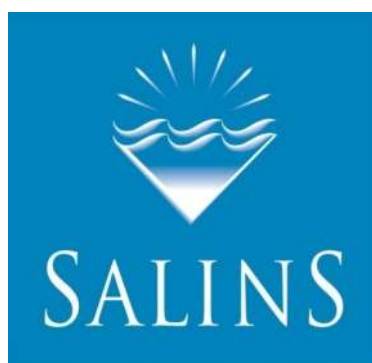


**Compagnie des Salins du  
Midi et des Salines de l'Est**

# **Projet de sondages S-221 et S-321 sur la concession de SAINT-PANDELON (40)**

**Demande d'autorisation d'ouverture de  
travaux miniers**

**Pièce G : Etude d'incidence des travaux sur la  
ressource en eau**



**Décembre 2021**



**Antea Group  
Agence Grand-Ouest  
Immeuble Tertio-pôle – Entrée A3  
61 rue Jean Briaud – CS60054  
33692 Mérignac Cedex**

# Fiche Signalétique

## Projet de sondages S-221 et S-321 sur la concession de SAINT-PANDELON (40) Pièce G : Etude d'incidence sur la ressource en eau

### CLIENT

Raison sociale	Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est
Coordonnées	92-98 Boulevard Victor Hugo 92115 Clichy
Contact / Destinataire	M. Dominique DUPUIS - 05 58 56 44 02 / 06 58 06 61 76 <a href="mailto:ddupuis@salins.com">ddupuis@salins.com</a> M. Emmanuel HERTZ – 03 83 18 73 57 / 06 80 07 96 31 <a href="mailto:e.hertz@salins.com">e.hertz@salins.com</a>

### SITE D'INTERVENTION

Raison sociale	Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est
Coordonnées	Site de Dax : 4, rue des salines 40102 DAX cedex
Famille d'activité	Sondage
Domaine Antea Group	Environnement

### DOCUMENT

Date de remise	Décembre 2021
Nombre d'exemplaire remis	1
Pièces jointes	-
Responsable Commercial	Marc Bazin

N° Rapport/ N°Projet	106513 / AQUP150388
Révision	VB

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Gaëtan Chevalier-Lemire	Hydrogéologue Chef de Projets	Décembre 2021	
	Maud Parize	Ingénieur projets		
Vérification	Gaëtan Chevalier-Lemire	Hydrogéologue Chef de Projets	Aout 2021	
	Maud Parize	Ingénieur projets		

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Présentation du projet</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Analyse de l'état initial de la ressource en eau</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Analyses des incidences du projet sur la ressource en eau et mesures</b>	<b>8</b>
3.1	Phase 1 : travaux d'infrastructures	8
3.1.1	Incidence des travaux d'infrastructures sur la ressource en eau souterraine et en eau superficielle et mesures	8
3.1.2	Incidence des travaux d'infrastructures sur les usages et mesures	11
3.2	Phase 2 : travaux de forage et d'équipement du puits d'exploitation	12
3.2.1	Descriptif général des travaux	12
3.2.2	Evènement pouvant présenter une incidence sur la ressource en eau	13
3.2.3	Incidence des travaux de forage et d'équipement du puits d'exploitation sur la ressource en eau souterraine et en eau superficielle et mesures	14
3.2.4	Incidence des travaux de forage et d'équipement du puits d'exploitation sur les usages et mesures	16
3.2.5	Mesures de contrôle et de surveillance	17
3.3	Phase 3 : exploitation du puits	19
3.3.1	Incidence de l'exploitation du puits sur la ressource en eau souterraine et superficielle et mesures	19
3.3.2	Incidence de l'exploitation du puits sur les usages de l'eau et mesures	20
3.3.3	Mesures de contrôle et de surveillance	20
3.4	Phase 4 : fin d'exploitation du puits	21
3.4.1	Incidences et mesures	22
3.4.2	Surveillance	22
3.5	Réseau de 6 piézomètres de surveillance des eaux souterraines	23
<b>4</b>	<b>Synthèse des incidences et mesures</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Synthèse du coût des mesures</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Comptabilité avec les plans et programmes</b>	<b>28</b>
6.1	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	28
6.1.1	Présentation du SDAGE 2016 - 2021	28
6.1.2	Analyse de la compatibilité	29
6.2	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	30

# Table des illustrations

## FIGURES

Figure 1 : Plan général de localisation des forages et des réseaux.....	5
Figure 2 : Localisation des cours d'eau et fossés .....	6
Figure 3 : coupe géologique et technique type d'un puits .....	13
Figure 4 : implantation des points de surveillance des eaux (eau de surface et eau souterraine).....	18
Figure 5 : implantation des points de surveillance des eaux (eau de surface et eau souterraine).....	21

## TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des incidences sur la ressource en eau et des mesures en phase travaux .....	25
Tableau 2 : Synthèse des incidences sur la ressource en eau et des mesures en phase exploitation .....	25

*Le présent document correspond à la pièce G de la demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers.*

*Ce document précise les incidences des travaux sur la ressource en eau et, le cas échéant, les mesures compensatoires envisagées ainsi que la compatibilité du projet avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux mentionné à l'article L. 212-1 du code de l'environnement.*

# 1 Présentation du projet

Le projet est présenté au chapitre 6 de la pièce E « Etude d'impact », et de façon complète aux pièces C « Méthodes d'exploitation » et D « Caractéristiques des travaux ».

Le projet consiste à forer successivement deux puits de 320 mètres de profondeur pour atteindre la formation de sel. L'eau douce injectée dans les puits dissoudra sur place le sel et la saumure sera extraite. La saumure alimentera la saline de Dax pour produire du sel cristallisé.

La dissolution du sel conduira à la formation d'une cavité à la base de chaque puits, les cavités restant isolées les unes des autres. La géométrie de ces cavités est contrôlée pour que leurs dimensions en garantissent la stabilité à long terme.

Le forage des puits et la production de saumure nécessitent de construire une piste d'accès et deux plateformes, au sud-ouest de l'actuelle exploitation de Saint-Pandelon, et de raccorder les puits aux réseaux d'eau et de saumure existants.

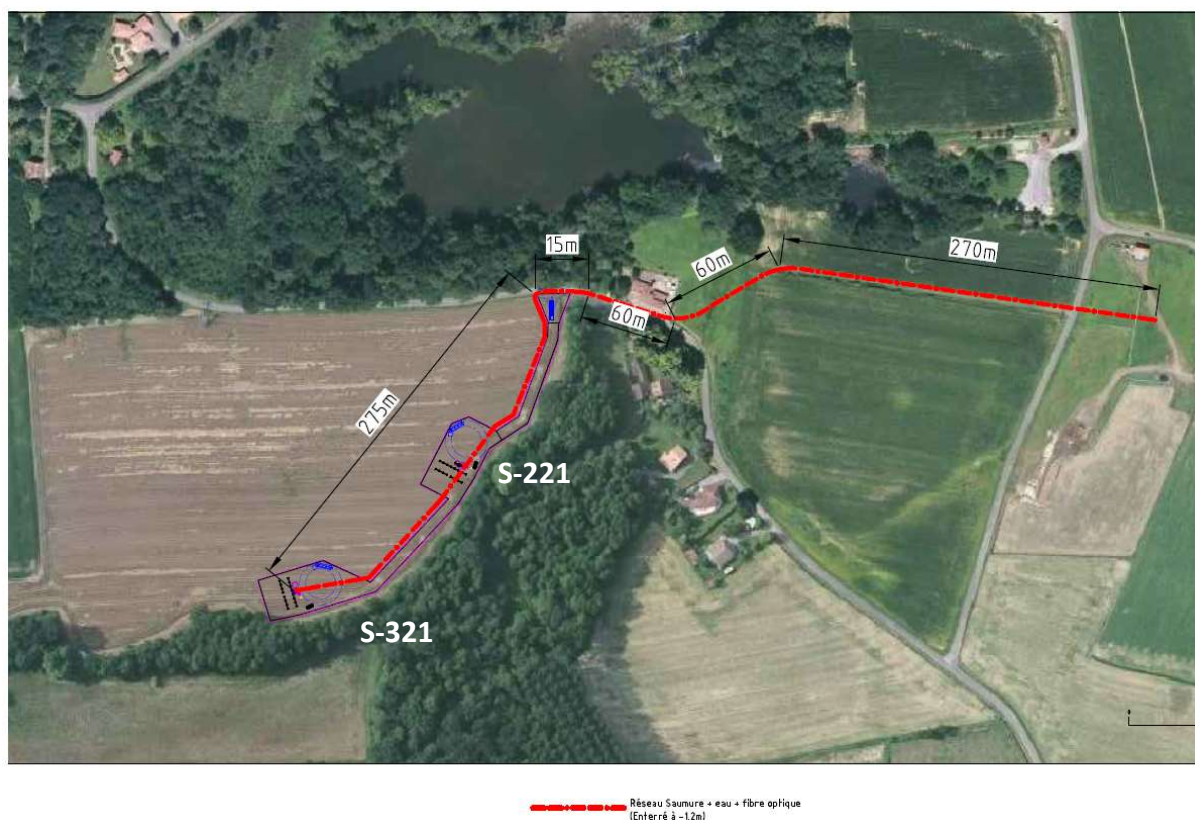


Figure 1 : Plan général de localisation des forages et des réseaux

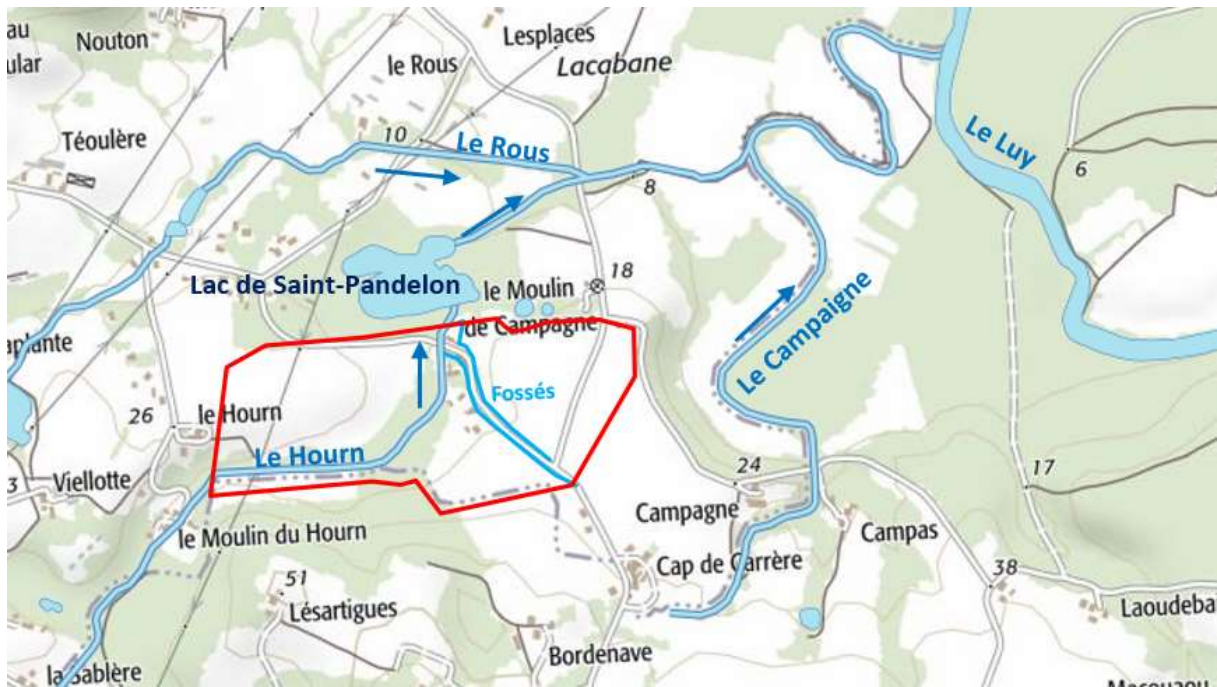


Figure 2 : Localisation des cours d'eau et fossés

## 2 Analyse de l'état initial de la ressource en eau

Cette analyse est présentée en détail à la pièce E « Etude d'impact » aux chapitres :

- 4.4.3 « Contexte géologique »,
- 4.4.4 « Eaux souterraines »,
- 4.4.5 « Eaux superficielles ».

Sur le secteur d'étude, les terrains du Trias sont directement en contact avec les alluvions sus-jacentes par le phénomène de diapirisme. De manière générale, il est formé d'un toit d'argile brun rouge à lie de vin localement salifère, gypsifère et plastique contenant de fines passées d'anhydrite blanche et pulvérulente constituant le cap-rock du diapir. **Ces terrains constituent une couverture imperméable protégeant les terrains sous-jacents des infiltrations d'eau. Leur puissance peut atteindre une centaine de mètres.**

Au droit du secteur d'étude, **il n'existe qu'une nappe phréatique de faible puissance dans les alluvions.**

La nappe des terrasses pleistocènes se développe au sein des terrains fluvio-glaciaires du Würm composés d'argiles à graviers, galets et sable. Cet aquifère peu perméable du fait de son argilosité est généralement drainé par les cours d'eau et alimenté par les pluies. Ces conditions d'alimentation jointes au caractère morphologique perché des terrains sont à l'origine d'une grande variation des réserves en eau. Dans ce contexte, l'eau ne peut être utilisée que pour des exploitations extrêmement modestes à des fins d'arrosage des jardins. Par ailleurs, d'après l'Agence Régionale de Santé Nouvelle-Aquitaine, il n'existe aucun forage utilisé pour l'alimentation en eau potable sur la commune de Saint-Pandelon.

Au nord, dans la vallée du Luy, elle est relayée par la nappe des alluvions du Quaternaire formées de sables, graviers et tourbes et recouvertes de limons d'inondation à l'ouest de Dax qui les protègent considérablement des risques de pollution. Cet aquifère est également alimenté par les pluies.

Cette nappe des alluvions fait partie de la grande masse d'eau souterraine des « Alluvions des Luys » (référence FRFG029) d'une superficie totale de 117 km<sup>2</sup>. L'état quantitatif et qualitatif 2015 de cette masse d'eau est bon et son objectif d'état dans le SDAGE 2016 – 2021 est bon également.

Le réseau hydrographique du secteur est très développé du fait du caractère imperméable des terrains.

Le secteur d'étude est inclus dans la zone hydrographique « Le Luy de France du confluent du Grand Arrigan au confluent du Braou (inclus) » (code Q346) d'après le SIEAG (Système d'information sur l'Eau du bassin Adour Garonne).

Le secteur d'étude est recoupé par le Hourn, qui traverse le lac de Saint-Pandelon au niveau de Moulin-de-Campagne. En aval du secteur d'étude, il est rejoint par le Rous puis le ruisseau de Campagne et termine son cours dans le Luy, affluent de l'Adour.

L'état écologique du Luy est qualifié de « moyen » et son état chimique de « bon » sur les deux stations de suivi de la qualité en amont et en aval de la confluence avec le ruisseau du Campagne.

Le Luy est classé en objectif écologique « bon état 2027 », selon le SDAGE 2016-2021.

Sur la commune de Saint-Pandelon, d'après le SIEAG, les prélèvements d'eaux sont essentiellement liés à l'arrosage et au pompage d'eau de dissolution pour l'extraction de sel.

## 3 Analyses des incidences du projet sur la ressource en eau et mesures

Le détail des travaux et de l'exploitation sont fournis dans les pièces C et D du dossier de demande d'autorisation d'ouverture des travaux miniers.

Pour chaque puits, l'exploitation est décomposée en plusieurs phases :

- Phase 1 : Travaux d'infrastructures de surface (piste d'accès et plateforme, réalisation de tranchées et pose des réseaux électrique, hydraulique et fibre), raccordements électriques et construction des locaux techniques,
- Phase 2 : Travaux de forage et d'équipement du puits d'exploitation, mise en place des équipements de surface,
- Phase 3 : Mise en exploitation du forage par dissolution contrôlée du sel avec une première étape de développement de la cavité en réinjectant la saumure dans un puits existant pour la saturer avant la production effective d'une saumure directement exploitable.
- Phase 4 : fin d'exploitation

Le présent chapitre traite des incidences de ces phases sur la ressource en eau.

### 3.1 PHASE 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURES

Les travaux d'infrastructures se décomposeront comme suit :

- Installation des barrières sur les chemins d'accès,
- Réalisation de clôtures,
- Réalisation de pistes de liaison : accès aux plateformes de sondages,
- Aménagement de locaux techniques,
- Pose, raccordement et extension des réseaux d'injection d'eau et de collecte de la saumure,
- Pose, raccordement et extension des réseaux électriques et fibres optiques.

Nota : le projet ne comprend pas de pose de réseau enterré d'air comprimé car la production d'air comprimé sera réalisée au plus près de la tête du puits d'exploitation au moyen d'un compresseur mobile.

#### 3.1.1 Incidence des travaux d'infrastructures sur la ressource en eau souterraine et en eau superficielle et mesures

##### a. Incidences

En l'absence de prélèvements et de rejets d'eau lors de cette phase, les incidences de ces travaux sont liées exclusivement au déversement accidentel de produits polluants dans le milieu naturel.

Les risques directs de pollution sont essentiellement liés à :

- Des matières en suspension lors des mouvements de terre en cas de ruissellement,



- Une éventuelle fuite accidentelle de produits polluants (hydrocarbures notamment) liés à l'entretien et/ou au fonctionnement des véhicules de chantier employés pour la réalisation de ces travaux (volume très faible).

Cibles	Niveau d'incidence
Ruisseau Le Hourn et fossés	Modéré
Nappe des alluvions (faible épaisseur, très faible perméabilité)	Faible

## b. Mesures

Lors de la réalisation des travaux d'infrastructure, les mesures suivantes seront prises, évitant aux ruissellements éventuels d'atteindre la nappe alluviale le cours d'eau Le Hourn et les fossés :

- Evitement des travaux en périodes de fortes pluies ;
- Mise en place d'un barrage anti-pollution flottant dans le ruisseau du Hourn en aval des travaux ;
- Dans le champ (voirie et plateformes) :
  - Piste créée à une distance de 3m par rapport à la lisière du bois et passage des réseaux enterrés par tranchée côté Est de la piste afin de préserver le ruisseau du Hourn ;
  - Interdiction de tout stockage (terres, matériaux, produits) côté Est de la voirie et des forages à créer, c'est-à-dire côté cours d'eau du Hourn, avec mise en place d'un balisage spécifique (exclos) ;
- Le long de la route de Moulin de Campagne : passage des réseaux enterrés :
  - Balisage des fossés à préserver avant travaux et durant toute la période de travaux (exclos) ;
  - Entre la piste à créer et la traversée du ruisseau du Hourn, tranchée dans l'accotement entre la route et le fossé si la largeur le permet, à cheval sur la route et l'accotement dans le cas contraire ;
  - Traversée du ruisseau du Hourn dans une buse de diamètre 600 millimètres appuyée sur les deux berges, sans aucun travaux dans le lit du ruisseau ;
  - Le long de la Route du Moulin de Campagne, entre la traversée du ruisseau du Hourn et le fonçage sous la route, tranchée à cheval sur la route et l'accotement ;
  - Traversée du fossé côté nord de la Route du Moulin de Campagne par fonçage depuis le champ situé à l'est en direction de l'ouest pour rejoindre la tranchée le long de la route (évitement total du fossé) ;
  - Protection du fossé concerné (côté sud) avant travaux et durant toute la période de travaux par recouvrement du fossé par planches de bois posées reposant sur les flancs supérieurs du fossé, supportant une bâche imperméable (selon le schéma suivant), ou équivalent, évitant toute chute de matières dans le fossé ;
  - En cas de pluie, l'eau présente sur la bâche sera soit, si elle était chargée en matières en suspension, pompée et rejetée dans les terrains herbeux voisins à plusieurs mètres de distance des fossés pour favoriser son infiltration, soit si elle était claire, directement restituée à l'aval du fossé couvert ;
  - Interdiction d'entreposer les déblais issus de la tranchée le long des fossés (stockage côté chaussée ou enlèvement) ;

- Après traversée de la route de Moulin de Campagne et jusqu'au Saumoduc : passage des réseaux enterrés par tranchée dans le champ puis le long du chemin et en traversée de la route ;
- Précautions particulières lors des opérations de remblaiement pour éviter tout déversement de matériaux dans les fossés ou cours d'eau ;
- Utilisation d'un matériel de chantier homologué, vérification quotidienne du bon état des engins ;
- Utilisation pour les engins de fluides sans incidence sur l'environnement et inspection périodique des flexibles demandés aux entreprises ;
- Entretien et vidange des véhicules de chantier réalisés en dehors du site, sur des plateformes prévues à cet effet ;
- Pas de ravitaillement des engins de chantier en carburant sur site ou ravitaillement sur une aire dédiée imperméable ;
- Présence sur le chantier de produit absorbants et de kits anti-pollution ;
- Limitation du stockage des produits polluants (essence, huile, , etc.) au strict nécessaire et stockage sur rétention ;
- Interdiction de tout rejet non maîtrisé pouvant générer une pollution des sols et de la ressource en eau ;
- Nettoyage quotidien du chantier et des voiries publiques, récupération de tous les déchets ;
- Interdiction de brûlage de déchets ; collecte, tri et stockage des déchets dans des contenants adaptés en attendant leur évacuation vers des installations de traitement spécifiques ;
- Remise en état soignée du site en fin de chantier.

En cas d'accident à l'origine de l'émission de polluants (huiles, hydrocarbures, saumure, etc.), les moyens mis en œuvre consisteront à circonscrire rapidement la pollution, utiliser du dispersant, des produits absorbants et les kits anti-pollution puis enlever les matériaux souillés pour les acheminer vers une installation de stockage de déchets dûment autorisée.

Les mesures spécifiques prises en phase travaux pour éviter les risques d'incidences sur la ressource en eau souterraine et superficielle conduisent aux niveaux d'incidences résiduelles suivants :

<b>Cibles</b>	<b>Niveau d'incidence résiduelle</b>
Ruisseau Le Hourn et fossés	Négligeable
Nappe des alluvions (faible épaisseur, très faible perméabilité)	Négligeable

### 3.1.2 Incidence des travaux d'infrastructures sur les usages et mesures

#### a. Incidences

La nappe alluviale n'est pas exploitée au voisinage du projet compte-tenu de sa très faible perméabilité.

Le ruisseau du Hourn n'est également pas exploité et se déverse dans le lac de Saint Pandelon immédiatement à l'aval des travaux.

Les travaux d'infrastructures ne sont pas susceptibles d'avoir une incidence sur les usages des ressources en eau.

Cibles	Niveau d'incidence
Ruisseau le Hourn	Nul
Nappe des alluvions	Nul
Captages AEP (absence sur le secteur)	Nul

#### b. Mesures

Sans objet.

## 3.2 PHASE 2 : TRAVAUX DE FORAGE ET D'EQUIPEMENT DU Puits D'EXPLOITATION

### 3.2.1 Descriptif général des travaux

Le descriptif détaillé de ces travaux de sondages est fourni dans la pièce D du dossier de demande d'autorisation. Les principaux éléments sont repris ci-après :

**Réalisation du forage à la profondeur de 320 m**, le toit du sel étant rencontré à la profondeur de 100 m sous un recouvrement de marnes et d'argiles, avec isolement par tubage et cimentation de trois tubes aciers emboîtés :

- Tube 20'' du sol à 6 à 10 m cimenté au terrain et isolant des terrains de surface et la nappe d'eau superficielle éventuelle ;
- Tube 13''3/8 du sol à 120 m cimenté au terrain et isolant le massif de sel du recouvrement ;
- Tube 9''5/8 du sol à 220 m cimenté au tube 13''3/8 sur les 120 premiers mètres puis au massif de sel sur les 100 derniers mètres.

Voir Figure 3.

**Installation des équipements de production du forage avec :**

- Mise en place de deux colonnes concentriques acier de diamètre 7''5/8 et 4''1/2 pouvant être montées ou descendues en fonction des phases du programme de lessivage de la cavité ;
- Mise en place d'une tête de puits étanche permettant la tenue des colonnes et leurs manœuvres et disposant des piquages nécessaires à l'injection de gaz, d'eau et à l'extraction des saumures.

**Raccordements en tête aux éléments suivants :**

- Canalisation d'amenée d'eau de dissolution venant du réseau d'alimentation en eau existant ;
- Canalisation de transport de la saumure produite au départ du saumoduc vers l'usine de Dax ;
- Canalisation d'air comprimée (venant du compresseur mobile amené près de la tête du puits).

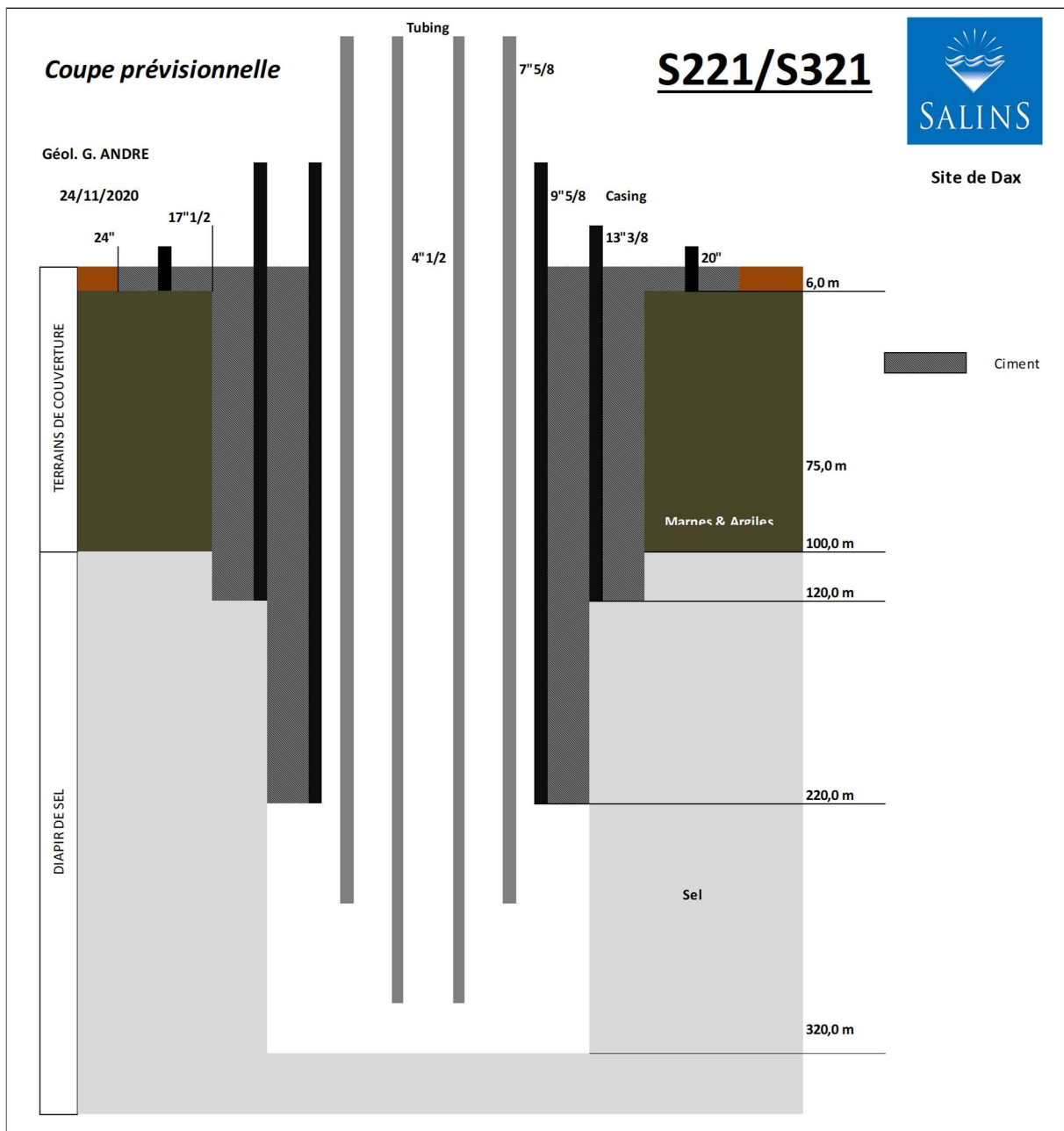


Figure 3 : coupe géologique et technique type d'un puits

### 3.2.2 Evènement pouvant présenter une incidence sur la ressource en eau

Pour les travaux de forage, les évènements suivants ont été identifiés comme pouvant présenter une incidence sur la ressource en eau :

- Mise en contact des niveaux aquifères avec les formations salifères avant l'équipement et la cimentation des forages,
- Mise en contact post équipement des niveaux aquifères avec les formations salifères lié à une mauvaise qualité de la cimentation du forage,
- Fuite d'hydrocarbure des engins de la plateforme de forage.

### 3.2.3 Incidence des travaux de forage et d'équipement du puits d'exploitation sur la ressource en eau souterraine et en eau superficielle et mesures

#### a. Risque de mise en contact des niveaux aquifères avec les formations salifères avant l'équipement et la cimentation des forages

##### ❖ Incidences

Le toit des formations salifères est estimé à 100 m de profondeur sous un recouvrement imperméable de marnes et d'argiles. Le seul niveau aquifère identifié est constitué par les formations alluviales superficielles d'argiles à graviers, galets et sables très peu perméables et de faible épaisseur (moins de 10 m).

Dès le début de la foration, la formation alluviale en tête sera isolée au moyen d'un tube en acier cimenté au terrain (foration en 24", pose d'un tubage acier en 20" et cimentation au terrain par l'extérieur).

Cette opération assurera l'isolation de la seule formation aquifère présente pour les opérations de forage qui suivront avant cimentation des autres tubes de soutènement.

La foration se poursuivra ensuite en 17"1/2 à l'air, à l'eau claire ou à la boue bentonitique (argile naturelle) jusqu'à environ 90 m de profondeur, soit une dizaine de mètres au-dessus du toit du sel, puis à la boue salée saturée jusqu'à environ 120 m de profondeur.

Un tube en acier (casing) en 13"3/8 sera posé à 120 m de profondeur et cimenté au terrain par l'intérieur du casing.

Ce tube acier sera doublé par un second casing en 9"5/8 posé à 200 m de profondeur et cimenté au terrain et au casing précédant, par l'intérieur du casing également.

Le risque de mise en contacts des niveaux aquifères avec les formations salifères avant l'équipement et la cimentation des forages est donc négligeable. Ce risque est sans incidences sur les eaux superficielles.

Cibles	Niveau d'incidence
Nappe alluviale superficielle	Négligeable
Ruisseau le Hourn et fossés	Négligeable

##### ❖ Mesures

Sans objet.

**b. Risque de mise en contact post équipement des niveaux aquifères avec les formations salifères lié à une mauvaise qualité de la cimentation du forage**

❖ **Incidences**

L'incidence d'un défaut de la cimentation du forage serait de permettre un mouvement de la saumure vers le niveau des alluvions superficielles.

Cibles	Niveau d'incidence résiduelle
Nappe alluviale superficielle	Faible
Ruisseau le Hourn et fossés	Faible

❖ **Mesures**

Ce risque est maîtrisé par la mise en œuvre :

- De 3 cimentations successives d'isolation,
- Du contrôle de la qualité de la cimentation par outil de diagraphie sonique CBL (Cement Bond Log),
- D'une épreuve de mise en pression pour vérifier l'étanchéité des casings en acier.

Cibles	Niveau d'incidence résiduelle
Nappe alluviale superficielle	Négligeable
Ruisseau le Hourn et fossés	Négligeable

**c. Risque de pollution par fuite d'hydrocarbures des engins de la plateforme de forage**

❖ **Incidences**

D'une façon analogue aux travaux d'infrastructures, les travaux de l'atelier de forage peuvent entraîner un rejet accidentel d'hydrocarbure.

Cibles	Niveau d'incidence
Ruisseau Le Hourn et fossés	Modéré
Nappe des alluvions (faible épaisseur, très faible perméabilité)	Faible

❖ **Mesures**

D'une façon analogue aux travaux d'infrastructures, des dispositifs évitant aux ruissellements éventuels d'atteindre la nappe alluviale et le cours d'eau Le Hourn ainsi que des dispositifs en cas de déversement accidentel seront mis en œuvre (cf. 3.1.1b p.9). De plus, les très faibles perméabilités de la nappe alluviale d'accompagnement éventuelle évitent les apports indirects au cours d'eau.

Lors de la réalisation des travaux d'infrastructure, les mesures suivantes seront prises, évitant aux ruissellements éventuels d'atteindre la nappe alluviale le cours d'eau Le Hourn et les fossés :

- Chacun des équipements non mobiles mis en œuvre durant la phase de forage et susceptible de contenir des hydrocarbures sera disposé sur une aire étanche ;
- Utilisation d'un matériel de chantier homologué, vérification quotidienne du bon état des engins ;
- Utilisation pour les engins de fluides sans incidence sur l'environnement et inspection périodique des flexibles demandés aux entreprises ;
- Entretien et vidange des véhicules de chantier réalisés en dehors du site, sur des plateformes prévues à cet effet ;
- Pas de ravitaillement des engins de chantier mobiles en carburant sur site ou ravitaillement sur une aire imperméable ;
- Présence sur le chantier de produit absorbants et de kits anti-pollution ;
- Limitation du stockage des produits polluants (essence, huile, etc.) au strict nécessaire et stockage sur rétention ;
- Interdiction de tout rejet non maîtrisé pouvant générer une pollution des sols et de la ressource en eau ;
- Mise en place d'unités de stockage des déblais de forage (boues, cuttings) au cours des travaux et évacuation vers une filière appropriée ;
- Nettoyage quotidien du chantier et des voiries publiques, récupération de tous les déchets ;
- Interdiction de brûlage de déchets ; collecte, tri et stockage des déchets dans des contenants adaptés en attendant leur évacuation vers des installations de traitement spécifiques ;
- Remise en état soignée du site en fin de chantier.

Ainsi, Les mesures spécifiques prises en phase travaux pour éviter les risques d'incidences sur la ressource en eau souterraine et superficielle conduisent aux niveaux d'incidences résiduelles suivants :

Cibles	Niveau d'incidence résiduelle
Ruisseau Le Hourn et fossés	Négligeable
Nappe des alluvions (faible épaisseur, très faible perméabilité)	Négligeable

### 3.2.4 Incidence des travaux de forage et d'équipement du puits d'exploitation sur les usages et mesures

#### a. Incidences

La nappe alluviale n'est pas exploitée au voisinage compte-tenu de sa très faible perméabilité.

Le ruisseau du Hourn n'est également pas exploité et se déverse dans le lac de la concession immédiatement à l'aval des travaux.

Les travaux de forage et d'équipement du puits de production ne sont pas susceptibles d'avoir une incidence sur les usages des ressources en eau.



Cibles	Niveau d'incidence
Ruisseau le Hourn	Nul
Nappe des alluvions	Nul
Captages AEP (absence sur le secteur)	Nul

#### **b. Mesures**

Sans objet.

### **3.2.5 Mesures de contrôle et de surveillance**

Un réseau de surveillance de la qualité des eaux superficielles, comprenant 12 points de prélèvement, est prévu d'être mis en place par CSME aux abords de l'exploitation, dès la phase travaux. Les mesures de suivi sont prévues à fréquence semestrielle et sont les suivantes : prélèvement et analyse Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, pH et conductivité électrique de l'eau. Une mesure initiale sera réalisée avant le début des travaux de forage.

CSME a également prévu de réaliser un réseau de six piézomètres entre 6 et 14 m de profondeur aux abords de l'exploitation, dans les terrains alluvionnaires du Würm, siège de la nappe phréatique, avant la mise en service du premier forage d'exploitation. Il permettra suivi de l'évolution des niveaux piézométriques et de la qualité des eaux souterraines dès la phase travaux (réseau de 6 piézomètres prévus avec suivi semestriel du niveau piézométrique, du pH et la conductivité électrique de l'eau, des teneurs en Cl<sup>-</sup> et SO<sub>4</sub><sup>-</sup>).

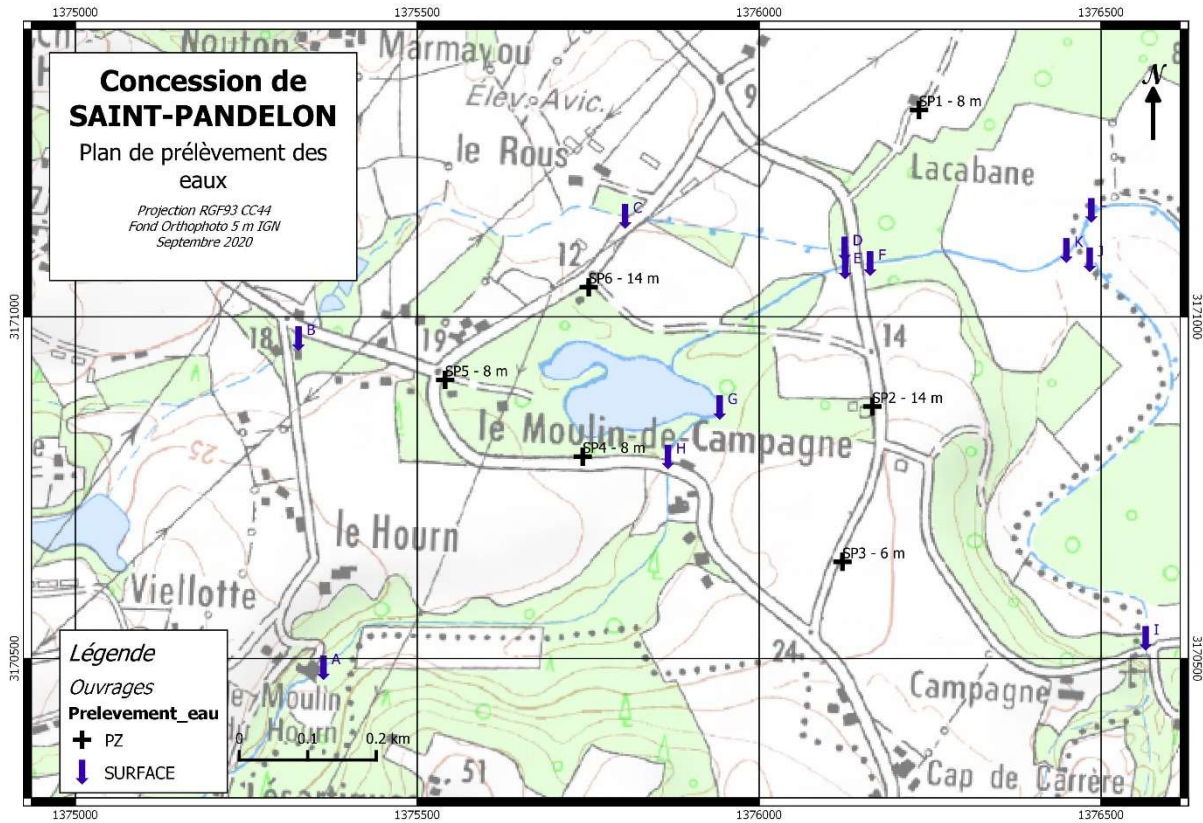


Figure 4 : implantation des points de surveillance des eaux (eau de surface et eau souterraine)

### 3.3 PHASE 3 : EXPLOITATION DU PUIT

La mise en exploitation du puits comprend deux étapes

- Etape 1 : formation de la cavité initiale,
- Etape 2 : exploitation de la cavité et production de saumure saturée.

L'opération dite de formation de la cavité consiste à créer une chambre préliminaire dans la partie la plus basse du puits. Cette chambre de hauteur réduite mais de diamètre assez important permet de disposer d'un volume suffisant pour stocker les insolubles décantés et d'une surface de contact suffisamment grande pour produire de la saumure saturée. Pendant cette étape qui dure entre un à deux ans, les eaux salées produites ne sont pas saturées et seront injectées dans une cavité existante (cavité S811 pour S-221 et S-221 pour S-321) afin d'obtenir une saumure saturée exploitable.

#### 3.3.1 Incidence de l'exploitation du puits sur la ressource en eau souterraine et superficielle et mesures

##### a. Incidences

L'exploitation prévue ne conduit à aucun prélèvement supplémentaire d'eau par rapport à l'exploitation actuelle et ne conduit à aucun rejet dans le milieu naturel.

En fonctionnement normal, le système de production de saumure est en circuit fermé et ne génère pas de rejets de saumure au milieu naturel. Il n'y a pas de risque de pollution directe des sols, du cours d'eau Le Hourn proche ou de la nappe.

Il peut exister des risques en fonctionnement dégradé ou en cas accident liés au déversement accidentel de produits polluants lors des opérations d'entretien. Ces risques ont une probabilité d'occurrence très faible et les engins sont régulièrement entretenus et contrôlés et équipés de kits anti-pollution.

Cibles	Niveau d'incidence
Ruisseau le Hourn et fossés	Négligeable
Nappe des alluvions	Négligeable
Lac de Saint Pandelon	Négligeable à nul

Les déversements accidentels de saumure (en cas de fuite sur le réseau) sont traités de façon détaillée dans la Pièce H « Etudes des dangers » et synthétisées ci-après.

Ces déversements pourraient avoir lieu dans le sol et les eaux en cas de percement ou de défaut d'étanchéité de casing ou encore par fissure ou défaut d'étanchéité au niveau des raccords de la conduite. Compte tenu des dispositifs de sécurité automatiques mis en place pour **le suivi des débits de saumure mesurés à l'entrée et à la sortie des collectes**, les fuites seront rapidement détectées et la production arrêtée pour y remédier. Le volume maximum de saumure susceptible de fuir est de 12 à 13 m<sup>3</sup> ce qui n'affecterait que faiblement l'environnement et de façon temporaire.

## **b. Mesures**

Sans objet en fonctionnement normal.

En cas de fonctionnement dégradé ou en cas d'accident, de façon à prévenir les fuites de saumure, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Construction d'une aire étanche et d'une fosse de collecte des égouttures autour du puits avant la mise en service. Les pompes seront également disposées sur une aire étanche et abritées des intempéries ;
- Installation d'un abri mobile sur le puits pour éviter que la fosse de collecte des égouttures ne se remplisse d'eau de pluie ;
- Epreuve initiale des canalisations avant mise en service, définition et mise en œuvre d'un plan de surveillance et de maintenance des canalisations ;
- Enregistrement des canalisations enterrées au guichet unique.

### **3.3.2 Incidence de l'exploitation du puits sur les usages de l'eau et mesures**

#### **a. Incidences**

La nappe alluviale n'est pas exploitée au voisinage compte tenu de sa très faible perméabilité.

Le ruisseau du Hourn n'est également pas exploité et se déverse dans le lac de Saint Pandelon immédiatement à l'aval des puits. Par ailleurs les prélèvements d'eau réalisés actuellement par l'exploitant dans le lac de Saint-Pandelon ne sont pas modifiés par la mise en exploitation du nouveau puits.

Les travaux d'exploitation du puits ne sont pas susceptibles d'avoir une incidence sur les usages des ressources en eau.

<b>Cibles</b>	<b>Niveau d'incidence</b>
Ruisseau le Hourn et fossés	Nul
Nappe des alluvions	Nul
Captages AEP (absence sur le secteur)	Nul
Lac de Saint Pandelon	Nul

#### **b. Mesures**

Sans objet.

### **3.3.3 Mesures de contrôle et de surveillance**

Le réseau de surveillance de la qualité des eaux superficielles, comprenant 12 points de prélèvement, sera maintenu pendant toute la durée de l'exploitation avec les mêmes fréquences et paramètres mesurés : analyse semestrielle des Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>--</sup>, pH et conductivité électrique de l'eau.

Le réseau de 6 piézomètres entre 6 et 14 m de profondeur sera également maintenu, pour suivre de façon semestrielle l'évolution des niveaux piézométriques et de la qualité des eaux souterraines (pH, conductivité électrique de l'eau, teneurs en Cl<sup>-</sup> et SO<sub>4</sub><sup>--</sup>).

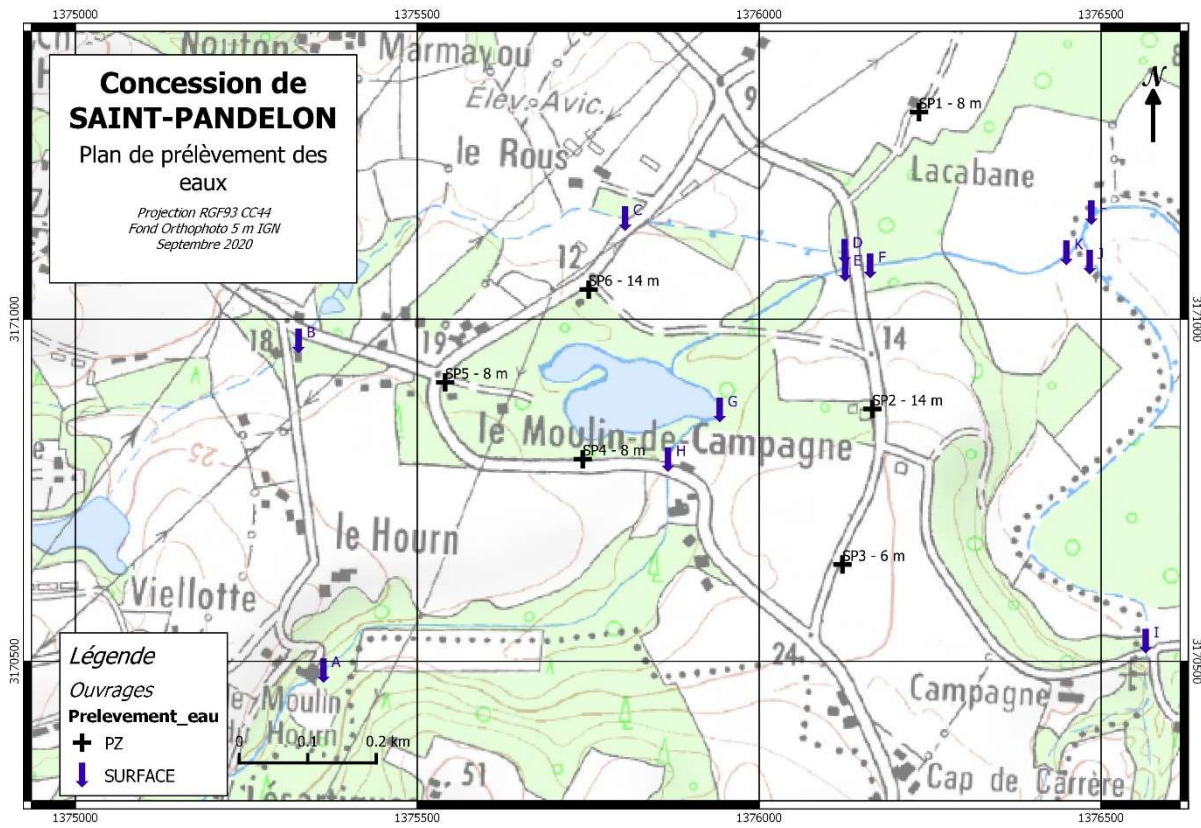


Figure 5 : implantation des points de surveillance des eaux (eau de surface et eau souterraine)

Ces mesures de contrôle et de surveillance seront complétées par :

- La vérification du bon état des installations et équipements, contrôle de l'étanchéité (pompes, raccords de canalisations et têtes de puits) faite trois fois par semaine en période de fonctionnement ;
- Un plan de surveillance et de maintenance des canalisations ;
- La définition des consignes d'exploitation ;
- La gestion des déchets selon réglementation ;
- Le stockage des polluants sur rétention et la limitation du stockage au strict nécessaire ;
- Le suivi en continu des débits d'eau injectée et de saumure extraite ;
- Un dispositif de détection de fuites dans la collecte de saumure entre les puits et le départ du saumoduc, par comparaison en continu des débits au départ et à l'arrivée, avec déclenchement d'alarme.

### 3.4 PHASE 4 : FIN D'EXPLOITATION DU PUIT

Les conditions de fin d'exploitation sont présentées en Pièce L « Document indiquant à titre prévisionnel les conditions de l'arrêt des travaux ainsi que l'estimation de son coût ».

En fin d'exploitation, après une période d'équilibrage d'une durée de l'ordre de 5 ans, il est prévu d'abandonner les cavités remplies de saumure, de cimenter les puits de façon étanche, de démonter les équipements et installations de surface et d'inertiser les canalisations enterrées.

Le bouchage définitif des puits sera réalisé après une période suffisante pour que la cavité remplie de saumure saturée ait atteint son équilibre thermique avec l'encaissant. Cette période a une durée estimée de 5 ans comprenant le temps de mise en équilibre thermique d'une durée de 2 ans selon les simulations des experts du SMRI (Solution Mining Research Institute) ainsi qu'une marge de sécurité supplémentaire de 3 ans.

### 3.4.1 Incidences et mesures

Une fois l'équilibre thermique atteint, le traitement envisagé vise à :

- Supprimer les risques liés à la présence de la tête de puits (risques de blessures de personnes par chute et risque d'introduction de produits polluants dans les puits) ;
- Créer une étanchéité efficace entre le toit de la cavité et les terrains de surface et nappes aquifères les plus profondes, par la cimentation extérieure du casing aux terrains traversés et la mise en place en profondeur d'un bouchon de ciment étanche ;
- Assurer la stabilité de la cavité sur le long terme.

Seront ainsi évités :

- Tout risque de remontée de saumure provenant de la mise en pression éventuelle de la cavité et pouvant contaminer les horizons aquifères voire les terrains de surface ;
- Tout risque de descente d'eaux de surface ou de nappes aquifères dans les cavités, provoquant une dissolution non contrôlée et pouvant conduire à terme à des désordres des terrains de surface.

Il n'y a donc pas de risque d'affaissement ou d'effondrement, ni de débordement de l'ouvrage qui pourrait provoquer des incidences sur les eaux souterraines ou superficielles.

### 3.4.2 Surveillance

En fonction des événements et des impacts relevés lors de l'exploitation, la surveillance des mouvements de terrain et des eaux souterraines pourra être poursuivie ou non en phase post-exploitation.

La nécessité de conserver tout ou partie du réseau de bornes de nivellement et des piézomètres sera évaluée dans le cadre de la déclaration d'arrêt définitif des travaux miniers qui suivra l'exploitation.

## 3.5 RESEAU DE 6 PIEZOMETRES DE SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

**En phase travaux**, les accès et stationnements des véhicules, les sites de stockage des hydrocarbures et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont choisis en vue de limiter tout risque de pollution pendant le chantier. Lors de la réalisation des piézomètres il n'est prévu aucun stockage ou manipulation de produits potentiellement polluants à proximité et dans la zone de travaux. Les travaux de foration et d'équipement des piézomètres seront réalisés dans les règles de l'art  
**Aucune pollution du sol ou des eaux (superficielles et souterraines) n'est donc à envisager.**

Une fois les piézomètres en place, l'équipement technique envisagé (cimentation de l'espace annulaire, situé entre le tubage et le terrain) permettra une bonne isolation de l'aquifère capté et de l'ouvrage). De plus, **ces ouvrages n'étant pas destinés à l'exploitation mais uniquement à la surveillance**, ils n'engendreront pas d'incidence sur la qualité et la quantité des eaux.

## 4 Synthèse des incidences et mesures

Les tableaux ci-dessous synthétisent les incidences potentielles du projet sur la ressource en eau et les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre :

- Tableau 1 : Synthèse des incidences sur la ressource en eau et des mesures en phase travaux
- Tableau 2 : Synthèse des incidences sur la ressource en eau et des mesures en phase exploitation

Ils mettent en évidence l'absence d'incidences résiduelles.

Des mesures compensatoires ne sont donc pas nécessaires.



Compartiments de l'environnement	Cibles	Risques vis-à-vis du projet	Niveau d'incidence	Mesures d'évitement et de réduction	Mesures de contrôle et de surveillance	Incidences résiduelles
Ressource en eau souterraine	Nappe superficielle des alluvions	Risques liés : - Au déversement accidentel de produits polluants - Au déversement des eaux chargées en matières en suspension  Absence de prélèvement et de rejets d'eau	Négligeable à Faible	- Absence de rejet au milieu naturel	- Suivi de l'évolution des niveaux piézométriques et de la qualité des eaux (réseau de 6 piézomètres prévus)	Négligeables / Nulles
Ressource en eau superficielle	Ruisseau Le Hourn et fossés, Lac de Saint-Pandelon		Négligeable à Modéré	- Evitement des travaux en périodes de fortes pluies	- Suivi de la qualité des eaux superficielles (réseau de 12 points de prélèvement prévus)	
Usages de l'eau	Pas d'usage de la nappe superficielle ou du ruisseau du Hourn Pas de captage AEP dans le voisinage		Nul	- Adaptation du projet pour un localisation de moindre impact sur la faune et la flore - Evitement du fossé nord, protection du fossé sud - Vérification du bon état des engins et installations - Kit anti-pollution - Utilisation pour les engins de fluides sans incidence sur l'environnement - Récupération des fluides de foration - Gestion des déchets selon réglementation - Stockage des polluants sur rétention		

Tableau 1 : Synthèse des incidences sur la ressource en eau et des mesures en phase travaux

Compartiments de l'environnement	Cibles	Risques vis-à-vis du projet	Niveau d'incidence	Mesures d'évitement et de réduction	Mesures de contrôle et de surveillance	Incidences résiduelles
Ressource en eau souterraine	Nappe superficielle des alluvions	- Pas de risque de rejet de saumure en fonctionnement normal (circuit fermé) - Des risques liés au déversement accidentel de produits polluants lors de l'entretien	Négligeable à Nul	- Absence de rejet au milieu naturel	- Suivi des flux circulant de la saumure prélevée	Nulles
Ressource en eau superficielle	Ruisseau le Hourn, Lac de Saint-Pandelon Et à l'aval le Rous et le Campagne		Négligeable à Nul	- Vérification du bon état des installations, engins et équipements, contrôle de l'étanchéité (pompes, raccords de canalisations et têtes de puits)	- Suivi de l'évolution des niveaux piézométriques et de la qualité des eaux (réseau de 6 piézomètres prévus)	
Usages de l'eau	Pas d'usage de la nappe superficielle ou du ruisseau du Hourn Pas de captage AEP dans le voisinage		Nul	- Kits anti-pollution - Plan de surveillance et de maintenance des canalisations - Définition des consignes d'exploitation - Gestion des déchets selon réglementation - Stockage des polluants sur rétention	- Suivi de la qualité des eaux superficielles (réseau de 12 points de prélèvement prévus)	

Tableau 2 : Synthèse des incidences sur la ressource en eau et des mesures en phase exploitation



## 5 Synthèse du coût des mesures

Les mesures relatives à la prévention des épanchements d'hydrocarbures lors des phases travaux sont des mesures tout à fait classiques dont le coût est intégré dans le coût des travaux.

De la même façon, les mesures constructives liées à l'équipement des puits et à la prévention des épanchements de saumure sont intégrées dans les standards de l'exploitation.

Les mesures de surveillance des équipements proposées sont également intégrées à la conduite de l'exploitation et ne génèrent pas de coûts supplémentaires.

Seules les mesures de la qualité des eaux superficielles et souterraines génèrent des coûts particuliers.

Le coût total des mesures de surveillance proposées par CSME est le suivant :

- Forage des 6 piézomètres prévus : 30 000 € ;
- Suivi de l'évolution des niveaux piézométriques et de la qualité des eaux (réseau de 6 piézomètres prévus avec suivi semestriel du niveau piézométrique, du pH et la conductivité électrique de l'eau, des teneurs en Cl<sup>-</sup> et SO<sub>4</sub><sup>--</sup>) : 2 000 €/ an ;
- Suivi de la qualité des eaux superficielles (réseau de 12 points de prélèvement prévus avec suivi semestriel du pH et la conductivité électrique de l'eau, des teneurs en Cl<sup>-</sup> et SO<sub>4</sub><sup>--</sup>) : 4 000 €/ an.

## 6 Comptabilité avec les plans et programmes

### 6.1 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ont été élaborés pour chacun des 6 grands bassins hydrographiques français. Ils déterminent les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre.

Le périmètre de la concession est inscrit dans le périmètre du **SDAGE du bassin Adour-Garonne**. Le SDAGE pour la période 2016-2021 a été approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin en décembre 2015.

Une consultation du public portant sur le projet SDAGE 2022-2027 et son Programme De Mesures (PDM) associé est ouverte depuis le 1er mars 2021 et jusqu'au 1er septembre 2021.

Dans l'attente de l'adoption du SDAGE 2022-2027, le SDAGE 2016-2021 constitue le document opposable.

#### 6.1.1 Présentation du SDAGE 2016 - 2021

Les principaux problèmes et enjeux, identifiés lors de l'instruction de ce SDAGE sont :

- Une connaissance améliorée de la qualité des eaux ;
- Un état des eaux stable ;
- Une pression domestique qui se réduit mais des équipements à maintenir en bon fonctionnement ;
- Une pression industrielle ciblée ;
- Une pression liée aux nitrates et aux pesticides toujours forte ;
- Des perturbations hydromorphologiques toujours présentes ;
- Une pression de prélèvement toujours présente ;
- Un risque que les masses d'eau du bassin n'atteignent pas l'objectif 2021.

Le nombre d'orientations et de dispositions a été réduit par rapport au précédent SDAGE pour en faciliter l'utilisation. Ainsi, le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 s'est fixé 4 orientations fondamentales pour atteindre les objectifs de bon état établis par la DCE :

- A : Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE ;
- B : Réduire les pollutions ;
- C : Améliorer la gestion quantitative ;
- D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques.

**Les orientations B, C et D concernent plus spécifiquement des thématiques liées aux prélèvements d'eau.**

## 6.1.2 Analyse de la compatibilité

Le paragraphe ci-après met en avant les orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021 et leurs dispositions qui concernent directement ou indirectement le projet.

### a. Orientation B : Réduire les pollutions

La réalisation et la mise en service des nouveaux puits de production de saumure est concernée par la sous-orientation « Préserver et reconquérir la qualité de l'eau pour l'eau potable et les activités de loisirs liées à l'eau » de l'orientation B. Cette sous-orientation fixe deux objectifs :

- Alimenter en eau potable de qualité près de 8 millions d'habitants en période de pointe, intégrer l'évolution démographique et le changement climatique ;
- Garantir aux baigneurs et curistes des eaux présentant toutes les qualités sanitaires et ce malgré une variabilité climatique qui risque de s'accroître.

La réalisation et la mise en service des nouveaux puits de production de saumure, sans prélèvement d'eau potable, avec absence de rejet au milieu naturel, n'est pas de nature à générer des pollutions dégradant la qualité des eaux.

Le projet d'exploitation est donc compatible avec l'orientation B du SDAGE.

### b. Orientation C : Améliorer la gestion quantitative

Le projet est concerné par la sous-orientation C2 « connaître les prélèvements réels ». L'exploitant se doit de valoriser annuellement les données issues des dispositifs de mesure des volumes d'eau pour améliorer la gestion locale des prélèvements et contribuer à mesurer les économies d'eau.

La réalisation et la mise en service du nouveau puits de production de saumure ne modifie pas les prélèvements d'eau actuels de l'exploitation, qui font déjà l'objet de déclarations annuelles auprès des services de l'Etat. Ces prélèvements sont effectués dans le lac de Saint-Pandelon.

La totalité de l'eau prélevée est injectée dans les puits pour la dissolution du sel. L'exploitation s'attache à produire de la saumure saturée et donc optimise le prélèvement en l'ajustant en continu au besoin de saumure.

Le prélèvement d'eau est ainsi ajusté au strict nécessaire. La réduction du prélèvement entraînerait une réduction immédiate et proportionnelle de la production de sel.

Le projet d'exploitation est donc compatible avec l'orientation C du SDAGE.

### c. Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques

D'une manière générale, le projet doit être en adéquation avec la sous-orientation « Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau » et plus particulièrement la disposition D27 « Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux ».

Le projet évite les zones humides et les milieux aquatiques.

De plus, la préservation de ces milieux passe également par le maintien de l'alimentation en eau de ces zones. Ainsi, le prélèvement, même en milieu souterrain, ne doit pas conduire à un assèchement des terrains superficiels. Le projet de réalisation et de mise en service des nouveaux puits de production de saumure n'engendre aucun prélèvement dans une nappe alimentant une zone humide. Il ne prévoit aucun prélèvement supplémentaire par rapport à la situation existante. Les conditions de prélèvement actuelles ne mettent en évidence aucune insuffisance d'alimentation en eau du ruisseau du Hourn à l'aval du lac.

Le projet d'exploitation est donc compatible avec l'orientation D du SDAGE.

**Ainsi, le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Adour-Garonne 2016-2021.**

## **6.2 SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)**

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification élaboré de manière collective, pour un périmètre hydrographique cohérent. Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Il est établi par une Commission Locale de l'Eau représentant les divers acteurs du territoire, et est approuvé par le préfet.

**A l'heure actuelle, aucun SAGE ne couvre la commune de Saint-Pandelon.**

### **Observations sur l'utilisation du rapport**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.