

**SMAGE**  
des Gardons

[www.les-gardons.com](http://www.les-gardons.com)

# Etude de la qualité des eaux du bassin des Gardons

## Dossiers synthétiques

janvier 2011  
FL3408093





## LA GRAND COMBE OUEST

**Nature de l'activité :** Ancienne concession minière (charbon)

### Sous-bassin concerné

Gardon d'Alès

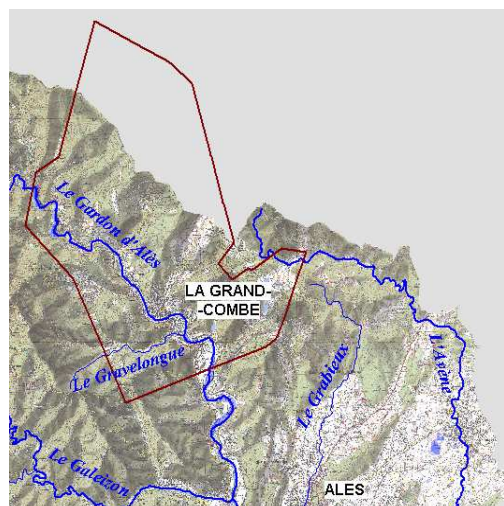
### Communes concernées

La Grande Combe, Laval-Pradel, Branoux-les-Taillades, Le Martinet, Portes, Soustelle, Saint-Florent-sur-Auzonnet, Saint-Julien-les-Rosiers, Sainte-Cécile-d'Andorge, Les Salles du Gardon



Site de la Grand'Baume réhabilité

(Source image : <http://webcdf.brgm.fr>)



Localisation

### - PRESENTATION DE L'ACTIVITE -

Le bassin houiller des Cévennes comprend 29 concessions, dont 20 dans le Gard, 5 dans l'Hérault et 4 dans l'Ardèche. La concession de charbon « Grand Combe Ouest » se situe au Sud-Ouest de ce bassin, dans le sous-bassin d'Alès, et s'étend en surface sur 5214ha.

### Etablissement et société gestionnaire

Le dernier exploitant de la concession était les Houillères du Bassin du Centre et du Midi (HBCM), au statut d'établissement public à caractère commercial. L'activité de la concession a pris définitivement fin avec la « déclaration d'arrêt définitif des travaux et d'utilisation d'installations minières » déposée en préfecture du Gard par les HBCM\* le 18 septembre 2000 et complétée le 25 mai 2001.

## Localisation

Le territoire de la concession couvre ceux de 10 communes gardoises : Branoux-les-Taillades, La Grand'Combe, Laval-Pradel, Le Martinet, Portes, Saint-Florent-sur-Auzonnet, Saint-Julien-les-Rosiers, Sainte-Cécile-d'Andorge, Les Salles du Gardon, et Soustelle.

## Nature des activités et lien avec l'économie locale

Lorsqu'elle était en activité, la concession de La Grand Combe Ouest avait pour objet l'extraction de charbon en sous-sol (galeries) et en surface (mines à ciel ouvert appelées découvertes\*).

	Exploitations souterraines	Découvertes*
Période d'activité	1809 à 1985	1895 à 2001
Description	6 faisceaux dont le plus profond allait jusqu'à 1000m.  Le plus important d'entre eux : Grand-Baume, dont les travaux représentent environ les 2/3 de la superficie de la cuvette de la Grand Combe.	7 chantiers majeurs au XXème siècle 18 autres chantiers existaient auparavant, dont 16 étaient arrêtés avant 1966
Production	En 1864 : 500 000 tonnes de charbon produites dans l'année.	Très limitée jusqu'aux années 1950 ; bien plus efficace ensuite grâce aux progrès mécaniques.  En 1964 : 240 000 tonnes de charbon produites dans l'année.
Dans le dossier d'arrêt définitif des travaux de 2002...	Faisceaux de : - Champclauson et les Lumières, - la Grand-Baume, - Sainte Barbe, - Ricard, - Laval, - les Oules	- Mercoirol (fosses A, B, Bellière et Antoinette), - la Grande Baume (en partie réhabilitée), - le Serre des Andats - les exploitations des affleurements (essentiellement l'Enfer, Pommeyrole, les Lumières, Mascart et les Lumières inférieures)

L'ensemble du bassin houiller d'Alès - la Grande Combe a atteint un record de production en 1958 : cette année-là 3 300 000 tonnes sont produites par les 20 000 ouvriers employés.



## - HISTORIQUE ET PERSPECTIVES -

### Historique de la concession

Un décret impérial institue le 12 novembre 1809 la création de quatre concessions sur un territoire proche de l'emprise actuelle de la Grand Combe. Ces concessions vont voir leur nombre, leur périmètre et leur propriétaire changer et devenir après plus d'un siècle la concession de la Grand Combe. En 1946 les exploitations de combustibles minéraux sont nationalisées. La Houillère de la Grand Combe passe alors sous l'autorité des Houillères des Cévennes, plus tard elles-mêmes intégrées aux Houillères de Bassin du Centre et du Midi (HBCM), un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) créé en 1968.

L'activité de la concession prend fin définitivement avec la « **déclaration d'arrêt définitif des travaux et d'utilisation d'installations minières** » déposée en préfecture du Gard par les HBCM\* le 18 septembre 2000 et complétée le 25 mai 2001.

Les HBCM\* sont dissoutes par l'arrêté du 24 février 2004, qui transfère leurs activités, biens, droits et obligations à Charbonnages de France. Les Charbonnages de France sont dissous et mis en liquidation par le décret n° 2007-1806 du 21 décembre 2007. C'est depuis la responsabilité de l'Etat qui est engagée pour la gestion de l'« après-mines » (Cf. encadré).

#### Les responsabilités engagées dans l'après-mine :

Ce sont les Charbonnages de France qui avaient jusqu'à la fin de l'année 2007 la responsabilité de l'après-mine (notamment : suivi des dossiers d'arrêt des travaux, réhabilitation des sites, responsabilité en cas d'accident ou de nuisance dont l'origine minière est avérée, et ce sans limite dans le temps).

Depuis leur dissolution ces responsabilités ont incombé à l'Etat. Elles sont réparties comme suit :

- Fonctions régaliennes : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (niveau national) & Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (niveau régional) ;
- Fonctions d'expertise : groupement d'intérêt public GEODERIS ;
- Fonctions de recherche : groupement d'intérêt scientifique GISOS ;
- Fonctions opérationnelles : Département Prévention et Sécurité Minière du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (notamment prise en charge des travaux et de la surveillance nécessaires).

### Sites et installations liés à l'activité avant la fermeture

La liste des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement\* (ICPE) du site de la Grand Combe permet de décrire les activités du site qui présentaient un risque pour l'environnement.

Cette liste est faite ci-après :

Désignation de l'installation	Commune	Activité classée	Arrêté d'autorisation (AP) ou Récépissé de déclaration (R)		Rubrique
			Numéro	Date	
Installations soumises à autorisation					
Lavoir et dépôt de houille du Mazel	Laval-Pradel Salles-du-Gardon	Broyage Traitement Stocks Lavage  Source radioactive	AP 87031  R 921867	03/11/1987  1992	89bis 1° 167a/b 225-1° 226 385 quater 1/b et 4/b
Lavoir	Laval-Pradel	Prélèvement d'eau Forage dit de « la Piste »	AP983386	07/12/98	Complément au AP 87031
UMF Mercoirol UMF Martinet UMF Serre des Andats		Unité mobile de fabrication d'explosif	AP 90031 AP 91022 AP 93002 AP 94014 AP 98010	13/12/1990 02/07/1991 19/01/1993 26/04/1994 23/02/1998	Arrêté complémentaire
Installations soumises à déclaration					
Mercoirol	Laval-Pradel	Atelier véhicules légers	R 92010	06/02/1992	
Mercoirol	Laval-Pradel	Dépôt hydrocarbures	R 75046AV	03/12/1975	
Mercoirol	St-Julien-les-Rosiers	Broyage Criblage de bruts	R 00/020	07/02/2000	2515
Grand'Baume	Laval-Pradel	Dépôt d'hydrocarbures	R 84003	06/04/1984	253 et 261
Grand'Baume	La Grand Combe	Criblage de bruts	R 00/063	13/04/2000	2515
Evolutions des activités ayant un impact sur le milieu aquatique					
L'exploitation par le fond s'est arrêtée en 1985 et depuis 2002, l'ensemble de la concession n'a plus d'activités.					
Pour rester dans une période d'étude relativement récente, et hormis les tournants radicaux que représentent les arrêts d'exploitation, l'impact de la concession sur les cours d'eau et leur qualité varie selon les travaux de réhabilitation menés à la fermeture (plus de détails sont disponibles dans la partie « Caractérisation des rejets »).					



## - SITUATION VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION -

Suite à l'instruction par la DRIRE de la déclaration d'arrêt définitif des travaux déposée par les HBCM\*, le préfet a prescrit à l'établissement des travaux complémentaires par l'arrêté préfectoral de premier « donné acte » du 22 mai 2002 (articles 2.1 à 2.4) (Cf. encadré pour le contexte légal).

### La fin d'une concession minière (Code minier) :

- L'exploitant dépose au préfet un dossier d'arrêt définitif des travaux (le dossier comprend notamment une étude des impacts présents et à venir de l'exploitation et une élaboration de possibles travaux de réhabilitation des sites ou des mesures compensatoires pour les impacts identifiés) ;
- La DRIRE instruit le dossier (notamment : recueil des avis des communes et administrations concernées) ;
- Le préfet prend un arrêté appelé « de premier donné acte » qui : SOIT acte les travaux réalisés et prévus par l'exploitant ; SOIT prescrit des travaux complémentaires ;
- Le cas échéant, l'exploitant réalise ces travaux ;
- La DRIRE constate de la bonne réalisation des travaux par l'émission d'un procès verbal de récolement ;
- Le préfet prend un autre arrêt appelé « de second donné acte » qui donne acte de l'arrêt définitif des travaux et de l'utilisation des installations minières et met fin à l'exercice de la police des mines sur le site ;
- L'exploitant décide ensuite : SOIT de conserver le titre de propriété de la concession ; SOIT de renoncer à la concession (demande adressée au ministre chargé des mines).

Dans tous les cas, la responsabilité de l'exploitant vis-à-vis des dommages engendrés par l'exploitation est maintenue sans limite de durée après l'arrêt de deuxième donné acte, y compris s'il/elle a renoncé à la concession. Si l'exploitant est défaillant ou disparaît, c'est la responsabilité de l'Etat qui est engagée.

Cet arrêté exige notamment la réalisation d'une étude de suivi hydrologique, physico-chimique et biologique dans le secteur. Cette étude a été réalisée par le bureau d'études CESAME de 2003 à 2005. Le dossier de récolement associé est en cours d'analyse à la DRIRE (2009).

## - CARACTERISATION DES REJETS -

### Remarques préalables sur la nature des impacts de l'activité minière sur le réseau hydrographique et la qualité de l'eau

#### Aspect « quantité »

**Par rapport à une situation normale, l'activité minière induit une fracturation des sols qui renforce l'infiltration des eaux pluviales et diminue les effets de ruissellement.** Le phénomène est accentué sur le site de la Grand'Combe où le sol du Carbonifère est constitué de schistes et de grès avec intercalations de houille. De tels terrains sont assez imperméables et l'infiltration naturelle d'eau y est difficile. Tant que la mine est exploitée, les eaux ainsi drainées sont soit pompées et rejetées au milieu naturel (exhaure), soit évacuées par écoulement gravitaire dans une galerie plus basse.

Lorsque l'exploitation s'arrête, les eaux ne sont plus évacuées artificiellement et par conséquent s'accumulent sous terre. La nappe ainsi formée va, en se développant, trouver un point d'équilibre grâce à un exutoire lui permettant de rejeter l'eau accumulée. Ce point peut être soit en surface (émergence), soit vers une autre nappe. Souvent, un écoulement vers une autre nappe n'est pas suffisant pour évacuer le trop plein et une émergence se crée.

Ces émergences forment ou alimentent des cours d'eau qui jouent un rôle « normal » dans le réseau hydrographique en surface.

*Les conséquences de ce phénomène sont les suivantes :*

- une diminution du débit des cours d'eau situés en amont des points de rejet des eaux d'exhaure (lors de l'exploitation) ou des émergences (après l'exploitation)
- une augmentation du débit des cours d'eau situés en aval de ces points de rejets, et ce notamment en été (soutien d'étiage)

*Et pour la Grand Combe Ouest...*

On note que tous les cours d'eau concernés par la concession bénéficient de ce soutien d'étiage. Le Gardon voit son débit augmenter d'environ 60% en été. L'exploitation minière est notamment responsable d'un transfert de débit d'environ 120m<sup>3</sup>/h en moyenne annuelle de l'Auzonnet vers le Gardon.

#### Aspect « qualité »

En termes de « qualité d'eau », la conséquence de l'exploitation minière (« pendant » et « après ») est liée au ruissellement de l'eau sur les couches géologiques mises à nu pour les travaux à ciel ouvert, les terrils\* et les verses\*, et leur accumulation dans les galeries abandonnées. La minéralisation de ces sols est très élevée. En conséquence l'eau s'enrichit fortement à leur contact en : sulfates, fer, manganèse, calcium, magnésium et bicarbonates. Les pollutions organiques ne sont généralement pas associées à ces terrains. En sous-sol les eaux s'appauvrissent en oxygène, se réchauffent et leur pH diminue.

L'eau est aussi susceptible de se charger en arsenic, plomb, zinc, cuivre... dans certaines conditions via un phénomène appelé drainage minier acide. Ces micropolluants peuvent soit se retrouver dans l'eau des ruisseaux, soit être redéposés au fond des cours d'eau.

Pendant l'exploitation, les terrils\*, les verses\* et les découvertes\* ne présentent pas de couverture végétale, ce qui entraîne un transport important de matériaux fins vers les cours d'eau et provoque des taux élevés de matières en suspension. Après l'exploitation on a cherché à développer sur la plupart de ces terrains une nouvelle couverture végétale qui, lorsqu'elle sera bien développée, permettra de limiter fortement ce phénomène. Des traitements existent aussi pour contrer le drainage minier acide en surface. Le lavage du charbon extrait était par ailleurs à l'origine d'une utilisation d'eau importante. Après l'exploitation, les bassins à schlamms\* désaffectés peuvent être à l'origine d'une pollution en matières en suspension importante (résidus de l'exploitation).

*Les conséquences de ces phénomènes sont les suivantes :*

L'eau de ruissellement et l'eau des émergences sont susceptibles de présenter ces caractéristiques (enrichissements en minéraux et/ou en matières en suspension), et de les transmettre aux cours d'eau qu'elles alimentent.



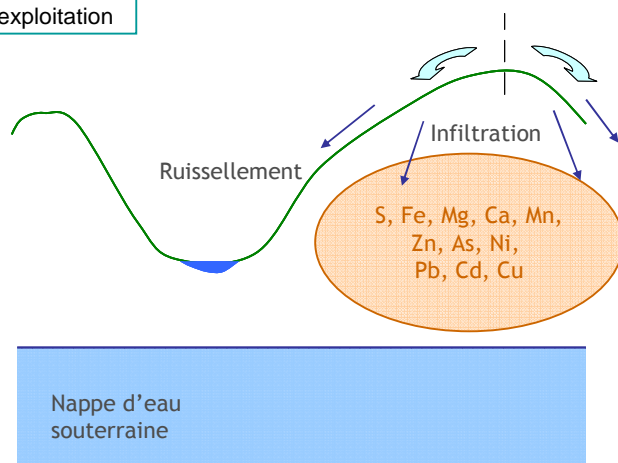
### Et pour la Grand Combe Ouest...

Les cours d'eaux récepteurs de ces pollutions sont :

- **le Gardon via le Gardon d'Alès et les ruisseaux des Lumières, Trouche, Sans Nom (couvert), Lascous, Bellière, et l'Avène**
- **la Cèze via l'Auzonnet**

### Si l'on résume...

Avant l'exploitation

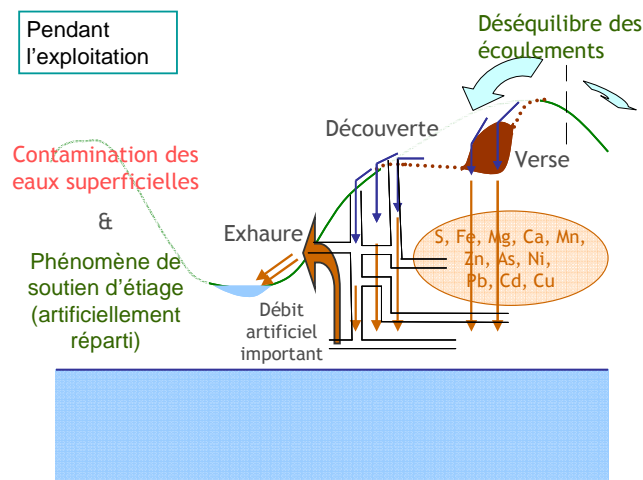


Avant l'exploitation le terrain est au double équilibre du réseau hydrographique et des rapports chimiques eau / sol.

La construction et l'exploitation de la mine affectent ces équilibres. Pendant l'exploitation :

- le réseau hydrographique est modifié : l'infiltration s'accroît et l'exhaure renforce les débits des cours d'eau aval de manière artificiellement répartie, tandis que les cours d'eau à l'amont voient leurs débits diminuer.

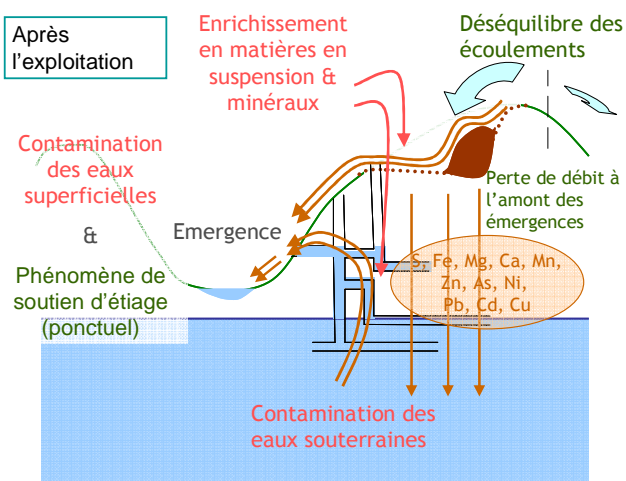
Pendant l'exploitation



- l'eau ruisselle sur les découvertes\*, les terrils\*, les verses\* et dans les galeries et se charge en minéraux et en matières en suspensions, qu'elle emporte au milieu naturel.

Après l'exploitation, les équilibres restent modifiés mais sans revenir à l'état initial :

Après l'exploitation



- les galeries sont inondées et le niveau de l'eau des nappes souterraines monte. Un soutien d'étiage se met en place via les émergences, non réparti dans l'espace, et accompagné d'une perte de débit à l'amont.

- l'eau se charge en minéraux et en matières en suspensions en ruisselant sur les verses\*, terrils\* et découvertes\* ainsi qu'en certains éléments chimiques dans les galeries inondées et emporte ces polluants au milieu naturel.

*Remarque* : la liste des symboles se trouve dans le glossaire.

### Création de lacs

Après l'exploitation, les fosses creusées pour les travaux en découverte\* drainent les eaux de ruissellement. Un choix de réhabilitation du site peut consister à les combler par des matériaux solides, par exemple les verses\* issues de leur création. Il peut aussi être décidé de ne pas combler les fosses. Elles forment alors un ensemble de lacs (« remplissage » de la découverte\*) et de points d'infiltration vers les travaux souterrains (dans le cas où la fosse ne peut pas retenir l'eau pour devenir un lac). Les eaux de ces lacs sont aussi chargées en minéraux et en matériaux fins générés par l'érosion.

*Et pour la Grand Combe Ouest...*

**L'arrêt de l'exploitation de la découverte\* de Mercoirol donne lieu à la création de quatre lacs dans d'anciennes fosses :**

- la fosse A,
- la fosse B (remblayée en grande partie),
- la fosse Antoinette,
- la fosse de Bellières.

### Remarque :

L'ensemble de ces rejets polluants peut être traité ou réduit par diverses techniques (et notamment l'aménagement des terrils\*, verses\* et découvertes\* : aménagement du réseau hydrographique, re-végétalisation, création de zones humides). Des bassins de rétention peuvent être créés pour « homogénéiser » les débits dans le temps, contrôler l'érosion des sols et limiter les apports en matières en suspension aux cours d'eau.

Par exemple :

- Trois bassins de rétention et de décantation ont été aménagés sur le site des Lumières (janvier 2004).
- Quatre réservoirs de rétention ont été aménagés sur le site des Quatre Chemins, le réseau hydrographique a été modifié pour limiter la minéralisation et enroché par endroits pour limiter l'érosion (janvier 2004).
- En 2003, une étude du Cabinet MICA Environnement prévoyait de combler et remodeler les bassins à schlamms\* de Cadacut pour que le risque pour le Gardon d'Alès, les zones habitées ou infrastructures alentour soit faible à très faible.

De 2001 à 2006, les CdF ont mis en sécurité sept sites principaux : les Lumières, Quatre Chemins, Pommeyrolles, Serre des Andats, Grand-Baume, Cadacut et Mercoirol.

### Rejets après exploitation : l'eau des émergences minières

Dans le cadre de l'étude du bureau CESAME, les seuils du Système d'Evaluation de la Qualité\* des eaux souterraines (V.0) ont été utilisés pour l'analyse de l'aptitude de l'eau aux usages potentialités biologiques, abreuvement, irrigation, et Alimentation en Eau Potable (AEP) (pour le fer et le manganèse seulement)

**Attention !** Une émergence peut à la fois être considérée comme un rejet de l'exploitation et comme un élément du milieu naturel impacté par l'exploitation (eau souterraine).



et bien qu'aucune des trois galeries ne soit directement utilisée pour l'un ou l'autre de ces usages.

Les résultats de l'étude sont donnés dans les tableaux suivants : classe d'aptitude et paramètres déclassants avec le cas échéant les éléments qui ont été détectés sans que l'on ne puisse attribuer une classe de qualité à leur concentration. Le tableau donne aussi les débits moyens annuels des émergences calculés à partir de données de 1997.

*Remarque pour les métaux : cuivre, zinc, plomb, cadmium, et nickel:*

Les seuils de détection utilisés ne permettent souvent pas de leur assigner une des classes du SEQ\* pour l'étude de l'aptitude de l'eau aux fonctionnalités biologiques.

*Remarque pour les HAP\* et les PCB\*:*

Ces familles n'ont pas été détectées dans les émergences.

*Remarque :* la liste des symboles se trouve dans le glossaire.

		Débit	Qualité (2003)						
Bassin	Galerie	Année moyenne (l/s)	Potentialités biologiques		Abreuvement		Irrigation		AEP* (Fe et Mn seulement)
			Qual. glob.	Risque de déclassmt	Indét.	Risque de déclassmt	Qual. glob.	Risque de déclassmt	
Gardon	Fontaine	201,8	Zn, Ni	Cu, Pb, Cd	SO4, Ni	Pb, Cd		Cd	Fe, Mn
	Verrerie	360,0	O2d   I As	Cu, Zn, Pb, Cd, Ni	SO4, As	Pb, Cd		Cd	Fe, Mn
	Laval		O2d, As	Cu, Zn, Pb, Cd, Ni	SO4   As	Pb, Cd		Cd	Mn   Fe
	Lumières	170,5		Cu, Zn, Cd	SO4	/		/	
	Sainte Barbe	652,7		Cu, Zn, Cd	SO4	/		/	Fe, Mn
	Corniche	142,4	Ni	Cu, Zn, Cd	SO4	/		/	Fe
	Thérond	223,5	O2d	Cu, Zn, Cd	SO4	/		/	
Auzonnet	Larieux	246,5	O2d, Ni	Cu, Zn, Cd	SO4	/		/	
	Palmesalade	5,7	O2d, Ni	Cu, Zn, Cd		/		/	Fe, Mn

**Les émergences ont une qualité au mieux moyenne pour l'aptitude à la fonctionnalité biologique, à l'AEP\* et à l'abreuvement. Ceci est du, selon les cas :**

- aux teneurs en nickel et arsenic
- aux teneurs en oxygène dissous (et notamment mauvaise à très mauvaise dans la galerie Verrerie ; le problème se résout le long du trajet jusqu'au Gardon)
- aux teneurs en sulfates (eau parfois inapte à la consommation)
- aux teneurs en fer et manganèse (eau inapte à la consommation dans deux des trois galeries principales)

La qualité de l'eau des émergences pour l'irrigation est toujours très bonne.

## - CARACTERISATION DES IMPACTS -

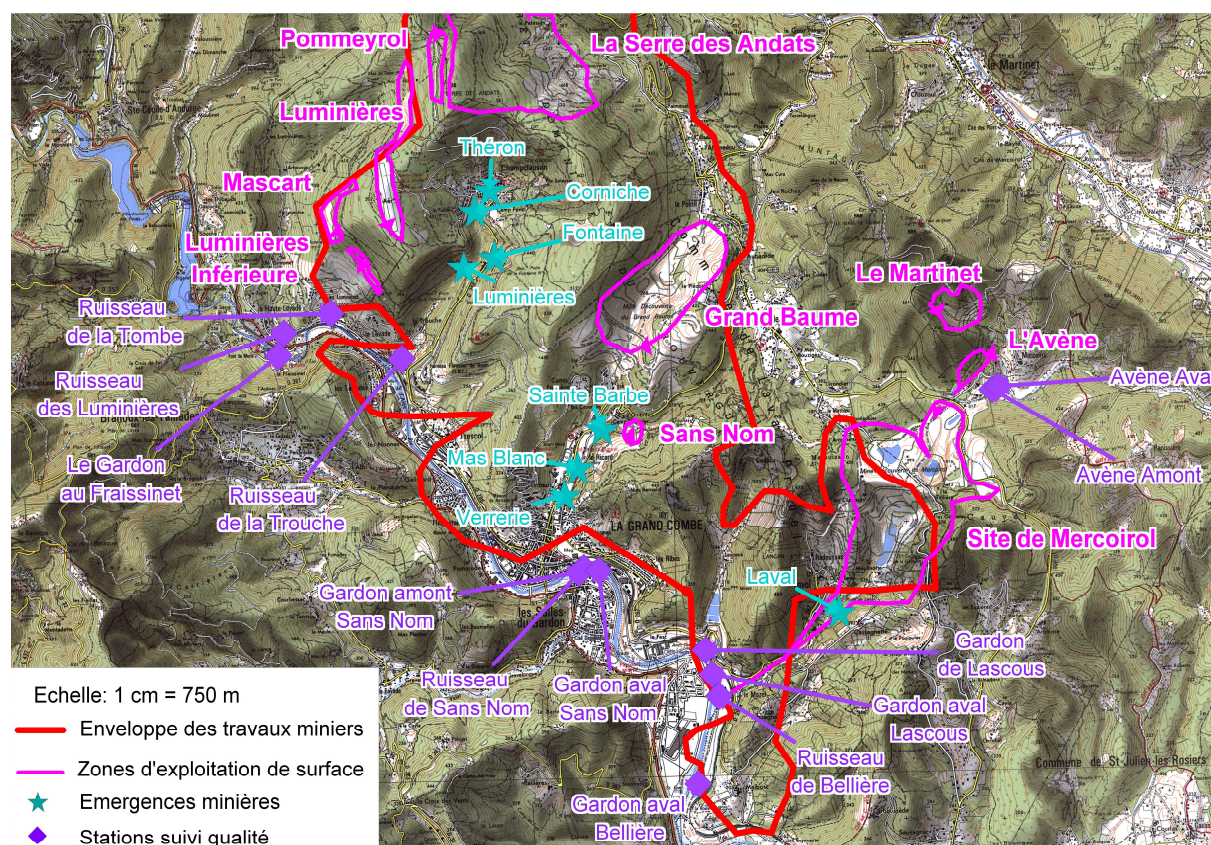
Outre les émergences minières, l'étude du bureau CESAME a aussi porté sur :

- les cours d'eau du territoire
- les lacs formés par les découvertes\* abandonnées
- les points de captage pour l'alimentation en eau potable dans les environs

### Les cours d'eau

#### Suivi physicochimique

Le Gardon d'Alès, l'Auzonnet et certains de leurs affluents ont été suivis en 2003 et en 2004. Les résultats ont été analysés avec les critères du SEQ Eau\* (V2 en 2003 et V1 en 2004) et sont présentés dans le tableau ci-dessous pour les deux années. Notons que le tableau représente le « pire cas » observé au cours des diverses campagnes de l'année (2 campagnes en 2003, 4 ou 5 en 2004).



**Situation des travaux souterrains et de surface et des points de suivi**  
D'après Charbonnages de France, CESAME, 2005



Bassin	Cours d'eau	Station	Année	Débit moyenne (l/s)	Qualité			
					Potentialités biologiques		AEP*	
					Qual. glob.	Risque de déclassmt	Qual. glob.	Risque de déclassmt
Gardon d'Alès (sauf Avène)	Gardon d'Alès	Ste Cécile d'Andorge	2004	830,0				
	Gardon d'Alès	Amont	2003		O2d	Cu, Zn, Pb, Cd, Ni	Cnd.   O2d	Pb, Cd, Ni
	Gardon d'Alès	Pont Fraissinet	2004		O2d, O2sat		Cnd.   O2d, O2sat	
	Lumières		2004	4,6	O2sat		Cnd.   O2d, O2sat	
	Tombe		2004	1,1	pH   O2sat   O2d		SO4     O2d, O2sat	
	Gardon d'Alès	Amont Trouche	2004		O2sat		Cnd.   O2d, O2sat	
	Trouche		2003		O2d	Cu, Zn, Cd	SO4   O2d	
			2004	26,3	pH, O2sat		SO4     O2d, O2sat	
	Gardon d'Alès	Amont Sans Nom	2004		O2sat		Cnd.   O2d, O2sat	
	Sans Nom		2003		O2d	Cu, Zn, Cd	SO4     O2d	
			2004	118,0	O2sat   O2d		SO4   O2d, O2sat	
	Gardon d'Alès	Aval Sans Nom	2003		O2d	Cu, Zn, Pb, Cd, Ni	O2d	Pb, Cd, Ni
	Gardon d'Alès	Amont Lascous	2004		O2sat		O2d, O2sat	
	Lascous		2004	4,1	O2sat, MeS		SO4     O2d, O2sat	
	Gardon d'Alès	Aval Lascous	2003			Cu, Zn, Pb, Cd, Ni		Pb, Cd, Ni
	Gardon d'Alès	Amont Bellières	2004		O2sat		O2d, O2sat	
	Bellières		2003			Cu, Zn, Cd	SO4     O2d, Cnd.	
			2004	22,8	O2d, O2sat		SO4     Cnd, O2d, O2sat	
	Gardon d'Alès	Aval Bellières	2003			Cu, Zn, Pb, Cd, Ni		Pb, Cd, Ni
	Gardon d'Alès	Amont Source de la Tour	2004		O2d, O2sat		O2d, O2sat	
	Gardon d'Alès	Aval Source de la Tour	2004		O2sat		O2d, O2sat	
Avène	Avène	Amont	2004	12,6	O2d, O2sat		O2d, O2sat	
	Avène	Aval	2003		O2d	NH4, Cu, Zn, Cd	SO4   O2d	
			2004	18,0	O2d, O2sat		SO4     O2d, O2sat	
Auzonnet	Auzonnet	Pont Rigat	2003			Cu, Zn, Cd	SO4     O2d	
			2004		O2d, O2sat		SO4     O2d, O2sat	

Remarque : la liste des symboles se trouve dans le glossaire.

Les principales remarques que l'on peut faire pour les cours d'eau relevant du bassin du Gardon sont les suivantes :

- **Les affluents du Gardon d'Alès sont marqués par de fortes teneurs en sulfates, qui rendent leurs eaux inaptes à l'AEP\***

Ce problème ne se retrouve pas dans les eaux du Gardon, bien que la teneur en sulfates de ses eaux soit en général au moins décuplée entre l'amont et l'aval de la concession.

Le Gardon d'Alès présente à l'amont une très faible minéralisation (conductivité classée mauvaise à passable pour l'AEP\* faibles teneurs en sulfates). Le Gardon est en effet influencé par la forte minéralisation de ses affluents mais sans toutefois que ces apports ne dégradent sa qualité (pas de déclassement selon le SEQ\*).

- **Le Gardon et ses affluents présentent des teneurs en oxygène dissous et surtout des taux de saturation en oxygène généralement faibles.**

Ce sont les principaux paramètres pour lesquels la qualité des cours d'eaux est passable pour l'aptitude aux potentialités biologiques. Ceci est ponctuel en juin et juillet mais devient systématique en octobre et décembre. On peut expliquer cette variation par l'apport en matières organiques à l'automne engendrant une consommation accrue d'oxygène et l'importance moindre de la photosynthèse en automne-hiver.

De faibles teneurs en oxygène sont récurrentes dans l'Avène amont où l'eau du ruisseau est stagnante.

Des teneurs plus faibles ont été observées de manière généralisée en été 2003 qu'en été 2004 ; la différence s'explique par la canicule de 2003.

- **Le ruisseau de la Tombe, affluent du Gardon d'Alès, présente souvent un pH faible (passable à très mauvais pour les potentialités biologiques).**

A part une valeur ponctuelle pour la Trouche en octobre 2004, c'est le seul cours d'eau sujet à un pH problématique. Ceci est directement lié à la présence de l'ancienne concession et à la nature des sols qui sont désormais drainés.

- **Les taux de matières en suspension ne sont pas problématiques sur le Gardon d'Alès ou ses affluents.**

Le seul déclassement est observé pour le ruisseau de Lascous en octobre 2004.

*Remarque pour les métaux : cuivre, zinc, plomb, cadmium, nickel et arsenic :*

Les seuils de détection utilisés ne permettent souvent pas de leur assigner une des classes du SEQ\* pour l'étude de l'aptitude de l'eau aux fonctionnalités biologiques pour le Gardon d'Alès comme pour ses affluents. **En 2004, ces paramètres n'ont pas été suivis.**

### Suivi biologique

Le bureau CESAME a également réalisé un suivi biologique des cours d'eau potentiellement affectés par la concession en 2003 et 2004.

**La qualité hydrobiologique du Gardon d'Alès se dégrade de l'amont vers l'aval.** Ceci est principalement dû à la zone de pertes du Gardon qui fragilise les peuplements d'organismes macro-invertébrés dans le cours d'eau. L'étude note que le phénomène

aurait été aggravé sans le rôle de soutien d'étiage assuré par l'arrêt de l'exploitation minière.

Les peuplements piscicoles sont conformes aux potentialités du milieu.

Des micropolluants ont été mis en évidence. **L'analyse des mousses des cours d'eau (bryophytes) fait ressortir dans le Gardon d'Alès des pollutions ponctuelles par les métaux :**

- **arsenic à l'aval du Sans Nom**
- **nickel à l'aval de la Trouche**
- **nickel et plomb en provenance du Lascous en crue**

La présence de plomb dans le Lascous pourrait être due à la présence d'un filon à cuivre et à plomb évacué sur une verse\* lors du creusement de la fosse Bellière.

#### Importance du suivi biologique :

Le phénomène de mise en suspension des micropolluants minéraux est lié au pH. Si l'eau s'écoule sur un terrain d'un pH basique après s'être chargée en micropolluants sur le site minier, ces micropolluants peuvent avoir tendance à précipiter. Ils ne seront donc pas détectables dans l'eau mais peuvent se trouver dans les sédiments et les mousses au fond du cours d'eau, ou les poissons. Ils peuvent aussi être remis en suspension lors d'épisodes de crue. Le suivi biologique permet donc de mieux évaluer la présence d'arsenic, zinc, cuivre, etc.

**De même on a détecté dans des poissons :**

- **arsenic dans les Gardons à l'aval du Sans Nom**
- **cadmium dans les Hotus et Spirlins à l'amont du bassin**
- **plomb à l'aval du Sans Nom (Gardons) et surtout à l'amont du bassin (Hotu)**
- **mercure à l'aval de la Trouche**

Le bureau d'études CESAME qualifie ces anomalies de « moyennes, sauf pour le plomb à l'amont du bassin ».

### **Les lacs**

Les quatre lacs suivis par CESAME en 2003-2004 sont ceux formés sur le site de Mercoirol. Leurs eaux sont sulfatées calco-magnésiennes. **Leur minéralisation est moyenne à élevée. Du zinc, du nickel et du plomb y ont été détectés mais à des taux non problématiques.**

Au fil du temps la qualité physico-chimique d'un lac évolue naturellement, et ce notamment d'un état (ultra-)oligotrophe (qui nourrit peu) à un état (hyper-)eutrophe (qui nourrit beaucoup) jusqu'à ce que le développement de la végétation le comble. Les lacs Bellière et fosse A sont « jeunes » (oligotrophes) tandis que le lac Antoinette présente les caractéristiques d'un lac plus âgé (mésotrophe) et fosse B celles d'un lac en fin de vie (eutrophe).

### **Les points de captage pour l'alimentation en eau potable**

Les cours d'eau qui traversent l'exploitation ou y prennent naissance sont susceptibles de constituer ou d'alimenter un aquifère dont les eaux sont prélevées pour l'alimentation en eau potable. Les effets des activités minières sur les eaux superficielles et souterraines évoqués plus haut (forte minéralisation, taux élevés en matières en suspension) peuvent ainsi se retrouver dans les eaux de captage.

Le bureau CESAME a suivi les **13 captages pour l'alimentation en eau potable dans le secteur en 2004** et a effectué une étude de leur sensibilité vis-à-vis de l'exploitation. Un seul se situe effectivement à l'intérieur de la zone de travaux souterrains.

**L'étude a mis en évidence que l'arrêt de l'exploitation minière n'affectait pas de manière notable les captages utilisés.** Les normes de potabilité sont respectées pour les métaux. Quelques dépassements des normes ou recommandations sont observés ponctuellement vis-à-vis des sulfates, de la turbidité et des matières en suspension, mais la part de responsabilité des travaux est limitée (origine plutôt liée au fond hydrogéochimique naturel).

### - CONCLUSION -

Les travaux miniers et leur arrêt provoquent des perturbations importantes du régime hydrologique et des équilibres chimiques conditionnant la qualité de l'eau. La réhabilitation des sites permet de limiter certains des impacts associés sur l'environnement et notamment les cours d'eau. Les démarches d'arrêt réglementaire des travaux de la concession de la Grande Combe Ouest ne sont pas encore achevées à l'heure actuelle (les dossiers de récolement sont en cours d'analyse par la DRIRE).

Au vu des informations disponibles, on peut affirmer que :

- la pollution par les sulfates est problématique pour les affluents du Gardon d'Alès dans le secteur : les problèmes de minéralisation sont récurrents.
- contrairement à ce que l'on aurait pu penser, les teneurs en matières en suspension ne sont généralement pas problématiques.
- les teneurs en métaux sont parfois anormales, et ce notamment pour l'arsenic et ponctuellement pour le plomb dans les poissons.
- la qualité des eaux captées pour l'eau potable n'est pas remise en cause.

Les impacts de la Grande Combe Ouest sur le Gardon d'Alès ne sont pas les seuls impacts miniers subis par le cours d'eau : d'autres concessions se trouvent à l'aval et leurs effets potentiels sont cumulatifs.



## - BIBLIOGRAPHIE -

### Documents inscrits dans la démarche réglementaire d'arrêt des travaux de la concession

CHARBONNAGES DE FRANCE, CESAME. Arrêté préfectoral n° 2002-142.9 relatif au dossier d'arrêt définitif des travaux miniers de la concession de la Grand Combe Ouest - Suivis hydrologique, physico-chimique et biologique - Années 2003-2004. Février 2005.

DRIRE du Gard (devenue DREAL en 2010) :

- **Rapport de la DRIRE sur la Déclaration d'arrêt définitif des travaux et d'utilisation d'installations minières déposée en préfecture du Gard le 18 septembre 2000 et complétée le 25 mai 2001 par les Houillères de Bassin du Centre et du Midi.** DRIRE, 14 mai 2002.

HBCM. Dossier de récolement pour Les Lumières, Les 4 Chemins, et Le Serre des Andats. Janvier 2004.

HBCM, Cabinet Jean Vasquez. Dossier d'actualisation dans le cadre de la modification des prescriptions de l'arrêt d'autorisation pour le Lavoir du Mazel. Décembre 1996.

HBCM, MICA Environnement. Etude de la pérennité des voies d'écoulement du ruisseau de Lascous. Avril 2003.

SMAGE des Gardons. Avis de la Commission Locale de l'Eau du bassin des Gardons sur le dossier d'arrêt définitif des travaux des HBCM, les campagnes de mesures et l'étude du bureau CESAME. Décembre 2001, mai 2003, 2004, juin 2005.

« Règlement ». Bilan des mesures mises en œuvre par les HBCM

Dossiers de fermeture de galeries (Galerie A1325, A1345, A1339, A1381, C814, C808, C807, C815). HBCM, Gard

### Autres publications

BESSON, Jean-Charles (Charbonnages de France). **Aperçu et expérience de la conduite technique de l'après-mine.** In *Annales des Mines*, avril 2004.

CHARBONNAGES DE FRANCE, BRGM, ECOLE DES MINES DE PARIS. **L'après-mine en France.** BRGM Editions, Coll. « Les enjeux des Géosciences », décembre 2006.

FABRIOL, Robert (GISOS, BRGM). **La gestion de l'eau des mines en phase post-extractive.** In *Géosciences*, Vol 2, septembre 2005.

### Sites internet

Site internet du **BRGM** : [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

Ex-site internet des **Charbonnages de France** : <http://webcdf.brgm.fr>

### Echanges

**DRIRE Languedoc-Roussillon** (regroupée en DREAL avec la DIREN en 2010)

**GEODERIS**

**DIREN Languedoc-Roussillon** (regroupée en DREAL avec la DRIRE en 2010)

## - GLOSSAIRE -

**AEP** : Alimentation en Eau Potable

**Bassins à schlamms** : Bassins de décantation permettant de contrôler la présence des matières en suspension dans l'eau évacuée des lavoirs à charbon avant qu'elle ne soit rejetée au milieu naturel (pendant l'exploitation) ; aujourd'hui une possible source de pollution.

**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

**Découverte** : Mine à ciel ouvert. Ce sont des fosses de large superficie et dont la profondeur peut être importante. Après exploitation, on peut choisir de les combler ou de les aménager en lacs.

**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, devenue DREAL en 2010 (DR de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement)

**HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

**HBCM** : Houillères de Bassin du Centre et du Midi, créées en 1968 et dissoutes en 2004.

**Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)** : Installations industrielles présentant des risques pour l'environnement que la loi prévoit de répertorier. Selon l'importance des risques, une ICPE peut être soumise à autorisation ou à déclaration. Des décrets établissent les conditions de leur mise en exploitation et de la cessation de leur activité.

**PCB** : Poly-Chloro-Biphényles

**Stériles** : matériaux issus du creusement de l'exploitation ou du traitement du minerais. Ils sont stockés en terrils\* ou en verses\*.

**Symboles utilisés dans les tableaux ou les schémas :**

<b>As</b> : arsenic	<b>Ca</b> : calcium	<b>Cd</b> : cadmium	<b>Cu</b> : cuivre
<b>Fe</b> : fer	<b>Mg</b> : magnésium	<b>Mn</b> : manganèse	<b>Ni</b> : nickel
<b>Pb</b> : plomb	<b>S</b> : soufre	<b>Zn</b> : zinc	
<b>Cnd</b> : conductivité	<b>O<sub>2</sub>d</b> : oxygène dissous	<b>O<sub>2</sub>sat</b> : taux de saturation en oxygène	<b>MeS</b> : matières en suspension
<b>SO<sub>4</sub></b> : sulfates			

**Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ)** : Le SEQ a été élaboré par les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Il est déclinable à plusieurs types de masses d'eau : par exemple le SEQ Eau pour les eaux superficielles et le SEQ Eaux Souterraines pour les eaux souterraines. Ce système d'évaluation se fonde sur l'étude de nombreux paramètres pour lesquels des valeurs-seuil sont fixées de manière à déterminer la classe de la qualité de l'eau vis-à-vis de chaque paramètre. Cinq classes de qualité sont définies et associées à une couleur.

Le SEQ ne permet pas seulement l'évaluation globale de la qualité de l'eau, il permet aussi d'évaluer l'aptitude d'une masse d'eau à une fonction ou un usage. Les classes de qualité pour chacun de ces usages sont définies par des valeurs-seuil adaptées à chaque usage.

Couleur	Aptitude à l'usage	
	Eaux de surface	Eaux souterraines
	Très bonne	Très bonne
	Bonne	Bonne
	Moyenne	Passable
	Médiocre	Mauvaise
	Mauvaise	Inapte

**Terrils** : stocks de stériles\* (souvent sous forme de collines coniques).

**Verse** : Dépôts de matériaux extraits provenant généralement de l'exploitation des mines à ciel ouvert.

## OLYMPIE - MALATAVERNE

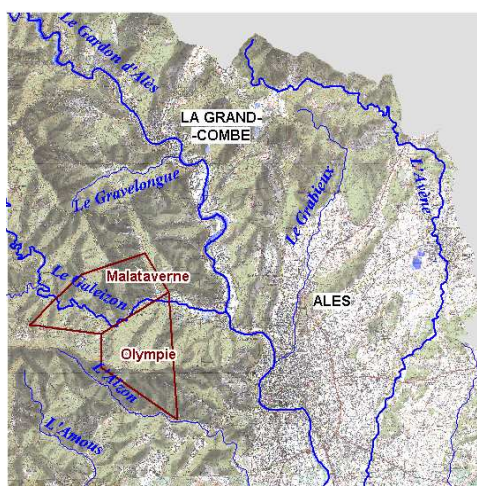
**Nature de l'activité :** Ancienne concession minière (charbon)

### Sous-bassin concerné

Bassin versant du Gardon d'Alès (Galeizon)

### Communes concernées

Cendras, Saint-Paul Lacoste, Saint-Jean du Pin, Soustelle



Localisation

### - PRESENTATION DE L'ACTIVITE -

Le bassin houiller des Cévennes comprend 29 concessions, dont 20 dans le Gard, 5 dans l'Hérault et 4 dans l'Ardèche. Les concessions d'Olympie et Malataverne se situent au Sud-ouest de ce bassin, dans le sous-bassin d'Alès, et s'étendent en souterrain uniquement sur 1428 ha.

### Etablissement et société gestionnaire

Le dernier exploitant de la concession était les Houillères du Bassin du Centre et du Midi (HBCM)\*, au statut d'établissement public à caractère commercial. L'activité des concessions a pris fin avant 1946, mais la « déclaration d'arrêt définitif des travaux et d'utilisation d'installations minières » a été déposée en préfecture du Gard par les Charbonnages de France le 26 octobre 2005.

### Localisation

Le territoire des concessions se trouve en extrémité méridionale du bassin houiller des Cévennes et couvre 4 communes gardoises (Cendras, Soustelle, Saint-Paul Lacoste, Saint-

Jean du Pin) au nord-ouest d'Alès. La concession d'Olympie se situe au nord de celle de Malataverne.

### Contexte géologique

Les terrains houillers des deux concessions sont identiques. Ils sont constitués de grés\*, de grés conglomératiques\* et de schistes houillers\*. Ces terrains exploités uniquement en souterrain, **jusqu'à 50 mètres de profondeur** seulement, présentent quatre couches de charbon.

### Nature des activités et lien avec l'économie locale

Lorsqu'elles étaient en activité, ces deux concessions dont les principales caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous, avaient pour objet **l'extraction de charbon en sous-sol (galeries)**.

	Olympie	Malataverne
Périodes d'activité	Périodes d'exploitation entrecoupée de 1825 à 1873 1876 à 1902 1915 à 1921	Production marginale de 1830 à 1846 Périodes d'exploitation entrecoupée de 1846 à 1873 1942 à 1946
Description	5 puits dont 1 visible 21 galeries dont 9 visibles	1 puits non visible 10 galeries dont 3 visibles
Surface	540 ha en 1825 portés à 630 ha en 1830 par Ordonnance Royale	798 ha
Production	44 000 tonnes de charbons produites durant toute l'exploitation.	Faible production jusqu'en 1946 11 000 tonnes de charbons produites durant toute l'exploitation.
	<b>55 000 tonnes au total</b>	
Dans le dossier d'arrêt définitif des travaux de 2005	Travaux de Mattas Travaux du Rieusset	Travaux de Malataverne Le puits de la zone de travaux de Malataverne appartient à la concession d'Olympie.



## - HISTORIQUE ET PERSPECTIVES -

### Historique des concessions

#### Olympie :

L'Ordonnance Royale du 28 décembre 1825 a institué cette concession sous le nom de Mines d'Houille d'Olympie. De nombreux propriétaires se sont succédés en raison du manque de rentabilité du site, allant même jusqu'à sa mise en adjudication en 1935.

Suite à la nationalisation des houillères charbonnières en 1946, le site d'Olympie passe alors sous l'autorité des Houillères des Cévennes. Ces dernières furent intégrées par décret en 1968 aux Houillères de Bassin du Centre et du Midi (HBCM, Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial), finalement dissoutes et transférées en établissement unique : Charbonnage de France.

#### Malataverne :

L'Ordonnance Royale du 28 décembre 1830 a institué cette concession sous le nom de Mines d'Houille de Malataverne. Exploitée de façon très marginale jusqu'en 1846, elle connut jusqu'en 1928 les mêmes concessionnaires que la concession d'Olympie, mais sans être passée par la mise en adjudication. Après une période sans exploitants, quatre propriétaires se succédèrent de 1942 jusqu'à la nationalisation, suite à laquelle elle connut le même historique que la concession d'Olympie.

#### Les responsabilités engagées dans l'après-mine :

Ce sont les Charbonnages de France qui avaient jusqu'à la fin de l'année 2007 la responsabilité de l'après-mine (notamment : suivi des dossiers d'arrêt des travaux, réhabilitation des sites, responsabilité en cas d'accident ou de nuisance dont l'origine minière est avérée, et ce sans limite dans le temps).

Depuis leur dissolution ces responsabilités ont incombé à l'Etat. Elles sont réparties comme suit :

- Fonctions régaliennes : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (niveau national) & Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (niveau régional) ;
- Fonctions d'expertise : groupement d'intérêt public GEODERIS ;
- Fonctions de recherche : groupement d'intérêt scientifique GISOS ;
- Fonctions opérationnelles : Département Prévention et Sécurité Minière du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (notamment prise en charge des travaux et de la surveillance nécessaires).

#### **L'exploitation des deux concessions s'est clôturée un peu avant 1946.**

Une déclaration d'abandon concernant 4 ouvrages sur la concession d'Olympie a été formulée auprès du Préfet le 17 mai 1989. L'Arrêté Préfectoral en date du 5 août 1989 donne acte d'abandon à 2 ouvrages sur 4 demandés, il s'agit d'une galerie et du puits de Malataverne.

Mais la « déclaration d'arrêt définitif des travaux et d'utilisation d'installations minières » n'a été déposée en préfecture du Gard par les HBCM\* que le 26 octobre 2005.

Les HBCM\* sont dissoutes par l'arrêté du 24 février 2004, qui transfère leurs activités, biens, droits et obligations à Charbonnages de France. Ces derniers sont dissous et mis en

liquidation par le décret n° 2007-1806 du 21 décembre 2007. C'est depuis la responsabilité de l'Etat qui est engagée pour la gestion de l'« après-mines » (Cf. encadré).

### Activités avant la fermeture

L'exploitation de ces concessions faisait état de trois zones de travaux, deux sur la concession d'Olympie :

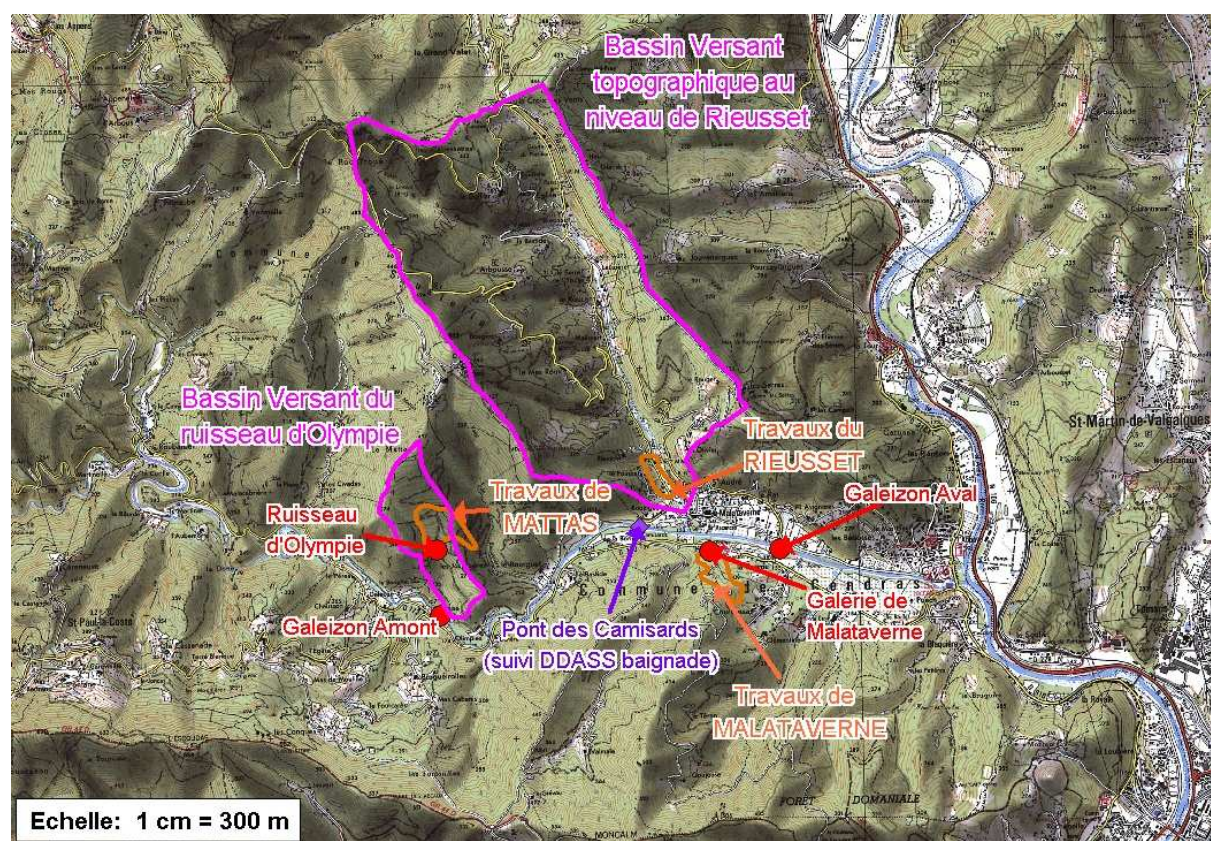
- **travaux de Mattas** : au nord du lieu dit la « Remise », dans le secteur du Mattas ;
- **travaux du Rieusset** : en rive droite de la vallée du Rieusset, au niveau des hameaux de Rieusset et de Foussat ;

Et une sur la concession de Malataverne :

- **travaux de Malataverne** : en rive droite du Galeizon, au sud de Malataverne.

### Evolutions des activités ayant un impact sur le milieu aquatique

Ces concessions uniquement souterraines sont arrêtées depuis plus de 60 ans maintenant. De nombreux ouvrages ont été bouchés volontairement ou se sont affaîssés naturellement.



*Localisation des travaux et des points de suivi  
D'après Charbonnages de France, DTCM, 2005*

## - SITUATION VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION -

La déclaration d'arrêt définitif des travaux a été déposée par les Charbonnages de France\* le 26 octobre 2005, complétée à la demande de la DRIRE par des compléments d'information le 2 février 2006.

### La fin d'une concession minière (Code minier) :

- L'exploitant dépose au préfet un dossier d'arrêt définitif des travaux (le dossier comprend notamment une étude des impacts présents et à venir de l'exploitation et une élaboration de possibles travaux de réhabilitation des sites ou des mesures compensatoires pour les impacts identifiés) ;
- La DRIRE instruit le dossier (notamment : recueil des avis des communes et administrations concernées) ;
- Le préfet prend un arrêté appelé « de premier donné acte » qui : SOIT acte les travaux réalisés et prévus par l'exploitant ; SOIT prescrit des travaux complémentaires ;
- Le cas échéant, l'exploitant réalise ces travaux ;
- La DRIRE constate de la bonne réalisation des travaux par l'émission d'un procès verbal de récolement ;
- Le préfet prend un autre arrêté appelé « de second donné acte » qui donne acte de l'arrêt définitif des travaux et de l'utilisation des installations minières et met fin à l'exercice de la police des mines sur le site ;
- L'exploitant décide ensuite : SOIT de conserver le titre de propriété de la concession ; SOIT de renoncer à la concession (demande adressée au ministre chargé des mines).

Dans tous les cas, la responsabilité de l'exploitant vis-à-vis des dommages engendrés par l'exploitation est maintenue sans limite de durée après l'arrêt de deuxième donné acte, y compris s'il/elle a renoncé à la concession. Si l'exploitant est défaillant ou disparaît, c'est la responsabilité de l'Etat qui est engagée.

La déclaration d'arrêt des travaux comprend notamment la réalisation d'une étude de suivi hydrologique, physico-chimique et biologique dans le secteur. Cette étude a été réalisée par le bureau d'études CESAME en 2004.

## - CARACTERISATION DES REJETS -

### Remarques préalables sur la nature des impacts de l'activité minière sur le réseau hydrographique et la qualité de l'eau

#### Aspect « quantitatif »

**Par rapport à une situation normale, l'activité minière induit une fracturation des sols qui renforce l'infiltration des eaux pluviales et diminue les effets de ruissellement.**

Tant que la mine est exploitée, les eaux ainsi drainées dans les galeries sont soit pompées et rejetées au milieu naturel (exhaure), soit évacuées par écoulement gravitaire dans une galerie plus basse.

Lorsque l'exploitation s'arrête, les eaux ne sont plus évacuées artificiellement et par conséquent s'accumulent sous terre. La nappe ainsi formée va, en se développant, trouver un point d'équilibre grâce à un exutoire lui permettant de rejeter l'eau accumulée. Ce point peut être soit en surface (émergence), soit vers une autre nappe. Souvent, un



écoulement vers une autre nappe n'est pas suffisant pour évacuer le trop plein et une émergence se crée.

Ces émergences forment ou alimentent des cours d'eau qui jouent un rôle « normal » dans le réseau hydrographique en surface.

*D'un point de vue général, les conséquences de ce phénomène sont les suivantes :*

- **une diminution du débit des cours d'eau situés en amont** des points de rejet des eaux d'exhaure (lors de l'exploitation) ou des émergences (après l'exploitation)
- **une augmentation du débit des cours d'eau situés en aval** de ces points de rejets, et ce notamment en été (soutien d'étiage)

*Et pour les concessions d'Olympie et Malataverne...*

D'un point de vue hydrogéologique, les deux concessions ne montrent aucune communication entre elles et vis-à-vis d'autres concessions. **L'état d'ennoyage des travaux est stabilisé et en équilibre avec la nappe souterraine.**

La situation au niveau de Malataverne est mal connue. En revanche concernant la concession d'Olympie, la mine de Rieusset et le puits de Malataverne sont totalement ennoyés. Les travaux de la mine de Mattas quant à eux, sont drainés gravitairement et de ce fait, ne sont pas ennoyés.

**Les écoulements résultants des trois zones de travaux sont faibles voir nuls en raison de l'ancienneté et de la petite taille de l'exploitation :**

- Mine du Rieusset : l'évacuation du trop plein d'eau d'infiltration dans les travaux miniers s'effectue dans les colluvions, remblais et alluvions du fond de vallon du ruisseau du Rieusset. Les eaux d'exhaures ne génèrent aucun écoulement superficiel, d'autant plus que le ruisseau est à sec la plupart du temps.
- Un écoulement a été observé d'un débit inférieur à 0,1 l/s au niveau de la galerie n°2 de la mine de Malataverne et de l'ordre de 0,4 l/s sur le ruisseau drainant les travaux de l'îlot d'Olympie.

#### Aspect « qualitatif »

En termes de « qualité d'eau », la conséquence de l'exploitation minière (« pendant » et « après ») est liée au ruissellement de l'eau sur les couches géologiques mises à nu pour les travaux à ciel ouvert, les terrils\* et les verses\*, et leur accumulation dans les galeries abandonnées. La minéralisation de ces sols est très élevée. En conséquence l'eau s'enrichit fortement à leur contact en : sulfates, fer, manganèse, calcium, magnésium et bicarbonates. Les pollutions organiques ne sont généralement pas associées à ces terrains. Par ailleurs dans les galeries, les eaux s'appauvrissent en oxygène, voient leur pH diminuer et se réchauffent.

L'eau est aussi susceptible de se charger en arsenic, plomb, zinc, cuivre... dans certaines conditions via un phénomène appelé drainage minier acide. Ces micropolluants peuvent soit se retrouver dans l'eau des ruisseaux, soit être redéposés au fond des cours d'eau.

Durant son accumulation dans les galeries, l'eau s'appauvrit également en oxygène, voit son pH diminuer et sa température augmenter. Ce sont des facteurs supplémentaires susceptibles d'altérer la qualité du milieu récepteur lorsqu'elle eau émerge en surface.

Pendant l'exploitation, les terrils\*, les verses\* et les découvertes\* ne présentent pas de couverture végétale, ce qui entraîne un transport important de matériaux fins vers les cours d'eau et provoque des taux élevés de matières en suspension. Après l'exploitation on a cherché à développer sur la plupart de ces terrains une nouvelle couverture végétale qui, lorsqu'elle sera bien développée, permettra de limiter fortement ce phénomène. Des



traitements existent aussi pour contrer le drainage minier acide en surface. Le lavage du charbon extrait était par ailleurs à l'origine d'une utilisation d'eau importante. Après l'exploitation, les bassins à schlamms\* désaffectés peuvent être à l'origine d'une pollution en matières en suspension importante (résidus de l'exploitation).

*Les conséquences de ces phénomènes sont les suivantes :*

**L'eau de ruissellement et l'eau des émergences sont susceptibles de présenter ces caractéristiques (enrichissements en minéraux et/ou en matières en suspension), et de les transmettre aux cours d'eau qu'elles alimentent.**

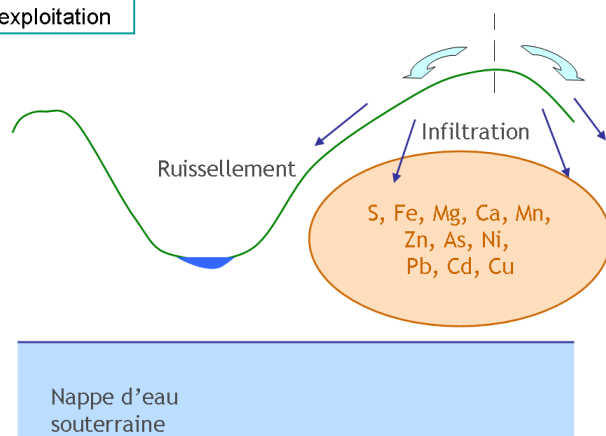
*Et pour les concessions d'Olympie et Malataverne...*

**Le Galeizon est le milieu récepteur de ces pollutions** via le ruisseau d'Olympie d'une part, en ce qui concerne la concession d'Olympie et via le ruisseau du Rieusset pour la concession de Malataverne d'autre part.

L'exploitation exclusivement souterraine des travaux permet de limiter considérablement la pollution induite par ruissellement et infiltration sur les surfaces découvertes comme c'est le cas pour les mines à ciel ouvert. Le risque dans le cas considéré est la contamination du milieu récepteur par les eaux d'exhaure pendant l'exploitation et par les émergences post exploitation.

Si l'on résume...

Avant l'exploitation

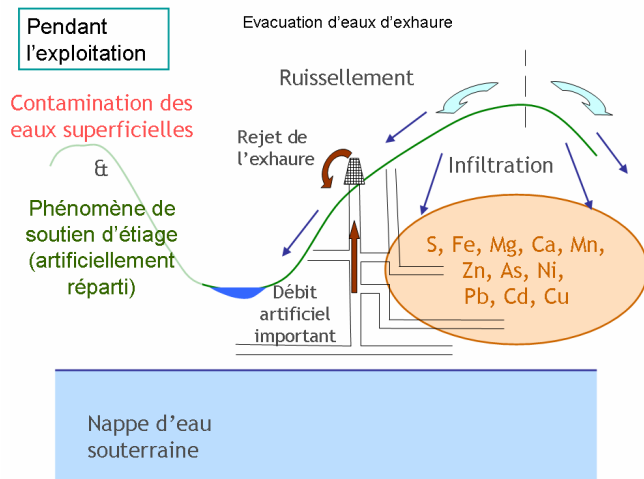


**Avant l'exploitation** le terrain est au double équilibre du réseau hydrographique et des rapports chimiques eau / sol.

**Pendant l'exploitation**, la construction et l'exploitation de la mine affectent ces équilibres. :

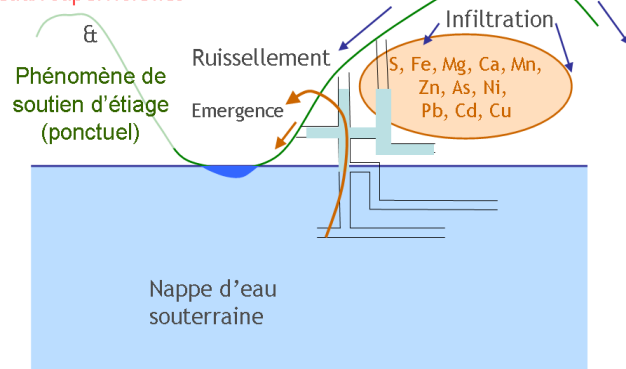
- le réseau hydrographique est modifié : l'infiltration s'accroît et l'exhaure renforce les débits des cours d'eau aval de manière artificiellement répartie, tandis que les cours d'eau à l'amont voient leurs débits diminuer.

Pendant l'exploitation



Après  
l'exploitation

Contamination des  
eaux superficielles



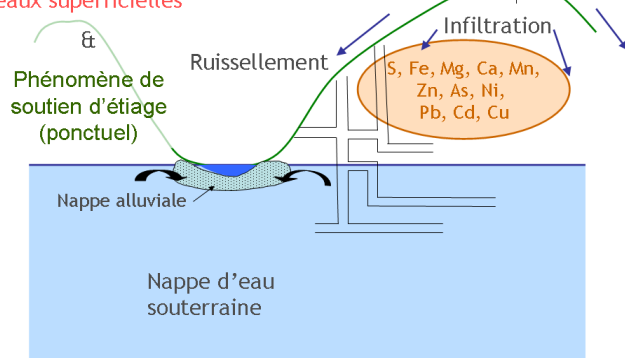
- l'eau s'écoule dans les galeries et se charge en minéraux et en matières en suspensions, qu'elle transmet au milieu naturel.

Après l'exploitation, les équilibres restent modifiés mais sans revenir à l'état initial :

- les galeries sont inondées et le niveau de l'eau des nappes souterraines monte. Un soutien d'étiage se met en place via les émergences, non réparti dans l'espace, et accompagné d'une perte de débit à l'amont.

Après  
l'exploitation

Contamination des  
eaux superficielles



- l'eau se charge en minéraux et en matières en suspensions en ruisselant sur les verses\*, terrils\* et découvertes\* ainsi qu'en certains éléments chimiques dans les galeries inondées et emporte ces polluants au milieu naturel.

- L'évacuation peut aussi se faire par alluvions perméables, la nappe ne remonte pas par les galeries jusqu'en surface.

Remarque : la liste des symboles se trouve dans le glossaire.

## - CARACTERISATION DES IMPACTS -

### Les cours d'eau

#### Suivi physico-chimique

Dans le cadre de l'étude du bureau CESAME, une campagne de mesure a été réalisée en février 2004 sur les points suivants :

**Attention !** Une émergence peut à la fois être considérée comme un rejet de l'exploitation et comme un élément du milieu naturel impacté par l'exploitation (eau souterraine).

- Le Galeizon amont : point de référence, car il n'est pas influencé par les travaux des mines.
- Le ruisseau d'Olympie : présente l'impact de la concession d'Olympie.
- La galerie de Malataverne : présente l'impact des travaux de Malataverne.
- Le Galeizon aval : précise l'impact des travaux miniers sur le Galeizon.

Le suivi permet notamment de caractériser la minéralisation de l'eau et six micropolluants minéraux dans l'eau (Fe, Zn, Ni, Pb, Cd, As), ainsi que le pH, les matières azotées.

Les seuils du Système d'Evaluation de la Qualité\* des eaux (V.1) ont été utilisés pour l'analyse de l'aptitude de l'eau aux usages potentialités biologiques, abreuvement, irrigation, et Alimentation en Eau Potable (AEP).

Les résultats de l'étude sont donnés dans les tableaux suivants : classe d'aptitude et paramètres déclassants avec le cas échéant les éléments qui ont été détectés sans que l'on ne puisse attribuer une classe de qualité à leur concentration (seuil de quantification trop élevé).

		Qualité 19/02/2004 (Critères d'évaluation du SEQ eau)				
		Potentialités biologiques		Abreuvement	Irrigation	Eau potable
Cours d'eau	Débits (l/s) 19/02/04	Qual. Glob.	Risque de déclassmt.	Qual. Glob.	Qual. Glob.	Qual. Glob.
Galeizon amont Olympie	400		Cd			Ca, TAC I TH
Ruisseau Olympie	0,4		Cd			Ca, TAC, TH
Galerie Malataverne	< 0,1	Zn	Ni, Pb, Cd			Ca, TAC I TH
Galeizon aval			Cd			Ca, TAC I TH

*Remarque* : la liste des symboles se trouve dans le glossaire.

*Remarque pour le cadmium* : Les seuils de détection fixés pour ce métal sont trop élevés pour permettre une classification précise. C'est aussi le cas pour le zinc, le nickel et le plomb, mais cela n'implique un risque de déclassement (classe de qualité moyenne) qu'au niveau de Malataverne.

Le Galeizon présente à l'aval du site étudié un bassin versant de 85 km<sup>2</sup>. Son débit moyen y est de l'ordre de 1 230 l/s ; son débit d'étiage de 27,2 l/s. La campagne a été réalisée à un régime trois fois moins fort que le régime moyen (400 l/s).

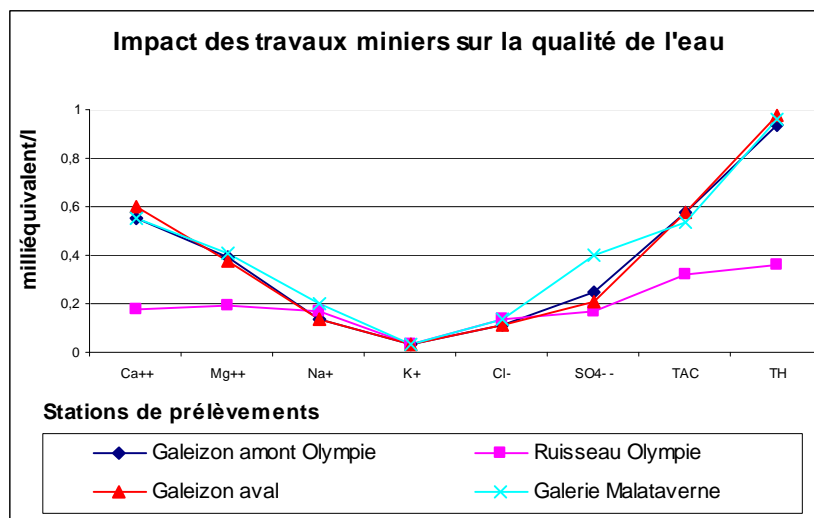
Le tableau ci-dessus présente l'application des critères d'évaluation aux quatre prélèvements réalisés.

- A la station amont du Galeizon et sur le ruisseau d'Olympie : les paramètres analysés correspondent à une aptitude très bonne aux usages considérés, sauf pour l'usage AEP pour lequel l'aptitude est mauvaise en raison d'une trop faible minéralisation (nature des sols du bassin versant - cristalline et feuilletée).
- La galerie de Malataverne : le zinc est quantifié à un taux relevant de la classe de qualité mauvaise vis-à-vis des potentialités biologiques. Dans son rapport, CESAME explique les teneurs un peu élevées pour le zinc et le fer par la remise en suspension de dépôts lors du prélèvement. A part cela, le même problème de minéralisation qu'aux autres stations se retrouve pour l'AEP. Pour l'aptitude à l'abreuvement et à l'irrigation, la qualité de l'eau est très bonne au regard des paramètres analysés.
- Le Galeizon aval : d'après les paramètres mesurés, la qualité du cours d'eau à l'aval des concessions est la proche de celle de l'amont (même classes de qualité).

Les eaux analysées sont très peu minéralisées (conductivité inférieure à 100 µS/cm) et voisines de la neutralité à l'exception du ruisseau d'Olympie légèrement acide (pH 6,3).

Leur faciès est bicarbonaté calco-magnésien, avec dominance du calcium sur le magnésium, avec là encore l'exception du Ruisseau d'Olympie. Le diagramme ci-contre permet de visualiser la différence de faciès entre ce dernier prélèvement et les autres : il illustre l'impact des terrains houillers sur la qualité de l'eau. On remarque que l'eau issue de la galerie de Malataverne ne se distingue que très légèrement de celles du milieu naturel (léger écart essentiellement sur le sodium, sulfates, fer et manganèse), ce qui explique leur faible impact sur le milieu.

Le suivi assuré par la DDASS en 2002 sur la station baignade du Pont des Camisards à Cendras, en aval de la Concession d'Olympie, a permis de confirmer la bonne qualité de l'eau au regard des critères observés. Seul, le taux d'oxygène dissous imputable au faible débit est un peu faible en période estivale vis-à-vis des potentialités biologiques.



### Les points de captage pour l'alimentation en eau potable

Les cours d'eau qui traversent l'exploitation ou y prennent naissance sont susceptibles de constituer ou d'alimenter un aquifère dont les eaux sont prélevées pour l'alimentation en eau potable. Les effets des activités minières sur les eaux superficielles et souterraines évoqués plus haut (forte minéralisation, taux élevés en matières en suspension) peuvent ainsi se retrouver dans les eaux de captage.

Les mines du Rieusset et de Malataverne sont concernées par des périmètres de protection de captages d'eau potable (limite du périmètre de protection rapprochée ou éloignée). Mais CESAME conclut que **l'ancienneté des travaux miniers et leur faible taille, associé au très faible débit d'émergence de qualité satisfaisante, ne porte pas atteinte à l'exploitation des ressources en eau potable du secteur.**



## - CONCLUSION -

Les exploitations des concessions de Malataverne et Olympie sont de taille très réduite et ont été abandonnées depuis plus d'un demi-siècle.

Des écrits retrouvés témoignent de la stabilisation ancienne du niveau d'eau dans les galeries. Les émergences sont très faibles et l'eau issue des travaux miniers est peu minéralisée.

Même si les eaux issues des autres travaux miniers n'ont pas été échantillonnées, l'étude CESAME conclut qu'on ne peut envisager qu'une qualité voisine compte tenu de l'ancienneté des travaux et des faibles surfaces exploitées. Cette hypothèse est d'ailleurs confirmée par la très faible minéralisation du ruisseau d'Olympie, en aval des travaux du Mattas.

Les très faibles débits en jeu ne sont par ailleurs pas de nature à engendrer un impact sensible pour le milieu (Galeizon) et ses usages (captage en eau potable sur le secteur).

Les analyses réalisées sur le Galeizon en amont et en aval de la zone d'étude confirment ainsi un impact non détectable sur le cours d'eau en régime moyen.

## - BIBLIOGRAPHIE -

### Documents inscrits dans la démarche réglementaire d'arrêt des travaux de la concession

Charbonnages de France, Direction Technique du Centre-Midi. **Arrêt définitif des travaux dans les concessions d'Olympie et de Malataverne. Mémoire.** Juin 2005. Compléments d'information. 2006.

Charbonnages de France, Direction Technique du Centre-Midi, CESAME. **Etude hydrogéologique des anciens travaux miniers des concessions d'Olympie et Malataverne.** 2004.

Charbonnages de France, Direction Technique du Centre-Midi, INERIS. **Bassin houiller des Cévennes, Concession de Malataverne et Olympie. Analyse des effets en surface des travaux miniers souterrains.** 2005.

### Autres publications

BESSON, Jean-Charles (Charbonnages de France). **Aperçu et expérience de la conduite technique de l'après-mine.** In *Annales des Mines*, avril 2004.

CHARBONNAGES DE FRANCE, BRGM, ECOLE DES MINES DE PARIS. **L'après-mine en France.** BRGM Editions, Coll. « Les enjeux des Géosciences », décembre 2006.

FABRIOL, Robert (GISOS, BRGM). **La gestion de l'eau des mines en phase post-extractive.** In *Géosciences*, Vol 2, septembre 2005.

### Sites internet :

Site internet du **BRGM** : [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

Ex-site internet des **Charbonnages de France** : <http://webcdf.brgm.fr>

[www.mineur.cevennes.free.fr](http://www.mineur.cevennes.free.fr)

### Echanges

**DRIRE** du Languedoc-Roussillon (regroupée en DREAL avec la DIREN en 2010)

**GEODERIS**

**DIREN** Languedoc-Roussillon (regroupée en DREAL avec la DRIRE en 2010)

## - GLOSSAIRE -

**AEP** : Alimentation en Eau Potable

**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

**Découverte** : Mine à ciel ouvert. Ce sont des fosses de large superficie et dont la profondeur peut être importante. Après exploitation, on peut choisir de les combler ou de les aménager en lacs.

**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, devenue DREAL en 2010 (DR de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement).

**Grés** : roches sédimentaires provenant de la consolidation d'un sable, généralement quartzeux, par un ciment naturel.

**Grés conglomératique** : Grés formé pour 50 % au moins de débris de roches de dimension supérieure à 2 mm liés par un ciment.

**HBCM** : Houillères de Bassin du Centre et du Midi, créées en 1968 et dissoutes en 2004.

**Schiste houiller** : Roche sédimentaire ou métamorphique qui se débite en feuillets, riche en charbon.

**Symboles utilisés dans les tableaux ou les schémas :**

**As** : arsenic

**Ca** : calcium

**Cd** : cadmium

**Cu** : cuivre

**Fe** : fer

**Mg** : magnésium

**Mn** : manganèse

**Ni** : nickel

**Pb** : plomb

**S** : soufre

**Zn** : zinc

**Cnd** : conductivité

**O<sub>2</sub>d** : oxygène dissous

**O<sub>2</sub>sat** : taux de saturation en oxygène

**MeS** : matières en suspension

**SO<sub>4</sub>** : sulfates

**Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ)** : Le SEQ a été élaboré par les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Il est déclinable à plusieurs types de masses d'eau : par exemple le SEQ Eau pour les eaux superficielles et le SEQ Eaux Souterraines pour les eaux souterraines. Ce système d'évaluation se fonde sur l'étude de nombreux paramètres pour lesquels des valeurs-seuil sont fixées de manière à déterminer la classe de la qualité de l'eau vis-à-vis de chaque paramètre. Cinq classes de qualité sont définies et associées à une couleur.

Le SEQ ne permet pas seulement l'évaluation globale de la qualité de l'eau, il permet aussi d'évaluer l'aptitude d'une masse d'eau à une fonction ou un usage. Les classes de qualité pour chacun de ces usages sont définies par des valeurs-seuil adaptées à chaque usage.

Couleur	Aptitude à l'usage	
	Eaux de surface	Eaux souterraines
	Très bonne	Très bonne
	Bonne	Bonne
	Moyenne	Passable
	Médiocre	Mauvaise
	Mauvaise	Inapte

**Terrils** : stocks de stériles\* (souvent sous forme de collines coniques).

**Verse** : Dépôts de matériaux extraits provenant généralement de l'exploitation des mines à ciel ouvert.





## ROCHEBELLE SAINT-MARTIN-DE-VALGALGUES

**Nature de l'activité :** Ancienne concession minière (charbon)

### Sous-bassin concerné

Gardon d'Alès

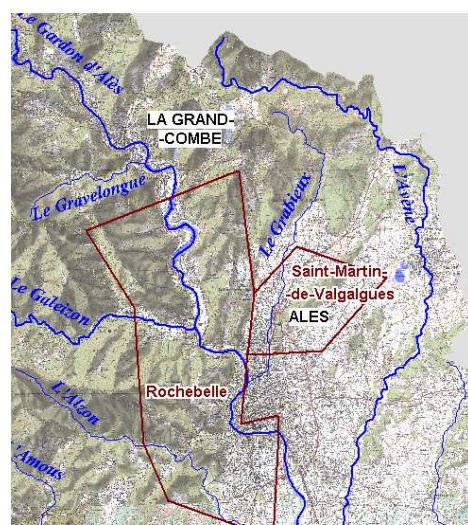
### Communes concernées

Les-Salles-du-Gardon, Laval-Pradel, Saint-Martin-de-Valgalgues, Soustelle, Cendras, Alès, Saint-Jean-du-Pin, Saint-Christol-les-Alès, Saint-Julien-les-Rosiers, Saint-Privat-des-Vieux, Rousson et Salindres



Station de traitement de Destival, 2006

(Source image : <http://webcdf.brgm.fr>)



Localisation

### - PRESENTATION DE L'ACTIVITE -

Le bassin houiller des Cévennes comprend 29 concessions, dont 20 dans le Gard, 5 dans l'Hérault et 4 dans l'Ardèche. Les concessions houillères de Rochebelle et de Saint-Martin-de-Valgalgues se situent au Sud-Ouest de ce bassin, dans le sous-bassin d'Alès, et s'étendent sur des superficies de 3 118ha et 1 015ha respectivement, à proximité du Gardon d'Alès. Il n'y a pas eu d'exploitation en découverte sur ces concessions (exclusivement souterraines).

## Etablissement et société gestionnaire

Le dernier exploitant des concessions était les Houillères du Bassin du Centre et du Midi (HBCM), au statut d'établissement public à caractère commercial. L'activité du site s'est arrêtée en 1985.

## Localisation

Le territoire de la concession de Rochebelle intercepte ceux de 8 communes gardoises : Les-Salles-du-Gardon, Laval-Pradel, Saint-Martin-de-Valgalgues, Soustelle, Cendras, Alès, Saint-Jean-du-Pin et Saint-Christol-les-Alès. Pour la concession de Saint-Martin-de-Valgalgues, 6 communes sont concernées : Alès, Saint-Martin-de-Valgalgues, Saint-Julien-les-Rosiers, Saint-Privat-des-Vieux, Rousson et Salindres

## Nature des activités et lien avec l'économie locale

Les concessions ont été le lieu d'exploitation souterraine de charbon pendant plus de deux siècles, de 1776 à 1985.

Il n'y a pas eu de travaux en surface.

On estime à **20 millions de tonnes** la quantité de charbon extraite des deux concessions sur l'ensemble de leur exploitation (16,5 millions à Rochebelle). La production de la concession de Saint-Martin-de-V. ne dépassera jamais 100 000T/an. Au total, elle s'approche de 3,6 millions de tonnes.

## - HISTORIQUE ET PERSPECTIVES -

### Historique de la concession

La concession de Rochebelle est issue de la fusion des concessions de :

- Rochebelle-Cendras, attribuée par décret le 7 thermidor An X (26 juillet 1802) au sieur et dame de Tuboeuf ;
- du Provençal, attribuée par décret le 2 septembre 1868 à Duclaux, Monteil et Gaillard ;
- Saint-Germain - Alais, attribuée par décret le 2 septembre 1868 à Emilien Dumas ; fusionnée avec la précédente par décret le 30 juillet 1936.

Après divers changements d'attribution, les trois concessions fusionnent et deviennent la « concession de Rochebelle », par décret, le 25 mars 1943. Les travaux ont commencé à

#### Les responsabilités engagées dans l'après-mine :

Ce sont les Charbonnages de France qui avaient jusqu'à la fin de l'année 2007 la responsabilité de l'après-mine (notamment : suivi des dossiers d'arrêt des travaux, réhabilitation des sites, responsabilité en cas d'accident ou de nuisance dont l'origine minière est avérée, et ce sans limite dans le temps).

Depuis leur dissolution ces responsabilités ont incombé à l'Etat. Elles sont réparties comme suit :

- Fonctions régaliennes : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (niveau national) & Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (niveau régional) ;
- Fonctions d'expertise : groupement d'intérêt public GEODERIS ;
- Fonctions de recherche : groupement d'intérêt scientifique GISOS ;
- Fonctions opérationnelles : Département Prévention et Sécurité Minière du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (notamment prise en charge des travaux et de la surveillance nécessaires).

Rochebelle avec le puits Tuboeuf, foncé en 1776. L'exploitation des sols a ensuite évolué avec les techniques. Elle a porté sur des affleurements d'abord, puis sur le creusement de puits profonds. L'extraction s'arrête en rive droite en 1969, puis définitivement en 1985. Les divers puits foncés ont été organisés autour de trois sièges d'extraction après la nationalisation : Rochebelle, Fontanes-Destival et Saint-Martin. En 1967 les exploitations en rive gauche du Gardon d'Alès s'arrêtent. Le siège de Destival s'arrête en dernier (1985).

La concession de Saint-Martin est la dernière attribuée pour l'exploitation de la houille dans le Gard. Elle est attribuée par décret du 25 mai 1900 à la Société de Recherche du Midi, qui devient la Société Houillère du Nord d'Alais le 10 juillet suivant. Son activité s'arrête en 1962.

En 1946 les exploitations de combustibles minéraux sont nationalisées. Les concessions passent alors sous l'autorité des Houillères des Cévennes, plus tard elles-mêmes intégrées aux Houillères de Bassin du Centre et du Midi (HBCM), un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) créé en 1968.

Les HBCM\* sont dissoutes par l'arrêté du 24 février 2004, qui transfère leurs activités, biens, droits et obligations à Charbonnages de France. Les Charbonnages de France sont dissous et mis en liquidation par le décret n° 2007-1806 du 21 décembre 2007. C'est depuis la responsabilité de l'Etat qui est engagée pour la gestion de l'« après-mines » (Cf. encadré).

#### Sites et installations liés à l'activité avant la fermeture

Des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement\* (ICPE) sont situées sur le site de Rochebelle mais servaient à l'exploitation de la Grand-Combe Ouest. Il n'y a pas eu d'installations classées sur le territoire de la concession de Saint-Martin-de-Valgalgues.

Désignation de l'installation	Commune	Activité classée	Arrêté d'autorisation	
			Numéro	Date
Installations soumises à autorisation				
Dépôt de houille du Mazel	Laval-Pradel	Broyage - Traitement - Stocks - Lavage	AP 87031	03/11/1987
Lavoir	Laval-Pradel	Prélèvement d'eau - Forage dit de « la Piste »	AP983386	07/12/98
Parc de stockage de Malbosc	Laval-Pradel	Dépôt de houille	LA133	1981

En 2006, un diagnostic de pollution du dépôt de houille de Malbosc était en cours.

L'inventaire des puits et orifices débouchant au jour réalisé dans le dossier d'arrêt définitif des travaux (2006) répertorie sur la concession de Rochebelle : 31 puits dont 16 ont fait l'objet de traitements pour leur mise en sécurité; 83 galeries dont 18 ont fait l'objet de traitements pour leur mise en sécurité. 3 puits sont répertoriés sur la concession de Saint-Martin.

On dénombre 7 terrils sur la concession. Ils ont été cédés à la DDAF ou aux communes de Saint-Martin-de-V. et Alès avant 1980. Leur arrêt n'était alors pas soumis à procédure.

Terril	Situation	Taille (m³)	Composition	Etat
<b>Sur la concession de Rochebelle</b>				
de l'ancienne agglomération	Saint-Martin-de-Valgagues	60 000	Schistes, pierre de mine	Stable, végétalisé
de Saint-Félix	Saint-Martin-de-V.	990 000	Schistes du lavoir et pierres de mines	Combustion partielle en 1983-84, opération de défournement réalisée Totalelement végétalisé, intégré paysage
du Valat de Fontanes	Saint-Martin-de-V.	120 000	Pierre de mines, produits de démolition	Invisible (de par sa situation et boisement)
du Mont Ricateau	Alès RD Gardon	1 700 000	Pierre de mines, schistes de lavage	Végétalisé avant incendie, débuté en 2004. Mise en sécurité. Combustion continue.
de Rochebelle	Alès lieu-dit « Rochebelle » Proche mont Ricateau	220 000	Produits de lavage (riche en charbon)	Egalement incendie en 2004. Défourné : arrosé, déplacé, compacté, remblayé. Décantation des eaux ruisselantes avant rejet dans ruisseaux couverts affluents du Gardon. Végétalisé.
des Mottes	Alès Tamaris	250 000	?	Invisible. Supporte lotissement, terrain de sport, habitations.
<b>Sur la concession de Saint-Martin</b>				
du parc de stockage	Saint-Martin-de-V. « La Plaine »	250 000	Schistes de lavage, pierre de mine	Arasé. Urbanisé. Supporte zone d'activité.
<b>Evolutions des activités ayant un impact sur le milieu aquatique</b>				
<p>Pour rester dans une période d'étude relativement récente, et hormis les tournants radicaux que représentent les arrêts d'exploitation, l'impact de la concession sur les cours d'eau et leur qualité varie selon les travaux de réhabilitation menés à la fermeture (plus de détails sont disponibles dans la partie « Caractérisation des rejets »).</p> <p>Tels que rapportés dans le dossier d'arrêt définitif des travaux déposés par les Charbonnages de France en 2006, ceux-ci ont consisté en le remblayage et/ou bouchage d'ouvrages débouchant au jour (galeries, puits) et la mise en place du dispositif de pompage et traitement de Fontanes-Destival. Celui-ci a du être revu en 2006-2007.</p>				



## - SITUATION VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION -

Les travaux des deux concessions ont été abandonnés ; leur abandon a été sanctionné d'arrêtés préfectoraux (cf. ci-dessous). En mars 2006, un dossier d'arrêt définitif des travaux a été déposé à la DRIRE par les Charbonnages de France. L'étude d'impact associée a été réalisée par le bureau d'études CESAME (cf. encadré).

### La fin d'une concession minière (Code minier) :

- L'exploitant dépose au préfet un dossier d'arrêt définitif des travaux (le dossier comprend notamment une étude des impacts présents et à venir de l'exploitation et une élaboration de possibles travaux de réhabilitation des sites ou des mesures compensatoires pour les impacts identifiés) ;
- La DRIRE instruit le dossier (notamment : recueil des avis des communes et administrations concernées) ;
- Le préfet prend un arrêté appelé « de premier donné acte » qui : SOIT acte les travaux réalisés et prévus par l'exploitant ; SOIT prescrit des travaux complémentaires ;
- Le cas échéant, l'exploitant réalise ces travaux ;
- La DRIRE constate de la bonne réalisation des travaux par l'émission d'un procès verbal de récolement ;
- Le préfet prend un autre arrêt appelé « de second donné acte » qui donne acte de l'arrêt définitif des travaux et de l'utilisation des installations minières et met fin à l'exercice de la police des mines sur le site ;
- L'exploitant décide ensuite : SOIT de conserver le titre de propriété de la concession ; SOIT de renoncer à la concession (demande adressée au ministre chargé des mines).

Dans tous les cas, la responsabilité de l'exploitant vis-à-vis des dommages engendrés par l'exploitation est maintenue sans limite de durée après l'arrêt de deuxième donné acte, y compris s'il/elle a renoncé à la concession. Si l'exploitant est défaillant ou disparaît, c'est la responsabilité de l'Etat qui est engagée.

Site	Etat en mars 2006	Référence en mars 2006
<b>Concession de Rochebelle</b>		
Travaux de la mine de Rochebelle	Abandonnés	AP du 10 juil. 1969, modifié par AP du 28 sept. 1971
Puits Descours	Abandonné	AP 30 avril 1963
Puits Sainte-Marie et Destival	Fait l'objet d'un délaissement	Décision ingénieur des mines 12 nov. 1980 et 28 mars 1986 respt.
Siège des Oules (conc. Grand-Combe Ouest)	Dossier d'arrêt définitif des travaux sanctionné par 1 <sup>er</sup> donné acte	AP 22 mai 2002
Installations de surface de Destival et Saint-Martin	Abandon partiel	AP 21 oct. 1991
<b>Concession de Saint-Martin</b>		
Travaux de la mine de Saint-Martin	Abandonnés	AP du 30 nov. 1961

## - CARACTERISATION DES REJETS -

### Remarques préalables sur la nature des impacts de l'activité minière sur le réseau hydrographique et la qualité de l'eau

#### Aspect « quantité »

**Par rapport à une situation normale, l'activité minière induit une fracturation des sols qui renforce l'infiltration des eaux pluviales et diminue les effets de ruissellement.**

Tant que la mine est exploitée, les eaux ainsi drainées sont soit pompées et rejetées au milieu naturel (exhaure), soit évacuées par écoulement gravitaire dans une galerie plus basse.

Lorsque l'exploitation s'arrête, les eaux ne sont plus évacuées artificiellement et par conséquent s'accumulent sous terre. La nappe ainsi formée va, en se développant, trouver un point d'équilibre grâce à un exutoire lui permettant de rejeter l'eau accumulée. Ce point peut être soit en surface (émergence), soit vers une autre nappe. Souvent, un écoulement vers une autre nappe n'est pas suffisant pour évacuer le trop plein et une émergence se crée. Dans certains cas, un pompage est maintenu pour l'évacuation des eaux.

Ces émergences forment ou alimentent des cours d'eau qui jouent un rôle « normal » dans le réseau hydrographique en surface.

*Les conséquences de ce phénomène sont les suivantes :*

- **une diminution du débit des cours d'eau situés en amont des points de rejet des eaux d'exhaure (lors de l'exploitation) ou des émergences (après l'exploitation)**
- **une augmentation du débit des cours d'eau situés en aval de ces points de rejets, et ce notamment en été (soutien d'étiage)**

*Et pour les concessions de Rochebelle et Saint-Martin-de-Valgalgues...*

Les travaux souterrains des concessions de Rochebelle et Saint-Martin constituent un aquifère unique. L'arrêt du pompage consécutif à l'arrêt de l'exploitation, en 1985, a donné lieu en 1994 à une émergence via la galerie de Saint-Pierre, débouchant au centre d'Alès dans le Gardon d'Alès. La mauvaise qualité de ces eaux a poussé les Charbonnages de France à mettre en place un pompage des eaux permettant le contrôle des émergences. **L'aquifère minier est désormais ennoyé jusqu'à une côte comprise entre 115 et 130NGF. Ce niveau est stabilisé par pompage au puits de Fontanes (lieu-dit de Destival).** Jusqu'en 2006, le débit moyen du pompage est 200 m<sup>3</sup>/h. **Les eaux exhaurées sont traitées et rejetées dans le Gardon, quelques centaines de mètres à l'amont de l'agglomération alésienne. L'impact quantitatif sur le cours d'eau est évalué de 0,9 à 2,4% en régime moyen, et à 30 à 40% du QMNA<sub>5</sub>, ce qui le rend significatif à l'étiage.**

#### Aspect « qualité »

En termes de « qualité d'eau », la conséquence de l'exploitation minière (« pendant » et « après ») est liée au ruissellement de l'eau sur les couches géologiques mises à nu pour les travaux à ciel ouvert, les terrils\* et les verses\*, et leur accumulation dans les galeries abandonnées. La minéralisation de ces sols est très élevée. En conséquence l'eau s'enrichit fortement à leur contact en : sulfates, fer, manganèse, calcium, magnésium et bicarbonates. Les pollutions organiques ne sont généralement pas associées à ces terrains. Par ailleurs dans les galeries, les eaux s'appauvrissent en oxygène, voient leur pH diminuer et se réchauffent.

L'eau est aussi susceptible de se charger en arsenic, plomb, zinc, cuivre... dans certaines conditions via un phénomène appelé drainage minier acide. Ces micropolluants peuvent soit se retrouver dans l'eau des ruisseaux, soit être redéposés au fond des cours d'eau.

Pendant l'exploitation, les terrils\*, les verses\* et les découvertes\* ne présentent pas de couverture végétale, ce qui entraîne un transport important de matériaux fins vers les cours d'eau et provoque des taux élevés de matières en suspension. Après l'exploitation on a cherché à développer sur la plupart de ces terrains une nouvelle couverture végétale qui, lorsqu'elle sera bien développée, permettra de limiter fortement ce phénomène. Des traitements existent aussi pour contrer le drainage minier acide en surface. Le lavage du charbon extrait était par ailleurs à l'origine d'une utilisation d'eau importante. Après l'exploitation, les bassins à schlamms\* désaffectés peuvent être à l'origine d'une pollution en matières en suspension importante (résidus de l'exploitation).

*Les conséquences de ces phénomènes sont les suivantes :*

**L'eau de ruissellement et l'eau des émergences sont susceptibles de présenter ces caractéristiques (enrichissements en minéraux et/ou en matières en suspension), et de les transmettre aux cours d'eau qu'elles alimentent.**

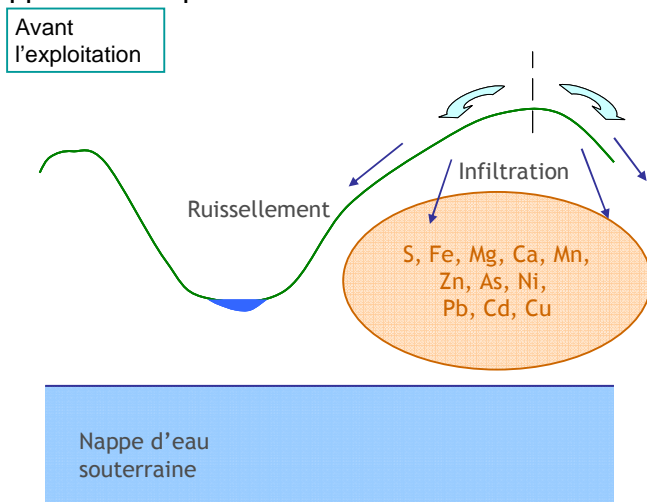
*Et pour les concessions de Rochebelle et Saint-Martin-de-Valgalgues...*

Notons que les terrains d'âge secondaire situés à l'aplomb des exploitations houillères du bassin alésien sont riches en minéralisations métalliques. Ces terrains ont, par ailleurs, fait l'objet d'exploitations pour les métaux. Il n'est pas exclu que la qualité des eaux de mines métalliques ait une influence sur les eaux de mines de charbon. Cependant, d'après l'étude d'impact réalisée par CESAME pour les CdF en 2006, il n'y a pas de soutirage direct des aquifères secondaires vers la mine de charbon dans les concessions de Rochebelle et Saint-Martin-de-Valgalgues. Il est cependant possible que des infiltrations au niveau du ruisseau de Saint-Raby rejoignent la mine.

Les eaux pompées à Destival sont traitées avant leur rejet au Galeizon pour éliminer les métaux qu'elles contiennent (fer et manganèse). Ce traitement devra être maintenu pendant plusieurs décennies. **Le cours d'eau récepteur est le Gardon d'Alès, via le ruisseau couvert du Soulier (confluence avec le Gardon en rive gauche).**

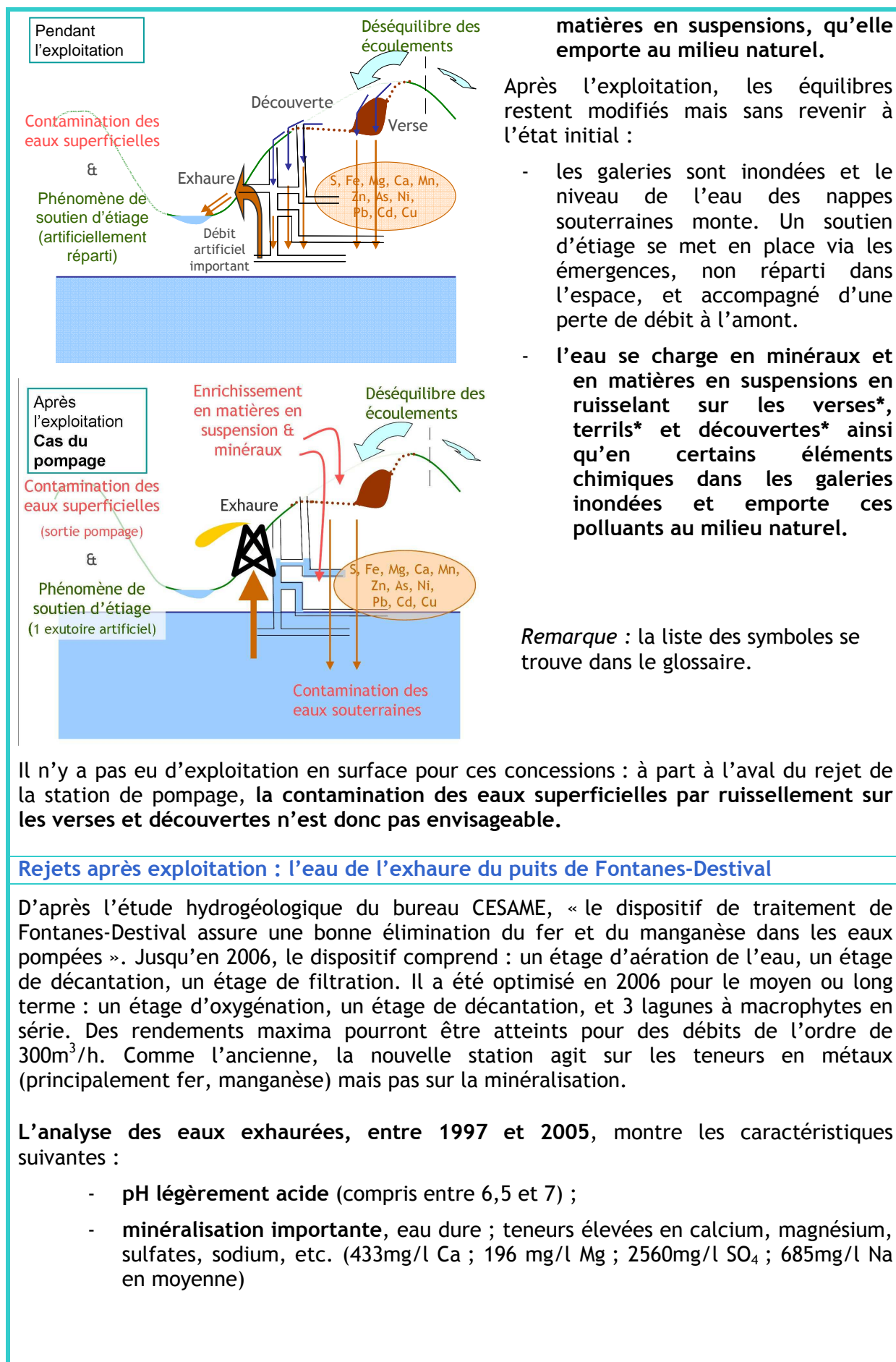
Si l'on résume...

Avant l'exploitation le terrain est au double équilibre du réseau hydrographique et des rapports chimiques eau / sol.



La construction et l'exploitation de la mine affectent ces équilibres. Pendant l'exploitation :

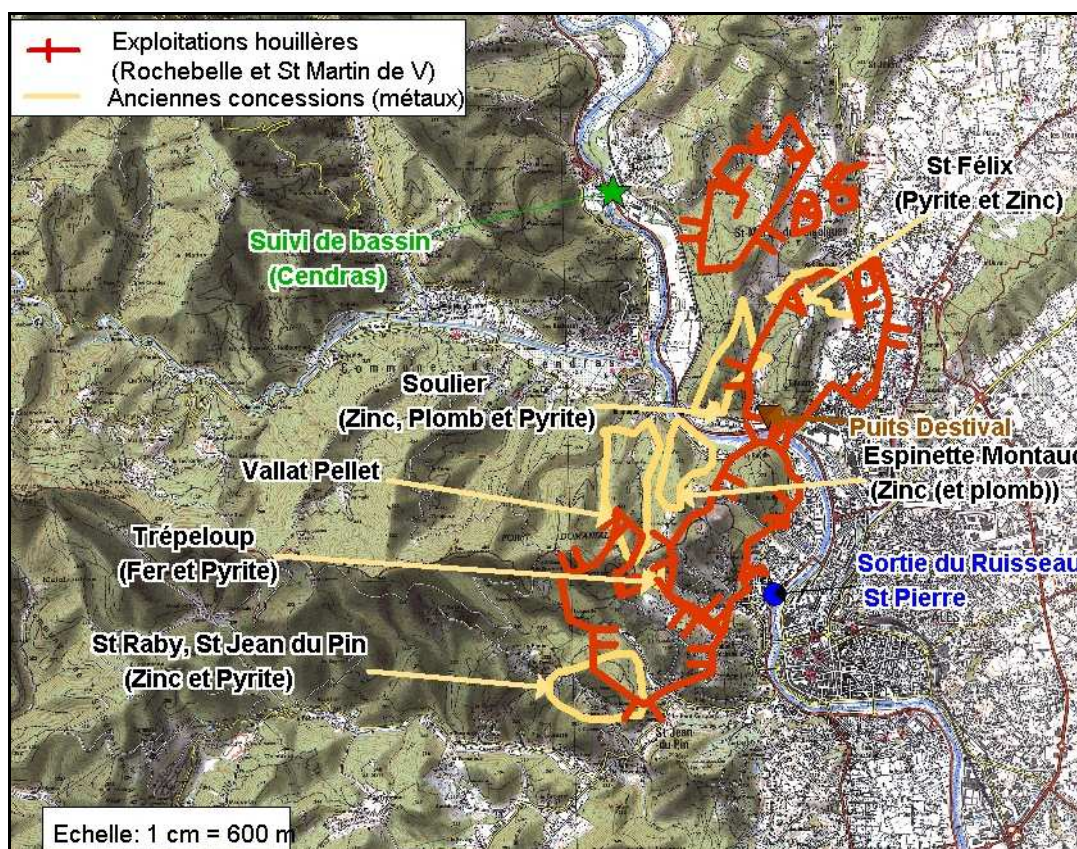
- le réseau hydrographique est modifié : l'infiltration s'accroît et l'exhaure renforce les débits des cours d'eau aval de manière artificiellement répartie, tandis que les cours d'eau à l'amont voient leurs débits diminuer.
- l'eau ruisselle sur les découvertes\*, les terrils\*, les verses\* et dans les galeries et se charge en minéraux et en





- **importantes teneurs en fer et manganèse** (36,7mg/l Fe ; 5,4mg/l Mn en moyenne), conséquence de l'exploitation des terrains houillers mais également de la nature des sols particulièrement riches en métaux ;
- **importantes teneurs en matières en suspension** (66mg/l en moyenne), liés à l'oxydation du fer ;
- **des teneurs importantes en métaux, notamment en zinc** (3050µg/l Zn ; 90µg/l Ni ; 69,1µg/l As ; 50µg/l Pb en moyenne) ;
- **de l'ammonium en teneurs modérées** (1,6mg/l en moyenne).

Pour la plupart de ces paramètres, il semble que les niveaux dans les eaux se soient améliorés au cours des premières années de pompage (1995-1998/9) pour se stabiliser ensuite. La baisse de la minéralisation devient alors très progressive. Selon CESAME, « on ne peut pas espérer une baisse de plus de 20% de la minéralisation dans les 10 ans à venir ».



*Localisation des travaux, du puits, et d'anciennes concessions de métaux du secteur  
D'après Charbonnages de France, DTCM, CESAME, 2006*

## - CARACTERISATION DES IMPACTS -

Comme cela a été précisé, les exploitations de Rochebelle et Saint-Martin donnent lieu à la création d'un aquifère minier commun. En réalité, d'autres travaux, perchés en rive droite de la vallée du ruisseau de Saint-Raby, ont constitué un aquifère plus limité, indépendant du précédent. Le ruisseau de Saint-Raby reçoit les quelques écoulements issus de cet aquifère. L'analyse de sa qualité est présentée séparément.

### Aquifère minier principal

L'analyse des impacts menée par CESAME s'appuie sur les résultats du suivi de bassin (stations de Cendras et Saint-Hilaire-de-Brethmas sur le Gardon d'Alès), le rapport 1996-2005 du suivi hydrobiologique réalisé par IRIS Consultants entre l'amont et l'aval du rejet, ainsi que sur des suivis réalisés indépendamment.

Les indices IBGN calculés par IRIS sont élevés et ne présentent **pas de nette évolution entre l'amont et l'aval du rejet dans le Soulier**. Par contre, pour le Gardon d'Alès, « on observe de manière pratiquement constante une chute des effectifs » qui peut être due, en proportions diverses, à **l'apport de micropolluants métalliques** par le Soulier et à un **colmatage du substrat**. Ces phénomènes sont à leur tour dépendants des conditions hydrométriques, la pluie entraînant un lessivage des sols qui enrichit le Gardon en micropolluants.

Le 6 septembre 2005 une campagne de mesure par temps pluvieux des teneurs en métaux lourds dans les eaux du Soulier à l'amont et à l'aval de la station de Destival montre « clairement que les teneurs dans le Soulier sont nettement supérieures en amont de la station de Destival qu'au niveau du rejet de la station ou en aval » :

Métaux (µg/l)	Soulier amont Destival	Destival	Soulier aval Destival
Arsenic	260	<20	70
Cadmium	60	<0,2	10
Chrome	32	<20	<20
Cuivre	40	<20	<20
Mercure	1,7	<0,5	<0,5
Nickel	<20	<20	<20
Plomb	2580	<20	460
Zinc	5240	140	1920

Les rejets de Destival sembleraient même agir comme un facteur de dilution sur le Soulier, contrairement à ce qu'on aurait pu imaginer. La contamination du ruisseau proviendrait d'une influence combinée :

- du site du Pôle Mécanique (circuit pour automobiles et motos) qui occupe le périmètre des mines de pyrite du Soulier et comporte de nombreux talus non stabilisés ;
- du fond géochimique ;
- des terrains remaniés.

CESAME conclut que malgré la minéralisation de l'eau d'exhaure, « l'impact physico-chimique sur le Gardon reste modéré y compris en étiage ». La station de traitement associée au pompage permet effectivement l'abattement des teneurs en fer et manganèse, et dans une moindre mesure d'autres métaux. Le Gardon reste apte aux usages abreuvement, irrigation et potentialités biologiques (hors analyses métaux dont les seuils de détection ne permettent pas l'affectation d'une classe de qualité) au sens du SEQ V2 à l'amont et à l'aval du rejet.

#### **Le ruisseau de Saint-Raby**

Le ruisseau est souvent à sec. Un suivi a été réalisé en septembre 2005. Le ruisseau « ne subit pas de dégradation significative ». Selon le SEQ V2, la qualité de ses eaux le rend apte aux usages abreuvement et irrigation, y compris à l'étiage.

#### **Les points de captage pour l'alimentation en eau potable**

Cinq captages destinés à l'alimentation en eau potable sont situés dans le périmètre des concessions. Ils sont tous à l'amont hydraulique des travaux. A l'aval, aucun captage n'est recensé jusqu'à la confluence du Gardon d'Alès avec le Gardon d'Anduze. A priori, les eaux destinées à la consommation ne sont donc pas affectées par les travaux des concessions de Rochebelle et Saint-Martin-de-Valgalgues.

## - CONCLUSION -

Les travaux miniers et leur arrêt provoquent des perturbations importantes du régime hydrologique et des équilibres chimiques conditionnant la qualité de l'eau. La qualité des eaux de l'aquifère minier des concessions de Rochebelle et Saint-Martin-de-Valgalgues nécessite la mise en place d'un traitement, notamment pour le fer et le manganèse.

Depuis 1995, les eaux de l'aquifère sont donc pompées au site de Fontanes-Destival et traitées avant rejet au ruisseau du Soulier, un affluent du Gardon d'Alès en rive gauche quelques centaines de mètres avant l'agglomération alésienne. Les eaux d'exhaure sont fortement minéralisées, elles ont des teneurs élevées en fer et manganèse ainsi qu'en matières en suspension et en zinc. Le traitement mis en place, revu en 2006, agit principalement sur le fer et le manganèse (en moindres proportions sur le zinc, cadmium, arsenic).

**Il apparaît que la confluence du Soulier puisse dégrader sa qualité des eaux du Gardon par l'apport de micropolluants et d'un phénomène de colmatage des substrats. Cependant, ceci n'est pas du aux rejets de Destival mais serait lié à l'ancienne mine de pyrite du Soulier, occupée actuellement par un circuit auto-moto (pôle mécanique).**

**En conclusion, « l'impact résiduel de l'exploitation minière sur l'eau et le milieu aquatique s'avère extrêmement modéré » (CESAME & Charbonnages de France, 2006).**

Par ailleurs, le Gardon d'Alès subit d'autres impacts miniers, notamment ceux de la concession de la Grand-Combe Ouest, et draine un bassin dont les sols sont naturellement riches en métaux. Ces conditions ont des effets potentiels et avérés qui s'accumulent sur le milieu.

## - BIBLIOGRAPHIE -

### Documents inscrits dans la démarche réglementaire d'arrêt des travaux de la concession

CHARBONNAGES DE FRANCE, DTCM. **Arrêt des travaux miniers des concessions de Rochebelle et Saint-Martin-de-Valgalgues**. Mars 2006.

*Comprend notamment* : CESAME. **Etude hydrogéologique des mines de charbon des concessions de Rochebelle et Saint-Martin-de-Valgalgues**. 2006.

### Autres publications

BESSON, Jean-Charles (Charbonnages de France). **Aperçu et expérience de la conduite technique de l'après-mine**. In *Annales des Mines*, avril 2004.

CHARBONNAGES DE FRANCE, BRGM, ECOLE DES MINES DE PARIS. **L'après-mine en France**. BRGM Editions, Coll. « Les enjeux des Géosciences », décembre 2006.

FABRIOL, Robert (GISOS, BRGM). **La gestion de l'eau des mines en phase post-extractive**. In *Géosciences*, Vol 2, septembre 2005.

### Sites internet

Site internet du **BRGM** : [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

Ex-site internet des **Charbonnages de France** : <http://webcdf.brgm.fr>

### Echanges

**DRIRE Languedoc-Roussillon** (regroupée en DREAL avec la DIREN en 2010)

**GEODERIS**

**DIREN Languedoc-Roussillon** (regroupée en DREAL avec la DRIRE en 2010)



## - GLOSSAIRE -

**AEP** : Alimentation en Eau Potable

**Bassins à schlamms** : Bassins de décantation permettant de contrôler la présence des matières en suspension dans l'eau évacuée des lavoirs à charbon avant qu'elle ne soit rejetée au milieu naturel (pendant l'exploitation) ; aujourd'hui une possible source de pollution.

**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

**Découverte** : Mine à ciel ouvert. Ce sont des fosses de large superficie et dont la profondeur peut être importante. Après exploitation, on peut choisir de les combler ou de les aménager en lacs.

**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, devenue DREAL en 2010 (DR de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement)

**HBCM** : Houillères de Bassin du Centre et du Midi, créées en 1968 et dissoutes en 2004.

**Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)** : Installations industrielles présentant des risques pour l'environnement que la loi prévoit de répertorier. Selon l'importance des risques, une ICPE peut être soumise à autorisation ou à déclaration. Des décrets établissent les conditions de leur mise en exploitation et de la cessation de leur activité.

**Stériles** : matériaux issus du creusement de l'exploitation ou du traitement du minerais. Ils sont stockés en terrils\* ou en verses\*.

**Symboles utilisés dans les tableaux ou les schémas :**

<b>As</b> : arsenic	<b>Ca</b> : calcium	<b>Cd</b> : cadmium	<b>Cu</b> : cuivre
<b>Fe</b> : fer	<b>Mg</b> : magnésium	<b>Mn</b> : manganèse	<b>Ni</b> : nickel
<b>Pb</b> : plomb	<b>S</b> : soufre	<b>Zn</b> : zinc	
<b>Cnd</b> : conductivité	<b>O<sub>2</sub>d</b> : oxygène dissous	<b>O<sub>2</sub>sat</b> : taux de saturation en oxygène	<b>MeS</b> : matières en suspension
<b>SO<sub>4</sub></b> : sulfates			

**Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ)** : Le SEQ a été élaboré par les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Il est déclinable à plusieurs types de masses d'eau : par exemple le SEQ Eau pour les eaux superficielles et le SEQ Eaux Souterraines pour les eaux souterraines. Ce système d'évaluation se fonde sur l'étude de nombreux paramètres pour lesquels des valeurs-seuil sont fixées de manière à déterminer la classe de la qualité de l'eau vis-à-vis de chaque paramètre. Cinq classes de qualité sont définies et associées à une couleur.

Le SEQ ne permet pas seulement l'évaluation globale de la qualité de l'eau, il permet aussi d'évaluer l'aptitude d'une masse d'eau à une fonction ou un usage. Les classes de qualité pour chacun de ces usages sont définies par des valeurs-seuil adaptées à chaque usage.

Couleur	Aptitude à l'usage	
	Eaux de surface	Eaux souterraines
	Très bonne	Très bonne
	Bonne	Bonne
	Moyenne	Passable
	Médiocre	Mauvaise
	Mauvaise	Inapte

**Terrils** : stocks de stériles\* (souvent sous forme de collines coniques).

**Verse** : Dépôts de matériaux extraits provenant généralement de l'exploitation des mines à ciel ouvert.

## PLATEFORME D'INDUSTRIES CHIMIQUES DE SALINDRES

G.I.E., RHODIA-OPERATIONS, AXENS

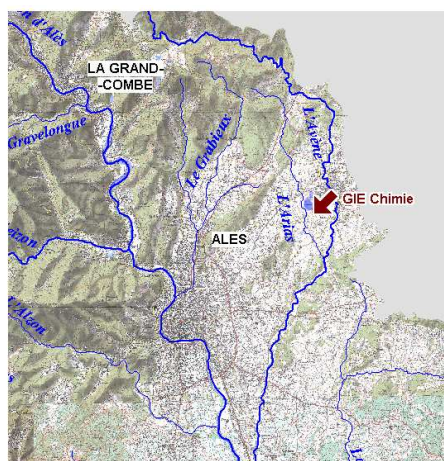
*Nature de l'activité* : Industries chimiques

*Sous-bassin concerné*

Gardon d'Alès

*Communes concernées*

Salindres



### - PRESENTATION DE L'ACTIVITE -

Etendue sur 100 hectares, la plateforme chimique de Salindres opère dans les domaines de la pétrochimie et de la chimie organique.

#### Etablissement et société gestionnaire

La plateforme chimique de Salindres regroupe actuellement deux industries chimiques (Rhodia Opérations et Axens). Le G.I.E. assure l'exploitation de leurs services communs, notamment l'assainissement de leurs effluents, ainsi que le traitement des rejets des eaux du « petit bassin » de Séguissac (voir Dossier Synthétique N° 5 « Bassin de Séguissac »).

#### Localisation

La plateforme se trouve sur le territoire de la commune de Salindres, au bord de l'Arias, un affluent en rive droite de l'Avène.

### Nature des activités et lien avec l'économie locale

**Rhodia Opérations Salindres produit et commercialise des intermédiaires chimiques dans trois branches : l'industrie pharmaceutique** (intermédiaires chimiques entrant dans la fabrication d'analgésiques, d'anesthésiques et de nombreux traitements), **l'industrie agrochimique** (intermédiaires chimiques entrant dans la fabrication d'insecticides, d'herbicides et de fongicides) **et l'industrie des produits de performance** (intermédiaire chimique pour les marchés de l'électronique, comme par exemple des sels pour les batteries ou des cristaux liquides pour les écrans). Pour cela, elle utilise des techniques d'hydrolyse, de distillation et se spécialise surtout dans la **fluoruration**. Son activité est centrée sur l'**acide trifluoro acétique (TFA)**.

**Axens se consacre à la fabrication et à la commercialisation de produits pour l'industrie du raffinage et à la pétrochimie.** L'entreprise s'organise autour de trois unités : *Processs Licensing* (commercialisation des licences, ingénierie de procédés, etc.), *Procatalyse catalysts and adsorbents* (catalyseurs et adsorbants) et *Performance programs* (systèmes de contrôle avancé, optimisation en ligne, conseil, etc.). Salindres est un des trois sites de **production de catalyseurs et adsorbants** d'Axens. L'activité du site s'appuie, comme Rhodia, sur les technologies de fluoruration, hydrolyse et distillation.

**Le Groupement d'Intérêt Economique GIE CHIMIE Salindres compte, en 2005, 60 salariés**, membres du personnel de Rhodia. Sa gestion est assurée conjointement par Rhodia Opérations et Axens. Il a pour mission l'exploitation du groupe énergétique, la **collecte, le traitement et le rejet des effluents liquides, l'expertise, hygiène et sécurité, environnement**, le bureau d'études, le service inspection, les services communs des deux industries.

La plateforme « contribue pleinement à la vitalité du tissu industriel alésien » (CCI Alès in Synergies, 2005). Le tableau suivant donne quelques caractéristiques de son importance pour l'économie de la région à fin 2005.

Entreprise	Effectifs	Investissements	Certification
<b>Rhodia Organique Salindres</b>	180	10 M€ entre 2001 et 2002	ISO 9001 en 2000 (qualité)
<b>Axens</b>	270	27 M€ prévus en 2005 pour un investissement dans la ligne de production d'ici 2007 8 M€ prévus en 2005 pour la Sécurité et environnement de 2004 à 2008 1 à 2 M€ annuels pour d'autres investissements (2005)	ISO 9001 en 2000 (qualité) ISO 14001 en 2004 (environnement) OHSAS 18001 en 1999 (santé et sécurité au travail)

## - HISTORIQUE ET PERSPECTIVES -

### Historique du site

- 1855** Lancement de l'activité chimique sur Salindres par la construction de l'usine pour la production de soude et de ses dérivés par Henri Merle. Le site est stratégique vu la richesse du bassin en matières premières et la présence d'une voie ferrée. Monopole mondial de la fabrication de l'aluminium pendant trente ans (1860-1890).
- 1877** Péchiney reprend l'exploitation du site (production de soude caustique et de sulfate de cuivre) puis s'étend, se diversifie. Salindres s'oriente sur la production de l'alumine.
- 1921** Fusion avec la Société Electro-Métallurgique Française, création de la Compagnie AFC. Développement de nouvelles fabrications autour de l'aluminium et de l'acide sulfurique et ses dérivés. Production en forte croissance jusqu'en 1940.
- 1946** Orientation vers l'exportation. En 1950, la Compagnie devient « Péchiney, Cie de Produits Chimiques et Métallurgiques ».
- 1959** Création de Procatalse avec pour vocation que l'alumine du site serve à la fabrication de catalyseurs.
- 1962** Série d'associations et de fusions avec Saint Gobain (1962), Ugine Kuhlmann (1971), Progil (1972) pour former Rhône-Progil, qui est absorbé par Rhône-Poulenc en 1975. Salindres rejoint la Division Minérale Fine de Rhône-Poulenc Chimie. *(Rmq : en 1971 Péchiney est le premier groupe industriel privé français).*
- 1980** Abandon de la chimie lourde, développement des produits de Procatalse. En 1984, arrêt de la production d'alumine métallurgique.
- 1997** Rhône-Poulenc Chimie devient Rhodia Chimie.
- 1999** Création du GIE.
- 2000** GEO Gallium succède à Rhodia Chimie pour l'exploitation de l'atelier gallium.
- 2001** Procatalse fusionne avec la Direction Industrielle de l'Institut Français du Pétrole et donne naissance au groupe Axens.
- 2006** Disparition de GEO Gallium sur le site (unité démolie)
- 2006** Rhodia Opérations reprend les activités de Rhodia Organique

### Evolution des systèmes d'assainissement

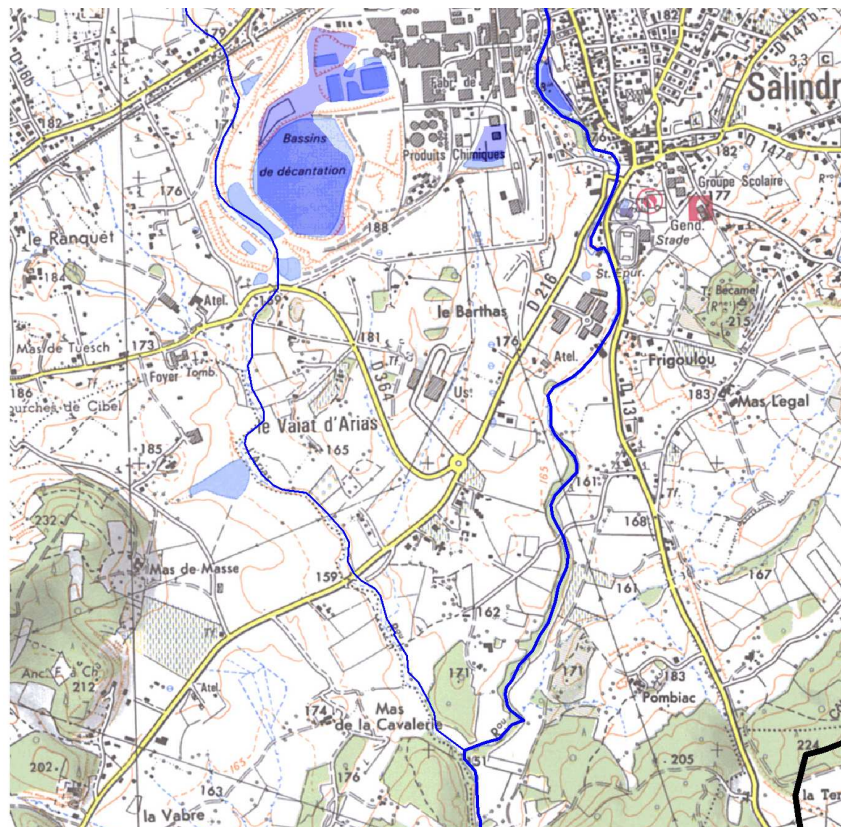
Avant 1999, les rejets étaient pris en charge vers Rhône-Poulenc (futur Rhodia).

La création du GIE en 1999 constitue le dernier tournant majeur concernant les systèmes d'assainissement du complexe. **Les rejets actuellement pris en charge sont ceux d'Axens, de Rhodia Opérations, ainsi que les eaux de drainage des boues du bassin inférieur du site de Séguissac. De 2000 à 2006, GEO Gallium bénéficiait aussi des services du GIE.** Les conventions entre le GIE et chacun de ces établissements raccordés régissent les modalités de leur collaboration.

D'après l'article 3.8 « Les eaux usées sanitaires du site sont traitées dans des dispositifs d'assainissement autonomes spécifiques conformes aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 6 mai 1996 ».

**Les eaux industrielles sont traitées par une station dont le rejet se fait dans l'Arias, un affluent de l'Avène.**

Cependant, il semblerait préférable de ne pas traiter ensemble les rejets des deux usines. D'après l'Agence de l'Eau, rencontrée en mai 2009, **une nouvelle station d'épuration est en train d'être mise en place sur le site.**



Source : IGN, BD Carthage



## - SITUATION VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION -

### Réglementations concernées

Les trois entreprises sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement **soumises à autorisation**. En particulier, **Rhodia est soumise au régime d'autorisation avec servitude**, c'est-à-dire qu'elle présente des **risques technologiques**. Le tableau suivant résume leur situation (se référer aux arrêtés pour la liste exhaustive) :

Site	Activité principale	Rubriques des IC concernées	Activités réglementées	Arrêté d'exploitation principal
<b>AXENS SA</b>	Chimie minérale organique autre	28 activités dans 22 rubriques  12 soumises à autorisation	Emploi, stockage, fabrication de substances toxiques et très toxiques et/ou dangereuses pour l'environnement et/ou de liquides inflammables  Acide acétique, chlorhydrique, formique, etc. ; soude ou potasse caustique  (...)	2001-10 du 22 mars 2001  Modifié par l'arrêté 2007-34 du 20 septembre 2007
<b>RHODIA</b>	Pétrochimie carbochimie organique	36 activités dans 29 rubriques  16 soumises à autorisation	Emploi, stockage, fabrication de substances toxiques et très toxiques et/ou dangereuses pour l'environnement et/ou de liquides inflammables  Emploi ou stockage d'acide acétique, chlorhydrique, formique, etc.  Fabrication et emploi d'organohalogénés  (...)	2005-62 du 5 octobre 2005
<b>GIE</b>	Stations d'épuration industrielles	8 activités dans 8 rubriques  6 soumises à autorisation	Elimination des déchets industriels d'I.C.  Station d'épuration collective industrielle en provenance d'ICPE  Stockage et remplissage ou distribution de liquides inflammables  Emploi ou stockage d'acide acétique, chlorhydrique, formique, etc.  (...)	2026 du 7 juillet 2000

**Rhodia Opérations et Axens sont des sites SEVESO seuil haut** (ce qui correspond à peu près au régime d'autorisation avec servitudes). Axens n'est classée SEVESO seuil haut que depuis 2009 (les quantités de certaines substances utilisées ont augmenté par rapport à ce

qui était initialement prévu dans l'arrêté d'autorisation) ; en mai 2009 sa situation est en cours de régularisation avec la DRIRE. **Rhodia est également inscrite au régime IPPC\*.**

### Obligations

L'essentiel des obligations en termes de protection et surveillance de la ressource en eau repose sur le GIE. Rhodia et Axens sont principalement tenues de connaître la qualité des eaux qu'elles dirigent vers le système commun et de prendre les mesures nécessaires pour la prévention des pollutions accidentelles. Le suivi de leurs rejets au milieu est assuré par le GIE.

L'arrêté n°2026 du 7 juillet 2000 détaille les mesures de protection des ressources en eau du GIE. Les réseaux de collecte, circulation ou de rejet des eaux doivent être de type séparatif et l'on doit **distinguer notamment les réseaux d'eaux pluviales externes, d'eaux pluviales internes, d'eaux de refroidissement, d'eaux de purges, d'eaux industrielles et d'eaux sanitaires** (article 3.2).

**Pour les trois sites, le rejet direct des eaux industrielles est interdit en toute circonstance.**

L'arrêté du 7 juillet 2000 prescrit les normes de rejet de l'installation du GIE. L'article 3.10 prévoit que « l'effluent ne doit pas contenir de substance capable de gêner la reproduction du poisson ou de la faune benthique ou présenter un caractère létal à leur rencontre à 50m du point de rejet ».

Le rejet est soumis à des limitations en terme de pH (de 5,5 à 9,5), température (inférieure à 30°C), coloration, odeur, débit, en paramètres généraux de physico-chimie (matières organiques et oxydables, azote, matières en suspension), mais aussi pour les substances suivantes : toluène, hydrocarbures, fluor, sulfates, chlorures, calcium, sodium, métaux...

**Le GIE est tenu de surveiller la qualité des eaux rejetées (quotidien) ainsi que celle du milieu naturel (hebdomadaire) et des eaux souterraines (trimestriel).**

**Etant classée SEVESO, Rhodia rédige chaque année un bilan de fonctionnement portant sur ses rejets et leurs impacts sur le milieu** (Axens sera soumise à la même obligation mais son changement de statut est trop récent pour qu'une étude similaire soit disponible).

Rmq : Rhodia actualise aussi régulièrement une étude de dangers portant essentiellement sur les dangers aux personnes et non aux installations ou à l'environnement.

## - CARACTERISATION DES REJETS -

### Collecte et traitement des flux polluants de la plate-forme

Comme le précise l'étude des impacts environnementaux des rejets aqueux du site réalisée par Rhodia en 2007, « les eaux de process, les eaux de pluies et les eaux usées sont envoyées soit vers la station usine de traitement des eaux résiduaires, soit vers un bassin de récupération de 40 000 m<sup>3</sup> (eau industrielle), soit vers le bassin B5 (eaux de pluie du caniveau). »

La station d'épuration traite les effluents en deux temps :

- neutralisation : le pH est ramené à la neutralité et le fluor piégé,

- floculation/décantation : agglomération des particules par procédés physico-chimiques puis décantation de ces agglomérats.

Un prétraitement par filtration sur charbon actifs est en place (deux colonnes).

L'eau traitée est rejetée à l'Arias si elle est conforme aux normes précisées dans l'arrêté d'autorisation. Si elle n'est pas conforme elle est renvoyée vers d'autres bassins.

On peut noter qu'il est envisageable que des infiltrations aient lieu depuis le site dans un bras mort de l'Avène. Un système de seuil et pompage était fonctionnel jusqu'aux inondations de 2002 ; en 2007 il a été jugé nécessaire de le remplacer (cf. Courrier du GIE à la DRIRE le 31 mai 2007).

### Caractérisation des flux collectés par le GIE

Axens et Rhodia sont tenus de déclarer leurs rejets annuels au **Registre de Déclaration des Emissions Polluantes**. Les déclarations correspondantes sont disponibles sur le site de l'iREP. Après échanges avec la DRIRE, il semble que certaines informations soient erronées. Par exemple, la fiche de Rhodia indique un rejet direct d'acide fluorhydrique dans l'Arias, qui n'a pas lieu (ce rejet rejoint la station interne). Par ailleurs, il se pourrait que certaines années, les rejets de certaines substances n'aient pas été renseignés, ce qui rend complexe l'analyse de l'évolution des rejets. A titre indicatif, on reporte ci-dessous les éléments de ces déclarations concernant les rejets allant à la station interne du GIE.

Par ailleurs, en septembre 2007 la DRIRE Languedoc-Roussillon a effectué des prélèvements sur le milieu naturel (Arias, Avène), et les effluents en entrée de station en provenance du bassin de Séguoussac, de Rhodia, et d'Axens.

#### Le bassin de Séguoussac :

Parmi les résultats de suivi de la DRIRE, on peut noter, le 19 septembre 2007, les caractéristiques suivantes pour les effluents en provenance du bassin de Séguoussac:

- un pH de 12, particulièrement basique ;
- des teneurs importantes en sulfates (340mg/l), DCO (140mg/l), aluminium (131mg/l), arsenic (580µg/l) et nickel (50µg/l).

Ces valeurs ne caractérisent les eaux qu'à un moment délimité dans le temps (le 19 septembre 2007) ; leur interprétation doit être faite avec précaution. Plus de détails sont disponibles dans le dossier synthétique consacré au site.

#### Les effluents de Rhodia :

Les déclarations de Rhodia à la DRIRE pour l'année 2007 concernant les émissions au GIE sont :

- Composés organohalogénés (AOX) : 14 000 kg
- DCO : 311 000 kg
- Dichlorométhane (DCM - chlorure de méthylène) : 200 kg
- Fluorures (F total) : 387 000 kg
- Phénols (C total) : 93 kg
- Tetrachloroéthylène (PER - perchloroéthylène) : 30 kg.

A l'exception des fluorures, les rejets de ces substances ne sont pas communiqués les années précédentes. Un rejet direct d'acide fluorhydrique est indiqué en 2004, 2005 et 2006, mais comme précisé plus tôt, cela proviendrait d'une erreur de saisie sans rapport avec la réalité.

Parmi les résultats de suivi de la DRIRE, on peut noter, le 19 septembre 2007, les caractéristiques suivantes pour les effluents en provenance des ateliers de Rhodia :

- un pH de 12, particulièrement basique ;
- des teneurs importantes en chlorures (5200mg/l), MES (2700mg/l), DCO (160mgO<sub>2</sub>/l), azote nitrique (4,6mg/l de N), dichlorométhane (107µg/l), AOX (140000µg/l CL), chloroforme (118µg/l) et tétrachloroéthylène (126µg/l).

#### Les effluents d'Axens :

Les déclarations iREP pour les émissions dans l'eau ne concernent que l'**aluminium et ses composés : 2 110kg** auraient été envoyés à la station du GIE en 2007.

Parmi les résultats de suivi de la DRIRE, on peut noter, ce jour-là, les caractéristiques suivantes pour les effluents en provenance des ateliers d'Axens :

- des teneurs importantes en azote (azote Kjeldahl : 79mg/l et nitrites : 25,3mg/l essentiellement), en MES (320mg/l), en DCO (240mg/l O<sub>2</sub>), en AOX (2500µg/l CL), en fer (2,28mg/l) ;
- des teneurs en métaux particulièrement élevées (aluminium total à 99,4 mg/l, cuivre à 0,14 mg/l, nickel à 0,7 mg/l et zinc à 0,26 mg/l notamment).

#### Caractérisation des flux rejetés

Après traitement, les flux précédents sont rejetés à l'Arias. On dispose de quatre sources d'information sur les rejets du GIE :

- l'autosurveillance des rejets prescrite par l'arrêté d'autorisation, disponible à l'inspection des installations classées à la DRIRE de Montpellier.
- les déclarations faites annuellement à l'Agence de l'Eau ;
- les déclarations faites annuellement au Registre français des Emissions Polluantes ;
- l'étude d'impact environnemental des rejets aqueux du site de Rhodia Opérations, réalisée par Rhodia en 2007 ;
- la visite de la DRIRE le 19 septembre 2007 (pour laquelle toute extrapolation doit être précautionneuse) ;

Les résultats de l'Agence de l'Eau sont moins ciblés sur les activités des industries et ne seront donc pas présentés ici, d'autant plus qu'ils ne consistent parfois qu'en une estimation du rejet.

#### Autosurveillance des rejets :

L'autosurveillance est réalisée 24h/24 tous les jours où la station du GIE rejette. Les résultats de l'année 2007 sont disponibles à la DRIRE. Le tableau suivant présente quelques statistiques.

Sur l'année 2007, on note que :

- les normes de rejets fixées pour la température et l'arsenic ne sont pas dépassées dans l'année ;

- les normes de rejets fixées pour les fluorures, chlorures, sulfates, DCO, le pH, la somme fer + aluminium et le volume sont dépassées au moins un jour par an en concentration et/ou en flux ;
- les normes de rejets fixées pour les MES et l'azote total sont dépassées en concentration moyenne mensuelle 2 à 7 mois par an ;
- les mois de mai, juin et juillet sont ceux qui comptent le plus de dépassements.

Autosurveillance Station GIE 2007	Norme A.P.	Moyenne annuelle	Moyenne mensuelle minimale	Moyenne mensuelle maximale
Volume (m3/j)	3200	1763	1308	2341
Température (°C)	30	16,9	8	24,2
pH	5,5-9,5	8,0	7,8	8,3
MES (mg/l)	35	55,4	11	189
MES (kg/j)	110	78,3	21	226
DCO (mg/l)	125	81,2	52	122,8
DCO (kg/j)	400	149,1	81	204,4
Azote tot (mg/l)	30 (moy. mens.)	26,1	16	40
Azote tot (kg/j)	96	46,9	24	84
Sulfates (mg/l)	3500	2136	1761	2565
Sulfates (kg/j)	11200	3800	2824	5405
Chlorures (mg/l)	2000	1476,6	1203	1806,4
Chlorures (kg/j)	6400	2619,7	1939	3556
Fluorures (mg/l)	30	16, 6	11	30
Fluorures (kg/j)	96	28,7	18	41
Arsenic (mg/l)	0,05	0,01	0	0,015
Arsenic (g/j)	160	15,01	0,349	25,838
Fer +Aluminium (mg/l)	5	0,39	0,11	0,92
Fer +Aluminium (kg/j)	16	0,70	0,18	1,78
Conductivité (mS/cm)	n.c.	9,8	7,3	18,1

L'étude d'impact environnemental des rejets aqueux du site de RHODIA Opérations, réalisée par Rhodia en 2007, note qu'en septembre cette année-là les rejets en AOX n'étaient pas conformes à l'arrêté préfectoral du site (rejets 28 à 42 fois plus chargés). Rhodia annonçait la réalisation d'une étude complémentaire sur ce paramètre global afin de cibler les molécules discriminantes.

#### Déclaration au Registre des Emissions Polluantes :

Le GIE est également tenu de déclarer ses émissions dans l'eau, dont les résultats 2003-2008 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Comme les autres années, la déclaration de 2008 ne contient que la quantité émise, la concentration moyenne annuelle a été



calculée à partir du volume rejeté déclaré à titre d'information, qui s'élève à 1 023 780 m<sup>3</sup> (le volume n'est pas disponible les autres années).

*Remarque* : un tiret (« - ») indique l'absence du polluant dans la fiche iREP disponible en ligne.

D'après les déclarations précédentes, seul les flux annuel de fluorures, nickel et phénols sont du même ordre de grandeur depuis 2003. Pour les autres substances, l'analyse de l'évolution est difficile (« n.d. » indiquerait plutôt un problème de transmission des données qu'une absence de polluant).

Les flux en **fluorures, sulfates, chlorures, dichlorométhane, AOX, azote et DBO<sub>5</sub>** sont particulièrement élevés (bien que l'abattement des fluorures ait l'air efficace, au vu des flux entrants en provenance de Rhodia). L'abattement de l'aluminium semble efficace.

Polluants	Flux annuel 2008 (kg)	Concent. moyenne 2008 (mg/l)	Flux annuel 2007 (kg)	Flux annuel 2006 (kg)	Flux annuel 2005 (kg)	Flux annuel 2004 (kg)	Flux annuel 2003 (kg)
Aluminium tot.	340	0,3	-	-	-	-	-
DCO	79 539	77,7	-	-	-	-	-
Azote total	26 907	26,3	-	-	-	-	-
Cuivre tot.	6	0,01	n.d.	70	n.d.	n.d.	n.d.
MES	23 034	22,5	-	-	-	-	-
Nickel tot.	209	0,2	83	322	254	160	n.d.
Arsenic tot.	8	8 µg/l	7,0	n.d.	n.d.	6,0	6,0
Chlorures tot.	1 195 534	1 168	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2 000 000
AOX	9 503	9,3	14 800	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
DBO <sub>5</sub>	61 427	60,0	-	-	-	-	-
Dichlorométhane	237	0,2	-	-	-	-	-
Fer tot.	113	0,1	-	-	-	-	-
Fluorures (F tot.)	14 446	14,1	10 400	10 400	11 800	17 000	14 000
Hydrocarbures (C tot.)	0	0	-	-	-	-	-
Phénols (C tot.)	107	0,1	93	75	96	140	n.d.
Sulfates	2 135 580	2 086	n.d.	n.d.	1 820 000	2 300 000	2 200 000
Tétrachloroéthylène	5	5 µg/l	1,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Toluène	0	0	-	-	-	-	-
Trichloréthylène	2	2 µg/l	3,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Rmq. : le seuil de redevabilité des industries à l'Agence de l'eau pour l'AOX est de 50kg annuels de rejets.

#### Etude d'impact environnemental de Rhodia

En septembre 2007, Rhodia a réalisé une campagne de mesures volontaire au niveau de ses ateliers. Ramenées au niveau général du site, ces valeurs sont les suivantes :

- chloroforme : 40µg/l
- phénols : 10µg/l

- tétrachloréthylène : 3µg/l
- trichloréthylène : 2µg/l
- 1,2 dichlorométhane (DCM) : 29,2µg/l (investigations en cours)
- diméthylformamide (DMF) : 0 à 30mg/l (selon laboratoire, détails à venir)
- monochlorobenzène (MCB) : 0,3µg/l
- orthodichlorobenzène (ODCB) : 0,6µg/l
- TFA (trifluoroacétate de sodium) : 150mg/l.

Ces valeurs sont notamment particulièrement importantes pour le chloroforme, le DCM, et le TFA. Pour le TFA, un suivi particulier a été mis en place. D'après Rhodia, en décembre 2007, « les rejets ont été réduits de 25% environ depuis la mise en place du suivi en novembre 2007 ».

En décembre 2007, Rhodia produisait par ailleurs une étude de « réduction des rejets aqueux de Rhodia Salindres et positionnement par rapport à la BREF Chimie Fine Organique », c'est-à-dire par rapport aux Meilleures Techniques Disponibles (MTD). Cette étude cible les rejets de TFA et sels associés ; de dichlorométhane ; de DMF ; les composés AOX « en cours d'identification complète et notamment le chloroforme, perchloréthylène, dichlorométhane ».

#### Visite de la DRIRE en 2007 :

Le 19 septembre 2007 on relève dans les effluents de la station du GIE, dont le débit est de 100 m<sup>3</sup>/h :

- des taux très importants en chlorures (1500mg/l), sulfates (2400mg/l), nitrites (8,3mg/l N), fluorures (19mg/l) et chloroforme (53µg/l) ;
- des taux importants en azote Kjeldahl (11mg/l N), DCO (99mgO<sub>2</sub>/l), DBO<sub>5</sub> (50 mgO<sub>2</sub>/l), aluminium (1,34mg/l) et en nickel (0,1mg/l) ;
- des AOX à 23 mg/l CL. On pourrait donc estimer à 2,3kg la quantité d'AOX rejetée dans l'Arias en une heure en moyenne ce jour-là.
- du zinc en quantité relativement plus faible mais non négligeable (0,04mg/l) ;
- des taux en tétrachloroéthylène, dichlorométhane et trichloroéthylène a priori non problématiques (à titre d'information, ils relèvent des classes de qualité bonne ou très bonne selon la grille d'évaluation SEQ V2).

Ces résultats sont à manipuler avec précaution puisqu'il ne s'agit que d'une campagne journalière. Cependant, ils semblent cohérents avec les rejets annuels déclarés au Registre des Emissions ainsi qu'avec les résultats d'autosurveillance.

## - CARACTERISATION DES IMPACTS -

Le GIE assure un suivi de la qualité du milieu :

- pour les eaux superficielles sur l'Avène à l'aval de la confluence avec l'Arias et sur le Gardon d'Alès à l'aval de la confluence avec l'Avène : 3 à 5 campagnes sont réalisées chaque mois pour les fluorures, les chlorures et les sulfates ;

- pour les eaux souterraines en 8 points sur le périmètre du complexe, suivies occasionnellement depuis 1994 et trimestriellement depuis 2000 pour le calcium, le sodium, les sulfates, les chlorures, les fluorures, l'aluminium, la DCO, la conductivité et le pH.

Le GIE a réalisé en décembre 2007 une étude d'impact de ses rejets aqueux.

Les suivis des réseaux nationaux ou départementaux permettent également d'évaluer la qualité de l'Avène et du Gardon d'Alès pour de nombreux paramètres.

Enfin, des analyses ont été réalisées lors de la visite de la DRIRE le 19 septembre 2007 sur l'Arias à l'amont du site, sur l'Avène à l'amont de l'Arias, à l'amont du parc et à l'aval de l'Arias, et sur les effluents du GIE en sortie de station d'épuration.

## Les eaux superficielles

### Autosurveillance :

Les résultats de l'année 2007 sont disponibles à la DRIRE. Le tableau suivant les récapitule :

Autosurveillance milieu (3 à 5 mesures par mois)	Avène aval confluence Arias			Gardon aval confluence Avène		
	Fluorures (mg/l)	Sulfates (mg/l)	Chlorures (mg/l)	Fluorures (mg/l)	Sulfates (mg/l)	Chlorures (mg/l)
Janvier	3,2	651	281	0,5	160	37
Février	3,8	678	319	0,6	159	41
Mars	4,8	623	365	0,5	189	45
Avril	4,8	670	434	0,5	164	40
Mai	3,8	402	275	0,8	160	45
Juin	4,6	572	350	0,5	149	42
Juillet	9,5	1132	937	0,3	187	34
Août	12	1422	880	0,2	219	38
Septembre	13,8	1027	749	1	218	38
Octobre	11,9	1453	921	0,4	270	63
Novembre	5,4	967	569	0,3	253	60
Décembre	4,4	696	280	0,5	210	49
<b>MOYENNE</b>	<b>6,83</b>	<b>857,75</b>	<b>530,00</b>	<b>0,51</b>	<b>194,83</b>	<b>44,33</b>

Les couleurs correspondent aux classes de qualité du SEQ V2, sauf pour le fluor qui n'est pas concerné et pour lequel on a comparé les teneurs moyennes à la limite impérative pour la production d'eau destinée à la consommation humaine fixée par l'arrêté du 11 janvier 2007 (la valeur impérative est de 1,5 ; la valeur guide varie de 0,7 à 1,7mg/l selon température). Le code couleur associé est : vert = respect de la limite ; rouge = dépassement.

**Pour l'Avène en aval de la confluence avec l'Arias, les taux mensuels moyens en fluorures, chlorures et sulfates sont invariablement mauvais selon les classes de qualité de l'eau du SEQ-Eau V2 (chlorures, sulfates) ou au-delà de la limite impérative pour la production d'eau destinée à la consommation humaine fixée par l'arrêté du 11 janvier 2007 (fluorures).**

**Dans le Gardon d'Alès, à l'aval de la confluence avec l'Avène, les taux mensuels moyens en fluorures sont inférieurs à la limite impérative mentionnée ci-dessus, les taux en chlorures relèvent d'une bonne qualité de l'eau selon la classification du SEQ-Eau V2, et les taux en sulfates vont des classes SEQ-Eau moyenne à mauvaise (moyenne les 6 premiers mois de l'année, puis médiocre et mauvaise en octobre et novembre).**

**L'impact des usines sur la qualité du Gardon d'Alès est donc amoindri.** Avant la confluence avec l'Avène, les eaux du Gardon d'Alès sont de qualité moyenne en 2006 vis-à-vis de la macropollution et de la micropollution, et ce notamment suite à des déclassements de la minéralisation, des micropolluants minéraux sur sédiments et des HAP mesurés sur sédiments (station du RNB à Saint-Hilaire-de-Brethmas). L'impact du GIE sur un cours d'eau déjà fragile est complexe à isoler.

#### Visite de la DRIRE en 2007 :

Les résultats du 19 septembre 2007 montrent que **l'impact du GIE est très marqué sur la qualité de l'Avène.** Les taux obtenus en aval de la confluence avec l'Arias pour la **conductivité**, les **chlorures** (710mg/l, classe SEQ « mauvaise »), les **sulfates** (1200mg/l, classe SEQ « mauvaise »), les **fluorures** (9,5mg/l), le **chloroforme** (9,12µg/l, classe SEQ « médiocre »), les **AOX** (7900µg/l CL) et l'**aluminium** (0,8mg/l, classe SEQ « bonne »), les **nitrites** (0,34mg/l, classe SEQ « très bonne »), sont **plus de 4 fois supérieurs à ceux obtenus à l'amont ce jour-là.**

Les taux à l'amont, dans l'Arias et l'Avène, en chlorures, sulfates, DCO et fluorures étaient cependant déjà au-delà du seuil de la classe de qualité mauvaise (normes pour les eaux brutes destinées à la production d'eau potable pour les fluorures).

Les taux en tetrachloroéthylène, trichloréthylène et dichlorométhane relèvent de la classe de « bonne » qualité dans l'Arias à l'amont du rejet et dans l'Avène (amont et aval confluence).

#### Réseaux de suivi :

Les suivis nationaux, reportés au Système d'Information sur l'Eau, appuient ces résultats. L'Avène à Saint-Privat-des-Vieux, suivie en 2008, était d'une qualité qualifiée de mauvaise selon le SEQ-Eau V2, déclassée pour la macropollution par les matières azotées, la minéralisation, les matières organiques et oxydables et les nitrates, et pour la micropollution par les micropolluants minéraux et les HAP mesurés sur sédiments.

La DIREN souligne que les résultats de l'IBD montrent la **présence de diatomées tératogènes dans l'Avène à Saint-Privat-des-Vieux, qui témoignent d'une contamination toxique** que l'on peut relier au GIE.

#### Etude complémentaire de l'impact des rejets du GIE sur l'Avène et le Gardon d'Alès, par Rhodia en 2007 :

Dans son étude d'impact des rejets aqueux, Rhodia calcule le ratio PEC/PNEC du chloroforme, phénol, tétrachloréthylène, trichloréthylène, 1,2 dichlorométhane (DCM), diméthylformamide (DMF), métachlorobenzène (MCB), orthodichlorobenzène (ODCB) et TFA (trifluoroacétate de sodium).

Ce ratio compare la concentration d'exposition d'une substance dans un cours d'eau dans le « pire cas réaliste » (PEC) à la concentration sans effet prévisible pour l'environnement (PNEC). Si ce ratio est inférieur à 1, **le milieu récepteur n'est pas directement menacé. C'est le cas pour l'ensemble des substances étudiées** (la PEC a été calculée à partir de la concentration des substances dans l'effluent mesurée en septembre 2007 et des débits de l'effluent et de l'Avène).

La même étude présente les résultats d'une **campagne de détermination de l'indice IBGN\* en différents points, menée en novembre 2007.** Les notes sont :

- sur l'Arias : 0 à l'amont des rejets ;
- sur l'Arias à l'aval des rejets : 1 ;
- sur l'Avène à l'amont de la confluence avec l'Arias : 13 ;
- sur l'Avène à l'aval : 10 ;

- sur le Gardon d'Alès à l'amont de la confluence avec l'Avène : 10 ;
- sur le Gardon d'Alès à l'aval : 9.

La qualité hydrobiologique de l'Arias est très mauvaise à l'amont comme à l'aval des rejets. Notons qu'à l'amont des rejets du GIE, l'Arias est déjà impacté par les rejets de la blanchisserie VITANEUF. Ce cours d'eau est essentiellement constitué d'effluents industriels, hors périodes de pluies, et lors des mesures son débit était quasi-nul à l'amont du GIE. C'est l'apport d'eau au cours d'eau qui permet à la note de passer de 0 à 1, avec le développement d'organismes peu sensibles, et non l'indication d'une amélioration de la qualité.

La qualité hydrobiologique de l'Avène souffre légèrement de la confluence avec l'Arias. La qualité du Gardon d'Alès ne semble pas être affectée de manière significative par la confluence de l'Avène.

**Par ailleurs, des analyses d'écotoxicité ont été menées (tests sur daphnies) : aucune écotoxicité n'est enregistrée sur l'Arias (amont et aval rejets) et le Gardon d'Alès. Ces résultats devaient être développés.**

**Rhodia note également que les substances du rejet sont peu bioaccumulables dans l'eau ou les tissus des poissons.**

### Les eaux souterraines

Le GIE réalise un suivi de la qualité des eaux souterraines sur le site et à proximité, en 8 points. Les paramètres suivis sont notamment le calcium, le sodium, les sulfates, les chlorures, les fluorures, le fer, le molybdène, l'arsenic, l'aluminium, le soufre, la DCO, la conductivité, et le pH. Un suivi de l'indice phénol était réalisé jusqu'en 2005 et s'est arrêté depuis 2006 (les teneurs mesurées étaient souvent nulles).

Les valeurs sont souvent déclassées selon les seuils du SEQ-Eaux Souterraines pour :

- le calcium (teneurs moyennes de 1994 à janvier 2008 s'échelonnant de 155 à 500mg/l selon les piézomètres, correspondant aux classes « très bonne » à « mauvaise » du SEQ Eaux Souterraines),
- le sodium (64 à 550mg/l, classes « bonne » à « mauvaise »),
- les sulfates (81 à 997mg/l, classes « bonne » à « mauvaise »),
- les chlorures (107 à 490mg/l, classes « moyenne » à « mauvaise ») ;

...ainsi qu'en moindre proportion pour les fluorures (1 à 2,7mg/l) et la conductivité (0,9 à 6mS/cm, classes « très bonne » à « mauvaise »).

Elles le sont parfois pour l'aluminium (0 à 2mg/l, classes « très bonne » à « médiocre », la classe « mauvaise n'existant pas) et le pH (7 à 10, classes « très bonne » à « mauvaise »).

Les valeurs sont très variables dans l'espace. Il semble qu'en 2005-2006 il y ait eu un pic de dégradation à certains endroits. Cela dit, aucune tendance d'augmentation ou de diminution ne ressort pour un paramètre donné de manière homogène sur l'ensemble des piézomètres.

### Les points de captage pour l'alimentation en eau potable

Le GIE capte les eaux de la nappe alluviale de la Cèze, et assure par ce biais une partie de l'alimentation en eau potable de Salindres.



## - CONCLUSION -

La plateforme chimique de Salindres a une activité sur le territoire depuis 1855. En 2005, 450 étaient employées sur le site.

La plateforme regroupe aujourd'hui deux industries : Axens et Rhodia, deux ICPE soumises à autorisation avec servitude classées SEVESO seuil haut, dont les effluents sont traités par le GIE Chimie, qui gère également les eaux de percolation du « petit bassin » du site de Ségoussac. Les effluents du site rejoignent l'Arias, un ruisseau dont le débit hors périodes de pluie est constitué de rejets industriels. A l'amont du rejet du GIE se trouvent les rejets de la blanchisserie VITANEUF. L'Arias est un affluent de l'Avène, sa confluence se situe juste à l'aval du site de chimie. A l'amont du site, l'Avène est déjà un cours d'eau perturbé.

Les rejets du GIE sont marqués par des teneurs importantes en fluorures, sulfates, chlorures, pH, fer et aluminium, dichlorométhane (DCM), TFA, AOX (notamment le chloroforme), azote et DBO5. Son impact sur la qualité de l'Avène est marqué, notamment pour la conductivité, les chlorures, les sulfates, les fluorures, le chloroforme, les AOX, qui dégradent la qualité du cours d'eau ainsi que pour l'aluminium et les nitrates, sans que cela ne dégrade la qualité du cours d'eau. La qualité hydrobiologique de l'Avène est par ailleurs légèrement dégradée par l'Arias.

## - BIBLIOGRAPHIE -

### Etudes et publications

ALUMINIUM PECHINEY - MICA ENVIRONNEMENT. **Demande d'une autorisation de rejet des eaux du bassin de Séguoussac dans la rivière l'Avène.** Septembre 2004.

CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE ALES/CEVENNES. **Synergies. Revue.** Numéro Octobre/Novembre/Décembre 2005.

DRIRE LANGUEDOC-ROUSSILLON. **Campagne de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau. Plaquette de présentation des résultats 2003-2007.**

DRIRE LANGUEDOC-ROUSSILLON. **La prévention des pollutions et des risques industriels en Languedoc-Roussillon.** Edition 2008.

RHODIA. **Compte-rendu de l'incident du 3 mars 2005.** Mai 2007.

RHODIA. **Etude de réduction des rejets aqueux de Rhodia Opérations à Salindres et positionnement par rapport à la BREF Chimie Fine Organique.** Décembre 2007.

RHODIA. **Etude d'impact environnemental des rejets aqueux du site de RHODIA Opérations Salindres.** Décembre 2007.

### Données

DRIRE LR. **Rapport d'analyse. Prélèvements effectués le 19/09/2007 sur le site de la société GIE Chimie.** Octobre 2007.

GIE CHIMIE SALINDRES. **Tableaux de suivi des piézomètres concernant la plate-forme chimique de Salindres.** Février 2007.

GIE CHIMIE SALINDRES. **Résultats d'autosurveillance 2007 (12 mois).** 2007-2008.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT ET DE L'AMENAGEMENT DURABLES. **Déclaration annuelle des émissions polluantes. Rejets 2008. GIE CHIMIE SALINDRES.** Février 2009.

SYSTEME D'INFORMATION SUR L'EAU du bassin Rhône-Méditerranée.

### Sites internet

Registre Français des Installations Polluantes (**iREP**) : [www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr](http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr)

Site des Installations Classées : [www.installationsclassees.ecologie.gouv.fr](http://www.installationsclassees.ecologie.gouv.fr)

### Arrêtés

**Arrêté n°2026 du 7 juillet 2000** définissant les prescriptions techniques que doit respecter le **GIE CHIMIE Salindres** pour l'exploitation de ses installations industrielles et de services sur le site.

**Arrêté n°2001-10 du 22 mars 2001** définissant les prescriptions techniques que doit respecter la société **PROCATALYSE** pour l'exploitation de ses installations industrielles sur le site de Salindres, modifié par l'arrêté n°2007-34 du 20 septembre 2007.

**Arrêté n°2002-33 du 16 octobre 2002** définissant les prescriptions techniques que doit respecter la société **GEO Gallium** pour l'exploitation de ses installations industrielles de Salindres.

**Arrêté préfectoral n°2005-62 du 5 octobre 2005** autorisant la société **Rhodia Organique** à procéder à l'extension de son usine de fabrication de produits chimiques située sur le territoire de la commune de Salindres.

**Arrêté du 11 janvier 2007** relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

### Echanges

**DRIRE Languedoc-Roussillon** (regroupée en DREAL avec la DIREN en 2010)

**DIREN Languedoc-Roussillon** (regroupée en DREAL avec la DRIRE en 2010)

## - GLOSSAIRE -

**AEP** : Alimentation en Eau Potable

**AOX** : Ce paramètre AOX englobe les composés organohalogénés adsorbables sur charbon actif. La mesure des AOX est un indicateur global de pollution recouvrant de nombreux composés organiques, fluorés, iodés, bromés, et surtout chlorés. On y trouve donc notamment des pesticides (substances chlorées telles le lindane, la dieldrine, etc.), les PCB, le PCV et les solvants chlorés. Ces substances ont un impact écotoxicologique important, avec une toxicité chronique, une faible propension à la dégradation, et une forte capacité accumulatrice dans la chaîne alimentaire.

**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, devenue DREAL en 2010 (DR de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement)

**Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)** : note de 0 à 20 attribuée au niveau d'une station de mesure après étude du peuplement d'invertébrés aquatiques des cours d'eau (larves d'insectes, mollusques, vers, crustacés, etc., de taille supérieure à 0,5 mm). Fondée sur l'analyse de la diversité taxonomique du milieu (~ nombre d'espèces différentes détectées) et de la sensibilité des individus à la pollution, la valeur de l'indice dépend de la qualité du milieu physique (habitat) et de la qualité de l'eau (matières organiques essentiellement).

**Indice Biologique Diatomées (IBD)** : permet d'évaluer la qualité biologique globale en se fondant sur l'abondance des espèces de diatomées (algues brunes unicellulaires), leur sensibilité à la pollution (organique, saline ou eutrophisation) et leur faculté à être présentes dans des milieux très variés.

**Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)** : Installations industrielles présentant des risques pour l'environnement que la loi prévoit de répertorier. Selon l'importance des risques, une ICPE peut être soumise à autorisation ou à déclaration. Des décrets établissent les conditions de leur mise en exploitation et de la cessation de leur activité. Pour une ICPE soumise à servitude (AS), la démarche comprend, en sus, la mise en place de servitudes d'utilité publique dans le but d'empêcher les tiers de s'installer à proximité de ces activités à risque.

**IPPC** : La Directive 2008/1/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 janvier 2008 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution ou « Directive IPPC » régit les activités industrielles et agricoles potentiellement très polluantes en définissant une procédure d'autorisation et en mettant en place des conditions pour leur activité, notamment en termes de limitation des rejets (elle remplace la directive 96/61/EC). Une entreprise IPPC est une entreprise dont l'activité relève de cette directive.

**Symboles utilisés dans les tableaux ou les schémas :**

**Al** : aluminium

**As** : arsenic

**Ca** : calcium

**Cu** : cuivre

**F** : fluor

**Fe** : fer

**MeS** : matières en

**Ni** : nickel

**O<sub>2</sub>d** : oxygène dissous

**O<sub>2</sub>sat** : taux de saturation en oxygène

suspension


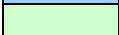



**SO<sub>4</sub>** : sulfates

**S** : soufre

**Zn** : zinc

**Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ)** : Le SEQ a été élaboré par les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Il est déclinable à plusieurs types de masses d'eau : par exemple le SEQ Eau pour les eaux superficielles et le SEQ Eaux Souterraines pour les eaux souterraines. Ce système d'évaluation se fonde sur l'étude de nombreux paramètres pour lesquels des valeurs-seuil sont fixées de manière à déterminer la classe de la qualité de l'eau vis-à-vis de chaque paramètre. Cinq classes de qualité sont définies et associées à une couleur.

Le SEQ ne permet pas seulement l'évaluation globale de la qualité de l'eau, il permet aussi d'évaluer l'aptitude d'une masse d'eau à une fonction ou un usage. Les classes de qualité pour chacun de ces usages sont définies par des valeurs-seuil adaptées à chaque usage.

Couleur	Qualité
	Très bonne
	Bonne
	Moyenne
	Médiocre
	Mauvaise



## LE BASSIN DE SEGOUSSAC

**Nature de l'activité :** Ancienne exploitation d'alumine

### Sous-bassin concerné

Gardon d'Alès

### Communes concernées

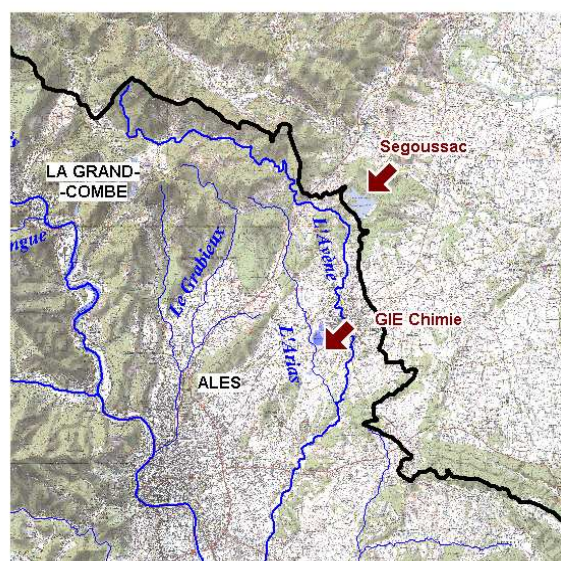
Rousson

Dans un périmètre de 2km : Les Mages, Saint-Jean-de-Valérisclé, Salindres, Saint-Julien-de-Cassagnas ;  
A l'aval hydraulique : Saint-Privat-des-Vieux, Alès, Méjannes-les-Alès, Saint-Hilaire-de-Brethmas



Vue aérienne du bassin principal à la fin du pompage en 1998 (masque envahi par la végétation)

(In Etude d'impact du rejet, MICA Env., 2004)



Localisation

### - PRESENTATION DE L'ACTIVITE -

La société Aluminium Pechiney exploite depuis la fin du XIXème siècle jusqu'aux années 1980 les sols de Rousson pour produire l'alumine à partir de la bauxite qui s'y trouve. Ce procédé génère une quantité de boues dont une partie a été stockée dans ce qui est dénommé bassin de Ségoussac entre 1964 et 1984.



### Etablissement et société gestionnaire

L'exploitant du site est **Aluminium Pechiney**, qui a repris depuis 1877 l'usine de production d'aluminium fondée par Henri Merle en 1855. La société anonyme Pechiney a est devenue une filiale d'**Alcan** en 2003. Alcan est une société cotée en bourse évoluant sur les marchés de l'aluminium, de la transformation et de l'emballage. Son siège se trouve à Montréal, Québec, Canada.

### Localisation

Le site se trouve sur la commune de Rousson. Il sert à l'origine à l'usine de production qui se trouve à Salindres.

### Nature de l'activité et lien avec l'économie locale

**De 1887 à 1984 la société Aluminium Pechiney a produit de l'alumine à partir de bauxites à Salindres. L'alumine (ou oxyde d'aluminium) est la principale matière première mise en jeu dans la fabrication de l'aluminium par procédé électrolytique. Pechiney a le monopole de l'aluminium en France.**

Le procédé utilisé pour extraire l'alumine de la bauxite s'appelle le procédé BAYER. Il se fonde sur la dissolution de l'alumine naturellement présente dans la bauxite par de la soude, une opération qui pour être concluante se mène à 930°C. **Ce procédé génère la production de boues rouges très fines, alcalines et insolubles** dont la couleur vient de l'oxyde de fer qu'elles renferment. De 1964 à 1984 les boues ont été stockées dans le bassin de Ségoussac.

Les boues sont constituées :

- d'oxydes de fer : à 43%
- d'oxydes d'aluminium : à 20%
- d'oxyde de silice et de titane
- de calcium et de sodium
- d'autres composés, notamment de vanadium et d'arsenic en petites proportions

### Lien avec l'économie locale

Le site a été central dans le développement économique de la région des 150 dernières années. A début du XXème siècle Salindres est le fournisseur en alumine du pays de Maurienne, haut lieu de production de l'aluminium. En 1972 après une série d'achats-fusions, Pechiney, associé à Ugine Kuhlmann, devient le premier groupe industriel français. Depuis 1984 Pechiney a arrêté la production d'alumine métallurgique.

Le bassin est situé au sein d'un massif forestier fréquenté par des promeneurs, des joggeurs, des cyclistes et motocyclistes (MICA Environnement, 2004).

## - HISTORIQUE ET PERSPECTIVES -

### Historique de la formation et de la réhabilitation du bassin

En 1964, pour pallier au problème du stockage des boues, un barrage en enrochements d'une hauteur de 54m est construit à la fermeture de la vallée du Valat de l'Argençon (la superficie du bassin versant est de 80 ha). Jusqu'en 1984, les boues sont stockées dans ce bassin. Lorsque l'activité s'arrête, 3,9 millions de mètres cubes de boues y sont accumulées, sur une surface de 31ha, pouvant atteindre une profondeur de 45m. Le bassin est rempli d'eau.

Au pied de la digue se trouve un bassin plus petit recueillant les eaux de percolation.

Depuis 1984 le site a subi plusieurs étapes de réhabilitation :

- De 1987 à 1991 le grand bassin, dont le niveau d'eau dépassait en 1987 de 56cm le niveau de sécurité pour la tenue du barrage, est partiellement vidangé : les eaux sont pompées vers l'usine de Salindres où elles servent à neutraliser les effluents acides de l'atelier Produits Fluorés. Elles sont ensuite neutralisées à la chaux, et après une phase de décantation, elles sont rejetées à l'Arias avec le rejet de l'usine.
- En 1991 le niveau d'eau a baissé d'environ 4,50m et une partie des boues n'est plus submergée. Les poussières rouges sont emportées par le vent. Pour pallier à ce problème les boues sont arrosées pendant un temps. Ensuite, des terres marno-calcaires sont déposées sur la partie émergée, couvrant sur 50cm à 70cm d'épaisseur une surface de 18ha.
- En 1996 une tentative de peuplement piscicole est menée. Deux espèces sont introduites, et disparaissent au bout de quelques jours et deux mois respectivement.
- En 1999 le dernier pompage est effectué sur le grand bassin, qui se remplit ensuite petit à petit d'eau de pluie.
- En 2007 Aluminium Pechiney est autorisée par la DRIRE du Languedoc-Roussillon à déverser directement à l'Avène les eaux surnageantes du bassin afin de ne pas mettre en danger la tenue de la digue.
- Tout au long de cette période les eaux de percolation des boues s'écoulent par un drain mis en place sous la digue et sont recueillies dans un autre bassin, plus petit, au pied du barrage. Ces eaux sont pompées et ramenées à la plateforme chimique de Salindres pour y être traitées puis rejetées dans l'Arias.

### Evolution générale des impacts sur le milieu aquatique

La soude utilisée dans le procédé BAYER rend les boues très basiques. Elles sont par ailleurs chargées en éléments métalliques (notamment fer, aluminium, molybdène, arsenic et vanadium). Humides, les boues apparaissent comme une masse argileuse; séchées, elles donnent une poudre fine et légère.

A leur contact, l'eau du bassin tend à prendre ces caractéristiques.

Le site peut altérer la qualité des rivières qui accueillent les eaux rejetées :

- de manière directe depuis 2007 dans l'Avène
- de manière indirecte depuis 1984 dans l'Arias (affluent de l'Avène), après traitement dans la station de Rhodia à Salindres

**Les eaux souterraines sont aussi susceptibles de voir leur qualité altérée par le stockage de boues (infiltration dans les sols).**

Les causes éventuelles de modification de l'impact du site sur le milieu sont de deux types :

- **Naturelles** ; deux procédés sont alors en compétition :
  - o Le système boues + eau tend à trouver un équilibre dans sa composition chimique, ce qui transfère aux eaux du bassin certaines caractéristiques des boues : notamment une alcalinité marquée, et des teneurs en métaux élevées. Ce phénomène s'appelle le **relargage des boues** ; même si **un pic a lieu les premiers temps**, il n'est **pas immédiat et peut durer plusieurs années**. **Par contre, il est limité** (la quantité absolue de métaux présents est fixe) **et ses effets s'amenuisent avec le temps** ;
  - o Par ailleurs, depuis 1999 le bassin n'est plus vidé et les eaux de pluie s'accumulent : ceci donne lieu à un **phénomène de dilution** : les concentrations en ces éléments diminuent.
- **Artificielles**, par exemple lorsqu'on traite une partie des eaux avant leur rejet.

De manière générale, MICA Environnement, chargé de l'étude d'impact du rejet des eaux du bassin prenant part à la demande d'autorisation du rejet (2004) conclut à **une tendance d'évolution favorable de la qualité des eaux du bassin et de l'impact sur le milieu naturel** suite à l'importance de l'effet de dilution en comparaison au relargage qui est limité.

#### Pour l'Avène

A l'arrêt de l'exploitation en 1984, on note que « les eaux de la retenue qui surmontent les boues sont très chargées et très basiques (pH compris entre 10 et 12) consécutivement au relargage de sels par les boues. Aucune espèce animale ou végétale n'a été observée dans ce milieu » (MICA Environnement, Etude d'impact du rejet, 2004).

De 1984 à 1999 les eaux sont pompées et le phénomène de relargage des boues encore important : la qualité des eaux du bassin se dégrade. Cependant, les eaux pompées ont traitées à Salindres : leur impact sur le milieu est maîtrisé.

A partir de 1999 l'effet de dilution contribue à améliorer la qualité des eaux du bassin, jusqu'en 2007 où le rejet direct des eaux surnageantes commence (cf. partie « impacts sur le milieu »).

#### Pour l'Arias

Les évolutions de l'impact du bassin pour l'Arias sont celles de l'efficience du traitement mis en place à Salindres.

#### Pour les eaux souterraines

L'effet du dépôt sur la qualité des eaux souterraines dépend peu des phénomènes précédents. L'eau s'infiltre et est susceptible d'altérer la composition des aquifères ; a fortiori celle des sources à proximité du bassin. Quelques suintements ont été observés en périphérie du bassin.

Dans le dossier de demande d'autorisation du rejet, MICA Environnement décrit les cheminements possibles des eaux infiltrées :

- vers le bassin inférieur au pied de la digue : elles représentent un débit d'environ 6 800m<sup>3</sup>/mois (soit 9,45m<sup>3</sup>/h pompés vers le GIE) ;

- vers des résurgences en périphérie du bassin (environ 6 600m<sup>3</sup>/mois) ;
- vers des résurgences plus éloignées.

MICA Environnement observe que, les boues étant faiblement perméables, il est probable que l'eau récupérée par le bassin inférieur provienne non pas d'une percolation à travers les boues, mais plutôt d'une circulation à leur interface avec le milieu naturel.

## Projets

ALUMINIUM PECHINEY, dans sa demande d'autorisation du rejet des eaux, avait proposé de se servir de l'eau du bassin comme d'un soutien d'étiage pour l'Avène. Cette proposition a été refusée par la DRIRE. L'arrêté d'autorisation du rejet précise dans son article 2.5 relatif aux périodes de rejet que « le rejet est interrompu pendant les périodes d'étiage de la rivière Avène ».

## Caractéristiques de l'ouvrage

La digue a une hauteur de 54m (altitude de 254mNGF en crête) et contient un volume de 892 000m<sup>3</sup>. L'arrêté d'autorisation du rejet signale que ce dernier est nécessaire pour éviter la surverse, le risque de destruction du barrage et assurer la sécurité des personnes et des biens situées en aval. Une surveillance géotechnique régulière de la digue de retenue est préconisée par Aluminium Pechiney et MICA Environnement dans la demande d'autorisation de rejet (aucun résultat disponible au moment du dépôt du dossier).

## - SITUATION VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION -

### Réglementation du site et des rejets

La construction du barrage en 1964 a fait l'objet d'une étude géologique menée par l'Institut de Géologie de la Faculté des Sciences de Montpellier, réalisée en parallèle de sondages effectués par SIF-BACHY, une entreprise spécialisée, pour vérifier la structure des terrains et leur perméabilité.

**Tous les rejets entrepris depuis la création du barrage ont été autorisés** (notamment par les arrêtés n°88-029 du 30 décembre 1988 et n°91-007 du 15 avril 1991).

Le rejet autorisé en 2007 par l'arrêté n°2007-29 du 3 août 2007 a fait l'objet d'une étude d'impact. L'arrêté note en particulier :

- « qu'il convient de s'assurer que l'impact de l'eau rejetée sur le milieu naturel, la rivière Avène, est bien conforme aux prévisions de l'étude d'impact »
- « qu'il convient d'éviter, jusqu'à ce que l'impact réel soit établi, de rejeter en période d'étiage de la rivière Avène ».

**Le site est une ICPE soumise à autorisation en tant que stockage de déchets provenant d'une ICPE.**

### Servitudes publiques sur le secteur

*Source : MICA Environnement, 2004*

Les communes de Rousson et Salindres sont dotées d'un Plan d'Occupation des Sols (POS) ; celui de Rousson est compatible avec la présence du bassin de Séguissac.

L'Avène s'écoule en partie dans les périmètres de protection de l'usine Rhodia de Salindres.

Le site ne se situe pas dans un périmètre de protection de captage d'eau destinée à la consommation.

## - CARACTERISATION DES REJETS -

Trois types de rejets peuvent être identifiés :

- le rejet du petit bassin vers la station du GIE ;
- le rejet du GIE à l'Arias ;
- le rejet du bassin à l'Avène.

**Le rejet du petit bassin à la station n'est pas suivi régulièrement.** Les eaux étant pompées, on peut supposer qu'elles évoluent dans des canalisations hermétiques jusqu'au GIE et que leurs éventuels impacts sur le milieu sont donc contrôlés. La DRIRE a réalisé des prélèvements sur l'entrée des effluents du petit bassin à la station de traitement du GIE le 19 septembre 2007. Ce jour-là, le rejet a un débit de 4m<sup>3</sup>/h et contient :

- un pH de 12, particulièrement basique ;
- des teneurs importantes en sulfates (340mg/l), DCO (140mg/l), aluminium (131mg/l), arsenic (580µg/l) et nickel (50µg/l) ;
- un taux en chrome (30µg/l), cuivre (40µg/l), fluorures (0,75mg/l) et en fer (0,46mg/l) relativement plus faibles.

Les résultats ont un caractère ponctuel qu'il faut prendre en compte dans leur interprétation. Cependant, ils sont a priori cohérents avec les caractéristiques du bassin de Séguissac (alcalinité, teneurs en alumine, arsenic et autres métaux).

**Le rejet du GIE à l'Arias est abordé dans le Dossier Synthétique n°4.**

De 2007 à 2008 les rejets autorisés par l'arrêté du 3 août 2007 ont permis la vidange de 360 000m<sup>3</sup> d'eau du bassin vers l'Avène :

- ponctuellement à la fin du mois de décembre 2007 : quelques lâchers à 100m<sup>3</sup>/h pour tester les systèmes de surveillance ;
- de manière continue de janvier à juin 2008 à 100m<sup>3</sup>/h (maintenus en mai et juin suite à une forte pluviométrie qui a entraîné de hauts niveaux d'eau)

**Le rejet du bassin à l'Avène est suivi conformément aux prescriptions de l'arrêté d'autorisation.** On ne dispose pas des résultats de suivi. Cependant, la qualité des eaux du bassin est suivie et permet donc une première approche de l'apport du bassin à l'Avène.

Les résultats sont détaillés au paragraphe suivant, en considérant le bassin comme faisant partie du milieu naturel.



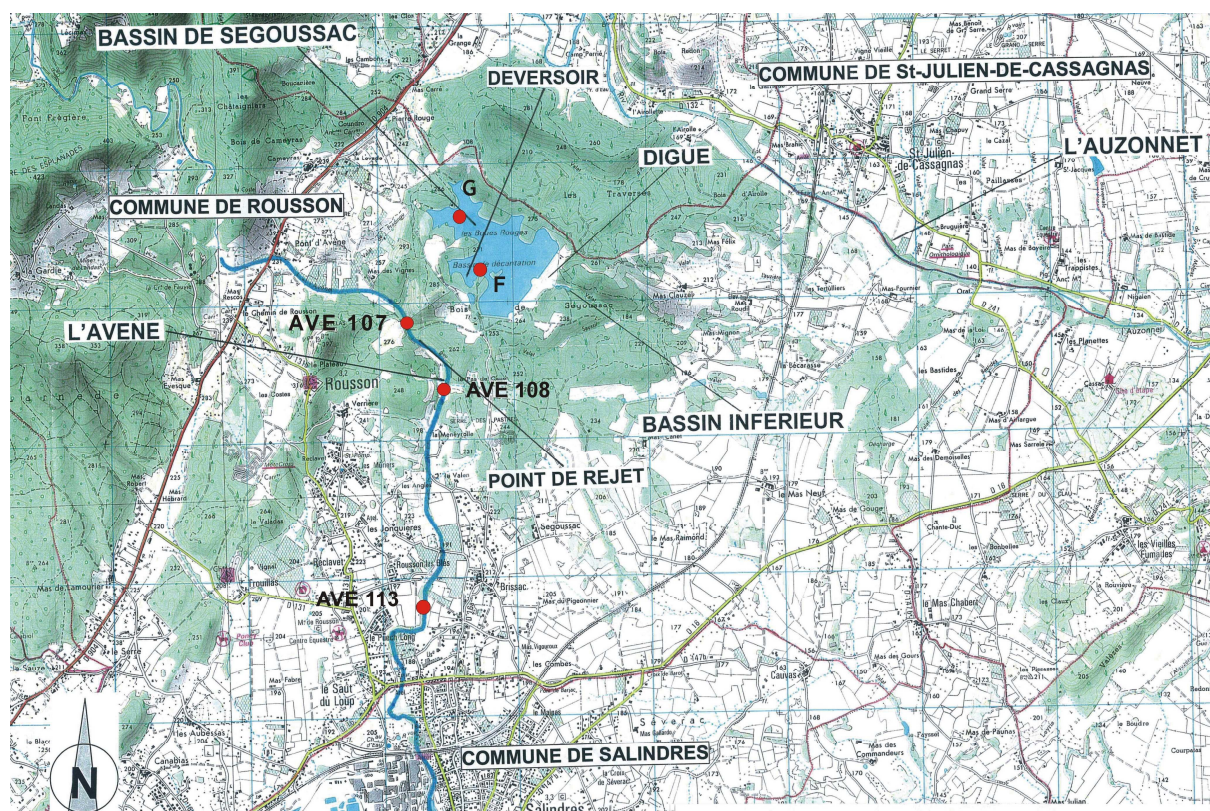
## - CARACTERISATION DES IMPACTS -

La caractérisation des impacts de la retenue sur le milieu naturel a été réalisée :

- avant la mise en place du rejet à l'Avène, dans le cadre de l'étude d'impact préalable, par MICA Environnement : cette étude dresse un bilan de l'activité et propose notamment des synthèses d'analyse de la qualité des eaux de 1987 à 2004 pour plus de 50 points du bassin, de l'Avène et dans les eaux souterraines ;
- avant le rejet, en 2007, par MICA Environnement : 2 points sont suivis dans la retenue, 3 sur l'Avène ;
- pendant le rejet, en avril et juin 2008, par MICA Environnement : aux mêmes points que précédemment et en 2 points pour les eaux souterraines.

Les impacts des rejets du petit bassin, traités à la station du G.I.E., ne sont pas différenciables de ceux des rejets des usines chimiques. On peut se référer au dossier synthétique portant sur le G.I.E. pour plus d'informations sur ce rejet.

Les prélèvements d'eau dans le bassin sont réalisés par le GIE de Salindres, dans l'Avène et les puits par MICA Environnement.



*Localisation du bassin, du point de rejet et des points de suivi  
D'après Aluminium Pechiney, MICA Environnement, 2004*

### La qualité des eaux de la retenue

En 2004, l'analyse des eaux surnageantes du bassin montre, outre un fort pH, la présence de métaux tels l'aluminium, le molybdène, l'arsenic et le vanadium à des teneurs que MICA Environnement qualifie de « significatives dans l'eau par rapport au « bruit de fond »

géochimique qui peut être rencontré dans les eaux superficielles et souterraines de la région » (in Demande d'autorisation du rejet, 2004). De manière générale, en première approche, les taux observés sont plus importants en profondeur.

Le rapport sur le suivi qualité de 2008 présente les résultats d'analyses des eaux de la retenue en deux points, réalisées par le GIE de Salindres.

Le tableau suivant rapporte les **plus mauvais résultats entre 0m et 2m de profondeur** (les mesures ont été effectuées jusqu'au fond, soit 13,50m à 16,20m aux points considérés). La couleur des cases correspond à la classe de qualité de l'eau pour chacun des paramètres selon le SEQ-Eau V2\*. Les lignes des paramètres ne figurant pas au SEQ-Eau sont sans fond coloré. Lorsqu'une case est grisée, cela signifie que le paramètre correspondant n'a pas été suivi.

Paramètre	F		G	
	2007	2008	2007	2008
pH				
MES (Matières en suspension)				
Na (Sodium)				
As (Arsenic)				
Mo (Molybdène) (mg/l)	0,10	<0,05	0,08	<0,05
V (Vanadium) (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	0,1
Al (Aluminium)				
K (Potassium) (mg/l)	4,8	6,6	4,8	4,2
Cl <sup>-</sup> (Chlorures)				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Sulfates)				
NO <sub>3</sub> (Nitrates)				
Ca (Calcium)				
F <sup>-</sup> (Fluorures) (mg/l)	1,6	1,2	1,8	1,2
DCO filtrée (demande chimique en oxygène)				
Conductivité (mS/cm)	0,7	0,8	0,7	0,8
Ni (Nickel)				
N total (Azote total)				

**La qualité de l'eau de la retenue est donc médiocre en 2008 due aux concentrations en aluminium, calcium et en moindre mesure en nitrates, même si les valeurs en chlorures, sulfates, sodium, MES, arsenic, pH, DCO et azote total sont satisfaisantes.** De 2007 à 2008 certains paramètres ont vu leur concentration dans l'eau baisser et d'autre l'ont vue augmenter.

D'après l'arrêté du 6 février 2007 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, la valeur limite de qualité pour les fluorures est fixée à 1,5 mg/l (eaux distribuées). Les analyses montrent que cette norme est respectée aux points F et G dans les deux premiers mètres de profondeur en 2008 mais pas en 2007. Notamment au point G en 2007, la limite de potabilisation de l'eau fixée par le même arrêté est dépassée.

Rio Tinto Alcan a aussi procédé à un contrôle trimestriel de la qualité des eaux de la retenue, qui fournit des résultats au troisième trimestre de 2008 (alors que les rejets sont arrêtés). Par rapport au second trimestre, on note une augmentation dans les eaux superficielles des teneurs en MES, aluminium et fluor. A l'inverse, la concentration en arsenic diminue.

### La qualité des eaux de l'Avène

#### Avant 2007

Les eaux de l'Avène sont caractéristiques du terrain sur lequel elles s'écoulent (calcaire). MICA note un déséquilibre des teneurs en sodium et chlorures qui devraient être équivalentes (déficit de sodium ; phénomène dont l'origine est située en amont de la zone).

MICA Environnement conclut en 2004 que « de façon générale, (...) les infiltrations des eaux du bassin n'influencent pas ou très peu les profils hydrochimiques » des vallons voisins.

#### A partir de 2007

Les résultats du suivi physico-chimique et biologique de l'Avène par MICA Environnement pour ALUMINIUM PECHINEY sont synthétisés dans le tableau suivant. Trois points sont suivis, AVE107 à l'amont des rejets ; AVE 108 et AVE113 à l'aval. Les résultats de 2007 (avant le rejet) sont comparés aux campagnes d'avril et juin 2008 (pendant le rejet - la pire valeur observée est rapportée). Le principe de représentation est le même que ci-dessus.

Notons qu'à l'amont de la station AVE107, la station d'épuration de Rousson-Pont-d'Avène rejette ses effluents dans le cours d'eau.

*Remarque :* les taux d'orthophosphates (PO<sub>4</sub>), nitrites (NO<sub>2</sub>) et azote Kjeldahl (NKJ) n'ont pas pu être quantifiés en 2007. La classe indiquée représente le pire cas possible étant donné le seuil de quantification.

Paramètres	2007			2008		
	AVE 107	AVE 108	AVE 113	AVE 107	AVE 108	AVE 113
Physico-chimie Métaux sur eau	O <sub>2</sub> d, PO <sub>4</sub>   NO <sub>2</sub> , NKJ, NH <sub>4</sub> , As	NO <sub>3</sub>   PO <sub>4</sub>   O <sub>2</sub> d, NO <sub>2</sub> , NKJ, As	PO <sub>4</sub>   NO <sub>2</sub> , NKJ, As	O <sub>2</sub> d mauv	O <sub>2</sub> d méd   DCO moy	O <sub>2</sub> d méd   Cond moy
Métaux sur bryophytes	As, Zn	As   Zn	As   Zn			
IBGN						
IPR						
IBD-IPS						
IOBS						

### Physico-chimie et métaux sur eau :

En 2007 la qualité de l'Avène était globalement médiocre aux trois points de suivi. Le taux de nitrates mesuré à l'aval immédiat du rejet est de 178 mg/l, une valeur très élevée, plus de 50 fois plus importante que les taux mesurés à l'amont et à l'aval. L'observation d'une telle valeur est pour le moins étonnante.

Dans l'ensemble la qualité des eaux de l'Avène s'améliore entre 2007 et 2008 : globalement la qualité de l'Avène est bonne à très bonne pour les paramètres physico-chimiques mesurés en 2008. En avril 2008, les taux en oxygène dissous des trois stations de l'Avène relevaient des classes de qualité mauvaises à médiocre et la conductivité était classée moyenne à la station la plus aval.

En avril et en juin les concentrations en sodium, aluminium et fluorures augmentent significativement à la station AVE 108 (juin seulement pour l'aluminium) ; cependant elles ne changent pas de classe de qualité.

### Métaux sur bryophytes :

Les taux de métaux mesurés sur les mousses du cours d'eau (bryophytes) sont moyens à médiocres pour l'arsenic et le zinc en 2007 (les teneurs en zinc diminuent vers l'aval, à l'inverse de celles en arsenic qui augmentent). Les teneurs en plomb, arsenic et zinc diminuent entre 2007 et 2008 pour devenir très bonnes.

### Qualité biologique :

On ne note pas d'évolution dans les résultats de l'IBGN sur l'Avène entre 2007 et 2008. Pour l'Indice Poisson-Rivière, la qualité de l'eau s'améliore en 2008 sur les stations AVE 107 et 108, mais reste stable à la station la plus aval.

L'indice de Polluosensibilité Spécifique et l'Indice Biologique Diatomées sont moyens en 2008 à la station AVE 107 puis très bons à l'aval. La qualité semble s'améliorer entre 2007 et 2008. MICA Environnement note qu'une station d'épuration située à l'amont de la station AVE 107 affecte la qualité de l'eau à cette station, qui s'améliore à l'aval grâce à l'autoépuration. Il est également possible que l'hydrométrie de l'année 2008 ait favorisé une meilleure qualité des eaux.

L'Indice Oligochète de Bioindication des Sédiments témoigne d'une qualité biologique des sédiments bonne à très bonne.

Globalement seul l'Indice Poisson Rivière témoigne d'une possible influence négative des rejets du bassin sur la qualité de l'eau de l'Avène en 2008 (la station AVE 108 est celle où le peuplement piscicole est le plus éloigné d'un état de référence). Les deux stations AVE 108 et AVE 113 indiquent une qualité « médiocre » selon l'IPR, tandis qu'elle est « bonne » à la station AVE 107. Cependant, deux points viennent nuancer ce propos : la situation de 2008 est qualifiée par des résultats meilleurs qu'en 2007 (ce qui pourrait résulter d'une influence du climat, l'étiage étant peu marqué en 2008 ?) et par ailleurs, cette tendance était déjà observée en 2007, hors période de rejets.

En conclusion, la qualité des eaux de l'Avène apparaît comme globalement bonne au printemps 2008. MICA Environnement note que les analyses menées « ne permettent pas de mettre en évidence une dégradation de la qualité des eaux de l'Avène entre 2007 et 2008 suite au rejet des eaux du bassin de Séguoussac. Globalement, les eaux de l'Avène se sont même améliorées sur cette période. »



Les analyses qui seront menées lors des rejets ultérieurs permettront d'alimenter ces conclusions, que ce soit dans le sens de leur confirmation ou leur révision.

#### La qualité des eaux souterraines

Dans l'étude d'impact des rejets de l'Avène, MICA Environnement note que l'on peut remarquer l'influence des infiltrations des eaux du bassin dans les sources en périphérie. Cette influence se manifeste par une augmentation du pH et des concentrations de sodium et d'aluminium à plus de 200m du bassin. Globalement le drainage des eaux souterraines profondes se fait en direction du bassin de l'Auzonnet.

Deux points sont suivis dans la nappe d'accompagnement de l'Avène en juin 2008. Les analyses physico-chimiques et d'aluminium, arsenic et nickel témoignent d'une qualité de l'eau bonne à très bonne.

De l'arsenic, de l'aluminium, du molybdène, du fer et du vanadium sont détectés dans l'eau du bassin mais pas dans les sources étudiées dans l'étude d'impact du rejet, ni dans deux puits suivis en 2008 pendant le rejet (notamment concentrations en arsenic au moins divisée par plus de 2, en aluminium par plus de 8). Comme le signale MICA Environnement en 2004, « il est probable que ces métaux soient piégés dès le début de leur infiltration dans le sol ».

#### Les points de captage pour l'alimentation en eau potable

Rousson est alimentée en eau potable par un réservoir situé à Saint-Privat-des-Vieux, Salindres par un pompage de la nappe de la Cèze à Saint-Victor-de-Malcap : la zone d'étude (aval du rejet) n'est pas comprise dans un périmètre d'ouvrage fournissant de l'eau potable (MICA Environnement, 2004).



## - CONCLUSION -

Le site témoigne de l'activité industrielle importante des deux derniers siècles de la région.

Les eaux du bassin ont pris, depuis le début le début du remplissage, les caractéristiques des boues qu'elles recouvrent : elles sont très basiques et chargées notamment en aluminium, fer, fluor, arsenic, molybdène et vanadium. Les eaux sont d'autant plus dégradées qu'elles sont profondes (proximité des boues). Sur le long terme, elles devraient voir leurs teneurs en ces éléments diminuer suite à un effet de dilution.

Les eaux qui s'infiltrent dans les sols (ou plutôt migrent vers la digue au contact des boues imperméables) sont recueillies au « petit bassin » au pied de la retenue, pompées et traitées par le Groupement d'Intérêt Economique Chimie Salindres. Ces eaux sont particulièrement basiques (pH 12) et très chargées en sulfates, DCO, aluminium, arsenic et nickel. La station d'épuration du GIE rejette à l'Arias, un affluent de l'Avène.

La qualité des eaux souterraines alentour ne semble pas impactée. Il est probable que les métaux soient piégés dans les sols dès le début de l'infiltration des eaux en périphérie de bassin.

Afin de ne pas mettre en danger la tenue de la digue, les eaux surnageantes du bassin sont rejetées à l'Avène, hors périodes d'étiage, depuis fin 2007. D'un pH élevé, elles ont (notamment) des teneurs importantes en aluminium, calcium et fluor. L'impact sur les eaux de l'Avène est évalué à travers deux campagnes de mesures pendant les rejets ayant eu lieu en 2008. Selon MICA Environnement, en charge des analyses, ces dernières ne mettent pas en évidence « une dégradation de la qualité des eaux de l'Avène entre 2007 et 2008 suite au rejet des eaux du bassin de Séguissac ». L'Indice Poisson Rivière pourrait être le témoin d'une dégradation de la qualité de l'eau. Les divers indicateurs biologiques mènent à des conclusions différentes au regard de l'analyse de l'impact du rejet. Les analyses des rejets ultérieurs permettront d'alimenter analyses et conclusions.

## - BIBLIOGRAPHIE -

### Documents et publications

ALUMINIUM PECHINEY. MICA ENVIRONNEMENT. **Compte-rendu du suivi physico-chimique et biologique du bassin de Ségoussac et de l'Avène (avril-juin 2008).** Aout 2008.

ALUMINIUM PECHINEY. MICA ENVIRONNEMENT. **Etude d'impact du rejet des eaux du bassin de Ségoussac dans l'Avène.** Septembre 2004.

ALUMINIUM PECHINEY. MICA ENVIRONNEMENT. **Demande d'autorisation de rejet des eaux du bassin au milieu naturel.** Décembre 2004.

CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE ALES/CEVENNES. **Synergies. Revue.** Numéro Octobre-Novembre-Décembre 2005.

RIO TINTO ALCAN. **Rapport trimestriel bassin de Ségoussac. Troisième trimestre 2008.** Novembre 2008.

### Données

SYSTEME D'INFORMATION SUR L'EAU RHONE-MEDITERRANEE

### Echanges

**DRIRE Languedoc-Roussillon** (regroupée en DREAL avec la DIREN en 2010)

### Arrêtés

**Arrêté n° 2007-29 du 3 aout 2007** (autorisation du rejet)

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

## - GLOSSAIRE -

**AEP** : Alimentation en Eau Potable

**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, devenue DREAL en 2010 (DR de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement)

**Indice Biologique Diatomées (IBD)** : évalue la qualité biologique globale en se fondant sur l'abondance des espèces de diatomées (algues brunes unicellulaires) inventoriées dans un catalogue de 209 taxons appariés, leur sensibilité à la pollution (organique, saline ou eutrophisation) et leur faculté à être présentes dans des milieux très variés.

**Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)** : note de 0 à 20 attribuée au niveau d'une station de mesure après étude du peuplement d'invertébrés aquatiques des cours d'eau (larves d'insectes, mollusques, vers, crustacés, etc., de taille supérieure à 0,5 mm). Fondée sur l'analyse de la diversité taxonomique du milieu (~ nombre d'espèces différentes détectées) et de la sensibilité des individus à la pollution, la valeur de l'indice dépend de la qualité du milieu physique (habitat) et de la qualité de l'eau (matières organiques essentiellement).

**Indice Poisson Rivière** : consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement en un endroit donné, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendu en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme.

**Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS)** : indice fondé sur la pondération de l'abondance des populations et leurs sensibilités spécifiques.

**Indice Oligochète de Bioindication des Sédiments (IOBS)** : indice permettant de définir la qualité biologique des sédiments.

**Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)** : Installations industrielles présentant des risques pour l'environnement que la loi prévoit de répertorier. Selon l'importance des risques, une ICPE peut être soumise à autorisation ou à déclaration. Des décrets établissent les conditions de leur mise en exploitation et de la cessation de leur activité.

**Symboles utilisés dans les tableaux ou les schémas :**

<b>As</b> : arsenic	<b>Al</b> : aluminium	<b>Cd</b> : cadmium	<b>Cu</b> : cuivre
<b>Ca</b> : calcium	<b>Cl</b> : chlorures	<b>Fe</b> : fer	<b>K</b> : potassium
<b>Mg</b> : magnésium	<b>Mo</b> : molybdène	<b>Mn</b> : manganèse	<b>Na</b> : sodium
<b>NO<sub>2</sub></b> : nitrites	<b>NH<sub>4</sub></b> : ammonium	<b>NO<sub>3</sub></b> : nitrates	<b>Ni</b> : nickel
<b>SO<sub>4</sub></b> : sulfates	<b>S</b> : soufre	<b>Zn</b> : zinc	<b>NKJ</b> : azote Kjeldahl
<b>Cnd</b> : conductivité	<b>O<sub>2d</sub></b> : oxygène dissous	<b>O<sub>2sat</sub></b> : taux de saturation en oxygène	<b>V</b> : vanadium
			<b>MeS</b> : matières en suspension

**Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ)** : Le SEQ a été élaboré par les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Il est déclinable à plusieurs types de masses d'eau : par exemple le SEQ Eau pour les eaux superficielles et le SEQ Eaux Souterraines pour les eaux souterraines. Ce système d'évaluation se fonde sur l'étude de nombreux paramètres pour lesquels des valeurs-seuil sont fixées de manière à déterminer la classe de la qualité de l'eau vis-à-vis de chaque paramètre. Cinq classes de qualité sont définies et associées à une couleur.

Le SEQ ne permet pas seulement l'évaluation globale de la qualité de l'eau, il permet aussi d'évaluer l'aptitude d'une masse d'eau à une fonction ou un usage. Les classes de qualité pour chacun de ces usages sont définies par des valeurs-seuil adaptées à chaque usage.

Couleur	Qualité
	Eaux de surface
	Très bonne
	Bonne
	Moyenne
	Médiocre
	Mauvaise

- LA VAROISE SCA, fondée en 1926, dont le siège social est situé à La Crau, dans le Var.
- LA GARDONNENQUE SCA, fondée en 1969, dont le siège social est situé à Cruviers-Lascours, dans le Gard.

### Localisation

La « Gardonnenque » se situe à Cruviers Lascours.

### Nature de l'activité et lien avec l'économie locale

En France, les 140 employés du Groupe GRAP'SUD traitent annuellement :

- 110 000 tonnes de marcs de raisins
- 200 000 hl de bourbes et de lies
- jusqu'à 600 000 hl de vins

La distillerie de Cruviers Lascours recueille les effluents des plusieurs caves coopératives sur le département du Gard. Voici la production moyenne des trois types de produits traités ces cinq dernières années (2003 à 2008) :

Produits traités	2007/08	Moyenne 2003-2008
Marc*s	26 654 T	26 510 T
Lies*	112 550 hl	94 164 hl
Vins	123 305 hl	139 377 hl

Différents procédés de transformation consistent à fabriquer de nombreux produits destinés à quatre principaux marchés :

- la nutraceutique\* : substances bénéfiques pour la santé
- l'agroalimentaire : colorants alimentaires, concentrés de vins ou de jus de raisin
- l'agriculture et agro-industries : alcool, huile, compost, etc.
- l'œnologie : moûts concentrés, tanins.

Les procédés de production génèrent deux types d'effluents distincts, des vinasses concentrées et des condensats.

## - HISTORIQUE ET PERSPECTIVES -

La distillerie est en activité depuis 1969. Son activité est soumise aux conditions d'exploitation figurant sur son arrêté d'autorisation d'une part, et à des objectifs de production fixés au niveau national d'autre part. L'évolution des quantités produites est conditionnée par ces deux facteurs.

## - SITUATION VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION -

L'activité de la distillerie, de par la nature de ses activités, est soumise à la loi du 19 juillet 1976 relative à la réglementation des installations classées pour l'environnement. L'arrêté préfectoral d'autorisation N°99.016 du 31/05/1999 décline les différentes installations concernées par une rubrique de la nomenclature des installations classées et énonce les conditions d'exploitation à respecter.

Installations soumises à autorisation	Rubrique ICPE
Emploi et stockage de substances toxiques sous forme de gaz ou gaz liquéfiés	1131 - c
Dépôts de liquides inflammables	1430
Installations de distribution de liquides inflammables	1434 - 2
Fabrication d'engrais à partir de matières organiques	2170
Sucrierie	2225
Production par distillation d'alcools d'origine agricole	2250 - 1
Préparation de vins	2251 - 1
Broyage, déchiquetage, ... de substances végétales et produits organiques	2260 - 1
Fabrication de colorants organiques	2640 - a
Station d'épuration d'eaux résiduaires industrielles (stockage, bassins d'évaporation, épandages)	2750
Installations de combustion	2910

L'arrêté d'autorisation stipule que les réseaux de collecte, circulation ou rejets d'eau doivent être de type séparatif, et que toute communication entre eux est interdite. Les rejets directs de réseaux transportant des eaux polluées doivent être rendus impossibles.

**L'établissement ne comporte pas de rejets industriels canalisés permanents au milieu naturel.** En revanche, les eaux pluviales sont collectées et dirigées vers un ou plusieurs bassins de recueillement. Elles pourront être rejetées au milieu naturel si leurs caractéristiques respectent les valeurs limites prévues par la réglementation. Les eaux pluviales susceptibles d'être en contact avec des produits traités ou entreposés, doivent être collectées par un réseau spécifique afin de les traiter en tant qu'eaux industrielles. Le réseau d'eaux usées sanitaires est raccordé au réseau communal. Les eaux industrielles sont traitées sur site (cf. ci-dessous).



## - CARACTERISATION DES EFFLUENTS -

### Production d'effluents et mode de traitement

Les effluents produits sont de deux types : vinasses concentrées et condensats. Ils proviennent :

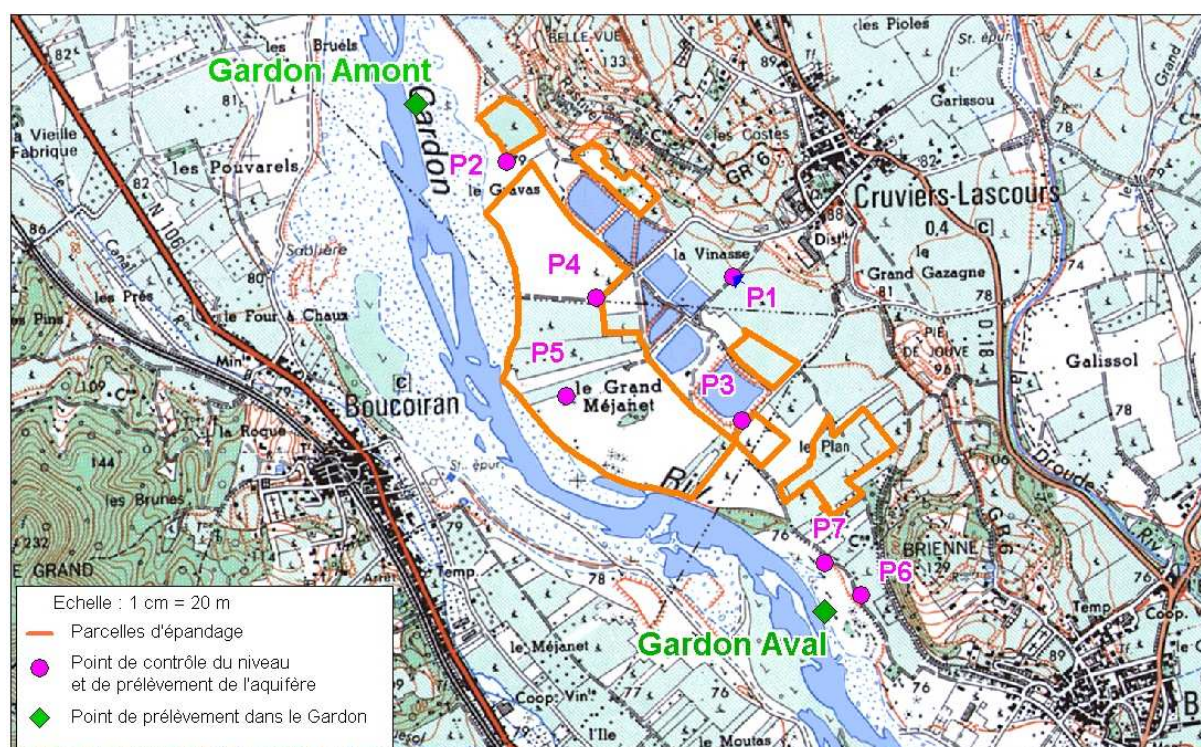
- des rejets de l'atelier de déminéralisation
- des eaux de lavage des installations de la distillerie
- des condensats de l'atelier d'évaporation.

Les effluents sont collectés et stockés dans des bassins d'évaporation, avant d'être épandus à proximité. Les opérations d'évaporations et d'épandages sont réalisées sur les communes de Brignon et Boucoiran-et-Nozières. L'Agence de l'Eau et la DRIRE confirment l'étanchéité des bassins.

Les parcelles d'épandage ont fait l'objet d'une étude de plan d'épandage en 1995. Ce sont majoritairement d'anciennes friches qui étaient déjà utilisées pour l'épandage. En 1996 la distillerie a fait semer en prairie une trentaine d'hectare. En 2002, deux nouvelles parcelles de prairies ont été équipées. Aujourd'hui, la surface disponible est de l'ordre de 42 ha, sur laquelle est implanté un réseau d'alimentation avec un site de pompage et couverture intégrale.

La lame d'eau moyenne annuelle est de 232 mm, avec une période pointe en juillet, 47 mm, en ce qui correspond à la production maximale d'effluents (18 024 m<sup>3</sup>).

Un agriculteur récolte la production de fourrage cultivé sur la totalité du parcellaire. En 2008, la production était de 270 t de matières sèches (MS), soit un rendement de 6,9 T MS/ha, légèrement inférieur aux années précédentes en raison des conditions climatiques défavorables.



*Localisation des parcelles d'épandage et des points de suivi  
D'après GRAP'SUD, BRL exploitation, BERGASUD, 2008-2009*

La distillerie suit les objectifs de production fixés sur le plan national sans tenir compte des seuils de rejets fixés par l'Arrêté d'autorisation. Ainsi, à plusieurs reprises ces dernières années, les limites de rejet ont été dépassées. La DRIRE préconise de ne plus suivre ces directives ou d'augmenter les surfaces d'épandage ou de changer les systèmes de production.

### Caractérisation des effluents

Un préleveur automatique permet d'analyser des échantillons avant épandage, suivant différents paramètres physico-chimiques. A partir de résultats de mesures, BRL (qui a réalisé le suivi agro-pédologique des terrains d'épandage) estime que les caractéristiques de la charge rejetée sont les suivantes pour l'année hydrologique 2007-08 :

Paramètre	Unité	2007/08	Moyenne 2003-2008
Volume épandu	M3/an	89 004	84 722
Ph	-	6,95	nc
DCO	T/an	377	188
Azote total	T/an	15,9	14,1
Phosphore (en P205)	T/an	0,7	6
Potassium (en K20)	T/an	171	94,8
Sodium (en Na20)	T/an	162	71,5
Chlorures (Cl)	T/an	71	37
Calcium (Ca)	T/an	27,6	28
Magnésium (Mg)	T/an	3,5	3,8

La valeur moyenne des concentrations en DCO, magnésium, sodium et potassium a sensiblement augmenté ces dernières années. La composition des effluents varie également selon les mois.

### Apports aux parcelles

D'après BRL, les apports sur les parcelles en éléments fertilisants (azote, potasses) sont excédentaires par rapport aux possibilités d'exportation des cultures (sauf pour l'acide phosphorique). L'apport en DCO est inférieur à la valeur guide de 25t/ha généralement recommandée pour les épandages. Les apports en sodium et chlorures sont en forte augmentation ; ceux de magnésium sont élevés.

## - CARACTERISATION DES IMPACTS -

Cette partie s'appuie sur les résultats de la surveillance à laquelle la distillerie est tenue. Pour l'année hydrologique (hautes eaux - basses eaux) 2007-2008, elle est assurée par :

- BERGA Sud : suivi hydrogéologique du Gardon et de son aquifère alluvial ;
- BRL : suivi agro-pédologique des terrains d'épandage.

### Suivi hydrogéologique

La totalité du parcellaire est située en zone alluviale. La nappe phréatique libre constitue la principale ressource en eau pour toute la région. La zone d'épandage se situe dans un périmètre de protection éloigné des captages.

Un réseau de piézomètre et de point d'eau présents sur le site permettent de réaliser un suivi hydrogéologique. Il concerne des analyses physico-chimiques et bactériologiques de l'eau. Trois prélèvements sont effectués sur 8 sites, au cours des trois campagnes d'épandage (décembre-janvier ; mars-avril ; juin).

Les prélèvements sont opérés sur 6 piézomètres à des profondeurs différentes et sur deux points de prélèvement dans le réseau superficiel du Gardon. Ces points sont répartis à l'amont, l'aval et au centre de la zone d'épandage.

**Les résultats des analyses réalisées par BERGA Sud démontrent la présence de certaines substances liées directement à l'épandage des effluents de la distillerie. Certaines d'entre elles dépassent régulièrement le seuil de potabilité.**

Sur les cinq dernières années, les résultats d'analyse sont notamment :

- pour les nitrates : une anomalie a été observée en 2006 avec un pic supérieur à la norme de 50 mg/l. C'est un paramètre qui est surveillé tout particulièrement, d'autant plus que les valeurs de l'ordre de 20 à 30 mg/l ont fréquemment été relevées au centre et à l'aval du parcellaire.
- pour le potassium : cet élément présent naturellement dans l'eau paraît tout de même être apporté en quantité importante par l'épandage avec des concentrations largement supérieures à la norme de potabilité (12mg/l).
- pour le sodium : seules les valeurs relevées sur un piézomètre situé au centre de la zone d'épandage présentent des concentrations supérieures à la limite de potabilité (150mg/l).
- pour les chlorures : excepté un pic important sur un point de prélèvement en 2003, le reste du temps les valeurs sont stables, inférieures au seuil de potabilité de 200mg/l, sans tendance évolutive nette.

Pour la bactériologie et de la DCO, quelques anomalies apparaissent. Entre 2003 et 2008, le volume épandu est passé de 57 300 tonnes à 89 000 tonnes alors que la DCO a été multipliée par plus de 10. En mars 2008 un piézomètre dans la zone d'épandage a montré une teneur en DCO juste quantifiable à 30 mg/l, associée à une augmentation brutale des bactéries.

Globalement, les valeurs relevées sont plus importantes sur les piézomètres situés au centre de la zone d'épandage et à l'aval.

Les variations brutales de certains paramètres, non répétées, sont difficilement explicables. C'est le cas notamment au niveau du piézomètre aval qui dénombre des augmentations de plusieurs paramètres (sodium, calcium, chlorures, potassium et bactériologie). Selon BERGA Sud, ces dernières ne sont généralement pas significatives

d'une dégradation brutale de la qualité des eaux de l'aquifère alluvial du Gardon mais doivent toutefois être surveillées pour veiller à ce qu'elles ne deviennent pas durables.

La campagne de mesure de 2008 ne met pas en évidence une évolution significative de la qualité des eaux souterraines au droit de site de la Gardonnenque.

#### La qualité des superficielles

Le Gardon passe à proximité des parcelles d'épandage. BERGA Sud a analysé sa qualité en deux stations situées à l'amont et à l'aval du site en 2007-2008. Selon les résultats du suivi, **le cours d'eau ne paraît pas être impacté par l'épandage** : les valeurs des stations amont/aval ne varient pas sensiblement.

#### Les points de captage pour l'alimentation en eau potable

Comme mentionné ci-dessus, la zone d'épandage se situe dans un périmètre de protection éloigné des captages.

#### Risques

**L'ensemble des installations est situé en zone inondable. La DRIRE qualifie le site comme étant "à risques"** dans l'édition 2008 de son rapport sur la prévention des pollutions et des risques industriels.

## - CONCLUSION -

La distillerie est en activité depuis 1969. Elle est située en zone inondable. Aucun effluent n'est rejeté aux eaux de surface. GRAP'SUD procède à l'évaporation et à l'épandage de ses effluents conformément à un plan établi en 1995. Ses rejets sont variables d'un mois à l'autre. Globalement, depuis 2003, le volume des effluents a augmenté. Ces dernières années, les rejets ont dépassé de manière récurrente les limites instaurées par l'arrêté préfectoral d'autorisation.

On note des taux non négligeables de nitrates dans les eaux souterraines (en général inférieurs à 50mg/l). Les niveaux de potassium y sont largement supérieurs à la norme en vigueur pour les eaux destinées à la consommation. Les teneurs en sodium et chlorures dépassent cette norme en un des piézomètres de suivi. Un point de suivi situé à l'aval des zones témoigne d'augmentations importantes des teneurs en certaines substances dans les eaux. Les bureaux d'études chargés d'assurer le suivi des milieux concluent tous les deux à la nécessité de surveiller les eaux avec attention. L'impact de la distillerie n'est par contre pas sensible sur la qualité du Gardon, qui passe à proximité des zones d'évaporation et d'épandage.



## - BIBLIOGRAPHIE -

### Etudes et publications

GRAP'SUD. BRL EXPLOITATION. Suivi agro-pédologique des terrains d'épandage-campagne 2007/2008. Avril 2009.

GRAP'SUD. BERGASUD. Rapport hydrogéologique (2007-2008). Septembre 2008.

DRIRE LANGUEDOC-ROUSSILLON. **Campagne de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau. Plaquette de présentation des résultats 2003-2007.**

DRIRE LANGUEDOC-ROUSSILLON. **La prévention des pollutions et des risques industriels en Languedoc-Roussillon.** Edition 2008.

### Sites internet

Registre Français des Installations Polluantes (**iREP**) : [www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr](http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr)

Site des Installations Classées : [www.installationsclassees.ecologie.gouv.fr](http://www.installationsclassees.ecologie.gouv.fr)

[www.gardonnenque.fr](http://www.gardonnenque.fr)

### Arrêtés

**Arrêté préfectoral n°99-016 du 31/05/1999** autorisant la Société Coopérative Agricole LA GARDONNENQUE à poursuivre et à étendre l'exploitation d'un ensemble d'activités liées à la distillerie vinicole sur le territoire de la commune de Cruviers-Lascours.

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

### Echanges

**DRIRE Languedoc-Roussillon** (regroupée en DREAL avec la DIREN en 2010)

**Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée**

## - GLOSSAIRE -

**DCO** : Demande Chimique en Oxygènes

**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, devenue DREAL en 2010 (DR de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement)

**Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)** : Installations industrielles présentant des risques pour l'environnement que la loi prévoit de répertorier. Selon l'importance des risques, une ICPE peut être soumise à autorisation ou à déclaration. Des décrets établissent les conditions de leur mise en exploitation et de la cessation de leur activité.

**Lie** : levures, bactéries et composés organiques floculés et précipités lors de la fermentation permettant la fabrication du vin. La lie reste piégée au fond de la cuve lorsque l'on vide celle-ci du vin. Elle est riche en matières organiques. On peut la distiller pour en tirer de l'eau de vie.

**Marc de raisin** : obtenu par séparation du jus de raisin du reste de la grappe après le pressurage (« parties solides » du raisin ; à l'inverse du moût, ou jus, qui s'apparente à la « partie liquide »). Par distillation, on peut en former des eaux de vie.

**Nutraceutique** : qualifie une substance qui peut être considérée comme un aliment ou faisant partie d'un aliment et qui possède des propriétés bénéfiques pour la santé.

## DEPOT DE STERILES DE L'ANCIENNE MINE DE SAINT-SEBASTIEN-D'AIGREFEUILLE

**Nature de l'activité :** Dépôt de stériles issus du traitement de minerais de plomb et de zinc

### Sous-bassin concerné

Gardon d'Anduze

### Communes concernées

Saint-Sébastien d'Aigrefeuille



Vue plongeante sur la sortie du drain en aval de la digue en béton (déc. 2008)

(Source image : MICA Environnement, 2009)



Localisation

### - PRESENTATION DE L'ACTIVITE -

Dans le cadre de l'exploitation de la mine de plomb et de zinc de Carnoulès, à Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, une installation de traitement de minerais de plomb et de zinc a été mise en place sur la commune. Les sables et boues riches en sulfures qui ont été générés par cette activité y sont stockés dans un dépôt de 500 000m<sup>3</sup> retenu par une digue.

### Etablissement et société gestionnaire

Le propriétaire actuel des lieux est la mairie de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille. Le dernier exploitant des installations était la **Société Minière et Métallurgique de Penarroya (SMMP)**, de 1953 à 1963. **La SMMP est devenue Métaleurop, puis Recylex.**

Recylex est aujourd'hui un groupe de 600 employés travaillant sur une dizaine de sites industriels en France, en Allemagne et en Belgique dans le recyclage du plomb et du zinc provenant essentiellement de l'automobile.

### Localisation

Le dépôt se trouve sur le site de Carnoulès, sur le territoire de la commune de Saint-Sébastien.

### Nature des activités et lien avec l'économie locale

L'exploitation du gisement a commencé avant 1740. Jusqu'en 1962, elle s'est faite de manière hachée. L'activité a néanmoins représenté un appui certain à l'économie locale :

- **en 1865, 5 800 tonnes** de galène argentifère sont extraites **par 200 ouvriers** ;
- en 1906, 17 ouvriers ;
- en 1928, 1500 tonnes extraites (124 ouvriers en 1929) ;
- **en 1957, 4 190 tonnes** extraites **par 36 ouvriers** ;
- **en 1960, 128 ouvriers.**

Après la dernière fermeture (1963), les ateliers ont été transformés en foyer rural et ateliers artisanaux. Ce sont les activités des années 1953 à 1963 qui sont à l'origine de ce dépôt particulier.

### Description du site et lien avec les rivières avoisinantes

Le dépôt de stériles\* s'étend sur **5 500m<sup>2</sup>** sur une épaisseur de **10 à 24m** et contient **1,5 millions de tonnes de résidus** de flottation de la mine de plomb de Saint-Sébastien (**pyrite\* arsénisée et galène\***). Ces résidus sont issus du traitement des minerais extraits ; ils ont été stockés selon une méthode classique, dans une vallée barrée par une digue qui servait à retenir les matériaux solides et laisser échapper l'eau de décantation. Le dépôt actuel résulte du rassemblement des matériaux issus de trois dépôts initiaux, en partie enlevés par une crue en 1976 et qui ont été regroupés sur un site unique.

De forme allongée, le dépôt est orienté nord-est/sud-ouest et forme une sorte de colline retenue à l'extrémité sud-ouest par une digue en béton. La stabilité de la digue est fragilisée de par la nature des éléments qui la composent (béton non armé au lieu de matériaux grossiers) et de leur dissolution sous l'effet de l'acidité des eaux. L'ensemble évolue de manière parfois inexplicable (émergences momentanées, départs de sables). Si la digue venait à céder, sous l'influence de forts orages par exemple, les conséquences sanitaires et environnementales pourraient s'avérer désastreuses.

Le ruisseau Reigous naît du ruissellement des eaux de pluie sur le dépôt et de l'écoulement à travers les sables d'eau issue de sources naturelles désormais recouvertes (percolation). Le Reigous parcourt 1,5km sur une zone rocheuse non occupée puis rejoint l'Amous. L'Amous traverse ensuite Saint-Sébastien et Gènerargues sur un parcours de 5km, où il rejoint le Gardon d'Anduze.

## - HISTORIQUE ET PERSPECTIVES -

### Historique de la concession

Le gisement a été exploité à plusieurs reprises depuis plus d'un siècle lorsque le sieur Ricard obtient une concession pour son exploitation en 1833. En 1862 la Société des Mines de Plomb Argentifère de Carnoules est créée. Elle est dissoute en 1884. Des changements de propriétaires multiples ont lieu jusqu'en 1906 où la S.A. des Mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille est créée. L'activité s'arrête en 1918, reprend en 1926 mais s'arrête à nouveau en 1934 suite à l'effondrement du cours du plomb en 1931. Les bâtiments sont vendus et le renoncement de la concession a lieu en 1936.

**La dernière phase d'activité de l'exploitation débute en 1953** avec l'octroi d'un permis d'exploitation à la **société Pennaroya**. **En 1962/1963 les activités minières sont arrêtées** et la plupart des bâtiments est démolie. C'est cette dernière phase d'activité qui donne lieu à la formation du dépôt de stériles\*.

### Le site après la fin de l'exploitation minière

**Le dépôt a subi plusieurs transformations après l'arrêt des installations qui l'avaient généré. Deux événements majeurs ont lieu en conséquence des fortes pluies de 1976 et 2002 :**

- le 25 octobre 1976, 300 000 tonnes de stériles stockés dans le dépôt sont emportés dans un torrent de boue suite à de violents orages. Les prairies situées en bordure de l'Amous sont recouvertes de sables à sulfures.
- les 8 et 9 septembre 2002, les pluies ont entraîné plusieurs dégradations brutales dans les ouvrages de protection du dépôt.

En parallèle, des travaux de protection du dépôt et de mise en stabilité de la digue sont conduits :

- par la DDAFF, le département du Gard et Metaleurop en conséquence de l'évènement de 1976 : **travaux de remodelage, protection et drainage du dépôt** dans le but de stabiliser physiquement la masse des sables, de limiter les quantités d'eau drainant le site et les quantités de polluants émises à l'aval. Ces travaux ont pris fin en 1982. Ils aboutissent notamment à la **couverture du dépôt par de la terre végétale** ; à la **déviation des eaux amont pour limiter la quantité des eaux percolant à travers le dépôt**. Les lits du Reigous et de l'Amous ont été nettoyés.
- Par le SMAGE des Gardons et Metaleurop en 2004 : travaux de mise en sécurité et de restauration des protections hydrauliques détruites par les inondations de 2002.

**Des travaux de réhabilitation sont en projet depuis 2001 mais la situation avance par à-coups :**

- en 2001, à la demande de la DRIRE, l'INERIS réalise un **premier diagnostic de la situation**. Celui-ci établit la nécessité de réaliser une Etude Détaillée des Risques en complément du projet de réhabilitation élaboré par la commune de Saint Sébastien d'Aigrefeuille.
- En 2001, l'INERIS présente ensuite un **cahier des charges pour les études de réhabilitation**, validé par l'ensemble des acteurs locaux. Le SMAGE des Gardons accepte en 2002 la maîtrise d'ouvrage déléguée par la commune.

**En 2009, le lancement d'appel d'offres correspondant n'est toujours pas engagé.**

- En 2003, le préfet prescrit à Metaleurop la mise en sécurité du site et la surveillance des effluents et des eaux (23 septembre 2003).

Metaleurop dépose un recours au Tribunal Administratif de Montpellier. L'arrêté n'est donc pas respecté.

- Le 26 février 2004, arrêté préfectoral mettant Metaleurop en demeure de respecter les mesures prescrites présentant un caractère d'urgence.

**Metaleurop engage une étude sur la stabilité de la digue.**

- En 2004, travaux du SMAGE et de Metaleurop.
- En 2006, l'étude de stabilité de Metaleurop est remise à la DRIRE : elle conclut à la **stabilité de la DRIRE à court terme mais préconise des mesures de surveillance et d'entretien.**

Le rapport est soumis à l'analyse critique d'un tiers expert, achevée en décembre 2007.

- **2007/2008 : Recylex est chargée par la DRIRE de définir des solutions garantissant la stabilité du dépôt de manière pérenne.**

En mai 2009, Recylex remet un rapport portant sur l'estimation du coût de mise en œuvre d'un avant projet de mesures visant à assurer la stabilité du dépôt des stériles.

- **2009/2010 : Le jugement d'appel est rendu par la Cour d'Appel de Marseille (audience du 05/11/2009, n°07MA031575). Il ressort entre autres éléments que s'il incombe bien à Recylex-Métaleurop-Pennaroya de mettre en œuvre les mesures permettant de remettre en état le site au regard de la sécurité publique et de l'environnement, la charge financière des mesures à prendre ne peut lui être imposée (délai de plus de trente ans écoulé depuis la cessation de l'activité).**

**Au-delà des questions juridiques, Recylex affirme lors d'une réunion en janvier 2010 vouloir continuer d'accompagner la commune sur le dossier.**

**Recylex s'engage à lancer l'étude projet pour la réhabilitation.**

### **Evolutions des activités ayant un impact sur le milieu aquatique**

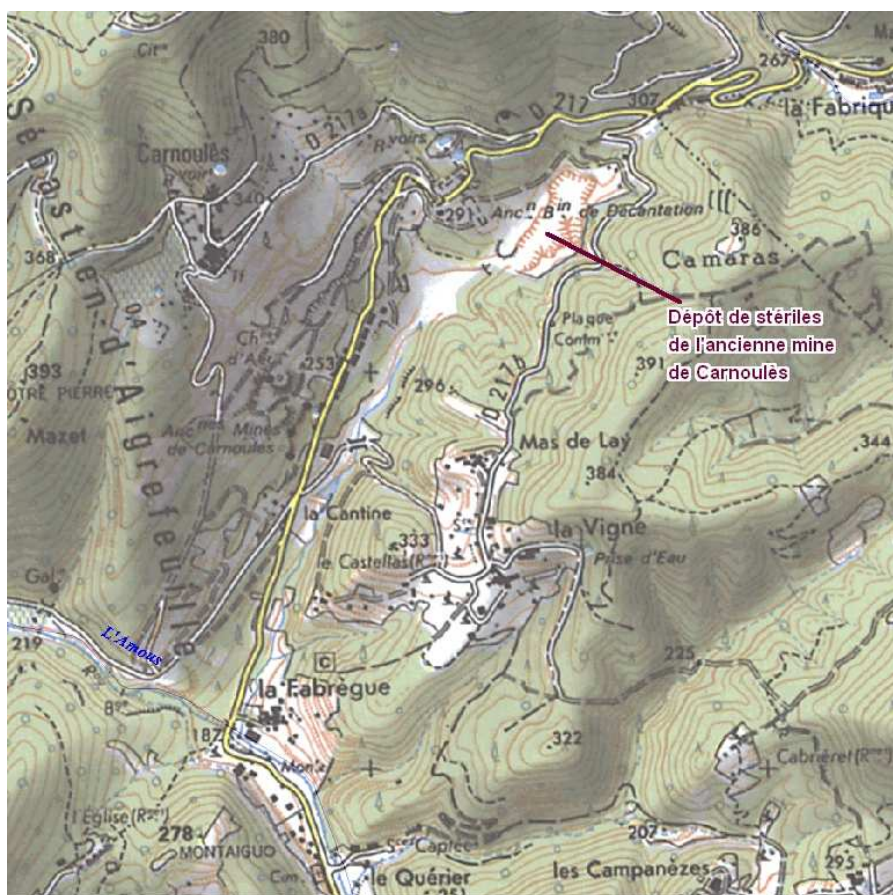
L'arrêt de l'exploitation minière - et donc du traitement de minerais - a pour effet de mettre un terme à l'accroissement du dépôt, et de permettre à la situation de se stabiliser (tant physiquement que dans son équilibre chimique avec l'environnement). Cependant ce dernier, avant comme après 1963, affecte directement la qualité du milieu aquatique. Dès 1955 les riverains (associations, communes) se sont plaints d'une pollution du Reigous, de l'Amous et du Gardon d'Anduze, par l'arsenic, le plomb, l'hydroxyde ferrique.

Les pluies de 1976 ont emporté une partie non négligeable des stériles, ce qui a représenté une perturbation majeure pour le milieu aquatique et a donné lieu aux travaux de 1982 qui ont modifié le fonctionnement du site. Les inondations de 2002 ont également été à l'origine d'une perturbation de l'équilibre physico-chimique établi.

On peut noter que la mise en place d'une station de traitement des eaux était évoquée après les travaux de stabilisation de 1982 mais n'a pas eu de suites.

A priori, hormis un éventuel évènement climatique dont les conséquences pourraient s'avérer catastrophiques, les prochaines évolutions seront probablement liées à la réhabilitation du site et devraient donc permettre, si pas des mesures limitant l'impact sur les eaux du Reigous et de l'Amous, au moins la stabilité des ouvrages.





Zoom sur le site de Carnoulès (IGN France)  
(1cm = 150m)

## - SITUATION VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION -

La procédure d'abandon légal de la mine de plomb de Saint-Sébastien engagée par la SMMP a été sanctionnée par l'arrêté préfectoral du 24 octobre 1963 pris au titre du Code minier.

Le dépôt de stériles constituant barrage sur le lit du Reigous et les rejets dans celui-ci ont continué d'être réglementés au titre de la police des eaux par l'arrêté préfectoral du 7 mars 1963, impliquant les services de la DDAF\* et de la DDASS\*.

Comme cela a été décrit plus haut, plusieurs autres arrêtés concernent les actions visant à la réhabilitation du site par Recylex. Le site relève de la législation concernant les installations\* classées pour l'environnement (jugement de la Cour d'Appel de Marseille de janvier 2010).

A la mi-2010, il semble probable que le site soit déclaré « orphelin » par le ministère. Sa prise en charge incomberait ainsi à l'ADEME, qui a d'ailleurs entamé des investigations.

Enfin, il faut noter qu'une **Commission Locale d'Information et de Surveillance a été créée pour le dépôt de résidus par arrêté départemental le 27 janvier 2010**. Elle réunit les administrations et experts, les collectivités (dont la CLE des Gardons), les associations et l'exploitant.

## - CARACTERISATION DES IMPACTS -

### Présences et écoulements d'eau

Suite aux travaux de 1982, un canal a été mis en place pour l'évacuation des eaux qui ruissellent sur le dépôt lors des pluies. Il les acheminait à l'origine vers une buse souterraine en béton, qui traversait une partie du site et permettait d'achever d'évacuer les eaux de ruissellement via un second canal, le canal de dérivation. La buse était longue de 255 mètres et avait un diamètre de 800mm. Les canaux et la buse ont été endommagés par les intempéries (notamment pluies de 2002) et la corrosion. Suite aux travaux de réhabilitation de 2004, une partie de la buse endommagée a été remplacée par une tuyauterie plastique. Aujourd'hui, l'eau fuit au niveau de la jonction des deux extrémités, au sein du dépôt.

**Les eaux qui ruissellent sur le dépôt sont donc en partie acheminées par la conduite vers le canal de dérivation et en partie « perdues » dans le dépôt, qu'elles drainent ensuite (exutoire au pied de la digue).**

Les autres eaux de surface du secteur, qui ruissellent sur les terrains voisins, ont : soit le même parcours que les précédentes ; soit elles sont directement dirigées vers le canal de dérivation.

Par ailleurs, **le dépôt est situé sur l'emplacement de plusieurs anciennes sources naturelles**. Les eaux qui s'en écoulent **drainent également les sables**. Leur exutoire se trouve **au pied de la digue**. MICA Environnement suggère que le débit des sources recouvertes puisse même être responsable de l'entraînement des sables après des épisodes pluvieux, comme cela a été constaté lors de visites de terrain début 2009 (présence de sables à l'aval du pied du mur de retenue).

**Au pied du mur de la retenue se forme un filet d'eau, rejoint par les eaux du canal de dérivation, et qui constitue le Reigous.**

D'autre part, **le dépôt est le siège d'une nappe\* libre**. Il est recouvert par une fine couche d'argile (environ 30cm) qui évite l'infiltration d'une grande partie des précipitations. La nappe est probablement principalement alimentée par les anciennes sources naturelles.

### Qualité des eaux

De nombreuses études ont été menées sur le site par le CNRS, l'Ecole des Mines d'Alès et la faculté des sciences de Montpellier.

Par ailleurs, la qualité des eaux :

- de l'Amous à la fermeture de son bassin versant ;
- et du Gardon d'Anduze (essentiellement à Tornac, soit à l'aval de la confluence de l'Amous, mais également en 2004 à l'amont au droit d'Anduze) ;

est suivie par le réseau de suivi départemental du Gard (2002, 2005, 2008), le SMAGE des Gardons (2008) et par les réseaux de suivis de bassin de l'Agence de l'Eau (pour le Gardon d'Anduze à Tornac seulement). Ces résultats sont disponibles sur le site du SIE sous la forme d'une évaluation SEQ\* V2 (l'évaluation SEQ\* V2 des résultats de 2008 a été réalisée par GEI).

### Le Reigous

La percolation des eaux dans le dépôt leur confère les caractéristiques chimiques des sables qu'il contient. Ce réacteur hydrogéochimique « naturel » les rend acides, sulfatées et riches en métaux (phénomène d'oxydation des sulfures). Le site BASOL indique pour 2000 leurs caractéristiques suivantes :

- très **acides** (pH de 2,7 à 2,3 d'après BASOL)
- chargées en **fer** (800 à 1600 mg/l),
- chargées en **arsenic** (80 à 300 mg/l) (50 à 350mg/l selon certaines publications),
- chargées en **zinc** (7 à 25 mg/l),
- chargées en **plomb** (5 mg/l),
- et en cadmium.

Les taux en arsenic sont particulièrement importants (au moins plus de 800 fois supérieurs à la borne de qualité entre les classes « médiocre » et « mauvaise » du SEQ V2). L'INERIS indique un flux mensuel d'arsenic relativement variable allant de 57 à 800kg/mois.

Le Reigous draine également des gisements métalliques situés à l'ouest, notamment en découvertes\*, ce qui représente un apport d'eaux acides et chargées en métaux ; ainsi que d'autres anciens dépôts miniers de sables.

D'après les travaux du professeur Leblanc, les concentrations en fer, soufre et arsenic dans l'eau chutent de manière importante au cours des 30 premiers mètres du ruisseau (piégeage). Une publication scientifique (Achard, 1995) indique que la quantité d'arsenic dans les eaux à la confluence avec l'Amous représente moins de 3% des concentrations à la naissance du Reigous (1,5km à l'aval). Le processus de bio-oxydation (oxydation due à une activité bactérienne) pourrait réduire de 80% les taux en arsenic. La conséquence immédiate est une diminution des niveaux d'arsenic dans les eaux. Par contre, ce « stock » piégé au fond du cours d'eau est susceptible d'être libéré lors de fortes intempéries.

L'influence des saisons est importante, les périodes pluvieuses de l'automne et l'hiver sont celles où la pollution des eaux est la plus marquée.

### L'Amous

La confluence avec l'Amous occasionne une dilution importante. Le fer contenu dans les eaux du Reigous précipite sous forme d'hydroxyde ferrique et donne une **coloration rouge aux eaux de l'Amous**.

**La confluence a donc un impact visible sur la rivière**, tant par ces dépôts de fer que par les **concentrations importantes en arsenic et en plomb** dans les eaux et par la **quasi-absence de vie piscicole**.

**A la station de suivi de Générargues, le pH de l'Amous, relevé en 2002, 2005 et 2008, est légèrement basique à l'exception de la campagne de mai 2005 où il est de 5,5 (qualité SEQ « moyenne ») (autour de 7,7 et 8 en 2002, de 7 à 8 en 2005, de 8,2 à 8,4 en 2008). L'influence du Reigous ne se fait donc plus sentir pour ce paramètre (peut-être en mai 2005 ?).**

En ce qui concerne les métaux, l'**altération « micropolluants minéraux » du SEQ V2, témoigne d'une qualité des eaux « médiocre » en 2002 et « mauvaise » en 2005 et 2008 pour l'Amous    Générargues. Le zinc, l'arsenic et le plomb sont responsables de ces déclassements, ainsi que le cadmium en moindres proportions en 2008. En 2008 on**

relève **250µg/g d'arsenic** et **735 µg/g de plomb** dans les bryophytes (mousses) du cours d'eau.

Le parcours de l'Amous depuis le Reigous jusqu'au Gardon d'Anduze participe certainement à l'autoépuration des eaux (la station de Générargues est située à environ 5km à l'aval du Reigous).

D'après l'étude de la DIREN, qui cumule des données de 1994 à 2006, les peuplements en invertébrés observés à la fermeture du bassin témoignent d'un cours d'eau en **bonne santé**. Encore une fois, cette évaluation porte sur la rivière au droit de Générargues, c'est-à-dire bien à l'aval du site de Carnoulès. Par ailleurs, les indicateurs étudiés ne permettent pas de cibler directement les pollutions métalliques.

### Le Gardon d'Anduze

La confluence de l'Amous et du Gardon d'Anduze est à nouveau le lieu d'une dilution importante.

A la station du Gardon d'Anduze à Tornac, comme pour l'Amous à sa confluence, **le pH témoigne d'une légère basicité plutôt que d'une acidité** ; il est proche de 8 (chronique 1997-2008). Sur ce paramètre le site de Carnoulès ne se fait pas du tout sentir.

A l'inverse, pour les micropolluants minéraux, la comparaison de la qualité de l'eau du Gardon d'Anduze avant la confluence de l'Amous (à Anduze) et après (à Tornac), montre **des teneurs importantes en métaux qui peuvent en toute vraisemblance être largement attribuées au dépôt** comme l'illustrent le tableau suivant.

Année	Station	Qualité relative aux métaux (SEQ V2)	Paramètres déclassants (support de détection)
1997	Tornac	Médiocre	Arsenic puis plomb, zinc (sédiments)
1998	Anduze	Moyenne	Arsenic (bryophytes)
	Tornac	Bonne	(bryophytes)
1999	Tornac	Médiocre	Arsenic puis plomb (sédiments)
2001	Tornac	Moyenne	Arsenic, plomb (sédiments)
2002	Tornac	Bonne	(eau)
2003	Tornac	Médiocre	Arsenic, plomb puis zinc, chrome (sédiments)
2004	Anduze	Bonne	(bryophytes)
	Tornac	Moyenne	Arsenic (bryophytes)
2005	Tornac	Moyenne	Cadmium, plomb (bryophytes)
2006	Tornac	Moyenne	Arsenic, plomb (sédiments)
2007	Tornac	Moyenne	Zinc, mercure (eau)
2008	Tornac	Médiocre	Arsenic, mercure (bryophytes, sédiments)

Les paramètres déclassants sont principalement **l'arsenic**, le **plomb** et le **zinc**. En comparaison, le zinc est plus souvent problématique dans l'eau que sur les supports accumulateurs que sont les sédiments et les bryophytes (mousses), dans lesquels on trouve généralement, à l'inverse, des quantités importantes d'arsenic et de plomb.

**D'autres éléments participent certainement à la dégradation de la qualité du Gardon vis-à-vis des métaux**, comme la présence d'anciennes exploitations minières plus à l'amont dans le bassin, la nature des sols cévenols (naturellement chargés en éléments traces métalliques), mais également le lessivage des sols urbanisés par les eaux de pluies (agglomération d'Anduze). Cependant, l'influence du site de Carnoulès ne peut pas être écartée.

## - CONCLUSION -

Les stériles issus du traitement des minerais de plomb et de zinc de la mine de Carnoulès sont stockés dans la vallée du Reigous depuis 1953. Etendu sur 5 500m<sup>2</sup> et profond de 10 à 24m, le dépôt recouvre plusieurs sources naturelles. Il est drainé par leurs eaux ainsi que par les eaux s'échappant d'une conduite souterraine endommagée. Ces eaux surgissent au pied de la digue en béton et forment le ruisseau du Reigous.

Au contact des sables constitués de pyrite arsénisée et de galène, elles deviennent très acides, sulfatées, et se chargent en métaux, notamment en arsenic, fer, zinc, plomb et cadmium. Les taux d'arsenic sont particulièrement élevés et peuvent atteindre 350mg/l. Sur les 1,5 km qui le séparent de l'Amous, le Reigous voit sa qualité s'améliorer suite à des processus naturels. Son impact sur l'Amous reste nettement visible, en grande partie suite à l'oxydation du fer qui donne une coloration rouge au ruisseau. A son tour, la qualité de l'Amous s'améliore au long des 5km qui séparent la confluence du Reigous du Gardon d'Anduze. Cependant, les taux de métaux dans le Gardon d'Anduze, et particulièrement les sédiments et les mousses de la rivière, témoignent d'une altération de la qualité de l'eau certainement attribuable au drain du dépôt pour une partie non négligeable. D'autres sites issus d'exploitations minières aux alentours contribuent à la perturbation de la qualité des eaux du secteur.

Les événements pluvieux ont plusieurs conséquences sur le système : ils renforcent le drainage des sables du dépôt et peuvent remettre en suspension les métaux précipités au fond des trois cours d'eau. Par ailleurs, ils ont par le passé fragilisé la tenue de la digue, comme en 1976 et en 2002. Des travaux de réhabilitation sont à l'étude depuis plusieurs années, et un litige sur les responsabilités engagées a ralenti la mise en place du projet qui est devrait désormais être lancé dans un avenir proche. Le site représente un risque de pollution majeur pour le bassin versant.



## - BIBLIOGRAPHIE -

### Documents et publications

ACHARD, B. Thèse de Diplôme d'Etudes Approfondies. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier. **Les dépôts bactériens ferrugineux et arséniés du site minier de Carnoulès (Gard) ; rôle des bactéries sur le comportement de l'arsenic et des métaux dans les eaux ; conséquence sur l'environnement.** 1995.

BRUNEEL, O. Thèse. Université Montpellier II. **Contribution à l'étude des mécanismes couplés géochimiques et bactériologiques de transfert de la pollution minière sur le site de Carnoulès (Gard).** 2004.

COUR ADMINISTRATIVE D'APPEL DE MARSEILLE. Jugement n°07MA03157. Audience du 5 novembre 2009. Lecture du 3 décembre 2009.

DIREN Languedoc-Roussillon. **Cartes de la qualité des cours d'eau (chimie générale et hydrobiologie) en Languedoc-Roussillon. Synthèse 1994-2006.** Décembre 2008.

INERIS. DIREN Languedoc-Roussillon. **Mise à jour d'un cahier des charges pour l'étude d'un avant-projet de réhabilitation du dépôt de stériles de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (Gard).** Novembre 2003.

LEBLANC, M. *et al.* **Arsenic removal by oxidizing bacteria in a heavily arsenic-contaminated acid mine drainage system (Carnoulès, France).** Dans YOUNGER, P.L. *et* ROBINS, N.S. *Mine water hydrogeology and geochemistry.* 2002.

PREFECTURE DU GARD. Arrêté n°2010-04 du 27 janvier 2010 portant création de la Commission Locale d'Information et de Surveillance du dépôt de résidus de laverie sur la commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.

RECYLEX S.A. MICA ENVIRONNEMENT. **Estimation du coût de mise en œuvre d'un avant projet de mesures visant à assurer la stabilité du dépôt des stériles.** Mai 2009.

*Compte-rendu de la réunion du 5 janvier 2010 portant sur la sécurisation et la réhabilitation du site minier « Pennaroya » (Présents : Sous-préfecture, DREAL, ADEME, Région LR, CG 30, Recylex, MICA Env., DDTM, Mairie de Saint-Sébastien, SMAGE des Gardons)*

*SMAGE des Gardons. DIREN Languedoc-Roussillon. Correspondance.* Décembre 2008.

### Données

**Système d'Information sur l'Eau Rhône-Méditerranée :** [www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr)

**SMAGE des Gardons**, campagne de suivi de la qualité des eaux en 2008

### Sites internet

**Base de données sur les sites et sols pollués. BASOL :** <http://basol.environnement.gouv.fr>

**Patrimoine de France :** [www.patrimoine-de-france.org](http://www.patrimoine-de-france.org)

## GRAP'SUD DISTILLERIE DE CRUVIERS LASCOURS

**Nature de l'activité :** Fabrication de sous-produits dérivés du raisin

### Sous-bassin concerné

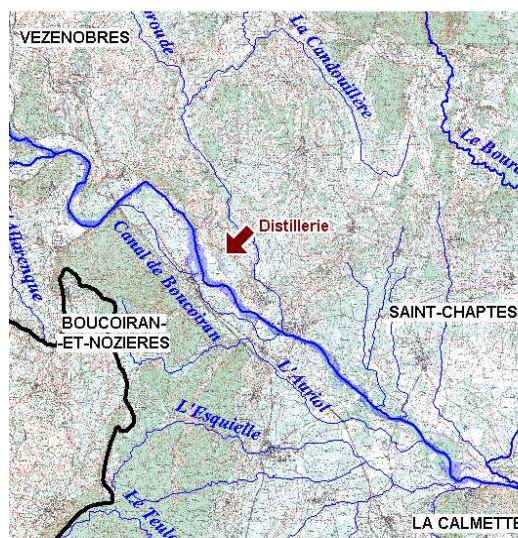
Gardonnenque

### Communes concernées

Cruviens-Lascours, Brignon, Boucoiran-et-Nozières



Distillerie « La Gardonnenque » à  
Cruviens-Lascours  
([www.gardonnenque.fr](http://www.gardonnenque.fr))



Localisation

### - PRESENTATION DE L'ACTIVITE -

La distillerie de Cruviens-Lascours fait partie de l'Union GRAP'SUD, spécialisée dans la fabrication et la commercialisation de produits dérivés du raisin.

### Etablissement et société gestionnaire

GRAP'SUD existe depuis plus de trente ans. Elle est constituée à ce jour de l'union de trois distilleries coopératives viticoles :

- CAP'SUD SCA, fondée en 1913, dont le siège social est situé à Rieux Minervois, dans l'Aude.

## - GLOSSAIRE -

**DDAF** : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

**DDASS** : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

**Découverte** : Mine à ciel ouvert.

**DIREN** : Direction Régionale de l'Environnement, devenue DREAL avec la DRIRE en 2010 (DR de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement)

**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, devenue DREAL avec la DIREN en 2010 (DR de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement)

**Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)** : Installations industrielles présentant des risques pour l'environnement que la loi prévoit de répertorier. Selon l'importance des risques, une ICPE peut être soumise à autorisation ou à déclaration. Des décrets établissent les conditions de leur mise en exploitation et de la cessation de leur activité.

**Galène** : minéral composé de sulfure de plomb, de formule  $PbS$ . Elle peut contenir des traces d'importances variables en autres métaux (argent, bitume, sélénium, tellure, cuivre, zinc, cadmium, fer, arsenic, antimoine, molybdène, or).


**Nappe libre** : nappe d'eau souterraine dont la surface est à la pression atmosphérique.

**Pyrite** : minéral composé de sulfure de fer, de formule  $FeS_2$ . Il peut contenir des traces d'importances variables en autres métaux (nickel, cobalt, arsenic, cuivre, zinc, argent, or, thallium, sélénium, vanadium).

**Stériles** : matériaux issus du creusement de l'exploitation ou du traitement du minerais. Ils sont stockés en terrils ou en verses.

**Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ)** : Le SEQ a été élaboré par les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Il est déclinable à plusieurs types de masses d'eau : par exemple le SEQ Eau pour les eaux superficielles et le SEQ Eaux Souterraines pour les eaux souterraines. Ce système d'évaluation se fonde sur l'étude de nombreux paramètres pour lesquels des valeurs-seuil sont fixées de manière à déterminer la classe de la qualité de l'eau vis-à-vis de chaque paramètre. Cinq classes de qualité sont définies et associées à une couleur.

Le SEQ ne permet pas seulement l'évaluation globale de la qualité de l'eau, il permet aussi d'évaluer l'aptitude d'une masse d'eau à une fonction ou un usage. Les classes de qualité pour chacun de ces usages sont définies par des valeurs-seuil adaptées à chaque usage.

Couleur	Qualité
	Très bonne
	Bonne
	Moyenne
	Médiocre
	Mauvaise





L'étude de qualité des eaux a bénéficié du soutien financier de :

