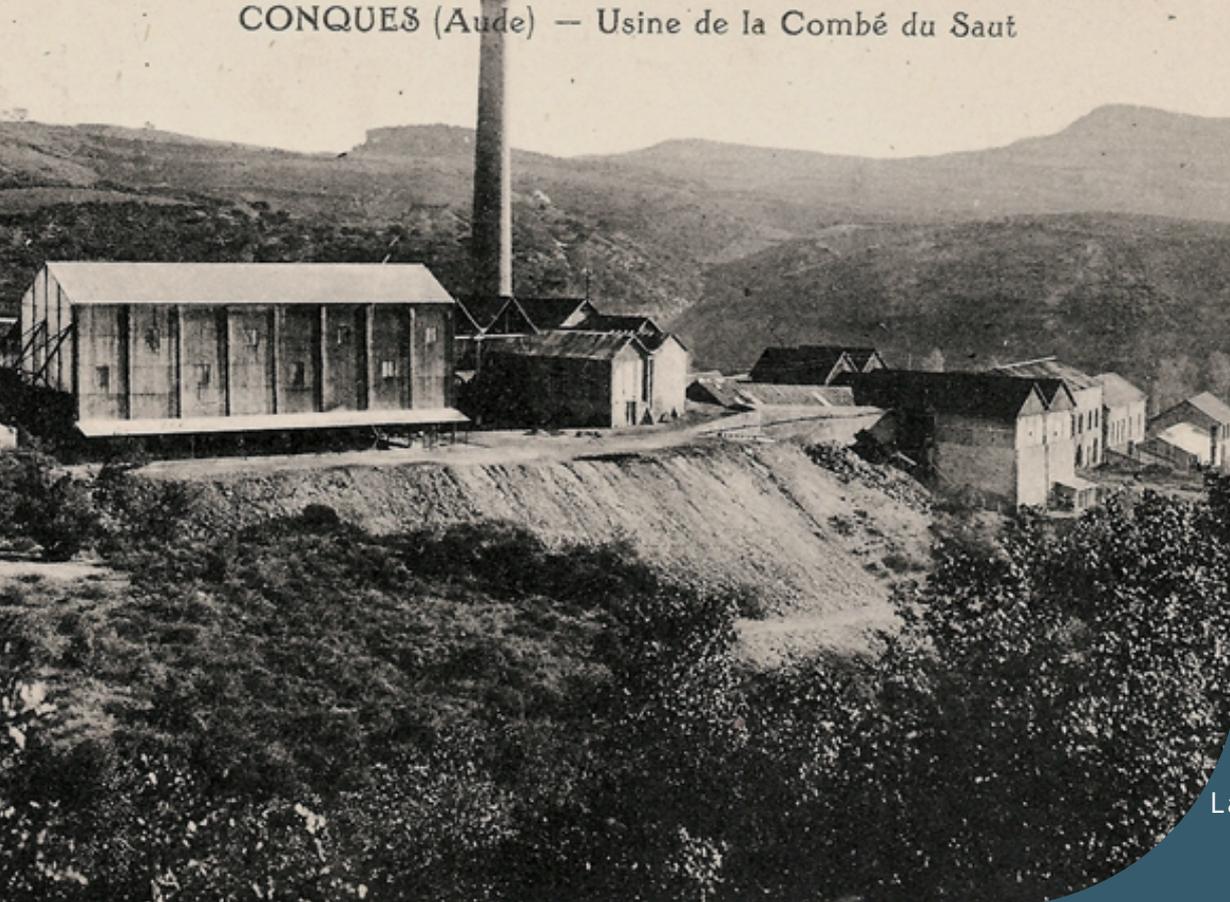


CONQUES (Aude) — Usine de la Combe du Saut



La Combe du Saut, 1920
Source: Association
Gratte-Papier

MÉMOIRE DE MASTER 2

Parcours Gestion et Évaluation des environnements MONTagnards

Trajectoire paysagère des infrastructures minières dans la vallée de l'Orbiel (Aude)

Sophia Dufour

TUTRICE DE STAGE

Frédérique Blot

ENSEIGNANTE RÉFÉRENTE

Anne Peltier

Septembre 2022



RESUME

La vallée de l'Orbiel a connu une exploitation minière pendant tout le XXème siècle. En 2004, la totalité de ces activités est définitivement arrêtée. Un projet de réhabilitation est porté par l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), qui prévoit la dépollution et l'effacement du passé minier du paysage, à l'exception du chevalement du Puits Castan, situé à Salsigne.

Ravivées par les inondations de 1996 et 2018, les préoccupations de la population sur les enjeux sanitaires de pollution, en partie issus de ce passé minier, reviennent sur le devant de la scène. L'effacement presque total de ce passé minier tend à masquer la pollution pour des nouveaux arrivants de la vallée, ainsi que les personnes extérieures.

Dans ce contexte, l'objectif du présent mémoire est de retracer l'évolution paysagère et spatiale de la mine à ciel ouvert de Salsigne et du site de la Combe du Saut, à travers la collecte d'archives (photographies anciennes, photographies aériennes, plans, études...).

Mots clés : paysage, Orbiel, Salsigne, héritage minier, paysage minier

The Orbiel valley experienced mining throughout the 20th century. In 2004, all of these activities were definitively stopped. A rehabilitation project is carried out by the Agency for the Environment and Energy Management, which provides for the depollution and erasure of the landscape's mining past, with the exception of the Puits Castan headframe, located in Salsigne.

Rekindled by the floods of 1996 and 2018, the concerns of the population on the health issues of pollution, partly resulting from this mining past, come back on center stage. The total erasure of this mining past tends to mask the pollution for newcomers to the valley, as well as people from outside.

In this context, the objective of this internship is to reconstruct the landscape and spatial evolution of the Salsigne open pit mine and La Combe du Saut site, through the collection of archives (old photographs, aerial photographs, plans, studies, etc.).

Keywords : landscape, Orbiel, Salsigne, mining legacy, mining landscape

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout particulièrement mon amie Roxane Creton, pour avoir été la relectrice assidue et dévouée de ce mémoire. Mais aussi pour son soutien tout au long de mon stage et pour nos journées de travail ensemble. Mais aussi à mes autres amis géographes Maxime Catala et Fanny Laurent, pour m'avoir également soutenue, d'avoir été de précieux conseils et une source inépuisable d'encouragements.

Merci à Pascal Portaro pour son chaleureux accueil au sein des archives après-mine du BRGM et de sa totale confiance pour la manipulation des documents. J'ai tout particulièrement apprécié ses anecdotes et ses histoires de son passé d'ancien mineur, ainsi que tout le savoir qu'il a pu me transmettre à ce sujet.

Et enfin merci à Madame Anne Peltier pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser ce stage et d'avoir eu confiance en moi.

SOMMAIRE

<i>Résumé</i>	2
<i>Remerciements</i>	3
<i>Sommaire</i>	4
<i>Liste des sigles</i>	5
<i>Introduction</i>	6
I. Le contexte du stage	8
a) Le CNRS et le laboratoire GEODE	8
b) La commande : trajectoire paysagère de la vallée de l'Orbiel	10
c) La vallée de l'Orbiel : un cadre naturel et une histoire minière complexe	11
II. Cadre théorique : présentation des enjeux du stage	17
a) Etat de l'art sur la notion de paysage	17
b) Le paysage minier : un paysage culturel	19
c) L'enjeux du site de Salsigne	21
III. Cadre méthodologique : choix méthodologique et exploitation de sources	23
a) Collecte des données et sources	23
b) Démarches et choix méthodologiques	35
IV. Résultats : présentation et analyse des résultats	39
a) 1950 -1982 : Prégnance du paysage minier à La Combe du Saut	39
b) 1981 – 1999 : intensification de l'activité à La Combe du Saut et début de la Mine à Ciel Ouvert	45
c) 1998-2006 : Arrêt des activités et réhabilitation par l'ADEME	55
d) 2006 – 2022 : stabilisation du nouveau paysage des sites	64
V. Discussion : mise en perspectives et retour critique sur le stage	70
<i>Conclusion</i>	71
<i>Bibliographie</i>	72
<i>Liste des figures</i>	77
<i>Liste des tableaux</i>	79
<i>Table des matières</i>	80

LISTE DES SIGLES

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

CAUE : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement

CIMA : Centre Interdisciplinaire d'étude sur les Milieux naturels et l'Aménagement rural

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CROG : Centre de ressources Olympe de Gouges

DREAL : Direction Régionale Environnement Aménagement Logement

DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

ENSIACET : École nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques

EPIC : Etablissement Public Industriel et Commercial

IGN : Institut national de l'information géographique et forestière

IMT : Institut Mines-Télécom

MCO : Mine et produits chimiques de Salsigne

MCS : Société des Mines et Cyanuration de Salsigne

MOS : Mine d'or de Salsigne

ONF : Office National des Forêts

SEPS : La Société d'Exploitation et de Pyrométallurgie de Salsigne

SMA : Société des Mines de l'Aude

SMPCS : Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne

SMUS : Société des Mines et Usines de Salsigne

INTRODUCTION

La vallée de l'Orbiel est située dans le département de l'Aude, à quelques kilomètres de sa préfecture Carcassonne. Composée de collines escarpées, boisées, de garrigues, d'une histoire locale riche avec les châteaux cathares, le paysage semble idyllique. Pourtant la richesse géologique de la vallée, localisée sur les contreforts de la Montagne Noire, a entraîné le développement de l'activité minière. Aujourd'hui, ce chapitre de l'histoire du territoire est terminé, mais certaines de ces collines sont en fait des stockages et terrils, héritages de ce passé minier. Ils abritent en leur sein, des tonnes de déchets miniers, hautement pollués à l'arsenic et autres métaux lourds.

Les inondations d'octobre 2018 dans l'Aude ont remis sur le devant de la scène les problèmes de pollution à l'arsenic. En effet, la vallée de l'Orbiel, particulièrement touchée par les inondations, a accueilli une exploitation minière de 1892 à 2004. Ce passé minier a durablement pollué le territoire à l'arsenic et autre métaux lourds, qui sont remobilisés lors des crues. Cet héritage est porteur de forts enjeux environnementaux, sociétaux et sanitaires qui préoccupent les habitants de la vallée.

Ces préoccupations ont attiré l'attention du monde de la recherche, qui s'est organisé autour du programme DiagnOSE. L'objectif est de tenter de répondre aux préoccupations des habitants concernant la pollution et de réaliser un diagnostic du territoire pour comprendre davantage le contexte territorial. Le laboratoire Géode, qui est à l'origine du stage, est rattaché au CNRS et une partie de ses chercheurs travaillent sur le programme DiagnOSE.

Cette activité minière était organisée principalement autour de deux sites : la Combe du Saut, l'usine de traitement des minerais et la mine de Salsigne, d'abord en exploitation souterraine puis remaniée en mine à ciel ouvert. En 2004, lors de la fermeture définitive des activités, le projet de réhabilitation portée par l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) prévoit le démantèlement complet du site de la Combe du Saut et la restriction de l'accès à la fosse de la mine de Salsigne. Cette activité, qui a durablement marqué le territoire pendant plus de cent ans en devenant omniprésent, a disparu.

Le site de Salsigne se place au carrefour d'enjeux environnementaux et sociétaux des anciens sites miniers en France et de la gestion de leur fermeture : tension entre la survalorisation des restes miniers et la patrimonialisation, ou la volonté d'effacement de cet héritage. Le parti pris choisi par l'État à travers l'ADEME, qui comprend l'effacement de l'activité du paysage, suscite des désaccords. Certaines personnes perçoivent l'activité minière et son héritage comme positifs car elle a été un moteur économique pérenne pour la vallée et sa disparition est synonyme d'oubli de ce passé. D'autres la perçoivent comme négative car elle est à l'origine des enjeux de pollution.

L'objectif de ce mémoire est de définir quel était le paysage minier du site de la Combe du Saut et de la mine à ciel ouvert de Salsigne et de comprendre son évolution jusqu'à aujourd'hui. De quoi était composé ce paysage minier, comment a-t-il évolué jusqu'à sa fermeture, quel était le projet de réhabilitation et qu'en reste-il aujourd'hui ?

Pour ce faire, la collecte de données était la principale mission, à travers des recherches archivistiques, la recherche de photographies anciennes, de diverses cartes et de multiples plans... Ensuite, pour aider à l'analyse, l'autre partie du travail étaient la production de documents telle que des cartographies d'occupation du sol ou des coupes topographiques.

La première partie du rapport se concentre sur le contexte du stage et sur la description du territoire ayant accueilli cette activité minière. La seconde traite du cadre théorique et des enjeux du site de Salsigne et l'état de l'art sur le paysage minier. Ensuite, vient la présentation de la méthodologie adoptée pour répondre à la problématique, suivi par les résultats obtenus. Pour finir, la partie discussion conclue sur un retour critique du mémoire et mon expérience personnelle vis-à-vis de ce stage.

I. Le contexte du stage

Le stage est encadré par Géode, un laboratoire au sein du CNRS.

a) Le CNRS et le laboratoire GEODE

Le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) est un établissement public de recherche scientifique. Il a plusieurs missions :

- *« Faire de la recherche scientifique*
- *Valoriser les résultats*
- *Partager les connaissances*
- *Former par la recherche*
- *Contribuer à la politique scientifique¹ »*

Pour mener à bien ces objectifs, le CNRS est divisé en laboratoire où sont affectés des chercheurs, techniciens et ingénieurs.

Ce stage est porté par le laboratoire GEODE, créé en 1969 par Georges Bertrand et initialement nommé Centre Interdisciplinaire d'étude sur les Milieux naturels et l'Aménagement rural (CIMA). Il s'inscrit dans une approche pluridisciplinaire, à l'interface entre les sciences de l'environnement et les sciences sociales. Il rassemble des géographes aux spécialités variées tel que l'écologie, la géographie sociale, l'archéologie... C'est de cet intérêt pour les relations homme/milieux que le laboratoire s'est penché sur la question des enjeux sanitaires et sociaux la vallée de l'Orbiel.

1) Le programme DiagnOSE

Le laboratoire GEODE prend part au programme DiagnOSE « Diagnostic territorial spécifique dans le cas du bassin-versant de l'Orbiel, territoire à haut risque socio-environnemental suite aux activités minières dans un climat de type méditerranéen », dont l'objectif est de dresser un diagnostic territorial global de la vallée de l'Orbiel. DiagnOSE est un programme interdisciplinaire qui associe des recherches sur la qualité de l'eau, de l'air, les

¹ <https://www.cnrs.fr/fr/le-cnrs>

modes de transferts des polluants, l'histoire du complexe minier et des inondations et un diagnostic du fonctionnement du territoire.

Ce programme est impulsé par les graves inondations qui ont touché le département de l'Aude en octobre 2018. Les fortes intempéries ont provoqué entre autres, la crue de l'Orbiel. Elle a entraîné le charriage de déchets de l'ancienne mine d'or de Salsigne, la contamination à l'arsenic des cours d'eau, ainsi que 38 cas d'intoxication à l'arsenic chez des enfants de moins de 11 ans². Cet épisode remet sur le devant de la scène les problèmes de pollution de l'ancienne mine. En effet, le chercheur Frédéric Ogé et des associations locales alertent depuis de nombreuses années sur les problèmes de pollution liés entre autres, à l'ancienne exploitation minière. Ils demandaient des études et des cartes pour quantifier et localiser précisément l'emprise de cette pollution.

Il faudra attendre cet épisode de crue pour que le secteur de la recherche se penche sérieusement dessus et s'organise avec la création du programme, porté par les chercheurs Philippe Behra et Jérôme Viers qui travaillaient déjà sur ces problématiques. La volonté affichée est celle d'un travail approfondi sur les questions de pollutions, et de répondre aux inquiétudes des habitants de la vallée.



Figure 1: photographie de la pollution à l'arsenic après les inondations de 2018 (source : midilibre, <https://www.midilibre.fr/2019/08/26/pollution-a-larsenic-de-lorbiel-dans-laude-le-dossier-est-remonte-sur-le-bureau-demmanuel-macron,8376372.php>)

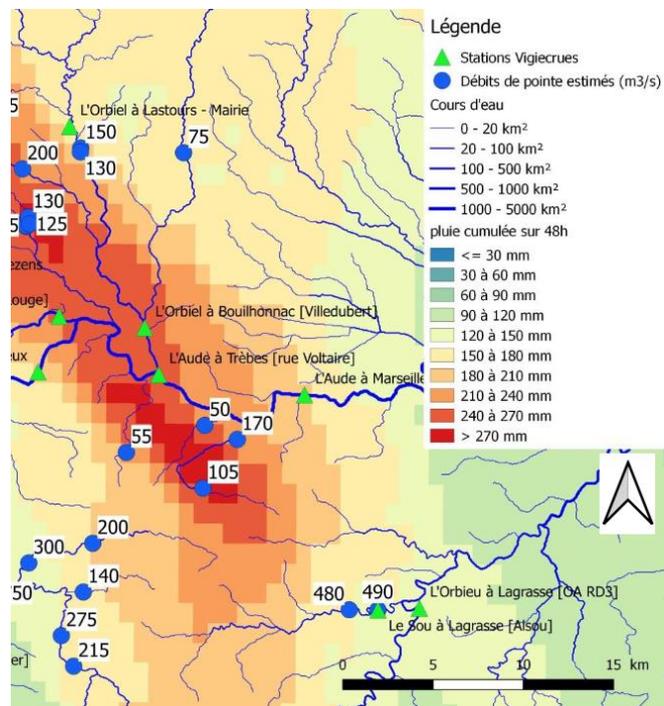


Figure 2: Cumuls de pluie enregistrés sur 48h lors de l'événement (du 14/10/2018 au 16/10/2018 00h) (source : Lebouc, L., Payrastré, O., & Bourgin, F. (s. d.). « Reconstitution des débits de pointe des crues du 15 octobre 2018 dans le bassin de l'Aude » mai 2018)

² <https://www.tf1info.fr/societe/pollution-dans-l-aude-apres-la-grande-crue-de-2018-38-enfants-surexposes-a-l-arsenic-2129446.html>

Philippe Behra est enseignant-chercheur au Laboratoire de Chimie Agro-industrielle de l'ENSIACET (École nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques), spécialiste de la chimie de l'eau et des milieux aquatiques. Jérôme Viers, lui, est membre de l'équipe Géoressources, Genèse et Gestion durable du laboratoire Géosciences Environnement Toulouse (GET). Il est spécialisé dans « *le transfert des éléments au sein des milieux peu ou fortement impactés par nos activités humaines et interactions environnement santé société ; cycles des contaminants métalliques* »³.

Le programme est lancé officiellement le 9 février 2021, financé par la Région Occitanie et rassemble au total 40 chercheurs répartis dans 9 laboratoires toulousains et montpellierains. Une partie des recherches est concentrées sur les sciences sociales. Le laboratoire GEODE a également encadré plusieurs autres stages sur cette thématique : en 2019 sur l'occupation du sol dans la vallée de l'Orbiel entre 1800 et aujourd'hui et sur l'historique des crues de l'Orbiel.

b) La commande : trajectoire paysagère de la vallée de l'Orbiel

L'objectif de ce stage est de retracer la trajectoire paysagère des infrastructures minières de la vallée de l'Orbiel. Il s'intègre dans la continuité du diagnostic territorial voulu par le programme DiagnOSE, réalisé par les étudiants du Master 2 TRENT (TRansitions ENvironnementales dans les Territoires). Une partie sur le paysage y est consacrée, principalement axée sur la vallée de l'Orbiel dans son ensemble et traite peu de la mine et ses impacts. L'aspiration de cette étude du paysage est de se concentrer davantage sur la mine, notamment à travers la collecte et la production de documents.

Mes missions se découpent en six tâches :

1. Collecte de photographies anciennes (internet, archives, associations),
2. Collecte de cartes anciennes de la zone minière (cartes topographiques, cartes minières...),
3. Collecte de photographies aériennes de la zone minière,
4. Cartographie de l'évolution des infrastructures minières,
5. Analyse de l'évolution des infrastructures minières,
6. Rédaction d'un rapport de synthèse.

³ <https://www.get.omp.eu/author/jerome-viers/>

Cette collecte de données sera éventuellement remobilisée pour illustrer et alimenter d'autres études sur le sujet.

c) La vallée de l'Orbiel : un cadre naturel et une histoire minière complexe

1) Délimitation de la zone d'étude

La vallée de l'Orbiel correspond au territoire que traverse la rivière Orbiel. La vallée se trouve dans le département de l'Aude, dans la région Occitanie, à 15 minutes environs de Carcassonne, sa préfecture. Elle est notamment délimitée par les contreforts de la Montagne Noire au nord et le début de l'agglomération Carcassonnaise au Sud.

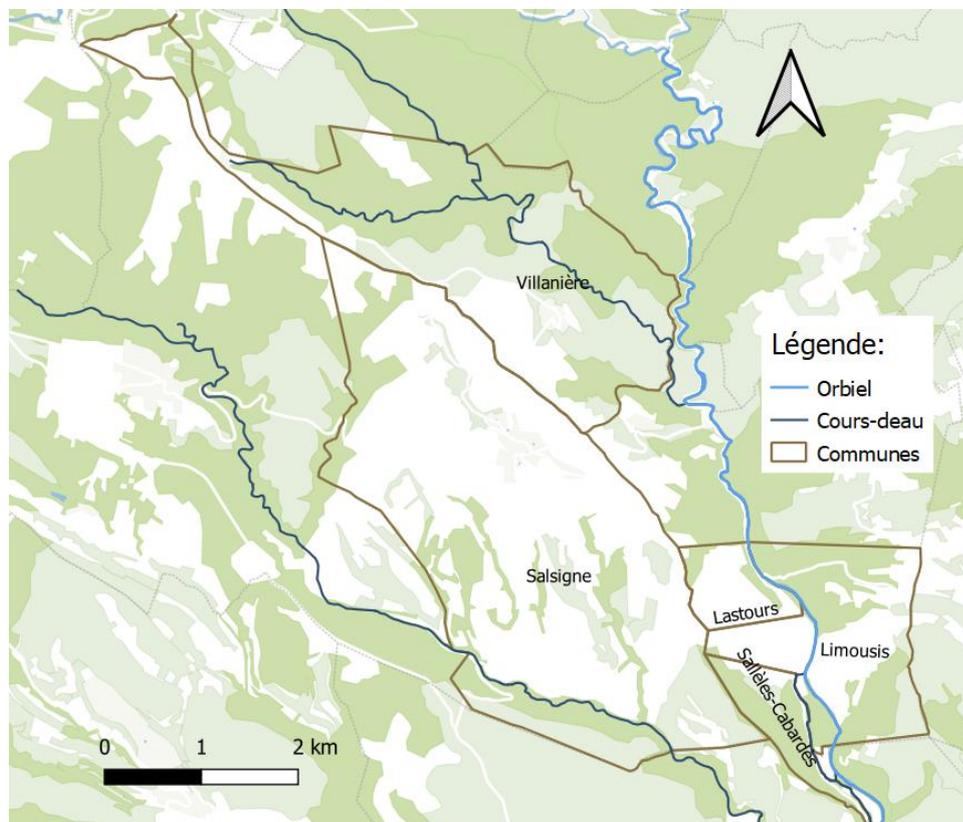


Figure 3: L'Orbiel et les cours d'eau dans la vallée

Ici, nous allons nous concentrer sur les communes ayant accueillies l'exploitation minière sur le site de la Combe du Saut et de la mine à ciel ouvert. Cela correspond à la commune de Salsigne et de Villanière, ainsi qu'une partie de la commune de Lastours, Limousis et Sallèles-Cabardès. Ce territoire est influencé par le climat méditerranéen. Il est marqué par un gradient pluviométrique faible, concentré sur les saisons intermédiaires ; et caractérisé par un été sec et un hiver doux. Les pluies des saisons intermédiaires sont parfois très intenses, alors appelées « épisode méditerranéen » ils peuvent entraîner des crues

soudaines à cause des fortes lames d'eau convectives. C'est ce qui s'est passé lors de l'inondation de 2018.

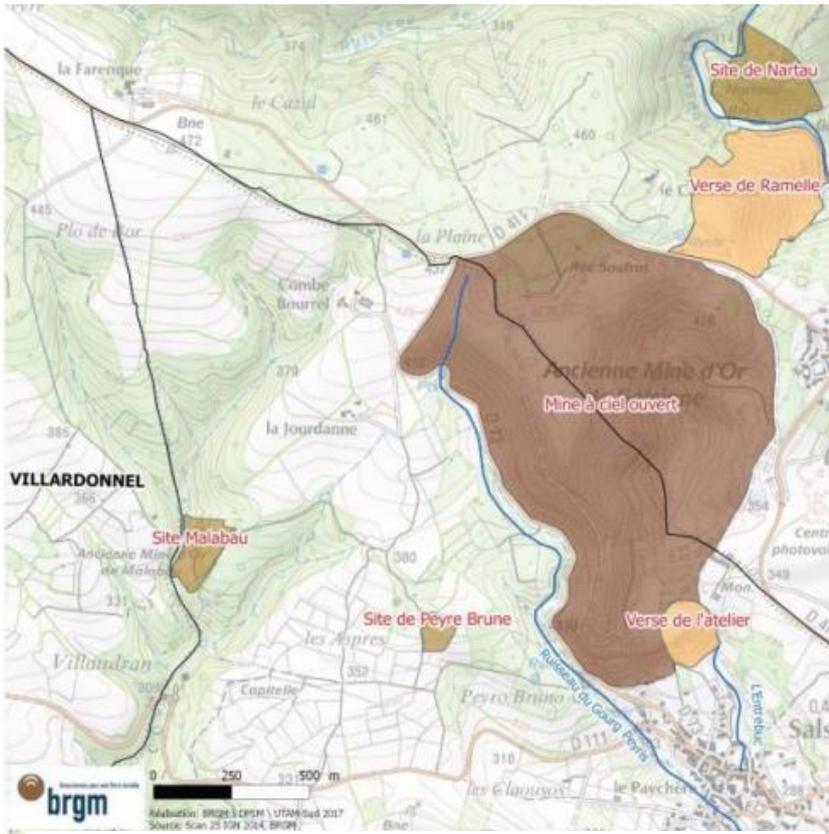


Figure 4: Site de la mine à ciel ouvert (Source : BRGM)

L'exploitation minière était située sur deux sites :

- La mine à ciel ouvert : située entre les communes de Villanière et de Salsigne, où était extrait l'or,
- La Combe du Saut : située sur la commune de Salsigne, Lastours, Limousis et Sallèles-Cabardès, où le minerai était traité.

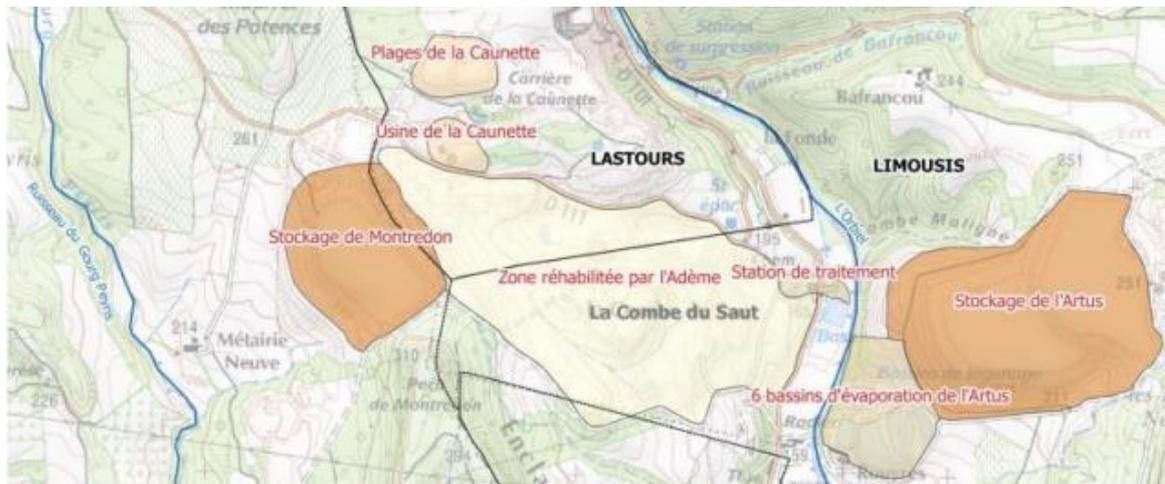


Figure 5: Site de la Combe du Saut (Source : BRGM)

2) Historique de la mine : une exploitation dictée par le cours des matières premières et de nombreux exploitants

Pour comprendre le territoire, il est nécessaire de connaître les grandes lignes de son histoire. La richesse géologique de la région explique la prégnance de l'exploitation minière et la présence de sept concessions⁴.

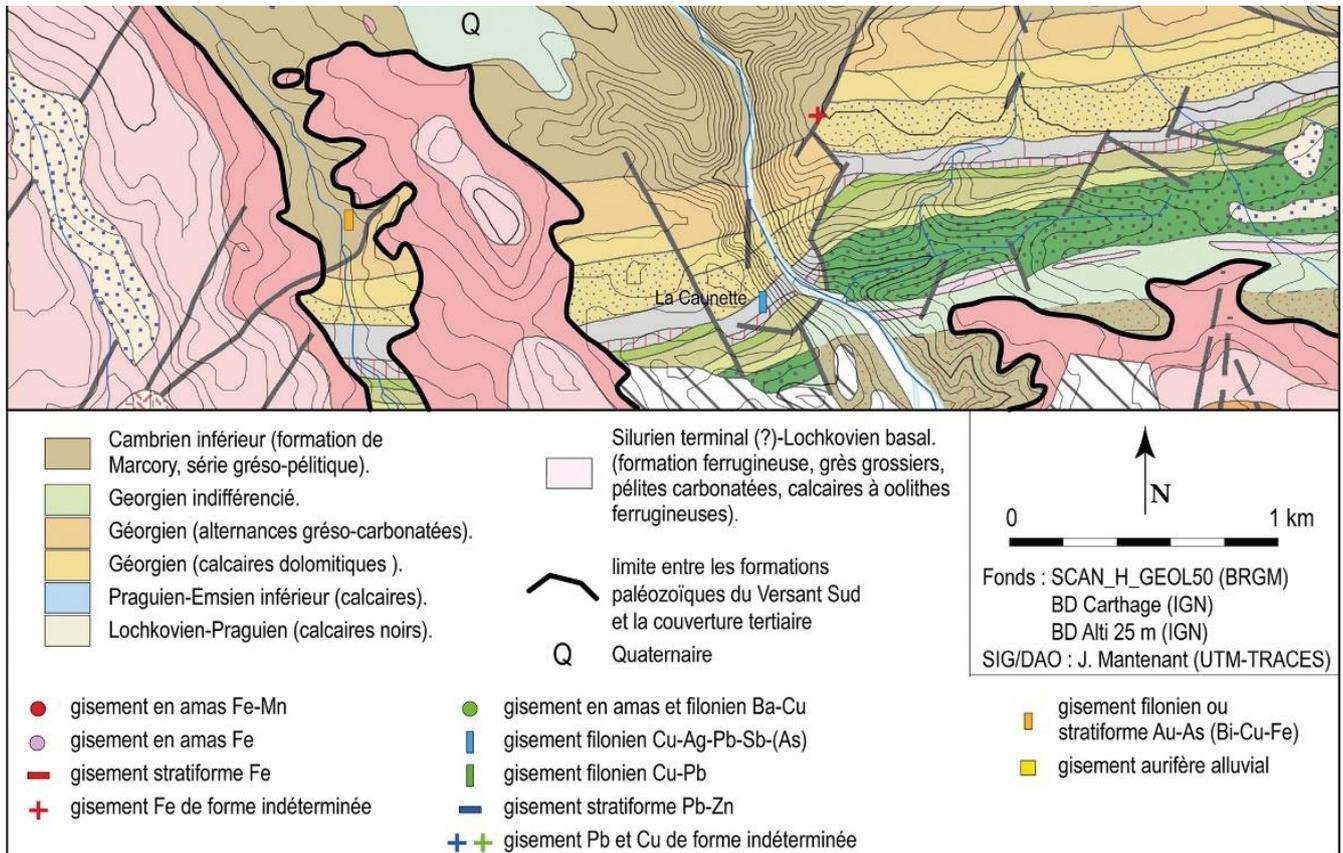


Figure 6: extrait de la carte géologique de la vallée de l'Orbiel (source : J. Maintenant)

C'est donc un territoire marqué par une importante histoire minière, qui commence dès l'Antiquité avec l'exploitation du fer. La mine à ciel ouvert de Salsigne et le site de la

Combe du Saut correspondent aux concessions de Villanière, de Salsigne et de la Caunette situées sur le territoire de Lastours.

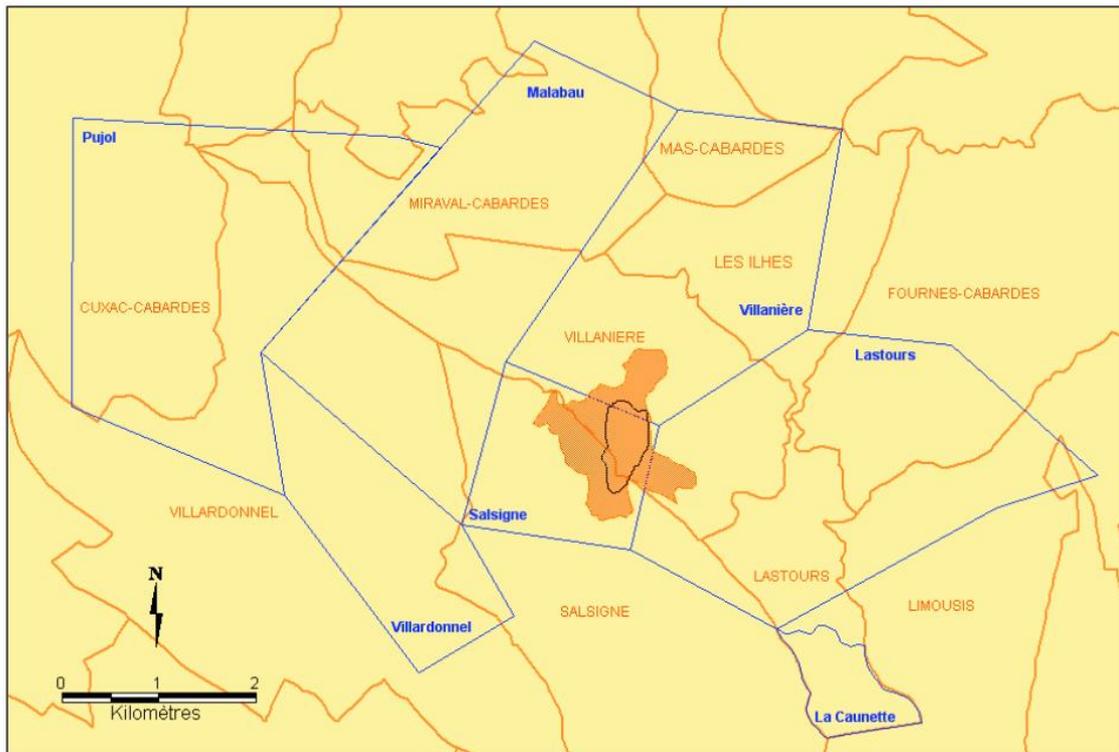


Figure 7: Carte des concessions minières (source : Géoderis)

L'exploitation prend un tournant en 1892⁵ avec la découverte de l'or par Marius Esparseil à Salsigne. Cette découverte entraîne un nouveau dynamisme minier dans la région avec la création de nouvelles concessions et de nombreuses sociétés qui se chargent alors de l'exploitation, la première étant la société des Mines de l'Aude, en 1904. Les exploitants changent régulièrement jusqu'en 1992 où trois sociétés reprennent les activités de la concession de Salsigne, qui étaient gérées par la Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne (SMPCS) avant d'être placée en liquidation. Ces trois sociétés se partagent les activités de la façon suivante :

- > **S.M.A.**
Société des Mines de l'Aude 1904/1924
- > **S.M.U.S.**
Société des Mines et Usines de Salsigne 1924/1966
- > **S.M.P.C.S.**
Mines et Produits Chimiques de Salsigne (prise de contrôle par un groupe industriel Canadien 1966/1980)
- > **B.R.G.M.**
Bureau de Recherches Géologiques et Minières 1980/1992
- > **M.O.S.**
Mines d'Or de Salsigne (rachat de la mine par un groupe Australien) 1992/2004

Figure 8: frise chronologique des exploitants miniers (Source : Salsigne Mines et mémoire)

- « La Société d'Exploitation et de Pyroméallurgie de Salsigne (SEPS) retraitera des déchets dans l'ancienne fonderie SMPCS, elle sera mise en liquidation en 1996,
- La SNC Lastours exploitera 7 millions de tonnes de haldes (résidus de traitement encore valorisables) jusqu'en 1997 dans l'usine de l'Artus construite par SMPCS en 1987,
- Mine d'or de Salsigne (MOS) exploitera la mine et construira une usine de traitement hydroméallurgique (La Caunette) qu'elle exploitera jusqu'à l'arrêt définitif en 2004. »⁶

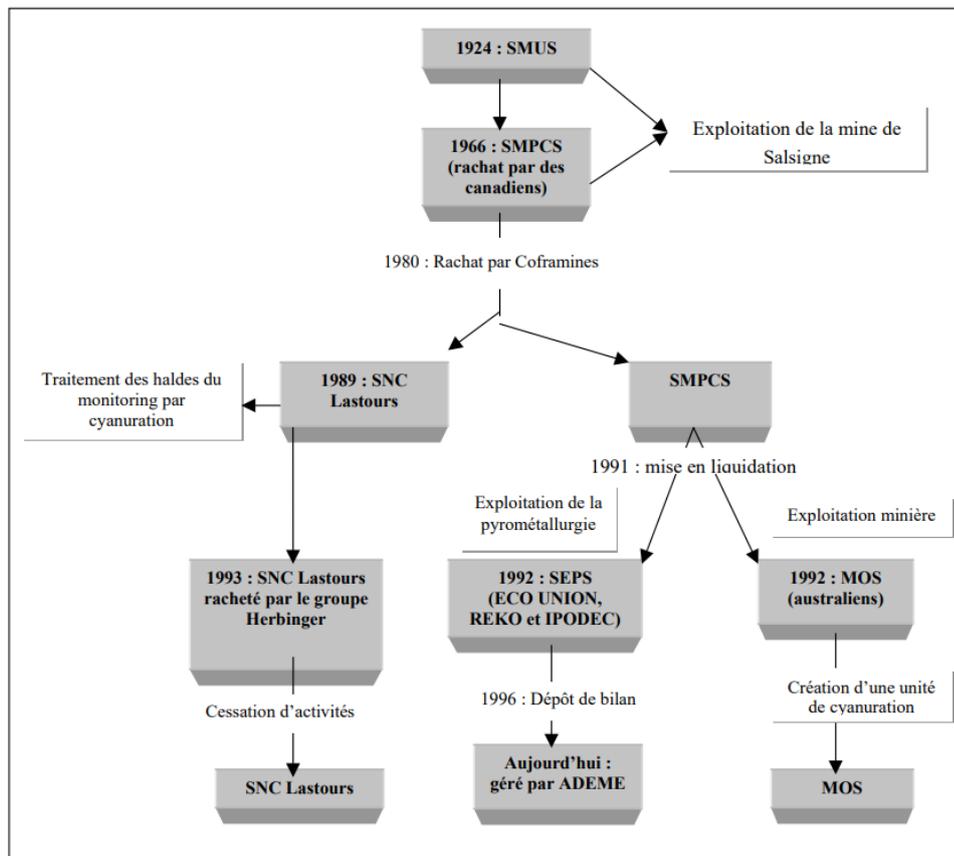


Figure 9: organigramme des exploitants (Source : Dossier Difpolmine, l'ADEME)

L'exploitation minière suit les cours des matières premières, entraînant l'arrêt de la production à plusieurs reprises ; d'autres périodes sont au contraire très intenses. Ces événements sont importants à prendre en compte pour l'étude de l'évolution du paysage, car l'importance de la production minière l'impact directement.

⁶ Jean-Claude BURGER, Réhabilitation du district minier de Salsigne : un chantier de 10 ans

Date	Histoire des mines de la région
II av JC	Exploitation de Cuivre à Lastours
1873	Exploitation mispickel à Villanière
1877	Exploitation du fer à Salsigne
1892	M. Marius Esparseil (société des Mines de l'Aude) découvre l'or dans les minerais à Salsigne
1896	Institution de l'exploitation de Nartau pour l'arsenic
1897	Pyrite de fer et métaux connexes sont exploités à Salsigne
1898	Mise en place de la concession de Villanière
1902	Mise en place de la concession de Lastours : exploitation de l'or
1904	Création de la Société des Mines de l'Aude (SMA)
1909	Début de l'usine de traitement de La Combe du Saut (Mines de Salsigne).
1910	Arrêt de la concession de Villanière.
1910	Arrêt définitif de la concession de Nartau
1912	Début de l'usine de traitement de Villanière (Société des Mines de l'Aude)
1913	Mise en service de la concession de Malabau par Société des Mines de Malabau, on exploite mispickel, cuivre, or, argent et métaux connexes.
1918	Reprise concession Villanière
1928	Arrêt du triage à la main
1924	Création de la Société des Mines et Usines de Salsigne (S.M.U.S.).
1942	Concession de Malabau provisoirement abandonnée.
1943	Concession de Villanière définitivement fermée
1951	SMUS absorbe la Société des mines de l'Aude et prend le contrôle de quasiment toutes les concessions
1954	Fermeture de la mine de Salsigne.
1955	Réouverture de la mine – réduction production et effectif.
1962	Malabau exploitée au profit de la Compagnie des Mines de Moissac.
1966	La société devient Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne (M.P.C.S.) après qu'un groupe canadien a pris la direction
1969	Découverte du minerai 2X à Villanière, composé de quartz, arsenic et fer ; il s'empile sur l'ancien gisement
1980	Rachat des parts canadiennes par le BRGM. Préparation pour la mine à ciel ouvert à Salsigne
1982	Mise en exploitation de la mine à ciel ouvert
1989	Mise en exploitation de la carrière Aude Agrégat sur le lieudit de la Caunette
1989	Mise en service de la plage de l'Artus
1990	Personnels mis au chômage technique à cause de la chute du prix de l'or. Occupation de la mine en guise de protestation.
1991	Fermeture de la mine de Salsigne.
1992	Groupe Australien réouvre la mine de Salsigne, création du MOS.
1993	Villanière exploitée au profit du MOS.
1993	Lastours exploitée au profit du MOS.

1993	Construction d'une nouvelle usine de traitement par MOS
1994	Création du stockage de Montredon
1996	Exploitation intensive avec forte modernisation du matériel
2004	Arrêts de l'ensemble des activités
2006	MOS autorisé à « abandonner » les exploitations, réhabilitation entièrement prise en charge par l'Etat

Tableau 1: frise chronologique modifiée des activités d'extraction d'après FAM Aissa

Ensemble du secteur minier	Mine de Lastours	Mine de Salsigne	Mine de Villanière	Autres mines et activités d'extraction
----------------------------	------------------	------------------	--------------------	--

II. Cadre théorique : présentation des enjeux du stage

Caractériser et évaluer le paysage est une tâche complexe. Pour ce faire, il est nécessaire de définir clairement ce que sous-entend la notion de paysage, surtout qu'elle a beaucoup évolué ces dernières années.

a) Etat de l'art sur la notion de paysage

La notion de paysage vient du milieu pictural, où il désigne une toile de peinture représentant une vue champêtre. Il est alors considéré comme le résultat du point de vue d'un observateur, car il est issu des sens et du sensible.

Cette notion est ensuite reprise par les géographes dans les années 1970, avec un véritable attrait pour le monde de la recherche. De nouvelles définitions et conceptions du « paysage » se développent, dont l'objectif est de donner un cadre plus précis comme la définition de Georges Bertrand en 1978 « *le plus simple et le plus banal des paysages est à la fois social et naturel, subjectif et objectif, spatial et temporel, production matérielle et culturelle, réel et symbolique, etc. [...] Le paysage est un système qui chevauche le naturel et le social.* »⁷. On peut également citer la définition de Jean Tricart et Jean-Pierre Deffontaine « *une portion de territoire vue par un observateur, où s'inscrivent une combinaison de faits et*

⁷ Bertrand G. (1978). Le paysage entre la Nature et la Société, dans Géosystème et aménagement. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Sud-Ouest Européen, 239-258

des interactions dont on ne perçoit à un moment donné, que le résultat global ». Le terme devient alors polysémique, en liant l'aspect sensible aux réalités physiques de l'espace ; en chevauchant la Nature et la Culture. Et enfin, la conception de Benoit en 1989 « *D'un regard sur l'espace on arrive à un système. Le paysage est un tout organisé dont les éléments, d'origines diverses, sont intimement dépendants les uns des autres, agissant les uns sur les autres pour composer un tout. Ce système se situe dans une histoire. [...]* »⁸.

Toutes ces définitions et acceptions soulignent le caractère dynamique de la notion. Cette mutation du concept en géographie entraîne sa popularité puis son intégration dans les stratégies de gestion. Cela indique les nouvelles préoccupations de la société, qui se concrétise notamment avec la définition de la Convention Européenne du Paysage en 2000, « *[le paysage est] une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations* ».

Le paysage est donc défini comme une entité fluctuante et dynamique, influencée par la nature et la société. Il est le résultat de l'activité sociale et économique de la société qui interagit avec les réalités spatiales et est donc amené à constamment évoluer.

Grâce à la popularité du concept, les diagnostics paysagers et l'étude de l'évolution du paysage se multiplient. Le but est de le caractériser et de le comprendre, avec différentes finalités (économique, culturelle...). Chevauchant Nature et Culture, pour l'étudier il faut passer par la compréhension du contexte socio-économique auquel l'espace sert de support. Pour ce faire, il faut réaliser des lectures de paysage, déterminer les éléments qui le caractérisent, ses points forts et ses points faibles, étudier les différentes unités paysagères à plusieurs échelles...

Lorsqu'il est sujet d'une évolution paysagère, le travail est complété par l'étude d'archives pour déterminer le paysage à des dates antérieures qu'aujourd'hui. L'objectif est de trouver des ressources pouvant renseigner sur le contexte socio-économique et donner des pistes et hypothèses pour le paysage d'une période donnée. Ces sources sont divisées en deux catégories :

- Les sources primaires : ce sont des documents originaux qui ont été créés pendant la période étudiée (peintures, plans, cartes, photographies, rapports, correspondance, études...),

⁸ Benoît, P. (1989). Conclusion : Le concept de paysage et l'histoire des mines et de la métallurgie. *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, 96(2), 233-236

- Les sources secondaires : ce sont des documents qui analysent et interprètent les sources primaires. (Livres, mémoires, article scientifiques, thèses...).

b) Le paysage minier : un paysage culturel

L'objectif de l'étude est de connaître la trajectoire paysagère des infrastructures minières. Le paysage de la vallée a été pendant longtemps un paysage minier. Il est facilement identifiable grâce à toutes ses infrastructures, toutes les activités de surface et est le reflet du système d'exploitation qui est composé de :

- Site de traitement des minerais (s'il est présent) : composé d'usines et des infrastructures (cheminée, four, atelier...) nécessaires au traitement des minerais,
- Site de stockage de déchets miniers : les haldes, terrils⁹ et scories¹⁰ qui deviennent des éléments marquant du paysage à cause de leurs envergures,
- Site d'extraction : soit organisé en mine à ciel ouvert, soit en souterrain ce qui demande la présence de chevalements,
- Infrastructures de transports et voies d'accès : indispensables, elles s'adaptent pour accueillir le flux issu de l'exploitation minière (routes, voies ferrées...).

L'activité minière impacte fortement le paysage du territoire dans lequel elle s'implante, jusqu'à parfois le caractériser. Cela se ressent également sur le paysage au-delà de la mine, particulièrement les villages qui s'adaptent. Ils accueillent les mineurs et leurs habitations, ajustent les infrastructures de transport et toutes sortes d'aménagements utiles pour l'activité minière.

Tout cet ensemble (les sites miniers et les aménagements des villages nécessaires au bon fonctionnement de l'exploitation) forme le *système spatial de la mine*¹¹. Le paysage minier devient également un paysage culturel pour les mineurs et la population alentours. En effet, il est perçu positivement car il est synonyme d'emploi, activité économique et devient une part de l'identité de la vallée en marquant son histoire. En découle un attachement des populations et anciens mineurs à ce paysage, ce qui entraîne un enjeu important : la patrimonialisation. Avec le déclin de l'activité minière en Europe (notamment en France),

⁹ « Entassement des stériles au jour. » Dictionnaire Larousse

¹⁰ « Sous-produit d'élaboration métallurgique, ayant une forte teneur en silicates et oxydes métalliques. (Certaines scories sont recyclées en raison de leur teneur en oxydes ; d'autres sont utilisées en cimenterie, pour l'isolation, les revêtements routiers ou comme engrais.) » Dictionnaire Larousse

¹¹ Fiori, S., Mariolle, B., & Poli, D. (2020). Réparer les territoires post-miniers. Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère, 7, Article 7.

l'attachement pour l'histoire passée amène à la création de musée, la sauvegarde d'infrastructure... Cela se traduit également par l'inscription de mines au Patrimoine Mondial de l'Unesco ou la création de European Mining Heritage Network¹² ces dernières années.

Mais ce paysage est précaire car il apparaît, évolue et disparaît rapidement, en même temps que la fin de l'activité minière. Les héritages miniers et l'après-mine sont alors gérés de deux façons distinctes : la disparition et l'effacement total de l'activité et ses impacts, soit « *la sur-valorisation et la mise en scène des restes* »¹³. Lorsque l'objectif est l'effacement total de l'activité, des protestations peuvent s'exprimer notamment de la part d'anciens mineurs et de leur famille, qui perçoivent cet héritage comme positif.

En réalité, il ne disparaît jamais réellement car il laisse des traces pendant des siècles, notamment des impacts environnementaux et parfois de pollution. L'après mine cherche alors à réhabiliter ces espaces par :

- La réhabilitation écologique : réparation environnementale et dépollution obligatoire, pouvant aller jusqu'à la restauration de la biodiversité et des sols,
- La réhabilitation paysagère : restauration d'un paysage « passé », recherche d'esthétisme, de fonctionnalité, d'intégration des héritages miniers ou de dissimulation.

Pour travailler sur l'évolution paysagère d'un territoire minier les sources ont leurs propres particularités. Elles se classent en trois catégories comme le présente Benoit¹⁴ :

- « *Les données du terrain d'abord. Extrêmement visibles, agressives même, pour l'époque contemporaine, elles s'estompent avec le temps mais persistent. Si les ouvertures des mines se comblent, si les haldes disparaissent détruites par les hommes, si les usines et les ateliers s'effondrent ou sont volontairement détruits, si les dépôts de scories sont réexploités, il en reste le plus souvent des vestiges qu'il faut savoir étudier.*

¹² Jorge, P., Chia, E., Torre, A., Stamm, C., Bustos, B., & Lukas, M. (2020). Justice spatiale et conflits territoriaux dans un contexte néolibéral. Le cas du plan stratégique de Til Til dans la région métropolitaine de Santiago du Chili. *Annales de géographie*, 731(1), 33-61.

¹³Fiori, S., Mariolle, B., & Poli, D. (2020). Réparer les territoires post-miniers. *Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère*, 7, Article 7.

¹⁴ Benoit, P. (1989). Conclusion : Le concept de paysage et l'histoire des mines et de la métallurgie. *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, 96(2), 233-236

- *A une approche fondée sur la mesure et l'analyse du bâti s'ajoute, pour les périodes plus anciennes, une démarche plus archéologique, au sens étroit du terme. Ainsi, les recherches menées sur les sites permettent de retrouver les différents éléments (puits de mines, ateliers, installations hydrauliques, etc.) qui composent le paysage industriel mais surtout de les situer les uns par rapport aux autres, de retrouver l'organisation spatiale.*
- *Le terrain, l'analyse du paysage actuel, apportent des données indispensables, parfois déterminantes mais toujours insuffisantes, que l'image peut compléter. »*

c) L'enjeu du site de Salsigne

L'activité minière s'est développée tout le XXème siècle dans la vallée de l'Orbiel. En 2004, la totalité des activités minières est définitivement arrêté. Le projet de réhabilitation est porté par l'ADEME qui prévoit l'effacement du passé minier du paysage, à l'exception du chevalement du Puits Castan, situé à Salsigne. L'effacement total et la disparition du paysage minier entraîne un enjeu de mémoire. En effet, les nouveaux arrivants dans la vallée ne sont pas informés du passé minier.

Cependant, l'effacement du paysage des infrastructures minières n'entraîne pas la disparition du risque sanitaire. En effet, des problèmes de pollution en partie liés à ce passé préoccupent la population dès la fin des années 1990¹⁵, avec les inondations de 1996. Ces préoccupations persistent et sont ravivées par les inondations de 2018, qui remettent ces enjeux sanitaires sur le devant de la scène. Ces événements sont en contradiction avec le discours porté par l'Etat et celui du BRGM qui se veut rassurant, présentant le projet de réhabilitation à travers un discours positif de retour à la nature, avec la « *Re-végétalisation [du site de la Combe du Saut] pour retrouver l'aspect d'un milieu naturels* »¹⁶.



Figure 10: Puits Castan en 2010 (Source : http://www.patrimoine-minier.fr/mines_sud-ouest/slides/Photo004.html)

¹⁵<https://www.santepubliquefrance.fr/regions/occitanie/articles/site-et-sol-pollue-vallee-de-l-orbiel-salsigne>

¹⁶ ADEME, Vidéo Difpolmine, Réhabilitation du site de « la Combe du Saut »

Pourtant, la sécurité des stockages arsénisés, ainsi que la verse¹⁷ de Nartau, sont remis en cause par des habitants et des associations, notamment par l'association Gratte-Papier qui collecte les données liées à l'environnement et s'occupe de faire le lien entre les différents acteurs (associations, particuliers, collectivités, administrations...). Elle demande à l'Etat français de protéger et prendre des actions concrètes pour limiter ce problème. Ces préoccupations entrent en conflit avec d'autres associations¹⁸ qui valorisent le passé minier de la vallée, souhaitant le patrimonialiser en lançant un tourisme minier sur cet héritage.



Figure 11: Verse de Nartau, composée de résidus miniers arsénisés, qui se déversent directement dans le cours d'eau du Grésillou, en 2022 (Source : Anne Peltier)

Cet héritage minier est porteur de forts enjeux sanitaires, sociaux, économiques et environnementaux. Par extension le paysage également car il est le résultat du projet de réhabilitation, qui tend à masquer ce passé minier, et ses risques. Retracer l'évolution du paysage minier dans la vallée de l'Orbiel, permet de perpétuer une mémoire des lieux qui tend à s'effacer avec la disparition d'anciens mineurs et la disparition (presque) complète de cette histoire dans le paysage.

¹⁷ « Lieu où sont déversés des matériaux en vrac »
<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/verse/81643>

¹⁸ Salsigne mine et mémoire, Patrimoine, vallées des Cabardès, Mines Patrimoine en Montagne Noire

III. Cadre méthodologique : choix méthodologique et exploitation de sources

a) Collecte des données et sources

Pour traiter la question de l'évolution du paysage, il est nécessaire de baser l'analyse sur des sources et des archives le documentant. Mais le paysage étant une notion relativement jeune, il était que rarement étudié en tant que tel. Pour ce faire, il faut passer par des sources qui nous renseignent sur l'usage et les pratiques des hommes sur ce territoire. La collecte de données fut ma principale mission lors de ce stage, afin de retracer la dynamique paysagère du site de Salsigne.

1) Photographies anciennes et base de données

Une des principales missions du stage est la collecte de données. J'ai commencé par cette mission car elle me permettait d'en apprendre plus sur le territoire. En effet, le site de Salsigne possède une histoire et une géographie complexe, avec de nombreuses concessions et de nombreux sites. Commencer par la recherche de photographies m'a permis de situer les différents sites et de les visualiser. Je me suis concentrée sur celles qui traitent de la mine, de la Combe du Saut, de la mine à ciel ouvert, des stockages tout en laissant de côté les photographies de mineurs (pourtant nombreuses) non utile à l'analyse paysagère.

Pour cela, j'ai recherché sur internet toutes les photographies anciennes disponibles, sur les sites d'archives (Archives départementales de la Haute Garonne, AFP), auprès des associations (Gratte Papier, Salsigne mines et mémoire, Mines Patrimoine en Montagne Noire) et des sites de revente (Ebay, Delcampe). J'ai également pris contact auprès des mairies (Lastours, Salsigne, Villanière...), auprès de personnes ressources ayant déjà réalisés un travail de collecte (Claude Gironis) et auprès d'institutions qui se sont occupés du site où l'ont côtoyé (Bureau de recherches géologiques et minières, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, l'institut Mines-Télécom d'Alès, Direction Régionale Environnement Aménagement Logement, département de l'Aude). J'ai reçu très peu de réponses des institutions et presque aucune des acteurs du terrain. Une autre difficulté rencontrée a été de dater les photographies. Beaucoup sont partagées sans cette information qui reste primordiale si je souhaite les utiliser dans mon analyse. Malheureusement, je n'ai que rarement trouvé cette information.



Labouche, 26 FITP, Conseil général de la Haute-Garonne, Archives départementales

Figure 12: Triage des minerais à la main, 1917 pour les AD Haute-Garonne / 1930 d'après l'ADEME (source : Fond Labouche, archives départementales de la Haute-Garonne)

Suite à ce travail de recherche, j'ai sélectionné un total de 83 photographies, qui permettent d'apprécier le paysage minier de Salsigne et ses alentours. Pour organiser toutes ces données, j'ai réalisé une base de données sur Excel. Celle-ci répertorie les photographies trouvées ainsi que toutes les informations attenantes (date, lieu, auteur, source...).

Nom	Lieu	Sujet	Année	Auteur	Source	Date	Lien
Vue générale Salsigne	Combe du Saut	usine	1990	Jean-Pierre Muller	AFP	04/05/1990	vue-générale-Salsigne-1990.png
Mineurs extraction	Combe du Saut	mineurs	1961	Bernard Pascucci	INA	04/12/1961	mineurs-extraction-1961.png
Mine éoliennes	Combe du Saut	usine	1999	Jean-Pierre Muller	AFP	13/01/1999	usine-eoliennes.png
Usine	Combe du Saut	usine	1999	Jean-Pierre Muller	AFP	13/01/1999	Usine-1999.png
Eaux polluées	Combe du Saut	usine	1999	Jean-Pierre Muller	AFP	13/01/1999	eau-pollution-1999.png
Retenue d'eau	Combe du Saut	bassin	2000	Lionel Bonaventure	AFP	17/05/2000	retenue-eau-2000.png
Puits	Salsigne	puits	2000	Lionel Bonaventure	AFP	17/05/2000	Puits-2000.png
Mine éoliennes grand angle	Combe du Saut	usine	2000	Lionel Bonaventure	AFP	17/05/2000	eolienne-grand-angle-2000.png
Retenue grand angle	Combe du Saut	bassin	2000	Lionel Bonaventure	AFP	17/05/2000	retenue-grand-angle-2000.png
Bassin	inconnu	bassin	2000	Lionel Bonaventure	AFP	17/05/2000	bassin-2000.png
Village vue est	Salsigne	village	entre 1900 - 1940	inconnu	Fond Labouche	inconnu	village-vue-est.png

Figure 13: Base de données Excel de photographies anciennes

Il permet de centraliser toutes les informations obtenues sur ces clichés mais également de les trier en fonction de catégorie. Il est donc possible de sélectionner seulement un type de photo. Par exemple celles qui ont pour sujet la cheminée. Il est également possible de faire des sélections avec plusieurs conditions, par exemple les cheminées situées seulement à la Combe du Saut.

Nom	Lieu	Sujet	Année	Auteur
Cheminée	Combe du Saut	cheminée	1976	inconnu
Destruction cheminée	Combe du Saut	cheminée	1986	inconnu
Destruction cheminée 2	Combe du Saut	cheminée	1986	inconnu
Conques usine	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu
Cheminée la Caunette	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu
Cheminée	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu
Petite cheminée	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu
Les deux cheminées	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu
Les deux cheminées 2	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu
Les deux cheminées 3	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu
Grésillou Nartau	Nartau	cheminée	inconnu	inconnu
Cheminée et terrils	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu
Cheminées	Combe du Saut	cheminée	inconnu	inconnu

Figure 14: Base de données Excel, sélection de condition

2) Rephotographies

Dans la continuité de la recherche de photographies anciennes, mes tutrices m'ont demandé de réaliser des rephotographies, si les photographies que je trouvais le permettaient. Cette mission, non prévue dans la commande initiale, fut suggérée au vu de mes compétences et de mon expérience acquise lors de mon stage de master 1 et divers ateliers.

La rephotographie est un outil très intéressant et pertinent pour étudier l'évolution du paysage car elle permet de saisir visuellement les changements. Elle met en lumière de manière parfois impressionnante ses évolutions, surtout pour des espaces où le paysage a beaucoup fluctué. Malheureusement, en ce qui concerne le site de Salsigne, la rephotographie, même si elle aurait été pertinente, n'a pas été possible pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le site a énormément changé. Si on se réfère à des photographies anciennes, il est compliqué de déterminer avec exactitude leurs emplacements. Cela est dû notamment à la réhabilitation du site de la Combe du Saut, qui a entraîné la destruction complète de toutes les infrastructures. Il ne reste donc aucun élément remarquable ou bien des repères pour réaliser des rephotographies. Cette difficulté aurait pu être compensée grâce aux connaissances de personnes connaissant bien le site. Mais je n'ai eu aucun contact et beaucoup de ces acteurs n'ont pas répondu à mes sollicitations. Ceci est en parti dû, aux tensions autour de la pollution du site de Salsigne, les acteurs associatifs et privés sont très frileux de partager leur connaissance, comme me l'a expliqué François Espuche, le directeur de l'association Gratte-Papier, lors de nos échanges. A cela s'ajoute que des photographies

anciennes collectées, peu possèdent de dates rendant compliqué une analyse entre deux clichés.

Il y a certes les aménagements, mais également la topographie qui a totalement changé. Elle a beaucoup évolué pendant la période d'exploitation de la mine, où les terrils ont modifié peu à peu la topographie en fonction de l'intensité de l'exploitation, mais aussi lors de la réhabilitation du site. Les terrils et les tas de scories ont été remobilisés pour être mis en quarantaine dans les stockages de l'Artus et de Montredon et les infrastructures de l'ancien site de la Combe du Saut confiné sur place.

Il est également important de préciser que les sites sont aujourd'hui inaccessibles car ce sont des terrains privés géré par le BRGM, car gravement pollué ce qui demande un équipement particulier pour s'y rendre. Pour ces raisons, je ne me suis pas sentie à l'aise de me rendre sur le terrain.

Tout ce contexte rend la rephotographie très compliquée, voire impossible surtout que c'est un travail lent et minutieux, qui demande des allers-retours sur le terrain pour réaliser le bon cliché ; c'est donc pour toutes ses raisons que le projet a été abandonné. Mais ce contexte est déjà un résultat en tant que tel : ce sont les fortes modifications paysagères qui rendent impossible la rephotographie, et signifie déjà un grand dynamisme et une certaine instabilité du paysage.

3) Contact de personnes ressources

Pour m'aider dans ma recherche, j'ai essayé de trouver des personnes ressources vers qui me tourner. Ces personnes ressources sont des gens qui sont familiers au territoire et/ou qui ont déjà travaillé dessus. En fonction des acteurs, j'ai sollicité des documents pertinents dans l'étude de la trajectoire paysagère (plans, études...), soit des photographies anciennes.

Personnes ressources	Intérêt
Frédéric Ogé	Chercheur ayant alerté sur le cas de Salsigne et connaît très bien le site.
CAUE11	Etablissement producteur d'étude paysagère à l'échelle de vallée/département.
Gironis Claude	Passionné ayant fait un important travail de collecte de photographies anciennes du site.

Association Gratte Papier	Association œuvrant pour la diffusion d'information sur les problématiques environnementales (notamment la pollution), très active sur le sujet de Salsigne.
IMT mines Alès	Etablissement ayant travaillé sur Salsigne, possède des documents d'après Frédéric Ogé.
Association mines et mémoire Salsigne	Promeut et valorise l'histoire de la mine de Salsigne. Possède beaucoup de photographies anciennes sur leur site.
Association Mines Patrimoine en Montagne Noire	Promeut et valorise l'histoire des mines de la Montagne Noire Audoise.

Tableau 2: extrait de liste des personnes contactées

Globalement, mes prises de contact ont été infructueuses. J'ai reçu peu de réponses. Cela ne m'a pas permis de rencontrer des acteurs du terrain, qui auraient pu me donner de la connaissance sur les sites, et je n'ai récupéré aucun document pour m'aider dans ma recherche.

4) Archives départementales de l'Aude à Carcassonne

En plus des données photographiques, je me suis rapprochée des archives départementales de l'Aude pour consulter les fonds disponibles. Après premier contact, on m'a transmis les inventaires disponibles sur Salsigne. Ces derniers sont très fournis avec plus de 350 pages d'inventaires dont 240 seulement pour des plans. Je me suis alors rendue aux archives pour consulter ces inventaires plus en détail et poser des questions. J'ai pu rencontrer Adrien Aitanti, l'archiviste qui s'occupe des documents concernant Salsigne. Il m'a confirmé la présence de photographies aériennes et anciennes, mais que je n'ai pas pu retirer le jour même pour des raisons logistiques.

J'ai également rencontré Alexis Jaoul qui travaille sur une thèse en Histoire intitulée « *Les débordements industriels dans la vallée de l'Orbiel* ». Il consultait également les archives concernant Salsigne et a pu me montrer certains plans intéressants. Je n'ai pu y passer qu'une seule journée, durant laquelle j'ai seulement recensé des documents potentiellement intéressants et consulter le reste des inventaires que je n'avais pas reçu. Malheureusement mes tutrices étaient sur la réserve concernant les ressources des archives et je n'ai pas pu y investir plus de temps. Il y a pourtant il y a beaucoup de plans et de carte du site, qui auraient permis de connaître l'évolution des infrastructures et de l'usage de l'espace pour en déduire le paysage. C'est donc une ressource que je n'ai pas pu investir.

5) Archives après-mine du BRGM

Dans le cadre de la recherche de documentation, j'ai pris contact avec le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Le BRGM est un Etablissement Public Industriel et Commercial (EPIC) créé en 1959. Il s'agit du service géologique national. Il possède quatre missions :

- « *Comprendre les phénomènes géologiques et les risques associés,*
- *Développer des méthodologies et des techniques nouvelles,*
- *Produire et diffuser des données pour la gestion du sol, du sous-sol et des ressources,*
- *Mettre à disposition les outils nécessaires à la gestion du sol, du sous-sol et des ressources, à la prévention des risques et des pollutions, aux politiques de réponse au changement climatique.* »¹⁹

Auparavant, il ne s'occupait que de la création de cartes géologiques, sous la tutelle du ministère de l'industrie ; puis en 1998 sous celle du ministère de la recherche, et finalement en 2004 sous celui de l'écologie et de l'industrie. L'Etat lui confie ensuite la fonction de sécurité minière et la gestion des sites l'après-mine²⁰ lorsque l'exploitant disparaît. Aujourd'hui, la gestion et la surveillance des sites et sols pollués constituent 10% de l'activité du BRGM, contre 20% pour l'après-mine²¹. Lorsque l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) récupère la réhabilitation du site en 1999, elle travaille en collaboration avec le BRGM qui assure de la surveillance environnementale du site. Finalement en 2009, l'établissement récupère toute la gestion du site ainsi que « *l'entretien des installations et la surveillance de la qualité des eaux relevant de sa mission* »²²

Pour ces raisons, je me suis tournée vers le BRGM et j'ai obtenu une réponse favorable pour venir consulter les archives après-mine à Gardanne en mai. Dans la foulée, Pascal Portaro, la personne en charge des archives après-mine, m'a envoyé les inventaires concernant Salsigne. Ils regroupent des documents issus du BRGM mais aussi des versements de l'ADEME et de la DREAL. Je les ai donc étudiés pour savoir si se déplacer jusqu'à Gardanne

¹⁹ <https://www.brgm.fr/fr/identite/brgm-bref>

²⁰ « L'après-mine est l'évolution du site d'une activité minière après son interruption, et des conséquences de divers ordres de cette fermeture : sociaux, environnementaux, économique » Wikipédia

²¹ <https://www.brgm.fr/fr/activites/prevention-securite-miniere>

²² BRGM, « Site de Salsigne (Aude) Gestion et surveillance 2007 – 2010 », février 2011, p.38

était intéressant et j'ai, en effet, trouvé des documents pertinents. Notamment des études paysagères commandées par MCO²³ (Mine et produits chimiques de Salsigne) et MCS²⁴ (Société des mines et cyanuration de Salsignes), ainsi que de nombreux plans de la mine à ciel ouvert et de la Combe du Saut ; très utile à l'étude de la trajectoire paysagère. Ce n'était pourtant pas l'avis de mes tuteurs qui pensaient que le travail d'archive pouvait me faire perdre de vue le thème du stage. Mais grâce à plusieurs discussions pour démontrer l'intérêt des ressources, j'ai pu me rendre du 18 au 20 juillet à Gardanne.

J'ai été accueilli par l'archiviste Pascal Portaro, qui m'a expliqué le fonctionnement des archives. J'ai eu accès à toute la documentation sans restriction, ni de limite de consultation par jour (comme c'est le cas aux archives départementales). J'ai donc pu être efficace dans ma consultation et optimiser mes trois jours sur place. J'ai consulté la totalité des documents que j'avais estimés intéressants, et j'ai pu scanner de nombreuses cartes et études.

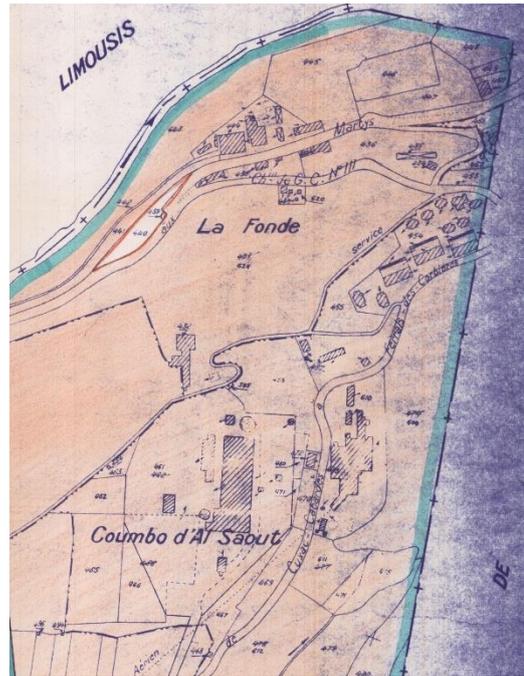


Figure 15: extrait du cadastre napoléonien de la commune de Lastours en 1935 (source : Archives après-mine BRGM)

6) Carte d'occupation du sol

Une de mes missions pour ce stage était de réaliser la cartographie de l'évolution des infrastructures minières. Ce travail consistait à récupérer des données de cartes réalisées en 2019 par d'autres stagiaires sur l'occupation du sol des communes de Salsigne, Lastours, Villanière et Conques-sur-Orbiel, sur les périodes du cadastre napoléonien, 1950, 1970 et 2019. Je devais harmoniser les données si besoin et les fusionner pour obtenir quatre cartes de l'occupation du sol de la vallée sur ces différentes périodes. Ces cartes devaient m'aider dans mon analyse de la trajectoire paysagère.

²³ Seravert : études et recherches. (1991). Étude d'intégration écologique et paysagère (p. 29).

²⁴ CAREX : intégration végétale, études et recherches. (1993). Étude d'intégration écologique et paysagère (p. 33).

Après avoir consulté les données, je me suis rendu compte que celles-ci avaient plusieurs problèmes et manquaient de précision. En effet, il n'y a aucune définition claire de la légende et elle possède des subtilités en fonction des auteurs (alors qu'elles auraient dû être harmonisées). Il y a des superpositions de polygones, les limites communales n'étaient pas suivies, certains terrils étaient marqués en landes, des unités homogènes étaient polygonisées sous une légende différente.



Figure 16: problème polygonisation cartes d'occupation du sol

Il est donc impossible de reprendre ces données telles quelles, il aurait fallu les corriger pour pouvoir les exploiter. Ce travail est basé sur des photographies aériennes qui ont été géoréférencés pour faire de la photo-interprétation et polygoniser par-dessus. Malheureusement, les photographies aériennes utilisées ne font pas parties des données qui m'ont été partagées. Je ne peux donc pas vérifier la photo-interprétation pour les époques ultérieures à 2019 et je ne peux pas non plus reprendre ces erreurs et imprécisions.

Il me fallait donc soit reprendre toutes les cartes, à partir de photographies aériennes que je dois géoréférencer, soit de me passer de ces données pour mon analyse. Après discussion avec mes tutrices, nous avons trouvé un entre deux, car ces données restent tout de même très intéressantes pour étudier l'évolution du paysage. Nous avons décidé que je devais réaliser la cartographie de l'occupation du sol des communes de Salsigne et Villanière, ainsi que des sites liés de près ou de loin à l'exploitation minière. Pour les dates, j'ai réalisé celle de 2022 et de 1950 car les fonds de carte géoréférencés sont déjà mis à disposition sur QGIS par IGN et géoservice.

Grâce à l'aide de l'atelier cartographique du département de Géographie, j'ai travaillé avec les données vectorielles d'occupation du sol OCS GE du département de l'Aude pour la carte de 2022. Ces données sont produites par l'IGN en collaboration avec l'Etat français et d'autres institutions telles que Cerema. Elles sont en cours de production pour le département de l'Aude, donc elles comprennent quelques erreurs et l'échelle de ces données est plus grande que

Figure 17: Communes et sites sélectionnés pour la carte d'occupation du sol



celle du territoire étudié. J'ai donc vérifié manuellement chaque polygone pour qu'ils correspondent à la légende que j'ai moi-même réalisée. Concernant celle-ci, je reprends celle déjà élaborée par les étudiants en 2019, en apportant quelques modifications.

Légende	Commentaire
Zones anthropisées	Corresponds à tous les bâtiments, peu importe leur nature, ainsi que les éventuels jardins.
Agriculture	Parcelles utilisées pour l'agriculture, peu importe l'objectif (prairies, champs...).
Milieux ouverts	Milieux ne comportant ni agriculture, ni garrigue. Possiblement utilisé pour le pâturage surtout pour les années 1950.
Forêt	Formation végétale composée de peuplement d'arbre, dense et homogène. Sont considéré comme forêt les ensembles significatifs.
Garrigue	Formation végétale du milieu méditerranéen, basse et dense, issu de la régression de la forêt.
Parc photovoltaïque	Différents parcs photovoltaïques ont été ouverts ces dernières années autour de l'ancienne mine.

Combe du Saut	Site accueillant les infrastructures pour le traitement des minerais et les terrils.
Mine à ciel ouvert	En 1950, la mine à ciel ouvert n'existe pas encore, l'exploitation est souterraine
Mine de Villanière	Située en bord de Grésilou et en face de Nartau.
Carrière de la Caunette	Carrière ouverte en 1989.
Terrils/Stockage	« Entassement des stériles au jour. » ²⁵ Pour la carte 2020, les stockages sont représentés sous ce figuré

Tableau 3: Légende pour les cartes d'occupation du sol 1950/2020

7) Coupes topographiques du site

Pendant mes recherches, j'ai constaté que la topographie du site de la Combe du Saut et de la mine à ciel ouvert a beaucoup évolué, notamment lors de la réhabilitation du site où elle a été remaniée. La topographie fait entièrement parti du paysage, puisqu'elle l'influe sur les usages possibles d'un espace et qu'elle conditionne également la végétation. Dans le contexte d'une exploitation minière, cette dernière est régulièrement remodelée et modifiée, notamment par les terrils et les scories, ainsi que d'autres aménagements miniers tels que l'exploitation en mine à ciel ouvert. En consultant les photographies aériennes du site de la Combe du Saut, on voit bien ces terrils augmenter et être remobilisés, surtout à partir des années 1950.

Pour cette raison, j'ai proposé la réalisation de coupes topographiques des sites (Combe du Saut et mine à ciel ouvert) pour apprécier ces évolutions. J'ai choisi comme borne temporelle 1950, avec le début de la prégnance des terrils dans le paysage pour la Combe du Saut, et le début des recherches pour la mine à ciel ouvert. A cette époque elle n'est pas encore exploitée à ciel ouvert, mais en comparaison avec 2022 la coupe pourra faire ressortir la modification profonde du paysage par cette activité minière.

Pour ce faire, j'ai cherché les cartes topographiques de 2022 et 1950 en papier, auprès du Centre de ressources Olympe de Gouges (CROG). Malheureusement, je n'ai pas réussi et je me suis rabattue sur les données IGN en ligne. J'ai réalisé mes transects sur QGIS et utilisé les fonds de carte de l'IGN²⁶, disponible sur le site géoservice. J'ai décidé de réaliser

²⁵ Dictionnaire Larousse

²⁶ <https://geoservices.ign.fr/services-web-experts>

les coupes topographiques sur deux dates : 1950 et 2022 car c'étaient les données que j'avais à ma disposition.

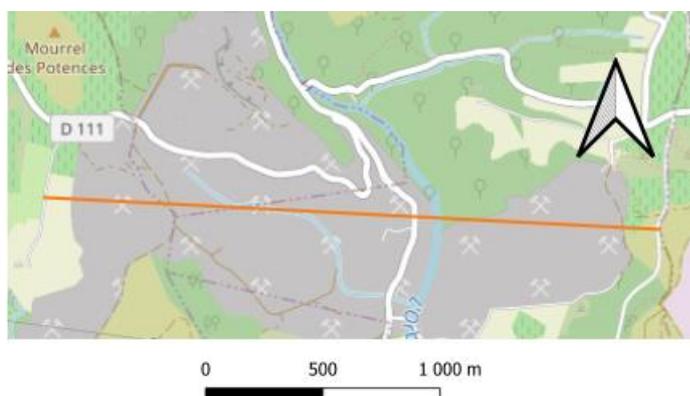


Figure 18: Transects du site de la Combe du Saut et de la mine à ciel ouvert, d'après OpenStreetMap



J'ai utilisé la couche « altimétrie : élévation », me permettant d'avoir toutes les courbes de niveau pour 2022, et la carte topographique IGN de 1950 pour réaliser l'autre. Les coupes topographiques de 1950 ont été compliquées à réaliser car les cartes étaient difficilement lisibles.

J'ai donc réalisé quatre coupes topographiques du site de la Combe du Saut et de la mine à ciel ouvert sur les années 1950 et 2022. Après l'avoir réalisé à la main, je l'ai exportée sur GIMP et Inkscape pour finir les détails.

- **La Combe du Saut**

Friche	Milieus ouverts dont il est difficile de déterminer l'usage. Ces espaces recevront les futurs sites de stockages de Montredon et l'Artus.
Terril	Sites de stockages des déchets issus de l'exploitation minière sur le lieu-dit la Caunette. Visible sur les photographies aériennes, il est impossible d'estimer leur volume.

Usine de la Combe du Saut	Usine métallurgique pour l'exploitation et le traitement minier construite en 1908
Montredon	Construit et mis en service en 1994, aujourd'hui le stockage compte 1 millions de m ³ de résidus concentrés. Malgré les efforts du BRGM, le site a du mal à se végétaliser : des plantations récentes d'arbres ont été réalisées sur le pourtour du stockage.
Artus	Créé en 1989 il accueillait les stériles issus du traitement par flottation des haldes. Il hérite de sa forme actuelle en 2004 avec le projet de réhabilitation du site, en accueillant 7 millions de m ³ de stériles. Aujourd'hui, il est bien végétalisé.
Station d'épuration	Gérée par le BRGM, c'est ici que sont traités les eaux issues des deux stockages. Elle n'était censé être en activité seulement jusqu'en 2012.
Site réhabilité	Ancien site des usines de la Combe du Saut, dont la topographie a été remodelée et aplanie. Aujourd'hui, cette friche industrielle est seulement occupée par une végétation éparse.

Tableau 4: Légende pour la coupe topographique de la Combe du Saut

- **Mine à Ciel ouvert**

Agriculture	Activité vivrière et traditionnelle de la vallée de l'Orbiel, composée de vignes ou de champs labourés.
Mine à ciel ouvert	Exploitation souterraine de 1924 à 1981, des recherches en surface commencent dans les années 1950, puis elle sera fermée en 2004, comblée et remodelée.
Garrigue	Formation végétale basse et dense dominée par des arbustes et des arbrisseaux résistants à la sécheresse. ²⁷
Mine	Mine de Villanière située sur le lieu-dit la Ramelle
Forêt	Issue de la recolonisation de haies bocagères.

Tableau 5: Légende pour la coupe topographique de la mine à ciel ouvert

²⁷ <http://www.calanques-parcnational.fr/fr/garrigue-et-maquis>

b) Démarches et choix méthodologiques

1) *Choix des bornes temporelles pour mon mémoire*

Pour la réalisation du mémoire et la recherche documentaire, il a fallu définir des bornes temporelles de travail. L'exploitation contemporaine de la mine de Salsigne commence en 1892, avec la découverte de l'or par Marius Esparseil. S'en suit une exploitation artisanale, qui finira par se moderniser vers les années 1950. Pour mes tuteurs et moi-même, il nous a donc semblé pertinent de choisir 1950 pour notre date de début pour plusieurs raisons :

- Modernisation de l'exploitation de la mine dans ces années-là,
- Début des photographies aériennes qui permettent de suivre par photo-interprétation,
- Il y a trop d'archives disponibles pour remonter plus tôt dans l'histoire de la mine,
- L'étude du paysage est de plus en plus complexe au fur et à mesure qu'on étudie le passé,
- Les documents disponibles pour les années antérieures sont de mauvaises qualités et peu nombreux,
- L'histoire de la mine est complexe,
- 70 années correspondent au temps de la mémoire humaine,
- Peu de temps pour étudier toute la temporalité de l'exploitation.

En ce qui concerne la date de fin, nous avons choisi 2022, car cela fait maintenant une dizaine d'années que la réhabilitation des sites a été terminée. Cela permet ainsi d'avoir un petit recul sur la réhabilitation et d'en faire l'analyse, ainsi que voir le paysage « final ».

2) *Sortie de terrain*

Pour retracer la trajectoire paysagère d'un espace, l'étude archivistique doit se conjuguer (si possible) avec une étude du paysage actuel. L'observation est un outil important de l'étude du paysage : faire une lecture du paysage actuel renseigne autant sur l'usage contemporain de l'espace, que sur son usage passé. En effet, le paysage est un palimpseste qui garde des traces encore visibles des pratiques passées.

Pour me familiariser davantage avec le terrain, nous nous y sommes rendus le 13 mai 2022 avec madame Peltier. Les objectifs étaient :

- Me familiariser avec le terrain et la vallée,

- Faire de l'observation,
- Faire le lien entre les sites miniers et ses alentours,
- Délimiter la zone d'étude,
- Prendre des photographies pour un potentiel usage ultérieur.

Lors de cette sortie, j'ai pu observer le site de la Combe du Saut avec ses deux stockages (Montredon et Artus), la mine à ciel ouvert ainsi que les villages de Lastours, Salsigne, Conques-sur-Orbiel et Villanière. Cela m'a permis d'avoir un aperçu de la vallée de l'Orbiel, le niveau de végétalisation des stockages ainsi que la prégnance des terrils de la mine à ciel ouvert.

Le paysage étant une notion qui fait appel au sensible et à tous les sens de son observateur, j'ai pu appréhender le terrain de mes autres sens que celui du regard. Par exemple l'odorat qui, à cause de la pollution du site, m'a donné une sensation désagréable. En contrepartie, la vallée était extrêmement silencieuse, sûrement bien loin du vacarme de l'ancienne exploitation minière.

Malheureusement, lors de cette visite je n'ai pu rencontrer aucun acteur de terrain qui aurait pu me transmettre sa mémoire des sites et compléter les connaissances de madame Peltier.

Figure 19: photographie le 13/04/22 (source : Anne Peltier)



3) Intégration dans le projet

Pour l'organisation de mon travail, j'ai travaillé depuis chez moi ou depuis la bibliothèque pendant toute la durée de mon stage. Je me suis rendue ponctuellement à la Maison de la Recherche lors de rendez-vous en présentiel avec mes tutrices.

Il avait été convenu un rendez-vous hebdomadaire, tous les mercredis. Finalement, nous nous sommes plutôt rencontrées toutes les deux semaines lors des périodes les plus chargées, jusqu'à parfois une fois toutes les trois semaines/ un mois. Ces rendez-vous étaient en majorité avec Madame Peltier.

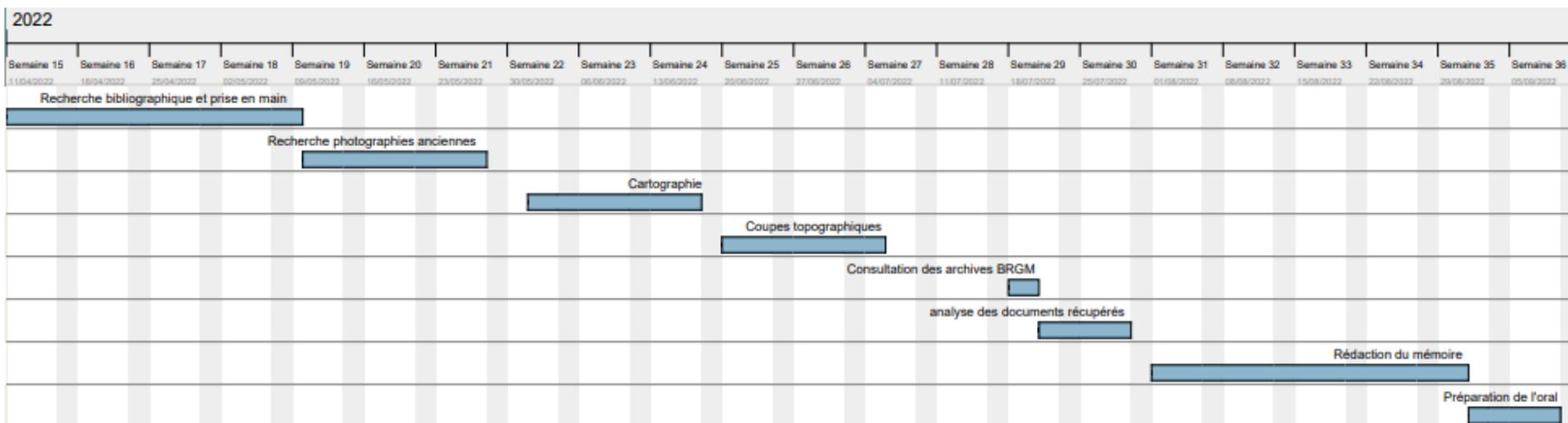


Tableau 6: Diagramme de Gantt

IV. Résultats : présentation et analyse des résultats

a) 1950 -1982 : Prégnance du paysage minier à La Combe du Saut

L'activité minière moderne dans la vallée de l'Orbiel commence en 1873 avec l'exploitation du mispickel à Villanière, puis avec l'exploitation du fer à Salsigne en 1877. Avec la découverte de l'or par Marius Esparseil en 1892, l'exploitation minière prend un nouveau tournant et s'intensifie. L'usine de traitement de la Combe du Saut est mise en exploitation en 1909.

1) La Combe du Saut : un paysage minier typique



Figure 20: La Combe du Saut et ses terrils dans les années 60 (Source : Associa)

Dans les années 1950, l'usine de traitement de la Combe du Saut est déjà bien implantée. Elle est stratégiquement située à côté de la route départementale, permettant au site d'être bien desservi pour le transit de marchandises. Elle est organisée comme une usine de traitement des minerais classique avec tous les équipements et aménagements nécessaires : usines de traitement, cheminées, terrils, bâtiments administratifs, laboratoires, fours...

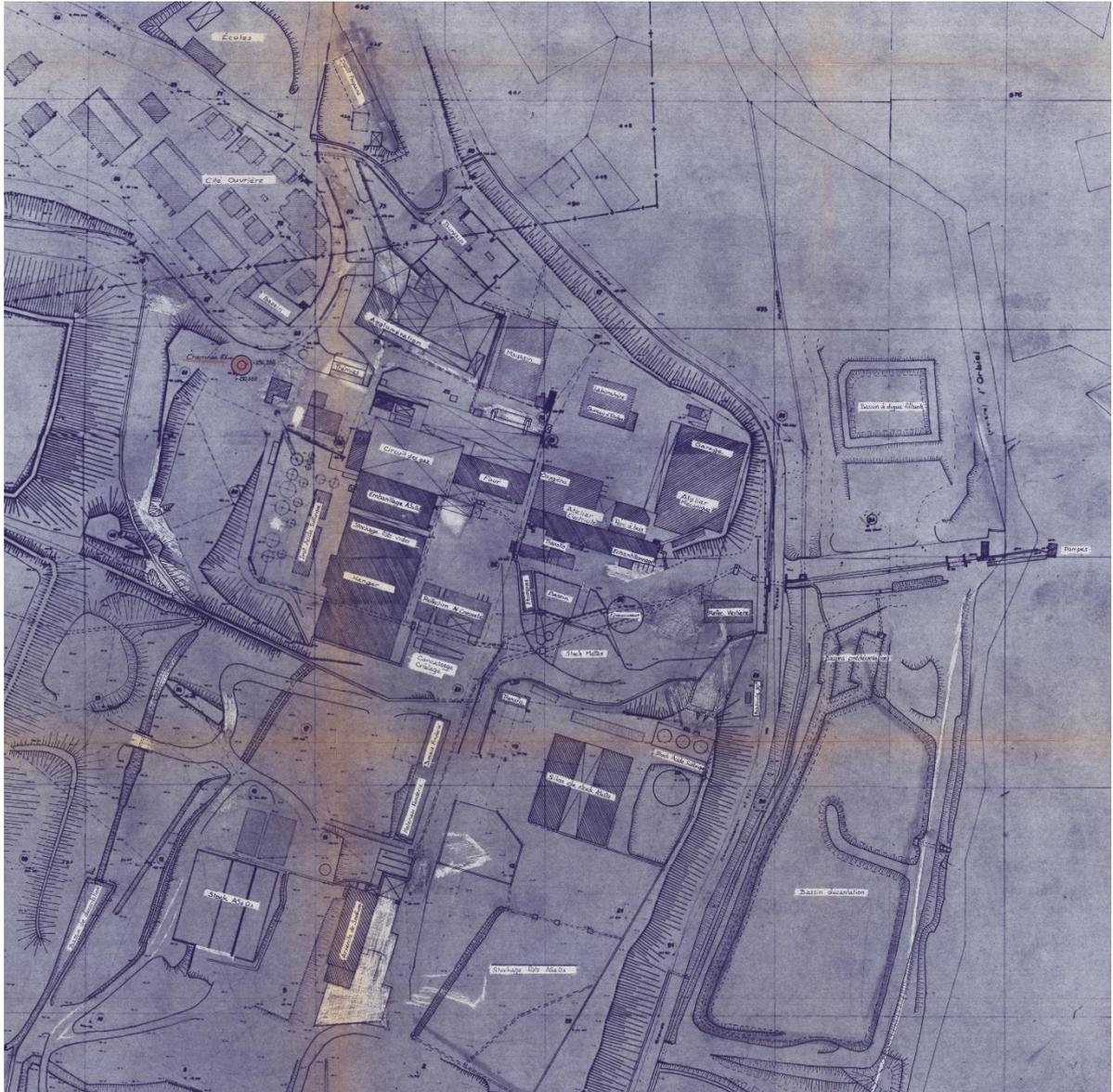


Figure 21: plan de la Combe du Saut dans les années 70-80 (Source : Archives après-mine BRGM, DREAL-LROD-AudeVt19-20)

L'un des éléments indissociables de l'activité d'extraction minière est les terrils. Les terrils sont des tas de déblais issus de l'extraction, entreposés en extérieur la plupart du temps. Leurs compositions varient en fonction du minerais extrait, aussi leurs tailles fluctuent en fonction de l'intensité de l'activité minière.

Les terrils, avec les cheminées, sont les signes les plus marquant d'une exploitation minière dans le paysage. Plus ils sont grands, plus on les voit de loin. Dans les années 1950, les terrils de la Combe du Saut sont déjà impressionnants, comme le souligne la photographie aérienne, ainsi que la coupe topographique qui montre bien leur prégnance. Ils sont situés en amont du site et surplombent les infrastructures.



Figure 22: La Combe du Saut dans les années 1950 (Source : Association Gratte-Papier)

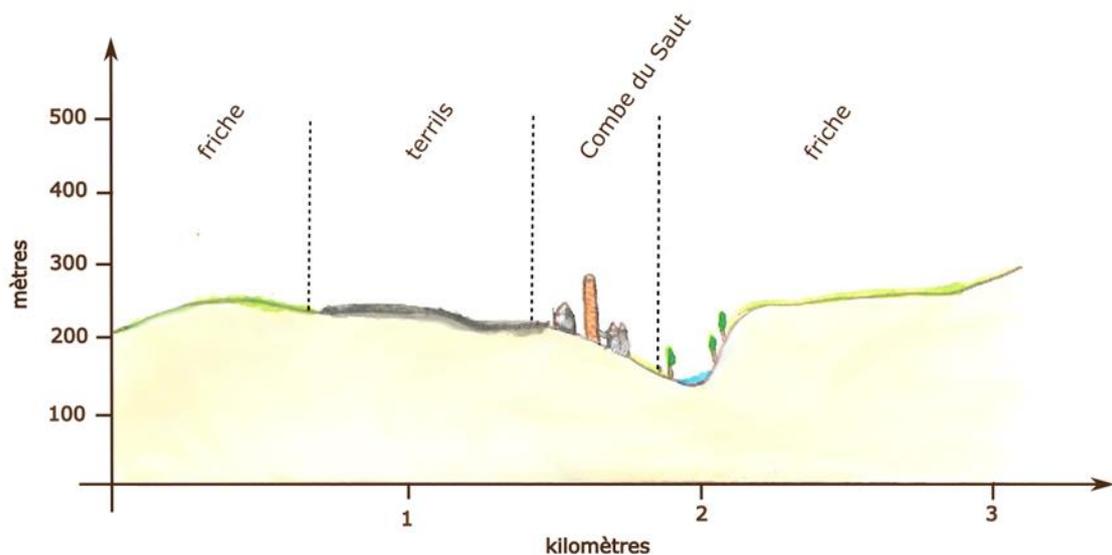


Figure 23: Coupe topographique de la Combe du Saut en 1950

D'après l'ingénieur François Barthelemy en charge des rapports aux ministres relatifs à l'exploitation de Salsigne de 1992 à 2005²⁸, les installations « *semblent avoir été construites sur des vallées étroites qui ont été remblayées par divers types de déchets.* ». De même, l'étymologie du nom « *Combe* » est « *petite vallée encaissée* »²⁹, ce qui semble confirmer les

²⁸ Barthelemy, F., & Legrand, H. (1998). Rapport aux ministres relatif à Salsigne (p. 44)

²⁹ <https://www.lalanguefrancaise.com/dictionnaire/definition/combe>

dires de François Barthelemy. La topographie a donc été totalement modifiée pour accueillir le site et ses installations, mais elle est également modifiée de manière dynamique et permanente par les terrils.

Dans les années 1950, la Combe du Saut est donc l'archétype d'un site minier, qualifiant le paysage de la vallée de l'Orbiel de paysage minier. Ce paysage est par essence changeant et en continuelle évolution. Il n'est jamais figé et s'adapte constamment aux besoins et l'intensité de l'exploitation.

2) Exploitation minière à l'emplacement de la future mine à ciel ouvert

Sur cette même période, la mine souterraine de Salsigne est en exploitation depuis 1924. Elle est située sur la limite communale entre Salsigne et Villanière et comme le site de la Combe du Saut, elle est accompagnée des infrastructures de surface nécessaire à son bon fonctionnement.



Figure 24: Photographie aérienne de la mine de Salsigne, en 1951 (Source : IGN)

L'exploitation est également accompagnée de terrils, mais ces derniers sont beaucoup plus modestes que ceux de la Combe du Saut comme le souligne les photographies aériennes du site présent en 1951. Les seules photographies du site que j'ai pu me procurer sont les photographies aériennes publiées par l'IGN. Elles sont malheureusement peu nombreuses (seulement trois) et la mauvaise qualité des autres années empêchent la photo-interprétation. Il est donc compliqué de savoir comment elle a pu évoluer, entre 1951 et la mise en place de la mine à ciel ouvert sur le même emplacement au début des années 1980.

On devine cependant des recherches pour les prémices de la mine à ciel ouvert en 1976.



Figure 26: Photographie aérienne des terrils de la mine de Salsigne, en 1951 (Source : IGN remonter le temps)



Figure 25: Recherches pour la mine à ciel ouvert à Salsigne, en 1976 (Source : IGN remonter le temps)

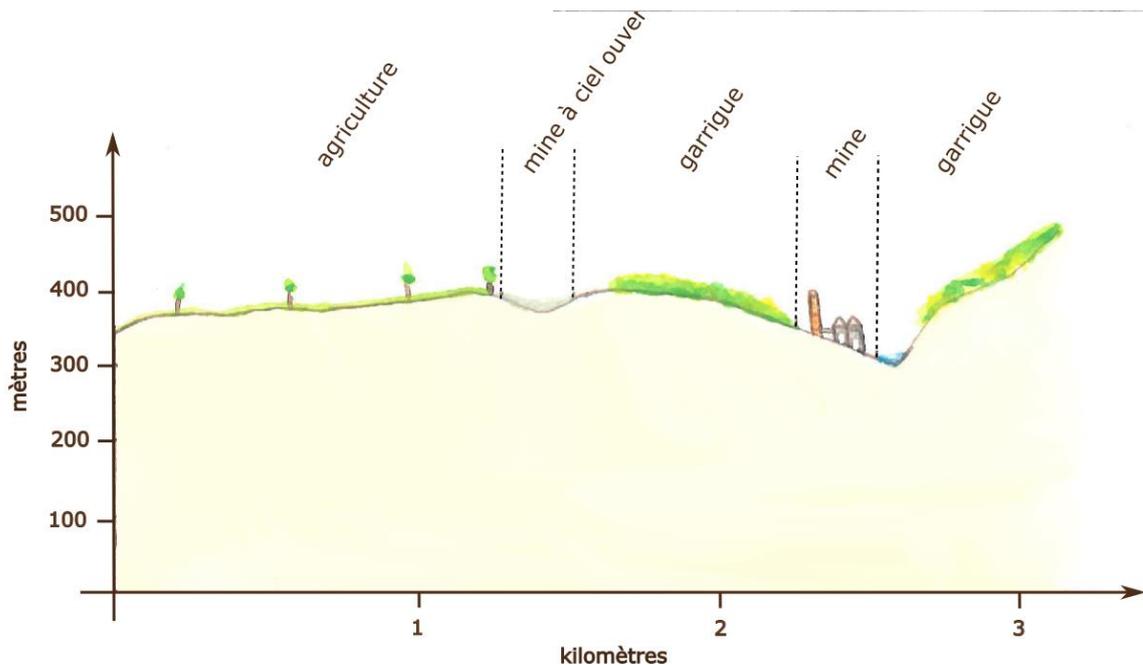


Figure 27: Coupe topographique du secteur de la future mine à ciel ouvert à Salsigne en 1950

La mine de Salsigne étant une mine souterraine, son impact paysager est relativement limité. En effet, la taille du site et des terrils sont modestes. Les terrils impactent donc surtout les alentours immédiats, mais ne semblent pas perturber le paysage à une grande échelle.

3) La vallée de l'Orbiel : un paysage typique méditerranéen

Le site de la Combe du Saut et de Salsigne s'intègrent dans un paysage typiquement méditerranéen, comme le montre la carte d'occupation du sol en 1950.

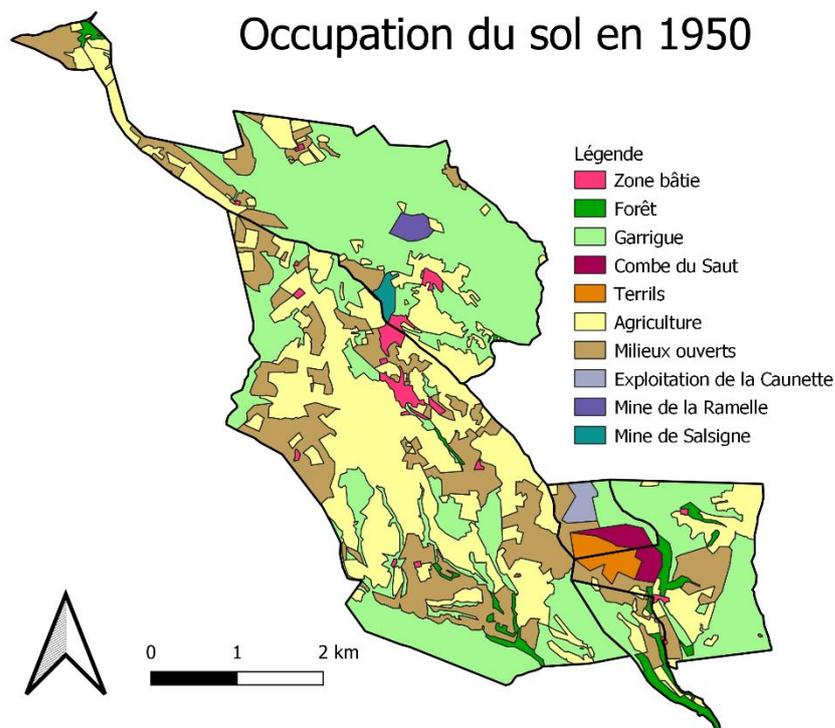


Figure 28: Carte d'occupation du sol en 1950

En effet, on peut voir la prégnance de la garrigue sur une grande partie du territoire. À cette époque, la garrigue n'est pas un ensemble homogène ; certains endroits sont très denses, quand d'autres ont une végétation plus éparse. Cela peut être dû à l'usage de ces dernières par les populations, notamment pour le pâturage. L'agriculture est également très présente. Elle regroupe les champs de céréales et les vignes.

Les milieux ouverts représentent des espaces n'ayant aucune végétation (ou de manière anecdotique) dont il est difficile par photo-interprétation d'en définir l'usage. Il est possible que ces terrains soient des champs en jachère ou des prairies s'ils sont bien délimités

par une haie bocagère, mais ils peuvent également être des friches agricoles ou des espaces dédiés aux pâturages.

Le paysage du territoire est composé par l'agriculture, les activités minières et la garrigue. L'agriculture est globalement concentrée sur la commune de Salsigne où il n'y a aucune exploitation minière à cette époque. Le paysage des communes diffère en fonction de leurs activités économiques. Pour Salsigne, c'est un paysage agricole composé de champs de céréales et de vignes. Pour la commune de Villanière et une partie du territoire de Lastours, de Sallèles-Cabardès et de Limousis, c'est un paysage minier toujours entouré de milieux ouverts et de garrigues. Les sites miniers sont donc soulignés par l'absence de végétation, qui accentue leur présence.

En ce qui concerne la Combe du Saut, la cartographie permet d'apprécier sa complexité : le site est à cheval entre trois communes. Elle permet également de mesurer l'ampleur spatiale des terrils, qui représentent au moins la moitié du site. Cependant, la carte ne permet pas de se représenter le volume de ces terrils, qui sont déjà impressionnants. L'absence de végétation a une strate arborée et l'importance des terrils sous-tend que leur impact paysager est considérable.

b) 1981 – 1999 : intensification de l'activité à La Combe du Saut et début de la Mine à Ciel Ouvert

Ce paysage minier typique va ensuite évoluer en devenant de plus en plus prégnant, autant par la création des « plages », l'agrandissement des terrils, l'expansion du site de la Combe du Saut, que la mise en exploitation de la mine à ciel ouvert, qui va durablement modifier le paysage.

1) La Combe du Saut, la prégnance des terrils et l'apparition des « plages »

L'activité de la mine et de l'usine s'intensifie au début des années 1980 et pour suivre cette augmentation d'activité, les terrils deviennent de plus en plus imposants. C'est ce que nous permet d'apprécier les deux photographies ci-dessous. La première montre la destruction de la grande cheminée emblématique de la Combe du Saut en 1986, avec les terrils en fond. La seconde est une photographie de deux jeunes femmes au pied de ces terrils ; elle permet d'avoir une échelle de comparaison et d'avoir une idée du volume des terrils.



Figure 29: Destruction de la grande cheminée en juillet 1986, avec vue sur les terrils (Source : Association Gratte-Papier)



Figure 30: Femmes devant les terrils de la Combe du Saut (Source : Claude Gironis, https://www.youtube.com/watch?v=iUeaTaBY_uc)

L'intensification de l'activité entraîne également la création de deux « plages ». Une plage est une zone de dépôt qui reçoit des stériles miniers (restes après un traitement de minerais, matériaux miniers, concentrés de minerais) qui sont mélangés avec de l'eau. Ils se distinguent des terrils qui sont eux composés de matériaux secs.

La plage de l'Artus est donc mise en service en 1989 par MOS, pour accueillir les stériles de flottations qui étaient entreposés depuis 1924³⁰. Elle se situe sur l'autre rive de l'Orbiel en face de la Combe du Saut. Quant à la plage de Montredon, elle est au stade de projet en 1992³¹ puis mise en service en 1994. Elle est située dans la continuité de l'usine et derrière les terrils, déjà présents en 1950.

L'entreposage des déchets miniers sous cette nouvelle forme modifie le paysage minier. La plage de l'Artus se trouve de l'autre rive de l'Orbiel, entraînant l'extension de l'emprise du site d'exploitation. Les terrils quant à eux continuent de grossir et d'être imposants, composant plus de la moitié du site. En plus des terrils, de nouveaux bâtiments sont construits et le site devient de plus en plus conséquents, comme le montre la photographie aérienne de 1999. Dans son rapport de 1998, François Barthelemy signale que des bâtiments récents semblent être construits sur « *une épaisse couche de remblais pollués* ». À cette période, il est déjà question du devenir de l'usine de la Combe du Saut et de son futur démantèlement.



Figure 31: Photographie aérienne de la Combe du Saut en 1992 (Source : IGN remonter le temps)

³⁰ Sauzay, C. (2004). Les activités minières à Salsigne historique et réaménagement. Annales des mines, 45-56

³¹ Barthelemy, F., & Saint Raymond, P. (1992). Rapport aux Ministres relatif aux questions d'environnement et de sécurité des installations de la Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne (p. 38)



Figure 32: Photographie aérienne de la Combe du Saut et de la plage de l'Artus, en 1999
(Source : IGN Remonter le temps)

En effet, les périodes d'intense exploitation et de mise en service de nouvelles plages sont entrecoupées par des périodes de fermeture et de pause de l'exploitation³². En 1980, le BRGM rachète les parts du groupe canadien, qui avaient été achetée en 1966 (donnant naissance à la Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne). En 1992, la mine est rachetée par un groupe australien qui gère l'exploitation minière. Et en 1996, la société qui s'occupait de l'exploitation de la pyrométallurgie est placée en liquidation. Ces grands changements annoncent les complications de gestions et l'instabilité de l'activité.

Ce contexte entraîne donc la réflexion du côté de l'État français sur la gestion de la future fermeture du complexe minier et de sa dépollution. François Barthélémy dira à ce sujet : « Cette liste [de bâtiments construit sur des remblais pollués] est loin d'être complète et il faut en outre rappeler que certains bâtiments ont été construits sur des remblais réalisés avec des déchets parfois sur de grandes épaisseurs. »³³. Cela fait écho à l'hypothèse que les déchets miniers étaient utilisés pour adapter la topographie aux besoins de l'activité minière, confirmée par ce rapport.

³² « 1990 : mise au chômage technique du personnel / 1991 : fermeture de la mine »
<https://www.salsigneminesetmemoire.fr/historique/>

³³ Barthelemy, F., & Legrand, H. (1998). Rapport aux ministres relatif à Salsigne (p. 44).



Figure 33: Plage de Montredon en décembre 1999 (source : Association Gratte-Papier)

Le site de la Combe du Saut évolue rapidement, d'autant plus avec l'intensification de l'activité, via l'apparition de plages qui entraîne une modification du paysage minier. De plus, leur multiplication ainsi que l'agrandissement du site entraînent une emprise paysagère encore plus marquée sur le territoire. Commence à se poser la question de l'avenir de l'activité, à savoir s'il faut l'arrêter ou la continuer. L'importance des déchets laissés par MPCs motive l'Etat à trouver un repreneur pour l'activité, dans le but de les traiter et réduire leur volume.

2) Début de l'exploitation de la Mine à Ciel ouvert

En 1981, l'exploitation souterraine de la mine de Salsigne s'arrête, pour laisser place à une exploitation à ciel ouvert. La mise en place de cette exploitation est très rapide. Elle entraîne une détérioration brutale du paysage, car les travaux de creusement de la fosse, nécessaire pour établir la mine à ciel



Figure 34: Première photographie aérienne de la mine à ciel ouvert, en 1986 (Source : IGN Remontez le temps)

ouvert, sont intense. À cela s'ajoute que ce mode d'exploitation est le plus dommageable pour le paysage : ce qui était avant réalisé en souterrain est désormais à ciel ouvert. Les terrils sont donc plus importants que pour une exploitation classique à cause de la nécessité de déblayer régulièrement la fosse.

La mine produit quinze tonnes de stériles pour une tonne de minerais³⁴. Dès son ouverture en 1981, la verse de la Ramèle, établi sur l'ancienne fonderie de Villanière, est érigée au bord du ruisseau le Grésillou. L'ancienne fonderie, rattachée aux mines de Villanière, a été démantelée entre 1962 et 1979 et une partie des déchets ont été envoyés vers le site de la Combe du Saut³⁵. Les déchets produits par la mine à ciel ouvert sont entreposés en verses sur les pourtours de la fosse et sur la verse de la Ramèle. Ils deviennent très vite imposants et commencent à impacter le paysage à l'échelle de la vallée.



Figure 35: Aspect de la mine à ciel ouvert avec la verse de la Ramèle, en 1998 (Source : IGN Remonter le temps)

La photographie de 1991 réalisée par l'équipe de Seravert, qui s'occupe d'une étude d'intégration paysagère de ces verses, dépeint leur prégnance. Le paysage qui était auparavant relativement plan sur cette partie du territoire, se voit affublé d'imposants terrils qui coupent désormais la vue. À cette époque, ils ne sont pas végétalisés et leurs couleurs détonnent avec le village et la végétation alentours.

En 1992, dans son rapport François Barthélémy estime que depuis le début de l'exploitation à ciel ouvert, vingt-huit millions de tonnes de stériles sont extraits et entreposés sur près de soixante-dix hectares³⁶.

³⁴ Barthelemy, F., & Saint Raymond, P. (1992). Rapport aux Ministres relatif aux questions d'environnement et de sécurité des installations de la Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne (p. 38)

³⁵ <https://www.aude.gouv.fr/la-mine-a-ciel-ouvert-mco-a12193.html>

³⁶ Barthelemy, F., & Saint Raymond, P. (1992). Rapport aux Ministres relatif aux questions d'environnement et de sécurité des installations de la Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne (p. 38)



Figure 36 : Verses à stériles de la mine à ciel ouvert en 1991 (Source : Seravert : études et recherches. (1991). Étude d'intégration écologique et paysagère (p. 29))

3) Végétalisation de la Mine à Ciel Ouvert

Dès 1985, des projets de végétalisation des verses sont prévus³⁷ comme le témoigne des plans trouvés aux archives après-mine du BRGM. L'objectif est l'intégration paysagère des verses à stériles, mais également leur végétalisation pour éviter, entre autres, le lessivement des produits dangereux³⁸. L'étude paysagère de Seravert, commandée par la société « Mines et produits chimiques de Salsigne » en 1991, se propose de « *définir les grands principes des travaux de réaménagement de la mine à ciel ouvert de Salsigne, afin d'intégrer le site dans son environnement paysager* ». Elle propose des aménagements qui comprennent la forme des pentes des verses, leur intervalle, leur végétalisation et tout autres paramètres pour permettre la meilleure intégration de ces verses dans le paysage. Le projet de végétalisation des verses est confié à l'Office National des Forêts en 1994.

³⁷ Archives après mine BRGM : DREAL-LRO/D-Aude/Vt19/4 « 1985 : Projet de plantation »

³⁸ Archives après mine BRGM : DREAL-LRO/D-Aude/Vt19/16 et DREAL-LRO/D-Aude/Vt19/17



Figure 37: Proposition de Seravert pour l'aspect ultime de la fosse de la mine à ciel ouvert
(Source : Seravert : études et recherches. (1991). Étude d'intégration écologique et paysagère (p. 29))

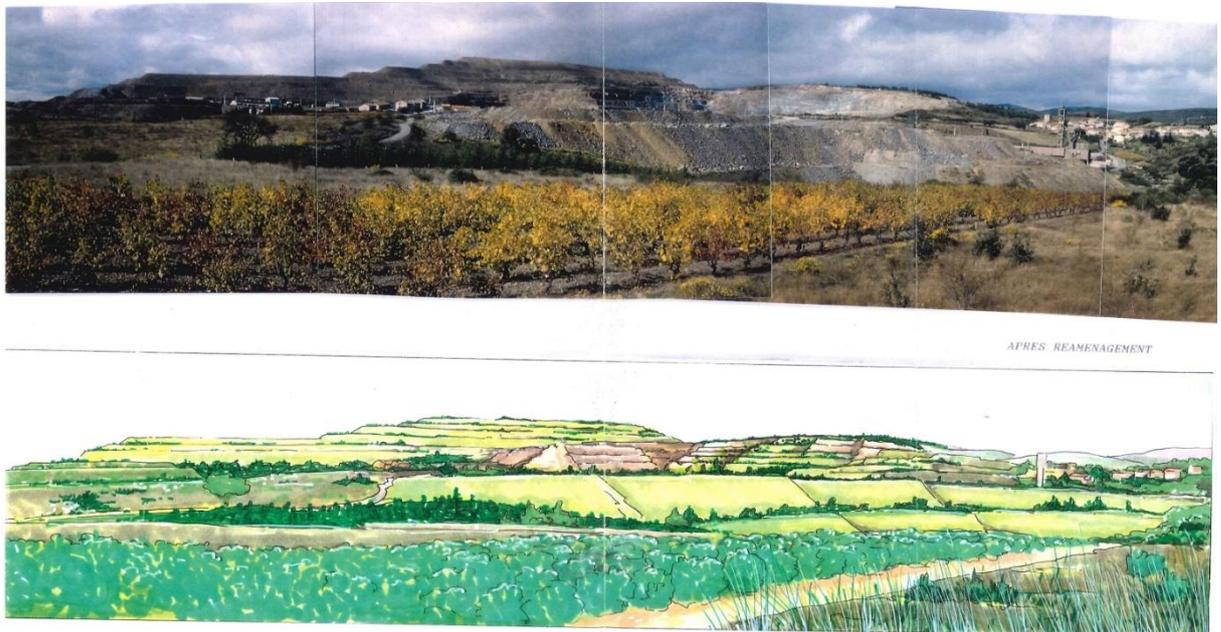


Figure 38: Proposition d'aménagement avant/après (Source : Seravert : études et recherches. (1991). Étude d'intégration écologique et paysagère (p. 29))

Aussi, la fin de l'exploitation est rapidement prise en compte, avec la création de plans pensant la topographie finale du projet³⁹. Celle-ci sera régulièrement adaptée et modifiée, notamment en 1991, en témoigne les plans topographiques de la fosse en juillet 1991 et en septembre 1991⁴⁰. Ces plans ne sont qu'un exemple parmi tant d'autres de cette constante remobilisation de la topographie.

³⁹ Archives après mine BRGM : DREAL-LRO/D-Aude/Vt19/16 « MCO - Aspect de la fosse ultime »

⁴⁰ Idem. « Plan topographique de la fosse le 06/91 » et « Plan topographique de la fosse le 09/91 »



Figure 39 : Projet de plantation sur les verses en 1985 (Source : DREAL-LRO/D-Aude/Vt19/4)



Figure 40: projet « Mine à ciel ouvert : Ensemble de la fosse et des verses après travaux de réaménagement » (Source : Archives après-mine BRGM, DREAL-LRO/D-Aude/Vt19/20)

Ces nombreux plans montrent la forte volonté d'intégration paysagère de la mine à ciel ouvert, autant pour des raisons techniques (phytostabilisation⁴¹) qu'esthétiques. Ces modalités sont organisées depuis la mise en place de la mine, tout comme sa fermeture. L'exploitation minière est donc « bien pensée » dès sa conception. Il ne faut cependant pas oublier que par sa nature, la mine à ciel ouvert est condamnée à faire partie du paysage de la commune de Salsigne et de Villanière pour toujours.

c) 1998-2006 : Arrêt des activités et réhabilitation par l'ADEME

Avec la liquidation de MPCS en 1992, le site de la Combe du Saut et de la mine à ciel ouvert trouvent des repreneurs dans la société MOS (Mine d'or de Salsigne) et la SEPS (Société d'Exploitation de la Pyrométallurgie de Salsigne). Mais à cause de la mauvaise situation financière de l'exploitation, la SEPS est placée en liquidation effective en 1998. C'est finalement la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) qui récupère la responsabilité des travaux d'urgence du site en vue de son arrêt. En 2004, l'arrêt définitif est effectif et le projet de réhabilitation est lancé. Son objectif est de « réhabiliter le site de telle sorte qu'il ne soit plus une source notable de pollution pour l'environnement et que son aspect soit restauré »⁴². C'est l'ADEME qui reçoit la responsabilité du programme de réhabilitation.

1) Le projet de réhabilitation de la Combe du Saut

La question de la réhabilitation de la Combe du Saut est en réflexion depuis la liquidation de MCPS en 1992⁴³. Finalement, avec la reprise par la SEPS et la MOS, ce projet a été mis en suspens le temps de l'exploitation par les nouvelles sociétés. Avec la liquidation de la SEPS en 1998, le projet est relancé. Le site de la Combe du Saut est à l'origine de plusieurs nuisances sur son territoire. Selon la Cour des Comptes les principales nuisances sont environnementales :

⁴¹ « Technique de traitement des sols pollués par utilisation de plantes pour réduire la biodisponibilité, la mobilité ou le lessivage des polluants. » https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/phytostabilisation.php4

⁴² Barthelemy, F., & Legrand, H. (1998). Rapport aux ministres relatif à Salsigne (p. 44)

⁴³ Barthelemy, F., & Saint Raymond, P. (1992). Rapport aux Ministres relatif aux questions d'environnement et de sécurité des installations de la Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne (p. 38).

- « *Grave atteinte au paysage sur les sites industriels : bâtiments liés à l'activité minière et à la pyrométallurgie à démonter ;*
- *Déchets tantôt confinés dans des hangars de fortune, tantôt entassés à l'air libre dans des « plages » prévues à cet effet ;*
- *Terrils hérités d'anciennes activités industrielles dans la Montagne noire »⁴⁴*

Le projet a pour objectif de réhabiliter le site pour réduire au maximum cet enjeu de pollution. Pour ce faire, toutes les infrastructures du site doivent être démantelées et confinées sur place avec le reste des déchets miniers⁴⁵, car il n'existe aucune solution de dépollution et ces derniers sont hautement contaminés. À cela s'ajoute la volonté de l'effacement du paysage de cet héritage minier, avec l'intention de « *ne laisser aucune trace de son existence* »⁴⁶, « *restaurer* »⁴⁷, « *rétablir un aspect paysager correct* »⁴⁸ ...

Le site de Salsigne est le seul en France de cet ampleur⁴⁹, porteur de tels enjeux sanitaires à la fin de son exploitation. L'ADEME a présenté le projet de réhabilitation au programme de financement européen LIFE Environnement pour obtenir des subventions. Les ayant obtenues, il prend le nom de DIFPOLMINE. Ce projet se veut innovant et ambitionne plusieurs objectifs :

- « *Concevoir et mettre en œuvre un système de gestion des eaux adapté, c'est-à-dire élaborer un réseau de collecte des eaux de surface et orienter celles-ci en fonction du niveau de contamination résiduelle.*
- *Etudier et mettre en œuvre la revégétalisation finale des surfaces en appliquant un protocole de phytostabilisation de façon à renforcer la cohésion du sol, augmenter l'infiltration au détriment du ruissellement (ce qui contribuera à diminuer l'érosion),*
- *Concevoir et mettre en place un suivi permettant d'évaluer le dispositif aussi bien du point de vue des concentrations que des flux massiques,*

⁴⁴ Rapport au Président de la République : Suivi des réponses des administrations, collectivités, organismes et entreprises. (2004). [Rapport Cour des Comptes].

⁴⁵ Sauzay, C. (2004). Les activités minières à Salsigne historique et réaménagement. Annales des mines, 45-56

⁴⁶ Idem.

⁴⁷ Barthelemy, F., & Legrand, H. (1998). Rapport aux ministres relatif à Salsigne (p. 44)

⁴⁸ Idem.

⁴⁹ « *Il existe à ce jour en France aucun site de stockage définitif pour de tels produits* » Barthelemy, F., & Saint Raymond, P. (1992). Rapport aux Ministres relatif aux questions d'environnement et de sécurité des installations de la Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne (p. 38)

- *Etudier la transférabilité du concept au site de Gyöngyösoroszi dans le Nord de la Hongrie »⁵⁰*

En effet, l'hydrographie complexe de la vallée entre en conflit avec les travaux souterrains miniers, entraînant une pollution des eaux de l'Orbiel. Pour éviter cela, la gestion des eaux doit être organisée, notamment la topographie une nouvelle fois modelée⁵¹. En complément, le principe de phytostabilisation est utilisé comme solution pour immobiliser la pollution issue du lessivement des polluants par les eaux de ruissellement.

En conséquence, ce projet porte d'importants enjeux de l'après-mine surtout concernant la pollution et l'intégration paysagère. Il est ambitieux et prévoit la disparition complète du site. Pendant cette période, le paysage change en deux temps : d'abord l'arrêt de l'exploitation qui fige totalement le paysage, puis les travaux de réhabilitation où le paysage du site est constamment modifié.



Figure 41: La Combe du Saut en 1999, 2004 et 2005 (Source : Dossier Diplôme, ADEME)

⁵⁰ BRGM, « Site de Salsigne (Aude) Gestion et surveillance 2007 – 2010 », février 2011, p.38

⁵¹ Barthelemy, F., & Legrand, H. (1998). Rapport aux ministres relatif à Salsigne (p. 44)

- **Les sites de stockages**

Pour gérer les problèmes de déchets miniers qui sont encore présent sur le site, il a été choisi de les confiner sous forme de stockage. Un stockage est l'enfouissement des matériaux pollués dans une géomembrane pour éviter la fuite de la pollution. Des drains sont également installés pour récupérer les eaux de lixiviats⁵², qui sont connectées à une station de traitement des eaux pour réduire leur taux de pollution. Le confinement sous forme de stockage permet également de limiter la pollution de l'air avec les poussières polluées⁵³.

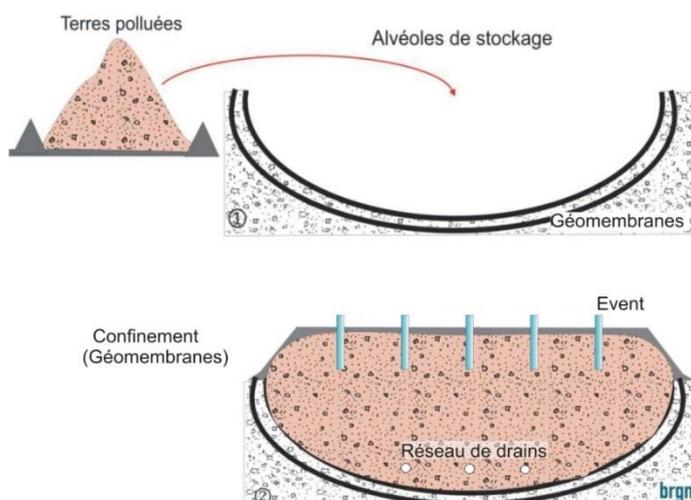


Figure 43: Principe de confinement sous forme de stockage

(Source : BRGM <https://www.selecdepol.fr/fiche-technique/encapsulation-sur-site-et-elimination-en-centres-de-stockage-des-dechets>)

En France et dans le monde, les matériaux pollués qui ne peuvent être recyclés/dépollués sont traités de cette manière. Le but du confinement est d'éviter la diffusion de cette pollution vers l'extérieur du site. Ils sont situés près du site déjà pollué, pour éviter la contamination d'une nouvelle zone.

C'est le choix qui a été fait à Salsigne pour tous les déchets miniers plus ou moins concentrés en arsenic et autres polluants. Déplacer ces matériaux sur un autre site n'aurait pas empêché la pollution déjà présente sur le site. De plus, l'environnement proche du site est relativement peu peuplé, cela réduit donc les populations en contact direct avec l'aléa et donc la vulnérabilité.

⁵² « Le lixiviat est le liquide résiduel engendré par la percolation de l'eau et des liquides à travers une zone de stockage de déchets, de produits chimiques ou tout simplement un sol contaminé par des polluants. Ce produit de la dissolution des matières organiques et des éléments traces (métaux lourds, polluants organiques et chimiques, radionucléides...) est une source de pollution des sols et des eaux, y compris souterraines.

Les lixiviats doivent donc faire l'objet de mesures de contrôle, de collecte et de dépollution. Des dispositifs d'imperméabilisation réduisent le risque de lixiviation et les quantités de lixiviat, tandis qu'un réseau drainant collecte les liquides de percolation. Les lixiviats sont ensuite recyclés (cas du compostage) ou retraités, localement ou dans une station d'épuration. »

<https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-lixiviat-7319/>

⁵³ Barthelemy, F. (2005). Rapport aux ministres sur le site de Salsigne (Aude) (p. 33)

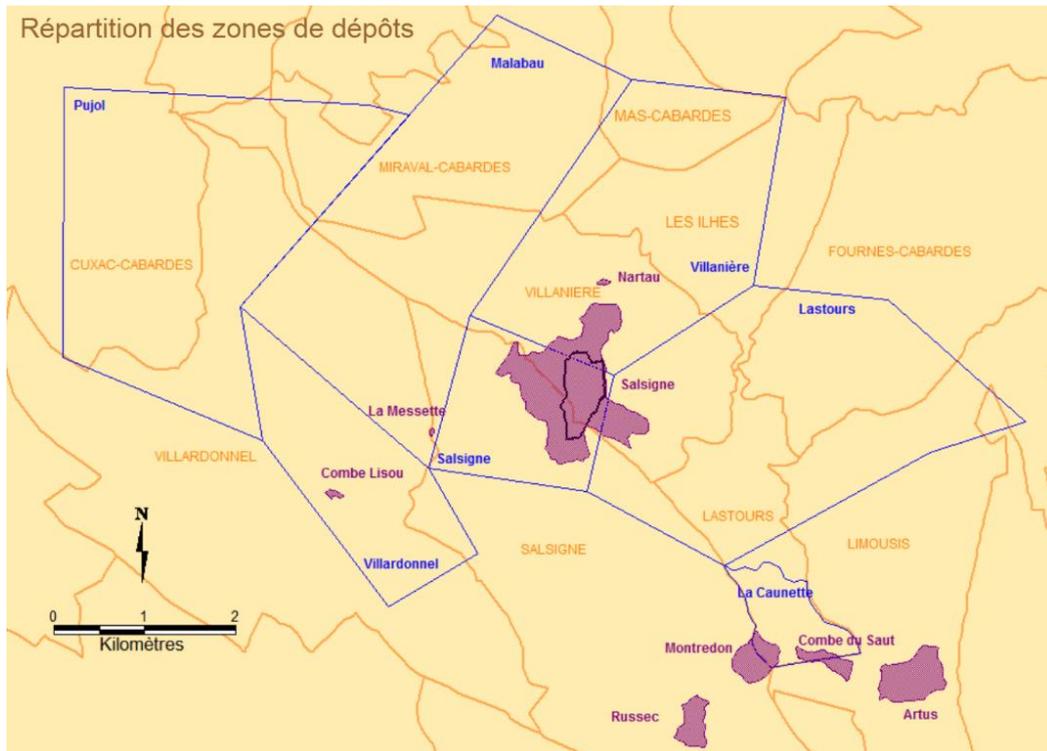


Figure 44: Répartition des zones de dépôts de déchets miniers (Source : Géoderis. (2012). Synthèse exploitations minières sur le secteur de Salsigne (RAPPORT S 2012/109DE-12LRO2220))

Deux stockages ont été créés, aux mêmes emplacements de la plage de l'Artus et la plage de Montredon. Le stockage de l'Artus contient sept millions de m³ de stériles fins peu concentrés et celui de Montredon un million de m³ de résidus concentrés.



Figure 45: Carte du site de la Combe du Saut après réhabilitation (Source : BRGM. (2016, mars 31). Commission locale d'information Bilan 2013-2015.)

Pour éviter davantage la pollution, on cherche à la fixer grâce au principe de phytostabilisation. C'est pourquoi des plantations et encensement ont été réalisés sur la surface des deux stockages.

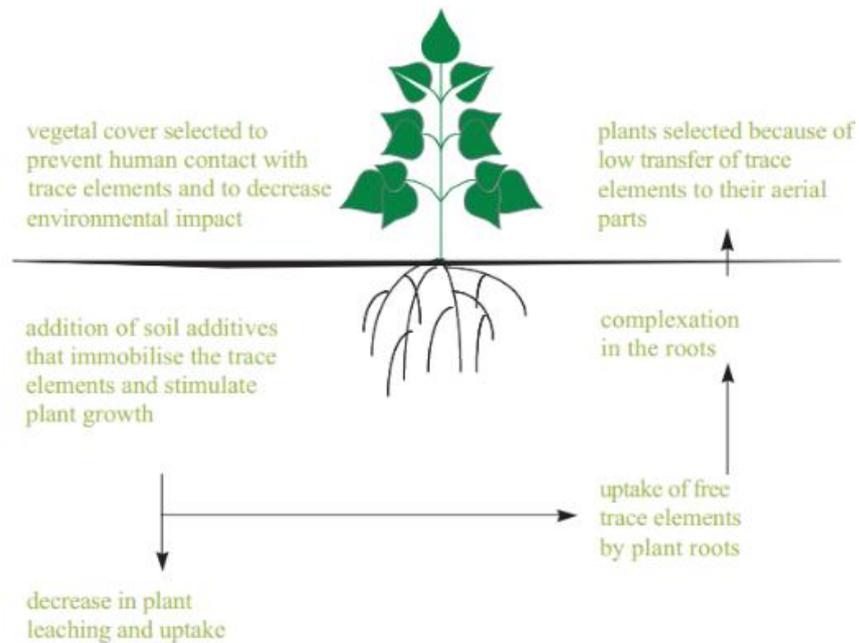


Figure 46: Principe de phytostabilisation utilisé pour la réhabilitation du site de la Combe du Saut (Source : Boisson, J., Cuny, F., & Pottecher, G. (s. d.). Rehabilitation of the La Combe du Saut site. 10.)

Le second objectif de la végétalisation des stockages est l'intégration paysagère. Cela est accompagné d'un discours positif de retour à la nature « *Re-végétalisation pour retrouver l'aspect d'un milieu naturels* »⁵⁴, « *L'ensemencement de la surface préparée est la dernière étape [...] pour permettre à un couvert végétal de reprendre possession des lieux* »⁵⁵.



Figure 47: Futur aspect paysager du site de la Combe du Saut après ensemencement (Source : Boisson, J., Cuny, F., & Pottecher, G. (s. d.). Rehabilitation of the La Combe du Saut site. 10)

⁵⁴ ADEME (Réalisateur). (2006, octobre). Le projet Difpolmine : La réhabilitation du site de la Combe du Saut

⁵⁵ Idem.

Cet aménagement entraîne une nouvelle modification profonde de la topographie du site, avec quinze millions de tonnes de stériles⁵⁶ qu'il faut confiner. Le but est de créer des pentes qui permet l'évacuation des eaux de ruissellement et de lixiviat dans des drains pour être traité dans la station d'épuration située en contre bas. La topographie et les pentes ont été pensées pour les stockages, mais également pour la totalité du site.

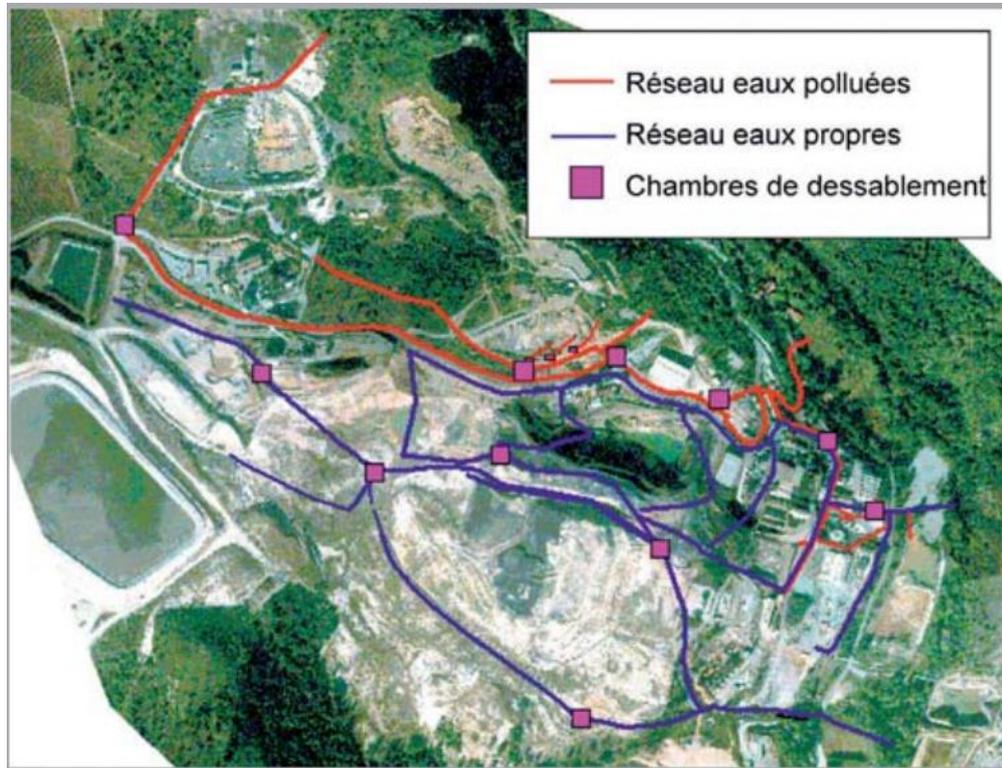


Figure 48 : Cartographie des drains pour l'écoulement des eaux (Source : Difplomine. (2006). Réhabilitation du site minier : Une combinaison du confinement et de la phytostabilisation des sols. Travaux, n°831, 56-66)

2) Le projet de réhabilitation de la mine à ciel ouvert

L'exploitation de la mine à ciel ouvert située sur les communes de Salsigne et Villanière est également définitivement fermée en 2004. Le site présente des enjeux moins fort car la pollution est moins importante que sur le site de la Combe du Saut, mais aussi car sa fermeture était organisée petit à petit. En effet, comme vu précédemment de nombreux plans pensant l'aspect ultime de la fosse ont été produits, tout comme la question de

⁵⁶ ADEME (Réalisateur). (2006, octobre). Le projet Difpolmine : La réhabilitation du site de la Combe du Saut

l'intégration paysagère des verses a été étudiée par Seravert. En ce qui concerne l'étude de Seravert, les propositions ambitieuses de végétalisation n'ont été que partiellement réalisées.

Après l'arrêt définitif de l'activité, la question de son aspect final est de nouveau sur le devant de la scène. Trois points apparaissent comme nécessaires pour ce projet de réhabilitation :

- Un remblayage partiel de la fosse pour éviter la formation d'un lac,
- Un réaménagement des flancs pour assurer leur stabilité,
- « Une intégration paysagère générale afin de limiter l'impact visuel de cette cicatrice majeure dans le paysage local et régional. »⁵⁷.

Les travaux sont moins importants que ceux de la Combe du Saut et sont aussi moins documentés. À part ces informations-là, il n'y a que très peu de photographies avant/après des travaux. Le paysage minier de la mine à ciel ouvert ne semble pas avoir énormément changé malgré les travaux de réhabilitation.



Figure 50: Photographie aérienne de la mine à ciel ouvert en 2003 (Source : IGN Remonter le temps)



Figure 49: Photographie aérienne de la mine à ciel ouvert en 1999 (Source : IGN Remonter le temps)

En conséquence, le projet de réhabilitation prévoit la disparition totale du paysage minier sur le site de la Combe du Saut. Le mode d'exploitation de la mine de Salsigne, à ciel ouvert, rend impossible la disparition de ce paysage minier. Mais il est prévu son intégration paysagère grâce à la végétalisation des verses.

⁵⁷ Sauzay, C. (2004). Les activités minières à Salsigne historique et réaménagement. Annales des mines, 45-56.

d) 2006 – 2022 : stabilisation du nouveau paysage des sites

Les travaux du programme de réhabilitation géré par l'ADEME pour le site de la Combe du Saut et de la mine à ciel ouvert, se sont terminés en 2006. Depuis, la gestion et la surveillance du site sont confiées au BRGM.

1) La Combe du Saut



Figure 51: Zone de la combe du Saut (Source : Commission locale d'information du 31/04/16 par le BRGM)

Les travaux de réhabilitation sont terminés depuis 2006 et le paysage n'a pas beaucoup changé depuis. Toutes les infrastructures ont totalement disparu et les deux stockages de l'Artus et de Montredon ont été modelés. La dernière phase des travaux, de 2005 à 2006, concernait la couverture et la végétalisation du site.

Le paysage actuel de la Combe du Saut est celui d'une lande donnant un aspect un peu lunaire à l'ensemble du site, loin de la modélisation réalisée pour le projet Difplomine, montrant un paysage de pelouse, bien vert. Ici la végétation est éparse et hétérogène, avec une dominante minérale. L'espace détonne avec le paysage alentours, qui s'est beaucoup végétalisé depuis le début des travaux. En effets la garrigue à laisser place à la forêt, parfois issue de reboisement géré par l'ONF⁵⁸, augmentant le contraste entre les deux milieux.

⁵⁸ Pays Carcassonnais. (2011). Chartes architecturale et paysagère du pays carcassonnais. 53.

En ce qui concerne les stockages, leurs topographies et modelés s'intègrent très bien dans le paysage, ils rappellent le paysage vallonné des alentours.



Figure 52: Site de la Combe du Saut réhabilité, mai 2022 (Source : Anne Peltier)

Le stockage de l'Artus est bien incorporé dans le paysage, aussi grâce à sa végétation de strate arbustive typique des garrigues (thym, genets...), qui le recouvre de manière uniforme et camoufle les modelés tabulaires des verses. En revanche, Montredon est moins végétalisé à cause des récents travaux réalisés qui ont demandé le débroussaillage.



Figure 53: L'Artus, dont les modelés s'intègrent parfaitement dans le paysage, mai 2022 (Source : Anne Peltier)

Ce nouveau paysage, créé par la réhabilitation du site, a perdu une grande partie de son caractère minier. Des héritages de ce passé subsistent aujourd'hui à travers les stockages et la lande qui remplace l'emplacement des anciennes infrastructures. Pour des personnes extérieures ne connaissant pas son histoire, il semble peu probable qu'ils remarquent ces détails, subtils indices d'un passé minier.

Il reste également certaines maisons de mineurs, attenantes à la route départementale, qui n'ont pas été détruites malgré leur abandon. Elles offrent une ambiance austère et l'impression d'un espace abandonné.

2) La Mine à Ciel Ouvert

La mine à ciel ouvert n'a pas beaucoup changé depuis la fin des travaux. La fosse est fermée et totalement inaccessible au grand public, il est donc compliqué d'apprécier les travaux de réhabilitation, ni une éventuelle végétalisation comme illustrée par l'étude Seravert. On perçoit cependant les imposantes verses à stériles qui coupent la vue et détonnent avec le replat sur lequel est implanté le village de Salsigne.



Figure 54: vue générale de Salsigne, avec les verses à stériles qui encadrent le bâti (Source : Wikipédia, Raoul RIVES <https://fr.wikipedia.org/wiki/Salsigne>)

Ces verses sont visibles à différentes échelles : celle du village, mais également celle de la vallée. Du point de vue des éoliennes, situé sur les hauteurs au-dessus de l'Artus offrant une belle vue de toute la vallée, ces verses marquent la ligne du paysage de leurs lignes horizontales de manière durable.



Figure 55: Vue sur le village de Salsigne et de ses verses, depuis le point de vue des éoliennes, mai 2022 (Source : Anne Peltier)

Les efforts d'intégration paysagère portent toutefois leurs fruits, surtout vis-à-vis de la colorimétrie. En effet, la végétation s'est bien installée ce qui leur permet d'attirer moins l'œil et d'être moins prégnant.



Figure 56: Verse de la Ramèle, mai 2022 (Source : Anne Peltier)

La verse de la Ramèle quant à elle est totalement dissimulée car on ne la voit pas depuis la route qui longe la mine à ciel ouvert. En effet, elle est située sur les berges du Grésilou et pour l'apercevoir il faut se rendre sur l'autre rive. L'effet « escalier » des modelés tabulaires typique des terrils est toujours présent et attire l'œil.

3) Une mosaïque d'espace et de paysage beaucoup plus nuancée

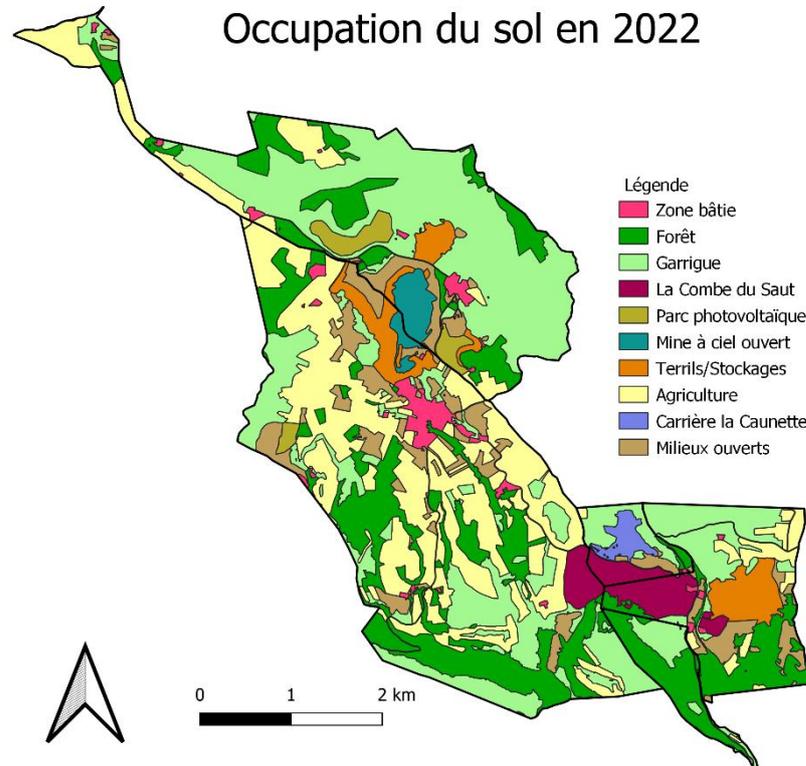


Figure 57: Carte d'occupation du sol en 2022

En 2022, une grande partie des espaces occupés par la garrigue a été recolonisés par des arbres et des forêts. Une portion de ces forêts, notamment près du site de la Combe du Saut, est issue de plantations d'arbres gérées par l'ONF⁵⁹. L'activité agricole a régressé sur la commune de Salsigne, tout comme la part des milieux ouverts. C'est un territoire beaucoup plus fragmenté et hétérogène que dans les années 1950 ; offrant une mosaïque de paysages beaucoup plus variée. Cependant, l'avancée de la forêt sous-entend une fermeture du paysage.

⁵⁹ Pays Carcassonnais. (2011). *Chartes architecturale et paysagère du pays carcassonnais*. 53.



*Figure 58: Photographie aérienne de plantations près du site de la Combe du Saut, 2003
(Source : IGN Remonter le temps)*

Les terrils sont beaucoup plus présents aujourd’hui, mais il est moins facile de les identifier car ils ont été aménagés. De plus, l’emprise des sites miniers est non négligeable même si sur le terrain, ils sont moins perceptibles pour les mêmes raisons que pour les terrils.

V. Discussion : mise en perspectives et retour critique sur le stage

Ce stage m'a permis d'être en totale autonomie et entièrement responsable de mon travail. Ayant travaillé majoritairement en télétravail, j'ai dû apprendre à organiser mon temps de travail et à rester disciplinée jusqu'à la fin pour arriver à mon objectif.

Ne pas avoir eu d'équipe dont j'avais la possibilité de côtoyer assidument, à qui présenter mon travail régulièrement, partager des réflexions, demander conseils... a été dur pour moi. Je sais que mon travail en aurait été que meilleur dans ces conditions. Je sais aujourd'hui que je souhaite évoluer au sein d'une équipe et que ce sera un critère important pour ma future recherche d'emploi.

Je regrette de ne pas avoir eu de tuteur spécialisé dans le paysage, qui aurait pu me pousser davantage sur le développement de nouvelles compétences et de nouveaux champs des possibles, ce qui m'aurait été bénéfique et challengeant. Il y a sûrement des choses auxquelles je n'ai pas pensé, qu'un regard extérieur expert aurait souligné et qui aurait servi la qualité de mon travail.

Ne pas avoir pu être en contact avec des personnes ressources qui connaissent bien le terrain a été un frein dans mon étude. En effet, le territoire est complexe et il y a beaucoup de subtilités que j'ai mis du temps à maîtriser. Être en contact avec des personnes ressources m'aurait fait gagner du temps. De même, sur certains aspects je ne me suis pas sentie légitime de prendre des initiatives à cause de ce manque de connaissances, d'autant plus à coté nombreux chercheurs, journalistes, associations, passionnés qui connaissent le terrain depuis bien plus longtemps que moi. De plus, ils auraient pu contrebalancer les sources sur lesquelles je me suis basée, qui sont toujours celles des exploitants/gestionnaires. Ne pas avoir pu exploiter les données de cartographie d'occupation du sol est également dommage. Les cartes des années 1970, que je n'ai pas eu le temps de faire, m'aurait permis de continuer une mise en contexte des sites vis-à-vis de leur territoire.

Je regrette également de ne pas avoir eu l'occasion de me rendre d'avantage aux archives, notamment celles de Carcassonne, car mon travail se base en majorité sur celles que j'ai consulté au BRGM. Elles sont donc que d'un seul producteur et pour réaliser une bonne étude d'archives et une bonne étude de l'évolution du paysage, il est nécessaire de recouper les sources pour confirmer la fiabilité de l'information. Mon travail est donc perfectible, d'autant plus que cinq mois pour toutes les ressources disponibles est relativement court.

Malgré ce bilan en demi-teinte, ce stage a été une merveilleuse opportunité qui n'a fait que confirmer mon attrait pour le paysage et mon envie de persister dans cette voie. Il m'a aussi permis d'en apprendre plus sur un territoire complexe et particulièrement intéressant, cristallisant tous les enjeux et problématiques de notre société.

CONCLUSION

Le paysage, du temps de l'exploitation minière, était le reflet de l'activité économique de la vallée. Vivant, il accueillait de nombreux ouvriers et miniers, ainsi que leurs familles. C'était un paysage perçu et vécu. Aujourd'hui, ce même territoire est un terrain privé où quiconque ne peut s'y rendre sans autorisation, pollué et dangereux. Son paysage est le témoin discret d'un passé révolu.

L'exploitation minière de la vallée a profondément marqué le paysage pendant la période d'exploitation, mais au-delà encore. En effet, les terrils, indissociable de l'activité minière, subsistent malgré l'arrêt de l'exploitation. Ils en sont les vestiges et deviennent l'héritage de cette histoire. Ils impactent le paysage de manière permanente, en modifiant la topographie, les lignes du paysage... Malgré les efforts faits pour les intégrer, ils sont toujours identifiables à cause de leur forme « d'escalier » qui les trahissent. Leur dissonance avec les formes alentours attire l'œil de l'observateur, à condition de prendre le temps d'examiner avec minutie le paysage. Une forte volonté d'intégration paysagère de ces terrils se fait sentir, par les plans, les études et les articles publiés. Cette volonté a une finalité d'abord technique⁶⁰ avec un enjeu sanitaire puis, dans un second temps, purement esthétique.

Les cartes d'occupation du sol soulignent que la temporalité d'une exploitation minière et du reste du territoire dans lequel elle s'implante, semble être différente. En effet, une exploitation minière entraîne une modification très rapide du paysage, dans un rythme similaire à l'intensité de l'exploitation. Elle reste en décalage avec l'évolution du paysage plus lente du reste du territoire.

⁶⁰ Phytostabilisation de la pollution entre autres.

BIBLIOGRAPHIE

● *Références scientifiques*

- Benoît, P. (1989). Conclusion : Le concept de paysage et l'histoire des mines et de la métallurgie. *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, 96(2), 233-236.
<https://doi.org/10.3406/abpo.1989.3327>
- Boisson, J., Cuny, F., & Pottecher, G. (s. d.). *Rehabilitation of the La Combe du Saut site*. 10.
- Bretesché, S. (2018). Le risque environnemental à l'épreuve des usages des paysages : Le cas de trois anciennes mines d'uranium françaises. *Vertigo*, Volume 18 Numéro 3.
<https://doi.org/10.4000/vertigo.25097>
- Brier, M., & Desquesnes, N. (2018a). Défaire l'industrie. *Hors collection*, 75-86.
- Brier, M., & Desquesnes, N. (2018b). Les trois batailles. *Hors collection*, 45-51.
- Brier, M., & Desquesnes, N. (2018c). Merci pour l'héritage. *Hors collection*, 35-43.
- Difplomine. (2006). Réhabilitation du site minier : Une combinaison du confinement et de la phytostabilisation des sols. *Travaux*, n°831, 56-66.
- Fiori, S., Mariolle, B., & Poli, D. (2020). Réparer les territoires post-miniers. *Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère*, 7, Article 7. <https://doi.org/10.4000/craup.4162>
- Garcier, R. J. (2014). Disperse, confine or recycle? *LEspace géographique*, 43(3), 265-283.
- Jacquemin, P. (2006). *The La Combe du Saut site rehabilitation : The Difplomine project*. 8.
- Jorge, P., Chia, E., Torre, A., Stamm, C., Bustos, B., & Lukas, M. (2020). Justice spatiale et conflits territoriaux dans un contexte néolibéral. Le cas du plan stratégique de Til Til dans la région métropolitaine de Santiago du Chili. *Annales de géographie*, 731(1), 33-61.
- Lebouc, L., Payrastre, O., & Bourgin, F. (2019). *Reconstitution des débits de pointe des crues du 15 octobre 2018 dans le bassin de l'Aude. Convention DGPR-Ifsttar 2018 n°2201132931 du 22 Mai 2018— Action 7 appui au SCHAPI*. 15.
- Ogé, F. (2016). *Éléments pour servir à l'histoire et à la géographie industrielles du Languedoc-Roussillon, du début du XIXe siècle à nos jours : Départements de l'Aude, du Gard, de l'Hérault, de la Lozère, et des Pyrénées Orientales*. Frédéric Ogé.

- *Paysages et imagination*. (s. d.). Consulté 18 mai 2022, à l'adresse <https://calenda.org/331221>
- Sauzay, C. (2004). Les activités minières à Salsigne historique et réaménagement. *Annales des mines*, 45-56.

- **Autres sources**

- ADEME. (2003). *Lettre information n° 2—Réhabilitation de Salsigne* (p. 4).
- ADEME (Réalisateur). (2006, octobre). *Le projet Difpolmine : La réhabilitation du site de la Combe du Saut*.
- ADEME, Groupe IRH Environnement, Universiteit Hasselt, & Budapest University. (2006). *Programme Difpolmine présentation*.
- AFP. (s. d.). *Archives photo Salsignes*. Consulté 20 avril 2022, à l'adresse https://www.afpforum.com/AFPForum/Search/Results.aspx?pn=1&smd=8&mui=3&q=9726402228234964321_0&fst=salsigne&fto=3&t=2&cck=954379#pn=1&smd=8&mui=3&q=9726402228234964321_0&fst=salsigne&fto=3&t=2&cck=954379
- Aïssa, F. (2019). *La presse régionale et l'émergence de la question des pollutions minières dans la Vallée de l'Orbiel, entre 1970 et 2019*. 55.
- *Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon*. (s. d.). Consulté 19 avril 2022, à l'adresse <http://paysages.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/Aude/default1.html>
- AUDE. (2022, février 18). *Ancien site industriel et minier de la Vallée de l'Orbiel*. <http://www.aude.gouv.fr/ancien-site-industriel-et-minier-de-la-vallee-de-l-r2641.html>
- Barthelemy, F. (2005). *Rapport aux ministres sur le site de Salsigne (Aude)* (p. 33).
- Barthelemy, F., & Legrand, H. (1998). *Rapport aux ministres relatif à Salsigne* (p. 44).
- Barthelemy, F., & Saint Raymond, P. (1992). *Rapport aux Ministres relatif aux questions d'environnement et de sécurité des installations de la Société des Mines et Produits Chimiques de Salsigne* (p. 38).
- Barthelemy, F., & Turpin, M. (1995). *Rapport aux ministres relatif à la SEPS à Salsigne* (p. 32).
- Behra, P., & Viers, J. (2020, novembre 17). *L'arsenic, l'or de Salsigne entre passé glorieux et déshérence* [Conférence]. <https://www.youtube.com/watch?v=HKtlUqOKE8Q>

- BRGM. (2011, février). *Site de Salsigne (Aude) Gestion et surveillance 2007—2010*.
http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/SALSIGNE_Synthese_2007_-_2010_cle7a5a9d.pdf
- BRGM. (2016, mars 31). *Commission locale d'information Bilan 2013-2015*.
- BRGM. (2017, septembre 13). *Commission locale d'information du site minier de la vallée de l'Orbiel*.
- Burger, J. (s. d.). *Maquette Salsigne*. 6.
- CAREX: intégration végétale, études et recherches. (1993). *Étude d'intégration écologique et paysagère* (p. 33).
- Chételat, J. (2005). *Éléments méthodologiques de diagnostic paysager utilisant les systèmes d'information géographique* [Environnement naturel, architectural et construit (ENAC)].
<https://doi.org/10.5075/epfl-thesis-2961>
- *Contamination des sédiments de la vallée de l'Orbiel par l'ancienne activité minière de Salsigne*. (s. d.).
Université Toulouse III - Paul Sabatier. Consulté 10 juin 2022, à l'adresse <https://www.univ-tlse3.fr/contamination-des-sediments-de-la-vallee-de-lorbiel-par-lancienne-activite-miniere-de-salsigne>
- FRANCE 24 (2019a, février 15). Pollution à l'arsenic : La rançon de la ruée vers l'or en France (1/2). In *Element Terre*. <https://www.youtube.com/watch?v=y-xAkfVLrmM>
- FRANCE 24 (2019b, février 22). Pollution à l'arsenic : La rançon de la ruée vers l'or dans le sud de la France (2/2). In *Element Terre*. <https://www.youtube.com/watch?v=8yLbvEsW69Q>
- France Culture (2020, janvier 13). Salsigne : La mine dort, l'arsenic veille - Ép. 1/4 - Voyage au centre de la Terre [Podcast]. In *Voyage au centre de la Terre*. <https://www.franceculture.fr/emissions/lsd-la-serie-documentaire/voyage-au-centre-de-la-terre-14-salsigne-la-mine-dort-larsenic-veille>
- Géoderis. (2012). *Synthèse exploitations minières sur le secteur de Salsigne* (RAPPORT S 2012/109DE-12LRO2220).
- Géoderis. (2016, juin 17). *Exploitations minières sur le secteur de Salsigne (Aude) : Evaluation et cartographie des aléas miniers*.
- GéoPlusEnvironnement. (2018). *Étude d'impact carrière de la caunette* (Rapport n° R1506309 – T3; p. 353).
- Histoire et Généalogie en Minervois. (s. d.). *Galerie de cartes postales anciennes HGM*. Consulté 13 avril 2022, à l'adresse <https://album.minervois-gen.org/>

- Hugon, J.-P., & Lubek, P. (2000). *Rapport aux ministres : Rapport d'expertise et de propositions sur le dispositif juridique et financier relatif aux sites et sols pollués* (p. 5).
- La rédaction. (2007). L'après-mine aux mines d'or de Salsigne. *Société géologique de France, Thématique ouverte* (154), 34-42.
- Lassere, H. (2019). *Risques et occupation des sols en vallée de l'Orbiel de 1800 à aujourd'hui*. 54.
- Le Monde. (2019, octobre 21). *Pourquoi des centaines d'habitations sont polluées par une ancienne mine d'or #PlanB*. https://www.youtube.com/watch?v=m_zUKE_u-cg
- Le Parisien. (2021, avril 27). [PODCAST] Reportage à Salsigne, son ancienne mine d'or et d'arsenic. <https://www.youtube.com/watch?v=0HyYvnuXAGo>
- Mines Patrimoine en Montagne Noire. (s. d.-a). *Cartographie des mines et des puits*. Consulté 4 mai 2022, à l'adresse https://cdn.website-editor.net/s/368f0fa3534e42c09af9c817e95de00a/files/uploaded/Espace_des_mines.pdf?Expires=1653743535&Signature=Lh4v7ttRUEKlbFDC9kjMZtEDo1NACeCCiL6BG6gc5IXIROoRWbQZu~5zndxX0kRg5nBK8CmP9x3oMldVZ98vhQZp6eVH0ErVsv7MNT8cYPURqJoRA9c9IUjvk~GD34UNoaT9YdX1wQxkh2OdOpTzPct~-iYIIWsuT-Vs1UngZ-SARJqACi2XjEh20Hw3klZav~DTMFXNcj6XVHwtVISuEQeNUoK-Y--BXtK8noCb1Af5cQDn~iLvXt448Biu3FEWV3S04tnBvXwbFgHuKP2SmVVsAkUVklADXI8r8eE50mX5b28Xq-YxxO2lWtYWalE5A9Ut-Nti6sYdiyOT2y9Q_&Key-Pair-Id=K2NXXBXLFO10TJW
- Mines Patrimoine en Montagne Noire. (s. d.-b). *Historique des concessions*. Consulté 4 mai 2022, à l'adresse https://cdn.website-editor.net/s/368f0fa3534e42c09af9c817e95de00a/files/uploaded/Concessions.pdf?Expires=1653743535&Signature=NmA8fGTPdKNr76AbEjCAsy36iSoBoOakOARJssU0W9LNZNtYtJIO0ZShPe3F~tgAeUC0gLHx~MHUbrV4rR8OB~dMcNf-1iGP7VHil2kW697WhAGmlUJqw75m~Vz2ogOlkQa1awG1-ruKOhg507pYB3xNIJy7uORHZ5t8sRk73PUnAyyIjfyGYsp48Xud97ITa8PMiPipn7g-OONyRLUsR24UTqhRmCTy-m5Vdz-SiG7zW3iObe68Zpsx4BR5Vf2sl813rFGj6xtJ6msc~5T6HkhijrDUM~AijrkzCrk32Gdt1ljNX9rROiCVb9Ex-D4QyWeXeXHVelqHV4N12jz9Kg_&Key-Pair-Id=K2NXXBXLFO10TJW
- Pays Carcassonnais. (2011). *Chartes architecturale et paysagère du pays carcassonnais*. 53.

- Pujol, H. (s. d.). *Faut-il rouvrir la mine d'or de Salsigne ?* CNRS Le journal. Consulté 20 avril 2022, à l'adresse <https://lejournalejournal.cnrs.fr/billets/faut-il-rouvrir-la-mine-dor-de-salsigne>
- *Rapport au Président de la République : Suivi des réponses des administrations, collectivités, organismes et entreprises.* (2004). [Rapport Cour des Comptes].
- *Rapport sur les problèmes sanitaires et écologiques liés aux pollutions des sols qui ont accueilli des activités industrielles ou minières, et sur les politiques publiques et industrielles de réhabilitation de ces sols* (Rapport au Sénat N°700). (2020).
- Roussel, F. (2007, janvier 3). Le site minier de La Combe du Saut teste la phytostabilisation dans le cadre du programme Difpolmine. *Actu-Environnement*. https://www.actu-environnement.com/ae/news/difpolmine_phytostabilisation_2162.php4
- Seravert : études et recherches. (1991). *Étude d'intégration écologique et paysagère* (p. 29).
- SystExt. (2019, juillet 30). La mine d'or de Salsigne : Panorama d'un échec environnemental | ISF SystExt. *SystExt*. <https://www.systext.org/node/1305>
- Vallade, F. (2019). *Occupation du sol dans la Vallée de l'Orbiel* (p. 41) [Mémoire].

LISTE DES FIGURES

Figure 1: photographie de la pollution à l'arsenic après les inondations de 2018 (source : midilibre, https://www.midilibre.fr/2019/08/26/pollution-a-larsenic-de-lorbiel-dans-laude-le-dossier-est-remonte-sur-le-bureau-demmanuel-macron,8376372.php)	9
Figure 2: Cumuls de pluie enregistrés sur 48h lors de l'événement (du 14/10/2018 au 16/10/2018 00h (source : Lebouc, L., Payrastre, O., & Bourgin, F. (s. d.). « Reconstitution des débits de pointe des crues du 15 octobre 2018 dans le bassin de l'Aude » mai 2018.....	9
Figure 3: L'Orbiel et les cours d'eau dans la vallée	11
Figure 4: Site de la mine à ciel ouvert (Source : BRGM).....	12
Figure 5: Site de la Combe du Saut (Source : BRGM)	12
Figure 6: extrait de la carte géologique de la vallée de l'Orbiel (source : J. Maintenant).....	13
Figure 7: Carte des concessions minières (source : Géoderis)	14
Figure 8: frise chronologique des exploitants miniers (Source : Salsigne Mines et mémoire)	14
Figure 9: organigramme des exploitants (Source : Dossier Difpolmine, l'ADEME)	15
Figure 10: Puits Castan en 2010 (Source : http://www.patrimoine-minier.fr/mines_sud-ouest/slides/Photo004.html)	21
Figure 11: Verse de Nartau, composée de résidus miniers arénisés, qui se déversent directement dans le cours d'eau du Grésillou, en 2022 (Source : Anne Peltier).....	22
Figure 12: Triage des minerais à la main, 1917 pour les AD Haute-Garonne / 1930 d'après l'ADEME (source : Fond Labouche, archives départementales de la Haute-Garonne).....	24
Figure 13: Base de données Excel de photographies anciennes.....	24
Figure 14: Base de données Excel, sélection de condition.....	25
Figure 15: extrait du cadastre napoléonien de la commune de Lastours en 1935 (source : Archives après-mine BRGM)	29
Figure 16: problème polygonisation cartes d'occupation du sol	30
Figure 17: Communes et sites sélectionnés pour la carte d'occupation du sol	31
Figure 18: Transects du site de la Combe du Saut et de la mine à ciel ouvert, d'après OpenStreetMap	33
Figure 19: photographie le 13/04/22 (source : Anne Peltier)	36
Figure 20: La Combe du Saut et ses terrils dans les années 60 (Source : Associa).....	39
Figure 21: plan de la Combe du Saut dans les années 70-80 (Source : Archives après-mine BRGM, DREAL-LROD-AudeVt19-20)	40
Figure 22: La Combe du Saut dans les années 1950 (Source : Association Gratte-Papier)	41
Figure 23: Coupe topographique de la Combe du Saut en 1950	41
Figure 24: Photographie aérienne de la mine de Salsigne, en 1951 (Source : IGN).....	42
Figure 25: Recherches pour la mine à ciel ouvert à Salsigne, en 1976 (Source : IGN remonter le temps)	43
Figure 26: Photographie aérienne des terrils de la mine de Salsigne, en 1951 (Source : IGN remonter le temps)	43
Figure 27: Coupe topographique du secteur de la future mine à ciel ouvert à Salsigne en 1950	43
Figure 28: Carte d'occupation du sol en 1950.....	44

Figure 29: Destruction de la grande cheminée en juillet 1986, avec vue sur les terrils (Source : Association Gratte-Papier).....	46
Figure 30: Femmes devant les terrils de la Combe du Saut (Source : Claude Gironis, https://www.youtube.com/watch?v=iUeaTaBY_uc).....	46
Figure 31: Photographie aérienne de la Combe du Saut en 1992 (Source : IGN remonter le temps) .	47
Figure 32: Photographie aérienne de la Combe du Saut et de la plage de l'Artus, en 1999 (Source : IGN Remonter le temps)	48
Figure 33: Plage de Montredon en décembre 1999 (source : Association Gratte-Papier)	49
Figure 34: Première photographie aérienne de la mine à ciel ouvert, en 1986 (Source : IGN Remontez le temps)	49
Figure 35: Aspect de la mine à ciel ouvert avec la verse de la Ramèle, en 1998 (Source : IGN Remonter le temps)	50
Figure 36 : Verses à stériles de la mine à ciel ouvert en 1991 (Source : Seravert : études et recherches. (1991). Étude d'intégration écologique et paysagère (p. 29))	51
Figure 37: Proposition de Seravert pour l'aspect ultime de la fosse de la mine à ciel ouvert (Source : Seravert : études et recherches. (1991). Étude d'intégration écologique et paysagère (p. 29))	52
Figure 38: Proposition d'aménagement avant/après (Source : Seravert : études et recherches. (1991). Étude d'intégration écologique et paysagère (p. 29)).....	52
Figure 39 : Projet de plantation sur les verses en 1985 (Source : DREAL-LRO/D-Aude/Vt19/4)	53
Figure 40: projet « Mine à ciel ouvert : Ensemble de la fosse et des verses après travaux de réaménagement » (Source : Archives après-mine BRGM, DREAL-LRO/D-Aude/Vt19/20)	54
Figure 41: La Combe du Saut en 1999, 2004 et 2005 (Source : Dossier Diplomine, ADEME)	57
Figure 42: Projet de réhabilitation du site de la Combe du Saut par l'ADEME, en 2005 (Source : Archives après-mine BRGM ADEME/D_HAUTE-GARONNE/Vt19/48)	58
Figure 43: Principe de confinement sous forme de stockage	59
Figure 44: Répartition des zones de dépôts de déchets miniers (Source : Géoderis. (2012). Synthèse exploitations minières sur le secteur de Salsigne (RAPPORT S 2012/109DE-12LRO2220))	60
Figure 45: Carte du site de la Combe du Saut après réhabilitation (Source : BRGM. (2016, mars 31). Commission locale d'information Bilan 2013-2015.)	60
Figure 46: Principe de phytostabilisation utilisé pour la réhabilitation du site de la Combe du Saut (Source : Boisson, J., Cuny, F., & Pottecher, G. (s. d.). Rehabilitation of the La Combe du Saut site. 10.).....	61
Figure 47: Futur aspect paysager du site de la Combe du Saut après ensemencement (Source : Boisson, J., Cuny, F., & Pottecher, G. (s. d.). Rehabilitation of the La Combe du Saut site. 10)	61
Figure 48 : Cartographie des drains pour l'écoulement des eaux (Source : Diplomine. (2006). Réhabilitation du site minier : Une combinaison du confinement et de la phytostabilisation des sols. Travaux, n°831, 56-66)	62
Figure 49: Photographie aérienne de la mine à ciel ouvert en 1999 (Source : IGN Remonter le temps)	63
Figure 50: Photographie aérienne de la mine à ciel ouvert en 2003 (Source : IGN Remonter le temps)	63
Figure 51: Zone de la combe du Saut (Source : Commission locale d'information du 31/04/16 par le BRGM).....	64
Figure 52: Site de la Combe du Saut réhabilité, mai 2022 (Source : Anne Peltier)	65

Figure 53: l'Artus, dont les modelés s'intègrent parfaitement dans le paysage, mai 2022 (Source : Anne Peltier).....	65
Figure 54: vue générale de Salsigne, avec les verses à stériles qui encadrent le bâti (Source : Wikipédia, Raoul RIVES https://fr.wikipedia.org/wiki/Salsigne).....	66
Figure 55: Vue sur le village de Salsigne et de ses verses, depuis le point de vue des éoliennes, mai 2022 (Source : Anne Peltier)	67
Figure 56: Verse de la Ramèle, mai 2022 (Source : Anne Peltier)	67
Figure 57: Carte d'occupation du sol en 2022.....	68
Figure 58: Photographie aérienne de plantations près du site de la Combe du Saut, 2003 (Source : IGN Remonter le temps)	69

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: frise chronologique modifiée des activités d'extraction d'après FAM Aissa	17
Tableau 2: extrait de liste des personnes contactées	27
Tableau 3: Légende pour les cartes d'occupation du sol 1950/2020	32
Tableau 4: Légende pour la coupe topographique de la Combe du Saut	34
Tableau 5: Légende pour la coupe topographique de la mine à ciel ouvert	34
Tableau 6: Diagramme de Gantt	38

TABLE DES MATIERES

Résumé	2
Remerciements	3
Sommaire	4
Liste des sigles	5
Introduction	6
I. Le contexte du stage	8
a) Le CNRS et le laboratoire GEODE	8
1) Le programme DiagnOSE	8
b) La commande : trajectoire paysagère de la vallée de l'Orbiel	10
c) La vallée de l'Orbiel : un cadre naturel et une histoire minière complexe	11
1) Délimitation de la zone d'étude	11
2) Historique de la mine : une exploitation dictée par le cours des matières premières et de nombreux exploitants	13
II. Cadre théorique : présentation des enjeux du stage	17
a) Etat de l'art sur la notion de paysage	17
b) Le paysage minier : un paysage culturel	19
c) L'enjeux du site de Salsigne	21
III. Cadre méthodologique : choix méthodologique et exploitation de sources	23
a) Collecte des données et sources	23
1) Photographies anciennes et base de données	23
2) Rephotographies	25
3) Contact de personnes ressources	26
4) Archives départementales de l'Aude à Carcassonne	27
5) Archives après-mine du BRGM	28
6) Carte d'occupation du sol	29
7) Coupes topographiques du site	32
• La Combe du Saut	33
• Mine à Ciel ouvert	34
b) Démarches et choix méthodologiques	35
1) Choix des bornes temporelles pour mon mémoire	35
2) Sortie de terrain	35
3) Intégration dans le projet	37
IV. Résultats : présentation et analyse des résultats	39
a) 1950 -1982 : Prégnance du paysage minier à La Combe du Saut	39
1) La Combe du Saut : un paysage minier typique	39
2) Exploitation minière à l'emplacement de la future mine à ciel ouvert	42
3) La vallée de l'Orbiel : un paysage typique méditerranéen	44

Ouvert	b)	1981 – 1999 : intensification de l’activité à La Combe du Saut et début de la Mine à Ciel	
		45	
	1)	La Combe du Saut, la prégnance des terrils et l’apparition des « plages » _____	45
	2)	Début de l’exploitation de la Mine à Ciel ouvert _____	49
	3)	Végétalisation de la Mine à Ciel Ouvert _____	51
	c)	1998-2006 : Arrêt des activités et réhabilitation par l’ADEME _____	55
	1)	Le projet de réhabilitation de la Combe du Saut _____	55
	•	Les sites de stockages _____	59
	2)	Le projet de réhabilitation de la mine à ciel ouvert _____	62
	d)	2006 – 2022 : stabilisation du nouveau paysage des sites _____	64
	1)	La Combe du Saut _____	64
	2)	La Mine à Ciel Ouvert _____	66
	3)	Une mosaïque d’espace et de paysage beaucoup plus nuancée _____	68
	V.	Discussion : mise en perspectives et retour critique sur le stage _____	70
		Conclusion _____	71
		Bibliographie _____	72
	•	Références scientifiques _____	72
	•	Autres sources _____	73
		Liste des figures _____	77
		Liste des tableaux _____	79
		Table des matières _____	80