

SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE

**DEMANDE DE PROLONGATION DE LA CONCESSION DE MINES
DE SEL DE SODIUM DITE « CONCESSION DE PASSAIRE »**

SSP-SSPA3-EXP-RPT-0001-0

PIECE 1 – DOCUMENT PRINCIPAL

OBJET PRINCIPAL DE LA RÉVISION ET NATURE DES MODIFICATIONS




Émission originale

RÉVISION **0**

DATE **20 DECEMBRE 2016**

ÉTAT **BPA**

PAGES **46**

ÉMIS (NOM, VISA) F. OSTAPOFF	VÉRIFIÉ (NOM, VISA) J.L. CAMBON	APPROUVÉ (NOM, VISA) J.M. NOE
 <p>flore.ostapoff@vinci-construction.com 2016.12.21 09:17:30 +01'00'</p>	 <p>JL Cambon 2016.12.21 09:22:22 +01'00'</p>	 <p>Signature numérique de Jean-Michel NOE Date : 2016.12.21 11:32:38 +01'00'</p>

SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE

2, rue des Martinets – CS 70030 – 92569 Rueil-Malmaison Cedex – France
Tél : +33 1 47 08 73 00 – **Fax :** +33 1 47 08 73 73 – 562072272 RCS Nanterre
TVA FR62562072272 – SAS au capital de 7 500 €

SOMMAIRE

1.	Présentation du dossier	5
1.1.	Contexte réglementaire	5
1.2.	Intérêt et bref historique du stockage souterrain	7
1.3.	Les activités de stockage d'hydrocarbures et d'extraction de sel dans le périmètre de la concession de Passaire.	8
2.	Périmètres de la concession de Passaire	9
3.	Durée de la prolongation de concession demandée	9
4.	Documents nécessaires à l'identification du demandeur	10
5.	Documents justifiant les capacités financières du demandeur	10
6.	Documents justifiant les capacités techniques du demandeur	11
7.	Lettre d'engagement prévue à l'article 25 (L.132-2) du Code Minier	11
8.	Bilan des travaux réalisés dans la concession de Passaire	12
8.1.	Généralités	12
8.2.	Activité de la SOCIETE SALINIÈRE DE PROVENCE	16
8.3.	Description de la méthode d'exploitation mise en œuvre pour le lessivage des cavités	16
9.	Poursuite de l'activité et projets d'exploitation	23
10.	Notice d'impact	24
10.1.	Description de la SOCIETE SALINIÈRE DE PROVENCE	24
10.2.	Description de l'environnement de la concession de Passaire	24
10.3.	Description des activités de lessivage	39
10.4.	Impact du lessivage sur l'environnement	40
10.5.	Mesures de réduction ou de suppression ou compensatoires des effets générés par le projet	43

LISTE DES ANNEXES

- 1 Documents nécessaires à l'identification de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE (SSP)
- 2 Documents justifiant les capacités financières de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE (SSP)
- 3 Lettre d'engagement prévue à l'article L.132-2 du Code Minier
- 4 Décret de concession et cahier des charges – Accords SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE / GEOSEL / GEOMETHANE
- 5 Schéma technique
- 6 Cartes du périmètre de la concession SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE (SSP)
- 7 Liste des cavités GEOSEL et GEOMETHANE
- 8 Références de l'entreprise en charge de l'exploitation (référence de GEOSTOCK)
- 9 Climatologie

1. Présentation du dossier

Le présent dossier constitue la demande de prolongation de la concession de mines de sel de sodium de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE (SSP), dite « concession de Passaire » située sur les communes de Dauphin, Manosque, Villemus, St Martin-les-Eaux et Volx (Alpes-de-Haute-Provence).

La SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE est détenue à 100 % par la société GEOSEL-MANOSQUE.

Le périmètre de la concession de Passaire englobe deux autres titres miniers : la concession de stockage souterrain d'hydrocarbures liquides de GEOSEL et la concession de stockage souterrain de gaz naturel de GEOMETHANE. La valorisation de la saumure produite est assurée par CSME (Compagnie des Salins du Midi et de l'Est).

Les activités de stockage souterrain d'hydrocarbure et d'extraction de sel de sodium sont complémentaires ; en effet, la création par dissolution des cavités nécessaires au stockage (lessivage) produit de la saumure saturée, utilisable pour produire du sel cristallisé.

Les activités de production de saumure au profit de SSP sont conduites sur le site de Passaire par GEOSEL-MANOSQUE et son opérateur GEOSTOCK, tandis que les activités aval de production de sel cristallisé, à Berre, sont conduites par CSME.

La saumure produite peut être, soit dirigée directement vers le Salin de Berre, soit entreposée dans les étangs de Lavalduc et Engrenier, en attente de valorisation ultérieure. Les activités complémentaires de CSME et GEOSEL s'exercent ainsi de manière optimale dans le contexte industriel.

L'activité de lessivage a débuté à la fin des années soixante et se poursuit aujourd'hui en fonction des besoins de développement du site de Passaire.

Ce premier chapitre présente les informations de base nécessaires pour l'appréhension globale du dossier :

- le contexte réglementaire et ses particularités compte tenu de la superposition de plusieurs titres miniers ;
- l'intérêt des stockages souterrains d'hydrocarbures, assorti d'un rappel historique de cette activité ;
- la coexistence des activités de stockage souterrain et de production de sel de sodium, leur imbrication et leurs enjeux.

1.1. Contexte réglementaire

Le présent dossier est réalisé conformément aux dispositions du Code Minier et, plus précisément, du Décret n° 2006-648 modifié du 2 juin 2006 relatif aux titres miniers et aux titres de stockage souterrain.

La concession de mines de sel de sodium de la SSP, dite « concession de Passaire », a été instituée par le décret du 27 mars 1973. Le périmètre de cette concession, défini à l'article E du décret, est présenté au chapitre 2.

Conformément à l'article L.144-4 du Code Minier, la concession, initialement accordée pour une durée illimitée, expire le 31 décembre 2018.

À l'intérieur du périmètre de la concession de Passaire, il existe deux concessions de stockage souterrain :

- la concession de stockage souterrain d'hydrocarbures liquides de GEOSEL-MANOSQUE ;
- la concession de stockage souterrain de gaz naturel de GEOMETHANE.

L'enveloppe des périmètres de ces deux concessions s'inscrit dans le périmètre de la concession de Passaire.

La société GEOSEL-MANOSQUE est titulaire d'une concession de stockage souterrain d'hydrocarbures liquides accordée par décret du 2 janvier 1995 et l'arrêté du 8 avril 2003. Les articles 3 et 4 du décret et l'article 2 de l'arrêté définissent les périmètres de la concession. Par décret du 27 août 2015, la « Concession de Manosque » accordée à la société GEOSEL-MANOSQUE a été prolongée jusqu'au 6 avril 2038.

La société GEOMETHANE est titulaire d'une concession de stockage souterrain de gaz naturel accordée par décret du 3 juillet 2003 paru au Journal Officiel du 10 juillet 2003.

Le cahier des charges annexé au décret du 27 mars 1973 instituant la concession de Passaire, ainsi que la convention du 21 avril 1971 entre la société GEOSEL-MANOSQUE et la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCEE, formalisent l'accord entre ces deux sociétés. Plus précisément, la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCEE, selon l'article 1 de la convention, autorise la société GEOSEL-MANOSQUE à exécuter les travaux de recherche, création et exploitation de cavités de stockage d'hydrocarbures dans le périmètre de la concession de Passaire.

Le protocole d'accord du 8 décembre 1992 entre la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCEE, GEOSEL-MANOSQUE et GEOMETHANE attribue à la société GEOMETHANE, pour ce qui la concerne, les mêmes droits que la société GEOSEL-MANOSQUE au regard de la concession de Passaire.

Les documents suivants sont joints en Annexe 4 :

- Copie du Décret du 27 mars 1973 instituant la concession de Passaire ;
- Copie de la convention entre la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCEE et GEOSEL-MANOSQUE autorisant cette dernière à réaliser les travaux de recherche, création et exploitation de cavités de stockage ;
- Copie du protocole d'accord du 8 décembre 1992 entre la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCEE, GEOSEL-MANOSQUE et GEOMETHANE autorisant ces deux dernières à réaliser les travaux de recherche, création et exploitation de cavités de stockage.

1.2. Intérêt et bref historique du stockage souterrain

L'intérêt de stocker des quantités massives de produits énergétiques en souterrain est apparu dès le début du XX^e siècle.

En effet, les techniques de stockage souterrain satisfont, toutes, les trois exigences clés de tout stockage d'hydrocarbures, que celui-ci soit aérien ou souterrain :

- la neutralité au produit stocké qui doit rester identique à lui-même une fois chez l'utilisateur,
- la stabilité à long terme,
- l'étanchéité.

En outre, ce type de stockage permet d'augmenter la sécurité par rapport aux ouvrages manipulant des produits pétroliers grâce à :

- la diminution de l'occupation du sol,
- l'impossibilité de déversement massif des produits stockés qui restent confinés en souterrain,
- la minimisation des risques d'incendie.

De plus, il donne une réponse attractive aux préoccupations concernant la protection de l'environnement.

Les premiers stockages souterrains de gaz naturel dans des champs pétroliers ou gaziers déplétés ont été mis en service dès 1915 au Canada puis aux États-Unis.

En ce qui concerne les hydrocarbures liquides et liquéfiés, les premiers stockages souterrains en cavités salines ont été développés au Texas dès 1950, tandis que les applications commerciales du stockage souterrain en cavité minée se sont développées au début des années 1950 dans les pays scandinaves puis aux États-Unis.

Depuis cette période, le nombre et la capacité des stockages souterrains d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés n'ont pas cessé d'augmenter dans les pays développés.

En ce qui concerne les cavités salines, la situation est aujourd'hui la suivante :

- Les États-Unis exploitent près de 1000 cavités salines pour le stockage d'hydrocarbures liquides et liquéfiés, pour une capacité totale de 22 millions de m³ environ.
- Le Canada exploite plus de 100 cavités de GPL dont la capacité totale dépasse 8 millions de m³.
- En France, cette technique connaît plusieurs cas d'application sur d'autres sites que celui de Manosque, le premier stockage de GPL en cavité saline a été mis en service en 1961 à Carresse. Des stockages d'éthylène et de propylène sont exploités depuis plus de 40 ans à Viriat et à Hauterives.
- L'Allemagne, la Grande-Bretagne, le Maroc et le Mexique exploitent des stockages similaires.

1.3. Les activités de stockage d'hydrocarbures et d'extraction de sel dans le périmètre de la concession de Passaire.

La concession de Passaire est attachée aux activités minières conduites sur le périmètre concerné. Depuis l'origine, ces activités ont été conduites pour répondre au besoin parallèle de création de volumes de stockage et de production de saumure pour la production de sel cristallisé.

La production de saumure a été, jusqu'à ce jour, une activité annexe de la production de capacités de stockage, compte tenu des besoins importants du marché de stockages d'hydrocarbures, notamment pour le stockage stratégique d'hydrocarbures liquides.

Il est, toutefois, possible qu'apparaisse un besoin de production de saumure qui anticipe sur d'éventuels besoins de nouvelles capacités de stockage. Dans une telle configuration, la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE, en application de l'article 6 de la convention la liant à GEOSEL-MANOSQUE, conduirait l'exploitation du sel de manière à ménager les possibilités ultérieures de stockage et sauvegarder les cavités de stockage déjà établies.

Cette activité, qui ne pourrait s'exercer en l'absence de concession minière appropriée, justifie donc la présente demande de prolongation de la concession.

Par ailleurs, c'est dans le cadre de cette concession que la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE est assujettie aux redevances communales et départementales, concernant les substances de mines extraites en France, que l'activité de production de saumure s'exerce à titre subsidiaire ou à titre principal.

2. Périmètres de la concession de Passaire

Les cartes du périmètre de la concession de Passaire sont jointes en Annexe 6 :

- Périmètre de stockage et de protection : carte au 1/100 000^e.
- Périmètre de stockage et de protection : carte au 1/25 000^e.

Le périmètre de la concession de Passaire est défini dans le décret du 27 mars 1973 par le polygone à côtés rectilignes dont les coordonnées des sommets A, B, C, D, E, F, G, H, I et J sont portées dans le tableau ci-dessous :

Sommet	Coordonnées Lambert III Zone Sud		Coordonnées Lambert 93	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
A	(1)	(1)	918995.80	6310774.00
B	874.960 E	181.110 N	921724.82	6312710.66
C	877.630 E	181.840 N	924400.11	6313423.13
D	878.100 E	180.920 N	924864.13	6312499.86
E	877.470 E	180.540 N	924231.51	6312123.95
F	877.590 E	180.100 N	924348.63	6311683.08
G	877.000 E	179.485 N	923754.46	6311071.86
H	874.380 E	178.400 N	921126.78	6310004.00
I	873.500 E	178.865 N	920499.74	6310473.27
J	(2)	(2)	919397.11	6310115.49

⁽¹⁾ Le point A est l'intersection de la ligne Sud-Sud-Est / Nord-Nord-Ouest joignant l'arête Sud de de la ferme des Plaines, sise sur la parcelle n° 286, section B du cadastre de la commune de Saint-Martin-les-Eaux, à l'arête Sud-Ouest de la ferme Maurel (ruines), sise sur la parcelle n° 126 section B du cadastre de la commune de Villemus, avec le parallèle 179.185 N.

⁽²⁾ Le point J est l'intersection de la ligne Sud-Sud-Est / Nord-Nord-Ouest visée en A avec le parallèle 178.500.

S'agissant d'une demande de prolongation, le périmètre de concession est inchangé par rapport au décret initial.

3. Durée de la prolongation de concession demandée

Conformément à l'article L142-7 du Code Minier, la demande de prolongation de la concession de mines de sel de sodium de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE porte sur une durée de **vingt-cinq ans** à partir du 1^{er} janvier 2019.

4. Documents nécessaires à l'identification du demandeur

La SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE est une SARL détenue à 100 % par la société GEOSEL-MANOSQUE.

Les documents nécessaires à l'identification de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE sont placés en Annexe 1 :

- Extrait Kbis, édition de l'actionnariat,
- Statuts de la Société,
- Procès-verbal de désignation du gérant et pouvoirs.

Description de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE

La SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE (anciennement dénommée FRANAM RECHERCHE) a été créée antérieurement aux sociétés GEOSEL et GEOMETHANE. Au début des années soixante, ses activités étaient dédiées à la recherche de mines de sel dans les Alpes-de-Haute-Provence. À la création de GEOSEL, la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE a obtenu pour 5 ans un permis d'exploitation de mines de sel de sodium afin de disposer des saumures créées par le lessivage des premières cavités de GEOSEL.

En 1968, la SSP a sollicité l'octroi de la concession de Passaire qu'elle a obtenue par décret du 27 mars 1973.

La SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE a vocation à disposer des saumures issues de l'activité des sociétés GEOSEL-MANOSQUE et GEOMETHANE, principalement lors des phases de lessivage des cavités.

5. Documents justifiant les capacités financières du demandeur

Les documents nécessaires à la justification des capacités financières de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE sont placés en Annexe 2 :

- Comptes et rapports annuels des commissaires pour les exercices 2013, 2014 et 2015.
- Les comptes de GEOSEL, actionnaire de SSP, sont également joints au présent dossier.

6. Documents justifiant les capacités techniques du demandeur

Moyens techniques

Les moyens techniques nécessaires aux activités de lessivage sont apportés par GEOSEL. Ces moyens sont décrits au chapitre 8.

Moyens humains

Les moyens humains nécessaires à l'activité de la SSP sont apportés par son actionnaire GEOSEL au travers notamment de son opérateur GEOSTOCK.

Le responsable de l'exploitation est le Directeur du site de GEOSEL : Monsieur Mathias PELISSIER, Ingénieur de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (spécialité mécanique des fluides, énergétique et procédés) et de l'Institut Français du Pétrole (Master Développement et Exploitation des Gisements).

Le site de GEOSEL est organisé autour de trois services principaux :

- un service opérations, en charge de la conduite (24 h/24) et supervision des installations,
- le service technique en charge de l'entretien et de la maintenance des installations,
- le service administratif.

Le service technique comprend, notamment, un « service fond » en charge des opérations sur les cavités.

Les développements du site de GEOSEL ainsi que les modifications ou adaptations des installations techniques de GEOSEL sont conduits par les équipes d'ingénierie de l'opérateur GEOSTOCK.

7. Lettre d'engagement prévue à l'article 25 (L.132-2) du Code Minier

La lettre d'engagement prévue à l'article 25 (L.132-2) du Code Minier est placée en Annexe 3 du présent document.

8. Bilan des travaux réalisés dans la concession de Passaire

8.1. Généralités

Description du gisement de sel

Située dans les Alpes-de-Haute-Provence au cœur de l'extrémité Est du massif du Luberon, sur les communes de Manosque, Dauphin et Saint-Martin-les-Eaux, un gisement de sel, profond et épais (entre 400 et 2000 m de profondeur), occupe le sous-sol d'une zone de 7,2 km².

C'est dans ce gisement de sel qu'ont été créées, par dissolution contrôlée du sel à l'eau douce au travers de forages réalisés à partir de la surface, trente cavités dont vingt-neuf permettent de stocker des hydrocarbures liquides, propriété de GEOSEL-MANOSQUE et dix cavités dont neuf permettent de stocker du gaz naturel, propriété de GEOMETHANE.

Description du site de GEOSEL

Le Centre de GEOSEL-MANOSQUE est un site de stockage d'hydrocarbures liquides en cavités salines. Il est en service depuis 1969 et exploité depuis cette date sans discontinuer.

Il existe à ce jour, trente cavités sur le site de GEOSEL, vingt-neuf sont autorisées pour le stockage des hydrocarbures liquides et la dernière pour la production de saumure.

La capacité de stockage actuelle du site est de près de 9 200 000 m³. Elle peut être augmentée jusqu'à un maximum de 13 000 000 m³ par agrandissement de certaines cavités existantes et par création de deux cavités supplémentaires.

Chaque cavité, typiquement de diamètre 50-60 mètres et de hauteur 300-400 mètres, représente un volume de stockage utile de 150 000 à 500 000 m³.

L'intervalle moyen des axes de cavités est d'environ 200 m.

La profondeur du sommet de chacune d'entre elles dépend de celle du toit de la formation salifère. Elle peut donc varier entre 338 m et 873 m.

L'évolution des formes et volumes est régulièrement suivie au moyen de mesures par échométrie (sonar), aussi bien en phase lessivage qu'en phase exploitation.

La stabilité est en outre surveillée par l'enregistrement sismique continu des bruits qu'occasionneraient d'éventuelles chutes de blocs dans les cavités.

Le site de Passaire est relié par pipelines à la zone de l'étang de Berre pour assurer les transferts d'hydrocarbures vers ou depuis les installations pétrolières de la région et mouvoir la saumure nécessaire à l'exploitation vers ou depuis les étangs de Lavalduc et d'Engrenier.

Le principe d'exploitation des cavités est la compensation hydraulique, ce qui signifie qu'une cavité doit toujours être pleine pour que sa stabilité à long terme soit garantie. Ceci implique que lorsqu'on injecte des hydrocarbures dans une cavité, on y prélève un volume équivalent de saumures et vice-versa lors de l'extraction des hydrocarbures (les hydrocarbures et la saumure n'étant pas miscibles).

Ainsi, les mouvements d'hydrocarbures dans les pipelines sont compensés par des mouvements de saumures équivalents à contre-sens dans un second pipeline reliant Manosque aux étangs de Lavalduc et Engrenier, à l'Ouest de l'étang de Berre, via la station de Rognac. Ces étangs, d'une capacité totale de 22 millions de m³, ont une double vocation : d'une part ils servent de réserve de saumures pour l'exploitation du stockage, un volume de 10 millions de m³ de capacité étant réservé à cet effet, d'autre part ils servent de stockage tampon entre la production de saumure sur le site de Passaire et sa consommation pour la production de sel sur le salin de Berre. Cette flexibilité est une fonction essentielle du dispositif global qui permet de faire coexister les deux activités (production et utilisation) dans des conditions économiques optimales. Les diamètres et conditions de pression admises dans ces canalisations font que les débits de transfert maximaux entre Manosque et les installations Sud varient entre 2000 m³/heure (mouvements Sud vers Nord) et 1500 m³/heure (mouvements Nord vers Sud dans les conditions les plus favorables). En conditions standards, les déstockages s'effectuent à environ 1000 m³/heure. En temps normal, le site est exploité pour les besoins communs de SAGESS et des clients pétroliers. En temps de crise, sur réquisition des Pouvoirs Publics, l'usage des installations pour le déstockage des produits est réservé à SAGESS.

Les cavités GEOSEL sont regroupées en plusieurs tranches :

- la tranche 1 contient les sept cavités A, B, C, D, E, F et G,
- la tranche 2A contient les trois cavités J, L, M et la tranche 2B les cavités N, V, W,
- la tranche 3 contient les sept cavités ER, EO, EU, PS1, ET, R et Q,
- la tranche 5A permet de relier les sept cavités TA, TB, PS3, K, EV, EW et H à la pomperie,
- la tranche 5B permet de relier les trois cavités EX, ES et P à la pomperie.

Note : La tranche 4 est exploitée par GEOSEL dans le cadre de contrats liant cette dernière à la société GEOMETHANE.

Au sein de ces tranches, des collectes enterrées relient les différentes cavités à la station de pompage du site.

Description du site de GEOMETHANE

GEOMETHANE est un site de stockage de gaz naturel en cavités salines, mis en service en 1993.

GEOMETHANE est constitué de deux sites distants d'environ 3 km :

- Gaude, qui regroupe les installations de surface,
- Gontard, qui constitue la zone de stockage à proprement parler dans laquelle sont situées les cavités.

Ces deux sites sont reliés par des canalisations enterrées. Les installations de la station de stockage sont réparties géographiquement sur plusieurs kilomètres carrés :

- La station de la Gaude réunit les équipements nécessaires à l'exploitation du stockage (raccordement au **réseau de GRT GAZ, filiale à 100 % d'ENGIE**), **rampes de comptage, compresseurs et équipements associés**, installation de traitement du gaz, équipements de détente et de réchauffage du gaz, bâtiments d'exploitation et laboratoire.
- Le site du Gontard comprend :
 - un site de regroupement où sont rassemblées les installations industrielles nécessaires pour assurer les mouvements de gaz entre les puits et la station centrale ;
 - un réseau de collecte en étoile composé de canalisations enterrées reliant le site de regroupement aux puits répartis dans le périmètre de stockage ;
 - des puits pour l'injection et le soutirage du gaz naturel dans les cavités.

Le stockage souterrain est composé de huit cavités salines dont sept en phase d'exploitation de gaz (EK, EL, EM, EG, EH, EJ et EN) et une inutilisée (PS2). Le volume total du stockage représente 2 556 500 m³. La couche de sel gemme a une épaisseur d'environ 900 m.

Les caractéristiques de ces cavités sont les suivantes :

- diamètre maximal de lessivage 41 à 70 m,
- profondeur des cavités (fond) 1220 à 1500 m,
- toit des cavités 970 à 1260 m,
- hauteur des cavités 150 à 380 m,
- volume des cavités 243 000 à 520 000 m³,
- stock maximal 514 millions de m³(n),
- stock utile 275 millions de m³(n),
- pression maximale de service en tête 151 à 171 bar absolus,
- débit de pointe à terme 14 millions de m³(n)/jour.

La capacité totale maximale des sept cavités est de 514 millions de m³(n) de gaz naturel et le débit journalier de pointe est de 14 millions de m³(n).

Par ailleurs, deux cavités (GA et GB) sont actuellement en cours de lessivage. Elles sont destinées à augmenter la capacité de stockage du site d'environ 1 200 000 m³.

La liste des cavités de GEOSEL et GEOMETHANE existantes à ce jour dans le périmètre de la concession SSP est donnée en Annexe 7.

Synthèse des activités de lessivage sur le périmètre de la concession de Passaire

La création des cavités de GEOSEL puis de GEOMETHANE a débuté en 1968 et se prolonge aujourd'hui :

- La première phase, Manosque 1, s'est déroulée de 1968 à 1973 avec la réalisation des dix-huit premières cavités (cavités à 1 lettre).
- La seconde phase, Manosque 2, s'est déroulée de 1973 à 1984, avec la réalisation de dix autres cavités (cavités E + lettre).
- La création de GEOMETHANE a débuté pour sa première phase, en 1990 avec le relessivage des cavités EK, EL, EM, EG, EH, EJ et EN pour les porter à leur volume maximal. Cette première phase s'est achevée en 1997. Pendant cette même période, les cavités EX, EV et EW ont été lessivées pour atteindre le volume de 120 000 m³ chacune.
- Entre 2003 et 2007, les cavités P, EW, EX, EO et PS3 ont été relessivées pour les porter à leur volume actuel (GEOSEL).
- De 2010 à 2013, les cavités TA et TB ont été créées (GEOSEL).
- Depuis 2013, les cavités GA et GB sont en cours de lessivage (GEOMETHANE).

Présentation du salin de Berre

Le salin de Berre a été créé en 1166 au nord de l'étang de Berre dont les eaux étaient à l'époque salées. Au XV^e siècle, il a été la propriété de la famille ALBERTAS. Il a été acquis par la COMPAGNIE DES SALINS DU MIDI en 1856. Il a fonctionné comme un salin normal en pompant les eaux de l'étang de Berre jusqu'en 1968. Sa superficie était à cette époque de 314 ha dont 277 ha en partènements et 38,2 ha en tables salantes. La production moyenne annuelle était de 28 000 tonnes.

En 1968, suite aux travaux de détournement de la Durance par EDF, la salinité de l'étang de Berre a chuté fortement mettant un terme à la production de sel.

L'exploitation du salin de Berre a repris en 1970 avec un approvisionnement en saumure saturée produite, dans le cadre de la gestion de cavités de stockage d'hydrocarbures sur le site de Manosque et transportée par un réseau de conduites (saumoduc) jusqu'aux étangs de la région de Berre.

Cet approvisionnement permet au salin de Berre de disposer de saumure saturée, d'être moins tributaire des aléas climatiques et d'améliorer la durée de la campagne de production de sel dans la mesure où le temps nécessaire à la concentration de l'eau de mer jusqu'à la saturation est économisé. Le salin de Berre est donc exclusivement alimenté par les saumures provenant du site de Manosque.

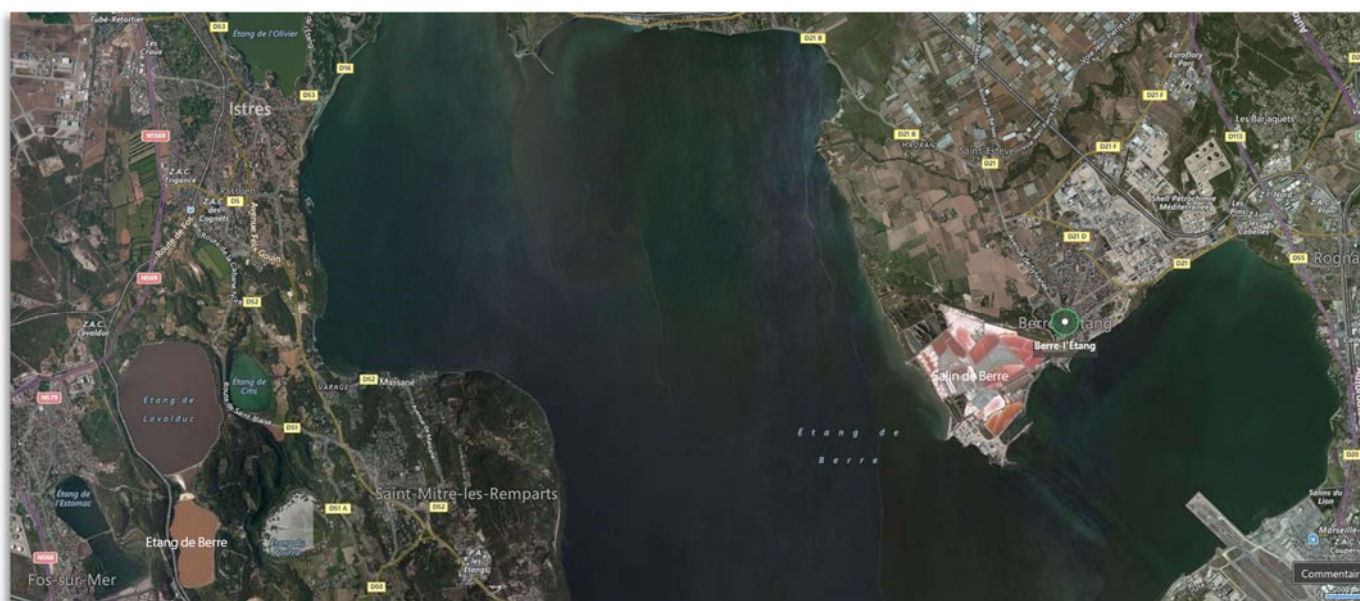


Figure 1 - Localisation du salin de Berre et des étangs de Lavalduc et Engrenier (d'après Géoportail)

Le salin de Berre a aujourd'hui une surface totale de 446 ha dont 239 ha de zone salicole dédiée à la production de sel par évaporation de la saumure sous les seuls effets du soleil et du vent.

La saumure d'alimentation est acheminée par un saumoduc soit directement depuis Manosque, soit depuis les étangs de Lavalduc et Engrenier.

La production moyenne de sel des 20 dernières années est de 39 000 tonnes.

Le sel cristallisé sur le salin de Berre est récolté par des moyens mécaniques modernes comparables à ceux mis en œuvre sur les autres salins de la Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est. Le sel récolté est mis en stock sur le site même du salin ou dans des dépôts extérieurs et est utilisé presque exclusivement pour le déneigement des routes en hiver dans le sud des Alpes.

8.2. Activité de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE

Depuis l'institution de la concession de Passaire par décret du 27 mars 1973, la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE a procédé à l'extraction d'environ de 94 000 000 m³ de saumure, soit environ 25 000 000 tonnes de sel du gisement sous forme de saumure.

8.3. Description de la méthode d'exploitation mise en œuvre pour le lessivage des cavités

Il convient, pour une meilleure appréhension de ce document, de décrire les principes et les moyens dédiés au lessivage des cavités qui sont ou seront situées dans la concession de Passaire.

8.3.1. Principes généraux

L'halite (ou sel gemme ou sel) est une roche sédimentaire constituée de cristaux de chlorure de sodium. Le sel gemme se rencontre dans le sous-sol sous la forme de couches sédimentaires plus ou moins étendues et épaisses ou sous forme de plis, dômes ou diapirs lorsque les conditions originelles de dépôt ont été modifiées par des phénomènes géodynamiques (tectoniques ou orogéniques par exemple).

Le sel est un matériau qui peut être extrait du sous-sol par minage conventionnel ou par dissolution à l'eau (lessivage). Cette dernière technique d'extraction permet la réalisation de cavités souterraines artificielles de grande taille dans des conditions économiques satisfaisantes. Les propriétés physiques et chimiques du sel, en particulier sa très faible porosité, son imperméabilité, sa neutralité chimique tant vis-à-vis des gaz que des hydrocarbures liquides ou liquéfiés ainsi que ses bonnes caractéristiques de stabilité mécanique, permettent d'envisager l'utilisation de cavités lessivées dans le sel pour le stockage de produits pétroliers.

Les dispositions techniques propres à satisfaire les conditions nécessaires d'étanchéité, de stabilité, de sécurité et de respect de l'environnement des cavités de stockage ont été progressivement établies et améliorées depuis les premières applications de cette méthode, par des travaux de recherche, de développement et d'optimisations successives. Les principes de construction et d'exploitation des stockages de gaz naturel ou d'hydrocarbures liquides en cavités qui sont présentés ci-après correspondent à ceux déjà mis en œuvre pour le stockage actuel de GEOSEL ou GEOMETHANE. Ces principes seront ceux pris en compte pour la création et l'exploitation des nouvelles cavités.

La création d'une cavité de stockage comporte essentiellement quatre phases successives :

- 1) le forage,
- 2) le lessivage,
- 3) les essais d'aptitude de la cavité à contenir le produit à stocker,
- 4) la mise en place du produit.

8.3.1.1. Le forage

Cette phase consiste à forer un puits de type pétrolier, de la surface jusqu'à la profondeur finale des futures cavités. Le forage est réalisé par phases successives intercalées à des phases de pose de tubages cimentés au terrain, afin d'isoler les différents niveaux perméables du sous-sol, entre eux et vis-à-vis du sel. Les diamètres de forage et de tubage sont déterminés à partir des débits prévus en stockage et en déstockage de la cavité et du nombre de phases de forage à réaliser.

La durée moyenne d'un forage et de l'installation de l'appareil au démarrage du test d'aptitude du puits est de l'ordre de deux mois.

L'opération de forage est conclue par un test d'aptitude du puits au lessivage.

Ce test permet de vérifier, sous pression, l'étanchéité des équipements mis en place, du dispositif de lessivage, la qualité de la cimentation du sabot du dernier tubage et l'intégrité de la partie supérieure du sel située entre le sabot du tubage et le toit de la future cavité et qui ne sera pas lessivée.

8.3.1.2. Le lessivage

Le sel est un matériau qui se dissout très bien dans l'eau. Le principe du lessivage est donc simple, il consiste à dissoudre une couche de sel en injectant de l'eau à partir de tubes concentriques et à conduire le développement de la cavité dont le rayon final atteindra plusieurs dizaines de mètres.

La durée requise pour réaliser le lessivage d'une cavité est de l'ordre de 3-4 ans.

Les opérations de lessivage consistent à faire circuler de l'eau entre deux colonnes de tubes concentriques descendues dans le forage (voir schéma technique en Annexe 5). L'eau injectée va dissoudre le sel en paroi du forage puis en paroi de cavité et produire une saumure plus ou moins riche en sel dissous qui est ramenée en surface par la colonne de tubes.

Le lessivage est généralement réalisé par phases successives, la cavité étant créée du bas vers le haut par intervalles de lessivage séparés afin :

- d'abord de créer un réceptacle pour les insolubles (blocs de taille variable) contenus dans le massif salifère qui ne peuvent être évacués par la saumure,
- ensuite de permettre de créer une cavité dont le dimensionnement répond aux critères géotechniques de stabilité.

La zone de lessivage est celle située au droit de l'intervalle défini par la position des sabots des deux tubes. À la partie supérieure de la cavité à lessiver, un fluide inerte vis-à-vis du sel et moins dense que l'eau (azote) est mis en place dans l'espace entre le dernier tubage cimenté et la colonne de tubes. L'interface entre ce fluide de garde et l'eau ou la saumure est positionnée à une vingtaine de mètres sous le sabot du tubage. Pour cette raison, la première colonne de tubes est appelée « colonne de garde » et la seconde, de diamètre inférieur, est appelée « colonne de lessivage ». Le sabot de la seconde colonne est situé plus bas que celui de la première. Ces deux colonnes sont suspendues et assujetties, de manière étanche, à la tête de puits. Des équipements de tête de puits sont ensuite mis en place, avec les vannes et appareils de mesures et les raccordements aux collecteurs de liaison avec les pompes d'injection d'eau douce et les bassins de rétention de saumure. Lorsque tous ces équipements sont en place, le lessivage est réalisé selon un programme proche de celui ci-dessous :

- 1^{re} phase

L'eau douce est injectée par le tube central à débit réduit afin de créer un volume de cavité au niveau inférieur de ce tube (« poche à insolubles ou puisard ») qui recueillera les insolubles libérés pendant le lessivage et, éventuellement, pendant l'exploitation. Le volume de cette poche est variable. Une fois réalisée, sa forme est contrôlée par un enregistrement de sonar (réflexion sur la paroi de la cavité).

- 2^e phase

La création de la cavité s'effectue généralement par un lessivage direct (entrée d'eau douce par la colonne de tubes centrale et remontée de saumure par l'annulaire), mais qui peut être alterné par quelques phases de lessivage inverse (entrée d'eau douce par l'annulaire et remontée de saumure par le tube central).

Le lessivage s'effectue de bas en haut par cellules successives depuis le niveau inférieur du tubing central jusqu'à environ 30 à 50 mètres au-dessous du niveau du sabot du casing cimenté.

Le débit de lessivage est de l'ordre de 200 m³/h à 300 m³/h par cavité. En moyenne, il faut injecter huit volumes d'eau douce pour un volume de cavité créé.

Le suivi de routine du volume de cavité créé est effectué sur une base journalière par mesure du débit d'eau et de la salinité/densité de la saumure. Pendant cette phase, plusieurs contrôles de la forme et du volume sont effectués par enregistrements sonar.

- 3^e phase

Création du toit final de la cavité : la forme du toit est importante pour la stabilité de la cavité. Son lessivage est particulièrement contrôlé par un suivi fin du débit, de la salinité et du déplacement de l'interface saumure / fluide de garde. Un contrôle final de forme est là aussi réalisé par sonar. C'est au cours de ce dernier contrôle qu'est réalisée la courbe d'épaulement (qui fournit la relation hauteur/volume) de la cavité.

Lorsque le volume souhaité pour la cavité est atteint, le lessivage est arrêté, le fluide de garde est retiré et les colonnes de lessivage sont remontées.

8.3.1.3. Essai d'étanchéité de la cavité

En fin de lessivage, un essai de réception est effectué après remontées des colonnes de lessivage, pour vérifier l'étanchéité de la cavité lessivée.

Cet essai consiste à injecter un fluide de test (azote) par le puits dans la partie supérieure de la cavité (cheminée) et à pressuriser l'ensemble par injection de saumure.

8.3.1.4. Implantation de futures cavités

Lors de la conception de nouvelles cavités, plusieurs solutions d'implantation et de développement sont envisagées et étudiées. Ces solutions sont essentiellement basées sur une évaluation comparative des possibilités existant dans l'emprise du périmètre de stockage, tant en ce qui concerne les conditions géologiques que les problèmes liés aux emplacements et installations de surface.

Quand c'est possible, la solution retenue consiste en la réalisation de nouvelles cavités à partir des plates-formes existantes agrandies et réaménagées. Elle est rendue possible par la technique des forages déviés qui est devenue un standard de l'industrie pétrolière et du stockage souterrain de gaz naturel.

8.3.2. **Équipements et installations**

La station de lessivage est opérationnelle et située à Passaire. Le site d'implantation des cavités est relié à ces installations par un réseau de collectes d'eau douce et de saumure ainsi qu'un réseau de câbles électriques et de télétransmission.

L'eau douce pompée dans le canal EDF est acheminée par des canalisations enterrées jusqu'au site de Passaire où des pompes de reprise permettent son injection dans les puits en lessivage. La saumure ainsi produite est acheminée depuis la tête de puits vers l'une des deux rétentions de 100 000 m³ chacune situées à Passaire, avant d'être envoyée vers les étangs de Lavalduc / Engrenier ou vers les salins de Berre.

Le fluide de garde utilisé pour le lessivage des cavités est de l'azote.

Le prélèvement d'eau dans le canal EDF de la Durance est effectué dans le cadre d'une autorisation préfectorale.

Par ailleurs, une convention avec EDF régit les conditions de prélèvements.

8.3.2.1. Les équipements des cavités

Le forage est équipé d'un cuvelage typiquement de 18 5/8" ou 13 3/8" de diamètre, cimenté et dont le sabot se trouve environ 50 m sous le toit de la formation salifère.

À l'intérieur de ce cuvelage, deux tubages concentriques de diamètre respectif 11 3/4" (ou 10 3/4") et 7" sont mis en place pour le lessivage, tandis que le plus petit est retiré pour l'exploitation.

L'équipement de la cavité en lessivage est le suivant :

- un annulaire 18 5/8" (ou 13 3/8") x 11 3/4" (ou 10 3/4") pour le fluide de garde,
- un annulaire 11 3/4" (ou 10 3/4") x 7" pour l'extraction de saumure en lessivage direct ou l'injection d'eau douce en lessivage inverse,
- un tubage 7" d'injection d'eau douce en lessivage direct ou d'extraction de saumure en lessivage inverse.



Figure 2 - GEOSEL - Tête de puits

Le forage est équipé d'une tête de puits, de série 2000 API, comportant entre autres des sorties latérales, des doubles vannes de série 600 API à boisseau sphérique et des tuyauteries de liaison et de raccordement aux autres installations.

Chaque tête de puits est équipée des instruments nécessaires au contrôle du lessivage (mesure et contrôle du débit d'injection d'eau, pression et température de l'eau injectée, de la saumure et du gazole de garde) et des sécurités de débit et pression nécessaires au bon fonctionnement et à la protection des cavités.

8.3.2.2. Le réseau de pipelines (activité de lessivage uniquement)

La station de pompage de Passaire assure le lien entre les cavités en cours de lessivage situées dans le périmètre de la concession et les pipelines GEOSEL n° 1 (GSM1), GEOSEL n° 2 (GSM2) et celui de la SAGESS Manosque (PSM) qui desservent les étangs de Lavalduc et d'Engrenier, les salins de Berre via la station de pompage de Rognac.



Figure 3 - ???

Enfin, la station de Passaire est également reliée par des pipelines d’eau douce à :

- la rétention d’eau de La Laye à Forcalquier (GSM eau 1),
- la station de pompage du canal EDF à Villeneuve (GSM eau 2).

8.3.2.3. La station de pompage de Passaire

Les opérations Lessivage nécessitent l’utilisation de pompes électriques. Celles-ci sont regroupées sur la station de pompage de Passaire qui assure aussi bien les mouvements internes que les mouvements externes au site.

Cette installation peut se subdiviser en deux groupes de pompes suivant leur fonction :

- pomperie d'eau douce.
- pomperie de saumure.

Pomperie eau douce

L'eau douce est pompée dans le canal de Provence EDF par la station de pompage de Villeneuve ou provient directement de la retenue de La Laye de Forcalquier sous une charge de 10 bar.

Huit pompes sont disponibles, d’une puissance totale de 8700 kW.

Chaque pompe est équipée de vannes, de clapets et d’instruments. Leur refoulement est relié d’abord à un manifold, puis, par un jeu de vannes, aux lignes de 20" ou 24" alimentant les diverses tranches de puits.

Pomperie saumure

Cette pomperie comprend cinq pompes d'une puissance totale de 6 800 kW.

La connexion entre le refoulement de cette pomperie et le pipeline de 20" se fait au niveau de la gare de racleurs.

En plus des groupes de pompage, la station de pompage de Passaire regroupe :

- un bâtiment technique,
- la gare de racleur du pipeline saumure de/vers Rognac,
- trois bancs de comptage saumure,
- trois ensembles de régulation saumure,
- des installations de lutte et de protection contre les incendies.

8.3.2.4. Les bassins de rétention de saumure à Passaire

Les rétentions R1004 et R1005 sur le site de Passaire servent de tampon entre les cavités et les étangs de Lavalduc et d'Engrenier, dont la capacité globale est de l'ordre de 22 millions de m³. Elles ont une capacité de 100 000 m³ chacune et sont situées à proximité de la cavité D.

Ces rétentions ont été réalisées par mouvement de terre compactée (déblai - remblai) ; elles sont équipées d'un réseau de drainage et d'une couche d'argile étanche revêtue d'une membrane PEHD. La cuvette R1004 a une hauteur utile de 4,50 m et la cuvette R1005 une hauteur utile de 8,50 m.

La station d'Engrenier

Implantée près des étangs d'Engrenier et de Lavalduc, cette station, qui est l'aboutissement du pipe de saumure, comporte un manifold, une pomperie saumure (deux pompes) et un bâtiment qui regroupe le matériel électrique, les armoires de commande de pompes et le poste de conduite locale.

La station de Villeneuve

La station de Passaire est alimentée en eau douce, servant au lessivage des cavités ou en eau incendie, par deux conduites venant soit de la station de Villeneuve (pompage dans le canal EDF), soit du barrage de Forcalquier sur la Laye. Un manifold permet de sélectionner Villeneuve ou Forcalquier.

Située sur le bord du canal de la Brillanne, la station de Villeneuve comprend les pompes, un manifold et un bâtiment qui abrite le matériel électrique et le tableau de contrôle, soit :

- cinq groupes de pompage,
- des vannes d'aspiration et de refoulement,
- des vannes de manifold,
- un bâtiment qui abrite la distribution électrique et les armoires de contrôle commande.

9. Poursuite de l'activité et projets d'exploitation

Comme présentée au chapitre 1.3, la concession de Passaire est attachée aux activités minières conduites sur le périmètre concerné. Depuis l'origine, ces activités ont été conduites pour répondre au besoin parallèle de création de volumes de stockage et de production de matière première pour la production de sel cristallisé.

La production de saumure a été, jusqu'à ce jour, une activité annexe de la production de capacités de stockage, compte tenu des besoins importants du marché de stockages d'hydrocarbures et, notamment, pour le stockage stratégique d'hydrocarbures liquides.

Ce mode d'exploitation continuera à être privilégié.

Toutefois, si un besoin de production de saumures devait apparaître en l'absence de développement de capacités de stockage, la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE, en application de l'article 6 de la convention la liant à GEOSSEL-MANOSQUE, conduirait l'exploitation du sel de manière à ménager les possibilités ultérieures de stockage et sauvegarder les cavités de stockage déjà établies tout en honorant les demandes de saumure formulées par CSME, et ce, dans les conditions techniques et économiques convenues entre les parties.

Pour ce faire, soit des cavités existantes seraient relessivées dans le respect des contraintes de taille maximale, soit de nouvelles cavités pourraient être créées dans le respect des contraintes d'implantation et de dimensionnement liées à l'activité de stockage.

Les réserves de sel contenues dans le périmètre de la concession de Passaire sont nécessaires et suffisantes pour assurer la conservation des réserves de saumure pour le bon fonctionnement des stockages de gaz et d'hydrocarbures ainsi que la production de sel sur le salin de Berre.

10. Notice d'impact

10.1. Description de la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE

Cette partie est traitée au chapitre 8 du présent document.

10.2. Description de l'environnement de la concession de Passaire

10.2.1. Situation du site, topographie et paysage

Le périmètre de la concession de Passaire s'étend sur cinq communes : Saint-Martin-les-Eaux, Dauphin, Villemus, Volx et Manosque (Alpes-de-Haute-Provence).

La zone concernée par la concession, qui englobe les installations de GEOSEL et de GEOMETHANE, est située en partie orientale du Parc Naturel Régional du Lubéron. Elle correspond géographiquement au Grand Lubéron Oriental (ou encore le Lubéron de Manosque) qui s'étend de Céreste aux Rochers de Volx. Ce secteur est caractérisé par des reliefs arrondis et une influence climatique alpine, fraîche et tempérée.

À l'Ouest de la zone d'intérêt, du massif de Céreste au Ravin de Pifévat, on rencontre les derniers arpents de la hêtraie du Grand Lubéron ainsi qu'une flore d'affinité montagnarde considérée comme l'une des plus intéressantes à l'échelle du Lubéron et quelques milieux ouverts très méditerranéens accueillant une flore exclusive.

À l'Est, de Volx au bois de Saint Martin, on rencontre un ensemble considéré comme ayant une richesse et une diversité de tout premier ordre, tant au niveau de la flore que de la faune. Ce secteur, étant donné sa morphologie et son climat très variés, constitue un très intéressant condensé de biotopes.

Entre ces deux zones à fort intérêt biologique, la combe abritée de Passaire-Gontard, qui s'étend sur les trois communes de Manosque, de Saint-Martin-les-Eaux et de Dauphin, avec la forêt domaniale de Pélissier constituent une zone de transition indissociable. Sa valeur biologique est modeste mais son état de préservation, développé séparément et conjointement par l'ONF et GEOSEL, complète de façon intéressante la mosaïque écologique du Lubéron oriental.

L'ensemble est concerné par la charte du Parc Naturel Régional du Lubéron. Le secteur d'intérêt est classé parmi les zones de Valeur Biologique Majeure et est considéré comme une Zone de Nature et Silence.

L'accès à la combe s'effectue par la route départementale n° 5 qui relie Manosque et Dauphin. Sur cette voie, les limites de la combe correspondent, en provenance de Manosque, au col de la Mort d'Imbert et à la cluse de l'Ausselet qui domine Dauphin.

Dans la combe, le relief est varié et complexe. Il correspond à des collines de 100 à 150 m de dénivelé qui dominent des vallons sinueux entre +500 et +450 m NGF.

Le pourtour de la combe correspond à une crête quasi continue, d'altitude supérieure à +550 m NGF, localement escarpée ou entaillée de courts ravins. La combe a pour longueur environ 4 km, entre Saint-Martin-les-Eaux et l'Escourteja et pour largeur environ 3 km entre la colline d'Ubaye et le col de la Mort d'Imbert.

À l'heure actuelle, les aménagements réalisés par GEOSEL ont consisté en la construction d'un Centre d'exploitation à Passaire, la réalisation de plates-formes de 0,5 à 1 ha autour des têtes de puits d'exploitation des cavités existantes, de talus et de voies d'accès à ces différents points.

La sensibilité paysagère de la combe de Passaire-Gontard a été étudiée par le Parc Naturel Régional du Lubéron. Trois types de zones y sont définies selon qu'elles sont perçues ou pas à partir de points de vue de référence établis par le Parc Naturel Régional du Lubéron (le Mont d'Or, le bois d'Hospitalier, le village de Dauphin, le col de la Mort d'Imbert, la Colle, le rocher de Bellevue, Notre Dame de la Roche et Beauregard à Dauphin). Des zones « peu perçues », qui correspondent essentiellement aux fonds de vallons et abritent déjà la quasi-totalité des installations de GEOSEL, ne sont visibles d'aucun des points de vue définis. Des zones dites « très sensibles » et « extrêmement sensibles » qui correspondent aux reliefs de la combe (collines) et à ses pourtours, sont visibles à partir d'un ou plusieurs points de vue.

Partenariat GEOSEL - ONF

Dans le cadre de la conservation et de la valorisation du patrimoine que représente la forêt privée de GEOSEL, un Plan Simple de Gestion (PSG) permettant de réaliser un diagnostic et définir un programme d'intervention a été réalisé avec l'appui de l'ONF (Office National des Forêts) en 1993 et s'est terminé en 2013.

Un nouveau PSG dont le diagnostic a encore été réalisé par l'ONF a pris effet en 2015 pour une nouvelle durée de 20 ans. En complément, une expertise pastorale de la propriété de GEOSEL a été réalisée par le CERPAM (Centre d'Études et de Réalisations Pastorales Alpes Méditerranée).

L'objectif principal de GEOSEL pour sa forêt est le maintien de l'état boisé pour la protection des sols. GEOSEL souhaite également montrer son intérêt pour la préservation de l'environnement et donc favoriser le maintien de la biodiversité.

GEOSEL qui adhère à la certification de la gestion forestière durable est titulaire d'un droit d'usage de la marque PEFC depuis août 2015.

Aménagement pastoral

Le site de GEOSEL accueille le pâturage hivernal d'un troupeau de plusieurs centaines de brebis qui contribuent à l'entretien de milieux ouverts et au débroussaillage des sous-bois depuis 1988.

En 1995 et dans le but de stabiliser cette activité pastorale, bénéfique tant pour l'environnement qu'aux propriétaires du site et à l'éleveur, un projet de gestion et d'aménagement pastoral a été défini. Ce projet était basé sur la mise à disposition par GEOSEL de 11 ha de pâturage durant deux périodes de l'année : janvier à mars et mai à juin.

À ce jour, 91 ha de la propriété de GEOSEL sont parcourus par le troupeau.

Cette association permet un débroussaillage efficace des milieux ouverts fragiles. Elle participe efficacement à limiter la sensibilité aux feux de ces zones tout en leur restituant leurs caractéristiques naturelles nécessaires à l'épanouissement de la faune sauvage.

10.2.2. Environnement socio-économique

10.2.2.1. Habitat - Concentration de personnes

La zone concernée est constituée d'espaces à vocation essentiellement agricole, forestière et industrielle liée à la présence de GEOSEL et de GEOMETHANE

Les autres industries, en majorité électroniques et tertiaires, sont regroupées à Manosque.

Les communes environnant le périmètre de la concession de Passaire sont Manosque (22 099 habitants) Saint-Martin-les-Eaux (110 habitants), Dauphin (806 habitants), Volx (3 090 habitants) et Saint-Maime (812 habitants). (*Données 2012*).

10.2.2.2. Voies de communication et de transport

La Départementale 5 venant de Dauphin et se dirigeant vers le col de la Mort d'Imbert permet l'accès au site de stockage de GEOSEL. Cette route traverse les communes de Dauphin, de Saint-Martin-les-Eaux et de Manosque. Elle longe les têtes de puits des cavités GEOMETHANE au Gontard.

Le chemin de l'Ausset qui, malgré son appellation, est devenu une voie de circulation pour tous véhicules, rejoint la Route Départementale 5 à environ 2 km de l'entrée du Centre. Cette route est la voie d'accès principale pour tous les véhicules qui se rendent au Centre de stockage. Le seul accès au site pour les poids lourds se fait par la D5 via Dauphin.

L'Ouest de la zone correspond plus ou moins à la Départementale 505, reliant Saint-Martin-les-Eaux à Manosque. Quant aux voies aériennes, le survol du site y est interdit à basse altitude, c'est-à-dire aux avions de tourisme et aux hélicoptères. D'autre part, il n'y a pas de ligne régulière qui amène les avions de ligne à survoler le site.

10.2.2.3. Activités industrielles

Les activités industrielles situées dans l'emprise du périmètre d'exploitation sont liées au stockage d'hydrocarbures de GEOSEL et de gaz naturel de GEOMETHANE ; elles consistent en des activités de maintenance de pipelines et de matériels, effectuées par des entreprises sous-traitantes installées sur la zone aménagée à 400 m environ de l'entrée du Centre.

En plus des activités de GEOSEL, il faut noter, pour mémoire, l'activité saisonnière, forestière et pastorale qui est menée en synergie avec le Centre d'exploitation du stockage souterrain.

10.2.3. Géologie

10.2.3.1. Lithologie et stratigraphie

La nomenclature des divers horizons géologiques, présents en surface à l'affleurement ou traversés au forage, est récapitulée dans le tableau joint ci-après et commentée comme suit.

On trouve dans un ordre stratigraphique ascendant :

Les formations infrasalifères

Elles forment le mur de l'accumulation de sel massif et ont été pénétrées sur quelques dizaines de mètres par certains des forages réalisés sur la structure dans le but d'évaluer l'épaisseur apparente totale de la formation salifère.

Le faciès dominant consiste en des marnes bien litées, siliceuses, noires, brunes ou gris foncé à intercalations minces souvent plissotées d'anhydrite grenue blanche.

Au sein de ces marnes, se différencient des grès, de la dolomie, des marnes de diverses autres couleurs, des microconglomérats, des argiles, du sel en lentilles ou couches minces.

Il s'agit donc d'une formation détritique comportant les premières indications de précipitation d'évaporites.

Le passage à la formation salifère sus-jacente est en général brutal.

Formation salifère

Les travaux ont permis de préciser un certain nombre de points concernant le gisement de sel :

- Le gisement reconnu s'étend régulièrement d'Ouest en Est sur une distance de 4 km environ entre les forages Passaire 2 (Cavité D5) et Mag 9. Il se prolonge, probablement en s'approfondissant, dans l'axe de ces deux puits tant vers l'Ouest que vers l'Est.
- Sur un axe Nord-Sud, le gisement s'étend sur 1,5 km environ entre les forages Mag 10 et EV19 et s'enfonce progressivement au-delà de ces deux points.
- Le toit du sel culmine à 130 m de profondeur dans la zone Ouest de Passaire (cavité C2) et s'approfondit en direction de l'Est (1071 m de profondeur à la cavité EJ30 : cavité GEOMETHANE).
- L'épaisseur de la formation salifère varie fortement sur l'ensemble de la structure en fonction de particularités tectoniques locales ou de la réponse dysharmonique des évaporites soumises aux efforts de plissement ; les valeurs extrêmes d'épaisseur apparente du sel vont de 187 m à EF20 (cavité PS2) à 1023 m à EM27 (cavité GEOMETHANE).

Il s'agit d'un faciès constitué essentiellement par du sel gemme (halite), grossièrement grenu, le plus souvent opaque, de couleur rose ou brun-rose, avec localement des variations allant de l'incolore translucide au blanc, gris, beige, rouge vif ou brun foncé, avec de rares minéraux potassiques ou magnésiens disséminés dans la masse. La phase insoluble consiste principalement en anhydrite crypto- ou microcristalline blanche à verdâtre, plus rarement en marne, argile, calcaire ou dolomie et toujours sous forme d'éléments épars dans la masse de sel.

La granulométrie des insolubles est variable, le plus souvent représentée par des éléments millimétriques à centimétriques mais parfois sous forme de grands blocs ou d'éléments de bancs originels de plusieurs mètres ou dizaines de mètres d'extension.

La formation salifère dans son ensemble peut ainsi être considérée comme une véritable brèche d'éléments insolubles, en proportion de l'ordre de 5 à 25 %, dans une matrice d'halite.

Formation anhydritique

Cette formation qui constitue la couverture concordante du sel sur l'ensemble de la structure reconnue varie également fortement en épaisseur (60 à 600 m apparents).

Quoique l'on puisse identifier un certain nombre d'ensembles lithostratigraphiques corrélables, les quelques carottes qui y ont été prélevées indiquent qu'il s'agit là également d'un faciès bréchré d'éléments d'anhydrite dans un ciment lui-même anhydritique.

Le contact entre l'anhydrite et le sel est toujours net et localement représenté par un niveau de brèche.

Des lentilles de sel (sel supérieur) ont été identifiées dans la moitié supérieure de la formation anhydritique principalement sur l'Ouest de Passaire.

Vers le haut, la formation passe progressivement aux marnes qui la recouvrent.

Terrains de recouvrement des évaporites

Les différentes subdivisions retenues pour la couverture de la masse évaporitique sont établies à partir d'électro-faciès identifiés en sondage mais correspondent, avec une bonne approximation, aux unités présentes à l'affleurement et définies par la cartographie antérieure aux travaux pour celles recouvrant la formation anhydritique, les deux niveaux de marnes rouges-repères étant particulièrement visibles sur le terrain.

Formation marneuse inférieure

On peut y distinguer les unités successives :

- séquences marneuses (au nombre de trois),
- marnes rouges inférieures,
- marqueur grésocalcaire,
- argiles grises.

Formation des calcaires à indices de bitume

Il s'agit d'une succession alternative de bancs à dominante marneuse et à dominante calcaire, mise particulièrement en évidence par les enregistrements lors du forage.

Formation marneuse supérieure

Il s'agit d'une séquence de dépôt similaire à celle des marnes inférieures où l'on identifie la superposition suivante :

- séquences marneuses,
- marnes rouges de la Mort d'Imbert (voir la photographie à la suite du tableau),
- banc gréseux,
- argiles grises.

Formation des calcaires de Montfuron

Cette formation est l'unité la plus récente de l'Oligocène qui sera intéressée par les travaux de forages. On y distingue trois niveaux :

- calcaires dits « petits cubes », souvent fossilifères,
- marnes sableuses intermédiaires, alternant avec des grès brun-sépia,
- calcaires en plaquettes supérieures, localement ligniteux.

À partir de cette formation, les niveaux d'âge oligocène plus récents constituent l'auréole externe de la structure anticlinale et n'ont pas fait l'objet de travaux de subsurface.

Lithostratigraphie des formations traversées en forage sur la structure de Manosque

Âge		Formations		Unités lithostratigraphiques	Épaisseurs mesurées en forage
Oligocène Supérieur	Aquitainien	Calcaires de Reillanne Marnes de Viens		Affleurantes Affleurantes	
Oligocène Moyen	Stampien Supérieur	Calcaires de Vachères		Affleurantes	
	Stampien Moyen	Formation de Bois d'Asson		Affleurantes	
	Stampien Inférieur	Calcaires de Montfuron		Calcaires en plaquettes Marnes intermédiaires Calcaires « petits cubes »	300 à 400 m
Oligocène Inférieur	Sannoisien	Formation de Passaïre et de la Mort d'Imbert	Formation marneuse Supérieure	Argiles grises Marqueur gréseux Marnes rouges « Mort d'Imbert » Marnes à radioactivité croissante Zones des « Pics »	40 à 140 m
			Formation des Calcaires à indice de Bitume	1 ^{er} banc calcaire 1 ^{er} banc marneux 2 ^e banc calcaire 2 ^e banc marneux Marnes et calcaires	50 à 80 m
			Formation marneuse Inférieure	Argiles grises Marqueur grésocalcaire Pic radioactif Marnes rouges inférieures 3 ^e séquence 2 ^e séquence 1 ^{re} séquence	100 m à 200 m
		Formation anhydritique		Zone A Sel Supérieur Zone B Zone C Zone de marnes Anhydrite massive	60 à 600 m
		Formation salifère			200 à 1000 m
		Formation infrasalifère		Marnes noires Brèche	

10.2.3.2. Structure et tectonique

Si les conditions structurales favorables à la formation d'un bassin subsident ont été réunies au cours de l'Orogénèse Pyrénéo-Provençale d'âge éocène, la disposition en anticlinal complexe actuelle résulte des poussées tangentielles de l'Orogénèse Alpine.

Probablement en raison des propriétés de plasticité très différentes du sel gemme et des roches sus-jacentes, des phénomènes dysharmoniques entre les évaporites et leur couverture ont pris place. Ils se traduisent par une bréchification intense du sel et un plissement complexe de la couverture dans les hauts structuraux.

Cependant, cette tectonique tangentielle n'a pas affecté la succession stratigraphique et le gisement de sel est toujours trouvé, en forage, intercalé entre les formations du toit et du mur.

Sur le site, les accidents cassants, failles ou plis faillés, qui affectent la couverture et la formation anhydritique et qui ont été cartographiés en surface et en forage, ne semblent affecter ni la masse salifère, ni son mur.

Seules les deux failles parallèles, de grande extension horizontale, identifiées sur le flanc Nord de la structure, peuvent être interprétées comme traversant le sel et intéressant les marnes du mur.

10.2.3.3. Sismicité et prise en compte du risque sismique

Sur le plan de la sismicité historique, les événements répertoriés dans la région sont les suivants :

11.08.1708 Épicentre à Manosque (dégâts immobiliers importants).

20.03.1812 Épicentre dans le Vaucluse. À Manosque, quelques cheminées tombent.

07.03.1835 Faible secousse à Manosque.

23.11.1855 Épicentre à Castellane :

- Ressenti dans un rayon de 15 km.
- À 10 km de Castellane, une large fissure ouverte laisse échapper des vapeurs sulfureuses et le sol semble plus chaud qu'aux alentours.

23.03.1887 Menton. Ressenti dans toute la Provence et jusqu'à Lyon. Cause de très importants dégâts sur le littoral.

11.06.1909 Provence. Épicentre à Rognes.

Le plus fort séisme ressenti en Provence depuis plusieurs siècles.

14.05.1913 Épicentre à Volx - intensité VIII

Répliques à Manosque les 29 et 30 juillet. Quelques murs et toits effondrés.

Sur le plan administratif, si les installations relevaient, lors de leur construction, des règles dites PS69, la révision en 1985 du zonage sismique de la France, effectuée par le Ministère de l'Environnement, plaçait Manosque et les cantons avoisinants en zone II.

Ce zonage était dans un premier temps devenu officiel par application du décret du 14 mai 1991 et la prise en compte du risque sismique a été réglementée par les arrêtés du 16 juillet 1992 et du 29 mai 1997.

GEOSEL avait préféré, dès 1990, utiliser la méthodologie la plus sécuritaire et avait confié à la société GÉODYNAMIQUE ET STRUCTURE, spécialisée dans la définition des risques sismiques et dans l'étude de leurs effets, la définition de l'aléa sismique dans la zone d'implantation des cavités et l'audit des ouvrages de surface.

Il ressortait de l'étude néotectonique de la région PACA et de l'analyse des séismes connus dans la région que deux types de séismes -proches et lointains- pouvaient être pris en compte en considérant alors l'approche de la RFS 81 (règle fondamentale de sûreté utilisée dans le nucléaire).

Les conséquences de cette sismicité ont été étudiées aussi bien pour les cavités souterraines que pour les constructions de surface, en particulier pour la salle de contrôle et les rétentions.

De nouvelles évolutions réglementaires sont apparues suite au décret du 22 octobre 2010 définissant un nouveau zonage sismique plaçant désormais les différentes installations en zone de sismicité 3 ou 4.

L'arrêté du 24 janvier 2011 modifié 2013 relatif à la réglementation parasismique s'appliquant au risque spécial, l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié 2011 s'appliquant au risque normal et le chapitre 9 de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif aux établissements SEVESO s'appliquent ainsi aux installations de GEOSEL.

Les nouveaux audits réalisés par le bureau GÉODYNAMIQUE ET STRUCTURE en considérant les nouvelles approches forfaitaires réglementaires (la présentation à l'administration d'études tectoniques spécifiques n'est plus autorisée) ont montré que les approches initiales, issues de la méthodologie nucléaire, étaient suffisamment sécuritaires et ont permis à GEOSEL de limiter les calculs à reprendre tout en préconisant un certain nombre de dispositions constructives.

Il ressort des différents audits réalisés sur les installations de GEOSEL (pomperie, stations, canalisation etc.) et transmis à l'administration qu'aucune obligation rétroactive n'apparaît devoir être imposée par les nouveaux textes.

En parallèle, suite aux audits réglementaires réalisés par la société TRACTEBEL sur les rétentions de saumure R1004 et R1005 considérées désormais comme des barrages de classe C, de nouveaux seuils d'information à l'opérateur ont été fixés.

On notera également que depuis 1992-1993, GEOSEL dispose d'un réseau de surveillance sismique composé de sept capteurs triaxiaux superficiels et profonds. L'activité sismique du site et de ses environs fait l'objet d'un suivi permanent.

10.2.4. Hydrogéologie

10.2.4.1. Le réseau hydrographique de surface

L'axe principal local du réseau d'écoulement en surface est le Largue, orienté sensiblement Ouest-Est et situé au Nord de la structure anticlinale proprement dite. In fine, tous les écoulements issus du site de Passaire aboutissent au Largue.

La boutonnière anticlinale elle-même constitue un petit bassin versant et est drainée par un axe principal modelé sur l'affleurement des calcaires à indices de bitume du flanc Nord : l'Agasson, qui en est l'exutoire unique.

L'Ausselet reçoit, à Passaire, dans la zone des cavités de Manosque 1, les ruisseaux de la Chote, de l'Agasson et des Fournigues, eux-mêmes alimentés pour une part importante par les sources sulfureuses du Pré Gavoi.

L'ensemble des trois sources forme un débit de l'ordre de 2 m³/h moyen. Du fait des périodes de sécheresse annuelles pouvant s'étendre sur 3 à 4 mois et par suite de l'infiltration d'une partie de ces eaux sur le trajet entre les sources et l'Ausselet, ces eaux ne sont pas utilisables de façon permanente. Un petit barrage en maçonnerie et une conduite de 4" alimentaient anciennement la ferme SAVARIO.

Au sortir de la zone de stockage proprement dite, l'Ausset conflue avec le ruisseau descendu du col de la Mort d'Imbert par le val de Gontard et devient le ruisseau du Chalet. Il reçoit en rive droite les écoulements du vallon de Chautoue avant de confluer avec le Largue qui en amont de ce point reçoit également des écoulements de sources oligocènes extérieures au bassin versant par les côtés Nord et Ouest de la structure (ruisseaux du Pifférat et du Riou, sources de Saint-Martin-les-Eaux).

Le débit du Largue varie entre 100 et 500 m³/h en période moyenne si l'on excepte les périodes de crues à la fonte des neiges ou pendant les fortes pluies et les périodes de sécheresse annuelles. Les eaux ont une composition variable qui dépend des apports de l'Agasson et de l'Ausset.

Un élément particulier au site est constitué par la présence au fond du cirque d'érosion de Passaire, d'une source salée et sulfureuse portée sur les cartes sous le signe « l'eau salée » (aussi connue comme le « puits romain »). On sait que la salinité de cette source est liée à la présence, à faible profondeur, de lentilles de sel gemme et à la présence de gypse à l'affleurement. Cette salinité est variable avec la pluviosité de 10 g/l à 50 g/l.

Les archives de Forcalquier attestent qu'elle était un lieu de cure et même de pèlerinage depuis une époque très reculée. Les vertus curatives d'eaux sulfurées de composition voisine ont, d'ailleurs, fait la renommée de Saint-Martin-les-Eaux, petite et ancienne station thermale proche du site.

10.2.4.2. Présentation de la situation hydrogéologique

Les travaux de reconnaissance hydrogéologique de la structure de Manosque ont été entrepris par GEOSTOCK à partir de 1968. Ces travaux ont porté essentiellement sur les auréoles internes de l'anticlinal (en boutonnière).

Répartition stratigraphique des aquifères

Préalablement aux travaux, une étude complète de l'environnement hydrogéologique du site a été effectuée en 1968. Cette étude était destinée à établir l'inventaire complet des points d'eau et des aquifères souterrains correspondants, et à en dresser un tableau récapitulatif indiquant leurs caractéristiques principales afin de disposer d'un « bilan zéro » hydrogéologique à partir duquel un certain nombre de dispositions à prendre pour contrôler et prévenir tout risque de pollution tant par les saumures de lessivage que par les produits stockés ont été proposées. Ces dispositions ont été mises en application durant les opérations de contrôle des caractéristiques des eaux de surface du site de stockage.

À partir des études du bilan zéro des nappes et des travaux de Manosque 1, les niveaux perméables suivants ont été distingués (voir tableau ci-dessous) :

- aquifère du Largue,
- aquifère des alluvions de Passaire et des Gypières,
- aquifère de la molasse miocène,
- aquifère des calcaires de Reillanne,
- aquifère du calcaire de Vachères,
- aquifère des grès de Manosque et du Bois d'Asson,
- aquifère de calcaire « petits cubes »,
- aquifère des calcaires à indices de bitume.

À la suite des travaux de Manosque 2, on a été amené à leur ajouter :

- un niveau perméable à la partie supérieure de la formation anhydritique,
- un niveau perméable au contact anhydrite sel : niveau pseudo-karstique.

Ces différents horizons perméables sont séparés par des niveaux marneux et par la formation anhydritique.

Formations	Lithologie	Épaisseur	Nombre de points d'eau échantillonnés	Niveaux perméables	Composition des eaux	Conditions aux limites
Quaternaire	Sables, graviers, limons	Variables	18	Nappes phréatiques diverses	Douces, potables	Limité aux alluvions Substrat variable
Molasse Miocène	Calcaire	250 m	30	Nappe du Miocène, calcaires de Reillanne, de Vachères et de Bois d'Asson	Douces bicarbonatées, consommables	Bassin molassique de Forcalquier, en communication probable avec alluvions quaternaires et assises calcaires oligocènes, vers le bas
Calcaires de Reillane	Calcaire	80 m	2			
Marnes de Viens	Marnes	100 m	0			
Calcaires de Vachères	Calcaires et Marnes	350 m	2			
Formation de bois d'Asson	Grès et Marnes	350 m	5			
Formation des calcaires de Montfuron	Calcaire	300 à 400 m	28	Nappe de calcaires de Montfuron	Sulfatées, sulfureuses, pauvres en chlorures, non consommables, (localement artésiennes)	Affleurent à la périphérie de l'anticlinal. Confinées entre Marnes de Bois d'Asson et Marnes supérieures. Plongent rapidement sous les terrains plus récents
Formation marneuse supérieure	Marnes plus ou moins silteuses	40 à 140 m	1	Nappe des calcaires à indice de bitume	Sulfatées, sulfureuses, chlorurées, non consommables (localement artésiennes)	Affleurent au cœur de l'anticlinal. Plongent rapidement sur les flancs. Confinées au moins localement par les Marnes supérieures ou inférieures.
Calcaires indices de bitume	Calcaire	50 à 80 m	8			
Formation marneuse inférieure	Marnes plus ou moins silteuses	100 à 200 m	3			
Formation anhydritique	Anhydrite niveaux de sel supérieur	60 à 600 m		Local (Passaire)	Sulfatées, sulfureuses, chlorurées	Limitées aux niveaux de subsrosion de Passaire.
				Réseau pseudo-karstique	Chlorurées saturées	Confinées au moins localement par le sel et la Formation Anhydritique
Formation salifère	Sel	200 à 1000 m				
Marnes noires et brèches infrasalifères	Marnes Brèches		Néant	Néant		

Répartition géographique des aquifères

On peut distinguer les aquifères placés à l'extérieur de la ligne des crêtes constituée à la périphérie du bassin versant par l'affleurement des calcaires de Montfuron : les aquifères lointains et de ceux placés à l'intérieur : les aquifères proches.

Ces deux séries d'aquifères se distinguent notamment par le fort contraste chimique de leurs eaux respectives. Les aquifères « lointains » généralement exploités, possèdent des eaux douces consommables alors que les eaux des aquifères « proches » sont naturellement fortement minéralisées, souvent non consommables (sulfureuses et chlorurées).

La persistance de ce contraste géochimique est un bon indice de l'indépendance entre les aquifères « lointains » et « proches ».

10.2.4.3. Description des eaux souterraines

Les aquifères lointains

Dans l'ordre stratigraphique descendant, on peut individualiser :

- a) Une nappe phréatique correspondant aux **alluvions quaternaires** qui remplissent la vallée du Largue ou sont représentées par des épandages limités et sans grande continuité dans d'autres fonds de vallée.

L'eau des alluvions du Largue est douce et grâce à ses caractéristiques de transmissivité favorable ($T = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$) est activement exploitée pour l'usage domestique des communes ou des particuliers. L'installation d'un ouvrage de captage supplémentaire pour l'alimentation de GEOSEL y avait été envisagée en 1968, sans qu'il y soit donné suite.

- b) Un ensemble de niveaux perméables correspondant à la **molasse miocène** et aux diverses assises calcaires et marneuses du Stampien.

Il n'a pas été identifié de point d'eau sur le niveau central de cette série représenté par les **marnes de Viens** et le rôle joué par cette assise, a priori peu perméable, reste mal précisé. Les eaux de ces diverses formations sont douces, bicarbonatées, consommables, très similaires du point de vue chimique et pourraient représenter une nappe unique.

En détail, les analyses chimiques réalisées sur deux échantillons de l'**Helvétien-Burdigalien** montrent une faible minéralisation totale inférieure à 100 mg/l mais avec une prépondérance de calcium. Cette formation est une formation lointaine non seulement dans le sens stratigraphique, mais également dans le sens géographique. Elle se situe essentiellement en rive gauche du Largue.

Les résultats de l'analyse des échantillons provenant des formations **Miocène-Aquitainien** ont des caractéristiques fortes semblables, à une exception près, celui de l'échantillon 55 qui est plus sulfaté.

Les eaux de la **formation du Bois d'Asson** sont également faiblement minéralisées. Cependant, on peut distinguer les eaux situées au Nord-Ouest de la structure anticlinale (35 et 94) de celles qui se situent au Sud (50). Les premières contiennent une plus grande teneur en SO_4 et se trouvent à Saint-Martin-les-Eaux.

Les aquifères proches

On peut ramener l'environnement hydrogéologique de la subsurface du site de stockage à un nombre restreint d'horizons perméables, leur faible productivité potentielle n'en faisant pas, en général, des aquifères au sens strict.

a) La formation des **calcaires de Montfuron** comprend trois ensembles :

- les calcaires en plaquettes supérieures,
- les marnes intermédiaires,
- les calcaires en plaquettes « petits cubes ».

Pour chacun d'eux, un certain nombre d'analyses a été réalisé dont les résultats sont relativement dispersés. Globalement, la composition est assez semblable d'un ensemble à l'autre. Les niveaux perméables de la formation de Montfuron contiennent des eaux sulfatées et sulfureuses. De nombreux points d'eau ou sources sont issus du terme moyen marneux et il est probable que l'on ait affaire ici à un ensemble perméable continu.

Les principales dispersions se trouvent dans les teneurs en sulfates relativement variables, parfois accompagnées par de plus fortes teneurs en Na et Cl. On remarque tout de même que la composition de l'échantillon 89 situé dans les calcaires à plaquettes supérieures, montre une composition semblable à celle de l'eau des alluvions du Largue, mais légèrement plus minéralisée.

Les études antérieures faisaient état de l'artésianisme, au moins local, des calcaires « petits cubes » ; fait qui n'a pas pu être vérifié par la suite.

b) Le niveau perméable des **calcaires à indices de bitume** déborde largement vers le haut dans la formation marneuse supérieure et vers le bas dans les formations marneuses inférieures et anhydritiques, à la faveur au moins de discontinuités locales. Les eaux y sont sulfatées ($SO_4 > 700$ mg/l), sulfureuses et fortement chlorurées ($Cl > 200$ mg/l), indications à mettre en relation avec la dissolution des niveaux de sel supérieur lenticulaire de la formation anhydritique ou avec le niveau pseudokarstique du toit du sel.

Ce niveau perméable est localement artésien du fait des propriétés confinantes de la formation marneuse supérieure, au moins au niveau du repère rouge. Le débit en surface du forage Mag 5, qui a pu atteindre de 12 à 15 m³/h, est actuellement beaucoup plus faible. À noter, cependant, que la source de la ferme Patatonis, d'un débit de 0,3 à 0,7 m³/h, a pu alimenter un chantier de forage en 1969.

c) Enfin, un **niveau ou réseau dit pseudo-karstique** est situé à la limite sel-anhydrite. Ce niveau résulte vraisemblablement d'une combinaison de déformations par plissement et de phénomènes de friction dysharmonique du sel contre sa couverture. De cette manière, un certain nombre de poches de saumures saturées ont pu s'individualiser. Pour certaines, l'isolement est très net. Aucune circulation d'eau dans ce niveau pseudokarstique n'a été, jusqu'à présent, mise en évidence.

L'analyse chimique des eaux émergentes en surface sur le site de Manosque montre rarement des concentrations en NaCl supérieures à 0,3 g/l. La seule exception est la source d'eau salée (aussi connue comme le « puits romain »), pour laquelle des teneurs en saumures de l'ordre de 10 à 50 g/l sont notées. On remarque que les concentrations en NaCl de l'ordre de 3 g/l mesurées dans les calcaires à indices de bitume correspondent à des échantillonnages réalisés en piézomètre, il ne s'agit donc pas d'eaux émergentes. Toutes ces teneurs en NaCl sont nettement inférieures à 360 g/l, valeur qui correspond à la concentration pour une saumure saturée à 20 °C. On peut donc conclure que s'il y a des circulations dans le niveau pseudokarstique elles sont extrêmement lentes.

Inventaire des sources, puits et captages dans la région de ManosqueAlluvions du Largue

- | | | | |
|-------|-------------|--------------|-----------------------|
| ■ 15 | Puits | Manosque | |
| ■ 16 | Puits | Dauphin | |
| ■ 26 | Puits | Saint-Maime | |
| ■ 23 | Puits | Saint-Maime | |
| ■ 45 | Puits | Saint-Michel | |
| ■ 102 | Captage | Saint-Maime | 175 m ³ /h |
| ■ 27 | Source | Dauphin | |
| ■ 28 | Puits | Dauphin | |
| ■ 116 | Pr. captage | Dauphin | |
| ■ 13 | Puits | Saint-Maime | |
| ■ 12 | Puits | Saint-Maime | |
| ■ 25 | Puits | Saint-Maime | À sec |

Miocène - Aquitanien

- | | | | |
|------|-----------------|---------------------------------------------------------|--|
| ■ 77 | Source Villemus | Anciennement importante, actuellement très faible débit | |
|------|-----------------|---------------------------------------------------------|--|

Calcaires à plaquettes supérieures

- | | | | |
|-------|----------------------|--------------|-----------------------------------------|
| ■ 89 | Source | Saint Martin | |
| ■ 105 | Ancienne source | Manosque | |
| ■ 56 | Source sans débit | Saint Martin | |
| ■ 93 | Source | Saint Martin | Sulfureuse |
| ■ 7 | Source captée | Dauphin | Alimentait Dauphin, n'est plus utilisée |
| ■ 78 | Fontaine (Pélissier) | Dauphin | |

Marnes intermédiaires

- | | | | |
|------|---------------|--------------|--------------------------------------------------------------|
| ■ 3 | Source | Saint Martin | À sec en 1968. 2 l/min en oct. 83 |
| ■ 36 | Source tarie | Saint Martin | Ancien établissement de bains |
| ■ 37 | Source tarie | Saint Martin | Sulfureuse |
| ■ 79 | Source | Saint Martin | Pré Gavoi |
| ■ 80 | Source | Saint Martin | Pré Gavoi |
| ■ 81 | Source | Saint Martin | Pré Gavoi |
| ■ 38 | Source tarie | Saint Martin | |
| ■ 91 | Puits | Manosque | |
| ■ 66 | Captage | Dauphin | Agasson inutilisé |
| ■ 5 | Source captée | Dauphin | Débit : 5 à 10 m ³ /h / Alimente les Deux Moulins |

Calcaires en plaquettes

- 6 Source Dauphin Sulfureuse 30 l/min en oct. 83
- 65 Source Dauphin Sulfureuse

Formation marneuse supérieure

- 31 Source Dauphin Sans débit

Calcaire à indice de bitume

- 112 Source captée Saint Martin Débit : 0,6 l/min en oct. 83
- 4 Source Dauphin Débit : 8 l/min en oct. 83
- 113 Source Saint Martin À faible débit
- 114 Source tarie Saint Martin

Niveau de la formation anhydritique

- 1 Source Saint Martin Sulfureuse
- 2 Puits salé Saint Martin Passaire

Alluvions des Gipières et de Passaire

- 106 Captage par puits Dauphin Alimente les Deux Moulins et quelques maisons avoisinantes
- 109 Source Saint Martin Eau salée
- 110 Source Saint Martin Eau salée

10.2.5. Ressources minérales

Une certaine richesse minérale a fait pendant environ un siècle, de la région considérée, un centre actif d'extraction minière. Cette activité a maintenant cessé.

10.2.5.1. Le lignite

Ce charbon d'âge oligocène est intercalé dans les strates qui environnent le site. Il est représenté à différents niveaux en bancs d'épaisseur et d'extension variables. Les bancs les plus puissants ont été exploités jusqu'à une période relativement récente. Les centres d'extraction les plus proches et les plus actifs étaient ceux de Saint-Maime et de la Gaude (ce dernier siège d'exploitation étant relié à Manosque par une galerie souterraine de plus de 4 km de long).

10.2.5.2. Les hydrocarbures

Les strates oligocènes renferment des niveaux de schistes et de calcaires bitumineux. Ces niveaux ont fait, comme pour le lignite ou le charbon, l'objet d'une active exploitation minière, notamment à Bois d'Asson près de Saint-Maime et à Gontard ainsi que, dans un environnement plus lointain, à Sigonce et à Villemus.

Les schistes de Bois d'Asson donnaient, suivant les niveaux, à la distillation, de 50 à 150 l à la tonne d'huile minérale. Ceux de Gontard fournissaient 100 kg de goudron et 40 m³ de gaz combustible à la tonne distillée.

10.2.5.3. Le soufre

Il s'agit de soufre sédimentaire comme celui exploité, pendant la même époque, aux Tapets près d'Apt. Le siège de l'extraction se situait à Biabaux, en bordure du Largue, au Nord du site, des galeries aboutissaient dans la région de Marcaud proche du site.

La production massive du soufre à Lacq a mis fin aux exploitations en bouleversant les données économiques. Le soufre d'extraction minière n'étant plus compétitif, la mine fut abandonnée vers les années 1950.

Hormis ces trois matières minérales principales, quelques autres ont donné lieu à de petites exploitations artisanales sporadiques et temporaires.

10.2.5.4. Le gypse

Le gypse existe non seulement dans la formation anhydritique de Passaire mais aussi à des niveaux plus récents, et a été localement exploité pour la fabrication du plâtre (Moulin à plâtre de Gontard). Les lieux-dits « Les Gipières » portés sur les cartes témoignent également de ces implantations. Il ne s'est toujours agi, il faut le préciser, que de petites lentilles de gypse et non de couches régulières.

10.2.5.5. Les argiles téglaires

Il existe au col de la Mort d'Imbert une ancienne carrière d'argile et un bâtiment nommé « La Tuilerie ».

Les travaux de terrassement nécessités par l'ouverture des voies d'accès sur le site ont permis la découverte d'un atelier et d'un four gallo-romain, des tuiles et des poteries y étaient fabriquées comme en témoignent les très nombreux tessons rencontrés. Sous les directives de l'Administration des Beaux-Arts, ce site archéologique a été partiellement dégagé et protégé, préservant ainsi toute possibilité de fouilles ultérieures et de mise en valeur.

10.2.6. Conditions climatologiques

Du fait de sa situation géographique, la zone de Manosque a un climat semi-continental avec des variations sensibles de température que ce soit le contraste diurne-nocturne ou les variations saisonnières.

Les données relatives au climat sont rassemblées en Annexe 9.

10.2.7. Bruits et vibrations

En ce qui concerne le bruit, GEOSEL a fait réaliser par un organisme tiers, l'APAVE, agréé par l'Administration pour ce type de mesures, une campagne d'analyse des bruits générés par les installations actuelles.

Les mesures réalisées de jour et de nuit, station de pompage en marche et à l'arrêt, ont pour valeurs en limite de propriété de GEOSEL :

Point de mesure	Niveau de réception L _R (dB[A])		Niveau initial L _I (dB[A])		Émergence e (dB[A])	
	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
1	24,5	23	22,5	20,5	2	2,5
2	31,5	32,5*	28,5	29,5	3	3
3	39	41	38,5	39,5	0,5	1,5
4	31	20	28,5	20,5	2,5	1
5	28,5	20,5	32**	20,5	0	0
6	26,5	23	31,5**	21,5	0	1,5

En limite de propriété, les niveaux de réception L_R sont toujours inférieurs à 45 dB(A), ce qui correspond à la valeur de base à partir de laquelle peut être étudiée la probabilité de gêne pour l'environnement.

Aux mêmes lieux, les émergences sonores sont toujours inférieures ou égales à 3 dB(A), valeur qui correspond à la limite fixée par l'Administration pour les installations classées pour la protection de l'environnement.

Notons enfin que dans la station de pompage, installation en fonctionnement, les valeurs enregistrées sont inférieures à 60 dB(A).

Note : GEOMETHANE n'est pas concernée car les installations de lessivage sont celles de GEOSEL.

10.3. Description des activités de lessivage

Les principes et moyens techniques de l'activité de lessivage sont décrits au chapitre 8.3.1.2 du présent document.

* La mesure au point 2, de nuit et station en marche, a été affectée par les bruits associés aux moteurs de démarrage des pompes. La valeur de 3 dB, qui correspond au terme correctif CE = 3 dB(A), associée aux émergences de bruit particulier d'une durée de moins de 2 heures a été appliquée.

** Mesures perturbées (avion, voiture, ...).

10.4. Impact du lessivage sur l'environnement

L'impact du lessivage sur l'environnement est de nature très temporaire. Une fois les travaux de création et d'aménagement achevés, le projet ne générera pas de nouvel impact résiduel par rapport à la situation actuelle.

Les effets temporaires, de même que les impacts permanents sur l'environnement suscités par l'existence des installations de stockage souterrain de Manosque, font l'objet d'une auscultation continue depuis le début de la construction à la fin des années 60.

La politique de GEOMETHANE et/ou de GEOSEL de compensation de ces impacts sur l'environnement s'est enrichie de contacts et d'échanges permanents avec les autorités de tutelle, l'Administration et les partenaires locaux, notamment le Parc Naturel Régional du Lubéron. Les impacts permanents peuvent, d'une manière générale, être considérés comme très faibles. Ils peuvent également être considérés comme compatibles avec les objectifs de la politique régionale, nationale et européenne en faveur de l'environnement (telle que l'intégration récente du site au réseau Natura 2000).

10.4.1. Impact sur le milieu géologique

Tant en termes de stabilité des cavernes que de subsidence, le stockage ne génère pas d'impact sur le milieu géologique.

La stabilité des cavernes est assurée par la conception et le lessivage de cavités d'une géométrie adaptée aux conditions géologiques en profondeur, aux caractéristiques mécaniques du sel et aux régimes de pressions appliqués en cours d'exploitation. Depuis l'origine du stockage, la stabilité des cavités fait l'objet d'une auscultation sismique permanente. Les micro-événements sismiques (magnitudes en équivalent Richter inférieures à 0) enregistrés jusqu'à ce jour ne sont pas de nature à mettre en cause la stabilité des cavités.

Des campagnes de mesures de la subsidence sont réalisées régulièrement. Les résultats de ces campagnes montrent qu'aucun phénomène de subsidence mesurable n'a pu être associé aux activités de stockages souterrains. Compte tenu de la très faible amplitude de la subsidence, les campagnes ont lieu tous les 5 ans.

La reprise des activités de création de cavités de stockage, dans la mesure où leur conception suivra les dispositions techniques prises pour la construction des cavités existantes, ne devrait donc pas générer d'impact sur la géologie du site au-delà du retrait d'un volume de sel dans la couche d'accueil des cavités.

10.4.2. Impact sur les eaux

Les dispositions prises pour la construction des cavernes (tubages cimentés dans les puits, drainage et contrôle des qualités des eaux de ruissellement sur les plates-formes, bacs de collectes des éventuelles éclaboussures à partir des puits et des installations sur le site...) comme pour leur exploitation (contrôle et maîtrise des rejets) ont permis aux projets précédents de création de cavités de n'avoir aucun impact sur les eaux du site. L'ensemble de ces dispositifs est maintenu et étendu pour la création de nouvelles cavités de GEOMETHANE et/ou de GEOSEL.

10.4.3. Impact sur la faune et la flore

Les activités plus lourdes qui seront associées à la construction des cavités de stockage pour le projet des nouvelles cavités (travaux de terrassement avec, si nécessaire, l'utilisation occasionnelle d'explosifs, de génie civil, de forage, d'installations d'équipement en surface ...) feront réapparaître de manière éminemment temporaire des nuisances pour la faune du site.

Les études d'impact menées lors des études de création de nouvelle cavité incluent une étude menée par des experts en environnement pour recenser les espèces végétales et animales qui pourraient être impactées par le projet. Des mesures de protection sont prévues pour supprimer ces impacts.

Dans les dernières études récentes (création des cavités GA et GB ou TA et TB), les experts contractés (AMBE et ECOMED), après évaluation de l'incidence des projets sur le site, ont conclu que cette incidence prévisible du projet sur les espèces animales d'intérêt communautaire sera faible à négligeable.

Le choix de l'implantation des plates-formes ainsi que les mesures de réduction d'impact sont faits de sorte qu'aucune espèce patrimoniale ou protégée ne soit impactée par le projet.

En revanche, la création de nouveaux espaces ouverts, même s'ils sont peu nombreux, peut être perçue comme positive pour les grands mammifères du site et certains oiseaux.

10.4.4. Impact sur le paysage

Les sites de GEOSEL et de GEOMETHANE sont implantés en limite d'une zone de pleine nature dite « Zone de Nature et de Silence » d'environ 1100 hectares. Une étude a été menée par l'Institut Géographique National (IGN) à la demande du Parc Naturel Régional du Lubéron, visant à définir les principes d'utilisation des sols minimisant les impacts visuels, en déterminant différents niveaux de perception des terrains compris dans les périmètres de GEOSEL, GEOMETHANE et la SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE, depuis les principaux points de vue de la région.

Ces sociétés se sont engagées à implanter leurs nouvelles installations par ordre de priorité décroissante, dans les secteurs de « faible, grande et extrême sensibilité paysagère ».

Par exemple et dans ce but, la solution qui, au moyen de forages déviés, permet la création de nouvelles cavités à partir de plates-formes existantes agrandies et réaménagées, a été validée (cavités GA et GB de GEOMETHANE). Cette solution limite fortement les interventions du projet sur le paysage mais impose des arrêts d'exploitation des cavités situées sur les plates-formes réutilisées pour construire de nouvelles cavernes.

10.4.5. Impact sur le bruit, vibration et odeurs

Les activités de génie civil, de forage et de lessivage ont des incidences très différentes en termes de nature et d'amplitude des nuisances liées aux bruits, aux vibrations, aux odeurs et émissions lumineuses ; elles ont, par contre, en commun d'être éminemment temporaires.

a) Activités de terrassement et génie civil

Les nuisances associées aux activités de génie civil / terrassement / réalisation des talus sont essentiellement d'ordre sonore et vibratoire de pelles mécaniques, camions, bulldozer, charge-et-roule, bouteurs (voire très ponctuellement de marteau brise-roche). Ces engins, malgré les efforts permanents des constructeurs, demeurent bruyants.

Les travaux de génie civil (dalle béton, cave des puits, bassin étanche en béton) sont peu bruyants.

C'est à cette période des travaux que les émergences sonores et vibratoires seront les plus fortes. Par contre, ces nuisances cesseront dès la fin des travaux.

b) Activités de forage et de lessivage

Les bruits inhérents aux travaux de forage sont :

- les bruits émis lors des opérations d'aménagement et de déménagement du chantier répartis sur une dizaine de jours. Ces bruits correspondent à ceux émis par un trafic routier de 50 voyages de camion, à chaque opération.
- les bruits émis par l'appareil de forage (moteurs à combustion interne, manœuvres des tiges de forage).

La nuit, seule l'activité de forage sur la plate-forme continuera en dehors de tout trafic routier.

Pendant le lessivage, aucun bruit n'est produit sur les emplacements des têtes de puits dans la mesure où les pompes et équipements nécessaires au mouvement d'eau douce et de saumure sont ceux de la station GEOSSEL-MANOSQUE. La durée des opérations de lessivage est de l'ordre de 4 ans par cavité.

10.4.6. Autres impacts

Le projet ne génère pas de fumée dans le périmètre de stockage. Les poussières qu'occasionneront les travaux de construction n'auront pas d'impact sur la qualité de l'air du site.

Le projet étant donné sa nature ne génère pas d'impact pour la santé et la salubrité publique.

Il n'y a pas, dans le périmètre de stockage, de monuments classés ou inscrits. La distance entre GEOMETHANE et le village de Dauphin, site inscrit le plus proche, permet d'avancer que le projet, comme la construction des sept premières cavités, n'aura pas d'impact sur son patrimoine culturel.

Enfin, des servitudes de même type que celles attachées à l'exploitation de GEOMETHANE Phase 1 (accès aux plates-formes, collecteur de gaz) seront associées aux nouvelles implantations des cavités, objet du projet.

10.5. Mesures de réduction ou de suppression ou compensatoires des effets générés par le projet

La mise en œuvre de mesures adaptées pour réduire ou supprimer les effets de la création de nouvelles cavités sur l'environnement bénéficie de l'expérience acquise par GEOMETHANE, GEOSEL-MANOSQUE (et leurs opérateurs) à Manosque et sur d'autres sites. La plupart des solutions qui sont envisagées et qui seront retenues ont déjà été mises en œuvre et éprouvées.

En cas de création de nouvelles cavités, les installations existantes de GEOSEL-MANOSQUE seraient réutilisées au mieux, afin de réduire d'autant l'impact des activités de construction, outre les avantages économiques correspondants.

En ce qui concerne les mesures compensatoires, celles qui ont été mises en œuvre jusqu'à ce jour ont répondu de manière satisfaisante aux objectifs qui leur étaient assignés. Elles seront reconduites et éventuellement affinées dans la phase de développement du site.

10.5.1. Mesures prises pour réduire ou compenser les effets du projet sur son environnement sur les eaux de surface, souterraines et le sous-sol

10.5.1.1. En phase de forage

Les plates-formes sont conçues et construites de telle sorte qu'elles incluent des dispositifs de canalisation et de drainage des rejets potentiels en surface, ainsi qu'un fossé de recueil des eaux pluviales qui est connecté au dispositif existant de collecte de ces eaux.

L'appareil de forage et les installations de préparation et de traitement des boues de forage sont positionnés sur une dalle bétonnée équipée de caniveaux et d'un puisard (cave) de recueil des éventuels rejets ou fuites.

Boue de forage

Les boues de forage sont à base de saumure et d'additifs inertes. Elles seront traitées conformément à la réglementation en vigueur au moment du forage.

Déblais et boue usée

Les boues de forage à base d'eau douce ou à base de saumure se chargent de déblais de terrains forés au cours de l'approfondissement du puits.

Parvenue au jour, la boue chargée de déblais passe sur des tamis où sont séparées les phases liquides des phases solides de la boue qui retourne dans les bacs. Les parties solides sont évacuées dans un bassin de stockage appelé « bourbier » qui reçoit tous les rejets du chantier, eaux de pluie, eaux de lavage et boues usées.

Les fluides de forage seront recyclés mécaniquement et les déblais séparés de la phase liquide.

En ce qui concerne la protection des eaux du sous-sol, le risque de contamination est essentiellement lié à la phase de forage des formations salifères. Pour se prémunir contre ce risque, le programme technique des forages comprend la mise en place et le scellement d'un casing étanche sous le toit de la formation salifère. La qualité de la cimentation de ce casing et son étanchéité sont contrôlées en cours de forage ainsi que lors de l'essai du puits avant lessivage.

Ce dernier test assure la protection des eaux du sous-sol pendant la phase de lessivage.

D'une façon plus générale, pendant les phases de forage, le dispositif de protection des eaux du site existant et les mesures en vigueur restent opérationnels.

À l'aval du site, des rétentions judicieusement positionnées sont destinées à la récupération des eaux de ruissellement sur les plates-formes. Une arrivée accidentelle de boue ou de saumure en provenance des plates-formes de forage qui n'aurait pas été retenue en amont peut être récupérée par la rétention puis pompée et évacuée vers un site approprié.

10.5.1.2. En phase de lessivage et d'essais

Les opérations de lessivage éventuellement envisagées se feraient par l'intermédiaire des installations existantes, en ce qui concerne la fourniture et le transport de l'eau douce de lessivage ainsi que le transport et l'évacuation de la saumure produite vers les zones de stockage (bassins de rétention de saumure à Passaire, étangs de Lavalduc et d'Engrenier dans la région de Berre, Golfe de Fos). La zone susceptible d'être affectée par les nuisances éventuelles de cette activité, exercée dans le cadre des autorisations administratives correspondantes, dépasse donc le cadre géographique du périmètre de la concession de Passaire au sens strict.

En contrepartie, les opérations futures de lessivage bénéficieraient de l'ensemble des mesures déjà en vigueur destiné à protéger les eaux du site. Ces mesures concernent aussi bien la maîtrise des écoulements accidentels de surface que les méthodes de construction des conduites d'apport d'eau et d'évacuation des saumures.

10.5.2. La flore, la faune et le paysage

Comme cela est démontré dans les études d'impact lors de demande de travaux, l'ampleur de l'impact résiduel des activités de lessivage sur la faune, la flore et le paysage sera limitée du fait de la création des cavités à partir des plates-formes existantes agrandies et réaménagées, en concertation avec les différents intervenants locaux et régionaux et, en particulier, avec le Parc Naturel Régional du Lubéron.

10.5.2.1. Flore et faune

Lutte contre les incendies

Les risques encourus par la faune et la flore du fait des travaux de construction sont essentiellement liés au risque d'incendie, généré par tout type de chantier faisant intervenir des machines à moteur thermique, principalement pendant les travaux de forage et dans une moindre mesure pendant la phase de lessivage.

Les mesures prises pour limiter ces risques sont similaires à celles adoptées pour la réalisation de forages de type pétrolier. En tant que telles, elles sont partie intégrante des mesures permanentes de protection et lutte contre l'incendie déjà en vigueur sur le site.

Par ailleurs, le dispositif de lutte contre l'incendie (réseau d'eau, moyens mobiles) est mis à disposition des pompiers en cas d'incendie de forêt survenant dans le site ou à proximité.

Protection des espèces

Avant le début des travaux, une réunion sur site aura lieu avec les entreprises et la DREAL.

Un représentant des experts environnementaux présentera aux Entreprises les précautions à prendre afin de :

- préserver au mieux les habitats d'intérêt patrimonial ;
- veiller à éviter toute pollution accidentelle des ruisseaux abritant les espèces animales d'intérêt communautaire (écrevisse à pattes blanches, barbeau méridional).

Un document sera réalisé sous forme de fiches par plate-forme et par ruisseau avec plan et photographies. Ce fichier constituera un véritable cahier des recommandations qui devra être suivi par les entreprises.

Pendant les travaux, des visites de chantier seront organisées avec les entreprises et la DREAL afin de vérifier si ces recommandations sont suivies. Un bilan final sera dressé avec photographies.

10.5.2.2. Le paysage

Au stade de la conception, les travaux de terrassement et d'aménagement prennent en compte l'intégration du site au paysage, en associant les services du Parc Naturel Régional du Lubéron. Les travaux de plate-forme incluront un programme de reboisement qui permettra de rétablir rapidement les principales caractéristiques locales du paysage.

10.5.3. L'air

Les activités de lessivage n'ont pas d'impact sur la qualité de l'air du site. Aucune mesure de compensation ou réduction d'impact particulière n'est envisagée.

10.5.4. Les bruits, les vibrations, les odeurs et les émissions lumineuses

À l'issue des travaux de construction, l'impact résiduel est nul. Aucune mesure de compensation ni de réduction particulière n'est donc prévue au terme de la construction des diverses cavités.

10.5.5. Le milieu humain, l'activité économique, les monuments historiques

Les activités de lessivage n'ont pas d'impact particulier sur le milieu humain ou sur le patrimoine historique et architectural du site et de ses environs. Aucune mesure de compensation ni réduction n'est envisagée.

SOCIETE SALINIERE DE PROVENCE

2, rue des Martinets – CS 70030 – 92569 Rueil-Malmaison Cedex – France

Tél : +33 1 47 08 73 00 – **Fax :** +33 1 47 08 73 73 – 562072272 RCS Nanterre

TVA FR62562072272 – SAS au capital de 7 500 €