



PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE

Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement
de Bretagne

Rennes, le

20 AVR. 2015

Autorité environnementale

AVIS DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE

relatif au projet d'implantation d'un entrepôt frigorifique sur la commune
de Pleugueneuc (35) présenté par la société SOFRIMAIX

– dossier reçu le 17 février 2015, complété le 20 mars 2015 –

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

Par courrier du 13 février 2015, le Préfet d'Ille-et-Vilaine a transmis pour avis au Préfet de région, Autorité environnementale (Ae) compétente, un dossier de demande d'autorisation déposé par la société SOFRIMAIX pour la construction d'un entrepôt frigorifique au sein de la zone d'activités de la Coudraie, sur la commune de Pleugueneuc.

Le projet est soumis à étude d'impact, s'agissant d'une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE). Le contenu de l'étude d'impact est défini aux articles R. 122-5 et R. 512-8 du code de l'environnement. Le projet est également soumis à étude d'impact en vertu d'une décision de l'Ae du 24 février 2015 faisant suite à une demande d'examen au cas par cas au titre de la rubrique 36 du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement (travaux ou constructions soumis à permis de construire). Il doit faire l'objet d'une enquête publique, après avis de l'Autorité environnementale (Ae).

L'agence régionale de santé (ARS) a été consultée, ainsi que le Préfet d'Ille-et-Vilaine au titre de ses attributions dans le domaine de l'environnement. L'Ae a pris connaissance de l'avis de l'ARS daté du 9 avril 2015.

L'avis de l'Ae porte à la fois sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage, qui fait office d'évaluation environnementale, et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet. Il ne constitue pas un avis favorable ou défavorable au projet lui-même. Il vise à permettre d'améliorer la conception du projet et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur ce projet. A cette fin, il est transmis au pétitionnaire et intégré au dossier d'enquête publique ou de la procédure équivalente de consultation du public prévue par un texte particulier, conformément à la réglementation. La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis (article L. 122-1 IV du code de l'environnement).

Cet avis ne préjuge pas du respect des autres réglementations applicables au projet.

Synthèse de l'avis

La société SOFRIMAIX prévoit de construire un nouvel entrepôt frigorifique destiné à la congélation et au stockage de produits alimentaires, afin de développer son offre localement et de redéployer ses activités à l'échelle de la Bretagne. Le projet est localisé en bordure de l'axe Rennes-Saint-Malo, au sein de la zone d'activités de la Coudraie, sur le territoire communal de Pleugueneuc. Il s'agit d'un secteur à dominante rurale, relativement riche au plan écologique et paysager. Bien que l'habitat soit dispersé, des habitations sont présentes à proximité du site d'implantation. Au plan hydrologique, celui-ci se trouve en tête de bassin versant et comporte des zones humides.

Si les enjeux environnementaux et sanitaires liés au projet sont bien identifiés dans l'étude d'impact, la prise en compte de certains de ces enjeux demande à être mieux démontrée. L'Ae recommande en particulier que l'analyse soit complétée en ce qui concerne la préservation de la ressource en eau tenant compte des autres usages, le traitement des rejets d'eaux usées et pluviales et leur acceptabilité par le milieu récepteur, la protection des zones humides et les mesures compensatoires associées, et le risque de nuisances au voisinage.

Le détail de ces recommandations et de leurs motivations figure dans la suite de l'avis, ainsi que d'autres recommandations plus spécifiques (paysage, valorisation de la chaleur, phase chantier...).

Les risques accidentels liés notamment à l'utilisation de l'ammoniac comme fluide frigorigène et à un éventuel incendie apparaissent par ailleurs correctement maîtrisés, compte tenu des mesures prévues décrites dans l'étude des dangers.

À plus large échelle, l'Ae recommande enfin qu'une appréciation des impacts du projet global de redéploiement des activités soit apportée, tenant compte des modifications induites sur les autres sites et sur les flux de transports.

Avis détaillé

1. Présentation du projet, de son contexte et des enjeux environnementaux

1.1. Descriptif du projet

La société SOFRIMAIX, filiale de la société SOFRINO spécialisée dans la logistique du froid, a pour projet l'implantation d'un entrepôt frigorifique au nord du territoire communal de Pleugueneuc, en bordure de l'axe Rennes-Saint-Malo (RD 137, anciennement RN 137). Les objectifs affichés sont la création de capacités de surgélation et de stockage frigorifique pour des clients locaux (Comapêche, Kermené...) et le redéploiement de l'offre de SOFRINO en Bretagne par mutualisation de plusieurs clients et activités sur un même site.

Le projet trouve sa place au sein de la zone d'activités (ZA) de la Coudraie, créée en 2002 par la Communauté de communes Bretagne romantique et étendue en 2012 dans sa partie sud, où se situe l'emplacement visé par SOFRIMAIX. La voie d'accès de la zone d'activités donne sur la route départementale n° 794 reliant Combourg à Dinan, à proximité de l'échangeur avec la RD 137.

Le projet d'entrepôt regroupe, dans un bâtiment unique, des tunnels de congélation à -38 °C, des cellules de stockage à -20°C, des locaux et équipements de manipulation, de conditionnement et de décongélation des produits, et une zone de production de froid. Le fluide frigorigène utilisé est l'ammoniac. La réalisation d'un forage d'au moins 100 m de profondeur est prévue sur le site pour l'approvisionnement des condenseurs évaporatifs de l'installation frigorifique (tours aéroréfrigérantes) et pour la fourniture des eaux de lavage et eaux sanitaires. Le besoin en eau est estimé à 40 000 m³/an.

Le projet est conçu en deux phases avec, tout d'abord, la construction d'un bâtiment de 14 200 m², puis son extension à 20 825 m² dans un second temps. La hauteur de construction est inférieure à 15 mètres. La surface d'assiette du projet, de 52 000 m², intègre également 9 720 m² de voiries pour la circulation des poids-lourds et l'accès des pompiers et 21 280 m² d'espaces verts. Le nombre d'employés sur place devrait être de 20 durant la première phase et de 50 par la suite.

L'installation est prévue pour fonctionner 260 jours par an, de 4 h à 19 h. Le site est gardienné en dehors de ces périodes.

1.2. Environnement du site d'implantation

Le projet se situe à la limite du bassin de Rennes et du paysage boisé et de bosquets des collines de Saint-Aubin-d'Aubigné. Il s'agit d'un secteur rural, à l'habitat dispersé. Le site lui-même est davantage anthropisé, avec la présence des axes routiers à l'ouest (RD 137) et au nord (RD 794) et des autres établissements de la ZA : l'agence routière départementale, une centrale de fabrication de béton et, immédiatement au nord du terrain d'implantation, une entreprise de transport plus récemment installée. Juste en face de la petite route d'accès, côté est, se trouve une exploitation agricole, la ferme du Leix. Les autres habitations proches sont le hameau de la Métairie Neuve à 90 m au sud et des maisons à 60 et 90 m à l'ouest, de l'autre côté de la RD 137.

forage de l'entreprise de transports situé 200 m au nord et les deux captages de la Ferrière sur la commune de Plesder utilisés pour l'alimentation en eau potable, dont le plus proche se trouve à 725 m à l'ouest.

- Les rejets d'eaux usées constituent également un enjeu, considérant la faible capacité d'acceptation du milieu récepteur (tête de bassin versant, plans d'eau). Les eaux de lavage représentent de l'ordre de 300 équivalent-habitants, en charge organique produite, et contiennent potentiellement des produits nocifs pour l'environnement. Les eaux non évaporées issues des tours aéroréfrigérantes sont chargées en minéraux et en reliquats de produits biocides utilisés pour prévenir la prolifération des légionelles.
- Un diagnostic réalisé en 2010, sur la partie de la ZA restant à aménager, a montré la présence de zones humides, sans intérêt écologique particulier mais présentant en revanche des fonctionnalités de recharge des nappes phréatiques et de soutien d'étiage. La superficie totale des zones humides impactées est estimée à 1,75 ha¹, dont plus de la moitié se trouve sur l'emprise du projet de SOFRIMAIX.
- Le fonctionnement de l'établissement occasionnera à terme un flux de l'ordre d'une centaine de camions par jour, soit le double en nombre de passages. Cette circulation peut être impactante localement, outre le bruit généré par les autres sources (installations frigorifiques, extracteurs d'air, opérations de chargement et déchargement...) qui s'ajoutera à celui provenant de la RD 137. À l'échelle de son aire d'influence, le trafic routier induit par l'exploitation mérite d'être considéré également.

Les autres enjeux présentent moins de spécificité ou d'importance. Seront néanmoins évoqués brièvement dans la suite de l'avis les questions d'insertion paysagère, d'incidence de l'aménagement sur l'écoulement des eaux superficielles, de risque d'inondation liée à une remontée de nappe, de consommation énergétique, de rejets atmosphériques et des risques propres à la phase de réalisation des travaux.

2. Qualité de l'évaluation environnementale

2.1. Qualité du dossier

Le dossier examiné par l'Ae se compose d'un volume principal daté de décembre 2014 et de deux compléments, l'un du 22 décembre 2014 fourni à la demande du service d'inspection des ICPE, le second du 11 mars 2015 traitant des aspects paysagers, d'accessibilité routière, d'occupation des sols et de patrimoine archéologique. Le volume principal contient un résumé non technique, une note de présentation administrative et technique, l'étude d'impact, l'étude de dangers, la notice d'hygiène et sécurité du personnel, différents plans et un ensemble de vingt annexes.

Si, dans l'ensemble, le dossier est clair, lisible et bien illustré, l'Ae recommande toutefois d'améliorer la qualité des photographies et photomontages fournis dans le complément de

1 Ce chiffre diffère de celui donné dans le dossier, qui ne prend manifestement pas en compte la zone humide située au sud-est de la parcelle d'implantation, contrairement à ce qui est avancé dans le complément au dossier du 22 décembre 2014 (dans lequel une confusion semble avoir été faite entre l'est et l'ouest).

mars 2015 qui, en l'état, ne permettent pas d'apprécier correctement l'apparence et l'intégration paysagère des futures constructions.

Le résumé non technique de l'étude d'impact et de l'étude de dangers est à la fois synthétique et complet. Sa rédaction est accessible à un public non spécialiste.

Le dossier et notamment l'étude d'impact contiennent l'ensemble des éléments requis par la réglementation². L'étude d'impact, ainsi que l'étude de dangers, les études spécifiques sur la faune et la flore, le bruit et le traitement des eaux usées ont été réalisées par la société SOCOTEC, et l'étude hydrogéologique par la société Terre et Habitat. Les noms et qualités précises et complètes des auteurs de ces différentes études sont indiqués. La compatibilité du projet avec le plan local d'urbanisme de Pleugueneuc est examinée ainsi que son articulation avec les autres schémas, plans et programmes. Le site se trouvant à la limite des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) « Rance, Frémur, Baie de Beausais » et « Bassins côtiers de la région de Dol de Bretagne », les objectifs de ces deux documents sont pris en compte dans l'analyse. *L'Ae recommande cependant d'étendre cette analyse à l'ensemble des dispositions des deux SAGE.*

2.2. Qualité de l'analyse

Les enjeux environnementaux et sanitaires, tels que décrits ci-dessus, ont été bien identifiés dans l'étude d'impact. Une synthèse en est présentée.

Pour certains de ces enjeux, l'analyse n'apporte cependant pas tous les éléments utiles pour démontrer qu'ils ont été pris en compte de manière suffisante dans la conception du projet et dans la définition de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation adaptées. C'est le cas en ce qui concerne le prélèvement d'eau souterraine, les rejets d'eaux usées, la circulation des camions et le risque de nuisances sonores et l'intégration paysagère. Le détail de ces différents points sera traité dans la partie suivante de l'avis.

Par ailleurs, le projet étant présenté comme participant au redéploiement de l'offre de SOFRINO en Bretagne, sa mise en œuvre peut se traduire par des impacts évités sur d'autres sites dont l'activité serait transférée. C'est à cette échelle également que peuvent être évaluées les modifications induites sur les flux de transport.

L'Ae invite le pétitionnaire à préciser les contours du redéploiement de l'activité auquel contribue le projet et à fournir une appréciation des impacts – positifs ou négatifs – de ce redéploiement dans son ensemble, y compris en matière de transports.

2 L'Ae souligne à ce sujet que la finalité de l'étude d'impact ne se réduit pas, comme écrit en introduction de ladite étude, à « susciter la prise de conscience du pétitionnaire sur l'adéquation ou non de son projet avec le site retenu ». L'étude d'impact vise à mettre en évidence les enjeux environnementaux et sanitaires associés au projet et à montrer comment ces enjeux ont été pris en compte. Elle engage le pétitionnaire quant aux choix réalisés et aux mesures prévues pour la protection de l'environnement.

3. Prise en compte des enjeux environnementaux dans le projet

3.1. Maîtrise des risques accidentels

Le recours à l'ammoniac comme fluide frigorigène est justifié eu égard aux effets sur l'environnement. Cette substance, malgré les risques liés à son utilisation, présente en effet l'intérêt d'être sans incidence sur le réchauffement climatique et sur la destruction de l'ozone stratosphérique, contrairement aux fluides halogénés pouvant être employés en substitution.

L'étude de dangers réalisée, basée sur l'analyse des causes, des conséquences et des probabilités d'occurrence de différents scénarios accidentels, permet de conclure à l'absence de risque important pour le voisinage et pour l'environnement, compte tenu des mesures prévues de prévention des risques et de limitation des dommages.

Ces mesures sont diverses et portent sur la conception des équipements, sur les consignes de sécurité et la formation des opérateurs, sur les systèmes automatiques de détection des fuites et d'intervention. Des capacités de rétention sont associées au stockage des produits liquides nocifs pour l'environnement (détergents, produits biocides...) et sont prévues également en cas de déversement accidentel d'ammoniac liquéfié et pour contenir les eaux d'extinction d'un éventuel incendie. Le talus périphérique sud et est, qui sera prolongé vers le nord au droit de la ferme du Leix, contribue à limiter la propagation des flux thermiques en cas d'incendie.

3.2. Protection de la ressource en eau

Le forage envisagé, assez profond, vise les ressources en eau présentes dans les fracturations de la roche sous-jacente. Il s'agit, par nature, d'une ressource hétérogène et aléatoire dont les caractéristiques (écoulements, productivité...) sont mal connues. Le prélèvement peut venir « concurrencer » d'autres prélèvements ayant lieu aux mêmes profondeurs.

Afin d'évaluer ce risque, deux types de calculs ont été effectués :

- En comptant une alimentation de l'aquifère profond de 100 à 150 mm d'eau de pluie infiltrée par an, le rayon moyen de mobilisation de la ressource par le futur prélèvement est de l'ordre de 300 à 350 mètres³.
- Sur la base de différentes hypothèses de transmissivité de la roche et de quantité d'eau emmagasinée, l'exploitation du forage pourrait générer en période sèche une baisse du niveau de l'aquifère profond allant de 1 à 8 mètres à une distance de 205 m (forage de l'entreprise de transport au nord) et de 0,5 à 3 mètres à une distance de 725 m (forages d'alimentation en eau potable de la Ferrière).

Ces résultats montrent que le risque d'incidence du nouveau forage sur ceux en place est réel, mais sont trop théoriques et incertains pour pouvoir en tirer une conclusion définitive.

L'Ae recommande par conséquent, d'une part, de mieux évaluer les besoins cumulés des différents forages à proximité afin d'apprécier le niveau de ressource en eau nécessaire pour les satisfaire et, d'autre part, de définir et de mettre en œuvre un protocole d'essai détaillé

3 La représentation graphique figurant dans l'étude d'impact ne correspond pas à ces valeurs.

permettant d'évaluer avec plus de certitude et de précision l'effet du nouveau prélèvement envisagé sur ceux existant alentour.

Le prélèvement sera a priori sans incidence sur les aquifères de surface, donc sur les puits avoisinants ainsi que sur les zones humides et cours d'eau proches. L'alimentation de ces aquifères pourra être affectée, en revanche, par le détournement des eaux pluviales lié à leur transfert vers le bassin de rétention de la ZA. Le risque est limité du fait de la superficie relativement faible concernée.

L'Ae recommande cependant qu'un suivi soit mis en place sur le niveau de l'eau dans le puits de l'exploitation voisine, afin de vérifier l'absence d'impact de l'aménagement sur ce puits.

3.3. Préservation de la qualité des eaux

Selon les indications du dossier, les différents types d'eaux usées seront traitées de la manière suivante :

- Les eaux pluviales collectées en toiture et sur les voiries rejoindront directement le bassin de rétention collectif de la zone d'activité, situé dans l'angle nord-est de la zone.
- Les eaux usées domestiques (sanitaires) seront traitées dans une micro-station d'épuration, d'une capacité de 25 équivalent-habitants, puis rejetées dans le réseau des eaux pluviales de la ZA menant au bassin de rétention.
- Les eaux usées industrielles seront traitées à part, par l'intermédiaire d'un filtre planté de roseaux, avant d'être également rejetées dans le réseau des eaux pluviales de la ZA.

L'ensemble des eaux produites sur le site de SOFRIMAIX sera donc dirigé vers le bassin de rétention de la ZA. Celui-ci est muni en sortie d'un dispositif de séparation et de piégeage des matières en suspension et des hydrocarbures. Il assure ainsi une régulation quantitative et qualitative des eaux rejetées au milieu. Celles-ci sont dirigées vers l'étang du Rouvre au nord-est via un réseau de fossés et d'autres plans d'eau. L'étang du Rouvre est identifié comme zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).

Cependant, très peu d'indications sont données dans le dossier sur la compatibilité du traitement prévu pour les eaux industrielles avec les caractéristiques de ces eaux⁴, sur l'efficacité attendue de ce traitement, et sur l'acceptabilité du rejet dans son ensemble par le milieu. Par ailleurs, le terrain d'implantation du futur entrepôt se situe, semble-t-il, à l'aval hydraulique du bassin de rétention de la ZA, mais la façon dont seront « remontées » les eaux produites par l'installation n'est pas évoquée.

L'Ae considère nécessaire qu'un complément d'analyse soit fourni pour répondre à ces interrogations, et que le pétitionnaire s'engage de façon plus précise sur les mesures d'évitement et de réduction des flux polluants générés qu'il entend mettre en place, sur l'efficacité attendue de ces mesures qui soient compatibles avec la préservation de la qualité des milieux aquatiques, et sur les mesures de suivi associées permettant de s'assurer de cette efficacité.

4 Notamment leur biodégradabilité et leur toxicité, en fonction de la nature des produits de nettoyage et de désinfection utilisés.

3.4. Préservation des zones humides et de la qualité des milieux naturels

Suite au diagnostic des zones humides réalisé en 2010 à l'échelle de la ZA, la collectivité s'est engagée dans la mise en œuvre de mesures compensatoires sur deux sites partiellement occupés par des zones humides, d'une superficie totale de respectivement 9,6 ha et 3,5 ha (voir plan de situation en page 4). Sur chacun de ces sites, les mesures de gestion prévues visent à recréer des zones humides en extension de celles existantes, par suppression du drainage, et à convertir en prairie avec fauche tardive une partie des surfaces restantes sur le site 1 (sauf 2,9 ha) et la totalité de ces surfaces sur le site 2. Les deux sites ont été matérialisés dans le zonage du plan local d'urbanisme de la commune de Pleugueneuc. Aucune indication n'est donnée toutefois dans le dossier sur l'état de réalisation de ces mesures ni sur les résultats obtenus.

Par ailleurs, la définition de ces mesures compensatoires ne porte que sur les zones humides situées au nord de la zone inventoriée, pour une superficie totale indiquée de 8 958 m². Elle ne prend pas en compte la zone humide située dans la partie sud-est de l'emprise du futur entrepôt, d'une surface évaluée à 8 513 m². La présence de cette zone humide n'est pas non plus évoquée dans l'étude d'impact du projet SOFRIMAIX (hormis dans l'étude de 2010 reproduite en annexe).

Tout en soulignant l'intérêt a priori des mesures compensatoires présentées, l'Ae recommande que celles-ci soient à nouveau étudiées, de manière à intégrer dans la compensation l'ensemble des zones humides impactées (soit 1,75 ha), et que des précisions soient apportées sur les conditions de leur mise en œuvre et de leur suivi (moyens mobilisés, calendrier...) permettant de s'assurer de leur efficacité et de garantir leur pérennité en indiquant, le cas échéant, les mesures d'ores et déjà mises en place et les résultats obtenus. L'Ae recommande plus spécifiquement que les mesures de gestion concernant celui des deux sites le plus étendu prennent en compte et intègrent autant que possible la ZNIEFF de l'étang du Carrefour des Semis qui lui est contiguë.

L'Ae note par ailleurs que le pétitionnaire s'est engagé à maintenir les haies arbustives et arborescentes bordant le site au sud et à l'est, dont l'intérêt écologique pour les oiseaux, les insectes et la petite faune terrestre n'est pas négligeable.

3.5. Préservation de la commodité du voisinage

L'activité future de SOFRIMAIX générera localement un trafic de camions important. L'élargissement de la voie d'accès longeant la ZA est évoqué dans le dossier, sous maîtrise d'ouvrage de la communauté de communes, de façon à permettre la circulation et le stationnement des camions. Des travaux de sécurisation du débouché de cette voie sur la RD 794 seront vraisemblablement nécessaires également mais ne sont pas mentionnés dans le dossier.

L'environnement sonore de l'installation est marqué par la proximité de la RD 137. Toutefois, la circulation des camions – notamment tôt le matin – et les autres sources de bruit associées au fonctionnement de l'entrepôt sont susceptibles d'occasionner une gêne supplémentaire significative pour les riverains, que les éléments fournis dans le dossier ne permettent pas d'apprécier. Le décalage vers le nord de l'entrée du site et le prolongement du talus faisant face à la ferme du Leix devraient limiter cet impact mais dans une proportion qui reste à déterminer. Par ailleurs, le futur bâtiment peut faire écran au bruit provenant de la RD 137.

L'Ae recommande par conséquent que l'analyse des incidences sonores du projet et de l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction prévues soit approfondie, et que des mesures de suivi soient définies, permettant de vérifier cette efficacité et tenant compte du caractère intermittent du bruit émis par la circulation des véhicules⁵.

3.6. Autres enjeux

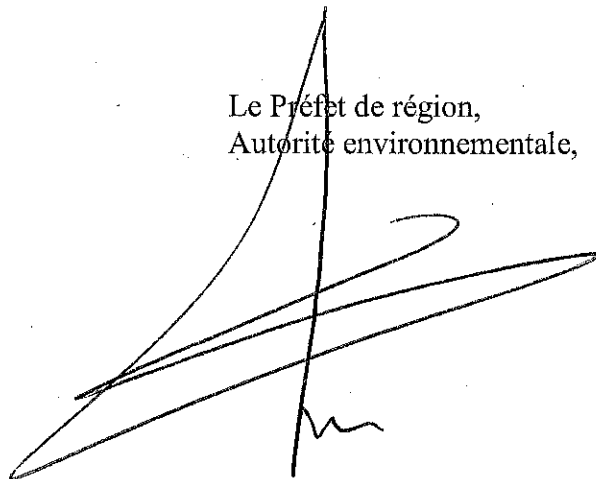
Compte tenu des précautions prises contre le développement des légionelles au sein des tours aérorefrigérantes, les rejets atmosphériques de l'installation ne présentent pas de risque notable pour le voisinage.

Le terrain est situé dans une zone identifiée comme à risque fort de remontée de nappe. Les mesures prévues de maîtrise de ce risque, traitées dans l'étude de dangers, apparaissent suffisantes compte tenu de l'absence de sensibilité particulière de l'établissement vis-à-vis d'un tel aléa.

La consommation électrique de l'entrepôt frigorifique est estimée, à terme, à 20 000 MWh/an, ce qui représente la consommation domestique d'environ 5 000 foyers. Cette consommation est directement liée à la production de froid et sa limitation, au-delà des mesures d'isolation thermique mises en œuvre, serait plutôt à rechercher, de manière globale, dans l'organisation des chaînes d'approvisionnement des produits transitant dans l'installation (voir remarque en partie 2.2 de l'avis). Une petite partie de la chaleur issue du refroidissement de l'ammoniac est récupérée pour le chauffage du sol des locaux. *L'Ae s'interroge sur les possibilités de valorisation externe à plus large échelle de cette chaleur, dans une logique d'économie circulaire, et recommande au pétitionnaire d'indiquer quelle a été sa réflexion en la matière, ou bien de mener une telle réflexion.*

Concernant la phase de réalisation des travaux (y compris le forage), les précautions générales indiquées dans l'étude d'impact apparaissent pertinentes. *L'Ae recommande néanmoins que soit précisés la durée des travaux d'aménagement et leur phasage et que soient décrites plus en détail les mesures spécifiques prévues visant à garantir la sécurité des accès, la tranquillité du voisinage (bruit, poussières...) et la protection de la végétation en place devant être préservée.*

Le Préfet de région,
Autorité environnementale,



Patrick STRZODA

⁵ Les valeurs de niveaux de bruit moyens, telles que fournies à l'appui de la caractérisation de l'état initial, demandent à être complétées par une analyse qualitative des variations enregistrées durant les mesures.