



EXTRACTION DE SAUMURE PAR PUIITS ET DOUBLETTS DE PUIITS

CHAMP DE VAUVERT - CONCESSION DE PARRAPON

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

PJ n° 88 : Etude de dangers

Commune de Vauvert (Gard)

Rn23.195
Mai 2024



Contacts Mica Environnement :
Siège : Route de Saint-Pons – Ecoparc Phoros – 34600 BEDARIEUX - 04 67 23 33 66 – siege.herault@mica-environnement.com
Agence Lyon : 582, allée de la Sauvegarde – 69009 LYON - 04 78 64 84 75 – agence.lyon@mica-environnement.com
Nouvelle-Calédonie : Bâtiment Cap Horn, Bureau 14, 2A rue Lapérouse - 98800 NOUMEA - (+687) 44 18 20 – contact@mica.nc

PJ N°88 DU CERFA 15964-03

ETUDE DE DANGERS

Référence Dossier : Rn°23-195

Pétitionnaire : KEM ONE

Anne DELOUCHE
Responsable Saline VAUVERT
anne.delouche@kemone.com

Coordination :

François-Xavier GLOUX
Responsable Canalisations de Transport / Réglementation
francois-xavier.gloUX@kemone.com

Approbations

| Rôle | Nom - Fonction | Visa et Date |
|-----------------|--------------------|--------------|
| Rédacteur(s) | HAMON, D. LEVENEUR | X |
| Vérificateur(s) | J. CALESTREME | X |
| Approbateur | D. LEVENEUR | X |

Dernière mise à jour

| Indice | Date | Evolution |
|--------|------------|------------------------------------|
| V1 | 26/03/2024 | Création |
| V2 | 21/05/2024 | Intégration corrections de KEM ONE |

ORGANISATION GENERALE DU DOSSIER

| PJ du CERFA 15964-03 | Contenu |
|--|--|
| CERFA 15964-03 : Pièces à joindre pour tous les dossiers | |
| PJ n°1 Plan de situation | - Plan de situation du projet, à l'échelle 1/25 000 sur lequel est indiqué l'emplacement du projet |
| PJ n°2 <i>Eléments graphiques, plans</i> | <i>Les éléments graphiques, plans et cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier se trouvent dans les parties nécessitant une illustration.</i> |
| PJ n°3 Maitrise foncière | - Justificatif de la maîtrise foncière du terrain |
| PJ n°4 Etude d'impact environnemental <i>Réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3-1 du code de l'environnement</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Description sommaire du projet - Etat actuel - Incidences brutes du projet et incidences cumulées - Justification et raisons du choix du projet - Compatibilité du projet avec les plans et programmes - Remise en état du site - Mesures d'évitement et de réduction et incidences résiduelles - Mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi - Méthodes - Noms et qualités des auteurs |
| | - Annexes de l'étude d'impact |
| | - Résumé non technique de l'étude d'impact |
| PJ n°7 Note de présentation non technique du projet | - Note de présentation non technique |
| VOLET 3/. AUTORISATION AU TITRE DES TRAVAUX MINIERES | |
| PJ n°80 La justification que le demandeur a qualité, en application du code minier, pour présenter le dossier | <ul style="list-style-type: none"> - Lettre de demande - Présentation du demandeur et renseignements administratifs - Description des capacités techniques et financières mentionnées à l'article L. 181-27 dont le pétitionnaire dispose - Titre minier - AP 2019 – autorisation minière |
| PJ n°81 Méthode d'exploitation envisagée et de travaux projetées | - Un exposé relatif aux méthodes de d'exploitation envisagées et, le cas échéant, aux tranches de travaux projetées |
| PJ n°82 Document unique d'évaluation des risques | - Le document unique d'évaluation des risques prévu à l'article R. 4121-1 du code du travail |
| PJ n°83 Conditions de l'arrêt des travaux | - Un document indiquant, à titre prévisionnel, en vue de l'application des dispositions des articles L. 162-2 et L. |

| PJ du CERFA 15964-03 | Contenu |
|--|--|
| | 163-1 et suivants du code minier, les conditions de l'arrêt des travaux ainsi que l'estimation de leur coût. |
| <p>PJ n°86 Garanties financières</p> | Le montant des garanties financières exigées à l'article L. 162-2 du code minier [7° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement] |
| <p>PJ n°88 Etude de dangers <i>Définie au III de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Description sommaire du projet et son environnement - Moyens généraux concourant à la maîtrise des dangers - Identification et caractérisation des potentiels de dangers - Accidentologie et retour d'expérience - Analyse des risques |
| | - Résumé non technique de l'étude de dangers |

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| 1 - RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGER | 8 |
| 1.1 - PRESENTATION DE L'ETUDE | 8 |
| 1.2 - METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS | 8 |
| 1.3 - MAITRISE DES RISQUES – CONDITIONS D'OPERATION DE L'OUVRAGE | 8 |
| 1.4 - ENVIRONNEMENT DU SITE..... | 9 |
| 1.5 - ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D'EXPERIENCE..... | 9 |
| 1.6 - CARACTERISTIQUES DES POTENTIELS DANGERS | 10 |
| 1.6.1 - Dangers liés à la réalisation des doublets..... | 10 |
| 1.6.2 - Dangers liés à l'exploitation du sel par dissolution..... | 10 |
| 1.6.3 - Incendie..... | 10 |
| 1.6.4 - Stabilité des terrains | 10 |
| 1.6.5 - Dangers liés aux produits mis en jeu..... | 10 |
| 1.6.6 - Danger de fuite de saumure dans un aquifère..... | 10 |
| 1.6.7 - Autres dangers..... | 11 |
| 1.6.8 - Potentiel de dangers d'origine externe..... | 11 |
| 1.6.9 - Conclusion : caractérisation des dangers potentiels..... | 12 |
| 1.7 - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES | 12 |
| 1.7.1 - Liste des risques étudiés..... | 12 |
| 1.7.2 - Evaluation de l'intensité des phénomènes dangereux en termes de distance d'effet | 13 |
| 1.7.3 - Probabilité d'occurrence | 14 |
| 1.8 - EVALUATION DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES D'UN ACCIDENT..... | 14 |
| 1.8.1 - Conduites de transport | 14 |
| 1.8.2 - Fuite de cuvelage de puits..... | 15 |
| 1.8.3 - Rupture d'une vanne de la tête de puits | 15 |
| 1.8.4 - Incendie..... | 15 |
| 1.8.5 - Grille de criticité et évaluation du risque | 15 |
| 1.9 - CONCLUSION..... | 17 |
| 2 - PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE | 18 |
| 3 - METHODOLOGIE | 19 |
| 3.1 - RAPPELS..... | 19 |
| 3.2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGER | 19 |
| 3.3 - DEMARCHE..... | 20 |
| 3.4 - METHODE D'IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS | 20 |
| 3.5 - PERIMETRE DE L'ETUDE DE DANGERS..... | 21 |
| 4 - DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT | 23 |
| 4.1 - ENVIRONNEMENT NATUREL : ALEA ET SENSIBILITE..... | 23 |
| 4.1.1 - Risque inondation | 23 |
| 4.1.2 - Risque mouvement de terrain..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 4.1.3 - Risque sismique..... | 23 |
| 4.2 - ENVIRONNEMENT TECHNIQUE : MENACES ET VULNERABILITE | 23 |
| 4.2.1 - Installations classées voisines | 23 |
| 4.2.2 - Autres ouvrages de la concession de PARRAPON | 24 |
| 4.2.3 - Risques liés aux transports..... | 24 |
| 4.3 - INTERETS A PROTEGER..... | 25 |
| 4.3.1 - Environnement humain et économique | 25 |
| 4.3.2 - Milieu naturel : espaces protégés | 26 |
| 4.3.3 - Ressources en eau et captages | 26 |
| 4.4 - CARTE DE SYNTHESE DE L'ANALYSE DE L'ENVIRONNEMENT | 27 |
| 5 - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION ET DE SON FONCTIONNEMENT | 29 |
| 6 - DESCRIPTION DU PROJET | 30 |
| 6.1 - TRAVAUX NECESSAIRES A LA MISE EN EXPLOITATION D'UN DOUBLET DE PUIITS..... | 32 |
| 6.1.1 - Réalisation des doublets | 32 |
| 6.1.2 - Exploitation | 32 |
| 6.2 - ARRET DE L'EXPLOITATION D'UN DOUBLET..... | 33 |
| 6.3 - CONTROLES DE LA STABILITE - SURVEILLANCE DE LA SUBSIDENCE DES TERRAINS | 34 |
| 6.4 - SURVEILLANCE DES CAVITES A L'ARRET..... | 35 |
| 6.5 - LISTE DES PRODUITS MIS EN JEU | 36 |
| 7 - ACCIDENTOLOGIE..... | 37 |
| 7.1 - RETOUR D'EXPERIENCE SUR LE SITE DE VAUVERT | 37 |
| 7.1.1 - Rejet d'effluents dans les eaux superficielles ou dans les sols | 37 |
| 7.1.2 - Effondrements – mouvements de terrains..... | 38 |
| 7.2 - SYNTHESE BASE ARIA : ACCIDENTS MINES H (HYDROCARBURES) : REJETS ACCIDENTELS DANS LES EAUX OU LE SOL | 38 |
| 7.3 - BILAN SUR LE RECENSEMENT DES ACCIDENTS DE CANALISATIONS DE TRANSPORT DE LA BASE ARIA | 39 |
| 7.4 - EFFONDREMENT ET AFFAISSEMENTS DES TERRAINS EN SURFACE..... | 40 |
| 8 - IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGER – EFFETS SUR LES PERSONNES .. | 42 |
| 8.1 - POTENTIEL DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE..... | 42 |
| 8.1.1 - Dangers liés à la réalisation des puits..... | 42 |
| 8.1.2 - Fuite accidentelle de contaminant dans les eaux durant les travaux d'infrastructures..... | 43 |
| 8.1.3 - Fuite accidentelle de contaminant dans les eaux durant les travaux de forage | 44 |
| 8.1.4 - Dangers liés à l'exploitation du sel par dissolution | 44 |
| 8.1.5 - Stabilité des terrains | 45 |
| 8.1.6 - Dangers liés à l'arrêt de l'exploitation | 46 |
| 8.1.7 - Dangers liés aux produits mis en jeu..... | 47 |
| 8.1.8 - Rupture d'une tête de Puits | 49 |
| 8.1.9 - Le risque d'incendie..... | 50 |
| 8.1.10 - Coupure d'alimentation électrique ou manque d'eau douce de dissolution..... | 50 |
| 8.2 - POTENTIEL DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE | 50 |
| 8.2.1 - Risques liés à l'activité humaine | 50 |

| | |
|---|-----------|
| 8.2.2 - Risques extérieurs et phénomènes naturels..... | 50 |
| 8.3 - CONCLUSION : CARACTERISATION DES DANGERS POTENTIELS | 52 |
| 9 - MESURES PRISES PROPRES A REDUIRE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE..... | 53 |
| 9.1 - DANGERS D'ORIGINE INTERNE..... | 53 |
| 9.1.1 - Pendant la phase de conception du projet..... | 53 |
| 9.1.2 - Pendant les travaux d'aménagement..... | 53 |
| 9.1.3 - Pendant la phase d'exploitation | 54 |
| 9.2 - DANGERS D'ORIGINE EXTERNE | 54 |
| 9.2.1 - Variations de température entraînant des phénomènes de dilatation et de contraction | 54 |
| 9.2.2 - Travaux d'aménagements extérieurs à KEM ONE | 54 |
| 9.2.3 - Risque d'effondrement minier..... | 55 |
| 9.2.4 - Risque d'étirement des conduites du fait du retrait-gonflement des argiles des sols..... | 55 |
| 9.3 - L'ORGANISATION DU TRAVAIL | 55 |
| 9.4 - ORGANISATION DE LA SECURITE | 55 |
| 9.4.1 - Formation des équipes..... | 55 |
| 9.4.2 - Information du personnel | 55 |
| 9.4.3 - Méthodes et moyens d'intervention | 56 |
| 9.5 - MOYENS D'INTERVENTION EXTERIEURS..... | 58 |
| 9.6 - ACTIONS D'INFORMATION DES TIERS | 58 |
| 10 - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES | 59 |
| 10.1 - SCENARIOS RETENUS SUR LE SITE DE VAUVERT | 59 |
| 10.2 - EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES DE DISTANCE D'EFFET : CONDUITES DE TRANSPORT DE SAUMURE | 59 |
| 10.2.1 - Pendant les travaux d'aménagement ou de maintenance des conduites..... | 59 |
| 10.2.2 - Pendant la phase d'exploitation | 59 |
| 10.3 - EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES DE DISTANCE D'EFFET : FUITE DU CUVELAGE D'UN PUIIS..... | 61 |
| 10.4 - EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES DE DISTANCE D'EFFET : RUPTURE D'UNE TETE D'UN PUIIS A L'ARRET..... | 62 |
| 10.5 - EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES DE DISTANCE D'EFFET : INCENDIE..... | 63 |
| 10.5.1 - Conséquences pour les personnes..... | 63 |
| 10.5.2 - Conséquences pour les biens..... | 63 |
| 10.5.3 - Conséquences pour l'environnement | 63 |
| 10.6 - ZONES RISQUANT D'ETRE AFFECTEES EN CAS D'ACCIDENT..... | 63 |
| 10.6.1 - Rupture ou fuite de conduite | 63 |
| 10.6.2 - Fuite de cuvelage de puits..... | 63 |
| 10.6.3 - Rupture d'une tête de puits | 63 |
| 10.7 - PROBABILITE D'OCCURRENCE | 64 |
| 10.7.1 - Conduites de transport | 64 |
| 10.7.2 - Fuite de cuvelage de puits..... | 65 |
| 10.7.3 - Rupture d'une tête de puits | 67 |

| | |
|---|-----------|
| 10.7.4 - Incendie..... | 67 |
| 10.7.5 - Conclusion de la probabilité des scénarios envisagés..... | 68 |
| 10.8 - EVALUATION DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES D'UN ACCIDENT..... | 68 |
| 10.8.1 - Conduites de transport | 68 |
| 10.8.2 - Fuite de cuvelage de puits..... | 69 |
| 10.8.3 - Rupture de la tête de puits..... | 69 |
| 10.8.4 - Incendie..... | 69 |
| 10.9 - GRILLE DE CRITICITE ET EVALUATION DU RISQUE | 69 |
| 11 - CONCLUSION..... | 71 |

1 - RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGER

1.1 - PRESENTATION DE L'ETUDE

Le projet développé par la société KEM ONE, consiste à poursuivre l'exploitation du gisement de sel gemme par dissolution de Vauvert, dans la concession du PARRAPON en réalisant deux nouveaux doublets de puits de production de saumure. La poursuite de l'exploitation du gisement de sel de Vauvert doit permettre d'assurer l'alimentation en saumure des usines de Fos-sur-Mer et de Lavera.

En l'application des articles L-181-25 et R-181-15-2 III du code de l'Environnement, la présente étude constitue **le résumé non technique de l'étude des dangers** que peut présenter, vis-à-vis de la sécurité publique et de l'environnement, la poursuite de l'exploitation du gisement de sel dans la concession du PARRAPON à Vauvert (30).

1.2 - METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de dangers est décomposée en étapes essentielles à la démarche de l'identification et l'évaluation des risques :

- Description de l'environnement du projet, des installations et de leur fonctionnement
 - Cette phase est nécessaire à la compréhension du projet et permet de le situer dans un contexte général
- Identification des potentiels dangers, liés aux produits et équipements mis en œuvre sur le site mais aussi liés à l'environnement naturel
- Accidentologie : évaluation basée sur l'occurrence et la gravité des accidents survenus sur des installations similaires
- Analyse préliminaire des risques (APR), sous forme de tableau permettant d'identifier pour chaque équipement, opération ou produit dangereux les causes et l'enchaînement des événements pouvant conduire à un phénomène dangereux
- Analyse détaillée des risques. Dans le cas du projet de KEM ONE sur le champ de Vauvert, aucun phénomène dangereux n'a été retenu. Cette analyse n'a donc pas été menée.

1.3 - MAITRISE DES RISQUES – CONDITIONS D'OPERATION DE L'OUVRAGE

La conception des plateformes de forages, l'opération de forage confiée à des entreprises spécialisées, et l'expérience acquise par la réalisation de près d'une quarantaine de puits font que l'opérateur prévient et maîtrise les risques liés à cette opération.

En exploitation, la saline dispose d'un système continu de surveillance des paramètres (pression, débit, température, salinité...) qui lui permettent de prévenir la plupart des incidents de fonctionnement et les fuites en particulier.

La grande profondeur à laquelle s'effectue la dissolution du sel, et le faible taux de défruitement garantissent l'impossibilité des aléas d'effondrement localisé et d'effondrement généralisé.

Les modalités de la procédure de délaisement des ouvrages anciens conduisent préalablement à réduire au maximum le volume des cavités résiduelles avant de procéder à l'obturation définitive de chaque puits.

1.4 - ENVIRONNEMENT DU SITE

Les conditions naturelles, météorologiques notamment, ne peuvent pas être à l'origine de dangers dans l'installation, et susceptibles de porter atteinte aux intérêts humains et environnementaux.

Le site de la saline est isolé et n'est pas susceptible de porter atteinte à l'environnement humain, à des populations sensibles, ou à des établissements recevant du public. Il n'existe aucune proximité dangereuse pour l'établissement.

Les intérêts à protéger sont essentiellement constitués par les aquifères superficiels du Villafranchien et des sables de l'Astien. Les aquifères profonds du Burdigalien-Vindobonnien et de l'Aquitaniens sont mal caractérisés, vraisemblablement très peu productifs et possiblement saumâtres.

1.5 - ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D'EXPERIENCE

L'analyse des accidents montre que les accidents les plus fréquents en relation avec les ouvrages d'exploitation de saumure sont avant tout des déversements et fuites de saumure ainsi que des mouvements de terrain.

Les causes principales identifiées sont :

- Des défaillances techniques ou matérielles
- Des défaillances humaines ou organisationnelles
- Des agressions d'origine naturelle

Les causes principales de tels accidents sont la pollution des sols et des eaux avec d'éventuels impacts sur la faune et la flore.

Concernant l'exploitation, le projet ne présente pas de risque de mouvement de terrain. La formation d'un affaissement progressif non perceptible est une conséquence de l'exploitation et ne constitue pas un risque.

1.6 - CARACTERISTIQUES DES POTENTIELS DANGERS

1.6.1 - Dangers liés à la réalisation des doublets

La réalisation des plateformes des doublets ne comporte pas d'opérations susceptibles de présenter des risques ayant des conséquences à l'extérieur du site pour la population avoisinante ou les promeneurs. Les risques inhérents à cette opération concernent essentiellement le personnel de l'entreprise de forage.

1.6.2 - Dangers liés à l'exploitation du sel par dissolution

Hors interventions exceptionnelles, le site d'un doublet ne présente pas de danger particulier, hormis le risque de fuite d'eau de dissolution ou de saumure produite.

Lors des interventions exceptionnelles, on retrouve une situation proche de celle pendant la réalisation des doublets, avec une forte présence de techniciens sur le site, des mouvements de machines et de véhicules, des conduites de fluide (eau) sous pression.

1.6.3 - Incendie

Risque limité à quelques machines, aux armoires électriques et aux bâtiments de la saline.

1.6.4 - Stabilité des terrains

Le risque d'effondrement localisé, ainsi que le risque d'effondrement généralisé sont nuls sur le site d'exploitation de Vauvert en raison de la très grande profondeur des cavités de dissolution.

L'arrêt de l'exploitation n'apporte pas de risque supplémentaire d'effondrement localisé ou d'effondrement généralisé.

1.6.5 - Dangers liés aux produits mis en jeu

Il n'est pas identifié de danger spécifique aux fluides de forages considéré comme substances non dangereuses.

En exploitation, comme après l'arrêt, les produits mis en jeu sont l'eau douce de dissolution ou de dilution et la saumure produite.

1.6.6 - Danger de fuite de saumure dans un aquifère

Une fuite de saumure peut survenir :

- A partir d'un défaut de cuvelage et/ou de cimentation d'un puits ; dans ce cas, de la saumure peut atteindre n'importe quel aquifère traversé par les forages.
- A partir d'une conduite de collecte de la saumure produite.

1.6.7 - Autres dangers

Une rupture d'un élément de la tête de puits serait immédiatement détectée (chute de pression), la saumure expulsée (débit de 5 à 30 m³/h) rejoindrait le bournier d'où elle pourrait être pompée. Une coupure d'électricité est sans conséquences sur l'exploitation, hormis son arrêt.

1.6.8 - Potentiel de dangers d'origine externe

1.6.8.1. Risques liés à l'activité humaine

Il n'y a pas d'autre activité humaine qu'agricole à proximité du site. Aucune activité agricole n'est susceptible d'être à l'origine de dangers pouvant porter atteinte à l'exploitation de Vauvert. Il n'existe pas d'établissement industriel à proximité.

1.6.8.2. Risques extérieurs et phénomènes naturels

| Evénements naturels | | Evénements redoutés | Mesures de prévention |
|---------------------|-----------------|---|---|
| Gel | | Inefficacité du réseau incendie. Chocs mécaniques dus à des accidents de circulation liés au gel. Perturbation de l'activité du fait du gel. | Réseau incendie hors gel. Salage ou sablage des accès. |
| Canicule | | Echauffements possible de certains produits -> augmentation du risque d'incendie | Ventilation naturelle des bâtiments techniques |
| Vent | | Sans effets sur les infrastructures de puits | / |
| Incendie | Origine interne | Départ de feu suite à un dysfonctionnement de la machine de forage pendant l'opération de creusement des puits, des armoires électriques, pompes ou bâtiments pendant les phases d'exploitation | Disponibilité d'arrivées d'eau douce pouvant être utilisées pour la lutte incendie |
| | Origine externe | Incendie des parcelles environnantes suite à un départ de feu extérieur au site | |
| Inondation | | Pas de risques identifiés, le site est en position topographique élevé | / |
| Foudre | | La machine de forage est au risque de foudre et peut subir des dégâts pouvant affecter le personnel. | Appareils et systèmes électriques installés conformément à la réglementation parafoudre en vigueur. |

| Evénements naturels | Evénements redoutés | Mesures de prévention |
|-----------------------|---|--|
| Mouvements de terrain | Retrait et gonflements d'argiles | Le site est en zone d'aléa moyen : pas de mesures particulières. |
| Sismicité | La zone est classée en zone de sismicité 1 (sur 5). | Pas de mesures particulières |

Sur la base de ces éléments, il apparaît que l'environnement naturel n'est pas de nature à engendrer de risques d'accidents non maîtrisables.

1.6.9 - Conclusion : caractérisation des dangers potentiels

La revue des dangers potentiels de l'exploitation de sel par dissolution à grande profondeur ne fait pas apparaître de scénario susceptible de porter atteinte à la sécurité publique et à l'environnement. Seul une fuite de saumure est susceptible de porter atteinte à la ressource en eaux avec une infiltration de saumure dans les aquifères superficiels du Villafranchien et des sables de l'Astien, aquifères captés par des ouvrages AEP. Il n'y a pas de conséquences sur la sécurité et la santé des personnes présentes aux environs du site minier,

Concernant les risques extérieurs, un incendie d'origine interne restera limité à l'installation concernée (armoire, moteur, bâtiment...) sans incidence à l'extérieur de l'établissement. Les installations exposées à l'aléa incendie sont éloignées des boisements set ne peuvent donc les toucher.

1.7 - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

1.7.1 - Liste des risques étudiés

Les risques étudiés dans le cas du site de Vauvert sont :

- 1) Conduite de transport
 - Rupture accidentelle des conduites de transport de saumure
 - Fuite d'une conduite de transport de saumure
 - Malveillance sur les conduites de transport
- 2) Fuite de cuvelage de puits
 - Pendant l'exploitation
 - Après fermeture définitive du puits
- 3) Rupture d'une tête de puits
- 4) Incendie

1.7.2 - Evaluation de l'intensité des phénomènes dangereux en termes de distance d'effet

1.7.2.1. Conduites et puits :

Aucune source de dangers susceptible de porter atteinte à des tiers n'a été identifiée lors de des travaux d'aménagement, hormis les dangers liés à la circulation des véhicules et des personnes.

Une fuite de saumure n'a aucune conséquence pour les personnes, ni pour les biens. Il peut se produire un déversement modéré de saumure dans l'environnement, le temps de détecter la fuite et de mettre à l'arrêt l'installation.

Une fuite du casing du forage en direction des aquifères n'est pas envisageable compte tenu de la conception de l'ouvrage, si ce n'est à très long terme en cas de corrosion d'un ouvrage qui n'aurait pas été fermé.

1.7.2.2. Incendie :

Un incendie peut avoir des conséquences graves pour le personnel présent, mais est sans conséquences graves à l'extérieur de l'établissement, hormis l'émission de fumées qui se dispersent dans l'atmosphère.

1.7.3 - Probabilité d'occurrence

| TYPE D'APPRECIATION | CLASSE DE PROBABILITE | | | | |
|---|--|---|--------------------------------|--|-------------------|
| | E | D | C | B | A |
| Qualitative | Evènement possible mais extrêmement peu probable | Evènement très improbable | Evènement improbable | Evènement probable | Evènement courant |
| Conduites de transport de saumure | | Rupture accidentelle Malveillance | Corrosion ou défaut de soudure | Fuite de bride | |
| Fuite de cuvelage de puits En exploitation | Atteinte aux aquifères superficiels et profonds | | | | |
| Fuite de cuvelage après arrêt d'exploitation | Fuite en direction des aquifères superficiels | Fuite en direction des aquifères profonds | | | |
| Fuite de cuvelage après obturation définitive | Fuite en direction des aquifères superficiels | Fuite en direction des aquifères profonds | | | |
| Rupture de la tête de puits | | Rupture de la tête de puits | | | |
| Incendie | | | | Incendie de moteur ou d'armoire électrique | |

1.8 - EVALUATION DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES D'UN ACCIDENT

L'échelle de gravité utilisée dans ce paragraphe considère cinq niveaux du moins grave au plus grave: modéré, sérieux, important, catastrophique, désastreux.

1.8.1 - Conduites de transport

L'étude des incidents pouvant se produire et de leurs conséquences conduit à considérer que les accidents survenant sur les conduites :

- n'ont aucune conséquence grave sur l'être humain; pas de risque de blessure ou de létalité,
- ont des conséquences minimales sur l'environnement en raison du déversement limité de saumure dans l'environnement : **modéré**.

Rupture brutale de conduite ou fuite importante : niveau de gravité : **sérieux**

Petite fuite de la conduite de saumure : la quantité de sel potentiellement déversée est relativement faible : niveaux de gravité : **modéré**

1.8.2 - Fuite de cuvelage de puits

- Pendant l'exploitation, aquifères superficiels :
 - **sérieux**
- Pendant l'exploitation, aquifères profonds :
 - **modéré**
- Puits fermé non bouché, aquifères superficiels :
 - **sérieux**
- Puits fermé non bouché, aquifères profonds :
 - **modéré**
- Puits obturé définitivement, aquifères superficiels :
 - **sérieux**
- Puits obturé définitivement, aquifères profonds :
 - **modéré.**

1.8.3 - Rupture d'une vanne de la tête de puits

Que cet évènement se produise pendant l'exploitation ou puits à l'arrêt, le niveau de gravité reste **modéré** car l'éruption de saumure rejoint le borbier d'où elle peut être pompée en direction de la saline, sans déversement dans le milieu.

1.8.4 - Incendie

Le niveau de gravité d'un incendie reste **modéré** car il y a très peu de matière combustible sur le site ; le risque incendie est essentiellement lié au matériel et armoires électriques de la Saline.

1.8.5 - Grille de criticité et évaluation du risque

La grille de criticité permet de définir des couples Probabilité/Gravité correspondant à des risques jugés inacceptables ou devant faire l'objet d'action de maîtrise des risques de façon prioritaires. Dans le cas du présent projet, la grille de criticité permet de définir trois niveaux de risques allant d'un niveau de risque faible à un niveau de risque élevé, inacceptable. Le niveau de risque moyen peut être subdivisé en deux sous-niveaux : le rang 1 de risque jugé acceptable, le rang 2 de risque nécessitant des études pour faire diminuer ce risque autant que possible au niveau inférieur.

| Gravité des conséquences | Probabilité d'occurrence au droit du site | | | | |
|--------------------------|--|--|---|--|-----------|
| | Extrêmement peu probable E | Très improbable D | Improbable C | Probable B | Courant A |
| Désastreux | | | | | |
| Catastrophique | | | | | |
| Important | | | | | |
| Sérieux | <i>Fuite de cuvelage puits en exploitation : atteinte des aquifères superficiels Puits fermé non bouché : atteinte aquifères superficiels Puits bouché : atteinte aux aquifères superficiels</i> | <i>Rupture accidentelle de conduite, malveillance Fuite de cuvelage puits en exploitation : atteinte des aquifères profonds. Puits fermé non bouché : atteinte aquifères profonds Puits bouché : atteinte aux aquifères profonds</i> | | | |
| Modéré | <i>Rupture de tête de puits</i> | <i>Puits fermé non bouché : atteinte aquifères profonds</i> | <i>Corrosion de conduite, défaut de soudure</i> | <i>Fuite de bride de conduite. Incendie de machine</i> | |

| | |
|--------|--|
| | Niveau de risque élevé |
| Rang 2 | Niveau de risque intermédiaire dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation |
| Rang 1 | |
| | Niveau de risque faible |

Les risques d'atteinte à l'environnement des scénarios étudiés conduit à considérer que l'on ne dépasse jamais un niveau de risque considéré comme faible.

A l'échelle de la grille de criticité, il apparaît que les scénarios étudiés ont un niveau de risque faible. Une analyse détaillée de scénarios d'accidents majeurs n'est donc pas justifiée.

1.9 - CONCLUSION

La saline de Vauvert est exploitée depuis plus de cinquante ans.

La conception de l'installation et les instruments de contrôle et mesures associés permettent de se prémunir au mieux des incidents et accidents liés à l'exploitation par dissolution du sel à grande profondeur.

L'étude des dangers a permis de mettre en évidence 4 scénarios susceptibles d'avoir des conséquences sur les zones de projet et/ou sur les environnements alentours. Ces 4 scénarios sont

- La pollution des eaux, des sols et des aquifères superficiels à la suite d'une fuite ou d'une rupture de conduite de saumure,
- La pollution des eaux souterraines à la suite d'une fuite de cuvelage de puits,
- La rupture d'une tête d'un puits à l'arrêt,
- L'incendie d'une installation électrique.

Seuls le risque d'incendie d'une machine et le risque d'une fuite de bride sur les conduites de transport sont considérés comme probables (classe B) ; tous les autres scénarios sont considérés comme improbables, très improbables ou extrêmement improbables. De plus, les deux scénarios probables ne présentent que des conséquences minimales à modérées sur l'environnement uniquement.

2 - PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE

Le projet développé par la société KEM ONE, consiste à poursuivre l'exploitation par dissolution du gisement de sel gemme dans le champ de VAUVERT situé dans la concession de PARRAPON. La saumure saturée extraite permet d'assurer l'alimentation en saumure des usines de Fos sur Mer et de Lavera (Bouches-du-Rhône), de la filière vinylique du groupe KEM ONE.

La société KEM ONE prévoit de déposer une demande d'autorisation environnementale concernant la création de :

- 3 doublets de puits : Projet n°1, n°2 et n°3 ;
- 2 puits dits de « reconnexion » destinés à reprendre l'exploitation de cavités isolées précédemment exploitées. Le Projet n°4 réexploitant une cavité du doublet PA32-33 et le Projet n°5 réexploitant une cavité du doublet PA30-31.

Pour les travaux d'exploitation et de recherches de mines mentionnés aux 1°, 2°, 8° et 9° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains, la demande d'autorisation environnementale comporte l'étude de dangers définie au III de l'article D. 181-15-2 [9° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement].

« L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.

Cette étude précise, notamment, la nature et l'organisation des moyens de secours dont le pétitionnaire dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre. Dans le cas des installations figurant sur la liste prévue à l'article L. 515-36, le pétitionnaire doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention.

L'étude comporte, notamment, un résumé non technique explicitant la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs. »

Le champ de Vauvert est exploité depuis sa découverte en 1973. L'étude de dangers a donc été rédigé en tenant compte de l'historique de ce champ et du retour d'expérience de l'exploitant.

Ce document constitue l'étude de dangers du projet de KEM ONE de création et exploitation de puits et doublets de puits pour l'extraction de saumure saturée.

3 - METHODOLOGIE

L'étude de dangers a été réalisée conformément aux textes réglementaires suivants :

- L'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de danger des installations classées soumises à autorisation.
- La Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003,
- Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

3.1 - RAPPELS

Pour rappel, les définitions des mots « danger » et « risque » :

- Le risque se définit comme la combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité (définition selon le Guide ISO/CEI 51 : 1999),
- Le danger se définit comme la propriété intrinsèque d'une substance dangereuse ou d'une situation physique de pouvoir provoquer des dommages pour la santé humaine et/ou l'environnement (selon la Directive 96/82/CE).

La notion de "risque" est donc indissociable de la présence (ou non) d'un "danger", ou d'un "potentiel de danger".

3.2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGER

Cette étude présente les dangers potentiels que pourrait entraîner la poursuite de l'activité de l'exploitation du gisement de sel par dissolution à grande profondeur à Vauvert en cas de dysfonctionnement, pour les populations avoisinantes et pour l'environnement.

Les risques liés à l'activité normale de l'exploitation sont décrits dans l'étude d'impact.

L'objet de cette étude est double :

- exposer les dangers présentés par le projet en cas d'accidents, qu'ils soient d'origine interne ou externe au chantier, et décrire la gravité de leurs conséquences éventuelles en prenant en compte leur probabilité d'occurrence de manière qualitative, leur cinétique et l'intensité des effets à l'extérieur conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005,
- justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident éventuel.

3.3 - DEMARCHE

L'étude de dangers s'articule autour des parties distinctes :

- Description de l'environnement du projet, des installations et de leur fonctionnement
 - Cette phase est nécessaire à la compréhension du projet et permet de le situer dans un contexte général
- Identification des potentiels dangers, liés aux produits et équipements mis en œuvre sur le site mais aussi liés à l'environnement naturel
- Accidentologie : évaluation basée sur l'occurrence et la gravité des accidents survenus sur des installations similaires
- Analyse préliminaire des risques (APR), sous forme de tableau permettant d'identifier pour chaque équipement, opération ou produit dangereux les causes et l'enchaînement des événements pouvant conduire à un phénomène dangereux
- Analyse détaillée des risques. Dans le cas du projet de KEM ONE sur le champ de Vauvert, aucun phénomène dangereux n'a été retenu. Cette analyse n'a donc pas été menée.

3.4 - METHODE D'IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Une approche systémique est utilisée pour identifier tous les dangers, risques, effets et conséquences prévisibles associés aux activités.

Une étude des dangers et une évaluation des risques détectés doivent être conduites et documentées en tout lieu et pour toutes les activités.

Le contenu de l'étude doit être proportionné avec l'importance des dangers de l'installation et de leurs conséquences en cas de sinistre.

La sécurité du personnel employé sur le site n'est pas abordée dans ce document. En effet, elle est traitée dans le document unique d'évaluation des risques prévu à l'article R. 4121-1 du code du travail [3° de l'article D. 181-15-3 du code de l'environnement]. (PJ n°82 du CERFA n°15964*03)

Les grilles d'évaluation de la probabilité et des effets des accidents potentiels sont présentées dans le texte.

L'évaluation de la probabilité des accidents s'appuie sur l'usage de la banque de données ARIA (Analyses, Recherches et Informations sur les Accidents) du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles). Cette base de données recense les incidents et accidents qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou à la sécurité publique, l'agriculture et l'environnement. La base ARIA recense, de manière non exhaustive, des accidents français et étrangers principalement sur la période 1988 - 2016.

Dans l'esprit de la méthodologie décrite dans la 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

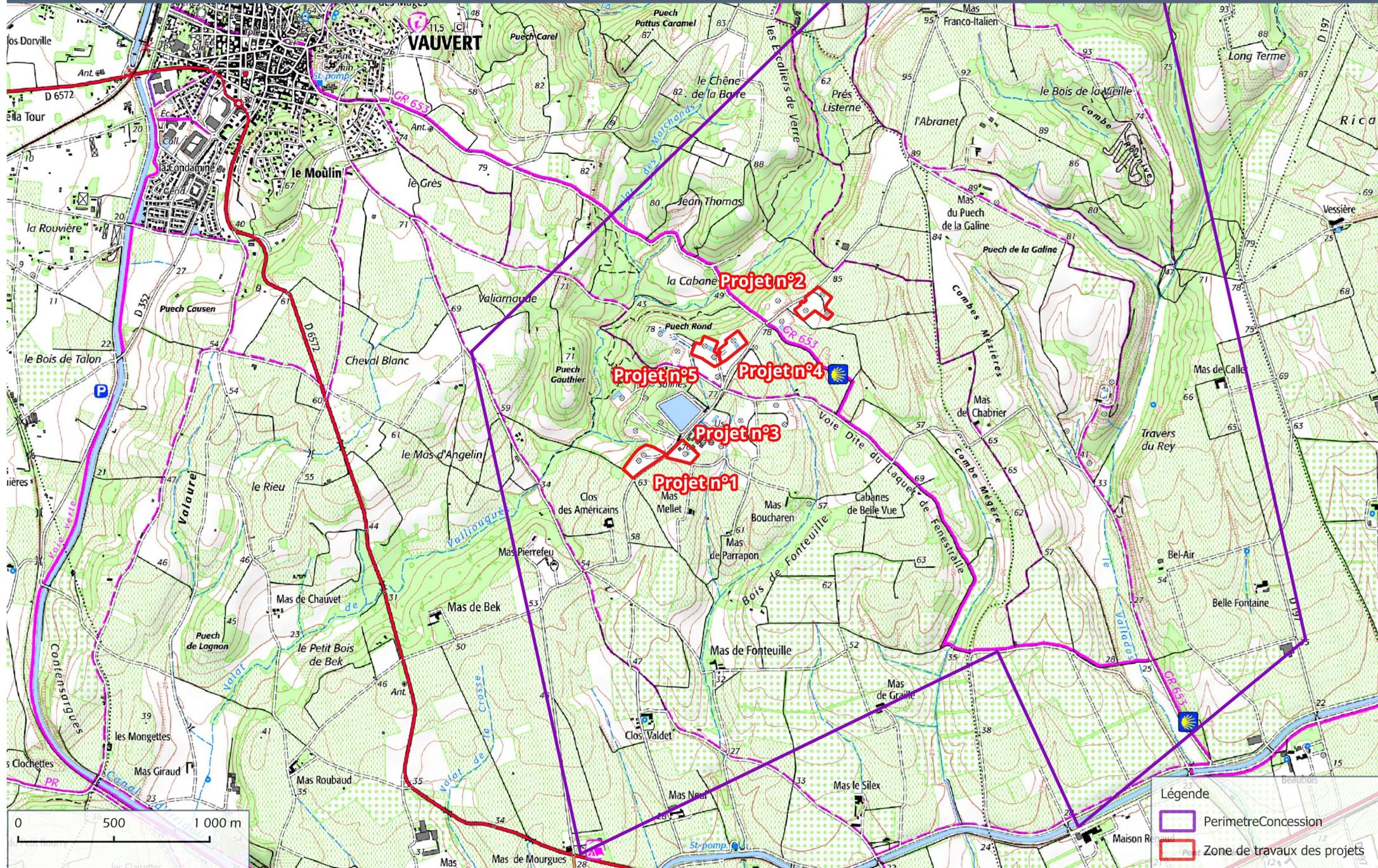
3.5 - PERIMETRE DE L'ETUDE DE DANGERS

La présente étude de dangers ne traite que de la réalisation de trois doublets de puits et des deux puits de reconnexion et de leurs installations associées, de leur exploitation et de leur mise à l'arrêt à long terme.

- 3 doublets de puits : Projet n°1, n°2 et n°3
- 2 puits dits de « reconnexion » destinés à reprendre l'exploitation de cavités isolées précédemment exploitées. Le Projet n°4 réexploitant une cavité du doublet PA32-33 et le Projet n°5 réexploitant une cavité du doublet PA30-31.

Physiquement, elle comprend les puits et les cavités de dissolution associées créées, les conduites d'acheminement de l'eau douce de dissolution depuis la saline existante, et la canalisation de retour de la saumure extraite vers le bassin tampon de stockage de la saumure.

La carte 1 présente la localisation des projets considérés dans l'étude de dangers.



4 - DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT

Les caractéristiques de l'environnement du site ont été développés dans la PJ n°04 « Etude d'impact » du dossier d'autorisation environnementale à laquelle il conviendra de se référer.

Le présent paragraphe est destiné à préciser les enjeux pouvant être concernés par le projet en cas d'accident.

4.1 - ENVIRONNEMENT NATUREL : ALEA ET SENSIBILITE

4.1.1 - Risque inondation

- Aucune zone présentant un risque inondation n'a été identifiée dans la zone de travaux des projets. Les projets ne sont donc pas concernés par le risque inondation.

4.1.2 - Risque mouvement de terrain

La commune de Vauvert ne dispose pas d'un PPR mouvement de terrain. En revanche, la commune et ses environs, incluant les zones de travaux des projets, font état d'un risque au retrait et gonflement d'argiles.

- Au regard de la carte d'aléa du BRGM (source InfoTerre), l'ensemble du secteur est concerné par un aléa retrait-gonflement des argiles modéré. Ce type de risque s'applique à des constructions légères ayant très peu de fondations. Il ne s'applique pas à l'activité projetée, le risque est négligeable.

4.1.3 - Risque sismique

- La commune de Vauvert et les projets sont situés dans une zone de risque sismique très faible

4.2 - ENVIRONNEMENT TECHNIQUE : MENACES ET VULNERABILITE

4.2.1 - Installations classées voisines

Il existe 10 installations classées sur la commune de Vauvert :

- Vibrac Nutrition ;
- Recover ;
- Saint Mamet ;
- Union Française des Alcools et Brandies (UFAB) ;
- Déchèterie de Vauvert ;
- Union des Distillerie de la Méditerranée (UDM) ;
- SCAV Les Maîtres Vignerons Costières et Garrigues ;

- SAS SIDAM ;
- Charbonneaux Brabant ;
- SAS ACOR.

Les installations ICPE sont localisées à près de 4 km des zones de travaux des projets.

Le seul site SEVESO à proximité des zones de projets est situé à 4km (site de l' « Union Française des Alcools et Brandies ») avec un risque d'accident important (seuil bas).

4.2.2 - Autres ouvrages de la concession de PARRAPON

La saline de Vauvert comprend plusieurs installations permanentes :

- Les installations d'extraction, composées des puits d'injection et d'extraction de saumure situés sur des plateformes bétonnées aménagées avec des caniveaux et clotures périphériques.
- Les installations de collecte, composées de canalisations permettant d'acheminer la saumure jusqu'à la saline
- La station centrale, composé de deux pompes fonctionnant en alternance et qui compriment, après filtration, l'eau provenant de BRL et la refoule à un ensemble de « manifolds » relié aux doublets de puits.

4.2.3 - Risques liés aux transports

Le risque de Transport de Matières Dangereuses ou risque TMD est lié à la possibilité d'accidents se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, voie d'eau ou canalisation, de matières dangereuses.

Sur le site de Vauvert les matières transportées, *i.e.*, la saumure, sont transportées par un saumoduc jusqu'aux usines de Fos-sur-Mer et Lavéra. Le saumoduc est régi par une autorisation spécifique au titre des canalisations de transport et hors emprise de la saline. Il possède donc sa propre étude de danger qui ne fait pas partie de ce dossier.

4.3 - INTERETS A PROTEGER

4.3.1 - Environnement humain et économique

4.3.1.1. Zones d'habitation

Les projets de travaux se situent dans une zone rurale.

Les emplacements s'inscrivent dans un secteur majoritairement occupé par des terrains agricoles, ponctué par des bois épars, avec un habitat dispersé représenté par des mas isolés.

Le tableau suivant indique la distance entre le projet et l'habitation la plus proche :

| Projet | Distance (en m) | Habitation |
|--------|-----------------|--|
| 1 | 295 | Domaine de la Bergerade |
| 2 | 325 | Domaine Perraudin |
| 3 | 250 | Mas Mellet |
| 4 | 410 | Maison du chemin Laquet de Fenestralle |
| 5 | 520 | Maison du chemin Laquet de Fenestralle |

Pour la réalisation des forages, l'option choisie par KEM ONE est d'utiliser les plates-formes de forages existantes pour la réalisation des nouveaux puits.

Il n'y a pas d'habitation occupée à moins de 250 m d'une zone de projet.

4.3.1.2. Populations et établissements sensibles

La commune de Vauvert possède plusieurs établissements scolaires :

- 3 écoles maternelles
- 6 écoles élémentaires
- 1 collège

L'établissement le plus proche de la saline est le collège « La Vallée Verte » situé 3 km au Nord-Ouest.

Un EHPAD est également situé dans la commune de Vauvert à 2,5 km au Nord-Ouest de la saline.

Aucun établissement de ce type ne se trouve à proximité immédiate des chantiers projetés.

La commune de Vauvert possède également une médiathèque, des terrains de sport, un camping et des arènes. Le site le plus proche est la médiathèque située à 3km de la saline

Aucun site d'activité de loisirs ou recevant du public ne se trouve à proximité immédiate d'une plate-forme envisagée pour les forages.

4.3.1.3. Zones d'activité

La commune de Vauvert dispose d'une Zone d'Aménagement Concertée au Nord de la ville à environ 4 km des zones de projets.

4.3.1.4. Les infrastructures de transport routier

Le principal axe routier est la D6572 reliant Vauvert à Saint-Gilles située à l'Ouest et au Sud de la saline. Des accès de moindres importances tels que des routes communales relient les environs de la saline et les mas à la D6572 et aux communes alentours. Le chemin d'accès préférentiel est le « Chemin des salines ». Le calibrage des routes départementales et du « chemin des salines » est suffisant pour accueillir le trafic lié aux activités de forage.

4.3.2 - Milieu naturel : espaces protégés

Les zones de projets sont situées dans la Zone de Protection Spéciale des « Costières Nîmoises ». Pour rappel, les travaux projetés par KEM ONE sont prévus sur des plateformes existantes. Celles-ci sont des surfaces stabilisées, entretenues sans végétation et n'accueillent donc pas d'habitat naturel. Le lien entre les projets de travaux et la ZPS sont considérés comme très forts compte tenu de la présence de plusieurs espèces inventoriées ayant entraîné la classification de la zone (l'Œdicnème criard, le Rollier d'Europe, et l'Outarde canepetière).

4.3.3 - Ressources en eau et captages

4.3.3.1. Réseau hydrographique

Les projets 1, 3, 4 et 5 font partie du bassin versant de Valliougues, un valat situé au Nord-ouest à proximité des zones de projets et sec la majorité de l'année. Le projet 2 est lui situé dans le bassin versant du valat de Fonteuil, un valat mineur situé au Sud de la saline et sec presque toute l'année.

Plus au Sud, à environ 2 km, se situe le canal BRL qui permet d'acheminer une partie des eaux du Rhône vers le Gard et l'Hérault pour la fourniture d'eau aux périmètres irrigués ainsi que l'alimentation en eau potable. L'eau de ce canal permet également d'alimenter en eau la Saline de Vauvert pour les besoins de l'exploitation par dissolution du gisement de sel.

4.3.3.2. Eaux souterraines

Dans la zone de la saline, 4 aquifères ont été identifiés :

- Aquifère du Villafranchien
- Aquifère des argiles et sables de l'Astien
- Aquifère des argiles bleues du Pliocène inférieur
- Aquifère du Vindobonien-Burdigalien

Seuls les deux premiers, situés à moins de 200 m de profondeur, présentent de bonnes caractéristiques aquifères et font l'objet d'une exploitation pour des usages agricoles et AEP. Ils font l'objet d'une codification européenne en masse d'eau souterraine :

- Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières (6101 EU Code FRDG101) ;

Ces deux aquifères sont traversés par les forages des projets.

4.3.3.3. Captages AEP

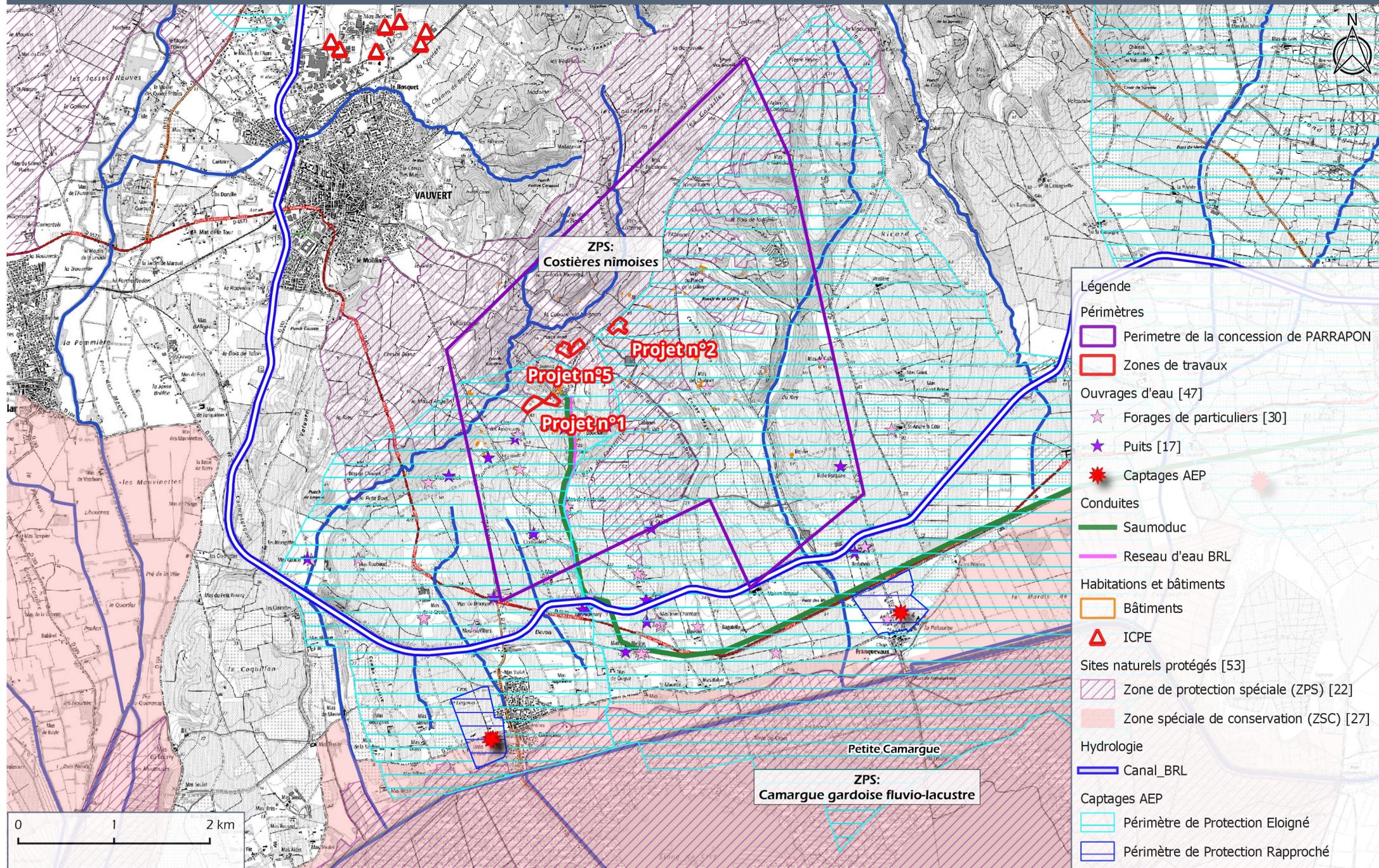
Deux captages AEP sont situés au Sud des zones de projets, il s'agit des captages de :

- Franquevaux situé à 4,3 km au Sud de la saline
- Galician, situé 3,6 km au Sud de la saline
-

Les projets n°1 et 3 sont situés dans le Périmètre de Protection Eloigné du captage de Galician tandis que le projet n°2 est situé dans le Périmètre de Protection Eloigné du captage de Franquevaux.

4.4 - CARTE DE SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE L'ENVIRONNEMENT

Au regard de ces éléments, les enjeux humains et environnementaux se concentrent essentiellement sur les problématiques touchant l'eau et en particulier l'eau potable. Les aquifères du Villafranchien et des sables de l'Asiten étant captés par des ouvrages AEP. L'ensemble des autres enjeux liés à la sécurité des personnes et aux thématiques environnementales sont très limités.



5 - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION ET DE SON FONCTIONNEMENT

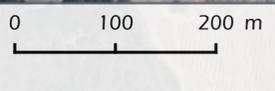
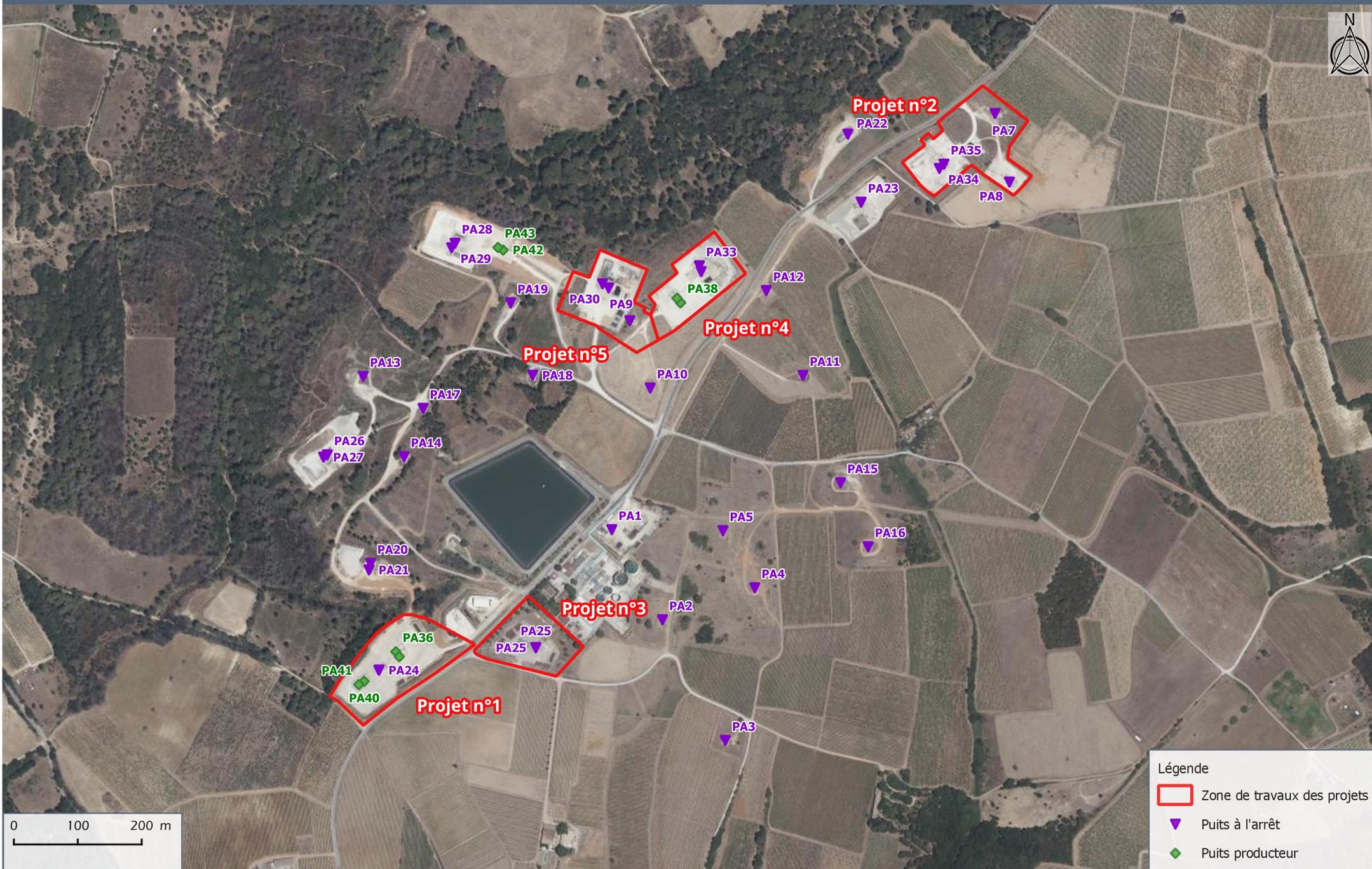
Les modalités d'exploitation font l'objet de descriptions détaillées dans la PJ n°81 « Méthode d'exploitation envisagée et de travaux projetées » et dans la PJ n°04 « Etude d'impact ». Il conviendra de se référer à ces pièces.

6 - DESCRIPTION DU PROJET

Les travaux projetés font l'objet de descriptions détaillées dans la PJ n°81 « Méthode d'exploitation envisagée et de travaux projetées » et dans la PJ n°04 « Etude d'impact ». Il conviendra de se référer à ces pièces.

Afin de poursuivre l'exploitation du gisement de sel de la concession de PARRAPON, la société KEM ONE prévoit de déposer une demande d'autorisation environnementale concernant la création de :

- 3 doublets de puits : Projet n°1, n°2 et n°3
- 2 puits dits de « reconnexion » destinés à reprendre l'exploitation de cavités isolées précédemment exploitées. Le Projet n°4 réexploitant une cavité du doublet PA32-33 et le Projet n°5 réexploitant une cavité du doublet PA30-31.



- Légende
- Zone de travaux des projets
 - ▼ Puits à l'arrêt
 - ◆ Puits producteur

6.1 - TRAVAUX NECESSAIRES A LA MISE EN EXPLOITATION D'UN DOUBLET DE PUIITS

6.1.1 - Réalisation des doublets

La méthodologie détaillée des travaux de foration sont décrits dans PJ n°81 « Méthode d'exploitation envisagée et de travaux projetées ». Sont seulement présentés ici la maîtrise des risques lors des travaux.

Les doublets sont réalisés par des entreprises de forages spécialisées dans les forages à grande profondeur utilisant les techniques pétrolières.

Les éléments principaux concourant à la maîtrise des risques de toute nature sont les suivants :

- La réalisation d'une plateforme avant la réalisation des forages. Cette plateforme a deux vocations principales :
 - D'une part, constituer une base solide pour assoir la machine de forage (le derrick), ainsi que les installations ultérieures nécessaires lors des opérations de maintenance ou d'intervention (débouchage par exemple). Cette plateforme est utile jusqu'aux opérations de fermeture définitive de l'ouvrage.
 - D'autre part, elle est conçue pour collecter tous les fluides issus de l'installation, lors de l'opération de forage, et par la suite en cas de fuites sur la tête de forage ou au niveau des brides de raccordement des tuyauteries. Cela concerne donc les hydrocarbures provenant de la machine de forage, les boues de forage, la saumure...
- L'opération de forage est confiée à des entreprises spécialisées : Les entreprises chargées de la réalisation des doublets sont formées à réagir aux risques inhérents à l'opération de forage des sondages pétroliers (poches de gaz, liquides sous pression...). Dans le cas de Vauvert, le niveau salifère se trouve en-dessous d'une série stratigraphique bien connue, déjà traversée plus d'une cinquantaine de fois depuis le début de l'exploitation, et ne recelant pas de risques géologiques potentiels (gaz, hydrocarbures...).

6.1.2 - Exploitation

Les conditions d'exploitation des différents ouvrages sont détaillées dans la PJ n°81 « Méthode d'exploitation envisagée et de travaux projetées ».

L'exploitation par dissolution du sel in-situ par la technique des cavités isolées est une opération maîtrisée depuis de nombreuses années.

L'installation est conçue de manière à suivre en continu tous les paramètres de l'exploitation, dont les principaux sont :

- La pression et le débit d'injection de l'eau de dissolution : toute augmentation ou chute brutale de la pression et du débit entraînera l'arrêt immédiat de l'installation.
- La pression et le débit d'émergence de la saumure issue de la dissolution du sel : toute variation du débit (comparaison avec le débit d'injection), ou de la pression entraînera également l'arrêt immédiat de l'installation.

Compte tenu de la grande profondeur de la zone où s'effectuent les dissolutions de sel, et des propriétés mécaniques du sel et des terrains de couverture, aucun effondrement brutal ou affaissement progressif de grande ampleur ne peut survenir.

6.2 - ARRET DE L'EXPLOITATION D'UN DOUBLET

Les conditions d'arrêt de l'exploitation des doublets du projet et de délaissement des cavités associées font l'objet de descriptions détaillées dans la PJ n°83 « Condition de l'arrêt des travaux ». Elles ne sont pas reprises dans ce chapitre.

La décision d'arrêter l'exploitation d'un doublet est dictée par l'épaisseur de la planche de sel à respecter permettant d'exclure la possibilité d'un effondrement des couches sus-jacentes au toit des cavités.

La planche ou poutre ou encore voûte, correspond à la distance comprise entre le toit de la cavité et le toit de la Série Salifère. La Série Salifère des structures de Parrapon et de La Galine se termine en général par un *cap-rock* constitué de résidus de dissolution des sels par les eaux d'infiltration au moment du dépôt tels que de la dolomie, de l'anhydrite, du gypse et des marnes. L'épaisseur du *cap-rock* varie entre 30 et 50 m. Toutefois, il peut arriver que le *cap-rock* disparaisse par faille et par conséquent les niveaux de sel sont directement en contact avec les argiles et calcaires de l'Aquitainien (ex PA26).

Etant donnée la profondeur du gisement (> 1500 m) tout effondrement pouvant se propager jusqu'en surface est exclu.

La hauteur de la planche doit permettre :

- d'exclure un effritement des formations sus-jacentes à la Série Salifère,
- l'installation d'un obturateur (packer) au-dessus de la cavité permettant la pose d'un bouchon de ciment, étape essentielle de la procédure de délaissement.

Une planche d'une épaisseur de 20 mètres abandonnée au toit du sel est l'objectif à respecter dans le cadre de l'exploitation de nouveaux doublets.

Les modalités d'arrêt définitif des doublets ont fait l'objet d'expérimentations (purge discontinue et purge continue). Des études sont actuellement menées pour la mise à l'arrêt définitif des doublets actuellement arrêtés.

La mise à l'arrêt est une opération qui se prolonge pendant des dizaines d'années au cours desquelles la cavité tend à se refermer par convergence des terrains, à la condition que l'on permette à la saumure piégée dans la cavité de s'échapper pour éviter toute remontée de la pression par augmentation de la température ou par la convergence. La solution qui devrait vraisemblablement être généralisée, sauf cas particulier, sera la technique de la purge continue.

Une fois la cavité stabilisée, et son volume considérablement réduit, le puits est obturé définitivement dans les règles de l'art.

6.3 - CONTROLES DE LA STABILITE - SURVEILLANCE DE LA SUBSIDENCE DES TERRAINS

Il est procédé à des relevés altimétriques de la zone d'exploitation afin de mesurer le niveau d'affaissement. La zone affectée au droit de l'exploitation de Vauvert correspond à un « bol » de 8 km x 4 km. Le rattachement au réseau NGF a été effectué à partir des altitudes IGN 69 dites « normales » des repères de nivellement IGN considérées stables et situés d'une part dans l'agglomération de Beauvoisin au Nord du site de la Saline, d'autre part sur la N.572 et le long de la voie ferrée au Sud. Depuis 1996, l'ensemble de ces repères propres à la Saline et les repères IGN sont contrôlés à chaque opération.

Au centre de la cuvette, la subsidence maximale est de 50 cm depuis l'instauration du réseau de surveillance de la subsidence des terrains (1992).

Compte tenu de la largeur du bol de subsidence compris entre 4 et 8km, Les affaissements progressifs mesurés localement depuis le début de l'exploitation sont très faibles et conformes aux pentes requises. Ils sont donc imperceptibles dans le paysage.

6.4 - SURVEILLANCE DES CAVITES A L'ARRET

Depuis 1986, 35 puits ont été mis à l'arrêt sur la structure de Parrapon et 6 sur la structure de La Galine.

A l'exception des puits cimentés, tous les puits sont équipés, à la tête de puits, d'un capteur qui enregistre en continu la pression du puits à l'arrêt.

Les graphiques des valeurs des pressions en fonction du temps donnent un important éclairage sur l'évolution des pressions dans les cavités à l'arrêt renseignant sur son évolution.

L'augmentation de pression dans la cavité au cours du temps, traduit une évolution normale des conditions de pressions et températures liées à sa grande profondeur (convergence et réchauffement). L'exploitant veille à ce que la pression ne dépasse jamais une valeur seuil fixée préalablement en fonction des caractéristiques du puits et des terrains au toit de la cavité. Lorsque cette valeur seuil est atteinte, une procédure de purge du puits à l'arrêt peut être déclenchée afin de réduire la pression en tête.

6.5 - LISTE DES PRODUITS MIS EN JEU

| | Produits | Utilisation | Dangers | Condition d'utilisation et de stockage - réduction des potentiels de dangers |
|---|-----------------------|--|--|---|
| Produits utilisés durant la phase de forage | Gasoil | Alimentation des engins | H332 : Nocif par inhalation H315 : Irritant pour la peau H350: Susceptible de provoquer le cancer H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme | Cuve à double paroi ou sur rétention. |
| | Huiles/ lubrifiant | Entretien, manutention sondeuse | R38 : Irritant pour la peau R41 : Risque de lésions oculaires graves R51/53 : Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique | Fûts sur rétentions adaptées et aire étanche. |
| Produits utilisés durant la phase d'exploitation | Saumure | Produit d'extraction/ressource exploitée | Si déversement en grande quantité, destruction de la faune et la flore dans les zones où la saumure est déversée | Transport par canalisation étanche depuis la tête de puits jusqu'à la saline Tête de puits sécurisée et dimensionnée pour les pressions de service Présence d'une cave Plateforme reliée à un borbier permettant de récolter les éventuelles égouttures et déversement en phase de création du puits et d'exploitation |

7 - ACCIDENTOLOGIE

L'accidentologie relatée ci-après résulte de la consultation du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) DPPR / SEI / BARPI qui a exploité sa base de données ARIA, afin de répertorier les accidents survenus sur des installations du même type que celles objet de la présente étude. Par ailleurs le bureau dispose d'une liste d'incidents survenus dans les champs d'exploitation de sel par dissolution en Lorraine.

Rappelons que l'objectif de l'analyse de l'accidentologie n'est pas de dresser une liste exhaustive de tous les accidents ou incidents survenus, ni d'en tirer des données statistiques. Il s'agit, avant tout, de rechercher les types de sinistres les plus fréquents, leurs causes et leurs effets et les mesures prises pour limiter leurs occurrences ou leurs conséquences.

La recherche a porté sur les accidents ayant eu lieu de 1989 à 2019 et répertoriés par le BARPI.

Les accidents les plus fréquents sont dus aux événements suivants :

- Rejet accidentel de saumure dans les eaux ou le sol,
- Fuite de saumure depuis une conduite de transport de saumure,
- Mouvements de terrain.

7.1 - RETOUR D'EXPERIENCE SUR LE SITE DE VAUVERT

43 ouvrages ont été réalisés dans le champ de Vauvert. Au cours de ces travaux, aucun accident ayant eu un impact sur l'environnement n'a eu lieu. Pour rappel, les principales mesures de conception permettant de maîtriser les risques sont les suivantes :

7.1.1 - Rejet d'effluents dans les eaux superficielles ou dans les sols

7.1.1.1. Tubages des puits

L'architecture des futurs puits de l'exploitation de Vauvert est conçue de manière que la saumure ne soit pas en contact avec le cuvelage des puits, hormis dans l'horizon salifère, mais circule dans un tube central de diamètre 7".

- Dans le puits d'injection, l'eau d'injection circule dans le tube de 7". L'espace annulaire compris entre le tube de 7" et le cuvelage est rempli à l'eau douce.
- Dans le puits d'extraction, la saumure circule dans le tube de 7", tandis que l'espace annulaire compris entre le tube de 7" et le cuvelage du puits sert à l'injection de l'eau de dilution de la saumure produite (dilution nécessaire pour éviter les cristallisations de sel dans le tube de 7" en raison de la dépressurisation progressive de la saumure saturée en sel).

Au niveau des aquifères supérieurs (nappe du Villafranchien et nappe de l’Astien), les seuls exploités, les puits possèdent un double cuvelage avec cimentation de l’espace annulaire.

7.1.1.2. Fuites de conduites de retour saumure

Les canalisations d’extraction de saumure qui sont installées à Vauvert sont adaptées aux conditions de service (pression, température, produit). Elles sont éprouvées conformément aux dispositions réglementaires.

Les systèmes de mesure continue des pressions et des débits départ-arrivée des conduites permettent de détecter rapidement les baisses de pression et de débit occasionnés par une fuite éventuelle, et de mettre immédiatement à l’arrêt la partie de l’installation concernée.

7.1.2 - Effondrements – mouvements de terrains

Dans le cas de l’exploitation de Vauvert, les cavités de dissolution sont situées à très grande profondeur, entre 1800 et 3000 mètres ; à ces profondeurs, la formation salifère a un comportement viscoplastique et flue lentement, tendant à refermer la cavité par convergence des terrains environnants, sans risque d’effondrement brutal. Dans tous les cas, à une telle profondeur, la remontée jusqu’en surface d’une cloche d’effondrement est un phénomène totalement exclu.

7.2 - SYNTHÈSE BASE ARIA : ACCIDENTS MINES H (HYDROCARBURES) : REJETS ACCIDENTELS DANS LES EAUX OU LE SOL

La base ARIA ne recense que 3 accidents français et trois étrangers impliquant des effluents miniers rejetés depuis des forages pétroliers terrestres, catégorie à laquelle peuvent se raccorder, substance exploitée mise à part, les forages de la concession de PARRAPON.

Sur la base des informations disponibles concernant les accidents français (3) il est relevé :

- Les risques liés à la rupture ou au percement du tubage d’un puits,
- Les risques de pollution liés au produit extrait et à ses caractéristiques,
- Les conséquences potentielles des rejets d’eaux superficielles avec impact sur la faune aquatique ou les eaux souterraines avec arrêt provisoire de la consommation à usage humain de l’eau,
- La nécessité, par analyse préalable des risques proportionnée aux enjeux, d’apprécier certains phénomènes naturels d’ampleur inhabituelle pour la conception des installations et la définition des mesures adaptées,

- L'importance du dimensionnement et de l'efficacité des ouvrages de rétention prenant en considération les différents phénomènes susceptibles de générer des relâchements de produits ou d'effluents polluants afin de limiter leurs effets sur les personnes et leur impact sur l'environnement.

7.3 - BILAN SUR LE RECENSEMENT DES ACCIDENTS DE CANALISATIONS DE TRANSPORT DE LA BASE ARIA

Le bilan de la base ARIA considère les accidents de conduites d'hydrocarbures, de gaz, de produits chimiques et de saumure.

Si l'on considère les canalisations de saumure et leurs installations annexes, le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels) estime une probabilité d'occurrence de 19×10^{-4} événements par an et par kilomètre de conduite.

En termes d'incidents par linéaire de conduite, les conduites de saumures sont davantage touchées que les autres, vraisemblablement en raison du phénomène de corrosion des conduites. La probabilité d'occurrence ne change pas, ce qui montre que ce sont les conduites et non les installations de pompage qui sont sujettes à incidents.

Le phénomène de fuite sur le territoire métropolitain a une fréquence évaluée à 15 fuites par an en moyenne, tandis que le phénomène de rupture ne concerne qu'un cas par an. La corrosion est la cause la plus fréquente et la plus régulière, tandis que les accidents dus à des travaux sont en diminution constante depuis 2010 (environ 1 cas par an)

La base Aria a été consultée pour le même type d'accident en France sur la période 1989 – 2019 (30 ans). La base ne comporte pas de fiches d'incident au-delà de 2019. Le recueil des accidents recensé sur la base ARIA et ayant concerné des saumoducs est fourni en Annexe. Ce recueil concerne 28 établissements en France.

En France, 91 accidents concernant un saumoduc ont été recensés sur la base ARIA. Le tableau résume les causes et les effets de ces accidents :

| Accident | Evènement initiateur | Nombre d'accident | Effet : Volume déversé minimum et maximum en m ³ | |
|---|-----------------------------------|-------------------|---|---------------------|
| | | | Minimum | Maximum |
| Déversement de saumure depuis un saumoduc (cause interne) | Défaut vanne / bride | 8 | 4,3 m ³ | 45 m ³ |
| | Fuite saumoduc (cause imprécisée) | 26 | 4,3 m ³ | 900 m ³ |
| | Fuite saumoduc suite à corrosion | 50 | 10 m ³ | 900 m ³ |
| | Eclatement de conduite | 3 | 7 m ³ | >500 m ³ |
| Déversement de saumure depuis un saumoduc (cause externe) | Cause externe | 3 | 7 m ³ | 100 m ³ |

Synthèse des résultats de la consultation de la base ARIA « saumoduc »

NC = Non communiqué

Il ressort que moins de 4% des accidents sur saumoduc sont consécutifs directement ou indirectement à une erreur humaine.

90% des déversements accidentel de saumure depuis un saumoduc sont liés à des fuites (84% des cas) et plus rarement à des éclatements de conduites (3% des cas), le reste des cas à des problèmes sur les vannes.

Si la raison n'est pas toujours bien renseignée, il semble que la cause principale soit liée à la corrosion de la conduite (plus de la moitié des cas). Dans le cas des saumoducs (métalliques pour l'essentiel des cas étudiés), la corrosion est fréquemment de type bactérienne.

A la suite d'un phénomène de corrosion, les phénomènes dangereux constatés conduisent très majoritairement à des rejets de saumure dans l'environnement.

7.4 - EFFONDREMENT ET AFFAISSEMENTS DES TERRAINS EN SURFACE

L'instabilité des terrains à l'aplomb de l'exploitation constitue le risque principal des exploitations par dissolution de sel.

Il existe des cas d'effondrement de cavités de dissolutions du sel dans la littérature : cela concerne des exploitations de sel par dissolution à relativement faible profondeur (en Lorraine par exemple).

Les mécanismes de rupture conduisant à l'apparition des effondrements ont pu être analysés dans le cas où des effondrements se sont produits dans le cadre de méthodes d'exploitation très différente de celle de Vauvert, et a une période où les mécanismes de rupture des terrains étaient mal connus et maîtrisés. Il s'agit :

- De l'effondrement des pistes 700 et 800 de l'exploitation SOLVAY dans la concession de HARAUCOURT survenus depuis les années 1970 et dans la concession de CERVILLE ;

- De l'effondrement survenu en 1998 à Gellenoncourt dans l'exploitation CSME et qui a fait l'objet d'une publication la même année (Buffet, 1998).

La rétro-analyse de ces événements a également été étudiée par modélisation numérique (rapport INERIS et Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris).

Le mécanisme de dégradation du toit des cavités, lorsqu'elles ont atteint le toit de la formation salifère, est assez bien décrit. Ces observations montrent que la stabilité d'une cavité dont le toit présente une grande extension horizontale ne peut être assurée à long terme si un contact direct est créé entre la saumure saturée de la cavité et les marnes du toit de la formation salifère.

Ce phénomène a entraîné sur les concessions de HARAUCOURT, CERVILLE et à GELLENONCOURT (54):

- Un effondrement brutal des terrains de couverture au droit de la zone exploitée, se traduisant en surface par la formation de vastes effondrements remplis d'eau.
- Un affaissement progressif des terrains au pourtour des effondrements de quelques centimètres. Ces affaissements peuvent perdurer plusieurs années après la fin de l'exploitation.

Aucun accident de ce type n'est répertorié dans la base Aria pour des exploitations de sel à très grande profondeur(> 1000 m).

8 - IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGER – EFFETS SUR LES PERSONNES

Le principe retenu dans ce chapitre est de traiter, pour chaque risque recensé, ses origines, et d'estimer sa probabilité d'occurrence.

L'étude de dangers met en évidence les dangers potentiels que pourrait entraîner le projet en cas de dysfonctionnement pour les populations avoisinantes et l'environnement. L'activité étudiée est une exploitation souterraine par dissolution du sel en place, à très grande profondeur, peu susceptible d'avoir des effets en surface et à distance. Le risque pour les travailleurs est évalué dans la PJ n°82 « Document unique d'évaluation des risques », du dossier d'autorisation environnementale.

La partie aérienne du projet minier correspond aux plateformes à partir desquelles sont réalisés les sondages profonds, le réseau de distribution d'eau de dissolution et d'électricité, ainsi que le dispositif de collecte de la saumure produite et son transport jusqu'au bassin de la saline. La partie existante de la saline est une installation non traitée dans le présent document lequel ne concerne que les trois nouveaux doublets de puits et les 2 puits de reconnexion.

8.1 - POTENTIEL DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE

8.1.1 - Dangers liés à la réalisation des puits

La réalisation des plateformes des doublets ne comporte pas d'opérations susceptibles de présenter des risques ayant des conséquences à l'extérieur du site pour la population avoisinante ou les promeneurs. C'est une opération de travaux publics sur une zone dont l'accès est limité par la constitution d'un merlon périphérique et par la mise en place d'une barrière et de panneaux d'interdiction d'accès.

L'opération de forage est conduite en trois postes, 7 jours sur 7 jusqu'à ce que les forages deviennent opérationnels. Pendant toute cette période, le site est gardienné en permanence et inaccessible au public. Les risques inhérents à cette opération concernent essentiellement le personnel de l'entreprise de forage.

Les dangers engendrés par l'opération de forage sont les suivants :

| DANGER | Personnes susceptibles d'être atteintes |
|---|---|
| Chute (travail en hauteur) de personne ou d'outil | Personnel de l'entreprise de forage |
| Incendie au niveau d'un moteur, d'une armoire électrique | Personnel de l'entreprise de forage |
| Fuite de liquide sous pression (eau, boue de forage, huile hydraulique) | Personnel de l'entreprise de forage |
| Accident de circulation | Personnel de l'entreprise de forage Personnel de Kem One Promeneur ne respectant pas la signalisation |
| Noyade ou enlèvement dans le borbier | Personnel de l'entreprise de forage Promeneur ne respectant pas la signalisation |

Aucun des dangers liés à l'opération de forage n'est susceptible de sortir des limites du site et la probabilité d'atteindre une personne externe au site est très faible, hors accident de circulation avec un engin approvisionnant le site.

8.1.2 - Fuite accidentelle de contaminant dans les eaux durant les travaux d'infrastructures

Les travaux d'infrastructures se décomposeront comme suit :

- Création des pistes de liaison,
- Réalisation des plateformes de sondages,
- Raccordement au réseau d'injection d'eau et de collecte de saumure,
- Extension et raccordement au réseau d'alimentation électrique, et au réseau de contrôle.

Lors de la phase travaux, les opérations d'aménagement du site, de transport de matériel ou son évacuation, le montage et démontage des structures, nécessiteront la présence d'engins de chantier (pelle mécanique, camions,...). La présence de ces derniers peut conduire à un déversement accidentel d'hydrocarbures en cas de fuite ou de rupture d'un réservoir (limité à la capacité des réservoirs et des carters). Les volumes étant faibles, l'intensité de ce phénomène peut être qualifié de limitée et Kem One exige la présence de produits absorbants à proximité des plateformes.

8.1.3 - Fuite accidentelle de contaminant dans les eaux durant les travaux de forage

Il est prévu la création de 8 nouveaux sondages (3 doublets + 2 puits de reconnexion). Les sondages seront forés depuis la surface jusque dans la couche de sel. Le descriptif détaillé de ces travaux de sondages est fourni dans la pièce PJ n°81 « Caractéristiques principales des travaux » du présent dossier de demande d'Autorisation Environnementale

Parmi l'ensemble des opérations durant ces travaux de forage, les actions suivantes ont été identifiées comme pouvant présenter un potentiel de dangers vis-à-vis de la ressource en eau :

| Evènement | Cause | Effet | Mesure préventive | Mesure corrective |
|--|---|---|--------------------------------|---|
| Contact post équipement d'un ou plusieurs horizons aquifères avec la cavité saline | Défaut de cimentation du puits | Départ de saumure vers la zone de faiblesse de la cimentation | - | Action corrective pour traiter la zone de faiblesse. Si impossibilité – abandon du puits |
| Déversement d'hydrocarbure ou huile par l'atelier de sondage | Problème mécanique et/ou entretien | Fuite d'hydrocarbure des engins de la plateforme de sondage | Travaux de l'atelier sur bâche | Déblaiement et/ou pompage de la zone et des matériaux souillés. Envoi vers filière de traitement adapté |
| Déversement de saumure depuis la tête de puits | Problème de vanne ou de raccord entre le puits et la conduite | Déversement de saumure sur la plateforme collectée par le puisard | Sans objet | Réparation vanne |

8.1.4 - Dangers liés à l'exploitation du sel par dissolution

Pendant l'exploitation, les plateformes sont vides : toutes les interventions se font à distance, depuis la salle de contrôle, à l'exception des tournées d'inspection, de la maintenance et des interventions exceptionnelles (débouchage par exemple).

Hors interventions exceptionnelles, le site d'un doublet ne présente pas de danger particulier :

- le bourbier (clôturé, muni d'une bouée de sauvetage et d'une échelle de sortie) est tenu vide, le risque d'enlèvement ou de noyade est nul,
- il peut éventuellement se produire des fuites au niveau d'une tête de sondage ou d'une conduite de raccordement à la saline: la conduite d'eau de dissolution est sous haute pression, de l'ordre de 120 bars. Si la fuite est importante, elle est immédiatement détectée et l'installation est automatiquement mise à l'arrêt. Sauf à se situer à l'endroit de la fuite au moment où elle se déclare, il n'y a pas de danger identifiable à l'extérieur de l'enceinte du doublet. Si c'est la conduite de saumure, la pression est beaucoup plus basse, quelques bars ; elle ne présente aucun danger, même pour une personne se trouvant à l'emplacement de la fuite au moment où elle se déclare.
- Toute fuite sur la plateforme est collectée vers le bourbier.

- Une fuite affectant une conduite enterrée ne sera identifiable, à l'origine, que par la mesure différentielle des débits (eau d'injection et saumure), ainsi que par la chute de pression. Une fuite de l'aqueduc est sans conséquences sur l'environnement ; une fuite de saumure va répandre de la saumure dans le sol tant que la fuite n'est pas détectée.

Lors des interventions exceptionnelles, on retrouve une situation proche de celle pendant la réalisation des doublets, avec une forte présence de techniciens sur le site, des mouvements de machines et de véhicules, des conduites de fluide (eau) sous pression.

8.1.5 - Stabilité des terrains

L'INERIS a présenté dans une note technique (2009), des critères simples d'exclusion du risque d'effondrement de cavités salines. L'administration a demandé l'application de ces règles par la circulaire BRTICP/2009-362/CBO dans le cadre de l'étude de dangers.

Les critères de l'INERIS relatifs à la stabilité des cavités salines concernent deux phénomènes, l'effondrement localisé et l'effondrement généralisé :

8.1.5.1. Critère d'aléa d'effondrement localisé (fontis)

L'INERIS formule deux critères qui excluent le risque d'effondrement des cavités salines pendant la phase d'exploitation :

- Le critère profondeur ; le toit de la cavité est à une profondeur comprise entre 1500 et 2000m, soit très nettement supérieure à la profondeur de 700 m retenue dans le document de l'INERIS.
- Le critère de planche de sel ; l'épaisseur de la planche de sel laissée au toit est plus grande que les trois valeurs suivantes :
 - $E_{p_{crit,1}} = 0,5 * D_{eq} * \{\exp((\sigma_{lith} - P_{fluide}) / (2\sigma_c) - 1/3) - 1\}$
 - $E_{p_{crit,2}} = B/3$
 - $E_{p_{crit,3}} = 25 \text{ m}$

Avec

- σ_{lith} , contrainte lithostatique à la profondeur du toit (0,025 fois la profondeur)
- P_{fluide} , pression du fluide dans la cavité à la profondeur du toit,
- σ_c , résistance à la compression uniaxiale du sel (20 MPA)
- D_{eq} , diamètre équivalent de la cavité considérée sphérique en m
- B, largeur de la cavité en tout point de son profil en m.

Dans le cas de l'exploitation de Vauvert, les cavités de dissolution sont situées à de très grandes profondeurs, entre 1800 et 3000 mètres ; à ces profondeurs, la formation salifère a un comportement viscoplastique et flue lentement, tendant à refermer la cavité par convergence des terrains environnants, sans risque d'effondrement brutal. Dans tous les cas, à une telle profondeur, la remontée jusqu'en surface d'une cloche d'effondrement est un phénomène totalement exclu

L'aléa effondrement localisé n'est pas retenu sur le site d'exploitation de Vauvert.

8.1.5.2. Critère d'effondrement généralisé

L'INERIS présente un taux de défrèvement maximal qui exclut le risque d'effondrement des piliers entre les cavités :

$$\tau_{\text{critique}} = 1 / (2 \exp((\sigma_{\text{lith}} - P_{\text{fluide}}) / \sigma_c - 0.5) - 1)$$

Avec

- σ_{lith} , contrainte lithostatique à la profondeur du toit (0,025 fois la profondeur)
- P_{fluide} , pression du fluide dans la cavité à la profondeur du toit,
- σ_c , résistance à la compression uniaxiale du sel (20 MPA).

dans le cas où ces critères ne sont pas respectés, l'INERIS préconise que des éléments complémentaires propres au contexte géologique, à la forme réelle des cavités ou aux conditions d'exploitation puissent justifier l'impossibilité physique du phénomène d'effondrement.

Le taux de défrèvement de l'exploitation de sel par dissolution dans la concession de Parrapon est estimé à 5,6%. Le taux de défrèvement critique selon l'INERIS est de 20%.

Pour l'heure, l'aléa d'effondrement généralisé est considéré comme négligeable et n'est pas retenu.

8.1.6 - Dangers liés à l'arrêt de l'exploitation

A l'arrêt de l'exploitation, les puits concernés sont purgés régulièrement pour limiter la pression de la cavité.

Cette purge discontinue est opérée par injection d'eau dans la cavité à faible débit et extraction de saumure diluée.

L'arrêt de l'exploitation n'apporte pas de risque supplémentaire d'effondrement localisé ou d'effondrement généralisé. Au contraire, ces risques, déjà considérés comme très faibles, diminuent avec le temps.

Lors des interventions exceptionnelles, on retrouve une situation proche de celle pendant la réalisation des doublets, avec une forte présence de techniciens sur le site, des mouvements de machines et de véhicules, des conduites de fluide (eau) sous pression.

8.1.7 - Dangers liés aux produits mis en jeu

8.1.7.1. Opération de forage

Les produits dangereux utilisés pendant les opérations de forage, gasoil et huiles/lubrifiants (cf. § 5.5), sont étiquetés et les fiches de données sécurité de ces produits sont mises à disposition du personnel afin de connaître les principales caractéristiques des produits, de les manipuler dans les meilleures conditions et d'informer les services de secours en cas d'urgence.

Seuls les personnels autorisés utiliseront ces produits et auront à leurs dispositions des Equipements de Protections Individuelles adaptés

Afin de réduire les dangers présentés par ces produits, seule la quantité nécessaire aux besoins des opérations sera stockée sur place. Leur stockage dans des cuves ou fûts de rétention limite au strict minimum l'occurrence d'une source d'inflammation. L'inflammation de produits liquides inflammables ne peut être envisagée que dans le cas d'un déversement. Des bacs à sables (ou des matériaux d'absorption non combustibles) sont mis à disposition à plusieurs endroits du site afin d'absorber les éventuelles égouttures issues de la manipulation de ces produits et éviter ainsi leur dispersion dans l'environnement.

Tous ces produits sont par ailleurs manipulés et stockés au droit de l'aire étanche de la plate-forme. Cette aire est aménagée de manière à collecter toute égouttiture pendant les opérations de forages pour éviter tout déversement dangereux vers le milieu naturel.

- **Au regard des caractéristiques de ces produits, des volumes stockés, et des mesures de réduction prises, le risque de dispersion de produits polluants par l'utilisation de ces produits en phase de forage n'est pas retenu dans la suite de l'étude de dangers.**

8.1.7.2. Exploitation des doublets

- Caractéristiques

Les produits extraient durant la phase d'exploitation correspondent à de la saumure saturée comprenant un mélange de chlorure de sodium (Na Cl) et de sulfate de calcium (CaSO₄) ainsi que du magnésium sous forme de sels.

Les produits transportés sont de l'eau de dissolution et de la saumure, qui ne sont classées ni l'une ni l'autre dangereuses pour l'environnement. Les informations tirées de sa fiche des données de sécurité, ne révèlent aucune phrase de risque relative à une quelconque toxicité ou nocivité sur l'environnement.

- Dangers associés au rejet de saumure

Le risque associé à l'exploitation de saumure consiste en une fuite de saumure dans l'environnement.

Conséquence sur les sols :

La saumure transportée par le saumoduc est saturée en NaCl. Dans un périmètre localisé (1 à 4 m autour) autour de la fuite, saturation en sel des sols.

Conséquence sur les aquifères :

Seul l'aquifère du Villafranchien est susceptible d'être atteint par une fuite de saumure car il s'agit de l'aquifère le plus superficiel. L'aquifère des argiles et sables de l'Astien est séparé du Villafranchien par des niveaux argileux épais.

La saumure transportée est saturée et a une densité de 1.2 supérieure à l'eau. Lors d'une fuite, la saumure reste saturée. La migration des sels vers la nappe est contrainte par les paramètres suivants :

- Au droit de la fuite, les alentours immédiats sont saturés en sel. La porosité des terrains saturés en saumure se réduit. Seul un apport d'eau douce permet de dessaturer la saumure et donc une migration des sels.
- La perméabilité des terrains de recouvrement de la plaine alluviale est faible à très faible, limitant l'infiltration dans la tranchée du saumoduc.
- la position de la nappe qui se trouve en moyenne entre 1 et 4 m par rapport au fond de la tranchée.

Conséquence sur la végétation

Au droit de la fuite, la saturation des sols en sel, a un effet toxique sur les plantes, lié principalement aux ions chlorure. Cet effet est limité dans un faible rayon autour de la fuite (1 à 5 m). Cet effet est limité dans le temps. En général la dissolution des chlorures et la présence des autres sels que NaCl conduit l'année qui suit à une reprise de la végétation herbacée. Cette reprise de la végétation herbacée est comparable aux effets d'un amendement.

En cas de faible fuite, l'incidence sur la végétation est limitée dans le temps et à un faible rayon autour du saumoduc.

Conséquence sur la faune :

Éloignement de la faune du sol de la zone où le saumoduc fuit. Pour le reste de la faune, il n'y a pas d'incidence.

8.1.7.3. Risque de fuite de saumure dans un aquifère

Une fuite de saumure peut survenir :

- A partir d'un défaut de cuvelage et/ou de cimentation d'un puits ;
- A partir d'une conduite de collecte de la saumure produite.

Concernant une fuite de saumure à partir d'un défaut de cuvelage et/ou de cimentation d'un puits, le risque de fuite est limité :

- par l'architecture adoptée pour les puits qui comporte un tubage externe (casing) cimenté aux terrains dont l'étanchéité a été testée et dans lequel la saumure ne circule pas, et un tubage interne (liner 7") dans lequel circulent soit l'eau de dissolution, soit la saumure.
- par la profondeur des cavités de dissolutions qui fait qu'une remontée de cloche d'effondrement ne pourrait en aucun cas atteindre les niveaux faiblement aquifère du Burdigalien – Vindobonien. Ces derniers étant les niveaux aquifères les plus profonds mais situés à plusieurs centaines de mètres au-dessus du toit des cavités.

Concernant une fuite de conduite de transport de saumure, l'aquifère discontinu des cailloutis du Villafranchien ou le réseau hydrographique local pourraient être atteints.

8.1.8 - Rupture d'une tête de Puits

Ce phénomène n'est envisageable que pour un puits à l'arrêt, vannes fermées. Le moteur de la rupture serait la pression due à la convergence des parois de la cavité et au réchauffement de la saumure.

En cas de rupture de la tête de puits, la saumure sous pression serait expulsée du puits ; en raison de la configuration de la plateforme, cette saumure serait collectée par le réseau installé, et acheminée vers le bournier d'où elle serait repompée en direction de la saline.

Ce scénario est très difficile, voire impossible à obtenir :

- Les cavités sont maintenues en-dessous de la pression de fracturation des roches de l'encaissant de la cavité.
- Les têtes de puits sont conçues pour résister à des pressions de 345 bars, largement supérieures aux pressions de fracturation.
-
- Les pressions en tête de puits sont mesurées et surveillées en continu. Une élévation de pression se traduit immédiatement par la réalisation d'une opération de purge afin de faire baisser la pression.

8.1.9 - Le risque d'incendie

Le risque d'incendie est lié à des points chauds au niveau de contacts ou de conducteurs électriques, échauffement au niveau de moteurs électriques, travaux d'entretien comprenant meulage, soudures, etc.

Les plateformes sont très dégagées et ne comportent aucune matière inflammable.

8.1.10 - Coupure d'alimentation électrique ou manque d'eau douce de dissolution

Aucun risque n'est lié à une coupure d'alimentation : l'installation s'arrête jusqu'à ce qu'elle puisse être redémarrée.

8.2 - POTENTIEL DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE

8.2.1 - Risques liés à l'activité humaine

Il n'y a pas d'autre activité humaine qu'agricole à proximité du site. Aucune activité agricole n'est susceptible d'être à l'origine de dangers pouvant porter atteinte à l'exploitation de Vauvert. Il n'existe pas d'établissement industriel à proximité..

8.2.2 - Risques extérieurs et phénomènes naturels

L'environnement naturel du site est décrit dans l'état initial de l'étude d'impact (Pj n°4).

Dans ce paragraphe, les événements susceptibles d'être initiateurs d'un risque d'accident ont été étudiés de manière synthétique :

- les différents événements naturels susceptibles d'avoir un impact sur les installations sont identifiés,
- les événements redoutés, les conséquences qu'ils peuvent générer sont listés,
- et les mesures de prévention mises en place pour limiter l'occurrence de ces événements sont énumérées.

| Evénements naturels | | Evénements redoutés | Mesures de prévention |
|-----------------------|-----------------|---|---|
| | | Inefficacité du réseau incendie. | Réseau incendie hors gel. |
| Gel | | Chocs mécaniques dus à des accidents de circulation liés au gel. Perturbation de l'activité du fait du gel. | Salage ou sablage des accès. |
| Canicule | | Echauffements possible de certains produits -> augmentation du risque d'incendie | Ventilation naturelle des bâtiments techniques |
| Vent | | Sans effets sur les infrastructures de puits | / |
| Incendie | Origine interne | Départ de feu suite à un dysfonctionnement de la machine de forage pendant l'opération de creusement des puits, des armoires électriques, pompes ou bâtiments pendant les phases d'exploitation | Disponibilité d'arrivées d'eau douce pouvant être utilisées pour la lutte incendie |
| | Origine externe | Incendie des parcelles environnantes suite à un départ de feu extérieur au site | |
| Inondation | | Pas de risques identifiés, le site est en position topographique élevé | / |
| Foudre | | La machine de forage est au risque de foudre et peut subir des dégâts pouvant affecter le personnel. | Appareils et systèmes électriques installés conformément à la réglementation parafoudre en vigueur. |
| Mouvements de terrain | | Retrait et gonflements d'argiles | Le site est en zone d'aléa moyen : pas de mesures particulières. |
| Sismicité | | La zone est classée en zone de sismicité 1 (sur 5). | Pas de mesures particulières |

Sur la base de ces éléments, il apparaît que l'environnement naturel n'est pas de nature à engendrer de risques d'accidents non maîtrisables.

8.3 - CONCLUSION : CARACTERISATION DES DANGERS POTENTIELS

Un des objectifs de l'étude de dangers est d'identifier les phénomènes qui présenteraient des dangers et inconvénients vis-à-vis de la sécurité publique et de l'environnement.

La revue des dangers potentiels de l'exploitation de sel par dissolution à grande profondeur ne fait pas apparaître de scénario susceptible de porter atteinte à la sécurité publique et à l'environnement :

- Les opérations de forage se font sur une zone interdite au public. Aucun incident n'est susceptible d'avoir des répercussions à l'extérieur du site,
- Les incidents d'exploitation sont limités aux abords immédiats des têtes de puits et des canalisations,
- Il n'existe pas de risque d'effondrement localisé, ni d'effondrement généralisé,
- Les cavités de dissolution ne présentent pas de risques à long terme,
- Les produits mis en jeu ne sont pas toxiques ; ils sont susceptibles d'être émis en-dehors des limites de l'établissement, dans le sol et les aquifères dans deux cas précis, une fuite ou une rupture de conduite de transport, une fuite du cuvelage d'un puits,
- Une fuite de saumure est susceptible de porter atteinte à l'environnement, mais serait sans conséquences sur la sécurité et la santé des personnes présentes aux environs du site minier,
- Un incendie restera limité à l'installation concernée (armoire, moteur, bâtiment...) sans incidence à l'extérieur de l'établissement autre que l'émission de fumées en quantité limitée (il y a peu à brûler),
- Il n'y a pas d'interactions possibles avec les phénomènes naturels ou des activités limitrophes, l'exploitation étant isolée au milieu des vignes.
- Il n'a pas été retenu d'effet domino d'un incendie de forêt dans les boisements limitrophes de la Saline sur celle-ci ou les installations de création de puits.. Lors des chantiers ou opérations exceptionnelles, il est mis à disposition un réseau provisoire et spécifique au chantier pour intervenir et le sécuriser en cas d'incendie de forêt à proximité.

9 - MESURES PRISES PROPRES A REDUIRE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE

9.1 - DANGERS D'ORIGINE INTERNE

9.1.1 - Pendant la phase de conception du projet

- Utilisation de conduites de pression nominale supérieure d'au moins 1,5 fois la pression de service et supérieure à la pression maximale pouvant être atteinte par les groupes de pompage retenus. Les conduites sont protégées de la corrosion, à l'intérieur par un revêtement béton, à l'extérieur par du polyéthylène.
- Utilisation de matériel pétrolier conçu pour résister à des pressions très élevées (345 bars pour les têtes de puits, 225 bars pour les conduites d'eau d'injection).
- Mise en place, sur les conduites (notamment d'eau de dilution), de soupapes de sécurité, actionnées par une éventuelle surpression du fluide transporté. Débranchement physique de ces conduites lorsqu'elles ne sont pas utilisées.
- Mise en place d'un Système de surveillance continue des débits (injection d'eau douce et retour saumure) et des pressions (pression d'injection, pression de sortie), des positions de vannes.
- Mise en place de procédures, d'alarmes visuelles, d'indicateurs de comparaison entre une valeur mesurée et un seuil d'alarme...
- Respect des normes d'utilisation des conduites.
- Balisage en surface des raccords des conduites.

9.1.2 - Pendant les travaux d'aménagement

9.1.2.1. Traversées des routes et des chemins vicinaux

- Mise en place d'une signalisation spécifique,
- Détachement de personnel pour assurer la circulation si besoin est.

9.1.2.2. Traversées des ruisseaux par les conduites à poser

Sans objet sur le site de Vauvert.

9.1.2.3. Dangers liés à l'emploi et à la circulation d'engins de travaux

- Sélection des entreprises chargées de la réalisation des travaux,
- Supervision par Kem One,
- Engins conformes à la législation (avertisseurs de recul...),
- Signalisation routière et de chantier.

9.1.2.4. Dangers liés à la réalisation de tranchées

Etayage des tranchées dès lors que leur profondeur est supérieure à 1,2 m dans les zones où du personnel doit intervenir (soudures par exemple ; les soudures seront réalisées préférentiellement avant de descendre la canalisation dans la tranchée).

9.1.3 - Pendant la phase d'exploitation

9.1.3.1. Fatigue de la conduite, apparition d'une brèche longitudinale

Petite fuite, décelable par surveillance active (traces à la surface du sol), par mesure des débits et pressions départ-arrivée. Le parcours des canalisations en service est effectué à pied par un agent de Kem One régulièrement pour détecter une éventuelle fuite.

Fuite plus importante : détection automatique par chute de pression, chute de débit.

9.1.3.2. Rupture d'une conduite en service

Une rupture de conduite entraîne une chute brutale de la pression et des débits, ce qui provoque l'arrêt immédiat soit de l'ensemble de l'exploitation, soit uniquement du doublet en exploitation concerné par cette rupture.

9.1.3.3. Prévention des effondrements

Le processus de dissolution est suivi en continu. Le volume de la cavité est donc estimé en continu. Il est procédé régulièrement (tous les 6 mois) au contrôle de la hauteur de la planche de sel par diagraphie.

Les études ont montré que la grande profondeur de l'exploitation avait pour conséquence qu'il n'y a aucune incidence en surface, excepté une subsidence très lente des terrains, non susceptible de porter atteinte à la sécurité publique.

9.2 - DANGERS D'ORIGINE EXTERNE

9.2.1 - Variations de température entraînant des phénomènes de dilatation et de contraction

- Enfouissement des conduites à 1 m de profondeur, les mettant à l'abri des phénomènes de dilatation et de rétractation susceptibles de les endommager.

9.2.2 - Travaux d'aménagements extérieurs à KEM ONE

- Mise en place de servitudes au droit du passage des conduites : saumoduc, aqueduc et lignes électriques,
- Inscription au guichet unique,
- Avertisseur plastique placé dans la tranchée au-dessus des conduites.

9.2.3 - Risque d'effondrement minier

Sans objet, cavités à très grande profondeur.

9.2.4 - Risque d'étirement des conduites du fait du retrait-gonflement des argiles des sols

- Enfouissement des conduites à 1 m de profondeur, les mettant à l'abri des phénomènes de retrait-gonflement.

9.3 - L'ORGANISATION DU TRAVAIL

La mise en œuvre et le suivi des opérations de dissolution seront confiés à la même équipe qui pilote actuellement les opérations d'exploitation à partir d'une salle de contrôle très performante.

Il faut noter, comme élément de sécurité, qu'une partie des commandes de vannes ne peut être faite à distance, depuis la salle de contrôle, mais au niveau de l'installation concernée. Certaines vannes ne peuvent être manœuvrées qu'à la main, en respectant des consignes.

9.4 - ORGANISATION DE LA SECURITE

9.4.1 - Formation des équipes

Les équipes de première intervention en cas d'incident ou d'accident sont les équipes d'exploitation de la saline. Ce personnel suit deux types de formation :

- Formation du personnel aux paramètres propres au dispositif d'injection d'eau et de collecte de la saumure.
- Programme de formation et sensibilisation du personnel dans le cadre des sessions relatives à la sécurité : interventions interne et externe par des organismes compétents.

9.4.2 - Information du personnel

9.4.2.1. Aspects préventifs

- Les mesures de sécurité,
- les consignes d'exploitation et les dossiers de prescriptions,
- les mesures à prendre en cas d'incident ou d'accident,

sont portées à la connaissance de l'ensemble du personnel.

Des stages de formation sont assurés et des sessions de sensibilisation et d'information sont régulièrement effectuées au sein de l'entreprise.

9.4.2.2. Aspects informatifs

Les dispositions à prendre en cas de sinistre sont affichées dans la salle de contrôle.

Y figurent notamment les premiers secours à effectuer en cas d'incendie, de chocs électriques ainsi que les numéros de secours d'urgence à appeler.

9.4.3 - Méthodes et moyens d'intervention

9.4.3.1. Accident corporel

Les sources de dangers pour l'homme sont essentiellement d'ordre mécanique ou électrique lors des interventions sur les machines, les tuyauteries, les armoires électriques, ou lors des déplacements entre la saline et les cavités de dissolution.

Le risque d'accident corporel ne peut concerner qu'une à deux personnes : les interventions de secours feront appel aux sapeurs-pompiers prévenus par le personnel responsable de l'installation.

9.4.3.2. Atteinte à l'environnement

1. Incendie (armoire électrique, moteur, bâtiment)

Première phase : Intervention d'urgence

L'action la plus rapide et la plus efficace consistera couper le courant alimentant l'installation concernée.

Deuxième phase : Alerte et coordination

- Alerte de l'encadrement.
- Définition des moyens à mettre en œuvre afin :
 - de réduire le sinistre,
 - d'éviter son développement,
 - de pallier ses conséquences.
- Selon la gravité et les caractéristiques du sinistre, appel aux moyens de secours extérieurs.

Troisième phase : Mise en œuvre des moyens de secours et de protection

- Affectation des tâches au personnel présent et réquisitionné (secours directs, surveillance, contrôle).
- Délimitation et matérialisation physique des zones de risque et de danger, ainsi que des aires de dégagement et d'intervention spécifiques éventuelles (pompiers, médecins, engins, véhicules de secours).
- Mise en place d'une signalisation spécifique (panneaux, clôture, gardiennage, ...).

2. Fuite de saumure

Procédure

En cas de déversement accidentel de saumure au milieu naturel, ce sont les équipes de KEM ONE qui interviendront avec, selon les circonstances, le concours de moyens extérieurs.

Première phase : Intervention d'urgence

L'action la plus rapide et la plus efficace consistera à arrêter les pompes de transport de la conduite concernée afin de limiter les quantités déversées au milieu naturel.

Deuxième phase : Alerte et coordination

- Alerte de l'encadrement.
- Définition des moyens à mettre en œuvre afin :
 - Fermeture des vannes concernées pour limiter les volumes susceptibles de se déverser
 - de pallier ses conséquences.
- Selon la gravité et les caractéristiques du sinistre, appel aux moyens de secours extérieurs, comme par exemple une pompe de type tonne à lisier pour vidanger un fossé, une dépression de la saumure qui s'y serait accumulée.

Troisième phase : Mise en œuvre des moyens de secours et de protection

- Affectation des tâches au personnel présent et réquisitionné (secours directs, surveillance, contrôle).
- Délimitation et matérialisation physique des zones de risque et de danger, ainsi que des aires de dégagement et d'intervention spécifiques éventuelles (pompiers, engins, véhicules de secours).
- Mise en place d'une signalisation spécifique (panneaux, clôture, gardiennage, ...).
- Intervention sur les incidences secondaires possibles du sinistre et mise en œuvre des procédures de protection et de sauvegarde tant sur le site qu'à l'extérieur.

Quatrième phase : Information extérieure

Selon la gravité du sinistre et ses risques d'extension, les personnes suivantes seront successivement prévenues :

- Messieurs les Maires des communes limitrophes.
- Monsieur l'Inspecteur des Installations Classées du département du Gard (DREAL).
- Monsieur le commandant de la Brigade de Gendarmerie.
- Monsieur le Préfet du département du Gard.
- Messieurs les Directeurs Départementaux des Services de l'état (D.D.T., ARS) et tous les services concernés par le sinistre et son développement.

3. Moyens disponibles

L'ensemble du personnel présent sur les lieux est susceptible d'être réquisitionné et affecté à une tâche bien précise adaptée au sinistre à traiter.

Le personnel dispose également des matériels et des protections nécessaires lors de certaines interventions : extincteurs, protections individuelles (casques, lunettes, gants, chaussures de sécurité), petit outillage (outils et matériel d'atelier).

9.5 - MOYENS D'INTERVENTION EXTERIEURS

Si la nature et la gravité du sinistre nécessitent des moyens d'intervention technique ou de secours extérieurs, il sera fait appel aux services compétents (pompiers, ...), dont les coordonnées téléphoniques sont affichées au poste de sécurité du site.

9.6 - ACTIONS D'INFORMATION DES TIERS

Les conduites de transport de la saumure et d'injection d'eau douce sont relevées par un géomètre, et reportées sur un plan. Toutes ces conduites sont inscrites au Guichet Unique.

10 - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

10.1 - SCENARIOS RETENUS SUR LE SITE DE VAUVERT

Il a été vu, en conclusion du chapitre 8 que les seuls scénarios susceptibles d'avoir des conséquences en dehors des limites de l'établissement sont :

- La pollution des eaux, des sols et des aquifères superficiels à la suite d'une fuite ou d'une rupture de conduite de saumure,
- La pollution des eaux souterraines à la suite d'une fuite de cuvelage de puits,
- La rupture d'une tête d'un puits à l'arrêt,
- L'incendie d'une installation électrique.

10.2 - EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES DE DISTANCE D'EFFET : CONDUITES DE TRANSPORT DE SAUMURE

10.2.1 - Pendant les travaux d'aménagement ou de maintenance des conduites

Aucune source de dangers susceptible de porter atteinte à des tiers n'a été identifiée lors de cette phase de travaux, hormis les dangers liés à la circulation des véhicules et des personnes.

Conséquences pour les personnes

- Accidents liés à la circulation des engins,
- Accidents liés à la réalisation de tranchées.

Conséquences pour les biens :

Pas de conséquence.

Conséquences pour l'environnement :

Pas de conséquences.

10.2.2 - Pendant la phase d'exploitation

10.2.2.1. Rupture d'une conduite de transport de saumure

Le débit d'une conduite de transport de saumure issue d'un doublet en exploitation est de l'ordre de 130 m³/heure. Le débit et la pression de cette conduite sont mesurés au niveau de la tête de puits et à l'arrivée à la saline : tout écart de débit ou toute chute brutale de pression entraîne une alarme et l'arrêt immédiat de l'injection du doublet mis en jeu et la fermeture des vannes.

Le volume potentiellement déversé dans le sol à la suite d'un tel accident est estimé comme suit :

- Le volume de saumure contenu dans la conduite (1000 m maximum) est compris entre 2,5 et 3 m³. Si la totalité se déverse dans le sol cela équivaut au déversement de 800 kg de sel.
- Si l'on considère que le processus de fermeture prend cinq minutes, ce sont 11 m³ de saumure qui se déversent, soit 3,2 tonnes de sel.

La rupture totale de conduite ne peut survenir qu'à la suite d'une action mécanique importante de type arrachement avec un gros engin de chantier car la pression de service de la conduite de saumure est inférieure à la pression de rupture ou d'éclatement de la conduite.

Conséquences pour les personnes

Aucune conséquence directe, il n'existe pas de risque d'explosion de conduite qui fonctionne, pour la saumure, sous une pression faible (quelques bars ; les conduites sont conçues pour fonctionner sous 150 bars et éprouvées à 225 bars avant la mise en service), pas de risque de brûlure, pas de risque d'intoxication (liquides saturés, à l'instar des eaux de la mer morte ou d'une table salante de marais salant). Les scénarios figurant dans les annexes du Guide du GESIP (annexes A 4 à A 9) sont totalement inadaptés au transport de saumure ou d'eau de dissolution car ils considèrent principalement des liquides ou des gaz inflammables, explosifs ou dangereux. Ils ne prennent pas en compte les travaux d'aménagement et de maintenance. La saumure n'a aucun effet délétère et encore moins létal, si ce n'est sur la faune aquatique et sur la flore aquatique et terrestre.

Conséquences pour les biens

Les conséquences se limitent tout au plus à un arrêt de production et à des dépenses pour remédier au phénomène.

Conséquences pour l'environnement

Déversement de saumure saturée, issue du refoulement de la saumure contenue dans la cavité, le temps que les systèmes automatiques déclenchent (conduite de transport de la saumure de refoulement). Ces déversements concernent principalement les abords immédiats du point de rupture.

10.2.2.2. Fuite de la conduite de transport de saumure

Une grosse fuite de saumure serait immédiatement détectée par les systèmes de mesure et de contrôle ; en revanche, une petite fuite de débit représentant 1 à 2 % du débit de fonctionnement mettrait un certain temps à être détectée :

- Si la fuite est au niveau d'un raccord ou d'un tronçon aérien, le temps de détection sera de quelques heures au maximum.
- Si la fuite est souterraine, il faudra attendre qu'il apparaisse des traces d'humidité en surface, soit au maximum 24 heures.

Une fuite représentant 1% du débit de la conduite déverse 1,3 m³/h de saumure dans le sol, soit environ 390 kg de sel. S'il faut 24 heures pour la détecter c'est donc 9 tonnes de sel qui seraient injectés dans le sol.

Conséquences pour les personnes

Aucune conséquence.

Conséquences pour les biens

Les conséquences se limitent tout au plus à un arrêt de production et à des dépenses pour remédier au phénomène.

Conséquences pour l'environnement

Les quantités de sel déversées grilleraient la végétation aux abords de la zone de fuite. En revanche la dilution par les eaux de pluie sera rapide et les dommages très limités.

10.3 - EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES DE DISTANCE D'EFFET : FUITE DU CUVELAGE D'UN PUIITS

L'architecture adoptée pour les puits des trois doublets demandés consiste :

- A forer un avant-puits de diamètre 17 " ½ (444,5 mm) sur 160 à 170 m, équipé d'un cuvelage de diamètre 13" ^{3/8} (334 mm) cimenté aux terrains traversés (épaisseur de la cimentation 55 mm),
- A forer les terrains non salifères en diamètre 12" ^¼ (311 mm) de 170 à 1900 m, équipé d'un cuvelage de diamètre 9" ^{5/8} (235 mm), cimenté aux terrains traversés (épaisseur de la cimentation 38 mm),
- A forer dans les terrains salifères en diamètre 8" ½ (216 mm), équipé d'un cuvelage de diamètre 7" (178 mm), cimenté aux terrains traversés (épaisseur de la cimentation 19 mm). Le tube de 7" est ancré à la base du tube 9" ^{5/8} au moyen d'un « Liner Hanger », destiné à le maintenir solidaire des tubes supérieurs (notamment quand la cavité de dissolution sera formée). Il est surmonté d'une colonne de raccordement (*tie-bag string*) de même diamètre, remontant jusqu'en surface. Cette colonne est perforée à la base à quelques dizaines de mètres au-dessus du toit du sel ; elle n'est pas cimentée, permettant ainsi d'injecter de l'eau (dilution) sous pression par l'espace annulaire compris entre les tubages 9" ^{5/8} et 7".

Le puits, tel qu'il est conçu :

- Présente un double cuvelage cimenté au niveau de la traversée des terrains aquifères du Villafranchien et de l'Astien ; par ailleurs, l'eau d'injection ou la saumure ne circulent

que dans le tube de 7". Seule, l'eau de dilution circule dans l'espace annulaire compris entre le tube de 7" et le tube de 9" ^{5/8}.

- Lors de la traversée des horizons aquifères non exploités du Burdigalien et de l'Aquitaniens, le cuvelage est constitué des deux tubes concentriques : le tubage 9" ^{5/8} cimenté au terrain, un espace annulaire dans lequel circule l'eau de dilution (puits extracteur de saumure), le tube de 7" dans lequel circule l'eau de dilution (puits injecteur), ou la saumure (puits extracteur).

En exploitation, cette architecture de puits permet de garantir l'absence de fuite d'eau salée dans les aquifères traversés.

Lorsque les puits sont arrêtés, de la saumure peut remonter dans l'espace annulaire entre le tube de 7" et le tube de 9" ^{5/8}, et peut, en cas de défaut de cuvelage, fuir en direction d'un aquifère Aquitaniens ou Burdigalien.

Lorsque les puits sont arrêtés et non définitivement fermés, il peut exister une autre voie de fuite par remontée de saumure à l'extrado du cuvelage en cas de cimentation défectueuse du tube de 9" ^{5/8}.

Tous ces phénomènes ont pour conséquence l'injection possible de saumure dans les niveaux aquifères traversés par les puits.

10.4 - EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES DE DISTANCE D'EFFET : RUPTURE D'UNE TETE D'UN PUIIS A L'ARRET

La rupture d'une tête de puits nécessite un certain nombre de conditions pour pouvoir survenir :

- Le puits n'est plus en production, sa vanne de tête est fermée, la pression augmente en raison du réchauffement de la saumure dans la cavité et de la convergence des terrains.
- La tête de puits, conçue à l'origine pour résister à une pression de 450 bars, est fortement corrodée, ou est percutée par un engin qui a une énergie suffisante pour l'arracher du casing du puits.

Dans ce cas, le débit de saumure qui sortirait du puits serait équivalent au débit d'une purge continue, soit au maximum, de 40 à 50 m³/h. La saumure serait acheminée vers le bournier par les caniveaux installés sur la plateforme.

Les têtes de puits non bouchés sont toutes équipées de sondes de pression qui détecteraient immédiatement cet incident et déclencherait immédiatement une réponse de l'exploitant et en particulier le pompage des saumures collectées par le bournier.

Ce scénario, que l'on verra comme très improbable, n'a aucune incidence sur les personnes et l'environnement puisque tous les fluides seraient collectés. Il aurait une incidence technique et financière puisqu'il obligerait à mobiliser une machine de sondage pour procéder rapidement à la mise en place d'un bouchon dans le casing du puits, et à réinstaller une tête de puits.

10.5 - EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES DE DISTANCE D'EFFET : INCENDIE

10.5.1 - Conséquences pour les personnes

Un incendie de machine, d'armoire électrique ou de bâtiment peut avoir des conséquences graves pour le personnel présent ; en revanche le même incendie n'engendre pas de conséquences graves à l'extérieur de l'établissement, hormis l'émission de fumées partiellement dispersées à l'extérieur de l'établissement.

10.5.2 - Conséquences pour les biens

Arrêt temporaire de la production et dégâts matériels.

10.5.3 - Conséquences pour l'environnement

Emissions de fumées.

10.6 - ZONES RISQUANT D'ETRE AFFECTEES EN CAS D'ACCIDENT

10.6.1 - Rupture ou fuite de conduite

En cas de rupture de la conduite de saumure : épanchement d'eau salée aux abords de la fuite. Arrêt de l'installation et réparation.

10.6.2 - Fuite de cuvelage de puits

Atteinte aux aquifères supérieurs (Villafranchien – Astien) par apport de sel.

Atteinte aux aquifères profonds non exploités, par apport de sel ; des forages anciens qui ont recoupé ces aquifères ont montré, par des mesures indirectes, qu'ils étaient probablement légèrement salés (15 g/l) dans la zone camarguaise.

10.6.3 - Rupture d'une tête de puits

L'éruption de saumure se produira dans la fosse de tête du puits ; cette fosse est reliée par une canalisation au bourbier. Si la fosse déborde, la saumure s'épandra sur la plateforme bétonnée et sera collectée par les caniveaux périphériques qui l'achemineront vers le bourbier.

Kem One dispose de pompes mécaniques installées sur une remorque : en cas de nécessité, la pompe est acheminée au bord du borbier concerné ; l'aspiration de la pompe est plongée dans le borbier, tandis que la conduite de refoulement est raccordée à une conduite fixe qui permet d'acheminer la saumure pompée dans un bassin de la saline, d'où elle peut être orientée vers le bassin de production, ou recyclée avec de l'eau de dissolution.

Les pompes mécaniques peuvent être remplacées rapidement par des pompes électriques.

10.7 - PROBABILITE D'OCCURENCE

Il a été utilisé dans cette étude, au vu des observations et retour d'expérience existants pour ce type d'installation, l'échelle de probabilité figurant dans l'annexe 1 de l'arrêté du 29/09/2005:

| TYPE D'APPRECIATION | CLASSE DE PROBABILITE | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
| | E | D | C | B | A |
| Qualitative <i>Définitions valables uniquement si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants</i> | Evènement possible mais extrêmement peu probable <i>N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations</i> | Evènement très improbable <i>S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité</i> | Evènement improbable <i>Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité</i> | Evènement probable <i>S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation</i> | Evènement courant <i>S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives</i> |
| Quantitative (par unité et par an) | 10 ⁻⁵ | 10 ⁻⁴ | 10 ⁻³ | 10 ⁻² | |

10.7.1 - Conduites de transport

10.7.1.1. Rupture accidentelle des conduites de transport de Saumure

Les conduites de transport de saumure sont protégées de la corrosion, fonctionnent à une pression de quelques bars alors qu'elles sont conçues pour fonctionner à 150 bars et éprouvées à 225 bars. Ces conduites sont enterrées, ce qui les met à l'abri des chocs et collisions. Elles font l'objet d'une déclaration au guichet unique.

La rupture accidentelle d'une conduite de transport de saumure est un événement très improbable, **classe D**.

10.7.1.2. Fuite de conduite de transport de saumure

Une fuite de conduite de transport de saumure peut survenir principalement au niveau de brides de raccordement (tête de puits ou manifold à l'arrivée à la saline). Les autres causes de fuite sont la corrosion ou un défaut de soudure.

Une fuite de bride est un événement probable, **classe B**.

Une fuite de conduite par corrosion ou défaut de soudure est un événement improbable, **classe C**, car ces conduites sont testées et éprouvées. La probabilité de fuite par corrosion ou défaut de soudure serait probable lorsqu'elle est en pression, c'est-à-dire lorsqu'elle transporte l'eau douce de dissolution qui est détectable et sans effet sur l'environnement.

10.7.1.3. Malveillance sur les conduites de transport de saumure

L'acte de malveillance le plus commun serait la manipulation des vannes au niveau d'une tête de puits car les conduites sont enterrées et difficilement atteignables.

- La plus grande partie des conduites est enterrée à 1 m de profondeur, et est donc peu soumise à la malveillance à l'exception :
 - De la partie aérienne, très courte, au départ des conduites à l'intérieur de la saline,
 - Des têtes de puits, protégées par un enclos grillagé ;
- Une manipulation malveillante de vanne, entraînerait une variation de pression ou de débit, laquelle serait immédiatement détectée par le système de contrôle mis en place à la saline.

Pour ces motifs, un acte de malveillance sur les conduites constitue un événement très improbable, **classe D**.

10.7.2 - Fuite de cuvelage de puits

10.7.2.1. Pendant l'exploitation

Aquifères superficiels

Pendant la période d'exploitation, la fuite d'un cuvelage de puits dans un aquifère superficiel du Villafranchein ou de l'Astien est pratiquement impossible, car ils sont protégés par deux tubes concentriques cimentés l'un à l'autre et au terrain encaissant, et que l'eau salée circule dans un troisième tubage sous pression relativement basse. Événement extrêmement peu probable, **classe E**.

Une fuite dans les aquifères superficiels de saumure remontant depuis la cavité de dissolution en circulant à l'extrado des cimentations ou en raison d'une mauvaise cimentation constitue aussi un événement extrêmement peu probable, **classe E** pour les raisons suivantes :

- Les cimentations des cuvelages sont contrôlées par diagraphie après l'opération de cimentation,
- Les cuvelages de puits et leur cimentation aux terrains encaissants sont éprouvés par mise en pression avant mise en service,
- La cavité de dissolution est à la pression halmostatique + pression d'injection, inférieure à la pression des terrains encaissants.

Aquifères profonds

La fuite d'eau salée dans un aquifère profond, Aquitanien ou Burdigalien est un événement également pratiquement impossible :

- La saumure circule dans le casing de 7", tandis que de l'eau douce de dilution est injectée dans l'espace annulaire compris entre le tube de 7" et le casing de 9 " ^{5/8}.
- La pression de l'eau douce d'injection est supérieure à la pression de la saumure qui remonte dans le tube de 7".
- La pression des aquifères Aquitanien et Burdigalien, vraisemblablement captifs, est également proche, voire plus élevée que celle de la saumure remontant dans le tube de 7".

La fuite d'eau salée à partir d'un cuvelage ou à l'extrado d'un cuvelage, dans un aquifère profond en période d'exploitation est également un événement extrêmement peu probable, **classe E**.

10.7.2.2. Après exploitation, puits fermé (par la vanne de tête), non obturé

Un puits à l'arrêt non mis en purge voit sa pression monter en raison du réchauffement de la saumure et de la convergence des parois de la cavité de dissolution. La pression en tête de puits est mesurée en continu ce qui permet de programmer des opérations de purge discontinue en cas de trop forte pression.

En principe, un puits à l'arrêt est mis en eau douce, injectée dans l'espace annulaire compris entre le tube de 7" et le casing de 9 " ^{5/8}. Une fuite à partir d'un cuvelage fera remonter le niveau de la saumure dans le puits.

Un défaut de cimentation ou un mauvais contact terrain-cimentation permet également une remontée de saumure, à l'extrado du cuvelage, en direction des aquifères sus-jacent, et en premier lieu les horizons aquifères de l'Aquitainien, puis du Burdigalien.

La fuite d'eau salée à partir d'un cuvelage ou à l'extrado d'un cuvelage, dans un aquifère profond en période d'arrêt, puits fermé, est un événement improbable, **classe D**.

La fuite d'eau salée à partir d'un cuvelage ou à l'extrado d'un cuvelage, dans un aquifère superficiel en période d'arrêt, puits fermé, est un événement extrêmement peu probable, **classe E**.

10.7.2.3. Après fermeture définitive du puits

Les modalités de fermeture définitive des puits sont encore à l'étude et en phase d'expérimentation. Le scénario qui semble devoir être privilégié est celui consistant à suivre la progression suivante :

- Mise en place d'un dispositif de purge continue sur un puits pour un doublet ou un groupe de doublets interconnectés,
- Attendre entre 10 et 20 ans que d'une part, la saumure contenue dans la cavité se réchauffe jusqu'à être à l'équilibre avec son encaissant, et d'autre part que la convergence des terrains réduise le volume de la cavité résiduelle à presque rien, de manière qu'il n'y ait pratiquement plus de saumure prisonnière du sel,
- Obturer les puits dans les règles de l'art et conformément à la réglementation avec le nombre de barrières nécessaires.

Dans ces conditions, la fuite de saumure par l'extrado d'un puits en direction des aquifères supérieurs reste un événement extrêmement peu probable, **classe E**, la fuite de saumure par l'extrado d'un puits en direction des aquifères inférieurs reste un événement improbable, **classe D**.

10.7.3 - Rupture d'une tête de puits

La rupture d'une tête de puits est un événement considéré comme très improbable : la tête de puits est conçue pour résister à de très hautes pressions. La pression des fluides en tête de puits est mesurée et surveillée en continu.

10.7.4 - Incendie

L'incendie est un événement probable. Il est sans conséquences pour les personnes et les biens en dehors de l'établissement.

10.7.5 - Conclusion de la probabilité des scénarios envisagés

| TYPE D'APPRECIATION | CLASSE DE PROBABILITE | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|---|-------------------|
| | E | D | C | B | A |
| Qualitative | Evènement possible mais extrêmement peu probable | Evènement très improbable | Evènement improbable | Evènement probable | Evènement courant |
| Conduites de transport de saumure | | <i>Rupture accidentelle Malveillance</i> | <i>Corrosion ou défaut de soudure</i> | <i>Fuite de bride</i> | |
| Fuite de cuvelage de puits En exploitation | <i>Atteinte aux aquifères superficiels et profonds</i> | | | | |
| Fuite de cuvelage après arrêt d'exploitation | <i>Fuite en direction des aquifères superficiels</i> | <i>Fuite en direction des aquifères profonds</i> | | | |
| Fuite de cuvelage après obturation définitive | <i>Fuite en direction des aquifères superficiels</i> | <i>Fuite en direction des aquifères profonds</i> | | | |
| Rupture de la tête de puits | | <i>Rupture de la tête de puits</i> | | | |
| Incendie | | | | <i>Incendie de moteur ou d'armoire électrique</i> | |

10.8 - EVALUATION DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES D'UN ACCIDENT

L'échelle de gravité utilisée dans ce paragraphe considère cinq niveaux du moins grave au plus grave: modéré, sérieux, important, catastrophique, désastreux.

10.8.1 - Conduites de transport

L'étude des incidents pouvant se produire et de leurs conséquences conduit à considérer que les accidents survenant sur les conduites :

- n'ont aucune conséquence grave sur l'être humain; pas de risque de blessure ou de létalité,
- ont des conséquences minimales sur l'environnement en raison du déversement limité de saumure dans l'environnement.

Rupture brutale de conduite ou fuite importante : niveau de gravité : **sérieux**

Petite fuite de la conduite de saumure : la quantité de sel potentiellement déversée est relativement faible : niveaux de gravité : **modéré**

10.8.2 - Fuite de cuvelage de puits

- Pendant l'exploitation, aquifères superficiels : **sérieux**
- Pendant l'exploitation, aquifères profonds : **modéré**
- Puits fermé non bouché, aquifères superficiels : **sérieux**
- Puits fermé non bouché, aquifères profonds : **modéré**
- Puits obturé définitivement, aquifères superficiels : **sérieux**
- Puits obturé définitivement, aquifères profonds : **modéré**.

10.8.3 - Rupture de la tête de puits

Que cet évènement se produise pendant l'exploitation ou puits à l'arrêt, le niveau de gravité reste **modéré** car l'éruption de saumure rejoint le borbier d'où elle peut être pompée en direction de la saline, sans déversement dans le milieu.

10.8.4 - Incendie

Le niveau de gravité d'un incendie reste **modéré** car il y a très peu de matière combustible sur le site ; le risque incendie est essentiellement lié au matériel et armoires électriques.

10.9 - GRILLE DE CRITICITE ET EVALUATION DU RISQUE

La grille de criticité permet de définir des couples Probabilité/Gravité correspondant à des risques jugés inacceptables ou devant faire l'objet d'action de maîtrise des risques de façon prioritaires. Dans le cas du présent projet, la grille de criticité permet de définir trois niveaux de risques allant d'un niveau de risque faible à un niveau de risque élevé, inacceptable. Le niveau de risque moyen peut être subdivisé en deux sous-niveaux : le rang 1 de risque jugé acceptable, le rang 2 de risque nécessitant des études pour faire diminuer ce risque autant que possible au niveau inférieur.

| Gravité des conséquences | Probabilité d'occurrence au droit du site | | | | |
|--------------------------|--|--|---|--|-----------|
| | Extrêmement peu probable E | Très improbable D | Improbable C | Probable B | Courant A |
| Désastreux | | | | | |
| Catastrophique | | | | | |
| Important | | | | | |
| Sérieux | <i>Fuite de cuvelage puits en exploitation : atteinte des aquifères superficiels Puits fermé non bouché : atteinte aquifères superficiels Puits bouché : atteinte aux aquifères superficiels</i> | <i>Rupture accidentelle de conduite, malveillance Fuite de cuvelage puits en exploitation : atteinte des aquifères profonds. Puits fermé non bouché : atteinte aquifères profonds Puits bouché : atteinte aux aquifères profonds</i> | | | |
| Modéré | <i>Rupture de tête de puits</i> | <i>Puits fermé non bouché : atteinte aquifères profonds</i> | <i>Corrosion de conduite, défaut de soudure</i> | <i>Fuite de bride de conduite. Incendie de machine</i> | |

| | |
|--------|--|
| | Niveau de risque élevé |
| Rang 2 | Niveau de risque intermédiaire dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation |
| Rang 1 | |
| | Niveau de risque faible |

Les risques d'atteinte à l'environnement des scénarios étudiés conduit à considérer que l'on ne dépasse jamais un niveau de risque considéré comme faible.

A l'échelle de la grille de criticité, il apparaît que les scénarios étudiés ont un niveau de risque faible. Une analyse détaillée de scénarios d'accidents majeurs n'est donc pas justifiée.

11 - CONCLUSION

La saline de Vauvert est exploitée depuis plus de cinquante ans.

La conception de l'installation et les instruments de contrôle et mesures associés permettent de se prémunir au mieux des incidents et accidents liés à l'exploitation par dissolution du sel à grande profondeur.

L'étude des dangers a permis de mettre en évidence 4 scénarios susceptibles d'avoir des conséquences sur les zones de projet et/ou sur les environnements alentours. Ces 4 scénarios sont

- La pollution des eaux, des sols et des aquifères superficiels à la suite d'une fuite ou d'une rupture de conduite de saumure,
- La pollution des eaux souterraines à la suite d'une fuite de cuvelage de puits,
- La rupture d'une tête d'un puits à l'arrêt,
- L'incendie d'une installation électrique.

Seuls le risque d'incendie d'une machine et le risque d'une fuite de bride sur les conduites de transport sont considérés comme probables (classe B) ; tous les autres scénarios sont considérés comme improbables, très improbables ou extrêmement improbables. De plus, les deux scénarios probables ne présentent que des conséquences minimales à modérées sur l'environnement uniquement.