶ Source : <http://www.eau-rhin-meuse.fr/observatoire/qualiteeau/eauxsout/nappes.htm> - mise à jour du 08/04/2009 – consultation du 10/05/2010

(jusqu'en 2006). L'arrêt des exhaustes se traduit par un impact notable sur la gestion et la qualité des ressources en eau et des milieux aquatiques du bassin ferrifère.

Le bassin ferrifère est divisé en trois principaux bassins : Centre, Sud et Nord (Figure 26). Les réservoirs Centre et Sud ont été ennoyés dans les années 90. La dernière exploitation a fermé en 1997.

Le périmètre du SAGE s'étend sur les départements lorrains de la Moselle, de la Meurthe et Moselle et de la Meuse. Il a été fixé par l'Arrêté Préfectoral du 5 avril 1994 et concerne le périmètre des anciennes galeries des mines de fer, des aquifères et des bassins versants hydrographiques associés, soit une superficie de 2445 km² (258 communes pour 380 000 habitants en 1999).

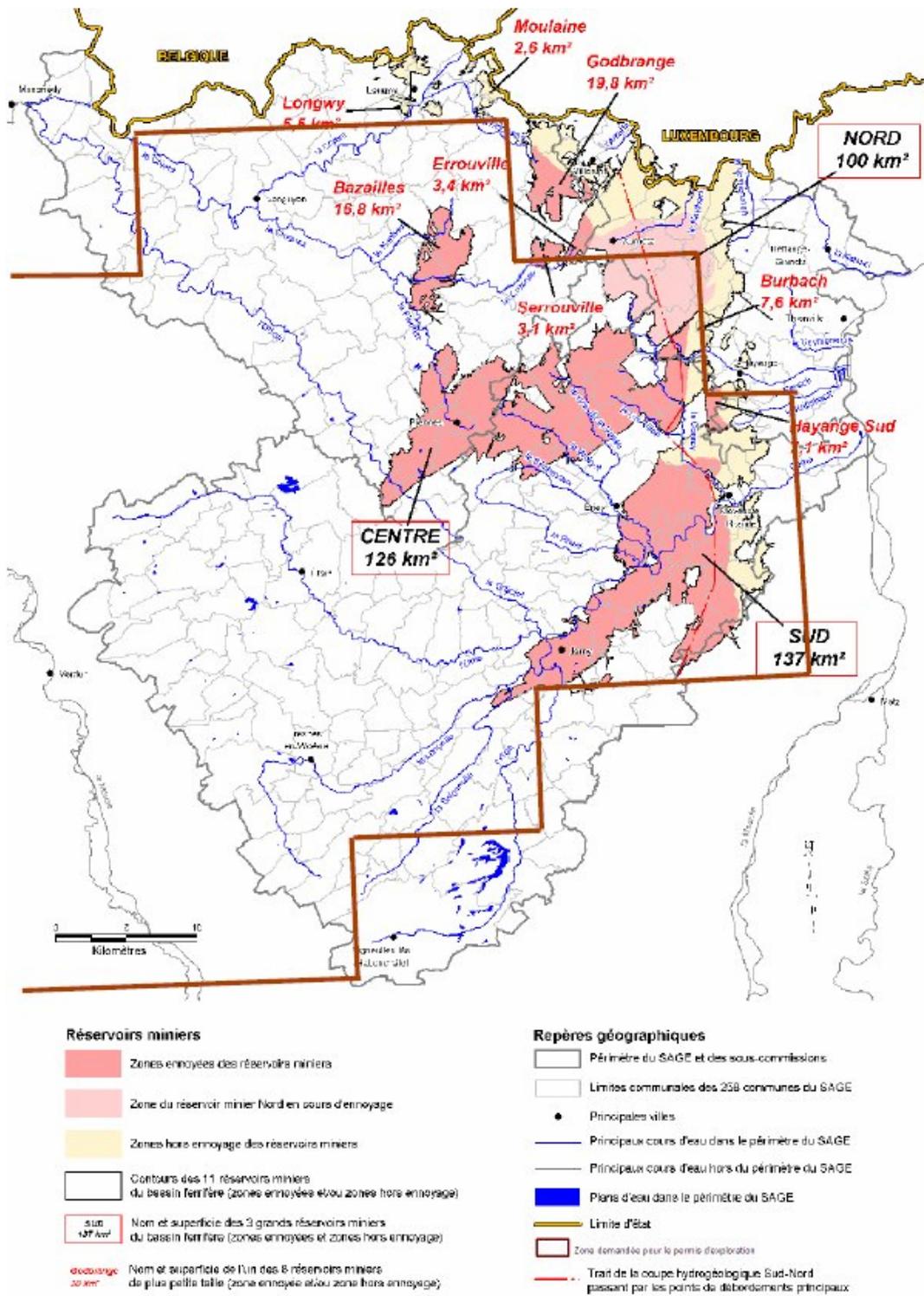


Figure 26 : Périmètre du SAGE du Bassin ferrifère

Source : SAGE Bassin ferrifère – 2009

Le SAGE a été découpé en 3 bassins versants

- Le bassin versant de l'Orne,
- Le bassin versant de la Fensch,
- Le bassin versant de la Chiers, de l'Alzette et du Veymerange.

Outre les masses d'eau de surface, on notera que les masses d'eau souterraines concernées par ce SAGE sont les suivantes :

- Alluvions de la Moselle en aval de la confluence avec la Meurthe
- Grès du Lias inférieur d'Hettange Luxembourg
- Réservoir minier - Bassin ferrifère lorrain
- Plateau lorrain versant Rhin
- Calcaires du Dogger des côtes de Moselle
- Calcaires du Dogger des côtes de Meuse ardennaises
- Argiles du Lias des Ardennes

Le SAGE du Rupt de Mad Esche Terrouin (Source Gest'EAU)

Le périmètre de ce SAGE en phase d'émergence n'est pas encore définitif. Il jouxte la zone demandée. Il concernerait 67 communes dans le département de la Meurthe-et-Moselle et 17 communes dans le département de la Meuse. Ce SAGE ne concernerait, a priori, que les eaux de surface.

Le SAGE des Grès du Trias Inférieur

(Source : préfecture des Vosges / SDAGE Rhin-Meuse 2009 - Tome 4 – orientations fondamentales et dispositions)

Ce SAGE spécifique à la nappe des Grès du Trias Inférieur est en cours d'instruction. Il est situé au sud est de la zone. Le présent projet concernant particulièrement cette nappe, il convient d'étudier son impact sur cette zone et il est donc important de connaître les contraintes et recommandations de la SAGE régissant la nappe à cet endroit.

La dernière version du SDAGE Rhin-Meuse identifie la nappe des GTI comme prioritaire pour la préservation de l'équilibre entre les prélèvements d'eau et les capacités naturelles de renouvellement des eaux souterraines. En effet, la nappe des GTI constitue la seule masse d'eau souterraine en déséquilibre dans le bassin Rhin-Meuse dans sa partie sud du fait des volumes trop importants qui y sont prélevés.

Dans la partie Nord de cette masse d'eau, l'équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement est déjà atteint depuis l'arrêt des exhaustes minières.

Le SDAGE définit que le SAGE du secteur des Grès du Trias Inférieur au sud de la faille de Vittel devra obligatoirement être mis en oeuvre avant 2015.

Les secteurs concernés sont ceux de Vittel, Contréville et Mirecourt. Ce SAGE est dépendant des SDAGE du bassin Rhin-Meuse et du Bassin Rhône-Méditerranée. Le SAGE est en cours d'instruction. Figure 25

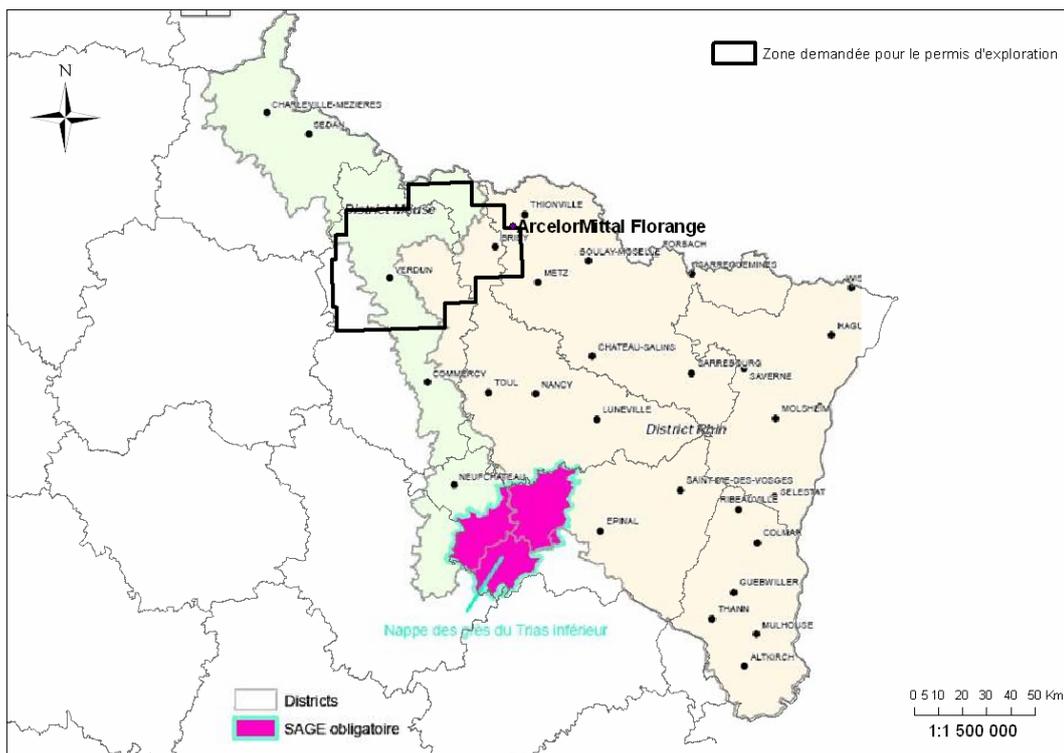


Figure 27 : Périmètre protégé de la nappe des GTI

Source : Agence de l'eau Rhin-Meuse – SDAGE - 2009

Le SAGE du bassin houiller ⁷

Le Bassin Houiller se situe à l'Est du département de la Moselle à environ 30 km de la ville de Metz et s'étend à la frontière Allemande. Il est approximativement délimité par un triangle formé par les villes de Creutzwald, Faulquemont et Forbach. Il doit permettre de répondre aux enjeux suivants ;

Outre son rôle dans la restauration des milieux dégradés, la gestion durable des eaux de surface et du milieu aquatique et de la lutte contre les inondations, le SAGE du bassin houiller vise notamment à répondre à la problématique de l'arrêt de l'exhaure minier des exploitations de houille et de la remontée consécutive de la nappe des GTI (Voir ci-après). L'impact d'une injection potentielle de CO₂ dans l'aquifère des GTI sera étudié (étude hydrogéologique évoquée après) notamment au vu des règles d'exploitations de la nappe dictées par le futur SAGE.

La nappe des GTI et ses captages AEP

L'aquifère des GTI, réservoir cible envisagé, affleure en Allemagne, au Luxembourg et en France. La surface totale des affleurements des GTI représente une surface de 7 700 km². La partie captive (29 400 km²) des GTI s'étend en Allemagne, au Luxembourg, en Belgique et en France (Figure 28). La répartition par pays de la superficie de la nappe des grès du Trias inférieur est présentée dans le Tableau 3.

⁷ http://www.cg57.fr/front/go.do?sid=sage_bassin_houiller_12327018285620

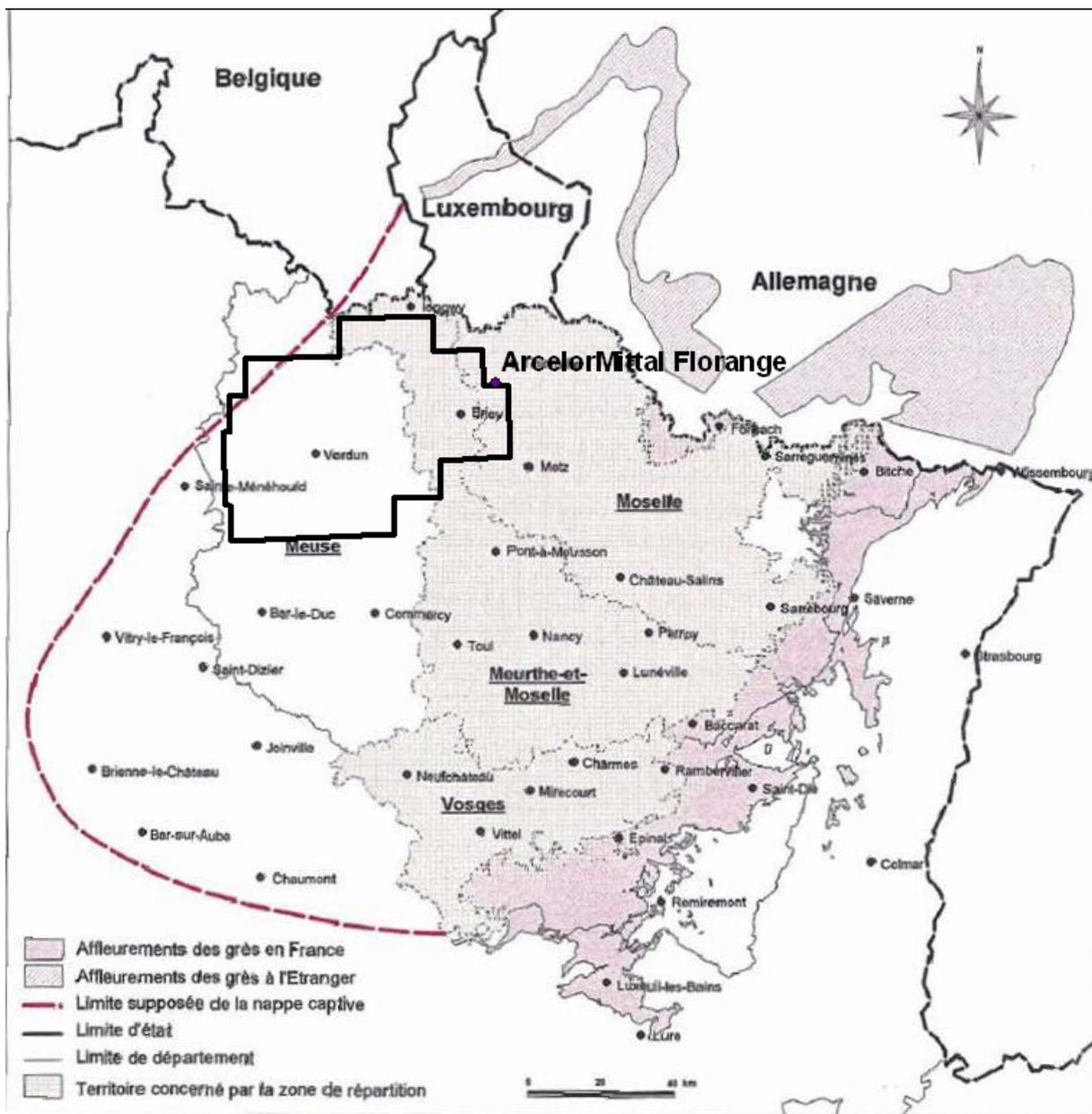


Figure 28 : Affleurements des grès du Trias inférieur

Source : R 40604, Zone de répartition des eaux de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine, BRGM, Avril 1999.

Tableau 3 : Répartition par pays de la superficie de la nappe des grès du Trias inférieur (km²)

Pays	Nappe libre	Nappe captive	Total
Allemagne	4 100	1 700	5 800
Belgique	0	400	400
Luxembourg	100	1 700	1 800
France	3 500	25 600	29 100
Total	7 700	29 400	37 100

Source : R 40604, Zone de répartition des eaux de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine, BRGM, Avril 1999

La partie captive des GTI renferme, d'après l'agence de l'Eau Rhin-Meuse un volume de 500 milliards de m³ sous couverture, dont 150 milliards de m³ d'eau douce exploitable pour l'eau potable. Un volume de 30 milliards de m³ a été estimé pour la partie affleurante.

Aux affleurements, la nappe constitue un volume d'eau de 30 milliards de m³. Le débit transité est de 3,6 milliards de m³/an et le taux de renouvellement de 2 % par an. Le débit prélevé est de 110 millions m³/an jusqu'en 2000, soit un taux moyen de prélèvement de 18 % avant l'arrêt de l'exhaure minière dans le bassin houiller en 2006. Sous couverture, la nappe constitue un volume d'eau de 150 milliards de m³ d'eau douce et 350 milliards de m³ d'eau minéralisée. Le débit d'alimentation est de 40 millions de m³/an et le taux de renouvellement de 0,008 % par an. Le débit prélevé est de 50 millions de m³/an, soit un taux moyen de prélèvement de 125 % avant l'arrêt de l'exhaure minière en 2006. Depuis l'arrêt de l'exhaure minière (environ 40 millions de m³/an en 2000⁹), le bilan de la nappe est positif comme illustré par la Figure 31.

La nappe des GTI est exploitée pour l'alimentation en eau potable (AEP), pour l'alimentation en eau industrielle (AEI).

Sur la carte ci-dessous (Figure 29) sont localisés les points de captage dans la nappe des GTI.

Jusqu'à l'arrêt de l'exhaure minière du bassin houiller, une surexploitation chronique de cette nappe, pompage supérieur au taux de renouvellement, entraîne une baisse du niveau piézométrique moyen d'environ 0.30 m par an entre 1968 et 2000⁹. Seul un tiers de l'eau contenue dans cette nappe est potable, les deux tiers restants (les plus profonds) sont trop minéralisés. L'arrêt de l'exhaure minière entraîna une amélioration du bilan de la nappe mais une disparité géographique perdue avec une remontée forte de la piézométrie (+108 m au maximum) observée dans le département de la Moselle au nord de la nappe, une baisse dans la partie sud dans les départements de Meurthe-et-Moselle (-8,5 m à Nancy ; -5 m à Lunéville et Pont-à-Mousson) et des Vosges (-11,5 m à Vittel ; -13,5 m à Mirecourt)⁸. Globalement, la nappe des GTI restera en déficit, à long terme jusqu'en 2100, en particulier dans sa partie sud correspondant au département des Vosges (voir Figure 31).

Dans le bassin houiller lorrain, un suivi de l'ennoyage des réservoirs miniers a été mis en place au moyen de sondes piézométriques situées dans certains puits de mine et des pompages permettent de contrôler le niveau de la nappe des GTI comme par exemple dans le réservoir ouest – secteur de La Houve⁹. Le débit de pompage est ajusté pour maintenir le niveau du réservoir minier 5 m en dessous du niveau piézométrique le plus bas au droit des points de communication nappe/mine. La surveillance en territoire français est assurée par le

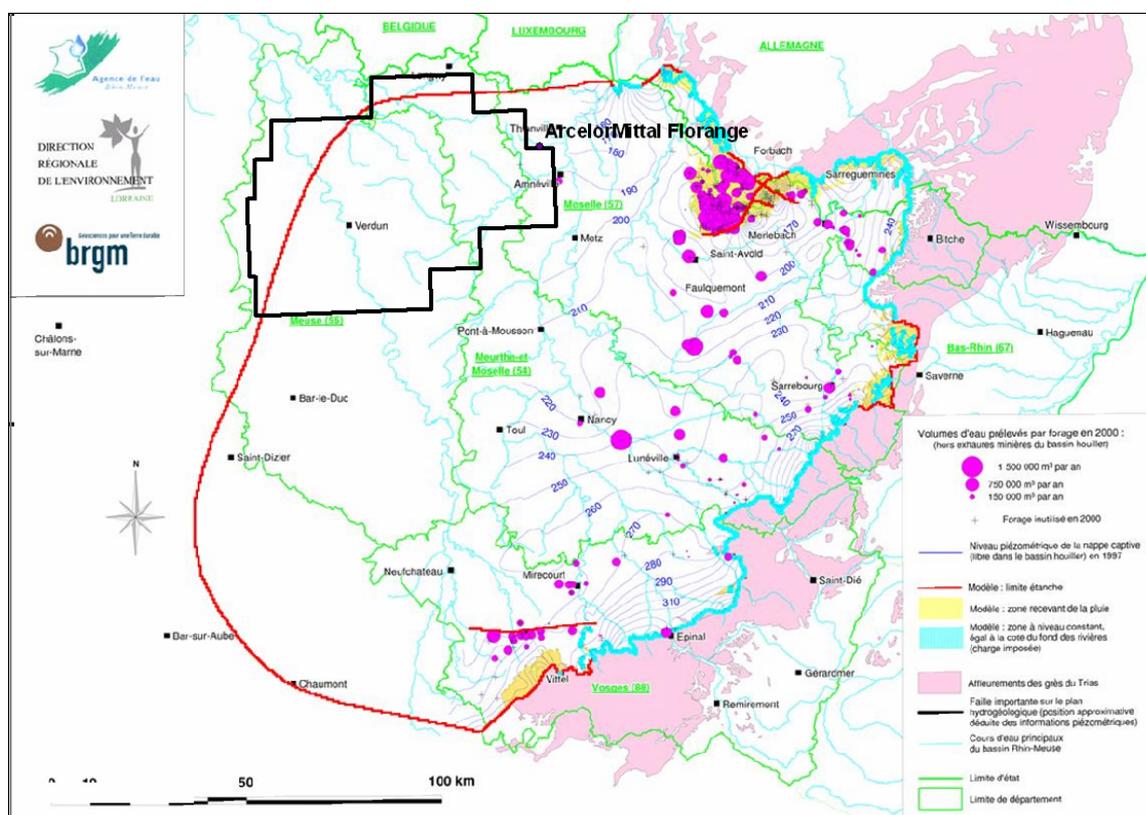
⁸ Vaute L., Gigleux S., Nguyen-Thé D. « Eaux souterraines du département des Vosges : caractérisation des principales ressources exploitables et révision du modèle de gestion de la nappe des grès du Trias inférieur. Rapport BRGM/RP-55653-FR, 2007

⁹ <http://www.lorraine.drire.gouv.fr/webdrire/affichage/viewPage.asp?PAGE=1437>

département prévention et sécurité minière ([DPSM](#)) du BRGM dans le cadre des missions d'après-mine qui lui sont confiées par l'Etat.

Pour le réservoir Centre-Est (le plus important avec un volume d'environ 154 millions de m³), une isolation (barrage) hydraulique a été mise en place pour préserver les mines encore exploitées en Allemagne. La remontée de la nappe des GTI qui succédera à l'ennoyage des réservoirs miniers s'étalera sur une durée d'environ 20 à 30 ans. Toute modification du régime d'exploitation de la nappe des GTI est susceptible de modifier cette durée. Un dispositif de surveillance a été mis en place pour suivre la progression du niveau de la nappe dans les zones bâties situées en fond de vallée.

L'étude hydrogéologique envisagée dans le cadre des travaux d'exploration vise à préciser l'impact éventuel sur ces réservoirs.



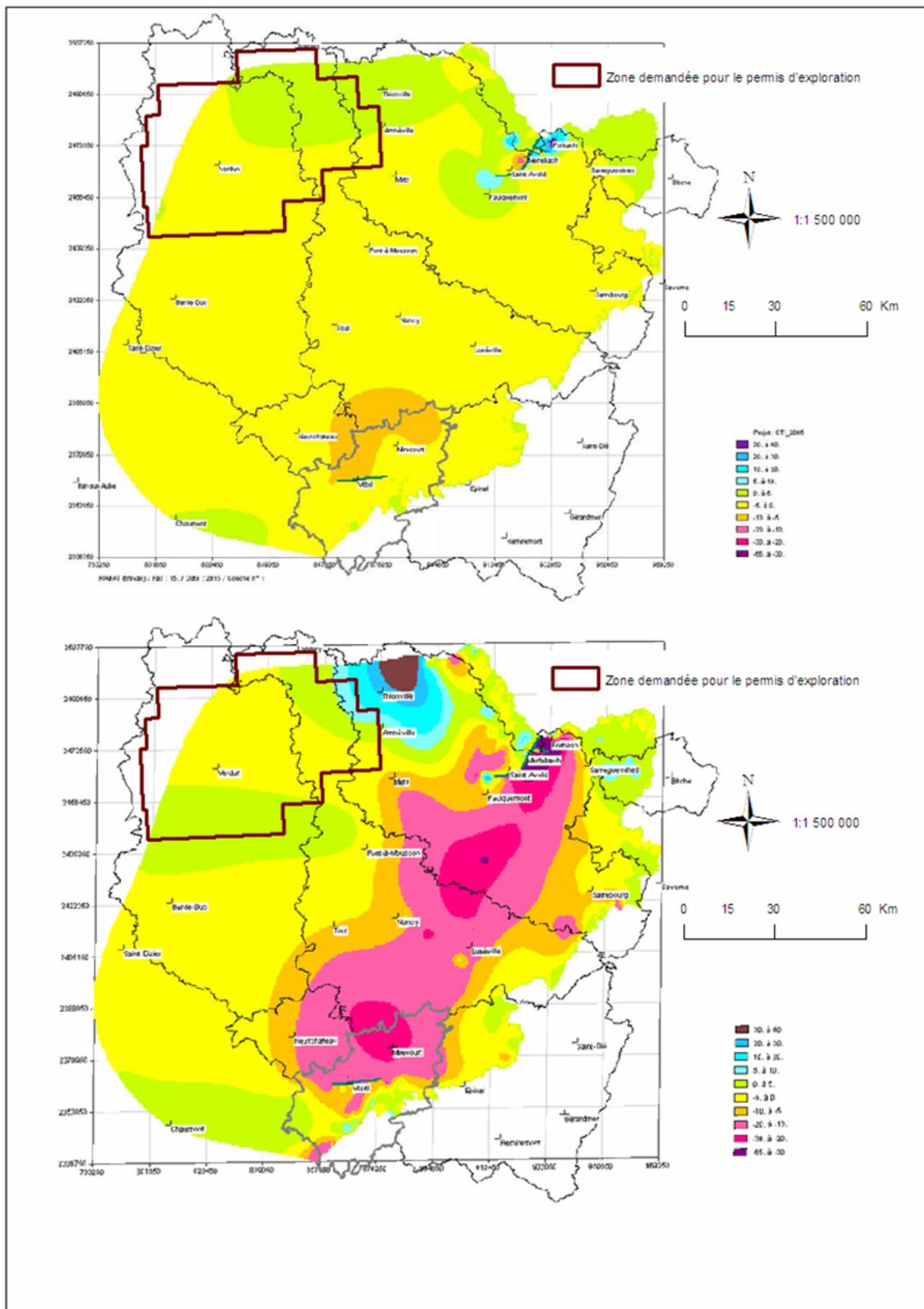


Figure 30 : Evolution des différences piézométriques simulées de la nappe des GTI, historique entre 1968 et 2000 (haut) et prévisionnelles entre 2000 et 2015 (bas) (une valeur négative indique une baisse du niveau piézométrique, une valeur positive indique une hausse).

Source : BRGM, 2007

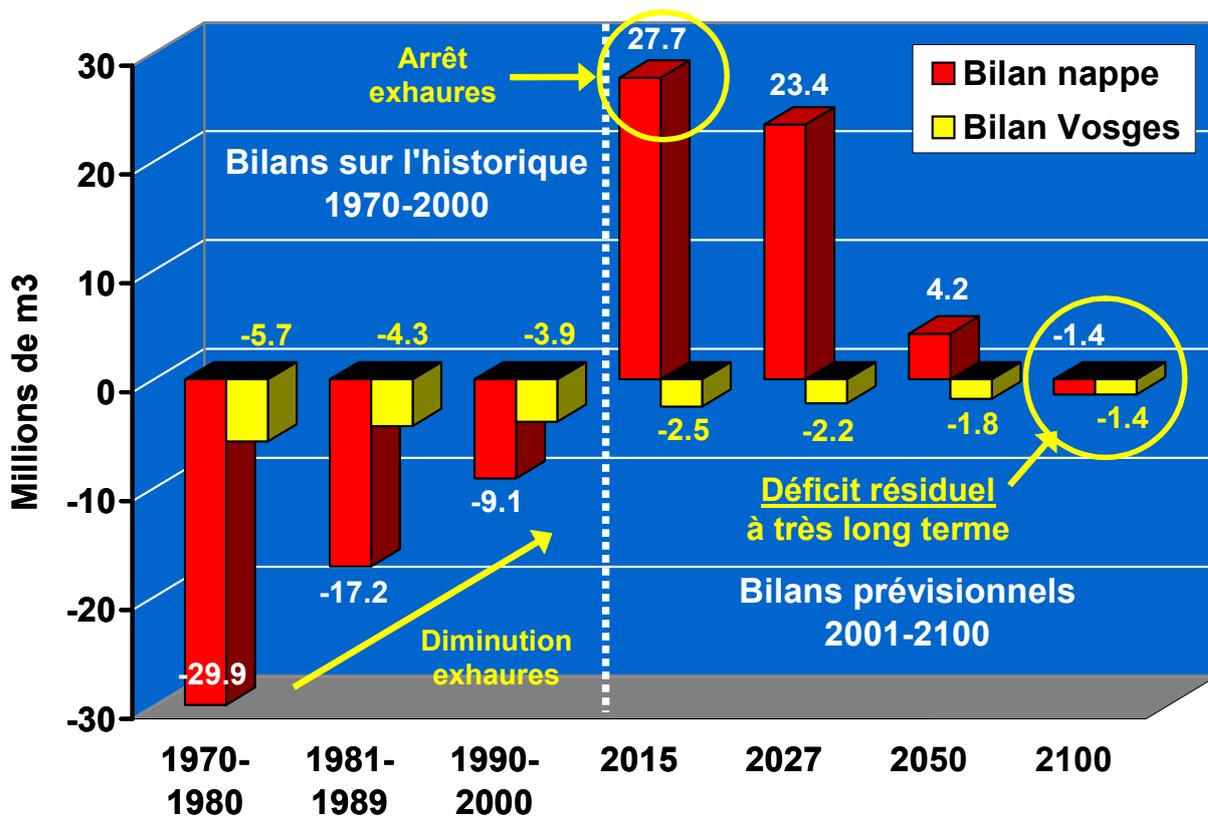


Figure 31 : Evolution du bilan entrées – sorties de la nappe des GTI et dans le département des Vosges

Source : BRGM 2008

On notera également que la nouvelle version du SDAGE Rhin-Meuse¹⁰ définit la nappe des GTI à l'est de l'axe Nancy – Boulay comme « zones à préserver en vue de leur utilisation pour l'alimentation en eau potable dans le futur ». (Figure 32).

¹⁰ SDAGE Rhin-Meuse – Tome 9 - Présentation synthétique de la gestion de l'eau dans le district Meuse et Sambre – carte 6 Page 40

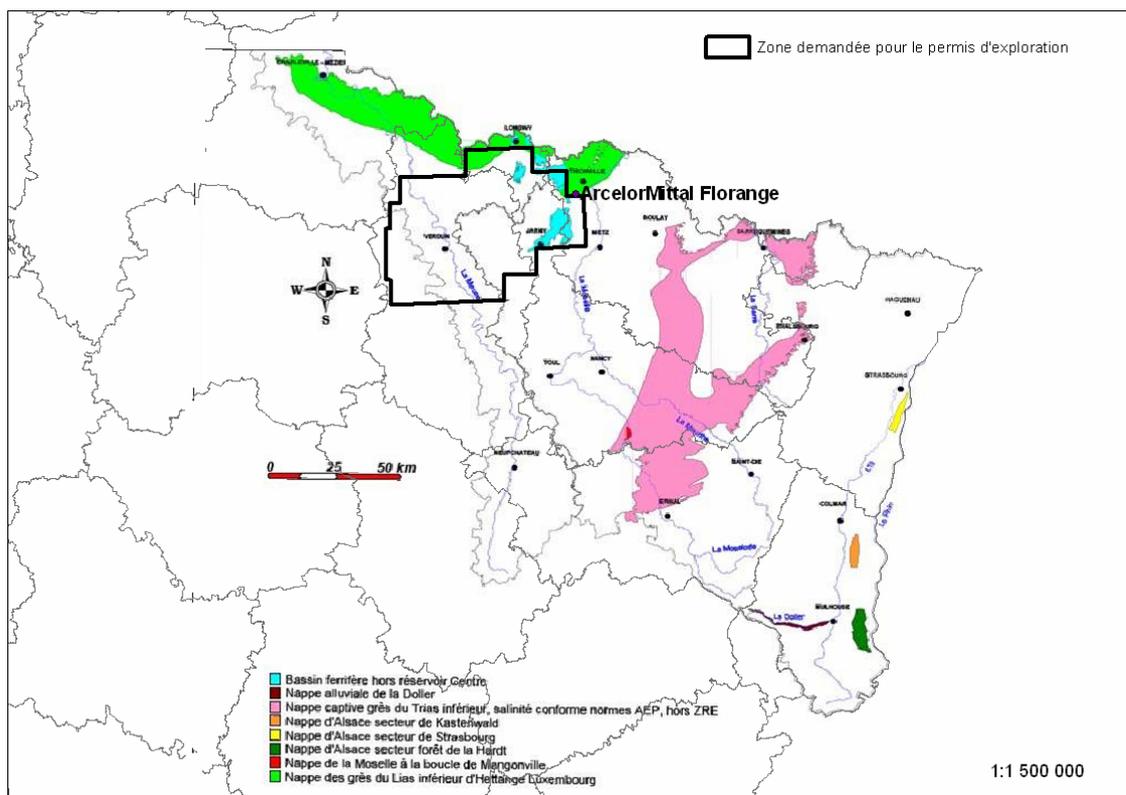


Figure 32 : Zones à préserver pour leur utilisation future pour l'alimentation en eau potable
Source : Agence de l'eau Rhin-Meuse – SDAGE - 2009

Les autres captages AEP

Les captages AEP dans la zone demandée sont essentiellement regroupés à l'ouest de la surface dans le département de la Meuse, sur l'axe sud-est/nord-ouest comme indiqué sur la Figure 33. La Figure 34 montre les captages AEP ainsi que les aquifères cibles à l'est de la zone demandée et faisant partie du SAGE du bassin ferrifère Lorrain (voir page 47). On constate que la nappe des calcaires de l'Oxfordien est exploitée dans la partie ouest du SAGE le long de la vallée de la Meuse (Figure 34). Les captages situés à l'ouest de la rivière Meuse (Figure 33), donc hors du SAGE du bassin ferrifère s'effectuent probablement dans cette même nappe (calcaire de l'Oxfordien) ou dans celle des alluvions de la Meuse. Ce point sera détaillé lors de l'étude hydrogéologique envisagée dans le cadre des travaux d'exploration.

Les captages AEP situés aux limites nord et est de la zone demandée sont effectués dans la nappe du Dogger et ses sous unités (calcaires cristallins de la dalle d'Étain, calcaires oolithique de Doncourt, de Jaumont, calcaires à polypiers, de Haut-Pont, d'Ottange). On remarquera également que les grès supra liasiques et d'Hettange sont exploités au nord-est de la zone demandée (voir Figure 34).

Protection des captages AEP
Région Lorraine
SITUATION au 31/12/2008

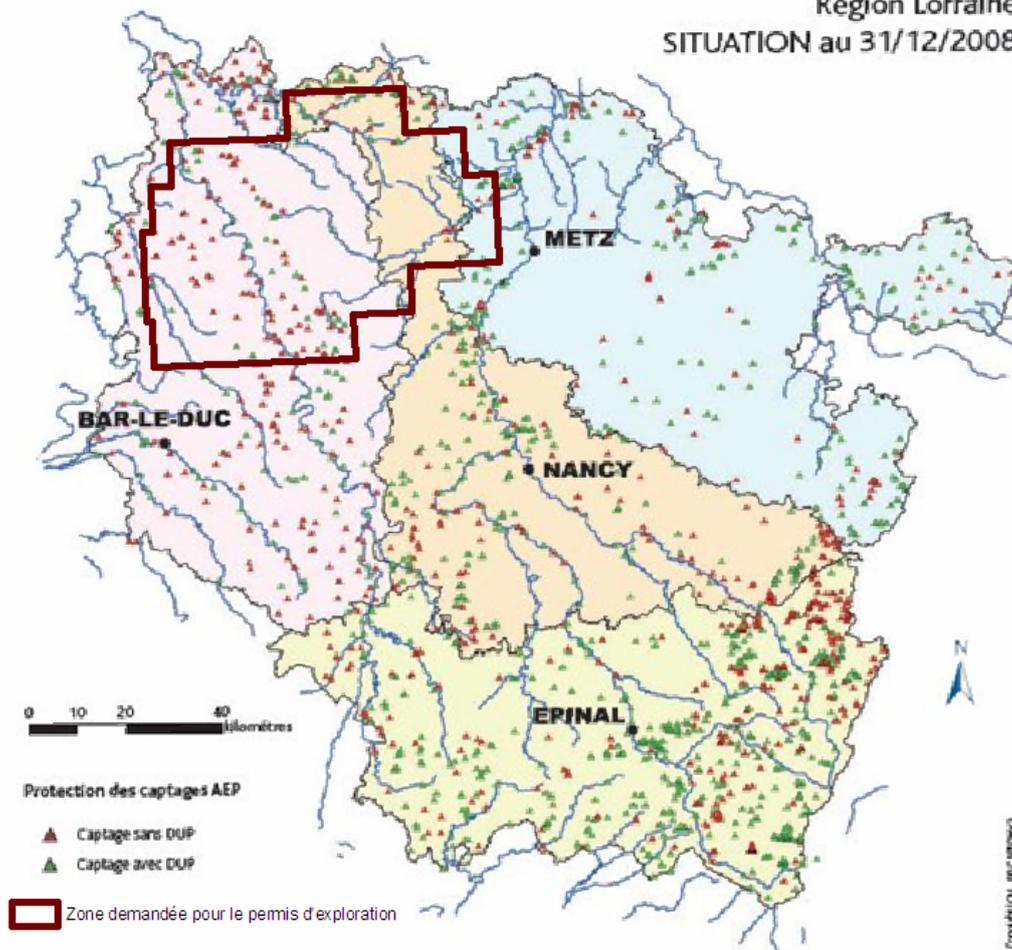


Figure 33 : Points de captage des AEP en Lorraine
DUP : Déclaration d'Utilité Publique

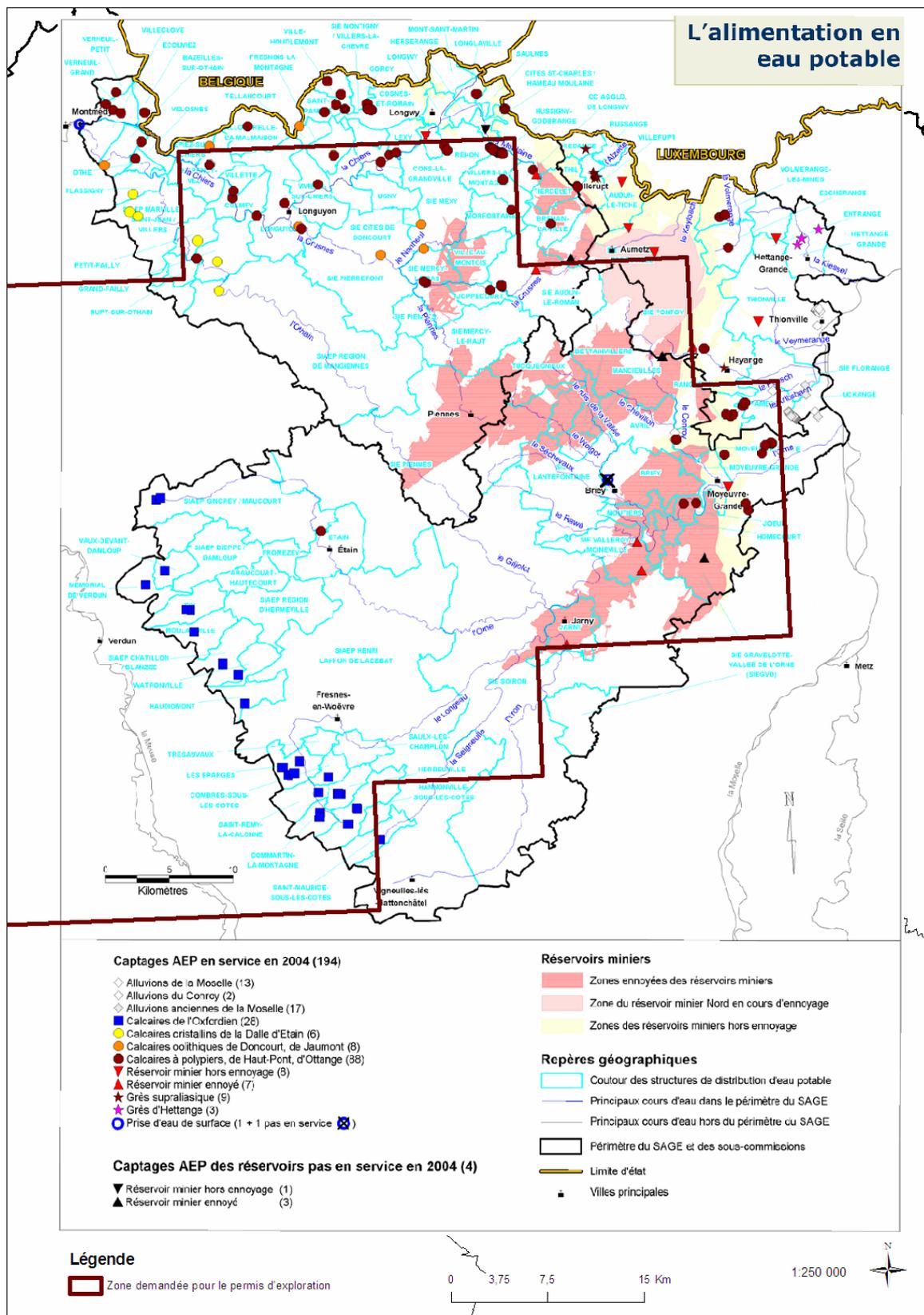


Figure 34 : Captages AEP et aquifères cibles dans la partie est de la zone demandée
 Source : conseil général de Lorraine - 2007

D'après l'inventaire réalisé par l'agence de l'eau Rhin-Meuse pour la définition du SDAGE, de nombreux captages du périmètre (Figure 35) présentent des qualités d'eau brute dégradée notamment dans la vallée de la Meuse (captage dans l'aquifère des calcaires de l'Oxfordien).

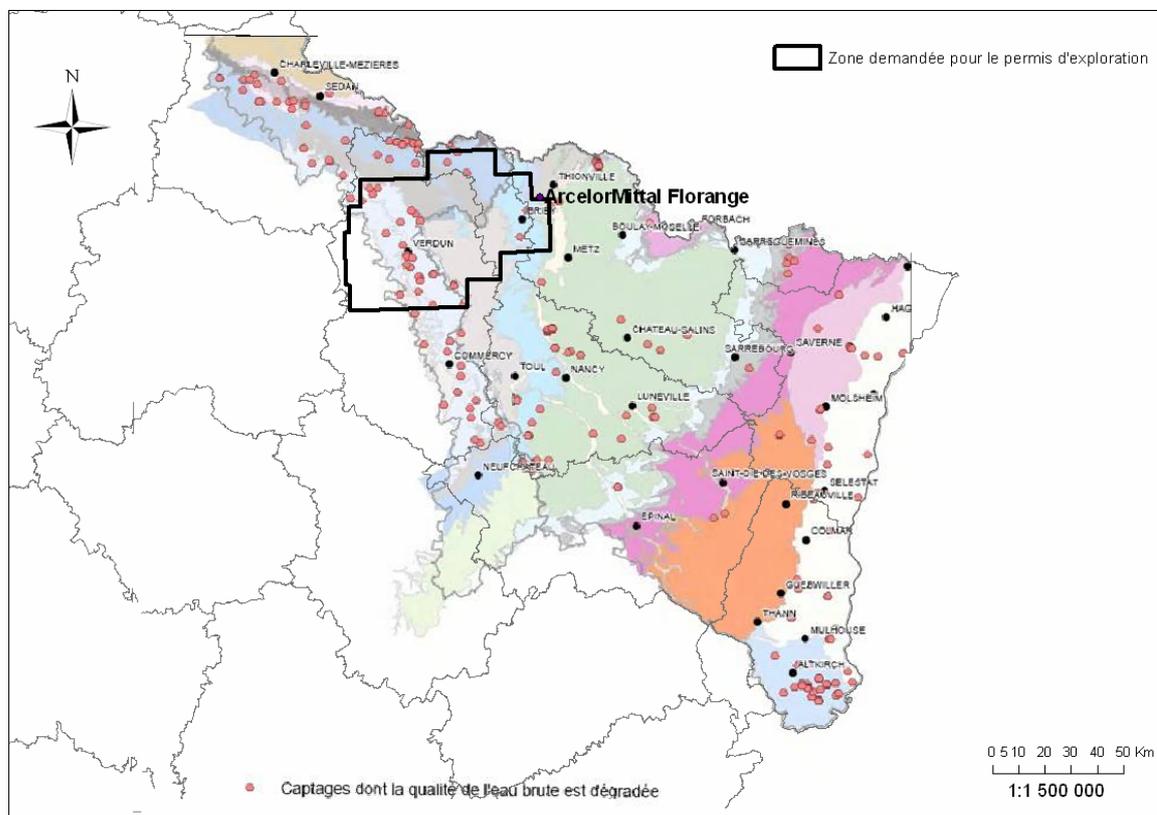


Figure 35 : Captages AEP de qualité dégradée en Lorraine

Source : Agence de l'eau Rhin-Meuse – SDAGE - 2009

Le SDAGE présente également les eaux souterraines à préserver en vue de leur utilisation pour l'alimentation en eau potable dans le futur. On remarquera que dans la zone demandée le bassin ferrifère aux alentours de la ville de Jarny (hors réservoir centre) tombe dans cette catégorie¹¹. (Figure 25).

On retiendra :

- Présence du SDAGE Rhin-Meuse et élaboration du SAGE du bassin ferrifère à l'est de la zone demandée.
- Le SAGE du Rupt de Mad Esche Terrouin est en phase d'émergence en bordure extérieure sud est de la zone demandée.
- De nombreux aquifères d'eau potable et captages AEP exploités sont présents dans la zone demandée.
- La nappe des GTI est exploitée au sud et à l'est de la zone demandée.

¹¹ SDAGE Rhin-Meuse – Tome 9 - Présentation synthétique de la gestion de l'eau dans le district Meuse et Sambre – carte 6 Page 40

- La surexploitation de la nappe des GTI a entraîné la baisse du niveau piézométrique moyen de 0,3 m par an jusqu'en 2000. Cependant une remontée de la nappe est consécutive à l'arrêt de l'exhaure minière dans le bassin houiller. L'influence de l'injection de CO₂ envisagée sur la piézométrie de la zone des réservoirs miniers (à l'est de la zone demandée) sera donc un point particulièrement étudié lors des phases d'explorations.
- Le bassin ferrifère dans la zone de Jarny est identifié comme ressource importante pour l'alimentation en eau potable.
- Une étude approfondie hydrogéologique permettra de déterminer les éventuels impacts des activités envisagées.

2.4.1.3.2 Le thermalisme

Il n'y a pas d'activité thermique dans la zone demandée. Néanmoins les activités thermales de Lorraine hors de la zone de permis seront étudiées pour vérifier que l'injection de CO₂ ne générera pas d'interférence en pression avec ces systèmes. On sait notamment que la Source thermique d'Amnéville les Thermes (16 km au NNO de Metz), tire une eau thermique à 42 °C depuis deux forages profonds de 850 et 900 m situés dans la même formation que celle envisagée pour le stockage de CO₂.

On retiendra :

- Pas d'activité thermique dans la zone demandée.
- Activité thermique dans le réservoir des GTI à Amnéville-Les Thermes.

2.4.1.3.3 La géothermie

Il n'y a pas de site géothermique profond dans la zone demandée. Néanmoins et pour les mêmes raisons que celles évoquées dans le § 2.4.1.3.2, certains sites lorrains seront étudiés notamment ceux dont le fluide géothermal extrait provient de la nappe aquifère des grès du Trias inférieur :

- le permis dit « Permis de Nancy-thermal » exploité par la ville de Nancy
- le permis dit « Permis du Champ de Mars » exploité par la Ville de Lunéville
- le permis dit « Permis de Puttelange » exploité par la Ville de Puttelange-aux-Lacs.

Outre ces installations, des déclarations d'exploitation de géothermie de basse température de faible importance portant sur le chauffage dans l'habitat sont régulièrement déposées.

Les déclarations d'exploitation de géothermie connaissent une forte croissance depuis 2007.

A titre d'illustration, les histogrammes suivants portant uniquement sur les déclarations de forage géothermique de basse température de faible importance montrent que leur nombre a plus que doublé de 2006 à 2008 en passant de 196 déclarations à 437, ce qui est significatif de leur importante progression.

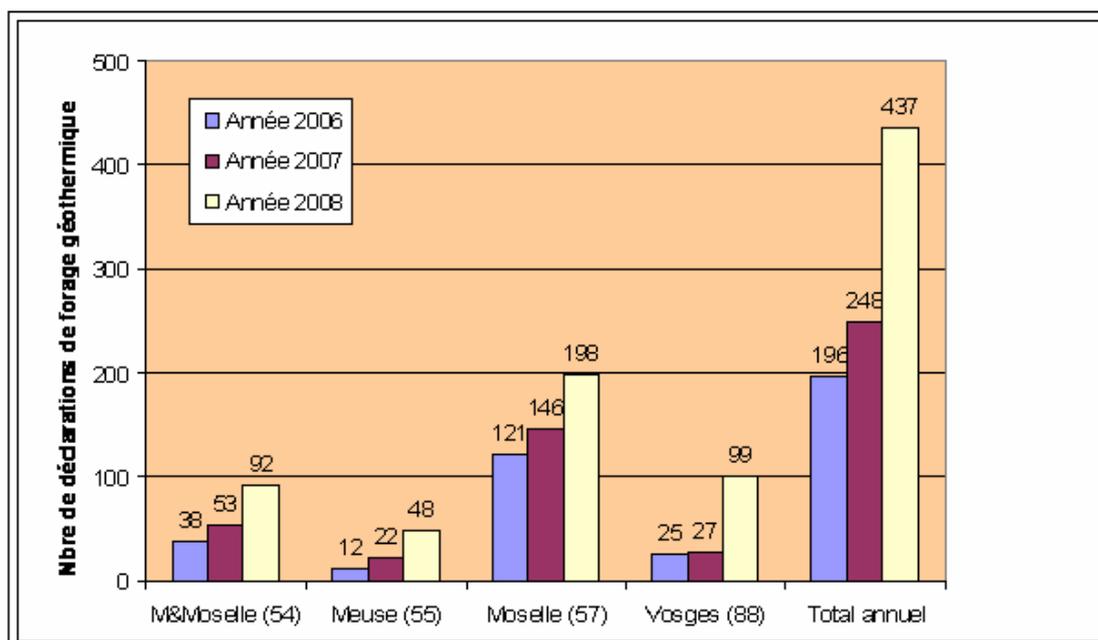


Figure 36 : Histogrammes des déclarations de forage géothermique

Source : DRIRE Lorraine

L'activité géothermique est très bien développée en Lorraine. Le Tableau 4 en présente les différentes utilisations.

Tableau 4 : Activité géothermique en Lorraine

Opérations	Utilisation	Température en tête de puits	Apports géothermiques Mwh utiles
Dieuze	Pisciculture	31°C	5 233
Lunéville	Piscine	25°C	827
Nancy 1 - Thermes	Chauffage / Thermes	45°C	3 134
Nancy 2 - Caserne Kellerman	Chauffage	30°C	6 280

Source : ADEME - VALOR, J.Lemale ; G.Darricau

Ces exploitations de chauffage dépassent rarement les 100 m de profondeur pour ce qui concerne le soutirage.

On retiendra :

- Aucune exploitation géothermique profonde n'est présente dans la zone demandée
- Les études réalisées dans le cadre du permis évalueront les interférences potentielles des travaux envisagés avec les activités existantes (étude hydrogéologique)
- De nombreuses exploitations géothermiques peu profondes domestiques existent sur la zone demandée, et leur importante progression est un fait à prendre en compte.

2.4.2 L'agriculture

Les principales cultures dans la zone du permis sont (voir Figure 37) :

- Colza d'hiver
- Blé d'hiver
- Orge d'hiver
- Orge de printemps
- Tournesol
- Maïs grain
- Féverole de printemps
- Pois de printemps

En Lorraine les principaux élevages concernent les bovins et les ovins. Une grosse partie du territoire inclus dans le périmètre demandé est couverte par des surfaces agricoles ou des forêt et prairies comme le montre la carte page suivante (*Source : Corine Land Cover – 2000*):

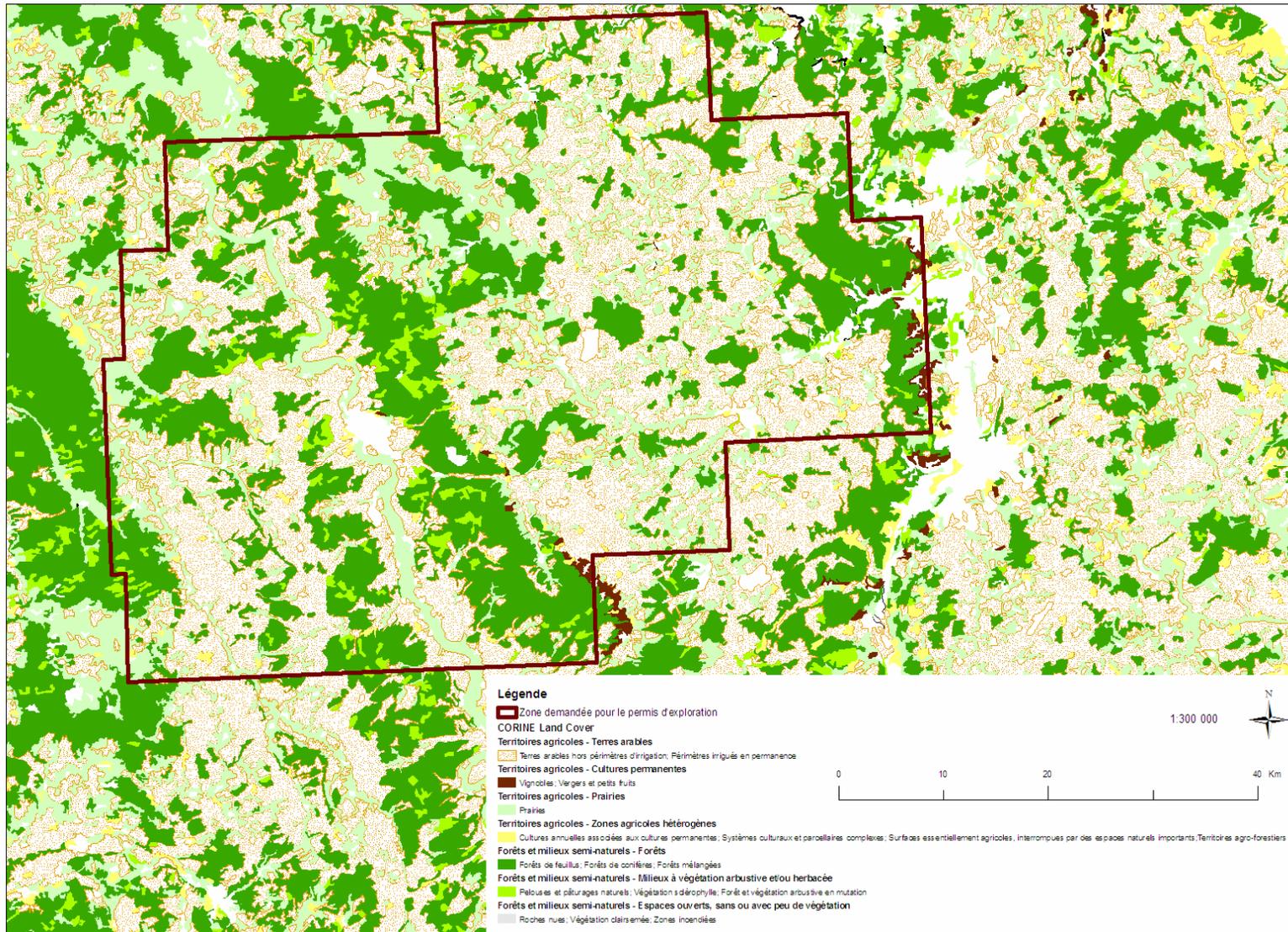


Figure 37 : Zones cultivées et forestières

Source : Corine Land Cover - 2000

On retiendra :

- Couverture forestière et agricole importante sur l'ensemble du périmètre demandé.

2.4.3 L'industrie

Dans la zone demandée, de nombreuses exploitations agricoles sont présentes surtout dans le département de la Meuse. La partie nord-est du périmètre est un territoire en reconversion à la suite de la fermeture des exploitations ferrifères. Les vallées de l'Orne et de la Moulaine sont notamment l'objet d'une attention particulière et sont des territoires en reconversion à forts enjeux.

Les anciens bassins miniers et ferrifères sont aujourd'hui encadrés par une Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de bassins miniers nord Lorrains visant à accompagner l'après mines tant du point de vue des emplois que de la gestion du risque environnemental généré par les anciennes installations industrielles.

Le périmètre jouxte l'axe Metz-Thionville où une forte activité métallurgique existe mais est soumis au stress de la compétition internationale.

De nombreuses carrières sont exploitées dans la vallée de la Meuse et en bordure est du périmètre (16 voir §2.4.1.2). Le four à chaux de Dugny sur Meuse est le plus gros émetteur de CO₂ de la zone demandée.

L'industrie agroalimentaire est également présente dans le secteur notamment par l'intermédiaire de l'usine INEOS de production de Bio Diesel à base de Colza située au sud ouest de Verdun. Cette usine produit également du tourteau destiné à l'alimentation animale.

2.4.4 Les transports

Le périmètre est traversé par de nombreuses voies de communication importantes au niveau régional et national. Une liste complète est fournie en annexe :

- Chemin de fer
 - La Ligne à Grande Vitesse assurant la liaison Paris Strasbourg (sud-est de la zone)
- Fluviale
 - Le canal de la Meuse qui traverse l'ensemble de la zone selon un axe nord-sud passant par Verdun
- Routier
 - Autoroute A4 – Centre du périmètre selon un axe EO
 - A31-N52 – nord-est du périmètre axe SE/NO
 - Plusieurs nationales
 - N3
 - N18
 - N43

▪ N103

La figure suivante répertorie les principales voies de communication dans le périmètre demandé.

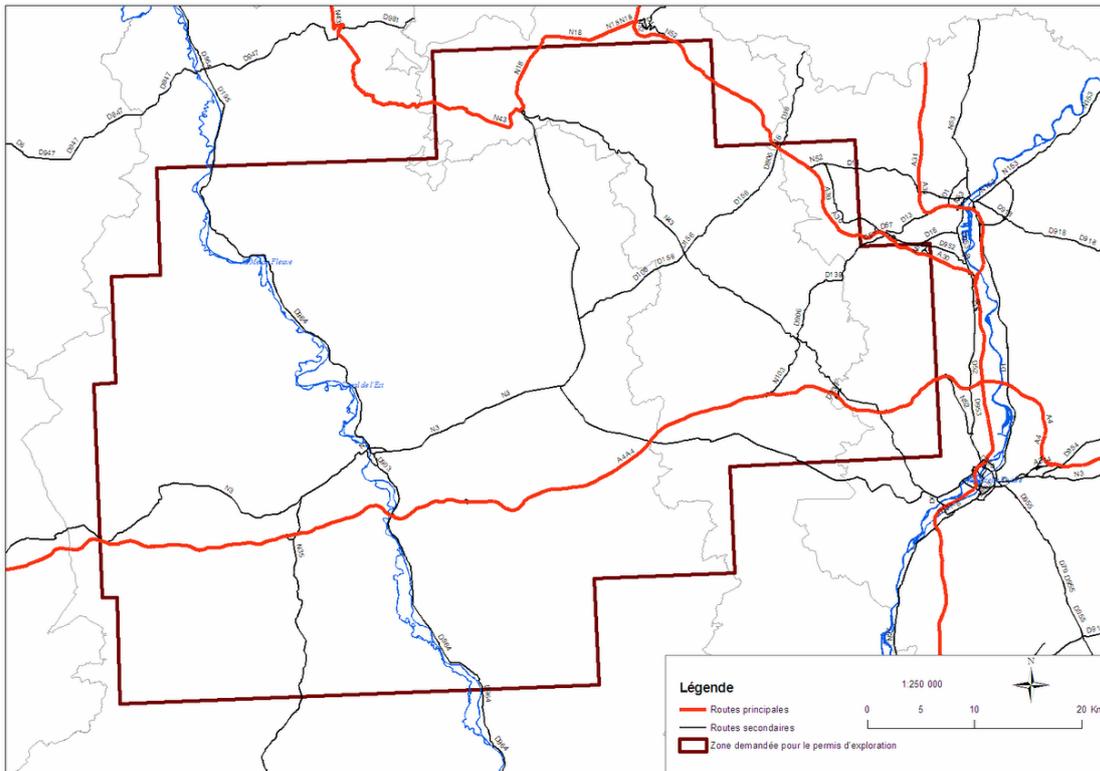


Figure 38 : Carte des principales voies de communication

La carte des voies ferrées et des gares dans le périmètre est présentée ci-dessous

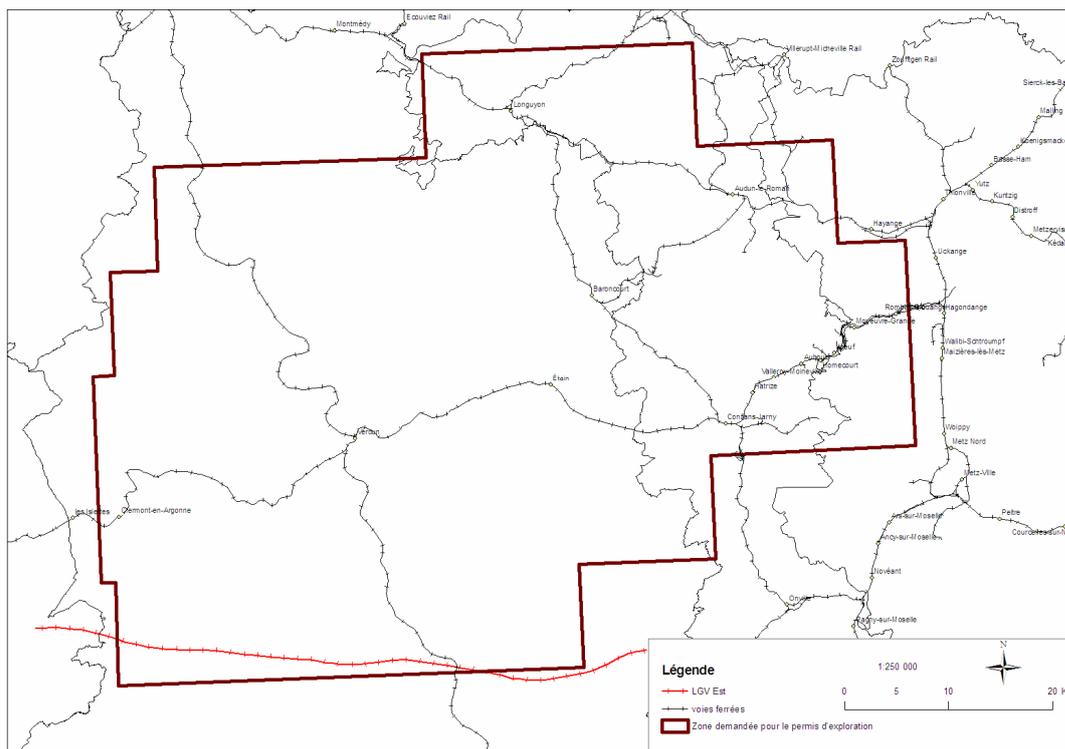


Figure 39 : Carte des voies ferrées et des gares

On retiendra :

- Le passage de la LGV est au sud du périmètre demandé
- La présence de 2 autoroutes et de plusieurs nationales et départementales d'importance.
- Le fonctionnement des infrastructures vitales de transport ne doit pas être perturbé.

2.4.5 Les aéroports et aérodromes

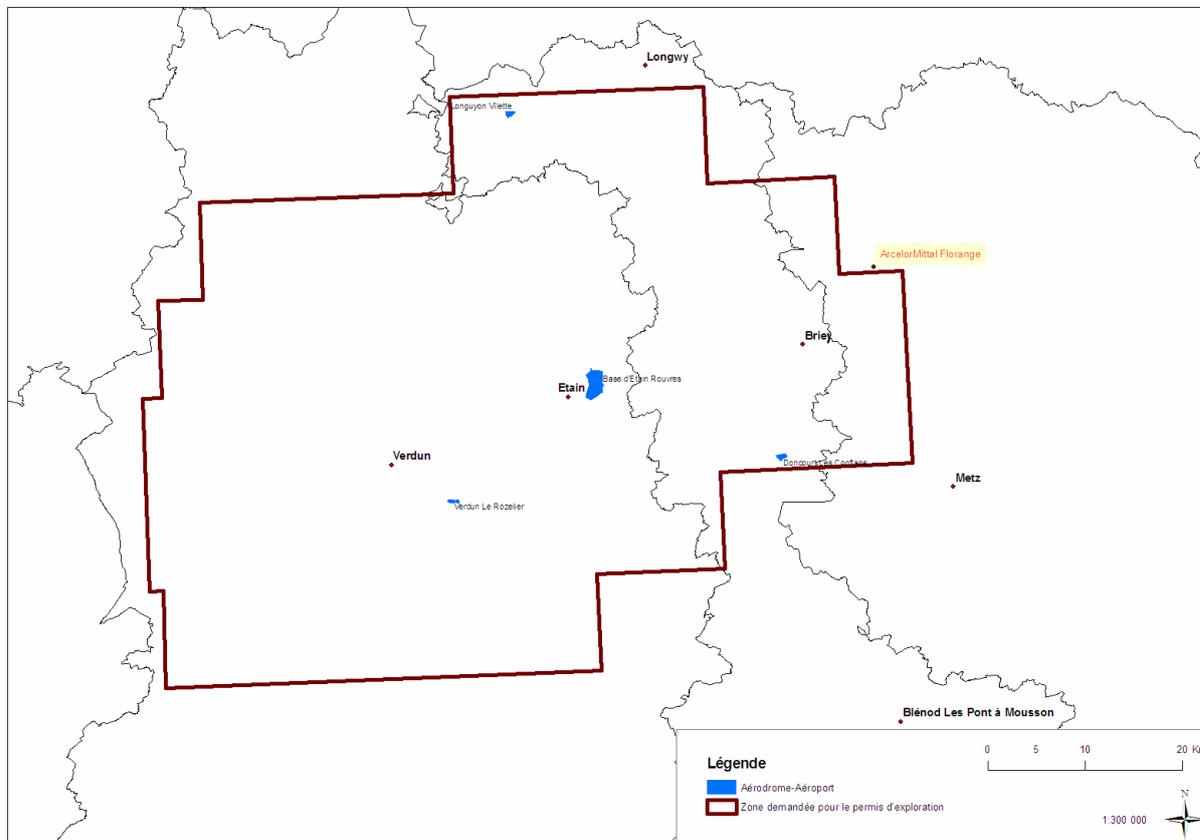


Figure 40 : Installations aéroportuaires dans la zone demandée

Quatre installations sont répertoriées sur la zone demandée. La plus grosse concerne l'aéroport militaire d'Etain Rouvres. L'aérodrome de Verdun-le-Rozelier situé au sud est de Verdun dispose d'une piste asphaltée ainsi que d'une piste en herbe. Les aérodromes de Doncourt-les-Conflans (sud de Briey) et de Longuyon disposent quant à eux seulement de pistes en herbe. L'inventaire de ces lieux est nécessaire puisque l'usage de certains engins mécaniques de type grue ou appareil de forage à leurs alentours peut perturber les couloirs aériens de basse altitude existants.

On retiendra :

- 2 aéroports possédant une piste asphaltée dont l'aéroport militaire d'Etain-Rouvres
- 2 aérodromes avec pistes en herbe

2.4.6 Le réseau électrique haute tension

Sur le périmètre il y a une ligne très haute tension 400 kV dans la partie nord – nord-est de la zone demandée (tracé rouge sur la carte ci-dessous).

Il y a également 2 lignes à haute tension (250 kV) dans la partie nord - nord-est de la zone et également dans la partie sud de la zone. Aucune perturbation de ces lignes n'est envisageable

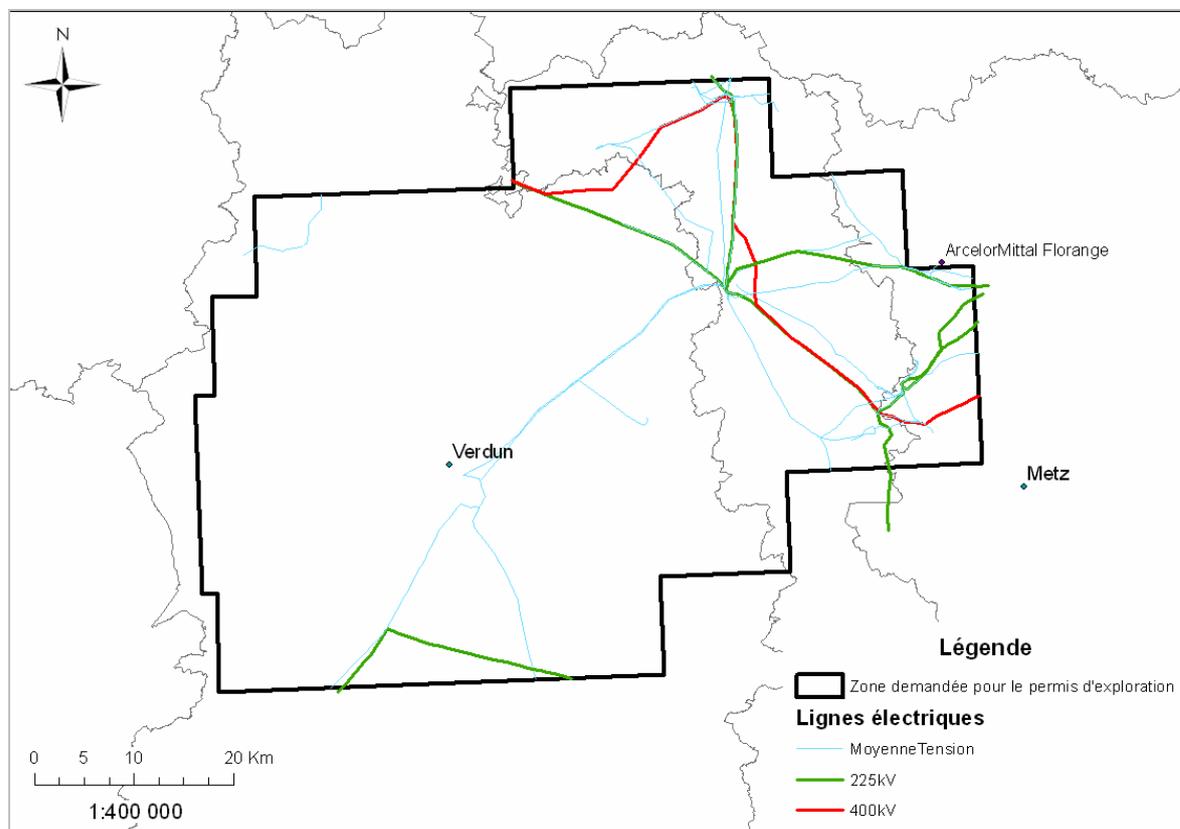


Figure 41 : Carte des lignes à haute et très haute tensions

On retiendra :

- Une ligne très haute tension 400 kV dans la partie nord – nord-est de la zone demandée
- 2 lignes à haute tension (250 kV) dans la partie nord – nord-est et également dans la partie sud de la zone demandée.
- Aucune perturbation de ces lignes n'est envisageable.

2.4.7 Le réseau de fibres optiques

Le réseau de fibres optiques est peu maillé dans la zone ouest du périmètre demandé (département de la Meuse) et assez densément maillé autour de l'axe Metz-Thionville. Le réseau ne doit pas être perturbé par d'éventuels travaux. La carte ci-dessous montre le réseau de fibre optique

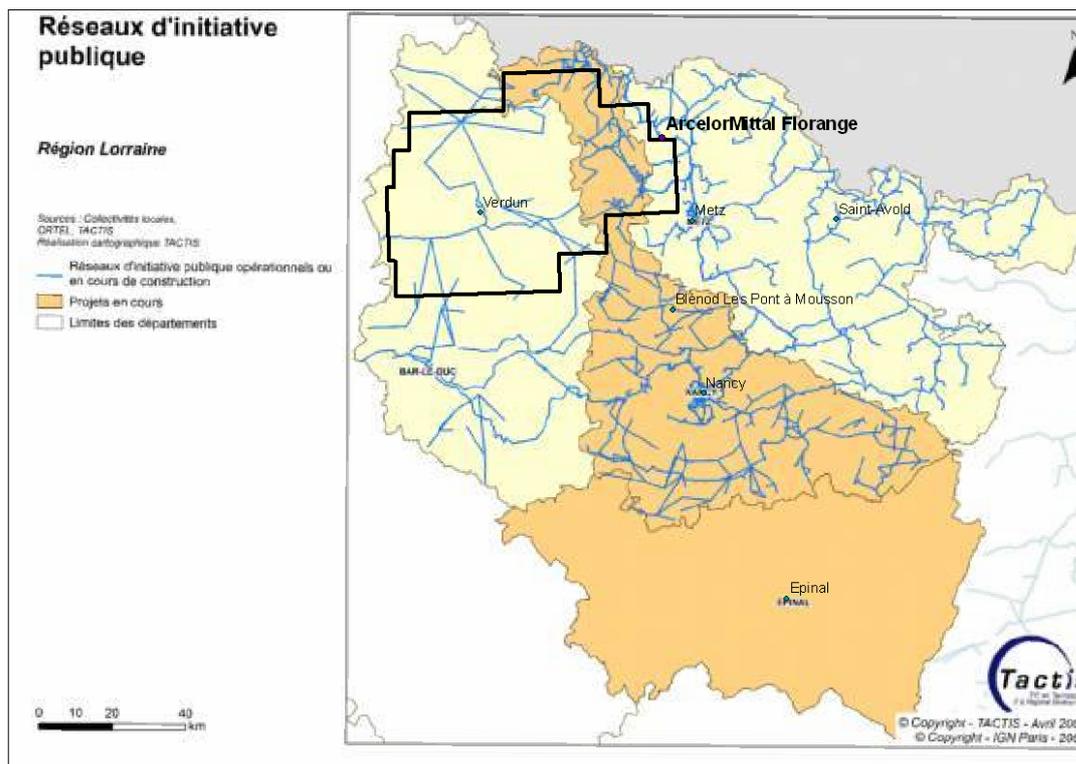


Figure 42 : réseau de fibres optiques dans le périmètre envisagé

Source : OTEN 2009

On retiendra :

- Réseau peu maillé à l'ouest du périmètre demandé
- Réseau assez dense aux alentours de l'axe Metz-Thionville
- Aucune perturbation de ces fibres optiques n'est envisageable.

2.4.8 Autres réseaux

Des notices d'impacts ou études d'impacts spécifiques seront effectuées en fonction des travaux à réaliser et de leurs localisations (acquisitions sismiques, forages – voir le document « introduction et préambule »). Celles-ci prendront en compte les contraintes spécifiques en fonction de la nature des travaux telles que la localisation des réseaux de distribution/collecte d'eau, des réseaux de distribution et collecte de gaz naturel ou autre produit chimique/hydrocarbure ainsi que toute autre contrainte pertinente dans le cadre de leurs réalisations.

2.4.9 Installations présentant un périmètre de protection

Il y a 3 installations classées ICPE seuil haut (AS) dans le périmètre du permis et 1 installation classée seuil bas :

Site SEVESO	Dept	Ville	Nom entreprise	Production
AS	55	Verdun	INEOS ENTREPRISES FRANCE SAS	Chimie, phytosanitaire, pharmacie
	55	Verdun	INEOS ENTREPRISES BIODIESEL	Raffinage de pétrole, carburants et lubrifiants
	54	Moutiers	TITANOBEL (Moutiers) ex TITANITE	Poudres et explosifs (fabrication de)
SB	55	Etain	REICHHOLD	Pétrochimie carbochimie organique

Tableau 5 : Installations ICPE AS et SB

Source : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer/Prévention des risques et lutte contre les pollutions

Le tableau suivant récapitule le nombre d'installations soumises à autorisation dans les départements concernés.

Lieu	N° dept.	Série	2007
MEURTHE-ET-MOSELLE	54	RI1001 Soumises à autorisation (y compris les carrières)	333
MEURTHE-ET-MOSELLE	54	RI1013 Carrières ICPE soumises à autorisation	42
MEURTHE-ET-MOSELLE	54	RI1015 Elevages ICPE soumis à autorisation	65
MEUSE	55	RI1001 Soumises à autorisation (y compris les carrières)	240
MEUSE	55	RI1013 Carrières ICPE soumises à autorisation	47
MEUSE	55	RI1015 Elevages ICPE soumis à autorisation	78
MOSELLE	57	RI1001 Soumises à autorisation (y compris les carrières)	556
MOSELLE	57	RI1013 Carrières ICPE soumises à autorisation	34
MOSELLE	57	RI1015 Elevages ICPE soumis à autorisation	104

Tableau 6 : Installations soumises au régime des ICPE en Lorraine

Source : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer/Prévention des risques et lutte contre les pollutions

Nombre des installations soumises à autorisation sont des carrières ou des élevages (55 % des autorisations en Meuse, 25 % en Moselle et 30 % en Meurthe et Moselle).

On notera qu'il y a 16 carrières sur l'ensemble du périmètre demandé (voir § 2.4.1.2).

On retiendra que seules 4 installations classées en seuil Haut et Bas sont présentes à l'intérieur du périmètre demandé.

2.4.10 Installations militaires

Trois installations militaires sont présentes sur la zone :

- Le 1^{er}-2^{ème} Régiment de Chasseurs à THIERVILLE-SUR-MEUSE
- Le Régiment d'Hélicoptères de Combat d'ETAIN-ROUVRES (unité de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre, dépendant de la 4^{ème} Brigade Aérienne)
- La 5^{ème} Compagnie de Munitions du dépôt de VERDUN-LE ROZELIER détachée du 1^{er} Régiment du Matériel de METZ-WOIPPY

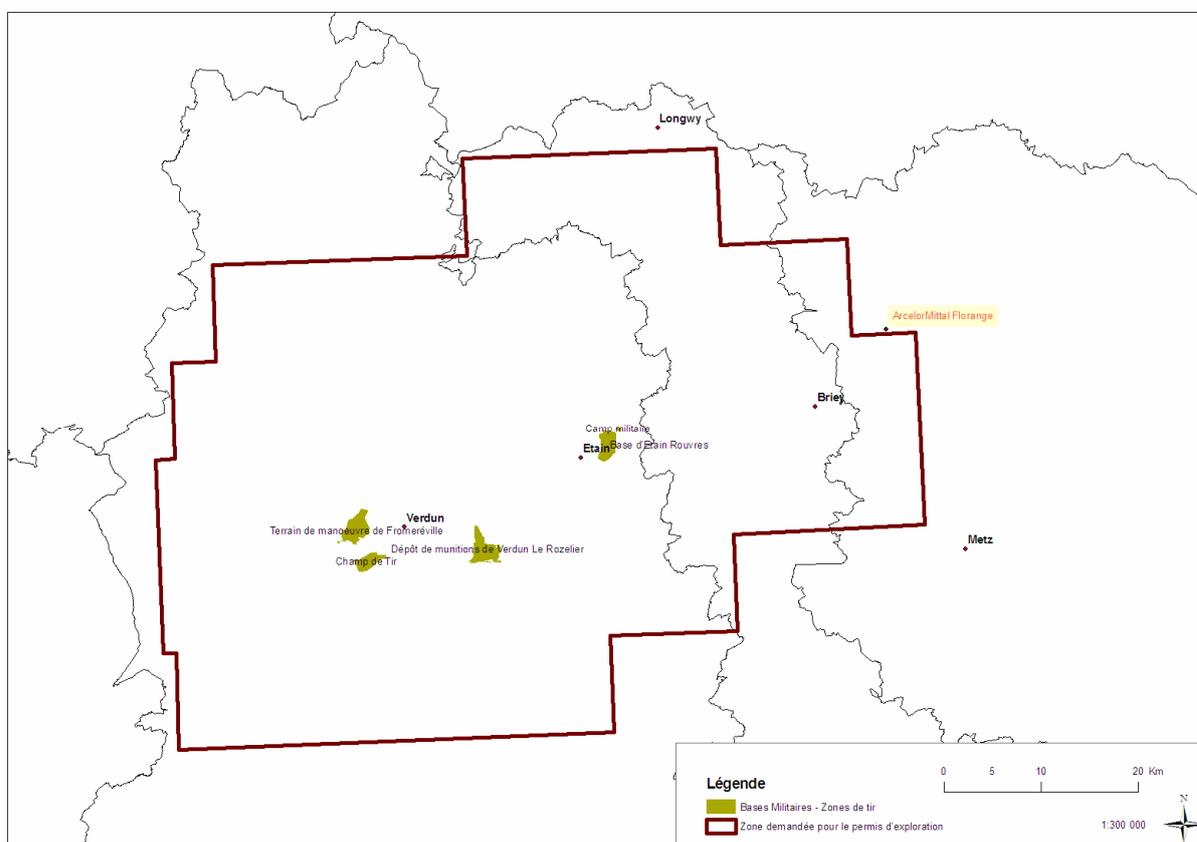


Figure 43 : Installations militaires dans le périmètre demandé

On peut également citer le terrain de manœuvre situé au sud-ouest de Verdun entre la commune de Thierville sur Meuse et celle de Froméville-les-Vallons. Les cartes IGN font également mention d'un champ de tir au sud-ouest de la commune de Verdun. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour vérifier si ce site est toujours utilisé à des fins militaires et dans quelles conditions.

On retiendra notamment que la 5^{ème} compagnie de Munitions du dépôt occupe une zone boisée appartenant à la zone rouge (voir §2.2.4).

2.4.11 Le tourisme

Le tourisme en Meuse se concentre essentiellement sur les lieux de mémoire de la première guerre mondiale. Dans la partie de la zone demandée située en Moselle et Meurthe et Moselle, on peut citer le tourisme lié aux anciennes exploitations minières.

Il y a aussi une activité touristique significative liée aux activités du Parc Naturel Régional de Lorraine dans la partie sud du permis, dans le département de la Meuse.

2.5. Etat de la pollution

La région Lorraine montre des traces très nettes de son passé industriel, sous forme de multiples sites pollués par métaux lourds et hydrocarbures, là où se situaient précédemment les zones d'extraction et les usines de transformation du nord de la Moselle et de Meurthe-et-Moselle. Fin 2001, 257 sites pollués étaient répertoriés en Lorraine, dont 21 sont totalement traités, 55 le sont avec restrictions d'usage, 93 font l'objet de mesures de surveillance et 133 ne sont pas suivis (INSEE). Ces chiffres sont équivalents à ceux des autres régions industrielles françaises: 298 sites pollués en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 152 en Picardie, 475 dans le Nord-Pas-de-Calais, 368 en Île-de-France.

D'après la base de données BASOL¹² maintenue par le BRGM les sites pollués sont principalement dans la partie nord-est de la zone demandée (vallée de l'Orne-Briey). 4 sites sont également présents au centre de la zone (2 en zones urbaines à Verdun, 1 au nord-ouest de Verdun à Charny sur Meuse, 1 à l'ouest de Verdun à Haudiomont).

Au niveau des terres agricoles, il convient de signaler que l'ensemble du périmètre demandé hormis un axe central NS passant par Verdun est considéré comme zone vulnérable à la pollution de l'eau par les nitrates d'origine agricole au sens de la directive européenne n°91-676. Néanmoins les travaux d'exploration ne devraient pas avoir d'impact sur ces zones.

2.6. Synthèse des éléments de contexte de la demande de permis

¹² Base de données sur les sites et les sols potentiellement pollués appelant à une action à titre préventif et curatif.

	Description	Nombre dans le périmètre (km, nombre, km ²)	Localisation par rapport au périmètre du permis	Contraintes majeures
Situation	Zone de 3516 Km ² sur les parties Nord de 3 départements	2467 km ² ; 70 % de la surface demandée	La Meuse (55)	
		824 km ² ; 23 % de la surface demandée	La Meurthe et Moselle (54)	
		225 km ² ; 6 % de la surface demandée	La Moselle (57)	
Le milieu physique et les paysages				
<i>Projet de Parc National de forêt feuillue de plaine en Lorraine</i>	Zone de protection	330 km ² , la totalité du parc soit 9% de la surface demandée	Centre de la zone demandée, au nord de Verdun	<i>Aucun travaux dans la partie centrale, consultation des autorités avant travaux dans la zone périphérique du parc</i> <i>Décision probable sur le choix du nouveau parc national en 2010</i>
Parc Naturel de Lorraine	Zone de protection	318 km ² de la partie Nord Ouest du parc sont incluses dans la zone	Sud-est de la zone demandée	Le parc devra être consulté pour tous travaux nécessitant une étude d'impact dans la partie Sud-Est du permis
Natura 2000	Réseau de protection de la faune et de la flore européenne	14 zones, 380 km ² soit 11 % de la surface demandée	Principalement centre et axe nord sud au centre de la zone (Meuse)	L'impact d'éventuels travaux sur le territoire concerné par le réseau Natura 2000 devra être correctement évalué et limité sur la faune et la flore concernées
ZNIEFF Type 1	Zone d'intérêt pour la faune et la flore	63 ZNIEFF de type 1, soit 42,5 km ² sur la surface demandée	Petites surfaces réparties sur l'ensemble du périmètre	Les travaux éventuels devront prendre en compte les surfaces de ces espaces et la présence ou non d'espèce protégée prioritaire
ZNIEFF Type 2		8 de type 2 soit 488 km ² sur la surface demandée	Centre du permis (Environ de Damvillers et Zone Rouge de Verdun), nord-ouest et sud-ouest de la zone	
Autres Espaces protégés				
ZICO	Zone importante pour la Conservation des Oiseaux	5 zones principales, 323 km ² sur la surface demandée		Pas de valeur juridique L'impact des travaux doit être limité sur l'avifaune
RAMSAR	Zone humide d'importance pour la conservation de l'environnement	1 zone de 7,4 km ²	Etangs de la petite Woerve (centre sud)	Pas de valeur juridique mais étangs de la petite Woerve déjà protégés par PNR, NATURA 2000, ZNIEFF
Protection du Biotope	Aire de protection du biotope et d'espèce protégée	4 zones, environ 0,5 km ²	Petites surfaces réparties sur l'ensemble du périmètre	Pas de travaux, pas de destruction ni de dérangement d'espèce protégée
Paysages remarquables	Territoire remarquable pour son intérêt paysager	4 zones en bordure de permis, Nord Ouest, Sud Ouest, et Sud (2)	Grandes surfaces (~300km ²) dont 2 totalement protégées par d'autres régimes	Travaux nécessitant des demandes d'autorisation de défrichement, d'occupation et d'utilisation du sol devront être en accord avec les directives de protection et mise en valeur des paysages
Réseau hydrographique	Eau de surface	2 bassins (Meuse et Moselle/Sarre)	Toute la surface demandée	Eau de surface en mauvais état mais soumise à des SDAGE visant à en améliorer la qualité d'ici à 2015
Sites inscrits et classés		8 sites classés dont les Champs de bataille de Verdun et les Eparges (14 km ² de surfaces) 1 site inscrit très partiellement sur la zone	Les Champs de bataille au nord de Verdun et au sud-est	En cas de projet portant atteinte à un site, une procédure d'autorisation de travaux, instruite au niveau ministériel doit être engagée
Zone rouge de Verdun et alentours	Zone fortement impactée par les dommages de la guerre 1914-1918 (220 km ² de la zone demandée)	Profondeur impactée 0-100 m	Butte de Vauquois, ouest de Verdun	Pas de travaux de génie civil, forage ou acquisition sismique avec sismique petite réfraction (explosion) dans cette zone et précautions à prendre aux alentours
		Profondeur impactée 0-15 m	Cote 304 et Mort-Homme, ouest Verdun	
		Profondeur impactée 0-15 m	Forêt domaniale de Verdun, nord de Verdun	
		Profondeur impactée 0-100 m	Eparges, sud-est de Verdun	
Population et urbanisation				
	Nombre de communes dans le périmètre	377 communes		
	Zone de Verdun	Densité entre 250 et 1000 habitants par km ²	Centre de la zone demandée	
	Vallée de l'Orne (Briey)	Densité entre 250 et 1000 habitants par km ²	Est de la zone demandée	
	Bassin de Longwy	Densité entre 250 et 1000 habitants par km ²	Nord est de la zone demandée	
	Zone rurale	0 et 25 habitants par km ²	61% de la surface demandée	

Tableau 7 : Récapitulatif des éléments de contexte (1/2)

	Description	Nombre dans le périmètre (km, nombre, km ²)	Localisation par rapport au périmètre du permis	Contraintes majeures
Vie économique				
Exploitation des ressources du sous-sol				
Exploitation minière	Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM)	56 communes dans les PPRM (à l'heure actuelle)	Partie est de la zone demandée	Risque affaissement localisé, remontée du niveau piézométrique des nappes
	Réseau de suivi microsismique des risques miniers			Impacts d'éventuels travaux à évaluer
Les cavités abandonnées	Carrières, cavités militaires, cavités naturelles	~65	Principalement situé dans la zone nord-ouest de la zone	
Les carrières		16 carrières	Ensemble de la zone demandée	
Les ressources en eau et captages AEP	SDAGE Rhin-Meuse		Partie est de la zone demandée	Dispositions/recommandations à respecter
	SAGE du bassin ferrifère		Partie est de la zone demandée	SAGE en phase d'élaboration Dispositions/recommandations à respecter
	SAGE du Rupt de Mad Esche Terrouin		En bordure Sud-Est de la zone demandée	SAGE en phase d'émergence
	Plusieurs aquifères exploités dans la zone	Nombreux captages	Principalement dans la zone ouest selon un axe nord-sud	Prise en compte en bureau d'étude (étude hydrogéologique)
	Nappes des calcaires de l'Oxfordien		Vallée de la Meuse	Nombreux captages
	Bassin ferrifère dans la zone de Jarny		Autour de Jarny	Identifié comme ressource importante pour l'alimentation en eau potable.
	Nappe des GTI (SAGE et exploitation AEP)		A l'extérieur, au sud et est de la zone demandée	Exploitée et SAGE en instruction Suexploitée avec baisse du niveau piézométrique
	SAGE du bassin houiller		A l'extérieur, à l'est de la zone demandée	SAGE en phase d'élaboration Dispositions/recommandations à respecter
Le thermalisme	Activité thermique	Pas d'activité thermique dans la zone		Prise en compte en bureau d'étude (étude hydrogéologique)
La géothermie	Géothermie profonde	Pas d'activité dans la zone		Prise en compte en bureau d'étude (étude hydrogéologique)
	Géothermie domestique (<100 m)	Nombreuses et en croissance		
Agriculture	Activité agricole importante	Couverture forestière et agricole importante	Ensemble de la zone demandée	
L'industrie	Territoire à forts enjeux et en reconversion		Vallée de l'Orne et de la Moulaine	
Les transports	LGV EST		Sus-est de la zone, axe est-ouest	Pas de perturbation
	Autoroute A4		Centre du périmètre, axe est-ouest	Pas de perturbation
	A 31 - N 52		Nord-est du permis, axe sud-est/nord-ouest	Pas de perturbation
	N3		Centre du périmètre, axe est-ouest	Perturbation minimum
	N 18		Nord, axe nord sud	Perturbation minimum
	N 43		Nord, axe nord-ouest/sud-est	Perturbation minimum
	N 103		Est, axe nord/sud	Perturbation minimum
Réseau électrique haute et très haute tension	Lignes 400 kV		Nord-centre/nord-est	Pas de perturbation
	Lignes 250 kV		Sud-centre	Pas de perturbation
Réseau de fibres optiques	Passage de fibres optiques		Densément maillé à l'Est du périmètre Faiblement maillé à l'Ouest du périmètre	Pas de perturbation
Autres réseaux/autres contraintes	<i>Etudes au cas par cas</i>			
Installations présentant un périmètre de protection	Seveso AS	4 sites	Autour de Verdun, Moutiers	
	Seveso SB	1 site	Etain	
Installations militaires	Régiment d'hélicoptères de combat d'Etain-Rouvres	Etain	Est de Verdun	Pas de travaux autres que en Laboratoire et bureau d'étude autour de ces zones
	5 ^{ème} compagnie de dépôt de munitions	Verdun-Le-Rozelier	Sud-est de Verdun	
	1 ^{er} et 2 ^{ème} Régiment de Chasseurs	Thierville sur Meuse	En zone urbaine	
	Terrain de manœuvre au Sud Ouest de Verdun	Froméville-les-Vallons	Ouest de Verdun	Information supplémentaire nécessaire quant aux restrictions
	Champ de tir	Verdun-Le-Rozelier	En forêt au sud ouest de la zone de Verdun	Information supplémentaire nécessaire quant aux restrictions
Etats de la pollution	Zone vulnérable à la pollution de l'eau par les nitrates		Ensemble de la zone demandée	
	Sites pollués	4 sites	Centre de la zone demandée	
		Nombreux sites	Nord est de la zone demandée	
Tourisme	Tourisme de mémoire		Camp de bataille de la première guerre mondiale autour de Verdun	
	Tourisme de mémoire		Anciennes exploitations minières du nord de la Moselle et Meurthe et Moselle	
	Tourisme Nature		PNR au sud de Verdun principalement	

Tableau 8: Récapitulatif des éléments de contexte (2/2)

3 EVALUATION DES DIFFERENTES SOURCES DE NUISANCE

3.1. Etudes géologiques

Ces études visent à caractériser précisément la géologie et les propriétés du complexe de stockage dans la zone demandée. Il s'agit notamment de construire des modèles structuraux et dynamique en 3 dimensions ainsi que de réaliser des simulations numériques d'injection de CO₂ et prédire son comportement au cours du temps (jusqu'au millier d'années après l'injection). Il s'agit aussi de vérifier qu'il n'y a pas d'impact en pression sur d'autres activités situées dans le même réservoir (les GTI). A cette fin, les modèles construits grâce aux outils informatiques ne se limiteront pas au périmètre considéré mais intégreront une dimension plus régionale.

Ils se nourriront à la fois des données existantes qui seront retraitées (puits existants, lignes sismiques) et des nouvelles données acquises dans le périmètre du permis.

Effectués en laboratoire ou en bureaux d'études, ces travaux **n'affectent nullement l'environnement.**

3.2. Travaux de géophysique

3.2.1 Zones de travaux

Afin de compléter le jeu de données sismiques manquantes plusieurs acquisitions sismiques sont envisagées:

- Une première acquisition en 2D doit permettre de parfaire les connaissances avant tout structurales des zones où un surépaississement du GTI a été identifié sur la base des données actuelles.
- Une acquisition sismique en 3D représentant une centaine de km² est envisagée autour de la zone où le forage d'exploration serait effectué.

On retiendra :

- Une acquisition sismique 2D est envisagée
- Une acquisition sismique 3D est envisagée.

3.2.2 Description des travaux

Les travaux consistent en l'utilisation d'une technique depuis longtemps éprouvée, appelée sismique réflexion. Cette technique a fait l'objet de très nombreuses applications depuis des années. La méthode consiste à créer dans le sous-sol des ondes qui se réfléchissent sur les diverses couches géologiques. C'est la méthode vibrosismique qui sera retenue pour la réalisation de(s) campagne(s). Elle est caractérisée par le fait que l'énergie nécessaire à la production des ondes acoustiques est fournie par des moyens mécaniques. La méthode consiste à transmettre dans le sol, au moyen de vibrateurs électro-hydrauliques montés sur véhicules tout-terrain, un signal de type sinusoïdal de fréquence variable, généralement de 10 à quelques dizaines d'hertz (Hz) pendant une durée pouvant atteindre plusieurs secondes. Les vibrations sont transmises au sol par l'intermédiaire d'une plaque métallique sur laquelle s'appuie le véhicule. Le signal émis étant de faible niveau, il est généralement nécessaire de composer les vibrations élémentaires de plusieurs vibrateurs opérant en synchronisme.



Figure 44 : Photo d'un camion vibrateur

Source : ANDRA

Le dispositif de mesure utilisé pour enregistrer les vibrations réfléchies par les couches du sous-sol comprend des stations sismographiques alignées sur un "profil", espacées l'une de l'autre d'une distance qui peut varier de 10 à 100 mètres, s'étalant en longueur sur quelques kilomètres et en largeur sur quelques dizaines de mètres.

L'enregistrement simultané des signaux relevés par ces stations est effectué par le camion laboratoire lors de l'exécution d'un point de vibration. Ces enregistrements, après traitement dans un centre de calcul, donnent des informations sur la géométrie des couches du sous-sol situées à la verticale du profil.

En outre et afin de déterminer avec précision l'épaisseur et la vitesse sismique de la couche superficielle altérée, deux méthodes complémentaires peuvent être utilisées :

- des tirs de petite réfraction effectués le long des profils utilisant des chutes de poids ce qui évite le recours à des petites charges explosives,
- des "carottages sismiques" consistant en des tirs successifs de charges identiques à celles du cas précédent mais enfouies à des profondeurs variables dans un trou de

quelques dizaines de mètres. Ceci permet la mesure des temps de parcours verticaux de l'onde sismique. Ces carottages sont effectués en des points particuliers sur les profils et sont espacés de un à deux kilomètres.

Les techniques pour l'acquisition sismique en 2D et en 3D sont identiques. La sismique 2D s'effectue le long d'un profil sismique et permet d'avoir une image du sous-sol au long de ce profil alors que la sismique 3D vise à obtenir une image sismique en 3D d'une petite zone (quelques kilomètres carrés) en réalisant un quadrillage de lignes sismiques sur celle-ci. Le traitement numérique permet ensuite d'obtenir une image en 3D de l'acquisition sismique et des réflecteurs du sous-sol.

Le phasage de l'acquisition sismique est le suivant :

- Permittage: demande des autorisations de passage et d'implantation de la campagne sismique auprès des collectivités locales et des particuliers. Mise en place d'une convention entre la société qui acquiert les données sismiques et les propriétaires des terrains traversés, visant au dédommagement de ces derniers. On notera que la sismique sera effectuée avec comme source d'énergie des camions vibrateurs qui emprunteront pour la sismique 2D, les chemins existants afin de minimiser les impacts. Une expertise des lieux avant acquisition et après acquisition sera effectuée pour le dédommagement des dégâts éventuels occasionnés. Une procédure d'information auprès des autorités locales et de la population sera menée. Cette phase devra également recueillir les informations locales sur l'implantation des réseaux électriques, téléphoniques, de gaz, etc..
- Acquisition: implantation du dispositif des géophones, soit par ligne 2D soit par andain (swath) s'il s'agit d'une acquisition 3D, après le permittage. Quand les lignes ou andains sont définitivement implantés, le passage des camions vibrateurs s'effectue, ceux-ci se déplaçant au fur et à mesure des lignes géophones ou des andains au cours de l'acquisition. A la fin de l'acquisition, une équipe de ramassage de tous les restes de l'acquisition (panneaux signalétiques, etc...) assure l'absence de traces autres que celles liées au passage des camions vibrateurs et véhicules lourds.

On retiendra :

- Passage de véhicules (vibration, forage, acquisition),
- Vibrations du sol,
- Forages peu profond (~10m) éventuels,
- Chute de poids pour la petite réfraction.

3.2.3 Impacts généraux sur l'environnement

Les impacts sur l'environnement sont donc de trois ordres :

- Passage de véhicules : passage des véhicules de divers échelons sur les terrains (bois, cultures, chemins, etc...), avec les dégâts causés habituellement par le passage de camions :
 - L'échelon topographique est constitué de véhicules légers et ne fait pratiquement pas de dégâts, les chemins d'accès aux parcelles étant au maximum utilisés pour se rendre à pied d'oeuvre. Le balisage est constitué par la pose de petits piquets de bois.
 - L'échelon déroulage-enroulage est constitué de véhicules plus lourds et peut faire des dégâts de passage dans la mesure où le terrain est détrempe par la pluie. Pour cette raison, le maître d'oeuvre s'efforcera de mener les travaux en dehors de la saison pluvieuse.
 - L'échelon acquisition constitué de l'ensemble des vibrateurs dont le passage peut faire des dégâts dans la mesure où le terrain est détrempe par la pluie. Pour cette raison, le maître d'oeuvre s'efforcera de mener les travaux en dehors de la saison pluvieuse.

- Vibration du sol : Les camions font légèrement vibrer le sol,
- Forages peu profond (~10m) par des équipements spécialisés,

3.2.4 Mesures envisagées pour réduire ou supprimer éventuellement l'impact sur l'environnement

Les mesures de réduction des impacts sont de 3 ordres :

- Optimisation du tracé d'acquisition sismique en fonction des zones de protection et de restriction et en accord avec les administrations compétentes,
- Mesure de protection visant à limiter l'impact des véhicules tout terrain :
 - L'échelon topographique est composé des véhicules les plus légers possibles compte tenu de leur fonction.
 - L'échelon déroulage-enroulage a pour consigne de ne pénétrer dans les cultures qu'en cas de nécessité, notamment en cas d'éloignement par rapport aux chemins d'accès.
 - L'échelon engins nécessaires à l'émission des ondes acoustiques fait de moins en moins de dégâts par suite de l'utilisation de plus en plus fréquente de véhicules adaptés. En effet, ces véhicules sont équipés de pneus larges qui leur permettent de se déplacer facilement en tout terrain. De plus, les lignes sismiques suivront au maximum les routes et chemins existants afin de s'affranchir de dégâts dus à des passages à travers champs.

- De plus, les véhicules d'un même échelon de forage utilisent, autant que possible, les mêmes traces.
- Mesures de compensation et remise en état des terrains après le passage des véhicules et les forages :
 - Après le passage de l'équipe, les trous de forage seront rebouchés et l'emplacement remis en état.
 - La gêne d'exploitation pour les agriculteurs est réduite au strict minimum. En effet, compte tenu de la vitesse d'avancement de la mission sismique, l'ensemble des opérations ci-dessus n'occupe la partie des terrains concernés que pendant quelques jours.

Une attention particulière sera portée à la non perturbation du réseau existant de surveillance micro sismique du bassin ferrifère, destiné à suivre les zones de risque d'effondrement brutal. La perturbation éventuelle de ce réseau par les travaux de géophysique devra être prise en compte et étudiée avant tous travaux. (voir § 2.4.1.1)

Les représentants de ArcelorMittal Geo Lorraine, chargés des relations avec les administrations et les propriétaires du sol, se rendent sur place avant le début des travaux. Ils prennent contact avec les propriétaires ou les usagers pour les informer des travaux et déterminer les passages qui, tout en tenant compte des contraintes techniques, sont susceptibles d'apporter la moindre gêne. Ces passages doivent être correctement planifiés, afin qu'après l'information générique donnée aux propriétaires concernés, une visite leur soit faite avant le passage effectif des différents échelons de la campagne d'acquisition sismique.

Enfin, les exploitants sont systématiquement et rapidement indemnisés des dégâts inévitables par application d'un barème qui a reçu l'aval des Chambres d'Agriculture.

Les dégâts causés aux forêts sous gestion de l'Office National des Forêts (O.N.F.) sont indemnisés en application du barème de cet organisme.

Les méthodes sismiques utilisées ont été éprouvées depuis de longues années dans un grand nombre de régions de France, y compris parfois en zone urbaine.

3.2.5 Contraintes des éléments du contexte identifiés sur la sélection des tracés des acquisitions sismiques

Le tableau suivant donne les impacts et mesures prévues pour les limiter

Pas de forages prévus dans ces zones + justification
Forage possible mais accord des administrations compétentes, emplacement optimisé pour perturber au minimum les zones protégées, reconstruction des zones détériorées, dédommagement des propriétaires
Pas d'impact significatif

Contraintes des éléments du contexte identifiés sur la sélection des tracés des acquisitions sismiques			
	Description	Impacts éventuels	Mesures de remédiation
Le milieu physique et les paysages			
Projet de Parc National de Lorraine	Zone de protection	Détérioration passagère des sols	Voir Zone rouge
Parc Naturel de Lorraine	Zone de protection	Détérioration passagère des sols	
Natura 2000	Réseau de protection de la faune et de la flore européenne		
ZNIEFF Type 1	Zone d'intérêt pour la faune et la flore		
ZNIEFF Type 2	Zone d'intérêt pour la faune et la flore		
Autres Espaces protégés			
ZICO	Zone importante pour la Conservation des Oiseaux	Détérioration passagère des sols	
RAMSAR	Zone humide d'importance pour la conservation de l'environnement	NA	Pas d'acquisition sismique prévue/limite de périmètre
Protection du Biotope	Aire de protection du biotope et d'espèce protégée	Détérioration passagère des sols	Suivi stricte des chemins existants
Paysages remarquables	Territoire remarquable pour son intérêt paysager	Détérioration passagère des sols	
Réseau hydrographique	Eau de surface	Pollution de l'eau de surface, ruissellement	
Sites inscrits et classés		NA	(voir zone rouge)
Zone rouge de Verdun et alentours	Zone fortement impactée par les dommages de la guerre 1914-1918	Endommagement de munitions abandonnées	Risques posés par les munitions abandonnées quant aux vibrations, forage et explosion "petite refraction" non possible
Population et urbanisation			
	Zone de Verdun	Difficulté de passage, détérioration des sols	Passage limité au maximum dans les zones urbanisées
	Vallée de l'Orne (Briey)		
	Bassin de Longwy		
	Zone rurale	Détérioration des sols et cultures	Dédommagement des agriculteurs et remise en état des terrains
Vie économique			
Exploitation des ressources du sous-sol			
Exploitation minière	Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM)	Glissement de terrain, effondrement	Analyse des tracés en fonction de l'état d'évolution des ex terrains miniers et des PPRM
	Réseau de suivi microsismique des risques miniers		Perturbation à éviter - analyser les impacts éventuels
Les cavités abandonnées	Carrières, cavités militaires, cavités naturelles	Glissement de terrain, effondrement	Analyse des tracés en fonction de l'état d'évolution des ex terrains miniers (glissement de terrain du à l'ennoiement des mines)
Les carrières		Glissement de terrain, effondrement	Analyse des tracés en fonction de l'état d'évolution des ex terrains miniers (glissement de terrain du à l'ennoiement des mines)
Les ressources en eau et captages AEP	SDAGE et SAGE(s)		Pas d'impact significatif
	Plusieurs aquifères exploités dans la zone		Pas d'impact significatif
	Nappes des calcaires de l'Oxfordien		Pas d'impact significatif
	Bassin ferrifère dans la zone de Jarny		Pas d'impact significatif
	Nappe des GTI, exploitation potable		Pas d'impact significatif
Le thermalisme	Activité thermique		Pas d'impact significatif
La géothermie	Géothermie profonde		Pas d'impact significatif
	Geothermie domestique (<100 m)		Pas d'impact significatif
Agriculture		Détérioration des sols et cultures	Dédommagements et remise en état des terrains
La pêche			Pas d'impact significatif
L'industrie			Pas d'impact significatif
Les transports	LGV EST		Pas de perturbation
	Autoroute		Pas de perturbation
	Routes nationales		Perturbation à minimiser (franchissement ou parcours de faible distance)
	Routes Départementales		Perturbations passagères
Réseau électrique haute et très haute tension	Lignes 400 kV		Pas d'impact significatif
	Lignes 250 kV		Pas d'impact significatif
Réseau de fibres optiques	Passage de fibres optiques	Perturbation fibre	Perturbation à minimiser (franchissement)
Autres réseaux/autres contraintes			
<i>Etudes au cas par cas</i>			
Installations présentant un périmètre de protection	Seveso AS	NA	Tracé évitant ces zones et alentours
	Seveso SB	NA	Tracé évitant ces zones et alentours
Installations militaires	Régiment d'hélicoptères de combat d'Etain-Rouvres	NA	Pas de passage dans ces zones
	5 ^{ème} compagnie de dépôt de munitions	NA	Pas de passage dans ces zones
	1 ^{er} et 2 ^{ème} Régiment de Chasseurs	NA	Pas de passage dans ces zones
	Terrain de manœuvre au Sud Ouest de Verdun	NA	Passage avec autorisation
Etats de la pollution	Zone vulnérable à la pollution de l'eau par les nitrates		Pas d'impact significatif
Tourisme	Tourisme de mémoire		Pas d'impact significatif
	Tourisme de mémoire		Pas d'impact significatif
	Tourisme Nature		Pas d'impact significatif

* NA = Non applicable

Tableau 9 : Récapitulatif des contraintes exercées par les éléments de contexte sur la définition du tracé des acquisitions sismiques

3.2.6 Dispositions réglementaires

Préalablement à son exécution, toute campagne de géophysique qui serait réalisée dans le cadre du périmètre sollicité fera obligatoirement l'objet de la déclaration d'ouverture de travaux miniers prescrite par le Décret 2006-649 du 2 juin 2006 (JO du 3 juin 2006).

Une notice d'impact propre à cette campagne sera alors adressée au Préfet et au Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement avec les autres pièces du dossier prévu par le texte ; ces autorités auront alors en main tous les éléments d'appréciation utiles sur les travaux projetés.

3.3. Travaux par forages

3.3.1 Localisation des futurs forages

Deux forages sont envisagés pour vérifier les propriétés des réservoirs pressentis pour l'injection (grès du Trias inférieur), ainsi que celles des couvertures qui leur sont associées¹³. Ces forages visent à acquérir des données sur l'ensemble de la pile sédimentaire. Ainsi des diagraphies et carottages seront acquis tout au long de l'opération.

Le matériel potentiellement en contact avec le CO₂ et utilisé dans le puits de forage prévu pour le test d'injection sera compatible avec les exigences de l'injection de CO₂ (tubage, cuvelage, tête de puits, complétion,).

Les emplacements de ces forages ne sont pas connus à ce jour. Une déclaration de travaux ainsi qu'une notice d'impact appropriée sera transmise aux autorités compétentes en temps voulu (voir §3.3.8).

3.3.2 Effets généraux des forages sur l'environnement

Les travaux envisagés ont des effets sur l'environnement qui sont, par leur nature, momentanés et qui peuvent se décomposer en deux stades :

- Travaux de génie civil - Ces travaux ne font appel qu'à des engins de génie civil de type classique. Ils ne modifient que superficiellement le relief.
Des travaux de génie civil, d'une durée de l'ordre d'un mois précèdent les travaux de forage proprement dit. Ces travaux comportent les opérations suivantes :

¹³ Lors de la phase éventuelle d'injection test de CO₂, l'un de ces forages (vertical) servirait alors de puits de contrôle et de surveillance.

- Confection d'une plate-forme par apport de matériaux classiques compactés. Cette plate-forme est destinée à recevoir l'appareil de forage, les baraques de chantier et un parking pour voitures de service ;
- Confection d'une cave cimentée au centre, de petite dimension (quelques mètres cubes) ;
- Réalisation de plusieurs bassins provisoires destinés à recevoir les fluides nécessaires au forage (boues et eaux) ainsi qu'à leur traitement. Ces bassins peuvent être remplacés par des cuves posées sur le sol, limitant ainsi l'impact global sur l'environnement. Les déblais de forage sont alors décantés et évacués vers des sites de déchets spécialisés, conformément à la réglementation (voir chapitre 3.3.4).
- Réalisation de stockage hydrocarbure (fuel) en vue de la production d'énergie nécessaire aux fonctionnements des installations : cuve à doubles parois et volume de rétention.
- Stockage de la terre arable pour sa réutilisation ultérieure.
- Travaux de forage - Ils sont d'une durée limitée (de 1 à 3 mois par ouvrage selon la profondeur et/ou la déviation). Il convient d'analyser l'impact sur l'environnement de ces travaux sous plusieurs aspects.
 - Impact sur le site
 - Il consiste dans le nivellement et les travaux de génie civil énoncés au paragraphe précédent qui n'affectent pas le paysage, ainsi que l'érection momentanée d'un mât de forage balisé.
 - Transports lourds mais ponctuels du matériel de forage (Rig) (amenée - repli du matériel)
 - Odeurs
 - Les travaux de forage ne dégagent pas d'autre odeur que celle des échappements des moteurs diesel utilisés.
 - Visuel
 - Les installations de forage occupent une surface de l'ordre de quelques milliers de mètres carrés
 - Le mât de forage peut s'élever jusqu'à 50-60m
 - Bruits
 - Bruits des moteurs diesel de la sonde et des pompes,
 - Bruits liés aux chocs des éléments du train de tiges de forage et autres pièces métalliques,
 - Bruits des véhicules de liaison.
 - Rejet de boue de forage
 - Rejet des essais hydrauliques : exhaure d'eau chaude plus ou moins salée, stockage et refroidissement éventuel par dilution, rejets.

3.3.3 Bruits

Les bruits ne sont pas négligeables et les mesures effectuées en cours de forage sur divers types d'appareil ont donné les niveaux suivants :

- 80 décibels (db) à 30 m des moteurs lorsque ceux-ci tournent à pleine charge, c'est-à-dire pendant les manoeuvres de remontée du train de tige, soit pendant moins de 20 % du temps total de forage pour un programme de forage classique.
- 60 db à environ 500 m, ce qui correspond au bruit d'une conversation normale.
- 120 db à 30 m pour les opérations de cimentation (ponctuelles).

Les opérations de forage s'effectuent 24 h sur 24 et pendant une durée globale d'environ 50 jours, il s'agit d'un impact non négligeable, compte tenu de la proximité éventuelle d'habitats ruraux. Néanmoins, les appareils utilisés actuellement sont pourvus de dispositifs d'insonorisation qui permettent de réduire très sensiblement le niveau de bruit.

3.3.4 Traitement des boues de forage

La boue injectée lors du forage a principalement deux objectifs :

- Maintenir une pression suffisante dans le puits pour éviter son effondrement,
- Aider à remonter les débris issus du forage et refroidir et « lubrifier » l'outil de forage.

Même si le programme de forage n'est pas définitif, le paragraphe suivant donne un descriptif des deux phases possibles lors d'un forage:

- Phase bentonite+polymères,
- Phase boue salée saturé.

Le traitement des boues est réalisé en continu par des appareils sur site. La boue "salée saturée" est traitée de manière similaire aux boues bentonitiques et polymères. La procédure utilisée ainsi que la norme de traitement sont les suivantes :

Les effluents de forage sont constitués par une phase liquide d'un mélange de bentonite (argile) et d'eau contenant plus ou moins de polymères. Les boues sont préalablement traitées mécaniquement (vibrateur, distilleur, centrifugeuse) afin de se débarrasser des résidus solides les plus grossiers.

Le traitement physico chimique est assuré 24 h sur 24 en continu, sur les effluents du bournier. Il est mis en oeuvre un appareil permettant le traitement physico-chimique en continu des effluents (floculation, déshydratation). La capacité de traitement est de + ou – 8 m³ à l'heure. Sur demande (fin de phase), le matériel est en mesure de fonctionner 24 h sur 24 afin de réduire dans les délais les plus brefs le volume de boues résiduelles stockées.

Après floculation des particules solides par un traitement chimique adapté et centrifugation mécanique de ce floculat, il est obtenu :

- D'une part, un résidu solide mélangé avec du ciment, pelletable qui est recueilli au pied de la centrifugeuse dans une enceinte bétonnée et pelletée vers un petit bournier. Ce résidu solide est constitué de bentonite et est totalement inerte.
- D'autre part, une eau résiduelle claire, réemployée pour la fabrication de boue neuve. Cette eau fait régulièrement l'objet d'analyses de contrôle de la part d'un laboratoire agréé. En particulier, sont contrôlés le pH, la demande biologique en oxygène, la demande chimique en oxygène, les teneurs en hydrocarbures et en matière en suspension.

En fin de forage, le contenu du bournier sera traité par une société spécialisée qui assurera le rejet des eaux résiduelles en respect avec la réglementation. Tout rejet dans un réseau doit être encadré par une convention passée entre le maître d'ouvrage et le gestionnaire du réseau.

Les déchets de traitement ultime seront pris en charge par une société spécialisée de transporteurs pour être évacués vers les sites agréés. Cette société sera sélectionnée parmi les entreprises locales les plus aptes à effectuer ce type de transport.

Les rejets des forages étant essentiellement de nature solide ou liquide (boue) les centres de traitement des déchets industriels spéciaux suivant en Lorraine pourront par exemple être utilisés :

- CEDILOR – Centre de dépollution Industriel Lorrain localisé à Amnéville les Termes 57 360
- France DECHET – à Jeandelaincourt 54 114

3.3.5 Traitement des rejets des essais hydrauliques

Des tests de production de puits seront effectués dans le cadre du programme de caractérisation de la formation cible. Au cours de ces tests, de l'eau de la formation est produite en surface. Ces eaux peuvent avoir une salinité élevée. Suivant la localisation des forages, des contraintes environnantes et notamment de la proximité d'un réseau d'évacuation des eaux usées, les tests seront réalisés en continu ou non.

Lors de tests continus, l'eau produite doit être traitée et stockée sur place (bassin de rétention de taille évaluée à 1000 m³, soit 40 m³/h pendant 24 h ou 20 m³/h pendant 48 heures) ou évacuée dans le réseau d'évacuation des eaux usées si elle en respecte les normes et après le passage d'une convention entre le maître d'ouvrage et le gestionnaire du réseau. Si les conditions ne sont pas réunies pour le traitement et l'évacuation en quantité d'eau de la formation, les tests seront réalisés de manière discrète. Dans ce cas, l'eau est produite jusqu'à remplissage du bassin de rétention. Ensuite l'eau produite est stockée en citerne puis

acheminée vers un lieu de traitement approprié et le bassin de rétention préparé pour un nouveau cycle.

3.3.6 Précautions prises pour réduire ou supprimer les nuisances liées au forage

Elles sont de plusieurs ordres :

- Avant le forage :
 - Localisation du forage :
 - La localisation du forage sera choisie en fonction des contraintes locales et en concertation avec les parties prenantes.
 - Les mines de fer n'étant plus en activité il ne devrait pas y avoir d'interférence d'activité. Les actions à prendre vont plus se concentrer sur la présence ou non de cave formées suite à l'activité minière.
 - Localiser et connaître l'état actuel des cavités souterraines liées à l'activité minière renseignera sur la stabilité du sol avant l'implantation éventuelle de la plateforme d'un puits d'exploration.
- Pendant le forage :
 - Accès au site :
 - L'emplacement du forage sera entièrement clôturé. Son accès sera interdit au public.
 - Entreposage approprié des outils sensibles (diagraphie nucléaire).
 - Pollution des sols :
 - L'emplacement du forage sera ceinturé par un réseau de collecte des eaux de ruissellement. Ce réseau sera équipé de pièges à huile qui feront l'objet de vidanges régulières. Les bassins destinés à recevoir des fluides de forage seront rendus étanches à l'aide de bâches, ciment ou autre moyen.
 - Quant aux eaux de ruissellement, elles seront canalisées vers les bassins ci-dessus.
 - Bruits :
 - L'appareil qui sera utilisé sera pourvu de dispositif d'insonorisation et donne un niveau de bruit inférieur à ceux définis par la législation en vigueur.
- Après le forage :
 - Si le puits s'avère utile à l'injection de CO₂, il sera mis en sécurité, de manière à ce que sa présence ne fasse courir aucun risque à l'environnement. En particulier, l'emplacement de la tête de puits est clôturé et ceux des bassins qui ne seraient plus utiles sont traités et remis en état. Les surfaces devenues inutiles pour l'exploitation sont, par la suite, remises en état.
 - Si le puits s'avère non utile à l'exploitation du test d'injection (injection ou surveillance), il sera obturé par plusieurs bouchons de ciment, conformément aux règles de l'art de l'industrie pétrolière, et en tenant compte de la spécificité

du produit prévu à l'injection ; les bassins seront traités et l'emplacement sera remis en état de manière à permettre sa réinsertion dans le milieu naturel.

- Remise en place de la terre végétale.

3.3.7 Contraintes des éléments du contexte identifiés sur la sélection des sites de forages

Les puits forés serviront probablement au test d'injection de CO₂ (soit en tant que puits injecteur, soit en tant que puits de contrôle) et doivent donc prendre en compte les contraintes liées à celui-ci. Le tableau récapitulatif est donc présenté en § 3.4.6.

3.3.8 Dispositions réglementaires applicables aux sondages et aux acquisitions de données

Préalablement à son exécution, tout sondage qui serait réalisé dans le cadre des travaux envisagés fera obligatoirement l'objet de la déclaration d'ouverture de travaux miniers prescrite par le Décret 2006-649 du 2 juin 2006 (JO du 3 juin 2006).

Etant donné que l'emplacement des sondages éventuels n'est pas déterminé à ce jour, le descriptif technique sera inclus dans le dossier de demande d'ouverture de travaux, tenant compte des caractéristiques des aquifères et terrains traversés (cimentation, corrosion, tenue des terrains,...). L'impact des sondages sur les différentes nappes traversées et les équipements à mettre en place, fonction des caractéristiques des milieux traversés, sera étudié et décrit dans la demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers.

Une notice d'impact appropriée fournira alors tous les éléments d'appréciation utiles sur l'ouvrage projeté.

Afin d'obtenir certaines données géologiques indispensables pour la caractérisation de la pile sédimentaire, des appareils faiblement radioactifs seront employés lors du programme de forage-carottage. L'emploi de ces équipements est courant dans l'industrie du forage. Les précautions réglementaires issues du Décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants et du Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants seront respectées.

Le personnel en charge des travaux sera habilité Catégorie A (personne directement affectée à des travaux sous rayonnement ionisants dans l'industrie) conformément aux décrets du 2 octobre 1986 et du 6 mai 1988. L'entité en charge des travaux fournira les éléments suivants :

- Les autorisations de détention et si nécessaire d'importation des sources radioactives émanant de la DGSNR et de l'IRSN

- Le certificat de contrôle annuel d'étanchéité des sources et conteneur mobile de stockage.
- Le matériel nécessaire au contrôle de l'activité environnante (à minima dosimètre passif neutron/gamma).
- Les consignes de sécurité mises en œuvre.

3.4. Test d'injection de CO₂

3.4.1 Description du test d'injection de CO₂

Si les études et travaux envisagés montrent qu'un site spécifique semble approprié en termes de propriété et de confinement pour l'injection de CO₂, un test sera entrepris pour finaliser la caractérisation du site. Ce test d'injection de CO₂ sera soumis à autorisation. Une étude d'impact devra être effectuée et un CLIC/CLIS¹⁴ devra être mis en place préalablement à l'injection. La constitution de garanties financières permettant de couvrir les risques d'exploitation et les coûts de fermeture du site devra également être effective à la date d'injection.

Les remarques formulées par les administrations concernées lors de l'instruction de ce dossier de demande de permis exclusif de recherche ainsi que celles effectuées lors des phases d'exploration précédant l'injection de CO₂ seront prises en compte.

3.4.2 Effets de l'injection de CO₂ sur l'environnement

Un des puits d'exploration envisagés sera utilisé pour le test d'injection. Les effets relatifs à l'injection de CO₂ sur l'environnement sont les suivants :

- Effets induits par le transport et le conditionnement du CO₂ en surface préalablement à l'injection.
- Effets induits par l'injection de CO₂ dans les couches de subsurface et dans le réservoir cible.

On mentionnera également que pour des questions de gestion des risques liés à des fuites accidentelles de CO₂, le site ne sera pas situé dans un point bas. En effet, en cas de fuite, le CO₂ a tendance à s'accumuler dans les points bas du fait de sa forte densité par rapport à l'air. Des études d'impact et de danger complètes seront effectuées à ce sujet lors de la demande d'autorisation relative à l'injection de CO₂.

¹⁴ Comité Local d'Information et de Coordination

3.4.3 Le transport et le conditionnement du CO₂

3.4.3.1 Effets sur l'environnement

Le CO₂ injecté ne sera pas produit sur le site mais proviendra d'une source de CO₂ industrielle où il sera liquéfié.

Après l'étape de liquéfaction du CO₂ au niveau de la source, (condition d'équilibre 20 bar ; - 20°C), le CO₂ sera transporté par route.

Le transport sera effectué par camion et le CO₂ sera transporté sous forme liquide (cryogénique). Le fluide devra être principalement constitué de CO₂ conformément à la directive européenne sur le stockage de CO₂ (Directive 2009/31/EC). Des traces d'autres composés liés au processus de captage peuvent être présentes (N₂, O₂, CO, H₂O,...).

Les camions de transport sont des camions spéciaux avec citerne isolée calorifiquement permettant le transport de fluide cryogénique. Ce type de camion a une capacité d'emport de 20 à 25 tonnes par camion.

Il conviendra de mettre en place en concertation avec les autorités locales un plan de circulation adapté au nombre de camions correspondant au volume total qui serait injecté dans le cadre du test envisagé.

Sur le site, des installations devront être construites pour assurer le stockage du CO₂ avant son injection ainsi que son pompage afin d'amener le fluide à l'état supercritique (>80 bar) qu'il est nécessaire d'atteindre pour une interprétation optimale du test d'injection envisagé (voir § 1.3.1).

Les stockages sont de type aérien avec une station de déchargement pour les camions. Les réservoirs considérés sont des cuves horizontales isolées, équipées d'un réchauffeur électrique permettant de fournir un flux à débit élevé et à pression constante au niveau des pompes d'injection. Une aire de 40 à 70 m² proche du puits d'injection et des stockages aériens sera aménagée pour le déchargement et les manœuvres des camions.

Les installations de surfaces seront conformes à la réglementation en vigueur et feront l'objet de déclaration en fonction du volume du stockage de CO₂, de la puissance des pompes, ainsi que de celle des groupes électrogènes en cas de besoin.

La photo suivante montre l'emprise au sol d'un site pilote de stockage de CO₂ en Allemagne (Ketzin)



Figure 45 : Emprise au sol d'un site pilote d'injection de CO₂ - Ketzin - Allemagne

Les impacts des activités de surface liées à l'injection de CO₂ sur l'environnement sont listés ci-dessous

- Gestion des risques :
 - Accumulation de CO₂ dans les points bas (traité en détail dans les futures études d'impact et de danger).
- Bruit :
 - Le bruit généré par les installations (génération électrique, pompage).
 - Bruit du va et vient des camions transportant le CO₂.
- Visuel :
 - Surface au sol de quelques centaines de mètres carrés.
 - Hauteur n'excédant pas une dizaine de mètre.
 - Va et vient des camions.
- Odeurs (carburant essentiellement) :
 - Génération électrique, pompage.
 - Va et vient des camions.
- Impact routier :
 - Circulation sur les routes principales et secondaires.
 - Détérioration possible de chemin d'accès par le va et vient des camions.
- Pollution des sols :
 - Huiles issues des engins mécaniques présents sur le site.

3.4.3.2 **Précautions prises pour réduire ou supprimer les nuisances liées à l'injection**

Les précautions prises pour réduire ou supprimer les nuisances liées à l'injection sont :

- Gestion des risques :
 - On évitera de localiser le site dans un point bas ou dans sa proximité immédiate.
- Accès au site :

- L'emplacement du puits d'injection sera entièrement clôturé. Son accès sera interdit au public ou réglementé.
- Bruit :
 - La localisation du site doit être suffisamment éloignée des riverains (quelques centaines de mètres).
 - Un plan de circulation (géographique et horaire) sera mis en place pour limiter l'impact du bruit généré par le transport par camions à proximité du site.
- Visuel :
 - La localisation sera en accord avec les zones de protection existantes.
- Impact routier :
 - Un plan de circulation sera élaboré en accord avec les autorités compétentes afin que l'itinéraire emprunté génère le moins de nuisance possible pour les riverains et usagers de la route.
 - Les voies d'accès au site (chemins) seront renforcées et entretenues.
- Pollution des sols :
 - L'emplacement de l'injection bénéficiera des protections mises en place pour le forage et sera ceinturé par un réseau de collecte des eaux de ruissellement. Ce réseau sera équipé de pièges à huile qui feront l'objet de vidanges régulières. Les bassins destinés à recevoir des fluides de forage seront rendus étanches.
 - Quant aux eaux de ruissellement, elles seront canalisées vers les bassins ci-dessus.

3.4.4 L'injection de CO₂ dans le réservoir cible

Les effets possibles de l'injection de CO₂ dans le réservoir seront analysés dans une étude de danger et une étude d'impact dédiées. Celles-ci seront élaborées afin de nourrir le dossier de demande d'autorisation approprié. Les éléments donnés ici ne le sont qu'à titre indicatif.

Les études préliminaires visent à montrer que le stockage de CO₂ n'aura aucune influence (fuite ou perturbation en pression) sur les éléments suivants :

- Aquifères servant pour l'alimentation en eau potable (AEP) :
 - Situés au dessus du réservoir (pas de fuites ni acidification).
 - Situés dans la même couche réservoir mais plus loin (pas ou peu d'interférences avec la partie AEP de l'aquifère du GTI située à l'est de la zone d'injection (Captage sur l'axe Nancy et Metz et vers l'est).
- Thermalisme et géothermie (pas ou peu d'interférences avec les activités utilisant les mêmes couches réservoirs à l'échelle régionale).
- Environnement :
 - Si le stockage est intègre, aucun impact n'est attendu sur l'environnement.

3.4.5 Dispositions prises à la fin de l'injection de CO₂

A la fin de l'injection test deux scénarios sont possibles :

- Les tests ont validé l'utilisation de la zone et du réservoir des GTI comme stockage de CO₂ :
 - Les installations seront mises en sécurité et aménagées pour leur utilisation éventuelle aux fins de stockage.
 - Une surveillance permanente sera effectuée pour vérifier la bonne maintenance du site et du stockage.
- Les tests n'ont pas validé l'utilisation de ce stockage de CO₂
 - Les installations seront démantelées et le puits mis en sécurité et éventuellement suspendu, c'est-à-dire qu'il pourra être ré-entré aux fins de surveillance ultérieure.
 - Une surveillance de plusieurs années (en cours de définition par la loi Grenelle 2) sera maintenue sur le site pour s'assurer de l'intégrité du stockage de CO₂ sur le long terme.

3.4.6 Contraintes des éléments du contexte identifiés sur la sélection des sites de forage et test d'injection

Le tableau suivant liste les contraintes identifiées précédemment (§2) sur la localisation du forage et du test d'injection de CO₂ ainsi que les mesures prévues pour limiter leurs impacts.

Pas de forages prévus dans ces zones + justification
Forage possible mais accord des administrations compétentes, emplacement optimisé pour perturber au minimum les zones protégées, reconstruction des zones détériorées, dédommagement des propriétaires
Pas d'impact significatif

Contraintes des éléments du contexte identifiés sur la sélection des sites de forage et pour le test limité d'injection			
	Description	Impacts éventuels	Mesures de remédiation
Le milieu physique et les paysages			
Projet de Parc National de Lorraine	Zone de protection	Détérioration passagère des sols	Pas de forage dans les zones couvertes par la zone rouge
Parc Naturel de Lorraine	Zone de protection	Détérioration passagère des sols	Pas de forage prévu au sud est du périmètre
Natura 2000	Réseau de protection de la faune et de la flore européenne		Forage peu probable en zone boisée
ZNIEFF Type 1	Zone d'intérêt pour la faune et la flore		
ZNIEFF Type 2	Zone d'intérêt pour la faune et la flore		
Autres Espaces protégés			
ZICO	Zone importante pour la Conservation des Oiseaux	Détérioration d'une surface limitée, bruit et odeur	Forage possible si pas de détérioration d'une surface importante de l'habitat avicole
RAMSAR	Zone humide d'importance pour la conservation de l'environnement	NA	Pas de forage prévu au sud est du périmètre
Protection du Biotopie	Aire de protection du biotope et d'espèce protégée	Détérioration passagère des sols	Pas de forage dans ces zones
Paysages remarquables	Territoire remarquable pour son intérêt paysager	Détérioration passagère des sols, détérioration visuelle passagère	Impact visuel pendant l'opération mais impact limité après le forage
Réseau hydrographique	Eau de surface	Pollution des eaux de surface et ruissellement	Système étanche de récupération des boues et huiles
Sites inscrits et classés		NA	(voir zone rouge)
Zone rouge de Verdun et alentours	Zone fortement impactée par les dommages de la guerre 1914-1918	Endommagement de munitions abandonnées	Risques posés par les munitions abandonnées quant aux vibrations, forage non possible
Population et urbanisation			
	Zone de Verdun	Nuisances sonores et olfactives, surface disponible limitée	Forage peu probable
	Vallée de l'Orne (Briey)		
	Bassin de Longwy		
	Zone rurale	Détérioration des sols et cultures	Dédommagement des agriculteurs et remise en état des terrains
Vie économique			
Exploitation des ressources du sous-sol			
Exploitation minière	Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM)	Glissement de terrain, effondrement	Analyse de la localisation en fonction de l'état d'évolution des ex terrains miniers et des PPRM
	Réseau de suivi microsismique des risques miniers		Pas de perturbation significative - analyser les impacts éventuels
Les cavités abandonnées	Carrières, cavités militaires, cavités naturelles		Localisation adéquat du site de forage
Les carrières			Localisation adéquat du site de forage
Les ressources en eau et captages AEP	SDAGE et SAGE(s)	Pollution des eaux de surface de la formation et ruissellement	Système étanche de récupération des boues et huiles, programme de forage approprié pour ne pas polluer l'eau de la formation (boue), évacuation des fluides par le réseau d'évacuation des eaux usées si possible (respect des normes) ou traitement par des entreprises spécialisées
	Plusieurs aquifères exploités dans la zone		
	Nappes des calcaires de l'Oxfordien		
	Bassin ferrifère dans la zone de Jarmy		
	Nappe des GTI (exploitation AEP)		Hors zone
Le thermalisme	Activité thermique		Aucune activité dans la zone
La géothermie	Géothermie profonde		Aucune activité dans la zone
	Geothermie domestique (<100 m)		Pas d'impact significatif
Agriculture		Détérioration des sols et cultures	Dédommagement et remise en état des terrains
L'industrie			Pas d'impact significatif
Les transports	LGV EST	Arc électrique avec le mât de forage, chute du mât	Eloignement du mât d'au moins une fois et demi sa longueur
	Routes	Va et vient des camions de transport de CO ₂	Aménagement d'un plan de transport adéquat avec les autorités compétentes, aménagement et entretien des chemins d'accès
Réseau électrique haute et très haute tension	Lignes 400 kV	Arc électrique avec le mât de forage, chute du mât	Eloignement du mât d'au moins une fois et demi sa longueur
	Lignes 250 kV		Eloignement du mât d'au moins une fois et demi sa longueur
Réseau de fibres optiques	Passage de fibres optiques	Rupture de la fibre optique	Pas de forage dans ces zones
Autres réseaux/autres contraintes			
<i>Etudes au cas par cas</i>			
Installations présentant un périmètre de protection	Seveso AS	NA	Respect des périmètres de protection
	Seveso SB	NA	Respect des périmètres de protection
Installations militaires	Régiment d'hélicoptères de combat d'Etain-Rouvres	NA	Pas de forage dans ces zones
	5 ^{ème} compagnie de dépôt de munitions	NA	Pas de forage dans ces zones
	1 ^{er} et 2 ^{ème} Régiment de Chasseurs	NA	Pas de forage dans ces zones
	Terrain de manœuvre au Sud Ouest de Verdun	NA	Pas de forage dans ces zones
Etats de la pollution	Zone vulnérable à la pollution de l'eau par les nitrates	Pollution des eaux de surface et ruissellement	Système étanche de récupération des boues et huiles, évacuation des fluides par réseau d'évacuation des eaux usées si possible (respect des normes) ou traitement par des entreprises spécialisées
Tourisme	Tourisme de mémoire		Pas d'impact significatif
	Tourisme de mémoire		Pas d'impact significatif
	Tourisme Nature		Pas d'impact significatif

* NA = Non applicable

Tableau 10 : Récapitulatif des contraintes exercées par les éléments de contexte sur la définition de la localisation des forages et du test d'injection

3.4.7 Dispositions réglementaires applicables à l'injection de CO₂

A l'heure actuelle, l'injection test de CO₂ réalisée à Lacq par Total dans le sud de la France s'inscrit dans le cadre du code minier tout comme la présente demande de permis exclusif de recherche. Néanmoins, il convient de signaler deux éléments :

1. Un texte est en cours d'analyse par les autorités pour la réglementation des injections de CO₂ à des fins de stockage permanent. Il s'agit de la loi Grenelle 2.
2. L'Etat Français a l'obligation de transposer avant fin 2011 la directive européenne 2009/31/CE du 23 avril 2009 relative au stockage géologique du dioxyde de carbone et applicable au projet d'injection de volume supérieur à 100 000 tonnes.

Compte tenu du temps de développement du projet, la directive européenne aura déjà été transposée au moment où la demande d'autorisation pour d'éventuelles injections de CO₂ sera déposée. Ainsi, même si il convient de ne pas spéculer sur le devenir du cadre réglementaire dans lequel s'inscriraient de telles injections, la délivrance d'une autorisation pourrait a priori être basée sur les éléments suivants extrapolés de la directive européenne sur le stockage et du cadre réglementaire français (code minier et code de l'environnement):

- Description technique du complexe de stockage :
 - Composition du gaz injecté, volume et durée d'injection demandée
 - Description et caractérisation géologique du complexe de stockage
 - Simulations du comportement du complexe de stockage lors de l'injection et après.
- Des études de dangers et d'impacts relatives à l'injection de CO₂ sur le site cible.
- Une enquête publique.
- La constitution d'un comité de concertation.
- La constitution de garanties financières destinées à garantir l'exécution de tout travaux nécessaires au maintien de la sécurité du complexe de stockage avant et après l'injection.

Les travaux devant être exécutés dans le cadre de ce permis exclusif de recherche devront permettre la constitution des éléments dictés précédemment.

4 ANNEXES

ANNEXE 1

Communes sur la surface demandée

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
ABBEVILLE-LES-CONFLANS	54 800	224	28,8
AFFLEVILLE	54 800	201	20,8
ALLAMONT	54 800	124	13,3
ALLONDRELLE-LA-MALMAISON	54 260	603	44,3
ANDERNY	54 560	303	31,5
ANOUX	54 150	278	27,9
AUBOUE	54 580	2 701	607,7
AUDUN-LE-ROMAN	54 560	2 358	309,1
AVILLERS	54 490	81	15,5
AVRIL	54 150	764	37,3
BAROCHES (LES)	54 150	360	26,9
BASLIEUX	54 620	564	55,1
BATILLY	54 980	1 297	202,8
BAZAILLES	54 620	177	40,2
BECHAMPS	54 800	77	8,2
GIRAUMONT	54 780	1 178	152,0
GONDRECOURT-AIX	54 800	178	14,5
LEXY	54 720	2 874	482,8
LONGUYON	54 260	5 754	190,6
LUBEY	54 150	197	50,8
BETTAINVILLERS	54 640	194	43,8
BEUVEILLE	54 620	602	50,3
BEUVILLERS	54 560	318	53,4
LANHERES	55 400	55	12,0
LATOUE-EN-WOEVRE	55 160	62	9,1
LAVOYE	55 120	163	16,2
LEMMES	55 220	228	20,8
LINY-DEVANT-DUN	55 110	167	14,7
LION-DEVANT-DUN	55 110	178	11,3
LISSEY	55 150	136	13,6
NORROY-LE-SEC	54 150	369	27,0
OLLEY	54 800	231	24,4
DOMPRIX	54 490	80	10,2
DONCOURT-LES-CONFLANS	54 800	1 282	173,0
DONCOURT-LES-LONGUYON	54 620	267	47,9
MAIRY-MAINVILLE	54 150	536	42,5
MALAVILLERS	54 560	145	32,7
MANCE	54 150	614	83,1
MANCIEULLES	54 790	1 546	350,9

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 1999	Densité
RONCOURT	57 860	702	101,7
ROSSELANGE	57 780	2 999	562,3
ROZERIEULLES	57 160	1 347	202,8
VALLEROY	54 910	2 429	196,8
AVOCOURT	55 270	125	8,5
AZANNES-ET-SOUMAZANNES	55 150	174	9,4
BANNONCOURT	55 300	182	20,7
BAULNY	55 270	14	3,6
VIVIERS-SUR-CHIERS	54 260	659	40,8
XIVRY-CIRCOURT	54 490	272	21,9
XONVILLE	54 800	93	12,8
ABAUCCOURT-HAUTCOURT	55 400	102	10,5
AINCREVILLE	55 110	89	9,7
BUZY-DARMONT	55 400	568	40,8
CHAILLON	55 210	97	8,4
CHAMPNEUVILLE	55 100	114	9,6
CHARNY-SUR-MEUSE	55 100	543	43,0
CHARPENTRY	55 270	29	6,6
CHATILLON-SOUS-LES-COTES	55 400	150	14,1
CHATTANCOURT	55 100	176	17,1
BOISMONT	54 620	452	83,9
BONCOURT	54 800	233	35,1
MONT-BONVILLERS	54 111	960	136,9
BRAINVILLE	54 800	141	14,0
BRIEY	54 150	5 128	188,8
COLMEY	54 260	275	27,6
CONFLANS-EN-JARNISY	54 800	2 453	278,0
CONS-LA-GRANDVILLE	54 870	572	67,7
BRUVILLE	54 800	192	17,8
CHARENCEY-VEZIN	54 260	623	42,2
CHENIERES	54 720	578	68,2
CUTRY	54 720	918	152,5
EPIEZ-SUR-CHIERS	54 260	181	34,7
ERROUVILLE	54 680	773	147,2
FILLIERES	54 560	455	31,7
FLEVILLE-LIXIERES	54 150	239	16,1
FRESNOIS-LA-MONTAGNE	54 260	391	45,2
FRIAUVILLE	54 800	332	52,6

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
GRAND-FAILLY	54 260	307	14,4
HANNONVILLE-SUZEMONT	54 800	274	32,0
HATRIZE	54 800	729	98,0
HAUCOURT-MOULAINÉ	54 860	2 856	381,8
HOMECOURT	54 310	6 551	1450,1
HUSSIGNY-GODBRANGE	54 590	3 186	206,2
JARNY	54 800	8 452	539,2
JEANDELIZE	54 800	401	58,4
JOEUF	54 240	7 048	2230,1
JOPPECOURT	54 620	136	19,2
JOUAVILLE	54 800	290	25,8
JOUDREVILLE	54 490	1 194	209,4
LABRY	54 800	1 659	264,8
LAIX	54 720	211	28,0
LANDRES	54 970	888	109,8
LANTEFONTAINE	54 150	713	85,3
MERCY-LE-BAS	54 960	1 337	163,4
MERCY-LE-HAUT	54 560	245	18,3
MEXY	54 135	2 163	444,4
MOINEVILLE	54 580	1 067	128,0
MONTIGNY-SUR-CHIERS	54 870	465	49,4
MORFONTAINE	54 920	1 095	94,9
MOUAVILLE	54 800	100	11,8
MOUTIERS	54 660	1 772	260,2
MURVILLE	54 490	257	46,1
OZERAILLES	54 150	153	23,7
PETIT-FAILLY	54 260	78	8,8
PIENNES	54 490	2 428	500,3
PIERREPONT	54 620	942	133,4
PREUTIN-HIGNY	54 490	130	18,3
PUXE	54 800	115	19,3
REHON	54 430	3 699	991,8
SAINT-AIL	54 580	323	43,9
SAINT-JEAN-LES-LONGUYON	54 260	400	94,6
SAINT-MARCEL	54 800	165	14,2
SAINT-SUPPLET	54 620	173	23,5
SANCY	54 560	345	25,7
SERROUVILLE	54 560	591	37,8
SPONVILLE	54 800	117	16,1
TELLANCOURT	54 260	585	154,7
THUMEREVILLE	54 800	100	12,5

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
TRIEUX	54 750	1 969	223,6
TUCQUEGNIEUX	54 640	2 649	286,7
UGNY	54 870	597	65,6
VILLE-AU-MONTOIS	54 620	269	22,0
VILLERS-LA-CHEVRE	54 870	533	132,5
VILLERS-LA-MONTAGNE	54 920	1 442	79,3
VILLERS-LE-ROND	54 260	91	20,4
VILLE-SUR-YRON	54 800	284	25,3
VILLETTE	54 260	205	44,0
AMBLY-SUR-MEUSE	55 300	267	41,8
AMEL-SUR-L'ETANG	55 230	164	10,7
ANCEMONT	55 320	571	42,9
ARRANCY-SUR-CRUSNE	55 230	393	19,5
AUBREVILLE	55 120	395	13,6
AUTRECOURT-SUR-AIRE	55 120	131	11,9
AVILLERS-SAINTE-CROIX	55 210	61	11,2
BEAULIEU-EN-ARGONNE	55 250	31	1,1
BEAUMONT-EN-VERDUNOIS	55 100	0	0,0
BEAUSITE	55 250	286	11,2
BELLERAY	55 100	423	82,0
BELLEVILLE-SUR-MEUSE	55 430	3 058	300,5
BELRUPT-EN-VERDUNOIS	55 100	442	47,1
BETHELAINVILLE	55 100	189	15,6
BETHINCOURT	55 270	24	1,8
BEZONVAUX	55 100	0	0,0
BILLY-SOUS-MANGIENNES	55 230	367	14,5
BLANZEE	55 400	18	5,3
BOINVILLE-EN-WOEVRE	55 400	70	12,4
BONZEE	55 160	362	17,0
BOULIGNY	55 240	2 750	248,1
BOUQUEMONT	55 300	94	12,6
BOUREUILLES	55 270	124	5,8
BRABANT-SUR-MEUSE	55 100	117	17,0
BRANDEVILLE	55 150	162	13,5
BRAQUIS	55 400	84	17,1
BRAS-SUR-MEUSE	55 100	686	49,5
BREHEVILLE	55 150	171	9,3
BRIEULLES-SUR-MEUSE	55 110	332	13,8
BRIZEAUX	55 250	46	5,5
CHAUMONT-DEVANT-DAMVILLERS	55 150	39	7,4
CHEPPY	55 270	128	8,6

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
CIERGES-SOUS-MONTFAUCON	55 270	38	4,0
CLERMONT-EN-ARGONNE	55 120	1 636	24,3
CLERY-LE-GRAND	55 110	73	10,1
CLERY-LE-PETIT	55 110	205	44,4
COMBRES-SOUS-LES-COTES	55 160	107	21,0
CONSENVOYE	55 110	284	17,6
COUROUVRE	55 260	46	5,3
CUISY	55 270	44	7,9
CUMIERES-LE-MORT-HOMME	55 100	0	0,0
CUNEL	55 110	16	3,4
DAMLOUP	55 400	143	26,9
DAMVILLERS	55 150	653	35,4
DANNEVOUX	55 110	205	14,2
DELUT	55 150	101	10,6
DIEPPE-SOUS-DOUAUMONT	55 400	165	10,9
DIEUE-SUR-MEUSE	55 320	1 382	86,9
DOMBASLE-EN-ARGONNE	55 120	403	34,6
DOMBRAS	55 150	139	12,4
DOMMARTIN-LA-MONTAGNE	55 160	72	10,6
DOMMAY-BARONCOURT	55 240	806	63,6
DOMPIERRE-AUX-BOIS	55 300	56	7,0
DOMREMY-LA-CANNE	55 240	32	10,5
DONCOURT-AUX-TEMPLIERS	55 160	69	11,2
DOUAUMONT	55 100	7	1,2
DOULCON	55 110	408	47,0
DUGNY-SUR-MEUSE	55 100	1 324	68,2
DUN-SUR-MEUSE	55 110	747	115,1
DUZEY	55 230	50	8,6
ECUREY-EN-VERDUNOIS	55 150	132	19,1
EIX	55 400	246	20,5
EPARGES (LES)	55 160	73	7,6
EPINONVILLE	55 270	80	5,7
ESNES-EN-ARGONNE	55 100	125	8,4
ETAIN	55 400	3 732	185,9
ETON	55 240	209	18,6
ETRAYE	55 150	56	6,9
EVRES	55 250	87	7,4
FLEURY-DEVANT-	55 100	0	0,0
FOAMEIX-ORNEL	55 400	183	16,9
FONTAINES-SAINT-CLAIR	55 110	50	7,9
FORGES-SUR-MEUSE	55 110	104	6,5

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
FOUCAUCOURT-SUR-THABAS	55 250	60	6,1
FRESNES-EN-WOEVRE	55 160	739	81,4
FROIDOS	55 120	91	10,4
FROMEREVILLE-LES-VALLONS	55 100	238	11,7
FROMZEY	55 400	62	10,6
GENICOURT-SUR-MEUSE	55 320	272	33,9
GERCOURT-ET-DRILLANCOURT	55 110	135	10,0
GESNES-EN-ARGONNE	55 110	49	7,0
GINCREY	55 400	65	6,7
GOURAINCOURT	55 230	42	7,6
GREMILLY	55 150	25	1,4
GRIMAUCCOURT-EN-WOEVRE	55 400	87	15,3
GUSSAINVILLE	55 400	40	3,8
HANNONVILLE-SOUS-LES-COTES	55 210	598	37,8
HARVILLE	55 160	101	17,9
HAUDAINVILLE	55 100	1 003	90,0
HAUDIOMONT	55 160	223	23,6
HAUMONT-PRES-SAMOGNEUX	55 100	0	0,0
HEIPPES	55 220	73	6,9
HENNEMONT	55 160	126	11,7
HERBEUVILLE	55 210	159	23,6
HERMEVILLE-EN-WOEVRE	55 400	247	17,0
IPPECOURT	55 220	96	9,2
TROIS-DOMAINES (LES)	55 220	116	7,0
JAMETZ	55 600	252	14,5
JONVILLE-EN-WOEVRE	55 160	135	12,4
JOUY-EN-ARGONNE	55 120	55	8,6
JULVECOURT	55 120	72	8,2
LABEUVILLE	55 160	121	12,7
LACHUSSEE	55 210	236	7,6
LACROIX-SUR-MEUSE	55 300	684	32,2
LAMORVILLE	55 300	285	8,1
LANDRECOURT-LEMPIRE	55 100	207	14,1
LOISON	55 230	100	7,1
LOUVE-MONT-COTE-DU-POIVRE	55 100	0	0,0
MAIZERAY	55 160	41	10,7
MALANCOURT	55 270	73	4,4
MANGIENNES	55 150	384	20,7
MANHEULLES	55 160	154	14,6
MARCHEVILLE-EN-WOEVRE	55 160	74	13,1

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
MARRE	55 100	171	16,8
MARVILLE	55 600	597	30,4
MAUCOURT-SUR-ORNE	55 400	47	7,3
MERLES-SUR-LOISON	55 150	151	13,2
MILLY-SUR-BRADON	55 110	167	15,8
MOGEVILLE	55 400	75	11,8
MOIREY-FLABAS-CREPION	55 150	131	9,0
MONT-DEVANT-SASSEY	55 110	104	12,5
MONTFAUCON-D'ARGONNE	55 270	348	14,7
MONTHAIROIS (LES)	55 320	361	29,2
MONTIGNY-DEVANT-SASSEY	55 110	145	14,8
MONTZEVILLE	55 100	170	9,6
MORANVILLE	55 400	91	13,5
MORGEMOULIN	55 400	99	14,5
MOUILLY	55 320	110	9,8
MOULAINVILLE	55 400	112	9,9
MOULOTTE	55 160	81	14,7
MURVAUX	55 110	151	10,6
MUZERAY	55 230	118	14,3
NANTILLOIS	55 270	69	9,0
NEUVILLE-EN-VERDUNOIS	55 260	74	5,5
NEUVILLY-EN-ARGONNE	55 120	204	11,2
NIXEVILLE-BLERCOURT	55 120	427	21,7
NOUILLONPONT	55 230	223	21,9
NUBECOURT	55 250	278	10,1
ORNES	55 150	2	0,1
OSCHES	55 220	55	6,0
PAREID	55 160	108	15,1
PARFONDRUPT	55 400	51	6,0
PEUVILLERS	55 150	68	14,0
PILLON	55 230	214	13,7
PINTHEVILLE	55 160	70	13,4
RAMBLUZIN-ET-BENOITE-	55 220	97	5,3
RANZIERES	55 300	66	4,7
RARECOURT	55 120	228	14,9
RECICOURT	55 120	156	5,5
RECOURT-LE-CREUX	55 220	78	5,4
REGNEVILLE-SUR-MEUSE	55 110	39	10,2
REVILLE-AUX-BOIS	55 150	125	11,2
RIAVILLE	55 160	39	11,5

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
ROMAGNE-SOUS-LES-COTES	55 150	111	7,7
ROMAGNE-SOUS-MONTFAUCON	55 110	183	11,7
RONVAUX	55 160	86	33,1
ROUVRES-EN-WOEVRE	55 400	578	34,1
ROUVROIS-SUR-MEUSE	55 300	191	30,8
ROUVROIS-SUR-OTHAIN	55 230	184	15,0
RUPT-EN-WOEVRE	55 320	303	17,8
RUPT-SUR-OTHAIN	55 150	52	9,3
SAINT-ANDRE-EN-BARROIS	55 220	60	6,4
SAINT-HILAIRE-EN-WOEVRE	55 160	186	16,8
SAINT-JEAN-LES-BUZY	55 400	281	26,9
SAINT-LAURENT-SUR-OTHAIN	55 150	467	27,6
SAINT-MAURICE-SOUS-LES-COTES	55 210	391	41,7
SAINT-PIERREVILLERS	55 230	141	12,6
SAINT-REMY-LA-CALONNE	55 160	69	8,5
SAMOGNEUX	55 100	67	10,8
SASSEY-SUR-MEUSE	55 110	118	26,9
SAULX-LES-CHAMPLON	55 160	128	16,3
SENON	55 230	289	14,0
SENONCOURT-LES-MAUJOUY	55 220	90	6,1
SEPTSARGES	55 270	54	6,1
SEUZEY	55 300	96	20,8
SIVRY-LA-PERCHE	55 100	259	21,1
SIVRY-SUR-MEUSE	55 110	361	16,3
SOMMEDIUE	55 320	944	28,1
SORBIEY	55 230	193	15,5
SOUHESMES-RAMPONT (LES)	55 220	315	14,5
SOUILLY	55 220	324	12,1
SPINCOURT	55 230	764	27,9
THIERVILLE-SUR-MEUSE	55 840	3 192	276,5
THILLOMBOIS	55 260	34	2,6
THILLOT	55 210	219	59,8
TILLY-SUR-MEUSE	55 220	247	17,9
TRESAUVAUX	55 160	85	21,5
SEUIL-D'ARGONNE	55 250	496	14,0
TROYON	55 300	215	16,5
VACHERAUVILLE	55 100	111	15,2
VADELAINCOURT	55 220	54	10,0
VARENNES-EN-ARGONNE	55 270	720	61,1
VAUBECOURT	55 250	290	12,8
VAUDONCOURT	55 230	63	10,4

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
VAUQUOIS	55 270	20	2,4
VAUX-DEVANT-DAMLOUP	55 400	68	10,3
VAUX-LES-PALAMEIX	55 300	45	4,3
VERDUN	55 100	19 374	607,6
VERY	55 270	90	7,6
VIGNEULLES-LES-HATTONCHATEL	55 210	1 514	23,7
VILLE-DEVANT-CHAUMONT	55 150	67	15,9
VILLE-EN-WOEVRE	55 160	140	9,8
VILLERS-DEVANT-DUN	55 110	70	8,7
VILLERS-LES-MANGIENNES	55 150	78	9,1
VILLERS-SOUS-PAREID	55 160	63	10,1
VILLERS-SUR-MEUSE	55 220	219	29,6
VILLE-SUR-COUSANCES	55 120	104	10,7
VILOSNES-HARAUMONT	55 110	202	13,0
VITTARVILLE	55 150	70	8,5
WALY	55 250	58	9,4
WARCQ	55 400	193	38,8
WATRONVILLE	55 160	107	16,4
WAVRILLE	55 150	46	8,5
WOEL	55 210	184	13,7
WOIMBEY	55 300	108	7,0
ALGRANGE	57 440	6 326	924,8
AMANVILLERS	57 865	2 117	216,5
AMNEVILLE	57 360	10 172	1000,1
ANGEVILLERS	57 440	1 262	144,0
AUMETZ	57 710	2 207	210,8
BOULANGE	57 655	2 205	172,5
BRONVAUX	57 535	562	357,5
CHATEL-SAINT-GERMAIN	57 160	2 144	166,5
CLOUANGE	57 185	3 846	1288,2
FAMECK	57 290	12 441	975,0
FEVES	57 280	929	195,6
FLORANGE	57 190	10 912	818,2
FONTOY	57 650	3 075	179,8
HAVANGE	57 650	405	42,3
HAYANGE	57240-57700	14 889	658,8
KNUTANGE	57 240	3 439	1381,8
LOMMERANGE	57 650	287	35,2
LORRY-LES-METZ	57 050	1 405	231,5
MARANGE-SILVANGE	57 535	5 737	377,8

Nom de la commune recouverte	Code postal	Pop en 2006	Densité
MONTOIS-LA-MONTAGNE	57 860	2 420	342,5
MOYEUVE-GRANDE	57 250	8 264	857,5
MOYEUVE-PETITE	57 250	505	92,2
NEUFCHEF	57 700	2 534	153,1
NORROY-LE-VENEUR	57 140	988	117,0
PIERREVILLERS	57 120	1 441	245,3
PLESNOIS	57 140	760	245,1
ROCHONVILLERS	57 840	217	38,1
ROMBAS	57 120	10 023	851,3
RANGUEVAUX	57 700	786	70,0
SAINTE-MARIE-AUX-CHENES	57 255	3 553	355,5
SAINTE-PRIVAT-LA-MONTAGNE	57 855	1 532	251,9
SAULNY	57 140	1 421	144,4
SEREMANGE-ERZANGE	57 290	4 056	1063,4
TRESSANGE	57 710	1 968	210,2
VERNEVILLE	57 130	598	64,7
VITRY-SUR-ORNE	57 185	2 570	334,7

ANNEXE 2

Liste des zones NATURA 2000 et surfaces incluses dans le périmètre demandé

Les surfaces sont celles qui sont incluses dans le permis.

NATURA 2000 - Site Importance Communautaire		
ID_SPN	NOM	Surface en km ²
FR4100155	PELOUSES ET MILIEUX CAVERNICOLES DE LA VALLEE DE LA CHIERS ET DE L'OTHAIN, BUXAIE DE	0,3
FR4100156	MARAI DE CHAUMONT DEVANT DAMVILLERS	0,8
FR4100159	PELOUSES DU PAYS MESSIN	0,8
FR4100165	PELOUSES DE SIVRY-LA-PERCHE ET NIXEVILLE	0,6
FR4100171	CORRIDOR DE LA MEUSE	127
FR4100185	FORET DOMANIALE DE BEAULIEU	1,7
FR4100234	VALLEE DE LA MEUSE (secteur de Stenay)	0,1
FR4102001	La Meuse et ses annexes hydrauliques	1,6

Natura 2000 - Zone de Protection Speciale		
ID_SPN	NOM	Surface en km ²
FR4110060	ETANG DE LACHAUSSEE ET ZONES VOISINES	1
FR4112001	FORETS ET ZONES HUMIDES DU PAYS DE SPINCOURT	126,8
FR4112005	VALLEE DE LA MEUSE (secteur de Stenay)	0,1
FR4112008	VALLEE DE LA MEUSE	55
FR4112009	Forêts et étangs d'Argonne et vallée de l'Ornain	44
FR4112012	Jarny - Mars-la-Tour	20,8

ANNEXE 3

Liste des ZNIEFF incluses dans le périmètre demandé

Les surfaces sont celles qui sont incluses dans le périmètre du permis.

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique floristique et faunistique (ZNIEFF type 1)			
ID_SPN	ID_DIREN	NOM	Surface en km ²
410 000 445	20 002	COTE DE LA SOURCE CAPTEE	0,1
410 000 450	20 007	MARAI DE RUPT-EN WOEVRE	0,3
410 000 456	30 006	PELOUSE DE LORRY	0,2
410 000 457	30 008	LA COTE DE SAULNY	0,2
410 000 499	110 001	MARAI DE CHAUMONT	0,3
410 000 518	20 010	FONDS DE BAUGNY, DE MUSSONVAUX ET DU RUISSEAU DE VAUX	0,8
410 000 519	20 012	LA COTE SAINT-GERMAIN ET LE PIEDMONT DIT AU CHAMP DE BATAILLE	3,3
410 000 520	20 013	COTES DE MORIMONT, DE ROMAGNE, DE CHAUMONT, DU BUISSON CHAUMONT, D'HORGNE, DE MURAU	7,6
410 000 536	20 011	LANDE DE RONVAUX ET COTE DE MARCHEVILLE	0,1
410 001 832	10 007	COTE DU BARROIS A SIVRY-LA-PERCHE	0,8
410 001 833	10 008	LA COTE DU BARROIS A NIXEVILLE	0,6
410 001 834	10 009	PELOUSE SUR LA COTE DU BARROIS AU NORD DE MONTZEVILLE	0,1
410 001 836	10 011	PELOUSE DE LA HAIE AWOUIT A RIGNAUCOURT	0,1
410 001 838	10 013	PELOUSE DU PARC AU BOIS EN FORET DE SOUILLY	0,1
410 001 846	20 025	PELOUSES AUX GALEUX ET AU-DESSUS DES OVIAUX A GENICOURT-SUR-MEUSE COTE DES FOURCHES	0,3
410 001 847	20 026	LA COTE DES VIGNES A DIEUE-SUR-MEUSE	0,1
410 001 849	20 028	FORT DE MOULAINVILLE	0,8
410 001 850	20 029	PELOUSE A L'OUEST D'ETRAYE	0,1
410 001 851	20 030	PELOUSES DE WARINVAUX A DUN-SUR-MEUSE	0,2
410 001 852	20 031	PELOUSES DES CARRIERES ET DE LA COTE GRAVETTE A MONT-DEVANT-SASSEY	0,1
410 001 871	100 011	PRAIRIES HUMIDES INONDABLES DE LA VALLEE DE LA MEUSE ENTRE WOIMBEY ET AMBLY SUR MEUSE	4,2
410 001 872	100 012	PRAIRIES HUMIDES INONDABLES DE LA VALLEE DE LA MEUSE ENTRE ST-MIHIEL ET LACROIX-SUR-MEUSE	0,7
410 001 873	100 013	WUISILETTE-LE PRE SAINT MARTIN	0,9
410 001 874	100 014	LE FER A CHEVAL	0,3
410 001 875	100 015	LES GRANDS PRES	0,6
410 001 876	100 016	PRE NOTRE DAME-LES DALLES-PRE MOUTON	1,3
410 001 892	110 016	ETANG D'AMEL	2,1
410 001 893	110 017	ETANG DE PERROI	0,5
410 001 894	110 019	ETANG DU HAUT-FOURNEAU	2,4
410 001 895	110 020	ETANG DE RACTEL	0,2
410 001 896	110 021	ETANG DEBAT	0,1
410 001 897	110 022	ETANG DE ROMAGNE	0,1
410 001 917	150 002	PELOUSES A SAINT-LAURENT-SUR-OTHAIN	0,2
410 001 944	250 002	PELOUSES DES CARRIERES AU NORD DE CHARENCEY-VEZIN	0,3
410 007 503	20 043	COTE DE MORIN VAU	0,1
410 007 505	20 044	GERICOTE	0,0

410 007 506	20 040	LA COTE DES FOURCHES	0,1
410 007 507	20 041	CARRIERES DE GENICOURT	0,1
410 008 070	10 023	LE CHATEL	0,4
410 008 739	20 048	PELOUSES CALCAIRES A L'OUEST DE MESNIL-SOUS-LES-COTES	0,0
410 008 740	20 049	COTE DU FAYET	0,2
410 008 743	30 027	CANROBERT BOIS DE FEVES	0,1
410 008 749	30 036	PELOUSES A ROSSELANGE SUR ORNE	0,4
410 008 752	250 010	VALLON DE CONROY	3,4
410 008 756	250 008	VALLEE DE LA MOULAINAINE	0,4
410 008 757	250 011	VALLON DU FOND DE LA NOUE EN FORET DE MOYEUVRE	0,6
410 008 760	250 003	FORETS DE RAVIN DE LA CHIERS EN AMONT ET EN AVAL DE LONGUYON	0,3
410 008 831	250 013	DEUX SITE DANS LA VALLEE DE L'ORNE	0,3
410 008 840	250 012	CRANIERE DE BASLIEUX ET MEANDRE DE PIERREMONT ET VALLEE DE NANHEUL	3,3
410 008 845	20 075	FORT DESAFFECTE DE TROYON	0,3
410 009 890	20 079	FORT DE GENICOURT	0,1
410 015 731	10 034	FORT DE CHOISEL	0,0
410 015 732	10 035	FORT DE VACHERAUVILLE	0,0
410 015 817	30 055	LA GRANDE CARRIERE DE MALANCOURT	0,2
410 015 833	250 019	VALLON SEC DU FOND DE BURE A TRESSANGE	0,0
410 015 835	250 021	VALLON DE LA CRUSNES AU MOULIN AU BOIS ET A FOURACHE-SERROUVILLE	0,4
410 015 836	250 022	PRAIRIE NATURELLE FONTAINE DE CORBEY ET BOIS DE LA FAVIERE A SANCY	0,1
410 015 838	250 024	PRAIRIE HUMIDE ET 'BOIS DE DEVANT' HAVANGE	0,2
410 015 841	250 027	COTEAU DEBOISE AU LIEU DIT LA HOUVE A FONTOY	0,0
410 015 873	100 028	CAVES DES RUINES DE DUN-HAUT	0,0
410 015 875	20 094	FORT DE TAVANNES	0,0
410 015 878	100 025	TUNNEL ALLEMAND 1914-1918 DE LA FORET DU MORT HOMME	0,1
410 015 900	100 023	WUISILETTE LA GRAVIERE LA MAUSE	0,9

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique floristique et faunistique (ZNIEFF type 2)			
ID_SPN	ID_DIREN	NOM	Surface en km ²
210 002 009	1 950 000	MASSIF FORESTIER D'ARGONNE (MARNE-MEUSE-ARDENNES)	47,5
410 010 376	340 000	PAYS METZIN	10
410 010 378	360 000	ETANGS DE WOEUVRE	2
410 010 380	380 000	PAYS DE MONTMEDY	8
410 010 381	390 000	VALLEE DE LA MEUSE A STENAY	68
410 010 382	400 000	ENVIRONS DE DAMVILLERS	135
410 010 383	410 000	ZONE ROUGE DE VERDUN	177
410 010 384	420 000	VALLEE DE LA MEUSE DE ST MIHIEL A COMMECY	1

ANNEXE 4

**Liste des zones et périmètres de protection environnementaux et surfaces incluses
dans le périmètre demandé**

- Parc Naturel Régional de Lorraine
- Liste des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)
- Liste des zones humides protégées (RAMSAR)
- Liste des sites pour la protection du biotope
- Liste des paysages remarquables

Les surfaces sont celles qui sont incluses dans le périmètre de la zone demandée.

Parc Naturel Régional de Lorraine		
ID_SPN	NOM	Surface en km ²
FR8000020	PNR de Lorraine	318

Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux				
ID_SPN	ID_DIREN	ID_IBA	NOM	Surface en km ²
7	ca04	69	ETANGS D'ARGONNE	2,8
62	le02	77	ETANGS DE LA WOEVRE: LA CHAUSSEE	7
64	le04	79	VALLEE DE LA MEUSE	50
66	le06	81	VAL DE CHIERS ET ENVIRONS DE SPINCOURT	161
67	le07	82	FRESNES EN WOEVRE - MARS LA TOUR	53
69	le09	0	MONT BONVILLERS	38

RAMSAR (Protection des zones humides)		
ID_SPN	NOM	Surface en km ²
FR7200007	Etangs de la Petite Woèvre	7,4

Protection du biotope				
N°Régional	ID_SPN	NOM	Espèces protégées	Surface en km ²
AB55107A	FR3800331	Tourbière de Chaumont devant Damvillers	Busard Cendré et Lycène disparatre	0,11
AB55405A	FR3800337	Héronnière de Pillon	Héron cendré	0,20
AB55521A	FR3800339	Fort de Troyon	le Grand Rhinolophe [Rhinolophus ferrumequinum], le Grand Murin [Myotis myotis], le Vespertillon à oreilles échancrées [Myotis emarginatus], et le Vespertillon de Bechstein [Myotis Bechsteini]	0,10
AB55038A	FR3800503	Partie amont du Ruisseau de la Biesme	Ecrevisses à pied blanc (Austroptamobius pallipes)	Linéaire

Paysages remarquables	
IDREG	NOM
PRL7	les côtes de Meuse-secteur Nord
PRL14	secteur de Hattonchatel et Grand Couronné
PRL22	un tronçon de la vallée de la Meuse
PRL21	un secteur de l'Argonne

ANNEXE 5

Liste des sites inscrits et classés

Les surfaces sont celles qui sont incluses dans le périmètre de la zone demandée.

Sites classés					
IDREG	NOM	Surface km ²	THEME	Communes	DPT
SC54118A	Tilleul centenaire, parcelle n° 132, section C du cadastre (abattu)	0	Arbre	Charency-Vezin	54
SC55338A	Monolithe dit "Hotte du diable"	0	Histoire	Milly-sur-Bradon	55
SC55517A	Orme de Saint-Balzème à Pretz	0	Arbre	Seuil d'Argonne	55
SC55257A	Orme et tertre du Mont des trois croix	0	Histoire	Jouy-en-Argonne	55
SC55537A	Partie centrale du champ de bataille de Verdun	9,1	Histoire	Vaux-devant-Damloup	55
SC55038A	Rochers du Saut du Boulanger	0,4	Site naturel	Beaulieu-en-Argonne	55
SC55038B	Terrasse de Beaulieu	0	Point de vue	Beaulieu-en-Argonne	55
SC57396A	Mont Saint Quentin et ses abords	2,2	Grand pays.	Lessy	57
SC55121A	Champ de bataille des Eparges	0,65	Histoire	Combres sous les côtes	55

Sites inscrits					
IDREG	NOM	Surface km ²	THEME	Communes	DPT
SI55267A	Etang de Lachaussée et ses abords	1,7	Grand pays.	Lachaussée	55

ANNEXE 6

Liste des communes soumises à un PPRM

Sources :

DREAL Lorraine - activité sous sol, mines, carrières

www.meurthe-et-moselle.equipement.gouv.fr

www.moselle.equipement.gouv.fr

Tableau 11 : Communes concernées par un PPRM

Plan de Prévention des Risques Miniers			
Département	PPRM	Communes concernées	Statut
Meuse (55)	Dommary-Baroncourt	Dommary-Baroncourt	Prescrit - 2006
	Boulogny	Boulogny	Application immédiate - Nov 2007
	Eton	Eton	Prescrit - 2006
Meurthe-Et-Moselle (54)	Secteur de Thil	Hussigny-Godbrange	Application immédiate - Nov 2007
	Secteur de Piennes	Joudreville	Application immédiate - Dec 2007
		Landres	
		Mont-Bonvillers	
		Piennes	
	Secteur de Briey	Briey	Approuvé - Nov 2009
		Joeuf	
		Homécourt	
		Moineville	
		Moutiers	
		Valleroy	
		Auboué	
	Secteur de Crusnes	Errouville	Approuvé - Dec 2009
		Serrouville	
	Secteur de Trieux	Anderny	Approuvé - Jan 2010
		Bettainvillers	
		Mairy-Mainville	
		Mancieulles	
		Sancy	
		Trieux	
Tucquenieux			
Domprix	Domprix	Application immédiate - Juin 2008	
Ville-au Montois	Ville-au Montois	Application immédiate - Jan 2009	
Secteur de Longwy	Haucourt-Moulaine	Prescrit - Jan 2008	
	Lexy		
	Mexy		
	Réhon		
Secteur de Jarny	Jarny	Application immédiate - Avril 2008	
	Conflans-en-Jarnisy	Application immédiate - Jan 2008	
	Giraumont		
	Labry		
	Hatrive		

Tableau 12 : Communes concernées par un PPRM

Plan de Prévention des Risques Miniers				
Département	PPRM	Communes concernées	Statut	
Moselle (57)	Angevillers - Aumetz - Boulangé - Fontoy Havange - Ottange - Rochonvillers - Tressange	Angevillers	Application immédiate - Dec 2007	
		Aumetz		
		Boulangé		
		Fontoy		
		Havange		
		Rochonvillers		
		Tressange		
		Hayange	Application immédiate - Fev 2008	
		Knutange, Neufchef, Nilvange et Ranguevaux	Knutange Neufchef Ranguevaux	Application immédiate -Aout 2008
		Montois-La-Montagne, Roncourt, Sainte-Marie aux-Chênes et Saint- Privat-La-Montagne	Montois-La-Montagne Roncourt Sainte-Marie-aux-Chênes Saint-Privat-La-Montagne	Application immédiate - Juin 2007
			Moyeuvre Grande	Application immédiate - Juin 2007
			Moyeuvre Petite	Approuvé - Juin 2009
		Amneville(Annexe de Malancourt) - Clouange Rombas - Rosselange	Clouange Rombas Rosselange Amneville - Malancourt	Appllication immédiate - Oct 2008

Source :

http://www.moselle.pref.gouv.fr/grands_dossiers_actualite/g_d_apres_mines/Bilan_10_05_Ta
bleauxAnnexes.pdf

Tableau 13 : Communes concernées par des études sur les aléas miniers

Plan de Prévention des Risques Miniers							
Département	Comunes concernées	Date de réalisation des études	Communes où l'opportunités des PPRM devra être apprécié suivant les aléas établis après	Département	Comunes concernées	Date de réalisation des études	Communes où l'opportunités des PPRM devra être apprécié suivant les aléas établis après
Meurthe-Et-Moselle (54)	Batilly	2007		Moselle (57)	Algrange	2006	
	Friauville	2007			Lommerange	2005	
	Jouaville	2007			Amanvillers	2006	
	Norroy-le-Sec	2007			Bronvaux	2006	*
	Avril	2007			Vitry sur Orne	2006	*
	Malavillers	2007			Marange-Silvange	2006	*
	Murville	2007			Fèves	2006	*
	Preutin-Higny	2007			Pierrevillers	2006	*
	Boismont	2007			Vernéville	2006	*
	Morfontaine	2007			Vaux	2006	*
	Bazailles	2006					
	Laix	2006					
	Xivry-Circourt	2006					
	Labry	2006					
	Saint-Ail	2006					
	Saint-Marcel	2007		*			
	Ville-sur-Yon	2007		*			
	Affleville	2007		*			
	Mance	2007		*			
	Brainville	2007		*			
	Bruville	2007		*			
	Doncourt-lès-Conflans	2007		*			
	Audun-le-Roman	2007		*			
	Beuvillers	2007		*			
	Fillières	2007		*			
	Saint-Supplet	2007		*			
	Villers-la-Montagne	2007		*			
	Baslieux	2006		*			
	Joppécourt	2006		*			
	Avillers	2006		*			

ANNEXE 7

Liste des cavités souterraines

Tableau 14 : Base de données des cavités souterraines - Meuse (55)

Commune (code INSEE)	Nombre de cavités	Commune (code INSEE)	Nombre de cavités
ANCERVILLE(55010)	35	LOISEY-CULEY(55298)	1
ANDERNAY(55011)	2	MALANCOURT(55313)	1
AUBREVILLE(55014)	2	MARVILLE(55324)	14
AULNOIS-EN-PERTHOIS(55015)	14	MAULAN(55326)	2
AVOCOURT(55023)	2	MAXEY-SUR-VAISE(55328)	1
BAUDONVILLIERS(55031)	4	MECRIN(55329)	2
BEAUCLAIR(55036)	1	MENIL-SUR-SAULX(55335)	1
BELLERAY(55042)	1	MERLES-SUR-LOISON(55336)	1
BELLEVILLE-SUR-MEUSE(55043)	1	MOGNEVILLE(55340)	5
BELRUPT-EN-VERDUNOIS(55045)	1	MONTIERS-SUR-SAULX(55348)	7
BETHINCOURT(55048)	2	MONTIGNY-DEVANT-SASSEY(55349)	1
BEUREY-SUR-SAULX(55049)	23	MONTSEC(55353)	2
BIENCOURT-SUR-ORGE(55051)	1	MORLEY(55359)	17
BILLY-SOUS-MANGIENNES(55053)	1	MOUZAY(55364)	1
BRABANT-SUR-MEUSE(55070)	3	VAL-D'ORNAIN(55366)	4
BRAUVILLIERS(55075)	10	MUZERAY(55367)	3
BRIELLES-SUR-MEUSE(55078)	1	NAIX-AUX-FORGES(55370)	1
BRILLON-EN-BARROIS(55079)	1	NANT-LE-PETIT(55374)	1
BROUSSEY-RAULECOURT(55085)	1	NICEY-SUR-AIRE(55384)	1
CESSE(55095)	1	REFFROY(55421)	1
CHAUVENCY-SAINT-HUBERT(55110)	1	RIBEAUCOURT(55430)	2
COMBLES-EN-BARROIS(55120)	6	ROBERT-ESPAGNE(55435)	28
COUSANCES-LES-FORGES(55132)	5	ROMAGNE-SOUS-MONTFAUCON(55438)	1
COUVERTPUIS(55133)	8	RUPT-AUX-NONAINS(55447)	2
COUVONGES(55134)	1	RUPT-SUR-OTHAIN(55450)	11
CUISY(55137)	2	SAINT-LAURENT-SUR-OTHAIN(55461)	6
CUMIERES-LE-MORT-HOMME(55139)	1	SAINT-MIHIEL(55463)	3
DAMMARIE-SUR-SAULX(55144)	10	SALMAGNE(55466)	1
DELUT(55149)	5	SAUDRUPT(55470)	3
DOMBRAS(55156)	1	SAUVOY(55475)	1
ECUREY-EN-VERDUNOIS(55170)	1	SAVONNIERES-EN-PERTHOIS(55477)	47
EPINONVILLE(55174)	2	SOMMEDIUE(55492)	1
ETAIN(55181)	1	SOMMELONNE(55494)	8
EUVILLE(55184)	2	STAINVILLE(55501)	1
FAINS-VEEL(55186)	22	STENAY(55502)	1
FORGES-SUR-MEUSE(55193)	2	TAILLANCOURT(55503)	1
FOUCHERES-AUX-BOIS(55195)	2	TREMONT-SUR-SAULX(55514)	2
GERCOURT-ET-DRILLANCOURT(55206)	4	SEUIL-D'ARGONNE(55517)	1
HAIRONVILLE(55224)	3	TRONVILLE-EN-BARROIS(55519)	1
HAN-DEVANT-PIERREPONT(55227)	3	TROUSSEY(55520)	2
HEVILLIERS(55246)	2	VAUBECOURT(55532)	1
IRE-LE-SEC(55252)	1	VAUCOULEURS(55533)	1
JAMETZ(55255)	3	VAUQUOIS(55536)	1
JUVIGNY-EN-PERTHOIS(55261)	3	VIGNEULLES-LES-HATTONCHATEL(55551)	1
JUVIGNY-SUR-LOISON(55262)	7	VILLERS-LE-SEC(55562)	10
LACHALADE(55266)	1	VILLE-SUR-SAULX(55568)	3
LAMOUILLY(55275)	1	VILLOTTE-DEVANT-LOUPPY(55569)	1
LAVINCOURT(55284)	1	VILOSNES-HARAUMONT(55571)	13
LEROUVILLE(55288)	1	VOID-VACON(55573)	2
LIGNY-EN-BARROIS(55291)	9	VOUTHON-HAUT(55575)	7
LISLE-EN-RIGAULT(55296)	94		

Tableau 15 : Base de données des cavités souterraines - Moselle (57)

Commune (code INSEE)	Nombre de cavités
ANCY-SUR-MOSELLE(57021)	1
BAERENTHAL(57046)	3
CHATEAU-SALINS(57132)	2
DALEM(57165)	3
DIEUZE(57177)	5
EBERSVILLER(57186)	1
ETZLING(57202)	1
FALCK(57205)	2
FAULQUEMONT(57209)	1
GUEBLING(57268)	1
GUERTING(57274)	1
HARGARTEN-AUX-MINES(57296)	3
KLANG(57367)	1
KOENIGSMACKER(57370)	1
LONGEVILLE-LES-SAINT-AVOLD(57413)	1
MARSAL(57448)	6
MEGANGE(57455)	1
MERTEN(57460)	1
MOYENVIC(57490)	3
NEUFVILLAGE(57501)	1
OTTONVILLE(57530)	2
PETIT-REDERCHING(57535)	1
REMELFANG(57567)	1
SAINT-AVOLD(57606)	1
SALONNES(57625)	3
SARREBOURG(57630)	1
SARREGUEMINES(57631)	1
VALMUNSTER(57691)	1
VELVING(57705)	1
VIC-SUR-SEILLE(57712)	7
WITTRING(57748)	1

Tableau 16 : Liste des carrières en activité

Nom	Nom_etablissement	Localisation	
		X (lamb II étendu)	Y (lamb II étendu)
Aubrville	ETIENNE FRERES	801787.492	2464621.018
Beausite	SCL Beausite	813540.322	2446495.927
Charny-sur-Meuse	GSM Charny	819962.000	2470311.000
Damvillers	MONTI Damvillers	822668.000	2486911.000
Dugny-sur-Meuse	CARRIERES ET FOURS A CHAUX DE DUGNY	822883.000	2459157.000
Etain	EUROVIA LORRAINE Etain	843127.341	2473423.202
Haudainville	MONTI Haudainville	824954.000	2464736.000
Ippécourt	EBTP	809041.292	2453393.701
Lamorville	Société Saint Maurice	837899.200	2446325.095
Milly-sur-Bradon	MCA Milly sur Bradon	808593.730	2492469.948
Moyeuvre-Grande	LECLERC	869790.675	2476938.637
Roncourt	VAGLIO	871645.032	2473970.776
Saint-Privat-la-Montagne	JEAN LEFEBVRE LORRAINE	871223.000	2471623.000
LANDRES	CARRIERES DE LANDRES	852344.000	2486387.000
Rouvros sur Meuse	BERTHOLD Rouvrois	833825.000	2442896.000
Montois la Montagne	SOCOMAN	870197.000	2477272.000