



Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale sur la demande de 2^o prolongation du PER de gîtes géothermiques de Val de Drome (07 et 26)

Rédaction du document

Référence interne	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Mémoire en réponse PER Val de Drôme	09/02/2026	Ewan Poulmarch	Damien Bévillon	Gregory Van Den Perre

Diffusion du document

Date	Destinataire	Organisme	Version numérique	Version papier
10/02/2026	Mr Croquette	AE/IGEDD	1	0
10/02/2026	Mme Biron	DGEC	1	0

2gré - 49 Route d'Agen 47310 Estillac
Adresse de correspondance : 2gré chez Arverne Group, 4 chemin de Barincou 64000 Pau
SAS au capital de 3 210 000 € | RCS AGEN 529 770 646 | Siret : 529 770 646 00030 | Code APE 7112B

www.2gre.fr

Table des matières

1	Introduction.....	3
2	Mémoire en réponse – Avis détaillé	4
2.1	Programme de la deuxième prolongation et perspectives d'évolution	4
2.2	Analyse de l'évaluation environnementale.....	5
2.3	Articulation du PER avec d'autres plans ou programmes	5
2.4	Solutions de substitution raisonnables, exposé des motifs pour lesquels le projet de PER a été retenu, notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement.....	8
2.5	État initial, analyse des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences.....	9
2.5.1	Etat initial.....	9
2.5.2	Analyse des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation	17
2.6	Évaluation des incidences Natura 2000	20
2.7	Dispositif de suivi	20
2.8	Résumé non technique	20
3	Annexes.....	21

1 Introduction

La société 2gré a déposé un dossier concernant la demande de la deuxième prolongation du PER de gîtes géothermiques, intitulé « Val de Drôme ».

En décembre 2024, la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) a informé 2gré de la nécessité de mettre cette demande en conformité avec l'évolution de la réglementation applicable. Cette mise en conformité fait suite à la décision du Conseil d'État n°468529, rendue le 12 juillet 2024, relative aux procédures applicables à l'octroi, à l'extension ou à la prolongation d'une concession minière.

Dans son courrier, la DGEC précise que les demandes de PER ne relèvent plus de la qualification de « projet », mais doivent désormais être considérées comme relevant du champ de la directive 2001/42/CE, dite « Plans et programmes ».

En réponse, 2gré a procédé à la mise en conformité réglementaire de son dossier de demande de prolongation de PER, conformément à l'article R. 122-20 du Code de l'environnement, en Janvier 2025

À la suite de cette mise en conformité, la DGEC a saisi l'Autorité environnementale (Ae) pour avis. L'ensemble des pièces constitutives du dossier a été transmis et réceptionné par l'Ae en Octobre 2025.

Une réunion en présentiel s'est tenue le 16 décembre 2026 à Paris, réunissant Mr Gilles Croquette, pour l'AE/IGEDD, et deux membres de l'équipe de 2gré.

Les paragraphes qui suivent ont pour objet de répondre aux observations et recommandations émises par l'Autorité environnementale nationale dans son Avis délibéré n° 2025-126 adopté lors de la séance du 15 janvier 2026.

Les principales recommandations de l'Ae sont :

- *de décrire plus précisément l'ensemble des opérations susceptibles d'être réalisées dans le cadre de la deuxième prolongation du PER*
- *de restructurer et d'actualiser l'évaluation environnementale, en améliorant l'état initial, la hiérarchisation des enjeux et l'analyse des incidences par thématique*
- *d'anticiper, dès le stade du PER, les incidences des projets et les premières mesures d'évitement, de réduction et de compensation, notamment pour la biodiversité, les ressources en eau et la maîtrise du risque sismique*
- *de revoir, pour les futures demandes de PER ou de prolongation, la méthode d'analyse des incidences sur l'environnement.*

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

2 Mémoire en réponse – Avis détaillé

2.1 Programme de la deuxième prolongation et perspectives d'évolution

L'Ae recommande

- *de compléter la description de l'ensemble des opérations susceptibles d'être réalisées dans le cadre de la deuxième prolongation du PER,*
- *d'estimer au minimum la production maximale envisageable et le nombre de doublets géothermiques qui pourraient être développés.*

Dans le cadre du PER de Val de Drome, relevant de la phase exploratoire , les opérations susceptibles d'être réalisées sont :

- Acquisition de données géophysiques, par sismique réflexion 3D
- Construction d'une plate-forme de forage
- Installation de piézomètres
- Installations d'un réseau de géophones pour la mesure de sismicité
- Forage d'un doublet exploratoire
- Test de chaque puits séparément
- Test en doublet

En cas de succès de ces tests, il sera envisagé une exploitation de la ressource géothermale qui fera l'objet d'une demande de concession.

Dans ce cadre, les opérations suivantes seraient envisagées :

- Construction d'un échangeur thermique en surface
- Raccordement au réseau de transport d'eau chaude du territoire
- Éventuellement, installation d'une unité de co-production d'électricité géothermale de type ORC (cycle organique de rankine)

Le nombre de doublet géothermique possible sera déterminé par l'alignement de plusieurs données :

- Les possibilités géologiques qui seront précisées par la géophysique 3D
- La confirmation de la potentialité de production du premier doublet après les tests
- Les possibilités d'accès au foncier adapté
- Les décisions d'évitement des zones à sensibilité environnementales
- La proximité de réseau ou de consommateur chaleur existant ou futur

Avec la corrélation de toutes ces hypothèses, il est envisageable de construire 3 ou 4 doublets géothermaux au sein du PER de Val de Drome.

Un doublet visant au minimum 150°C et 250 m³/h de débit aurait une puissance disponible théorique de 25 MWth (th = Thermique) ce qui représente un potentiel annuel de production de 150 GWh/an.

La puissance totale envisageable avec 4 doublets pourrait représenter # 600 GWh/an.

A titre d'ordre de grandeur, le réseau actuel de la Ville de Valence délivre 67 GWh/an avec un potentiel de développement envisagé à ce jour jusqu'à 90 GWh/an. Le potentiel du PER de Val de Drome peut donc ouvrir des perspectives importantes en terme de verdissement des réseaux existants et envisagés et en terme de potentiel de développement économique par un apport de chaleur verte à un prix maîtrisé sur le long terme.

2.2 Analyse de l'évaluation environnementale

L'Ae recommande de restructurer les chapitres de l'évaluation environnementale afin de présenter clairement les incidences de la prolongation du PER pour chacune des thématiques environnementales.

L'Ae recommande de compléter le dossier par une appréciation des incidences des futurs projets, comprenant les travaux d'exploitation et les travaux d'exploration afférents, et une présentation des premières mesures d'évitement, de réduction et de compensation à envisager.

Les incidences des futurs travaux et les mesures d'évitements, réduction et de compensation sont présentées dans les chapitres suivants et dans le Résumé Non Technique (RNT) en Annexe de ce document.

Compte tenu des lacunes et de l'absence de progrès constatés dans la réalisation par le maître d'ouvrage des dossiers relatifs aux PER, l'Ae lui recommande de revoir sa méthode d'évaluation des incidences sur l'environnement pour les futures demandes de PER, ou prolongations de PER

2gré adhère à cette recommandation de l'AE et l'appliquera désormais à toutes ses futures demandes et produit en annexe un résumé non technique résumant clairement les incidences du projet pour chacune des thématiques environnementales.

2.3 Articulation du PER avec d'autres plans ou programmes

L'Ae recommande d'analyser l'articulation du projet avec les plans de prévention des risques naturels de la zone, en particulier les plans de prévention des risques de mouvements de terrain.

Le risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique (provoqué directement ou indirectement par l'action ou l'intervention de l'homme), dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- d'une part à la présence d'un événement ou aléa, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique ;
- d'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène. Les conséquences d'un risque majeur sur les enjeux se mesurent en termes de vulnérabilité.

Un risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et par son extrême gravité.

Pour fixer les idées, une échelle de gravité des dommages a été produite par le ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. Ce tableau permet de classer les événements naturels en six classes, depuis l'incident jusqu'à la catastrophe majeure.

Tableau 1 : Classement des risques (Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires)

Classe	Dommages humains	Dommages matériels
0 - incident	Aucun blessé	Moins de 0.3M€
1 - Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0.3 M€ et 3 M€
2 – Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30M€
3 – Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4 - Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3000 M€
5 – Catastrophe majeure	1000 morts ou plus	3000 M€ ou plus

La prévention des risques majeurs en France regroupe l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour réduire l'impact d'un phénomène naturel ou anthropique prévisible sur les personnes et les biens.

Elle axe son approche sur la démarche suivante :

- La connaissance des phénomènes, de l'aléa et du risque ;
- La surveillance ;
- La mitigation ;
- La prise en compte des risques dans l'aménagement ;
- Le retour d'expérience ;
- L'information préventive et l'éducation.

Les risques naturels identifiés dans l'enceinte du PER sont :

- Le risque inondation
- Le risque sismique : le territoire du permis se trouve en zone de sismicité modéré sur la totalité des communes du territoire ;
- Le risque retrait-gonflement : le périmètre est principalement concerné par un aléa faible à moyen avec quelques zones caractérisée comme fort dans le Sud du PER.

Risque de mouvement de terrain

Comme indiqué par *Géorisque*, les mouvements de terrain sont des déplacements naturels de sols et de sous-sols. Leur occurrence dépend de nombreux paramètres, comme la nature du sol, la configuration des lieux, en surface et en sous-sol, ou la météo.

Ces mouvements peuvent être classés en deux catégories :

- les mouvements lents, qui déforment progressivement le sol et finissent par endommager les constructions ;
- les mouvements rapides, soudains et brutaux, qui peuvent mettre en danger les personnes et occasionner des dégâts matériels importants.

Au sein du périmètre du PER Val de Drôme, 51 sites référents à des mouvements de terrains sont identifiés. Les glissements de terrain représentent 47% de ces mouvements.

Tableau 2 : Répartition des mouvements de terrains sur le périmètre de l'étude

Type de mouvement de terrain	Nombre d'évènement
Glissement	24
Effondrement / Affaissement	11
Chute de blocs / Eboulement	8
Erosion de berges	5
Coulée	3

Afin de limiter ce risque, la sélection de la parcelle accueillant le projet intégrera la topographie du terrain comme étant un élément clé de la faisabilité.

Par ailleurs, les effondrements/affaissements seront des sujets également regardés avec attention, et pourront nécessiter des investigations géophysiques (géoradar...) afin de qualifier la présence ou l'absence de cavité au droit de la parcelle investiguée.

Les risques de mouvements de terrain sont aussi liés au retrait /gonflement des argiles qui est prépondérant dans la zone.

Une étude géotechnique sera réalisée afin de prévenir ce risque.

Par ailleurs, la première des préventions consiste à asseoir les ouvrages sur des sols qui ne sont pas soumis aux variations hydriques saisonnières.

De plus, une profondeur d'ancrage au sol importante constitue la solution à privilégier pour les ancrages ponctuels. Dans le cas d'ouvrages surfaciques ou linéaires, des solutions de substitution de sol, protections périphériques, etc. seront adaptées.

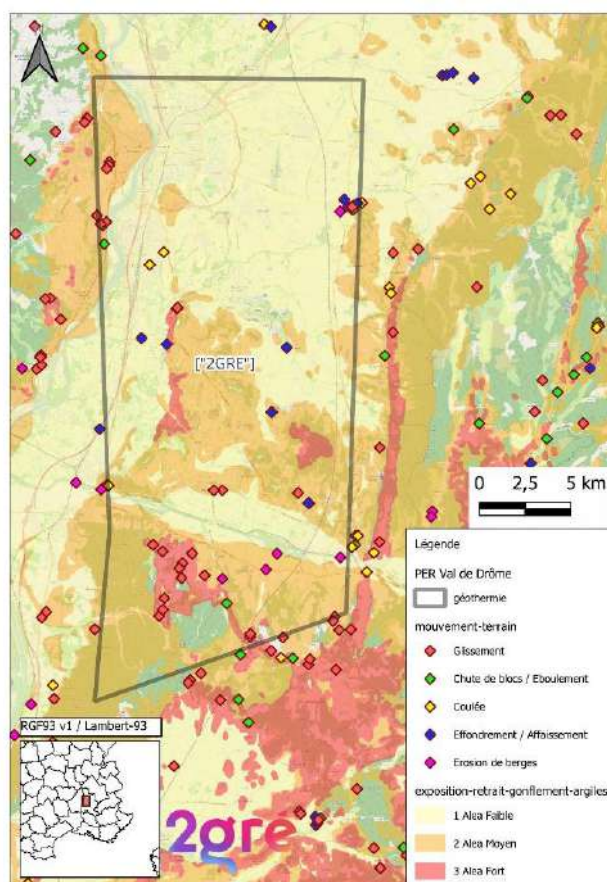


Figure 1 : Carte des mouvements de terrains et de l'aléa retrait/gonflement des argiles

2.4 Solutions de substitution raisonnables, exposé des motifs pour lesquels le projet de PER a été retenu, notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement

L'Ae recommande de mieux justifier le maintien du périmètre du PER pour la deuxième période de prolongation.

Sur le secteur de Valence, la période de première prolongation du PER a été consacrée :

- Valorisation des données géologiques, géophysiques et de puits.
- Analyses géologiques complémentaires
- Identification de nouvelles cibles géothermiques
- Valorisation du REX de Vendenheim

Les études et travaux menés depuis l'obtention du PER dit de « Val de Drôme » ont permis d'affiner les zones potentiellement viables pour la réalisation de projets de géothermie HT.

La partie Nord du PER correspondant au secteur de Valence a fait l'objet d'une étude détaillée mettant en évidence un potentiel géothermique haute température important. Appuyé par une acquisition sismique de plus de 90 km, d'une acquisition gravimétrique et aéromagnétique, Georhin a mis en évidence plusieurs cibles géothermiques répondant aux critères de production mis en avant par 2gré.

Une première cible géothermique a été identifiée et a fait l'objet d'un projet de forage au droit de la parcelle Briffaut. Au regard des autres cibles identifiées sur le PER dit de « Val de Drôme » actuel, 2gré fait le choix de concentrer la conservation de son PER actuel sur la partie Nord correspondant au secteur de Valence et de demander la conservation à l'identique pour la 2^e période de prolongation.

En effet, un périmètre de PER se justifie en premier lieu par le besoin de pouvoir mener les études préalables sur un secteur cohérent, avec la possibilité de pouvoir engager une demande de travaux sur les cibles identifiées par ces études, une fois toutes les analyses environnementales et sociétales validées.

Une demande de travaux minier en dehors du périmètre d'un PER n'est pas autorisée par le code minier.

En particulier, un deuxième projet a été identifié en bordure du Rhône, visant la faille bordière dite « cévénole ». Les approches foncières sont en cours. Cette cible devra être confirmée par l'acquisition de géophysique complémentaire (sismique 3D) prévu dans le cadre de l'octroi de la présente prolongation. D'autres prospects sont envisagés sur la plaine au sud de Valence, en particulier sur la bordure sud-est du périmètre ci-dessous, au pied des failles bordières du Vercors, vers Crest.

Le premier doublet exploratoire permettra de confirmer l'intérêt de conserver cette diversité de cibles géologiques potentielles ou bien de concentrer la suite sur la zone plus urbanisée de Valence.

2.5 État initial, analyse des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

L'Ae recommande

- *d'actualiser les données et références utilisées pour l'état initial, d'approfondir l'analyse des incidences et d'envisager dès le stade du PER des mesures plus ciblées d'évitement, de réduction, voire de compensation,*
- *de caractériser le niveau des incidences brutes potentielles (avant mesures d'évitement et de réduction) et résiduelles (qu'il faudra compenser si elles étaient notables).*

2gré prend acte de ces deux recommandations et partage la nécessité d'anticiper au mieux les incidences environnementales potentielles liées aux futures phases d'exploration et d'exploitation du projet.

À ce stade, 2gré peut s'engager, dès la phase du PER pour des forages profonds exploratoires, à mettre en place un programme d'identification et de suivi environnemental :

- Réalisation, en amont de tout forage, d'un état initial environnemental adapté à l'implantation retenue (milieux naturels, paysage, ambiance sonore, risques naturels, usages de l'eau, etc.) avec l'appui d'un bureau d'études indépendant ;
- Mise en place d'un dispositif de suivi pendant les travaux, comprenant à minima :
 - Suivi acoustique et mesures d'atténuation si besoin ;
 - Suivi sismique ;
 - Suivi des eaux souterraines et superficielles ;
 - Suivi de la biodiversité en cas de présence d'enjeux spécifique à proximité du site, des mesures d'accompagnement peuvent être envisagées ;
 - Suivi du chantier et des aléas ou incidents éventuels.

Un programme formalisé d'identification et de suivi environnemental sera élaboré et intégré dans l'ensemble des études d'impact requises dans le cadre des demandes d'autorisations environnementales.

En vue du passage en phase d'exploitation, une étude d'impact dédiée sera conduite en parallèle des démarches administratives, notamment la demande de concession et les autorisations afférentes.

2.5.1 Etat initial

L'Ae recommande de compléter l'inventaire des zones humides à l'échelle du PER et de présenter une synthèse sur les espèces végétales et animales en mobilisant les ressources bibliographiques disponibles les plus récentes

La carte suivante présente les 281 zones humides référencées dans l'enceinte du périmètre.

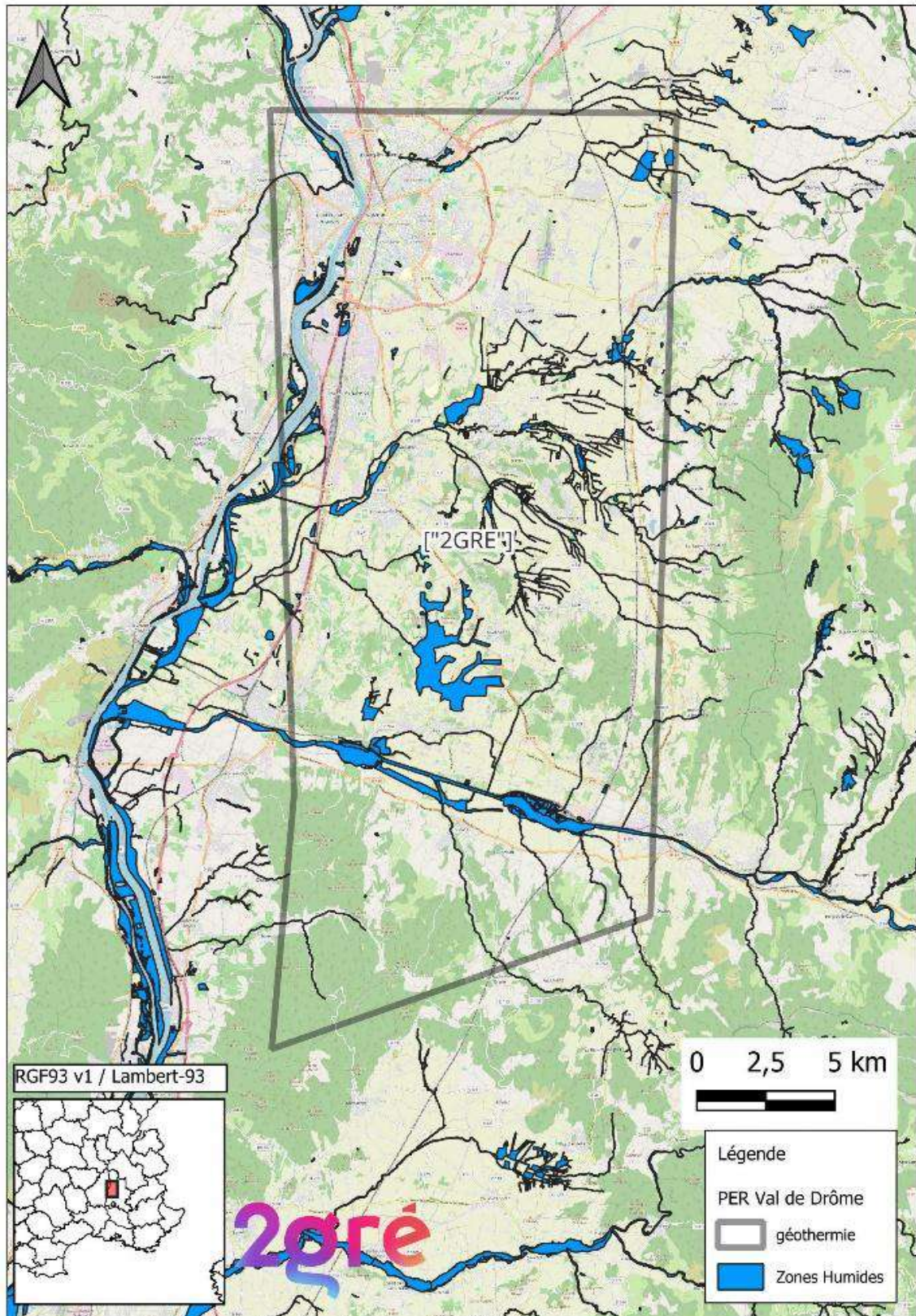


Figure 2 : Présentation de la distribution des zones humides.

Le tableau suivant présente les 153 zones humides comportant un libellé référencé dans l'enceinte du PER.

Tableau 3 : Zones humides libellées et référencées dans l'enceinte du PER

Ancienne carrière des Bayles	la meillassole T1	Lit de la Grenette dans la zone collinaire en amont de Grane
Aulnaie marécageuse de la Teyssonne	la meillassole T2	Lit de la Grenette dans le val de la Drôme
Bachassier 2	La Motte	Lit enbetonné de la Merdarie sous la base TGV
Bas-Chassiers	La Teyssone	Lit endigué de la Drôme à Allex et Grane
Bassin de pluies d'Etoile-sur-Rhône	La Véore	Lône de l'Ove
Bassin TGV de Bourbousson	la véore T12	L'Ove Blanc
Bassin TGV des sources du Merdarie	la Véore T11	Marais de Montoisson
Blaud	la Véore T13	Mare de Besse-Chabanas
Bordure de l'ancienne carrière Morillon Corvol à Etoile-sur-Rhône	La Véore T6	Mare de Cordeil
Bordure du lac collinaire de St. Denis	La Véore T7	Mare de Fontgrand
Bordure du lac communale d'Eurre	La vieille Véore	Mare de Rochas
Bordure du lac du Rif noir	lac de Bas-chassier	Mare du Courrier
Canal ASF du péage de Loriol	lac de Fontbarlette	Mare Pont de Quare
Canal des noyers	le Bost T1	Mares de la pisciculture
Canal du Gouillasson	le Bost T2	Mares TGV d'Eurres
Canal du moulin	le Brégard	Mialan T4
Canaux de la plaine de Montéléger et Montmeyran	le champ du Pont ZH1	Mialan T5
Canaux de Valence	le champ du Pont ZH10	Pecquet
Carrière de Brunelle (ECOSITE)	le champ du Pont ZH2	Petit lac collinaire de la Guerre
Carrière de sable d'Ambonil	le champ du Pont ZH3	Plaine agricole Livron-sur-Drôme
Charmes-sur-Rhône Contre canal	le champ du Pont ZH4	Plaine alluviale de Grane
Cladaie du lieu dite 'les Pues'	le champ du Pont ZH5	Plaine drainé d'Ambonil
Contre canal de la digue d'Etoile-sur-Rhône	le champ du Pont ZH6	Ramières de la Drôme à Chabrilan et Eurre
contre canal du Rhône	le champ du Pont ZH8	Ramières de la Drôme de Allex, Livron et Grane
Ensemble de micro-zones humides Evéché	le Guimand T10	Ru des trois sources
étang Bertrand le mandré	le Guimand T6	Ruisseau de la Jalatte
étang Les Lyonnettes	le Guimand T7	Ruisseau de la Merdarie
étang Les Sylvains Guimand T8	le Guimand T8	Ruisseau de la Riaille
étang Maltras Bourne	le Guimand T9	Ruisseau de Loye
étang Reboulet	le Mandré T1	Ruisseau de Loye-Aval
étang Villeplat	le Mandré T2	Ruisseau de Salaine
Etang aménagés camping	Le petit Rhône et la Drôme	Ruisseau de Tierceron
Fossés Guimand Nord	le ru de Bégaire T2	Ruisseau de Villeneuve
Freydière d'Allex	Le vieux Rhône (court-circuité) d'Etoile - Livron	Ruisseau d'Ourches
Gravière d'Ambrosse	le Volpi T1	Ruisseau d'Ozon
Haute bassin d'Arcette	le Volpi T2	Ruisseau du Rif noir
Ile de Blaud	l'Écoutay T1	Saint Pierre
Ile de Blaud - Contre canal	l'Écoutay T2	Sources de Caille
Ile de Brégard	l'Écoutay T3	Vestiges de la plaine alluviale de la Véore
Ile de la grande Traverse	l'Écoutay T4	Vigneronde et Fiancéy
Ile/Canal d'Amenée	l'Epenrière	ZH aires de services de Portes-lès-Valence
la Barberolle T10	Les Chabertes de Fiancéy	ZH canaux de la Chirouze
la Barberolle T11	les Couleures Barberolle T13	ZH canaux de la Meillassole
la Barberolle T12	Les Freydières	ZH canaux de la Véore
la Barberolle T13	les Marais	ZH canaux de l'Écoutay
la Barberolle T14	Les mares de Bas Chassiers	ZH canaux du Bost
la Chirouze T2 agri	Les Oches	ZH canaux du Jonas/Moulin
la Chirouze T2 urba	les Perrots	ZH canaux du Mandré
La Drôme endigué dans la Plaine de Crest - Divajeu	Les trois sources	ZH canaux du Volpi
Zone humide de l'Evéché	ZH les Iles	ZH de Laprat
Zones fontinales de Lambre	ZHP de Maret	Zones humides de la plaine de la Rolière et de Moutiers

Un travail d'inventaire des espèces végétales et animales référencées dans l'enceinte du PER a été réalisé sur la base de 11 ZNIEFF accessibles sur 21.

Le tableau suivant résume le nombre d'espèce référencé.

Genre	Nombre d'espèce
Faune invertébrées	30
Faune vertébrés	143
Flore	51
Milieux	28
Total général	252

Le tableau suivant présente les espèces inventoriées.

Milieux	Faune invertébrées
Eaux mésotrophes – tapis de characées	Aesche paisible
Eaux mésotrophes – tapis immergés de characées	Agrion porte-coupe
Fourrés et bois des bancs de graviers	Anax napolitain
Fourrés/bois des bancs de graviers	Boyeria irene
Lits de graviers méditerranéens	Brachytron pratense
Pelouses des sables calcaires	Calopteryx haemorrhoidalis
Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides	Coenagrion mercuriale
Prairies calcaires subatlantiques très sèches	Coenagrion scitulum
Prairies à Molinie	Cordulégastre annelé
Galerie méditerranéennes de grands saules	Gomphus graslinii
Aulnaies-frenaies	Gomphus simillimus
Aulnaies-frenaies des fleuves médio-européens	Gomphus vulgatissimus
Forêts mixtes	Onychogomphus forcipatus
Forêts mixtes de chênes, ormes et frênes des grands fleuves	Oxygastra curtisii
Végétation à Cladium mariscus	Platycnemis acutipennis
Sympétrum à nervures rouges	Polyommatus hispanus
Sympetrum depressiusculum	Satyrium w-album
Sympetrum pedemontanum	Vertigo moulinsiana

Faune vertébrés	
Alcedo atthis	Lanius collurio
Alosa fallax	Lullula arborea
Anthus campestris	Lutra lutra
Aquila chrysaetos	Merops apiaster
Arvicola sapidus	Miliaria calandra
Blennius fluviatilis	Milvus migrans
Bombina variegata	Miniopterus schreibersi
Bubo bubo	Monticola saxatilis
Bufo bufo	Monticola solitarius
Bufo calamita	Mustela putorius
Caprimulgus europaeus	Myotis blythi
Carassius carassius	Myotis daubentonii
Carduelis spinus	Myotis myotis
Castor fiber	Myotis nattereri
Cettia cetti	Neomys fodiens
Chalcides chalcides	Nyctalus leisleri
Charadrius dubius	Nyctalus noctula
Chondrostoma toxostoma	Nycticorax nycticorax
Circus aeruginosus	Otus scops
Circus cyaneus	Pandion haliaetus
Circus pygargus	Pelodytes punctatus
Cottus gobio	Petronia petronia
Delichon urbica	Pipistrellus pipistrellus

Dendrocopos minor	Plecotus austriacus
Egretta alba	Podarcis hispanica
Egretta garzetta	Podiceps cristatus
Emberiza hortulana	Rana dalmatina
Emys orbicularis	Remiz pendulinus
Esox lucius	Rhinolophus ferrumequinum
Falco subbuteo	Rhinolophus hipposideros
Gallinago gallinago	Rhodeus sericeus
Gasterosteus aculeatus	Riparia riparia
Hyla arborea	Sterna hirundo
Hyla meridionalis	Sylvia hortensis
Lacerta agilis	Sylvia undata
Lacerta lepida	Tadarida teniotis
Upupa epops	Tetrax tetrax
Zingel asper	Turdus philomelos

Flore	
Agrostemma githago	Inula helvetica
Alkanna tinctoria	Juncus sphaerocarpus
Allium ursinum	Lathraea squamaria
Anacamptis pyramidalis	Listère à feuilles ovales
Barlia robertiana	Najas marina
Biscutella cichoriifolia	Najas minor
Bombycilaena erecta	Nigella gallica
Ceratophyllum submersum	Nuphar lutea
Cyperus fuscus	Nymphoides peltata
Cytisus hamaecytisus elongatus	Ophioglossum vulgatum
Ephedra distachya	Ophrys apifera
Epipactis fibri	Ophrys bertolonii
Epipactis microphylla	Orchis coriophora
Epipactis rhodanensis	Orchis provincialis
Gagea bohemica	Orchis tridentata
Gagea jaune	Ornithogalum nutans
Hydrocharis morsus-ranae	Orobanche hederæ
Iberis pinnata	Platanthera chlorantha
Spiranthes spiralis	Potamogeton filiforme
Taxus baccata	Samole de Valerand
Typha laxmannii	Sison amomum

Hydrologie et hydrogéologie

L'Ae recommande de reporter sur une carte les aires d'alimentation et les périmètres de protection des captages d'alimentation en eau dite « potable », destinée à la consommation humaine.

La carte suivante présentes les périmètres de protection des captages d'alimentation en eau dite « potable » et destinée à la consommation humaine.

- PPE : Périmètre de Protection Eloignée
- PPR : Périmètre de Protection Rapprochée
- PPI : Périmètre de Protection Immédiate

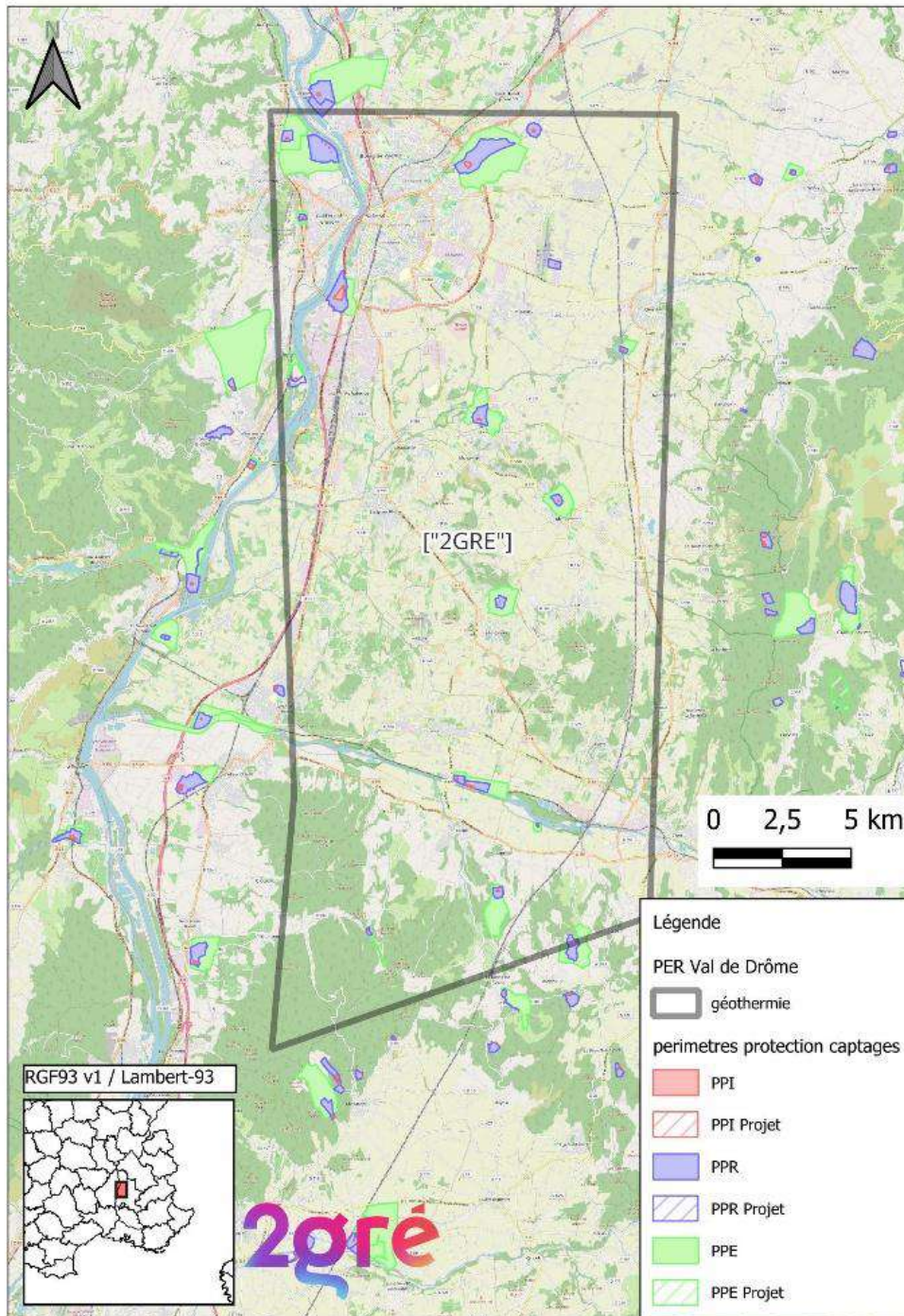


Figure 3 : Présentation des périmètres des protections des AEP (Aménagement Eaux Potables)

L'Ae recommande de présenter en conclusion de l'état initial une synthèse hiérarchisée des enjeux environnementaux ainsi qu'une cartographie des zones à forts enjeux environnementaux, des secteurs plus compatibles et des zones a priori défavorables

La carte suivante présente les zones respectant des critères de non-exclusions. Le PER a été découpé afin d'exclure les zones sensibles environnementalement, socialement et technologiquement à savoir :

Type de contrainte	Nom de la contrainte	Zone tampon à considérer
Environnementale	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) TYPE I	
	Zones humides remarquables (SDAGE)	
	zone humide d'importance internationale (RAMSAR)	
	Vignobles (Les Coteaux)	
	Réserves naturelles régionales	
	Réserves naturelles nationales	
	Réserves de biosphères	
	Réserves biologiques	
	Réserves de chasse	
	Surface en eaux	
	Périmètre de protection captage	
	NATURA 2000 - directive oiseaux	
	NATURA 2000 - directive habitat	
	Mesures compensatoires prescrites des atteintes à la biodiversité	
Infra humaine	Aérodromes	
	Autoroutes	100 m
	Camps militaires	
	Cimetières	
	Eurométropole	
	Monuments historiques	500 m
	Passages à niveau	300 m
Voies ferrées	50 m	

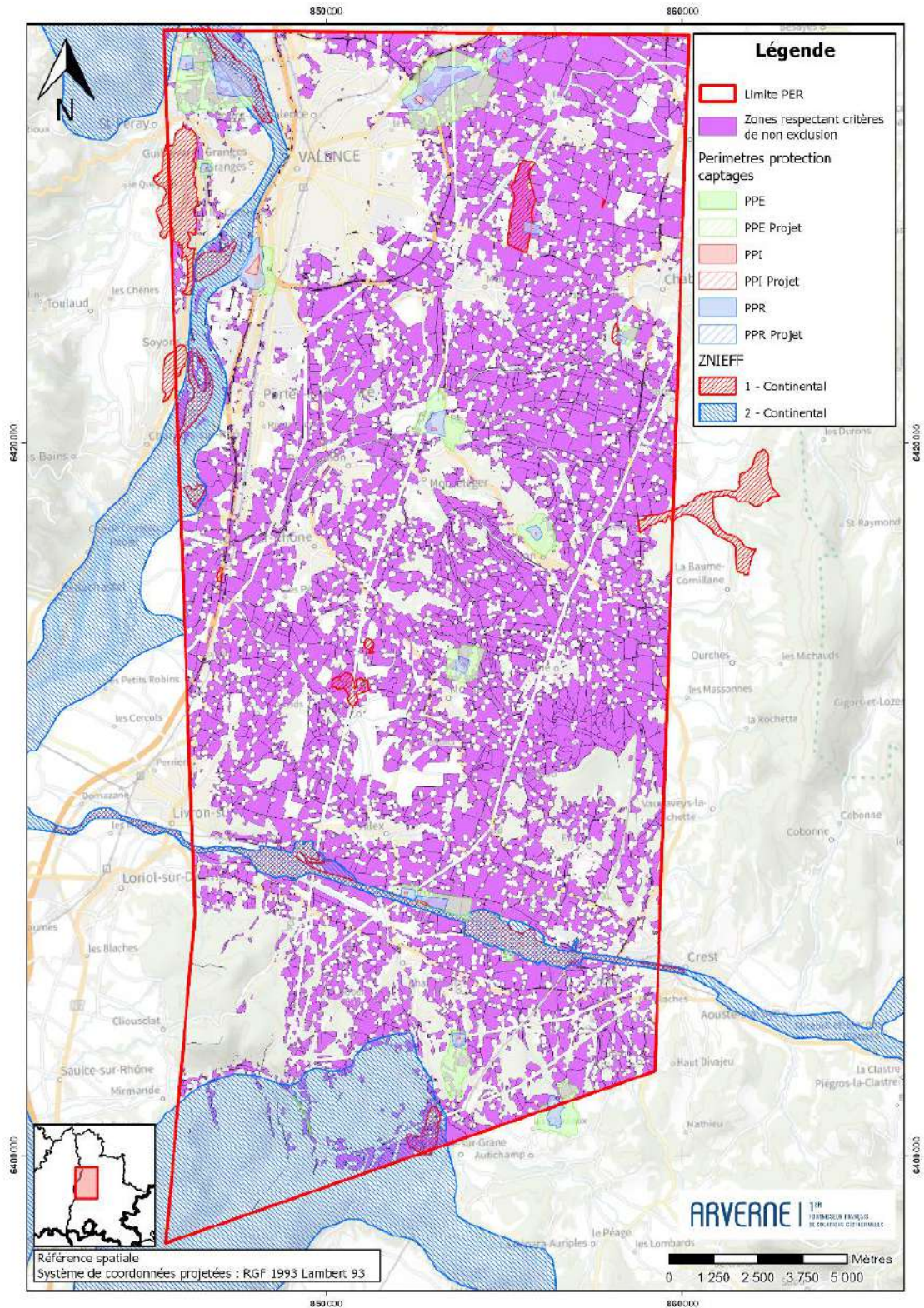


Figure 4 : Distribution des zones respectant des critères de non-exclusions (surfaces roses).

2.5.2 Analyse des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Réalisation du programme de recherches

L'Ae recommande de caractériser de façon plus fine, dès le stade de l'évaluation environnementale du PER, les possibles incidences environnementales de la réalisation du programme de mesures et de présenter les mesures envisagées notamment sur les secteurs sensibles pour la biodiversité.

2gré prend acte de cette recommandation et partage la nécessité de préciser les engagements visant à réduire les impacts sur la biodiversité lors des levés géophysiques et lors de la demande de travaux de forage.

A titre d'exemple, lors de la déclaration de levé géophysique réalisée en 2024 sur son PER de Riom Clermont Métropole, 2gré avait d'ores et déjà intégré des mesures d'évitement ou de réduction d'impact, par exemple concernant les sites Natura 2000 :

- Ajustement des plages de réalisation pour éviter les périodes de reproduction
- Limiter l'accès uniquement aux zones artificialisées
- Limitation des émissions lumineuses en périodes nocturnes
- Réduire la vitesse de circulation à 10 km/h

Concernant les futurs travaux, 2gré peut s'engager comme indiqué précédemment, à mettre en place un programme d'identification et de suivi environnemental :

- Réalisation, en amont de tout forage, d'un état initial environnemental adapté à l'implantation retenue (milieux naturels, paysage, ambiance sonore, risques naturels, usages de l'eau, etc.) avec l'appui d'un bureau d'études indépendant ;
- Mise en place d'un dispositif de suivi pendant les travaux, comprenant à minima :
 - Suivi acoustique et mesures d'atténuation si besoin ;
 - Suivi sismique ;
 - Suivi des eaux souterraines et superficielles ;
 - Suivi de la biodiversité en cas de présence d'enjeux spécifique à proximité du site, des mesures d'accompagnement peuvent être envisagées ;
 - Suivi du chantier et des aléas ou incidents éventuels.

Un programme formalisé d'identification et de suivi environnemental sera élaboré et intégré dans l'ensemble des études d'impact requises dans le cadre des demandes d'autorisations environnementales.

En vue du passage en phase d'exploitation, une étude d'impact dédiée sera conduite en parallèle des démarches administratives, notamment la demande de concession et les autorisations afférentes.

Réalisation d'un ou plusieurs doublet(s) de forage et développements ultérieurs

L'Ae recommande de fournir un ordre de grandeur des volumes d'hydrocarbures (liquides ou gazeux) et d'hydrogène sulfuré susceptibles d'être émis lors des travaux de forage et des essais de production et d'indiquer si des premières mesures sont d'ores et déjà identifiées pour éviter ou réduire les émissions de polluants et gaz à effet de serre.

Arverne Group est structuré en filiale avec deux opérateurs futur producteur d'énergie (2gré et Lithium de France) avec à ses côtés Arverne Drilling Service, contracteur de forage, possédant les appareils de forage (rig) et le personnel spécialisé. Ces rigs ont été développés afin d'assurer le besoin des opérateurs du groupe.

En particulier, afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre, les rigs dédiés à la géothermie sont dotés de transformateur 20 000 V / 690 V permettant de connecter le rigs au réseau électrique national.

En cas de panne du réseau, ces rigs ont aussi un ensemble de groupes électrogènes pour pouvoir se dépanner ponctuellement.

Concernant les volumes d'hydrocarbures susceptibles d'être générés, il convient de rappeler qu'un rig est doté d'un équipement appelé BOP (Bloc Obturateur de Puits), permettant de contrôler une venue d'hydrocarbure, liquide ou gazeux ou tout autre gaz et de l'empêcher de sortir du puits. Les équipes de Arverne Drilling Services sont entraînées et diplômées pour gérer ce risque. Grâce à cette procédure, le volume d'hydrocarbures pouvant être généré est très faible, de l'ordre de quelques mètres cubes. Ils sont récupérés dans des bacs étanches et dans le cas d'un résidu gazeux ponctuel, brûlés sur une torche mobile.

L'Ae recommande de prévoir dès à présent des engagements plus fermes pour éviter ou, à défaut, réduire les incidences des travaux de forage sur la biodiversité et de réaliser les inventaires faune flore au plus tard au moment de la demande de travaux, afin de proposer, en lien avec les services compétents, des premières mesures opérationnelles d'évitement, de réduction, voire de compensation.

2gré prend acte de cette recommandation et partage la nécessité de préciser les engagements visant à réduire les impacts sur la biodiversité lors des levés géophysiques et lors de la demande de travaux de forage.

A titre d'illustration, lors de la déclaration de levé géophysique réalisée en 2024 sur le PER de Riom Clermont Métropole, 2gré avait d'ores et déjà intégré des mesures d'évitement ou de réduction d'impact, par exemple concernant les sites Natura 2000 :

- Ajustement des plages de réalisation pour éviter les périodes de reproduction
- Limiter l'accès uniquement aux zones artificialisées
- Limitation des émissions lumineuses en périodes nocturnes
- Réduire la vitesse de circulation à 10 km/h

Concernant les futurs travaux, 2gré peut s'engager comme indiqué précédemment, à mettre en place un programme d'identification et de suivi environnemental :

- Réalisation, en amont de tout forage, d'un état initial environnemental adapté à l'implantation retenue (milieux naturels, paysage, ambiance sonore, risques naturels, usages de l'eau, etc.) avec l'appui d'un bureau d'études indépendant ;
- Mise en place d'un dispositif de suivi pendant les travaux, comprenant à minima :
 - Suivi acoustique et mesures d'atténuation si besoin ;
 - Suivi sismique ;
 - Suivi des eaux souterraines et superficielles ;
 - Suivi de la biodiversité en cas de présence d'enjeux spécifique à proximité du site, des mesures d'accompagnement peuvent être envisagées ;
 - Suivi du chantier et des aléas ou incidents éventuels.

Un programme formalisé d'identification et de suivi environnemental sera élaboré et intégré dans l'ensemble des études d'impact requises dans le cadre des demandes d'autorisations environnementales.

En vue du passage en phase d'exploitation, une étude d'impact dédiée sera conduite en parallèle des démarches administratives, notamment la demande de concession et les autorisations afférentes.

L'Ae recommande de décrire les méthodes et les moyens prévus pour maîtriser le risque de sismicité dans le cadre du PER Val de Drôme.

Concernant les mesures prises pour réduire le risque de séisme induit ressenti en surface, 2gré a intégré les procédures ci-après, renforcées par le retour d'expérience de la sismicité en Alsace et suivra le guide de « Bonne Pratiques » de la DGPR, réalisé par le BRGM et l'Ineris,

(<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Guide-geothermie.pdf>)

avec notamment :

- Sur la base des données géophysiques 3D, études géomécaniques des tendances au glissement des failles
- Mise en place d'un réseau de géophones renforcées, dont une partie mobile
- Montée progressive du programme de test selon le comportement du réservoir avec contrôle intermédiaire par un comité d'expert sous contrôle DREAL
- Suivi d'un système d'alerte renforcé (Advanced Traffic Light System) selon la magnitude et la vitesse des ondes en surface (PGV)
- Protocole d'analyse des évolutions du comportement des failles appuyé sur plusieurs lois scientifiques
- Études sur l'effet de site (c'est-à-dire la réaction des couches géologiques intermédiaires sur la vitesse de vibration ressentie à la surface du sol)

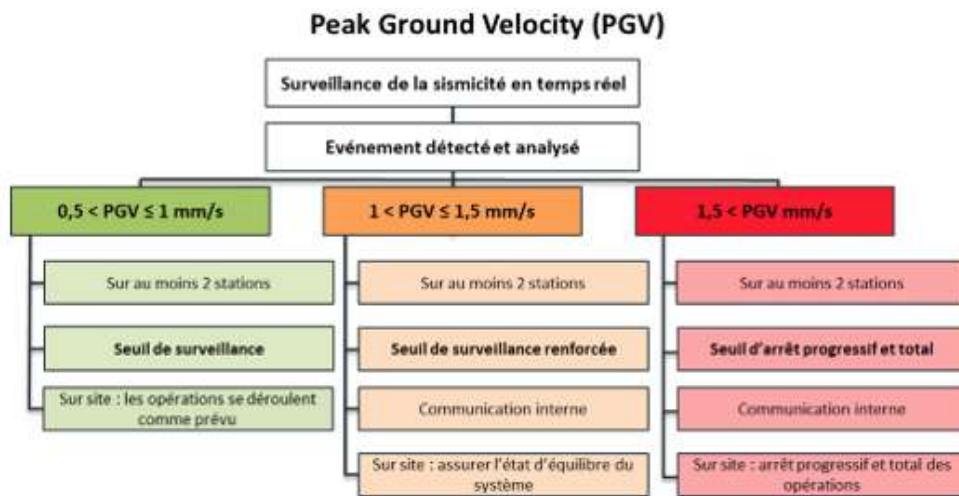


Figure 5 : Advanced Traffic Light System

L'Ae recommande de fournir des informations sur le niveau de radioactivité susceptible d'être rencontré dans le fluide géothermal.

Concernant le niveau de radioactivité possible dans l'eau géothermale, il est spécifique à des eaux circulant dans des roches cristallines, telles qu'elles peuvent être rencontrées dans le socle du bassin de Limagne.

Les niveaux analogues mesurés dans diverses régions géothermales puisant les eaux dans le socle sont précisés ci-dessous :

Tableau 4 : Radioactivité naturelle de certains éléments

Eau de pluie :	0,5 Bq/l
Eau de mer :	14 Bq/l
Lait :	70 Bq/l
Poisson :	100 Bq/kg
Corps humain :	120 Bq/kg
Pommes de terre :	150 Bq/kg
Terre sédimentaire :	400 Bq/kg
Engrais phosphatés :	3 000 Bq/kg
Terre granitique :	8 000 Bq/kg

A titre d'exemple, selon l'ASN, l'activité radioactive maximale de l'eau géothermale mesurée sur Soultz-Sous-Forêts / Alsace, correspond à une activité radioactive légèrement supérieure à celle d'une pomme de terre (150 Bq/kg). Concernant la zone du PER Val de Drôme, l'activité radioactive de l'eau géothermale sera évaluée lors des tests du puit d'exploration.

2.6 Évaluation des incidences Natura 2000

L'Ae recommande de reconsidérer l'analyse et le cas échéant la conclusion sur l'absence d'incidences des PER sur les sites Natura 2000 qui n'est pas étayée à ce stade.

2Gré confirme suivre cette recommandation de l'AE et analysera au cas par cas, dans le cadre des demandes d'autorisations de travaux selon les projets d'implantation qui seront retenus, les incidences précises sur les sites Natura 2000, en plus de la solution d'évitement.

Cette démarche sera étendue aux autres opérations induites par un éventuel développement, en cas de succès exploratoire.

2.7 Dispositif de suivi

L'Ae recommande d'établir dès le stade du PER un premier programme d'identification et de suivi des incidences des phases d'exploration et d'exploitation.

Comme indiqué précédemment, 2Gré peut s'engager, dès la phase du PER pour des forages profonds exploratoires, à mettre en place un programme d'identification et de suivi environnemental :

- Réalisation, en amont de tout forage, d'un état initial environnemental adapté à l'implantation retenue (milieux naturels, paysage, ambiance sonore, risques naturels, usages de l'eau, etc.) avec l'appui d'un bureau d'études indépendant ;
- Mise en place d'un dispositif de suivi pendant les travaux, comprenant à minima :
 - Suivi acoustique et mesures d'atténuation si besoin ;
 - Suivi sismique ;
 - Suivi des eaux souterraines et superficielles ;
 - Suivi de la biodiversité en cas de présence d'enjeux spécifique à proximité du site, des mesures d'accompagnement peuvent être envisagées ;
 - Suivi du chantier et des aléas ou incidents éventuels.

Un programme formalisé d'identification et de suivi environnemental sera élaboré et intégré dans l'ensemble des études d'impact requises dans le cadre des demandes d'autorisations environnementales.

En vue du passage en phase d'exploitation, une étude d'impact dédiée sera conduite en parallèle des démarches administratives, notamment la demande de concession et les autorisations afférentes.

2.8 Résumé non technique

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis et d'y inclure une présentation des incidences significatives du projet, cohérente avec les éléments présentés dans l'étude d'impact.

2Gré a modifié le résumé non technique (RNT) en annexe du présent mémoire en réponse en intégrant la synthèse des incidences significatives et des mesures proposées pour les réduire ou les annuler .

3 Annexes

1. Résumé Non Technique (RNT) complété