



COMPAGNIE DES SALINS DU MIDI ET
DES SALINES DE L'EST

Clichy Pouchet – Bâtiment A
92 -98 Boulevard Victor HUGO
92115 Clichy

DÉCLARATION D'ARRÊT DÉFINITIF DES TRAVAUX MINIERS ET D'UTILISATION DES INSTALLATIONS ASSOCIÉES

CONCESSION DE MINES DE SEL ET SOURCES D'EAUX
SALEES DE MONTMOROT

(JURA)

Document D

Bilan des effets des travaux miniers et de l'arrêt de
l'exploitation sur le régime et la qualité des eaux
de toute nature

Signataire de la déclaration

*Patrick DALLA VALLE, Directeur Industriel
Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est
Groupe Salins*

Clichy Pouchet – Bâtiment A
92 – 98 Boulevard Victor HUGO
92115 Clichy

☎ : 01.75.61.78.00
fax : 01.42.70.77.39

Chargés du dossier

*Emmanuel HERTZ, Responsable pôle technique minier
Wendy LAURENT, Chef de projets miniers
Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est*

17, rue Gabriel PERI
54 110 Varangéville

☎ : 03.83.18.73.00
fax : 03.57.80.10.11

Novembre 2018

1. INTRODUCTION	5
2. ETAT INITIAL DES AQUIFERES, INFLUENCE DES FORMATIONS SALIFERES	5
2.1. RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE SURFACE.....	5
2.2. LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL ET AQUIFERES SOUTERRAINS POTENTIELS	5
2.2.1. <i>Les niveaux aquifères du Jurassique (Lias)</i>	<i>6</i>
2.2.2. <i>Les niveaux aquifères du Trias.....</i>	<i>6</i>
2.3. BILAN DES AQUIFERES SENSIBLES	7
2.3.1. <i>Les eaux de surface et souterraines et leurs usages.....</i>	<i>7</i>
2.3.2. <i>Cas particulier des sources salées naturelles.....</i>	<i>7</i>
2.4. IMPACT DES FORMATIONS SALIFERES SUR L'ETAT INITIAL	8
3. IMPACT DES TRAVAUX MINIERES SUR LES EAUX DE TOUTE NATURE DURANT L'EXPLOITATION INDUSTRIELLE.....	8
3.1. IMPACT SUR LES EAUX DE SURFACE	9
3.2. IMPACT SUR LES AQUIFERES SOUTERRAINS	9
3.2.1. <i>Abaissement du débit des aquifères souterrains.....</i>	<i>9</i>
3.2.2. <i>Minéralisation des nappes d'eau douce sus-jacentes au gisement de sel, lors de la remontée de la saumure 9</i>	
3.3. CREATION D'UNE NAPPE SALEE LIEE A L'EXPLOITATION	10
4. IMPACT DE L'ARRET DE L'EXPLOITATION INDUSTRIELLE SUR LES EAUX DE TOUTE NATURE.....	10
4.1. IMPACT SUR LES AQUIFERES DE SURFACE	11
4.2. IMPACT SUR LES AQUIFERES SOUTERRAIN	11
4.2.1. <i>Aquifères supérieurs d'eau douce</i>	<i>11</i>
4.2.2. <i>Interactions entre la nappe salée créée par l'exploitation et les aquifères sus-jacent.....</i>	<i>11</i>
5. IMPACTS POTENTIELS POSTERIEURS A L'ARRET DES TRAVAUX MINIERES.....	11
5.1. IMPACTS SUR LES AQUIFERES DE SURFACE	11
5.2. IMPACT SUR LES AQUIFERES SOUTERRAIN, INTERACTIONS ENTRE LA NAPPE SALEE CREEE PAR L'EXPLOITATION ET LES AQUIFERES SUS-JACENT	12
6. BILAN DES EFFETS DES TRAVAUX SUR LA PRESENCE, L'ACCUMULATION, L'EMERGENCE, LE VOLUME, L'ECOULEMENT ET LA QUALITE DES EAUX DE TOUTE NATURE	12
6.1. BILAN DES EFFETS DES TRAVAUX MINIERES SUR LE REGIME DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES.....	12
6.2. BILAN DES EFFETS DES TRAVAUX MINIERES SUR LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES.....	13

Liste des Annexes

Annexe D-1 Extension de la zone de dissolution

1. INTRODUCTION

Le présent document reprend et complète la synthèse des études géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques réalisées par MICA Environnement dans l'environnement des travaux miniers de la concession de MONTMOROT.

La zone d'étude prise en compte correspond au périmètre de la concession de MONTMOROT et de la concession de PERRIGNY voisine, les études ayant été conduites simultanément.

La superficie relativement importante de cette zone d'étude se justifie par la présence de failles et de structures complexes autour de Lons-le-Saunier pouvant influencer les transferts d'eau souterraines sur des distances importantes.

2. ETAT INITIAL DES AQUIFERES, INFLUENCE DES FORMATIONS SALIFERES

Il n'existe aucun état descriptif des aquifères superficiels et souterrains préalablement au démarrage des travaux miniers de la concession de MONTMOROT. Toutefois, les données d'archives et les investigations récentes permettent de reconstituer certains éléments d'un état initial.

2.1. RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE SURFACE

Le réseau hydrographique est marqué par la vallée de la Vallière qui prend sa source au fond d'une reculée à Revigny, sur le versant du Jura externe, à une dizaine de kilomètres en amont de Montmorot. Elle se jette dans le Solnan à Louhans en Saône et Loire, 25 km en aval.

Le bassin versant hydrographique a une surface de 20 km² au niveau de Montmorot mais le bassin versant hydrogéologique est en réalité beaucoup plus vaste compte tenu de la nature karstique de son réservoir amont qui rend son régime très irrégulier.

Au niveau de Montmorot, la Vallière a été canalisée dans un chenal couvert dans les années 50, la fin de ce chenal se trouvant juste à l'amont du champ de sondages de la concession.

Il n'existe aucune donnée qualitative sur les eaux de la Vallière antérieurement à l'exploitation mais il est à noter qu'elle drainait seule les effluents et les eaux usées de l'agglomération de Lons-le-Saunier jusqu'à la construction de la station d'épuration, ainsi que les eaux salées qui émergeaient des sources naturelles bien avant la mise en exploitation de la saline de Montmorot (sources à débit non négligeable si l'on en croit les archives, ayant une concentration en sel de 20 à 100 g/l).

2.2. LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL ET AQUIFERES SOUTERRAINS POTENTIELS

Le périmètre de la concession minière de MONTMOROT est situé dans le secteur du faisceau ledonien qui marque une zone de plissements et d'écailles tectoniques entre le plateau du Jura et la plaine de la Bresse.

Les horizons aquifères pouvant intéresser la concession de MONTMOROT sont en nombre limité. Ils sont décrits ci-après :

Dans la zone d'étude, il existe un aquifères important au sein d'alluvions de la Vallière mais il ne fait pas l'objet d'exploitation AEP, la proximité de l'agglomération de Lons-le-Saunier et des rejets d'eaux pluviales et de stations d'épuration limite les perspectives d'exploitation de cette ressource.

Le log lithostratigraphique présenté dans l'étude jointe a été repris pour représenter les aquifères potentiels recoupés par les sondages de la concession de MONTMOROT. Sur ce log, certaines formations sont, du fait de leur nature de perméabilité (dans la matrice poreuse) ou de perméabilité de fissures, susceptibles d'être des aquifères.

Dans les horizons de couverture, les niveaux potentiellement aquifères sont :

- les calcaires du Sinémurien et de l'Hettangien ;
- les grès du Rhétien ;
- la dolomie du Keuper moyen ("Dolomie moellon") et éventuellement la base gréseuse de ce même niveau.

2.2.1. Les niveaux aquifères du Jurassique (Lias)

Les terrains du Lias affleurent en différents points du périmètre d'étude. Ils sont constitués par une alternance de niveaux imperméables (marnes et argiles) avec des niveaux très peu perméables à perméables. Ces niveaux sont formés de bancs de calcaires parfois fissurés et de bancs grés-argileux. Le seul niveau réellement perméable de cet étage est constitué des terrains du Sinémurien – Hettangien (I₃₋₂) : il s'agit de terrains peu épais dans la série normale (8 à 10 mètres) qui est constituée par une alternance de calcaires et de marnes.

En raison de la structure géologique locale en "faisceau", les terrains du Lias peuvent donner l'impression d'une épaisseur assez conséquente à l'affleurement. Le niveau des Calcaires à Gryphées (marnes et calcaires gris-bleu à *Gryphea arcata*) constitue le seul aquifère potentiel, toutefois assez médiocre.

2.2.2. Les niveaux aquifères du Trias

Les terrains du Trias sont subdivisés en plusieurs niveaux :

- Terrains du Keuper supérieur ; du fait de la structure géologique, des aquifères peuvent être alimentés par infiltration des eaux météoriques au niveau de zones d'affleurement (en général restreintes) ou par l'intermédiaire de failles drainantes lorsque la piézométrie le permet.

Les aquifères recensés au niveau local dans le Keuper supérieur sont :

- Grès du Rhétien (I₁) : ces terrains sont constitués par des grès argileux blancs à jaunâtres, plus ou moins indurés, avec des passages argileux, sur une épaisseur comprise entre 10 et 30 mètres dans la série normale à l'échelle régionale. Il s'agit d'une formation aquifère considérée comme moyennement productive.
 - Dolomie supérieure (t₉) ou dolomie de deux mètres : un niveau particulier des marnes irisées supérieur est constitué par un banc dolomitique gris fracturé, avec des interstrates argileux et parfois sableux, de 2 à 10 mètres d'épaisseur.
- Terrains du Keuper moyen (t₈) ; les aquifères présents sont :
 - Dolomie de Beaumont : ce niveau également dénommé "Dolomie moellon" est constitué par une dolomie généralement massive, parfois vacuolaire, sur une épaisseur régionale moyenne de 10 mètres. Il s'agit d'une formation aquifère considérée comme assez productive.
 - Grès à Roseaux : ce niveau également est formé par des grès fins très argileux, gris et micacés. L'épaisseur est variable mais peut atteindre 20 mètres localement.
 - Terrains du Keuper inférieur (t₇)

Le seul aquifère pouvant être présent à l'origine dans ces terrains est une éventuelle nappe salée.

Les phénomènes pouvant attester de la présence d'une nappe salée sont :

- la présence d'exutoires salés ; selon les archives, trois sources salées naturelles auraient existé.
- la rencontre de vides, de couches déstructurées au toit du sel lors du forage des premiers sondages ; aucun phénomène de ce type n'a été rencontré,
- de la subsidence localisée : dans le périmètre de la concession de MONTMOROT, il existe une zone ayant connu de la subsidence marquée, en relation avec de la dissolution du sel, préalablement à l'exploitation, pendant l'exploitation et postérieurement. Cette subsidence ancienne est attestée par les surépaisseurs locales des alluvions superficiels.

2.3. BILAN DES AQUIFERES SENSIBLES

2.3.1. Les eaux de surface et souterraines et leurs usages

L'agglomération de Lons le Saunier est alimentée en eau potable par des ouvrages situés sur le versant du Jura externe et captant des émergences karstiques du plateau et également par un champ captant situé dans la plaine alluviale de la Seille dans le domaine Bressan.

L'enjeu économique principal des ressources en eau souterraines de la zone d'étude, est associé à l'exploitation des thermes de Lons-le-Saunier. Trois ouvrages sont associés à cet établissement thermal :

- La source Lédonia (9 m³/h) ;
- La source Naparix, forage captant l'aquifère du Keuper moyen et des formations du Lias (jusqu'à 30 m³/h) ;
- La source Chavenay, forage exploitant de la saumure par dissolution au toit du sel et fournissant de la saumure saturée (eau vierge) à l'établissement thermal et la commune de Lons-le-Saunier (déneigement) ; Ce forage est exploité à un débit nominal de 4,5 m³/h mais sur des durées limitées.

Ces ouvrages sont situés dans un compartiment structural distinct des exploitations des concessions de MONTMOROT et PERRIGNY.

A l'exception de ces ouvrages, il n'existe pas d'ouvrage exploité pour l'AEP ou pour le thermalisme dans l'emprise de la concession de MONTMOROT.

La concession de MONTMOROT ne recoupe aucun périmètre de protection de captage.

2.3.2. Cas particulier des sources salées naturelles

L'état des lieux de juin 2018 et les observations effectuées par CSME en janvier et février 2018, n'ont pas permis d'observer des zones d'émergences salées dans les environs des ouvrages de la concession.

Si ces émergences existent, elles apparaissent à de très faibles débits et sont diluées dans les eaux de la Vallière, sans qu'une incidence en termes de conductivité et de salinité ne soit mesurable dans la Vallière et le réseau hydrologique en amont et en aval des travaux miniers.

En l'absence d'état des lieux de la qualité des aquifères au toit du sel avant exploitation, les éventuelles incidences peuvent être présumées dans les aquifères profonds proches du toit du sel (Keuper moyen, voir Rhétien) à proximité des sondages d'exploitation les ayant recoupés. Compte tenu de l'absence d'usage des eaux souterraine dans l'emprise des travaux miniers (pas de forage d'eau), cette incidence s'avère limitée sur les usages.

Compte tenu de ce contexte, une approche prudente conduit à définir une zone de vulnérabilité potentielle des eaux souterraines pouvant être influencée par des remontées salines, dans une emprise englobant :

- la crypto-doline identifiée sur les isohypses du mur des alluvions ;
- et dans l'emprise de la cuvette de subsidence identifiée sur le site de Montmorot sur la base du suivi poursuivi depuis 1978.

2.4. IMPACT DES FORMATIONS SALIFERES SUR L'ETAT INITIAL

La présence de nappes ou d'émergences salées naturelles liées aux formations salifères dans le secteur peut impacter la qualité des eaux de toutes natures en l'absence d'activités anthropiques. Selon les archives, des sources salées auraient existé bien avant la création des sondages de la concession de MONTMOROT. Leur présence se traduisait entre autre par de la salicorne et par l'attraction particulière que les eaux exerçaient sur les oiseaux et les mammifères sauvages. On peut citer notamment le puits Cormoz (ou puits salé de Montmorot) qui captait une source naturelle.

Ces éléments montrent qu'il existait une nappe salée naturelle circulant au droit de la concession de MONTMOROT avant les travaux miniers de l'époque industrielle, conduisant à des dissolutions lentes et progressives au toit du sel sur une zone limitée contrainte par le contexte structural particulier de la zone d'étude de Montmorot. Ces dissolutions lentes ont permis la formation d'une cuvette de subsidence qui a été progressivement comblée par les alluvions de la Vallière au cours du Quaternaire formant une crypto-doline ou doline sous couverture. D'après le BRGM (1965), cette cuvette représente sous l'épaisseur « normale » des alluvions (évalués à 5 m) un volume calculé par planimétrie d'environ 3 millions de m³ (valeur minimale).

Aucun élément ne permet d'évaluer la vitesse maximale de subsidence de cette cuvette avant exploitation. Une vitesse maximale comprise entre 0,1 et 0,5 cm/an, conduirait à une subsidence cumulée de 30 m au bout d'une durée comprise entre 6000 et 30000 ans.

Il est à noter que la faille inverse F2, à l'est des travaux peut être également une voie d'entrée d'eau pour les dissolutions au toit du sel, comme le suggère l'appendice de la cuvette au mur des alluvions (crypto-doline) en direction du nord vers le sondage n°16.

3. IMPACT DES TRAVAUX MINIERS SUR LES EAUX DE TOUTE NATURE DURANT L'EXPLOITATION INDUSTRIELLE

La période dite "exploitation industrielle" couvre la durée des travaux de reconnaissance du sel, celles des travaux préparatoires et de l'exploitation minière proprement dite du gisement. La période d'extraction sensu stricto de la saumure couvre 122 ans, de 1842 (début d'exploitation du sondage S1) à 1966 avec l'arrêt de la saline.

Aucun élément sur la caractérisation détaillée des aquifères avant la période d'exploitation industrielle n'a pu être retrouvé (analyses chimiques précises, débits, etc.), mais les informations sur l'état actuel permettent d'établir une description sommaire pour cette période. Ainsi, les impacts des travaux miniers décrits ci-après ne sont que des impacts qualitatifs probables dont la quantification reste difficile.

Les impacts envisageables pour le type d'exploitation du sel qui a été menée dans la concession MONTMOROT sont de plusieurs nature, tant sur le régime que sur la qualité des eaux. Les impacts envisageables sont :

- Impacts des eaux de surface
 - abaissement du débit des cours d'eau par prélèvements directs pour l'injection dans les sondages d'exploitation,
 - minéralisation des cours d'eau de surface à l'aval hydraulique des ouvrages miniers,
- Impacts sur les aquifères souterrains
 - abaissement du débit des aquifères et rabattement des nappes par utilisation des eaux souterraines pour injection dans les sondages d'exploitation,
 - minéralisation des nappes d'eau douce sus-jacentes au gisement de sel, lors de la remontée de la saumure,
 - minéralisation des nappes d'eau douce par mélange de la saumure et des eaux naturelles au niveau de failles mettant en contact le gisement et les aquifères,
- Impacts liés à la création d'une nappe salée artificielle

L'étude géologique a montré que le gisement salifère de MONTMOROT se trouve dans une structure très compartimentée autorisant des circulations naturelles verticales et horizontales importantes.

Une analyse des impacts envisageables a été conduite pour les deux types d'aquifères, les aquifères souterrains et les aquifères de surface. Les conclusions sont présentées ci-dessous.

3.1. IMPACT SUR LES EAUX DE SURFACE

L'analyse des archives laisse penser que les sondages ont été alimentés en eau douce via les aquifères souterrains. Il n'y a pas eu d'approvisionnement au niveau des eaux de surface, et donc pas d'impact sur leur débit.

Aucune plainte n'a été recensée sur un quelconque manque d'eau en rapport à l'exploitation des sondages concernant la Vallière, les sources avoisinantes, et les cours d'eau traversant la concession de MONTMOROT.

Aucun phénomène de minéralisation des eaux de surface lié à l'exploitation des sondages n'a été recensé.

- ⇒ L'impact de l'exploitation minière sur les eaux de surface est nul, que ce soit du point de vue du régime ou de la qualité des eaux.

3.2. IMPACT SUR LES AQUIFERES SOUTERRAINS

3.2.1. Abaissement du débit des aquifères souterrains

L'exploitation à Montmorot a été réalisée par dissolution in situ en drainant, via des crépines dans le tubage des ouvrages, les aquifères du sous-sol vers le gisement salin. L'exploitation de ces aquifères a été de 5 à 10 m³/h. La sollicitation de ces aquifères est considérée comme faible.

3.2.2. Minéralisation des nappes d'eau douce sus-jacentes au gisement de sel, lors de la remontée de la saumure

L'exploitation minière a créé un contact supplémentaire entre les aquifères utilisés et le gisement de sel ainsi que la saumure présente dans les cavités salines. Durant l'exploitation, l'eau douce des aquifères était drainée dans les sondages via l'espace annulaire entre le casing et le tubing

intérieur. La saumure formée au contact du sel était ensuite remontée via le tubing central. Au niveau des cavités créées en pied de sondages, un gradient eau douce/eau salée s'est mis en place. L'eau salée étant plus dense que l'eau douce, celle-ci se retrouve en fond de cavité. Il n'est alors pas possible que la saumure saturée ait pu remonter au niveau des aquifères captés via les ouvrages car la piézométrie ne le permet pas. Ceci n'est pas incompatible avec la remontée naturelle d'eau salée non saturée (et donc moins dense que la saumure) par des drains naturels donnant naissance aux sources salées.

De plus pendant toute la durée de l'exploitation, aucun phénomène de minéralisation des eaux de la concession de MONTMOROT n'a été recensé.

⇒ L'impact de l'exploitation minière sur la minéralisation des nappes d'eau douce sus-jacentes au gisement de sel, lors de la remontée de saumure, est considérée comme nulle.

3.3. CREATION D'UNE NAPPE SALEE LIEE A L'EXPLOITATION

Comme cela a été décrit précédemment (état initial du site), préalablement aux premiers forages réalisés dans la concession de MONTMOROT, une ou plusieurs nappes salées naturelles ont pu exister autour de Montmorot et Lons-le-Saunier et dans le secteur, à distance des sondages d'exploitation. Cependant aucune nappe salée productive n'a été rencontrée lors du forage des sondages.

L'exploitation à Montmorot s'est donc faite, dans un premier temps du moins, par drainage volontaire d'eau douce des aquifères traversés dans les ouvrages, permettant ainsi de dissoudre le sel in situ. Ce type d'exploitation conduit à former au toit du sel des cavités et une zone qui reste localement imprégnée de saumure formant une nappe salée.

L'exploitation par dissolution des sondages de la concession de MONTMOROT a conduit à la formation d'un tel aquifère dont l'extension est limitée horizontalement et verticalement. L'extension horizontale de cette nappe est très difficile à établir en raison de la compartimentation du gisement de sel par des failles mais elle correspond à la zone "extension maximale de la zone de dissolution" induite par l'exploitation minière. En admettant que cette zone soit située à l'aplomb de la zone de subsidence, on peut en dresser la cartographie.

L'annexe D-1 présente la zone d'extension horizontale maximale de dissolution dont les limites correspondent à celles de la nappe salée artificielle.

La zone d'extension horizontale maximale de dissolution ainsi définie correspond à une surface avoisinant 40 ha. Pendant l'exploitation le niveau de saumure de cette nappe salée artificielle était rabattue au pied des sondages.

Cette nappe salée artificielle n'a engendré aucun impact sur les aquifères souterrains à l'époque de l'exploitation.

4. IMPACT DE L'ARRÊT DE L'EXPLOITATION INDUSTRIELLE SUR LES EAUX DE TOUTE NATURE

L'exploitation industrielle a cessé avec l'arrêt de la saline en 1966. Les impacts résiduels liés à la création de circulations d'eau ou de saumure ont été analysés.

Le gisement salifère de MONTMOROT se trouve dans une structure géologique très compartimentée qui autorise les transferts horizontaux et verticaux d'eau.

A l'arrêt de l'exploitation en 1966 il n'y a plus eu de prélèvement d'eau salées dans les ouvrages liés à l'activité minière.

Il n'existe aucune donnée hydrogéologique au moment de l'arrêt de l'exploitation. Toutefois, en se basant sur les observations actuelles, plusieurs hypothèses peuvent être proposées.

4.1. IMPACT SUR LES AQUIFERES DE SURFACE

Les mesures de conductivité actuelles sur les eaux de surface ne montrent aucun signe d'émergence d'eau salée, en particulier dans les eaux collectées par le réseau des drains de la ZAC de Montmorot qui rejoignent la Vallière par le fossé situé à l'est des installations de Jura Transport.

- ⇒ On peut supposer que l'arrêt de l'exploitation n'a pas eu d'impact sur la qualité des eaux de surface et que l'équilibre initial a été très rapidement rétabli, pour autant qu'il ait été perturbé par l'exploitation.

4.2. IMPACT SUR LES AQUIFERES SOUTERRAIN

4.2.1. Aquifères supérieurs d'eau douce

Si de l'eau douce a été prélevée localement dans les aquifères souterrain, à l'arrêt de l'exploitation les nappes aquifères ont retrouvées un niveau piézométrique proche voir identique à l'état initial.

- ⇒ L'arrêt de l'exploitation a eu un impact positif sur le régime des aquifères souterrains.

4.2.2. Interactions entre la nappe salée créée par l'exploitation et les aquifères sus-jacent

Des profils de conductivité ont été réalisées au niveau des sondages S16, S18 et S20 en février et juin 2018. Ces derniers montrent que le niveau de saumure de la nappe salée se trouve en dessous des niveaux aquifères d'eau douce, l'interface étant assez nette aux sondages S18 et S20 alors qu'il existe au sondage S16 un gradient progressif de salinité en dessous des aquifères.

Depuis 1966, on peut ainsi considérer que la nappe est passée d'un régime dynamique à un régime quasi statique. Les sondages S16, S18 et S20 sont alors représentatifs de l'état d'un ouvrage post 1966, sans perturbations autres que celles induites par l'exploitation minière.

Les profils de conductivité réalisés attestent de l'absence de circulation verticale d'eau douce ou de saumure par les sondages. En effet, si une circulation existait entre les aquifères de surface et le gisement de sel, l'eau contenue dans les sondages aurait une composition identique sur toute la hauteur, et donc une conductivité identique, ce qui n'est pas le cas.

En outre, les profils de température réalisés sur les sondages S18 et S20 montrent un gradient constant, ce qui atteste également d'une absence de circulation significative. Les graphiques sont présentés en annexe de l'étude jointe au présent dossier.

- ⇒ On peut donc considérer que suite à l'arrêt de l'exploitation minière, aucun transfert de saumure dans les aquifères supérieurs n'a eu lieu par l'intermédiaire des sondages. Il n'y a donc pas eu d'impact lié à l'interaction entre la nappe salée et les aquifères sus-jacent.

5. IMPACTS POTENTIELS POSTERIEURS A L'ARRET DES TRAVAUX MINIERES

Les impacts potentiels évalués dans les paragraphes suivants sont strictement liés à l'existence des ouvrages miniers et à leur exploitation passée ayant cessé en 1966 dans l'environnement actuel (il n'existe plus aucune installation associée).

5.1. IMPACTS SUR LES AQUIFERES DE SURFACE

Deux campagnes de mesures de conductivité et de prélèvement des eaux ont été effectuées en janvier et en juin 2018. Les résultats de ces dernières sont comparable et ne traduisent aucune émergence d'eau salée. Les conductivités mesurées restent modérées (entre 400 et 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et ne peuvent pas être reliées à l'ancienne exploitation de sel car :

- Cette minéralisation concerne l'ensemble des ruisseaux rive droite de la Vallière de la zone d'étude et non pas spécifiquement ceux drainant la zone exploitée.
- Les terrains du Lias et du Trias comportent localement du gypse pouvant expliquer cette forte minéralisation.
- Aucune variation significative de conductivité n'a été mesurée aux alentours proches des sondages d'exploitation.
- Il existe de nombreux points de rejet d'eaux pluviales et de ruissellement dans le cours de la Vallière

Lors de la campagne de juin 2018 échantillon a été prélevé (échantillon J) et les concentrations en NaCl et CaSO₄ ont été analysées respectivement à 40 et 21 mg/l. Les résultats obtenus sont bien en dessous du seuil de potabilité.

⇒ Il n'y a pas d'impact sur la qualité des eaux de surface postérieurement à l'arrêt des travaux miniers.

5.2. IMPACT SUR LES AQUIFERES SOUTERRAIN, INTERACTIONS ENTRE LA NAPPE SALEE CREEE PAR L'EXPLOITATION ET LES AQUIFERES SUS-JACENT

Au niveau des sondages S18 et S20, l'interface entre la nappe salée et les eaux douce se trouve à plus de 20 mètres de profondeur, au niveau des marnes versicolores. Le régime de la nappe salée est considéré comme quasi statique.

Les aquifères qui étaient captés par ces ouvrages sont situés au-dessus de cette interface. Il apparaît donc que la piézométrie de la nappe salée ne permet pas d'émergences dans les aquifères supérieurs, ni de descente d'eau douce vers le gisement salifère, par l'intermédiaire des sondages, le système étant à l'équilibre. De plus l'absence d'exutoire salé et de subsidence importante indique que si ces phénomènes avaient lieu, ils seraient de faible importance.

Il en est vraisemblablement de même pour les autres sondages, comme le S16 et ceux qui sont obturés ou qui n'ont pas été retrouvés.

⇒ Postérieurement à l'arrêt de l'exploitation minière, aucun transfert de saumure dans les aquifères supérieurs ou d'eau douce au niveau du gisement salifère n'a eu lieu par les sondages.

6. BILAN DES EFFETS DES TRAVAUX SUR LA PRESENCE, L'ACCUMULATION, L'EMERGENCE, LE VOLUME, L'ECOULEMENT ET LA QUALITE DES EAUX DE TOUTE NATURE

6.1. BILAN DES EFFETS DES TRAVAUX MINIERS SUR LE REGIME DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES

Les ouvrages miniers et l'exploitation minière ont eu une incidence temporaire sur le régime de certains aquifères souterrains durant l'exploitation.

A l'arrêt, le régime des eaux a été rétabli comme à l'initial.

Les travaux miniers n'ont eu aucun impact sur le régime des eaux de toute nature postérieurement à l'arrêt.

La subsidence, due en partie au pompage de saumure durant la période d'exploitation, a conduit à la création d'une dépression marécageuse dans le secteur occupé maintenant par la société Jura

Transport. Cette dépression a été remblayée et drainée et il ne subsiste aucune incidence de ce mouvement à l'heure actuelle sur les infrastructures existantes.

6.2. BILAN DES EFFETS DES TRAVAUX MINIERES SUR LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES

Pendant toute la durée de l'exploitation et à son arrêt, aucun phénomène de minéralisation des eaux de surface et souterraines n'a été recensé.

Les travaux miniers n'ont eu aucun impact sur la qualité des eaux de toute nature, que ce soit pendant l'exploitation, à son arrêt, ou postérieurement à son arrêt.

Annexe D-1

Extension de la nappe salée
correspondant à la zone de subsidence

(d'après ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
DES EXPLOITATIONS
DE MONTMOROT ET PERRIGNY – MICA
Environnement – Août 2018)

