

IMERYYS projet EMILI

DÉBAT PUBLIC
DOSSIER DU MAÎTRE D'OUVRAGE



DU 11 MARS
AU 7 JUILLET
2024

SOMMAIRE

ÉDITO _____ 4

LES ACTEURS DU PROJET _____ 5

Imerys, le maître d'ouvrage du projet 5

RTE, maître d'ouvrage des
raccordements électriques 6

Les attentes du maître d'ouvrage
concernant le débat public
autour du projet EMILI 7

1 LE PROJET VUE GÉNÉRALE _____ 9

1.1 Les objectifs du projet EMILI 10

1.2 La situation géographique du projet 13

1.3 Les points clés du projet 16

2 CONTEXTE ET ENJEUX DU LITHIUM _____ 21

2.1. Des gisements de lithium
localisés mondialement 23

2.2. Une production minière aujourd'hui
dominée par l'Australie, la Chine
et le Chili 25

2.3. La conversion, maillon essentiel de la
chaîne de production, aujourd'hui
contrôlée par la Chine 26

2.4. Une forte augmentation des besoins,
une demande potentiellement supérieure
à l'offre 27

2.6 L'Europe et la France se mettent en
ordre de marche pour assurer
leur indépendance stratégique 31

2.7 Des projets sur l'ensemble de la chaîne
de valeur des batteries, en France et en
Europe 33

3 LES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET EMILI _____ 41

3.1 Le projet EMILI
présenté au débat public 42

3.2. Les principales composantes du
projet : de l'extraction à la conversion 48

3.3 L'après-mine 73

4 LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES & LES RISQUES INDUSTRIELS DU PROJET EMILI _____ 77

4.1 Les études environnementales
et sociales en cours et à mener 78

4.2 Des mesures d'évitement
et de réduction mises en œuvre dans les
différentes composantes du projet 80

4.3 Les effets sur les milieux naturels
Les émissions de gaz à effet de serre 81

4.4 Les enjeux concernant l'eau 85

4.5 Les effets sur le milieu physique 93

4.6 Les effets sur le milieu humain 95

4.7 Bilan carbone global du projet EMILI 101

4.8 Les mesures envisagées pour
minimiser la consommation d'énergie 103

4.9 La gestion des stériles
et des résidus 104

4.10 Les enjeux de sécurité 105

5 IMPACTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX ET RETOMBÉES TERRITORIALES _____ 113

5.1 Les bénéfiques socio-économiques 114

5.2 Les retombées économiques
et financières 119

6 LE COÛT, LE MODÈLE ÉCONOMIQUE ET LE FINANCEMENT _____ 121

6.1 Coûts d'investissement
et financement 122

6.2 Coûts de production 124

6.3 Marchés et prix de vente 125

6.4 La durée de vie de la mine 125

7 LE DÉVELOPPEMENT DU PROJET _____ 127

7.1 Le modèle de développement
choisi : mettre en place des pilotes de
concentration et de conversion
du projet EMILI 128

7.2 Le cadre réglementaire
du projet EMILI 130

8 OPTION ZÉRO, ALTERNATIVES ET VARIANTES _____ 137

8.1 Option zéro : l'absence de mise en
œuvre du projet 138

8.2 Les alternatives au projet 139

8.3 Les variantes qui pourraient être
apportées au projet 144

9 ANNEXES _____ 147

9.1 Index des acronymes 148

9.2 Glossaire 150

9.3 Textes de référence 153

9.4 Base documentaire 154

ÉDITO

L'Allier et le lithium : une mine de possibilités pour l'emploi local et la transition énergétique nationale et européenne.

La transition vers une économie plus durable constitue un défi majeur et l'implantation du projet EMILI ("Exploitation de **M**ica **L**ithinifère par **I**merys") dans l'Allier placerait le département à l'avant-garde de cette transformation.

Le lithium est devenu l'élément clé des batteries rechargeables, alimentant les téléphones portables comme les véhicules électriques.

En ouvrant une mine de lithium dans l'Allier - et en implantant également dans le département des usines de concentration et de conversion afin de mettre à la disposition des industriels de l'hydroxyde de lithium de qualité batterie -, Imerys contribuerait non seulement à répondre à la demande croissante de ce minerai stratégique, mais aussi à stimuler l'économie locale et à positionner la région comme un acteur majeur, à la fois de la réindustrialisation et de la souveraineté nationale.

Cette initiative serait positive pour le territoire grâce à la création d'emplois locaux. L'exploitation d'une mine de lithium générerait des opportunités d'emplois directs et indirects, de la phase d'exploration à celle de la production. Les retombées économiques ne se limiteraient pas à la mine elle-même, mais toucheraient également les secteurs connexes tels que la logistique, la construction et les services.

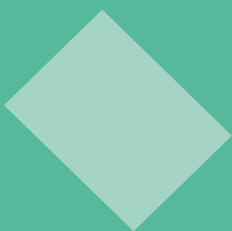
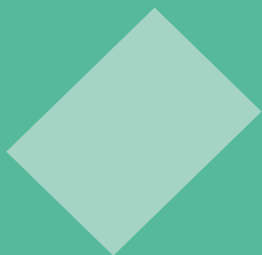
En outre, l'ouverture d'une mine de lithium dans l'Allier renforcerait la sécurité d'approvisionnement en lithium pour les industries européennes. Actuellement, la dépendance vis-à-vis des importations de lithium provenant de pays étrangers, principalement la Chine, expose notre continent à des risques géopolitiques importants et à des fluctuations de prix. En cultivant notre propre source locale de lithium, nous renforcerions notre indépendance et réduirions notre vulnérabilité aux turbulences du marché mondial.

Sur le plan environnemental et social, une mine de lithium bien gérée se doit d'avoir des impacts maîtrisés et d'adopter des pratiques responsables. En intégrant des technologies respectueuses de l'environnement, telles qu'une exploitation minière souterraine, l'utilisation d'eaux usées de station d'épuration, le recyclage des eaux de procédés, ou la réhabilitation du site après-mine, Imerys peut assurer que l'extraction et la production de lithium dans l'Allier, en conformité avec la législation en vigueur et le standard international IRMA, respecteraient les normes les plus strictes en matière environnementale et sociale tout au long du cycle de vie de la mine.

Alan Parte
Vice Président Projets Lithium, Imerys

LES ACTEURS DU PROJET

1



IMERYS, LE MAÎTRE D'OUVRAGE DU PROJET

Le Groupe : identité, organisation et histoire

Leader mondial des spécialités minérales et matériaux avancés pour l'industrie, Imerys est coté en Bourse. Le Groupe a pour actionnaire majoritaire le Groupe GBL (Groupe Bruxelles Lambert) qui détient 54 % du capital de la société depuis plus de 35 ans.

Ses activités sont réparties en deux segments :

- Minéraux de performance, servant principalement les marchés de la peinture, caoutchouc, plastique, céramique, sciences de la vie et énergie mobile ;
- Matériaux et Solutions de Haute Température, servant les marchés des abrasifs, des réfractaires et de la construction.

Les origines d'Imerys remontent à 1880, lorsque le Groupe était spécialisé dans l'extraction et la transformation du nickel, puis d'autres métaux. En 1999, celui qui s'appelle encore Imetal rachète English China Clays (ECC) et se recentre sur la valorisation des minéraux sous le nom d'Imerys.

Un groupe d'envergure internationale conservant un fort ancrage en France

Avec ses 14 000 employés, le Groupe intervient dans 42 pays sur les 5 continents et a réalisé en 2022 un chiffre d'affaires de 4,3 milliards d'euros. En France, Imerys opère une trentaine de sites (plus de 200 dans le monde), dont les deux tiers sont adossés à des carrières, et emploie plus de 2 000 personnes.

Les sites exploités par Imerys en France produisent principalement des minéraux tels que la diatomée¹, le kaolin*, le talc* ou l'andalousite*.

La transition énergétique : un axe stratégique pour Imerys

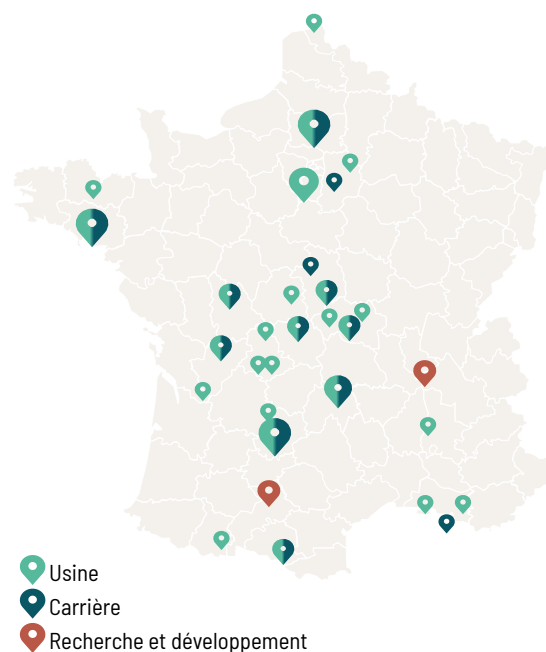
Si en Belgique et en Suisse, Imerys produit respectivement du noir de carbone² et du graphite³, minéraux essentiels pour assurer

une bonne conductivité électrique dans les batteries lithium-ion, le lancement du projet EMILI positionnerait le Groupe comme un acteur clé de la transition énergétique en contribuant aux objectifs de neutralité carbone de l'Union Européenne à l'horizon 2050. Il mettrait en lumière le département de l'Allier et son sous-sol riche d'une matière première critique.

Ce projet permettrait en effet la production annuelle de 34 000 tonnes d'hydroxyde de lithium à partir de 2028. Un changement d'envergure pour Imerys, qui deviendrait ainsi un fournisseur de premier plan du marché européen des batteries.

Une structure dédiée (Imerys Lithium France) a été créée pour l'activité de conversion du lithium tandis que les activités d'extraction et de concentration minière font partie de l'établissement de Beauvoir, au sein d'Imerys Ceramics France. Imerys a un autre projet d'exploitation d'une mine de lithium sur l'un de ses sites en Grande-Bretagne, dans la région des Cornouailles⁴, pour lequel il a conclu en juin 2023 un partenariat avec British Lithium.

FIG. 1 - CARTE DES SITES IMERYS EN FRANCE



¹ Les mots suivis d'un astérisque* sont définis en annexe chapitres 9.1 à 9.3.

² <https://www.imerys.com/fr/mineraux/carbon-black>

³ <https://www.imerys.com/fr/mineraux/graphite>

⁴ Plus d'informations : <https://www.automobile-propre.com/le-francais-imerys-va-exploiter-le-plus-grand-gisement-de-lithium-du-royaume-uni/>

RTE, MAÎTRE D'OUVRAGE DES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

RTE, gestionnaire du réseau public de transport d'électricité français, assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses 9 500 salariés. RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation. RTE maintient et développe le réseau haute et très haute tension (de 63 000 à 400 000 volts) qui compte près de 100 000 kilomètres de lignes aériennes, 7 000 kilomètres de lignes souterraines, 2 900 postes électriques en exploitation ou co-exploitation et 51 lignes transfrontalières. Le réseau français, qui est le plus étendu d'Europe, est interconnecté avec 33 pays.

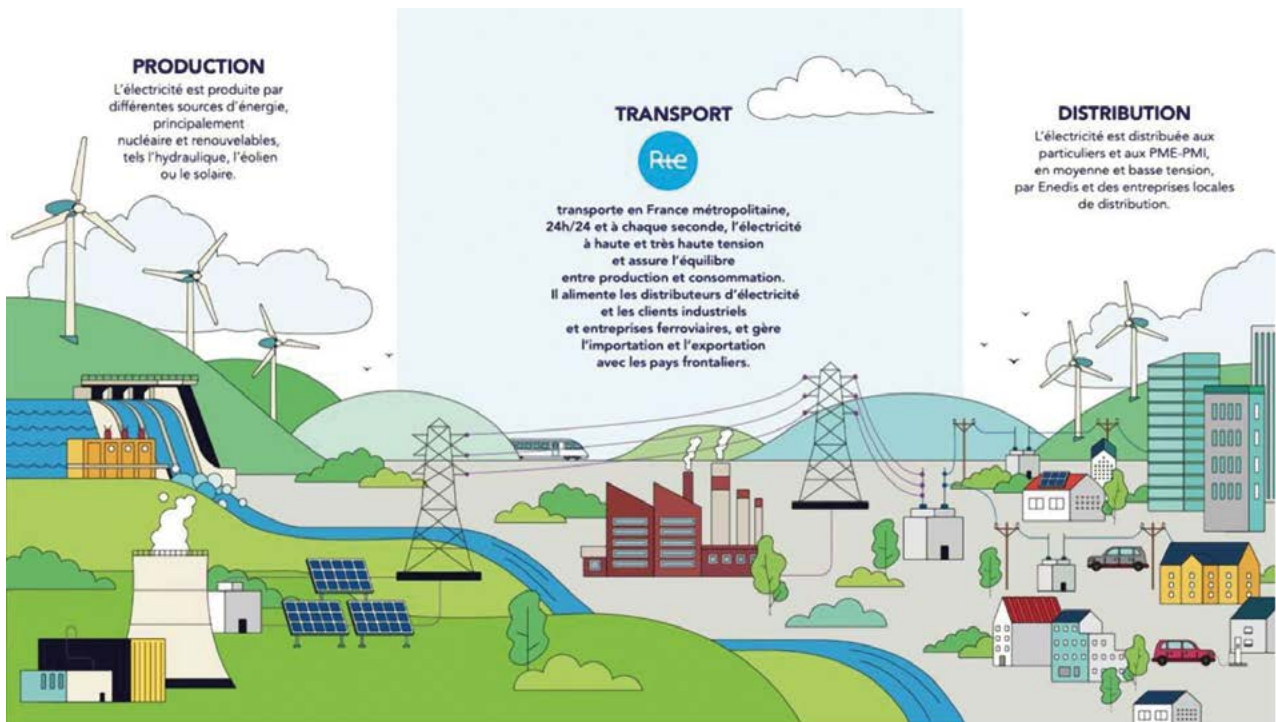
En tant qu'opérateur industriel de la transition énergétique neutre et indépendant, RTE optimise et transforme son réseau pour raccorder les installations de production ou de consommation d'électricité quels que soient les choix énergétiques futurs. RTE, par son expertise et ses rapports, éclaire les choix des pouvoirs publics.

Pour en savoir plus :

<https://www.rte-france.com/>.

RTE est maître d'ouvrage du raccordement électrique haute tension du site d'extraction de Beauvoir et instruit, à date, le raccordement électrique haute tension du projet de site de conversion.

FIG. 2 - POSITION DE RTE AU SEIN DU PAYSAGE ÉLECTRIQUE



Source : RTE, 2022

LES ATTENTES DU MAÎTRE D'OUVRAGE CONCERNANT LE DÉBAT PUBLIC AUTOUR DU PROJET EMILI

Le code de l'environnement (article R.121-2⁵) prévoit pour les projets relevant des opérations catégorie « Équipements Industriels » d'un montant supérieur à 600 M€, une soumission obligatoire du projet à la Commission Nationale du Débat Public (CNDP : <https://www.debatpublic.fr/>).

Le 13 juillet 2023, Imerys et RTE ont saisi la CNDP. Le 6 septembre 2023, la CNDP a décidé de la tenue d'un débat public et a nommé Mathias Bourrissoux Président de la Commission Particulière du Débat Public (CPDP). Le 4 octobre 2023, elle a désigné Claire Bouteloup, David Chevallier et Nicolas Le Méhauté membres de la Commission Particulière du Débat Public⁶. Le 6 décembre, elle a nommé un nouveau membre, Dominique Simon.

Imerys s'engage dans ce débat public à partager toute l'information sur le projet EMILI, en s'appuyant sur les études disponibles, afin que le public - et plus particulièrement les habitants de l'Allier et des départements limitrophes - puisse mieux appréhender ce que pourrait être une mine en France au 21^e siècle.

Imerys considère que le débat public intervient au moment le plus propice à l'information, à l'échange et à l'écoute du public, car le projet EMILI se trouve encore dans une phase d'exploration (l'étude dite "de cadrage initial" s'est achevée mi-2023). Au moment de la rédaction du présent dossier, l'étude de pré-faisabilité est en cours (plus d'information sur les études à mener **chapitre 4.1**). À ce stade des études, de nombreux aspects peuvent être discutés et adaptés, notamment concernant les alternatives au projet EMILI, ou les variantes possibles, évoquées au **chapitre 8**.

Le débat public permettra d'informer et d'échanger sur l'opportunité du projet et les conditions de son insertion territoriale, tout en permettant à Imerys d'en tirer les enseignements.

Imerys souhaite qu'une pluralité d'acteurs puisse apporter des éclairages diversifiés sur ces enjeux, et que la procédure de participation du public favorise l'expression des attentes et points de vigilance des territoires d'accueil.

Concernant spécifiquement les raccordements électriques, RTE attend de ce débat public qu'il permette la concertation en amont, autour des conditions d'insertion sur le territoire de nouvelles infrastructures. La participation du public permettra ainsi de nourrir les procédures de la « Concertation Fontaine⁷ ».

À noter, le présent et le futur de l'indicatif, parfois utilisés dans ce dossier en lieu et place du conditionnel, visent simplement à en faciliter la lecture, ils ne préjugent aucunement des décisions des maîtres d'ouvrage et des autorités compétentes.

⁵ Plus d'informations : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000034509016

⁶ La lettre de mission adressée par la CNDP au Président et aux membres de la commission particulière est consultable en ligne sur le site du débat public : <https://www.debatpublic.fr/projet-de-mine-de-lithium-dans-lallier-4602>

⁷ Plus d'informations chapitre **6.3.7 "Le raccordement électrique et la concertation Fontaine"**





LE PROJET : VUE GÉNÉRALE

1

1.1 LES OBJECTIFS DU PROJET EMILI

Le projet EMILI prévoit l'exploitation du gisement de lithium situé sous la carrière de kaolin de Beauvoir, via la création d'une mine souterraine. Le projet EMILI permettrait ainsi :

- Une production selon les meilleures pratiques techniques environnementales et sociétales,
- Une production de lithium bas-carbone, afin de contribuer à l'objectif de neutralité carbone en 2050 de l'Union européenne,
- Une production intégrée, couvrant l'intégralité amont de la chaîne de valeur du lithium (extraction, concentration, conversion), agissant ainsi en faveur d'une souveraineté française et européenne sur une matière première stratégique⁸.

Après une phase de test, pendant laquelle Imerys expérimenterait son procédé avec des usines pilotes pour la concentration et la conversion (cf. **chapitre 7**), le projet EMILI pourrait entrer en service à partir de 2028, avec un objectif de production annuelle de 34 000 tonnes d'hydroxyde de lithium pendant 25 ans minimum. C'est le plus gros projet minier en métropole depuis plus d'un demi-siècle. Cette exploitation deviendrait la deuxième plus importante en Europe, après celle du projet Vulcan en Allemagne.

LE PROJET EMILI ET LE TERRITOIRE

Un projet tel qu'EMILI permettrait de renforcer l'attractivité du territoire, grâce notamment à la création dans l'Allier de nombreux emplois pérennes et non-délocalisables. Ils seraient répartis entre trois sites : la mine souterraine et l'usine de concentration situées à Beauvoir, sur la commune d'Échassières, la plateforme de chargement des trains à « La Fontchambert », sur les communes de St-Bonnet-de-Rochefort et de Naves, et l'usine de conversion qui serait installée à « La Loue », sur la commune de Saint-Victor, près de Montluçon.

→ Plus d'informations **chapitre 5.1** "Bénéfices socio-économiques"

1.1.1 Une production intégrée de lithium bas-carbone, en circuit court à destination de la filière de fabrication des batteries européennes

Imerys, qui souhaite destiner sa production à la filière européenne de fabrication de batteries, a choisi de réaliser toutes les étapes - de l'extraction du granite à sa conversion en hydroxyde de lithium (cf. définition chapitre 1.3.2) - en France. Ce projet, qui s'inscrit dans le cadre de la Stratégie européenne des batteries⁹, vise en effet à appuyer la souveraineté de l'Union Européenne et de la France et à obtenir un meilleur bilan carbone plutôt qu'un projet ayant recours à l'importation depuis un autre continent.

UTILISATION DU LITHIUM DANS UNE BATTERIE LITHIUM-ION¹⁰

Les batteries lithium-ion (Li-ion) sont les types de batteries les plus couramment utilisés dans les applications électriques, y compris les véhicules électriques et les appareils électroniques portables. Ces batteries utilisent le lithium comme matériau actif dans leurs électrodes.

Il existe plusieurs types de cathodes utilisées dans les batteries Li-ion, et le type de sel de lithium peut varier en fonction de la formulation spécifique de la batterie. Les types de cathodes courants contiennent, en plus du lithium, du cobalt, du manganèse, du fer, du nickel, et des combinaisons de ces métaux. Chaque type de cathode présente des caractéristiques différentes en termes de densité énergétique, de coût et de performance.

Le lithium se déplace vers l'anode pendant les cycles de décharge / charge, et avec lui la charge électrique, ce qui fournit le courant de la batterie. Il vient s'intercaler dans la structure de l'anode, composée en grande partie de graphite.

→ Pour plus d'infos sur les batteries Li-ion et leur fonctionnement, voir fiche n°4.

⁸ Plus d'informations : <https://emili.imerys.com/un-projet-emili-pour-contribuer-creer-une-filiere-europeenne-independante>

⁹ Plus d'informations : <https://www.vie-publique.fr/en-bref/290008-batteries-de-voitures-electriques-quelle-strategie-pour-lue>

¹⁰ Cf. fiche n°4 «Fonctionnement d'une batterie lithium-ion»

Cette création d'une filière intégrée - avec les étapes d'extraction, de concentration et de conversion réalisées dans le département de l'Allier - permet une parfaite traçabilité des matières premières et assure le respect des normes environnementales et sociales françaises et européennes, exigeantes sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Cela assure également un meilleur contrôle de l'ensemble du processus, avec des avantages en termes de gestion des coûts, comme d'efficacité opérationnelle et de qualité des produits.

EMILI aurait également la particularité de fonctionner en circuit court, contrairement à d'autres projets répartis dans le monde.

Le projet EMILI représenterait un investissement qui dépasse le milliard d'euros. Il permettrait de produire le lithium nécessaire à la fabrication des batteries de 700 000 véhicules par an pendant 25 ans minimum. EMILI s'inscrirait ainsi au service du véhicule électrique européen, devenu incontournable dans un contexte de réchauffement climatique¹¹.

COMMENT LE PROJET EMILI FOURNIRAIT-IL CHAQUE ANNÉE LE LITHIUM NÉCESSAIRE POUR LES BATTERIES DE 700 000 VÉHICULES ?

Quelques éléments chiffrés :

- La production du projet EMILI serait équivalente à 30 000 tonnes de lithium LCE¹²
- La quantité de lithium nécessaire pour produire 1 kWh de batterie est de 0,81 kg LCE (Lithium Carbonate Equivalent) pour une batterie NMC (Nickel Manganèse Cobalt)¹³. Les batteries NMC, avec de fortes concentrations en nickel, nécessitent généralement de l'hydroxyde de lithium. Leur densité énergétique étant élevée, on peut les retrouver dans des modèles à grande autonomie ou bien à forte compacité (nouvelle Peugeot 3008, Renault Twingo). La technologie LFP¹⁴ utilise plutôt du carbonate de lithium*. Elle possède des caractéristiques différentes, telles qu'une densité énergétique moindre, un coût par kWh inférieur. On en retrouve par exemple dans la nouvelle Citroën C3 et certaines Tesla 3.
- En se basant sur ces chiffres, on obtient, pour la production d'Imerys, un total de 663 000 véhicules équipés (chiffre arrondi à 700 000).
- La taille moyenne envisagée pour 2026 des batteries des véhicules électriques, incluant véhicules à batterie électrique (BEV) et véhicules hybrides (Plug-in Hybrid Electric Vehicle ou PHEV) est de 55,8 kWh¹⁵, soit 45,2 kg de lithium LCE.

C'est cette même hypothèse qui est reprise dans l'ensemble du document.

¹¹ Plus d'informations, un résumé du dernier rapport du GIEC (20 mars 2023) : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20250_4pages-GIEC-2.pdf

¹² Voir définition de LCE chapitre 1.3.2

¹³ La technologie NMC ou Nickel Manganèse Cobalt est une solution électrochimique qui équipe certaines batteries lithium-ion. Elle offre d'excellentes performances tout en restant ultra légère et compacte.

¹⁴ Une batterie LFP (Lithium-Fer-Phosphate) est un accumulateur lithium dont la cathode est faite de phosphate de fer lithié. Elles sont largement utilisées en Chine pour les véhicules électriques du fait de leur coût moins élevé, malgré leur moindre densité d'énergie.

¹⁵ Source : idem note 14 ci-dessus

1.1.2 Une production respectant les meilleures pratiques techniques, environnementales et sociétales (la norme IRMA)

La production de lithium en France est encadrée par une réglementation très stricte, parmi les plus exigeantes au monde en matière de procédés, sécurité, respect de l'environnement et concertation publique.

Le projet EMILI s'inscrit dans un cadre réglementaire défini par le code minier* et le code de l'environnement*¹⁶, dans l'objectif de produire le lithium dans les meilleures conditions possibles, en prenant en compte également l'après-mine.

Il s'agit également pour Imerys de réaliser un projet d'exploitation minière de lithium exemplaire, créant de la valeur pour le territoire. Le projet répondrait à des références environnementales exigeantes concernant l'eau, la biodiversité, la gestion des stériles et des résidus¹⁷ et le bilan carbone global, tout en restant compétitif en termes de coût, un impératif compte-tenu de la concurrence mondiale.

De plus, le projet EMILI serait réalisé en conformité avec la norme internationale IRMA (« Initiative for Responsible Mining Assurance¹⁸ ») pour une exploitation minière responsable¹⁹. Il s'agit de l'un des référentiels les plus exigeants en termes de critères d'évaluation des performances sociales et environnementales. La particularité de cette norme est son application dès la conception initiale du projet : elle concerne ainsi tant les phases d'études et de concertation, que celles d'exploitation et d'après-mine. Elle prévoit, entre autres, un niveau de transparence très élevé et des échanges réguliers avec les parties prenantes pendant toute la durée de vie de la mine. Imerys intégrerait ces données dans son plan de performance sociétale pour EMILI, qui serait co-élaboré avec les parties prenantes après la phase de débat public.

IRMA délivre sa certification aux projets miniers après confirmation par des auditeurs indépendants de la bonne mise en place de ses pratiques, concernant notamment l'environnement et la concertation.

→ Pour plus d'informations sur la norme IRMA, voir la fiche thématique n°2

¹⁶ cf. Documents de référence en annexe [chapitre 9.3](#)

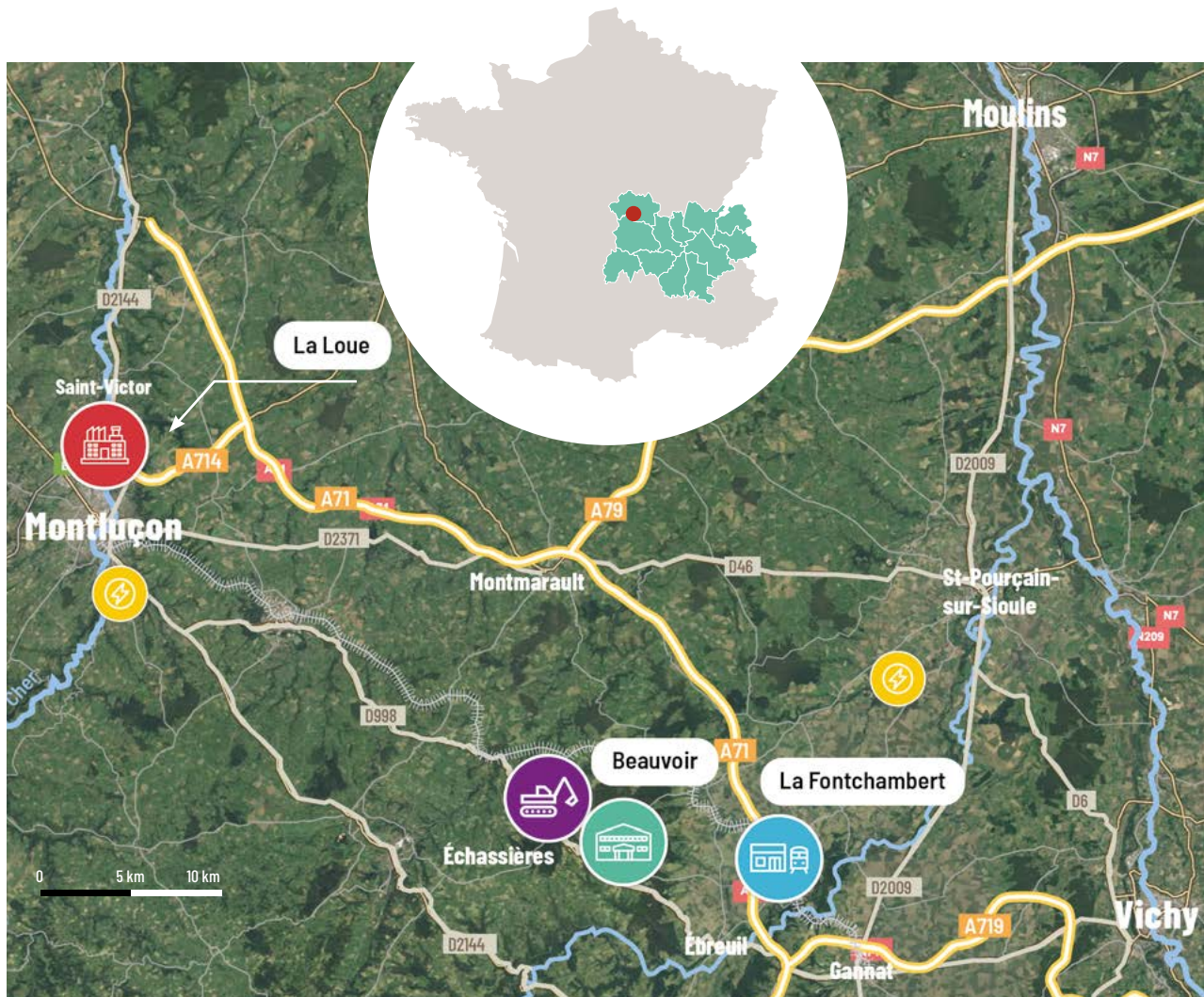
¹⁷ cf. définitions p.19

¹⁸ Source : <https://responsiblemining.net/wp-content/uploads/2022/12/FR-IRMA-STANDARD-v.1.0-FINAL-compressed.pdf>

¹⁹ La version 2.0 de la norme qui inclura également la phase de traitement des minéraux est actuellement en cours d'examen public et devrait être disponible d'ici fin 2024. <https://responsiblemining.net/what-we-do/standard/standard-2-0/>

1.2 LA SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET

L'ensemble des étapes du projet (extraction, concentration et conversion) serait situé dans le département rural de l'Allier, ancienne province du Bourbonnais.



Distance Mine > Station de chargement : **15 km**
 Distance Station de chargement > Usine de conversion : **49 km**

FIG. 3 - SITES D'IMPLANTATIONS VISÉS POUR LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU PROJET EMILI

LE PROJET EMILI SERAIT RÉPARTI SUR PLUSIEURS SITES :

- **Un site d'extraction de minerai et une usine de concentration** sur le site de Beauvoir, à Échassières (376 habitants), où Imerys exploite depuis 2005 une carrière historique de kaolins (les kaolins de Beauvoir, cf. [chapitre 3.1.1](#)). Les communes les plus proches sont Nades (152 habitants), Lalizolle (336 habitants) et Coutansouze (146 habitants), dans l'Allier, ainsi que Servant (536 habitants), dans le Puy-de-Dôme.

- **Une plateforme de chargement des trains**, qui serait située également en territoire rural, au lieu-dit « La Fontchambert »,

sur les communes de Saint-Bonnet-de-Rochefort (685 habitants) et de Naves (110 habitants).

- **Une usine de conversion**, qui serait implantée au lieu-dit « La Loue », sur la commune de Saint-Victor (2 118 habitants), dans la communauté d'agglomération de Montluçon, la plus grande ville et sous-préfecture du département (36 946 habitants), située à 49 km au nord-ouest de la mine (environ 45 minutes de route).

Des pilotes des usines de concentration et de conversion seraient construits au préalable sur les sites des futures usines afin de tester les procédés (cf. [chapitre 6.4](#)).

1.2.1 Un gisement unique, identifié de longue date

FIG. 4 - LOCALISATION DU SITE DE BEAUVOIR



- Périmètre autorisé usine
- Périmètre autorisé carrière
- - - Limites communales
- Routes
- - - PER - Permis de Beauvoir



Le complexe granitique d'Échassières se situe au nord du Massif Central, au sein de micaschistes*, compris entre le sillon houiller de Saint-Eloy-Les-Mines et le fossé tertiaire de la Limagne. Ce massif très particulier est constitué de deux granites à peu près contemporains, mais différents par leurs teneurs en éléments rares et leurs minéralisations ; c'est ce qui constitue le caractère unique et rare de ce site.

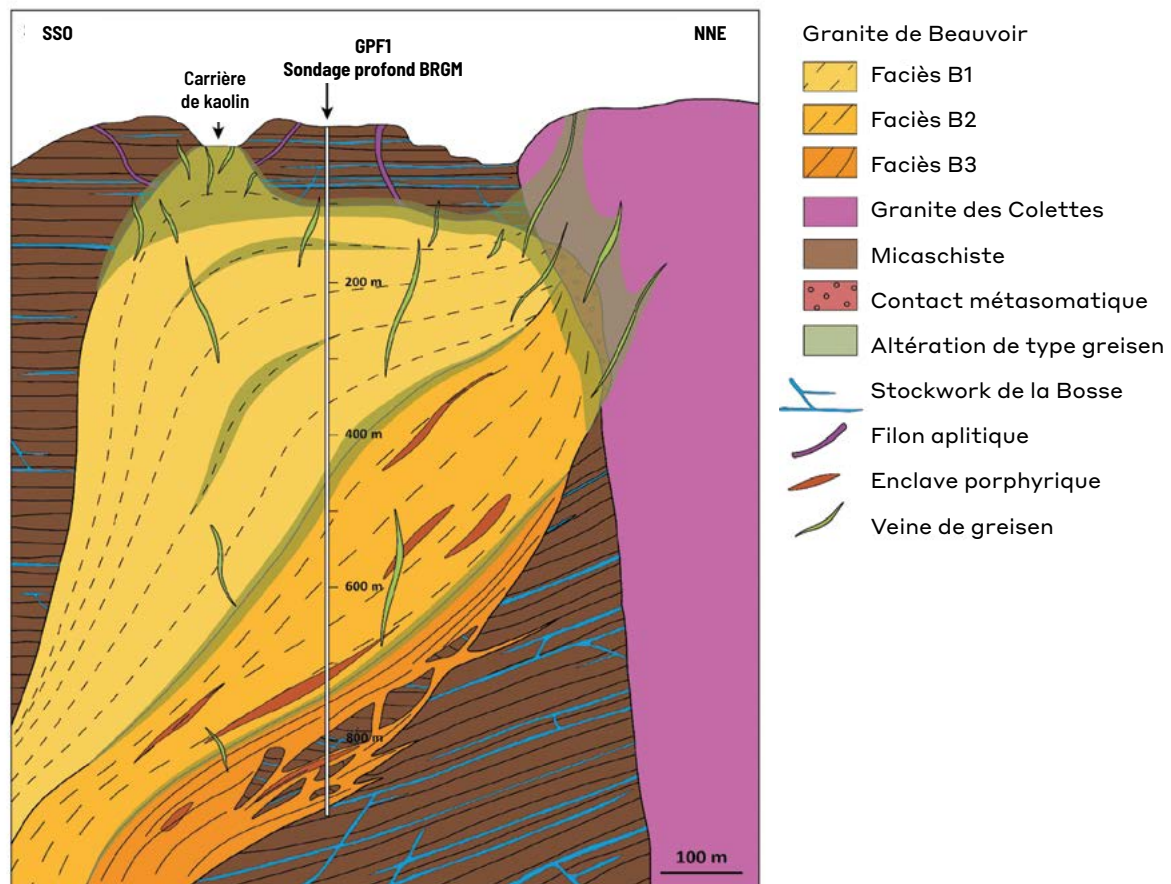
- Le granite des Colettes (317 millions d'années²⁰) constitue la quasi-totalité du massif. Il est constitué de mica de type biotite*, de

mica de type muscovite*, de quartz* et de feldspath* (variété orthose).

- Le granite de Beauvoir (308 millions d'années²¹) est constitué de mica de type lépidolite*, de quartz et de feldspath* (variété albite). La lépidolite a la particularité d'être porteuse de lithium.

Le granite de Beauvoir se présente sous la forme d'un bulbe (représenté en jaune sur le schéma ci-dessous) : il résulte d'une poussée magmatique qui s'est refroidie avant d'atteindre la surface.

FIG. 5 - COUPE INTERPRÉTATIVE DU COMPLEXE GRANITIQUE D'ÉCHASSIÈRES²²



→ Pour plus d'informations sur la constitution du granite, voir la fiche thématique n°1

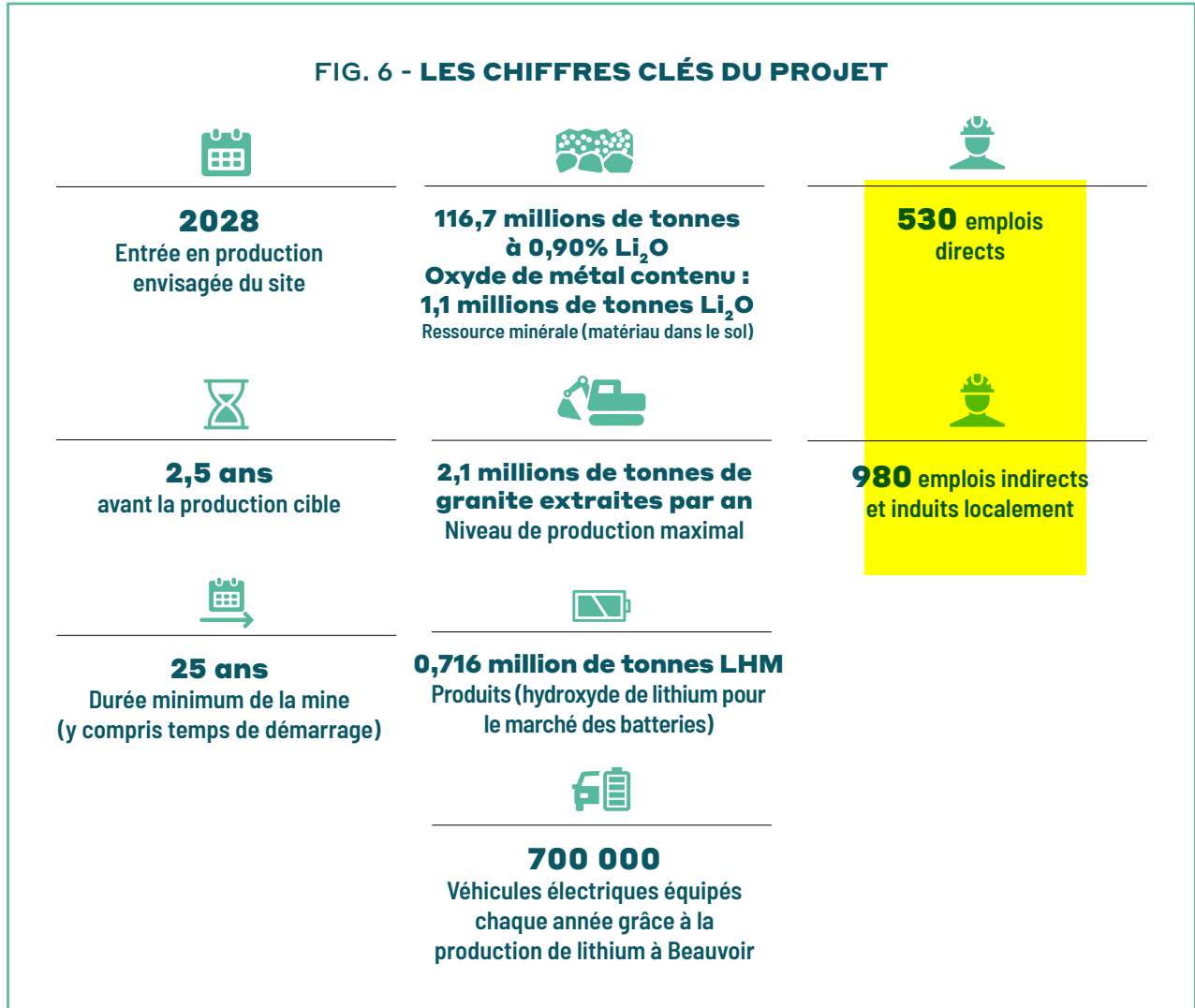
²⁰ Source : Carr et al., 2021 : Carr, P.A., Mercadier, J., Harlaux, M., Romer, R.L., Moreira, E., Legros, H., Cuney, M., Marignac, C., Cauzid, J., Salsi, L., Lecomte, A., Rouer, O., Peiffert, C. (2021). U/Pb geochronology of wolframite by LA-ICP-MS; mineralogical constraints, analytical procedures, data interpretation, and comparison with ID-TIMS. Chem.Geol. 584, 120511

²¹ Source : Cheilletz, A., Archibald, D., Cuney, M., Charoy, B. (1992). Ages 40Ar/39Ar du leucogranite à topaze-lépidolite - de Beauvoir et des pegmatites sodolithiques de Chêdeville (Nord du Massif Central, France). Signification pétrologique et géodynamique. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 315, Série II, p. 329-336.

²² Source : Rocher, O., 2023, modifié d'après Cuney, M., 1992 et Monnier et al. 2018 : Monnier, L., Lach, P., Salvi, S., Melleton, J., Bailly, L., Béziat, D., & Gouy, S. (2018). Quartz trace-element composition by LA-ICP-MS as proxy for granite differentiation, hydrothermal episodes, and related mineralization: The Beauvoir Granite (Echassières district), France. Lithos, 320, 355-377.

1.3 LES POINTS CLÉS DU PROJET

1.3.1 Chiffres clés



1.3.2 Quelques éléments de lexique

En préalable à la lecture de ce document, quelques points de vocabulaire essentiels pour bien comprendre le projet et ses enjeux.

Les différentes façons d'exprimer la quantité de lithium²³

Le lithium, en fonction de la forme qu'il prend et du contexte dans lequel il est comptabilisé, est représenté sous des formes diverses.

- La forme élémentaire (Li) : il s'agit de la quantité de métal présente, sans comptabiliser les autres éléments associés (s'ils existent) ;
- La forme de l'oxyde de lithium (Li₂O) : c'est la manière dont on comptabilise le lithium traditionnellement, pour évaluer les gise-

ments de roche dure. Cela permet de s'affranchir des différentes formes minéralogiques (qui sont des oxydes plus complexes) pour avoir un même référentiel ;

- Les sels de lithium : afin de pouvoir comparer les différents sels de lithium (hydroxyde, carbonate, sulfate, etc.), il est d'usage de parler d'équivalent carbonate de lithium (en anglais "Lithium Carbonate Equivalent" - LCE). C'est le référentiel utilisé par les producteurs de sels de lithium à destination des applications industrielles (dont les batteries).

LES SELS DE LITHIUM UTILISÉS DANS LES BATTERIES LITHIUM-ION :

Carbonate de lithium : le carbonate de lithium est un composé chimique dont la formule chimique est Li_2CO_3 . Il s'agit d'un sel blanc inodore, soluble dans l'eau, utilisé dans diverses applications industrielles, médicales et chimiques. C'est un matériau clé dans la fabrication de batteries lithium-ion, qui sont utilisées dans une variété d'applications, les véhicules électriques, mais aussi les téléphones, ordinateurs et appareils électroniques portables. Il est un composant essentiel des cathodes de ces batteries. « LCE » (*Lithium Carbonate Equivalent* en anglais) est une mesure souvent utilisée dans l'industrie du lithium pour comparer la taille de différents projets sur une base commune.

Hydroxyde de lithium : l'hydroxyde de lithium est un composé chimique dont la formule brute est LiOH . Il s'agit d'une base forte, utilisée dans diverses applications industrielles et chimiques. Tout comme le carbonate de lithium, l'hydroxyde de lithium est utilisé dans la fabrication de batteries lithium-ion, plus précisément pour produire la cathode de celles-ci, ce qui les rend aptes à stocker et fournir de l'énergie de manière efficace.

L'hydroxyde de lithium monohydraté (ce qui signifie qu'il contient une molécule d'eau par molécule d'hydroxyde de lithium - formule chimique $\text{LiOH}, \text{H}_2\text{O}$) qui serait issu du procédé de conversion d'EMILI est dans le présent document indiqué par l'acronyme LHM*, en référence à « Lithium Hydroxide Monohydrate » (en français « Monohydrate d'Hydroxyde de Lithium »).

Les autres termes fréquemment associés au lithium :

- **La teneur (en lithium dans les minerais) :** lorsqu'on évalue la concentration de lithium dans les minerais, elle est le plus souvent exprimée en pourcentage de masse d'oxyde de lithium (Li_2O) par rapport à la masse totale du minerai.
- **La capacité (de batterie) :** dans le contexte des batteries lithium-ion, la capacité est souvent mesurée en kilowattheures (kWh) pour indiquer la quantité d'énergie stockée.
- **La densité énergétique :** la densité énergétique des batteries peut être mesurée en kilowattheures pour évaluer la quantité d'énergie par unité de masse (kWh/kg).

Tableau de correspondance entre les différentes formes sous lesquelles le lithium peut être exprimé.

Le tableau suivant permet de faire la correspondance entre les différentes unités utilisées au sein de ce document. Par exemple, 1 tonne d'hydroxyde de lithium monohydrate correspond à 0.88t de LCE*.

Appellation	Formule	Contenu en Li	Contenu en Li_2O	Équivalent en LCE
Lithium	Li	x 1.000	x 2.153	x 5.323
Oxyde de lithium	Li_2O	x 0.464	x 1.000	x 2.473
Carbonate de lithium* (LCE)	Li_2CO_3	x 0.188	x 0.404	x 1.000
Hydroxyde de lithium monohydraté (LHM)	$\text{LiOH}, \text{H}_2\text{O}$	x 0.165	x 0.356	x 0.880

²³ Tableau de correspondance disponible en annexe chapitre 8.4 "Base documentaire"

FOCUS SUR LA TENEUR EN LITHIUM

La teneur en lithium d'une mine fait référence à la concentration de lithium dans le minerai extrait. Elle est généralement exprimée en pourcentage de lithium par unité de poids, souvent en pourcentage de lithium par tonne (généralement en pourcentage de Li_2O , l'oxyde de lithium). Par exemple, un minerai avec une teneur de 1 % de Li_2O signifie qu'il y a 10 kg d'oxyde de lithium dans chaque tonne de minerai.

La teneur en lithium est un facteur clé dans l'évaluation de la rentabilité potentielle d'une mine de lithium. Plus la teneur en lithium est élevée, plus la concentration de lithium dans le minerai est importante, ce qui peut rendre l'extraction et le traitement plus rentables. Les mines de lithium peuvent extraire le lithium à partir de différentes sources, telles que les pegmatites*, les argiles, les saumures salines, etc., et la teneur peut varier considérablement en fonction de la source.

La teneur en lithium du site de Beauvoir est située autour de 0,9 % Li_2O . Les pegmatites*, qui sont l'une des sources traditionnelles de lithium, ont souvent des teneurs plus élevées, tandis que les argiles et les saumures salines ont fréquemment des teneurs plus faibles. Les teneurs en lithium des autres gisements en Europe sont aux alentours de 0,6 % Li_2O . Aujourd'hui, ailleurs dans le monde, des projets sont lancés avec une teneur de 0,2 % Li_2O , ce qui implique de dépenser beaucoup plus d'énergie pour obtenir les mêmes quantités de lithium²⁴. Le coût final du lithium obtenu pour le projet EMILI serait donc concurrentiel à l'échelle mondiale.

Il est important de noter que la teneur en lithium n'est qu'un des aspects de l'économie globale d'une mine. D'autres facteurs, tels que les coûts d'extraction, les méthodes de traitement, les conditions du marché et les réglementations encadrant la mise en œuvre du projet jouent également un rôle crucial dans la viabilité économique d'une opération minière de lithium.

MINERAI, STÉRILES, COPRODUITS ET RÉSIDUS DU PROCÉDÉ EMILI

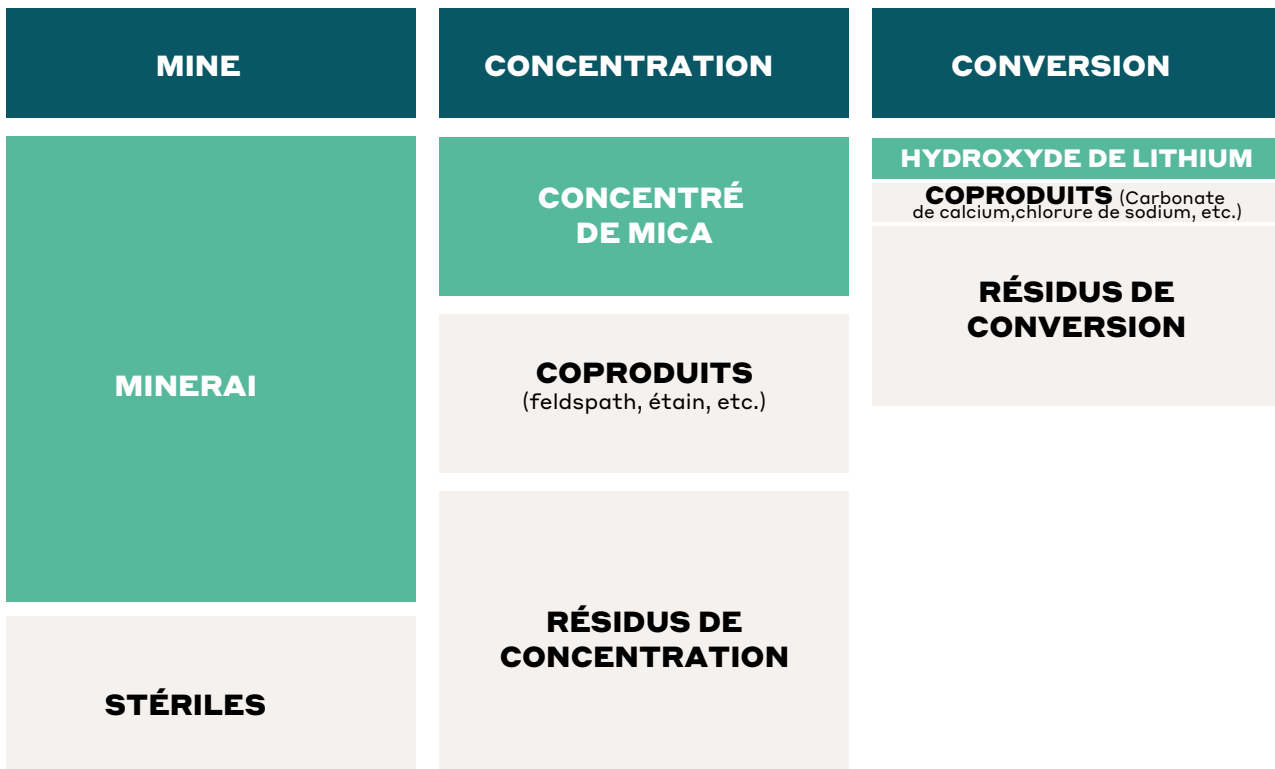
Minerai : c'est une roche contenant des substances utiles et valorisables; il s'agit du lithium en substance principale pour le projet EMILI. Les autres substances valorisables sont dénommées **coproduits** (feldspath, étain...).

Stériles : Les stériles sont les produits constitués par les sols et roches excavés lors de l'exploitation d'une mine, pendant la récupération de la partie commercialement valorisable du minerai. Dans le présent document, sont nommées stériles les roches issues de l'extraction minière sans valeur commerciale. Ces stériles seront utilisés pour remblayer la mine ou dans la remise en état du site.

Résidus : Les résidus sont les produits solides qui restent après le traitement du minerai pour en extraire les substances utiles. Les résidus peuvent inclure des substances non valorisées et/ou des produits chimiques utilisés dans le processus de traitement du minerai. Dans ce document, le terme "résidus" désigne les produits issus des usines de concentration ("résidus de concentration") et de l'usine de conversion ("résidus de conversion").

Déchets d'extraction : L'ensemble des stériles ainsi que des résidus forment les déchets d'extraction. Ils diffèrent des déchets «traditionnels» de l'industrie par leur nature minérale et par les quantités qu'ils peuvent représenter.

²⁴ Source (en anglais) : <https://europeanlithium.com/lithium/#:~:text=Lithium%20Sources,lithium%20carbonate%20or%20lithium%20hydroxide>



Le bilan matière annuel du projet EMILI figure dans la partie 3.2.5.

“ Une fois le projet EMILI mené à bien, il devrait fournir une source domestique durable et compétitive d’approvisionnement en lithium pour les constructeurs automobiles français et européens et contribuerait largement à relever les défis de la transition énergétique. Tout au long du processus, Imerys s’engagera avec toutes les parties prenantes, des communautés locales aux décideurs politiques, dans un esprit d’ouverture et de transparence. ”

ALESSANDRO DAZZA, DIRECTEUR GÉNÉRAL D’IMERYS



Visite des lieux de sondages préliminaires lors de la présentation du projet EMILI.

2

CONTEXTE ET ENJEUX DU LITHIUM



Le lithium est un métal très léger, que l'on trouve dans la nature associé à d'autres éléments dans des minéraux. Ce n'est pas un métal particulièrement rare, mais il est très dispersé dans la croûte terrestre.

Les principaux gisements sont situés :

- dans des argiles ou des roches dures comme la pegmatite*, ou encore le granite, comme c'est le cas sur le site de Beauvoir.
- dans les saumures venant de salars*, grands lacs salés d'Amérique du Sud partiellement asséchés, ou d'aquifères* ;

Le lithium est l'un des composants principaux des batteries dites « lithium-ion » qui équipent la plupart des véhicules électriques. Cette technologie bénéficie pleinement des qualités du lithium qui présente un potentiel électrochimique élevé, dans un volume compact et avec un poids réduit. Les batteries lithium-ion présentent ainsi un excellent compromis entre densité énergétique, densité volumétrique et puissance.

→ Pour plus d'informations sur le lithium, ses caractéristiques et usages, ainsi que sur les batteries lithium-ion, voir les fiches thématiques n°3 et 4.

FIG. 7 : ÉCHANTILLON D'HYDROXYDE DE LITHIUM, QUALITÉ BATTERIE



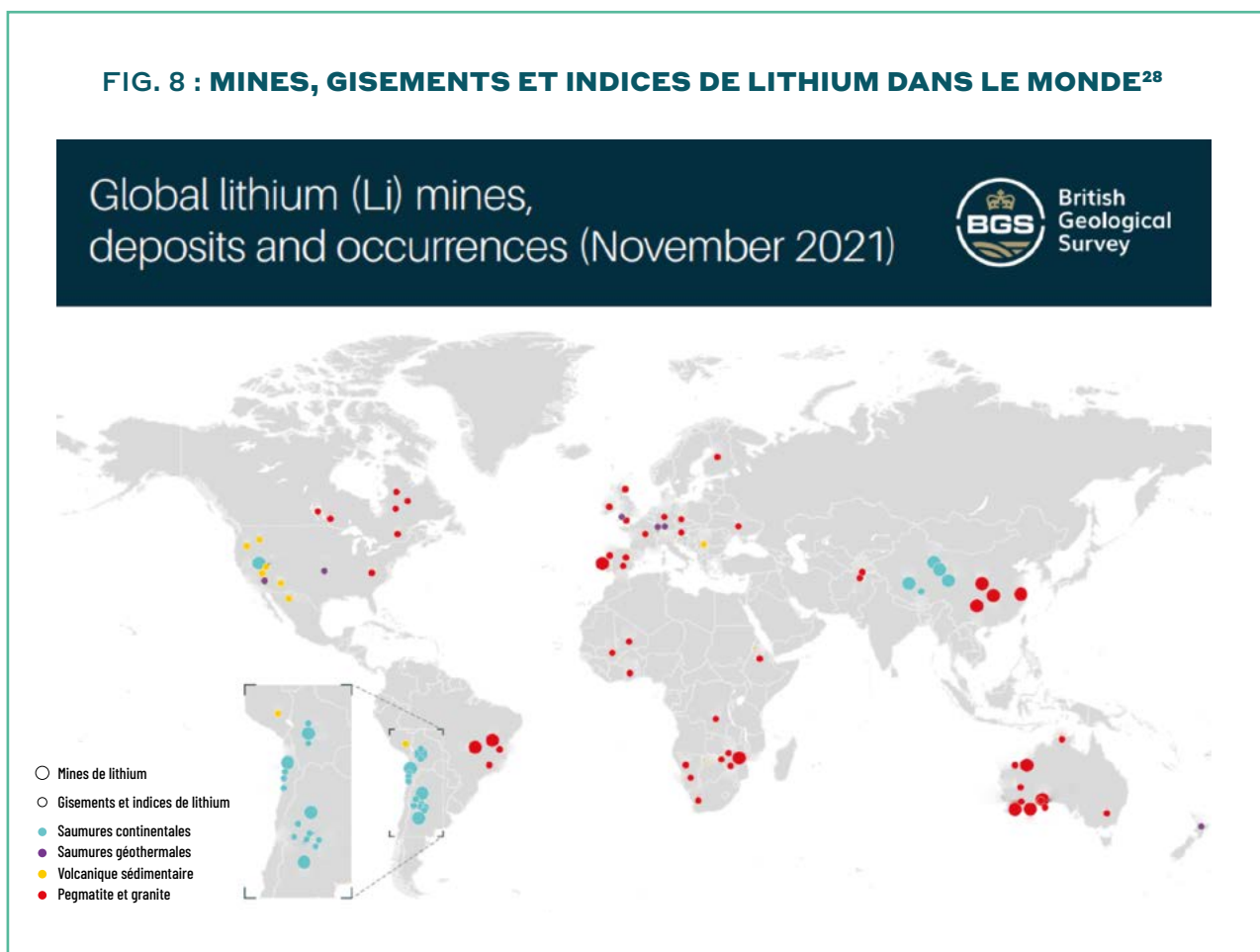
2.1. DES GISEMENTS DE LITHIUM LOCALISÉS MONDIALEMENT

L'Institut d'études géologiques des États-Unis²⁵ estime à 138 millions de tonnes de LCE (Mt LCE)²⁶ les réserves mondiales prouvées de lithium. L'Australie est la référence mondiale pour les réserves situées dans les roches dures (33 millions de tonnes LCE)²⁷. Les réserves de type salar (lacs salés) sont concentrées en Amérique du Sud (Argentine et Chili) et représentent plus de 45 % des réserves mondiales.

Le Chili arrive en tête avec des réserves estimées à 50 millions de tonnes LCE.

Des gisements plus modestes sont situés en Amérique du Nord (Canada, États-Unis), en Chine, en Europe ou dans certains pays d'Afrique.

FIG. 8 : MINES, GISEMENTS ET INDICES DE LITHIUM DANS LE MONDE²⁸



²⁵ Source : USGS, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023.pdf>

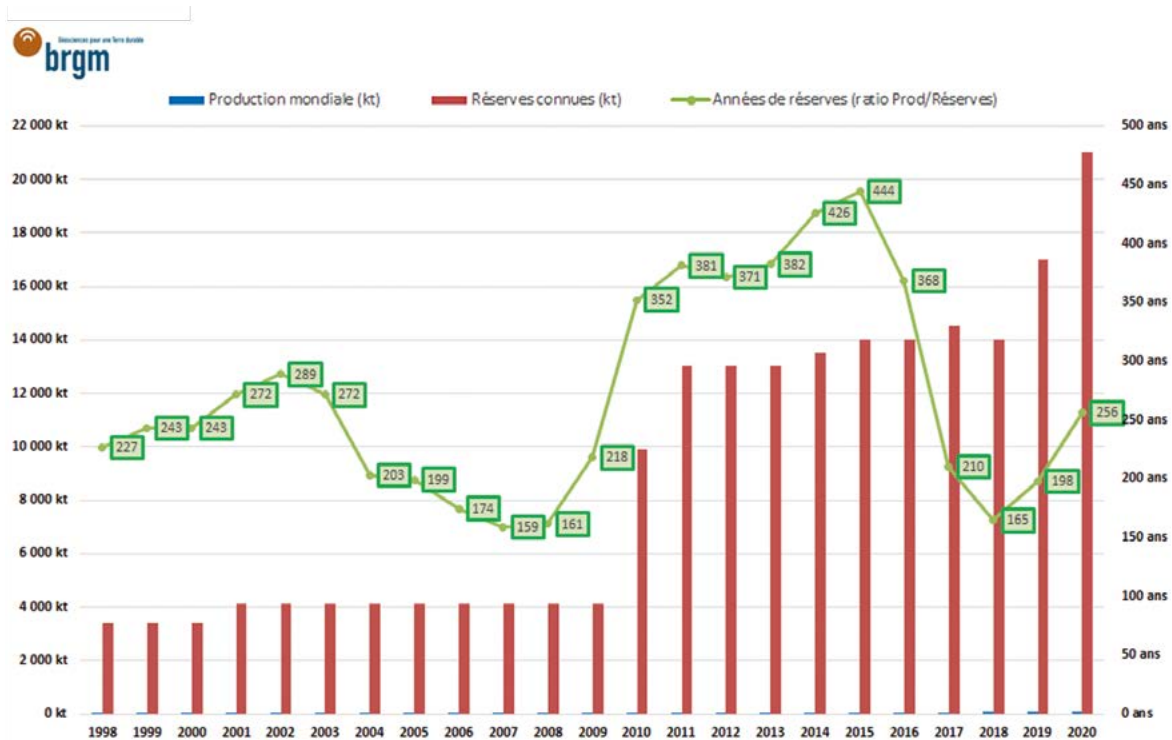
²⁶ Le rapport de l'USGS mentionne 26 millions de tonnes de lithium comme réserves mondiales et Imerys les a converties en tonnes LCE, ce qui est plus adapté aux conditions du marché.

²⁷ Source : <https://fr.statista.com/statistiques/570560/reserves-mondiales-de-lithium-par-pays/#:~:text=L'Australie%20et%20le%20Chili%20se%20d%C3%A9marquent%20comme%20les%20principaux,essentiel%20dans%20de%20nombreuses%20applications>

²⁸ Source : Shaw, R.A. (2021) Global lithium (Li) mines, deposits and occurrences (November 2021). British Geological Survey

Avec la maturité de l'exploration et des campagnes géologiques, les réserves exploitables tendent à augmenter avec le temps. Il existe un potentiel de ressources avoisinant les 520 millions de tonnes LCE.

FIG. 9 : ÉVOLUTION DES RÉSERVES CONNUES CONCERNANT LE LITHIUM ET TRADUCTION EN ANNÉES DE PRODUCTION.
(POUR RAPPEL 1KT LI = 5.3 KT LCE)²⁹



RESSOURCES VERSUS RÉSERVES EN LITHIUM

Les **ressources** de lithium font référence à l'ensemble des gisements connus et estimés de lithium présents dans la croûte terrestre. Ces ressources comprennent le lithium contenu dans la roche, qu'il soit économiquement viable à l'heure actuelle ou non. Les ressources en lithium sont classées en différentes catégories en fonction du niveau de certitude des estimations : les ressources présumées, indiquées et mesurées.

Les **réserves** de lithium représentent une portion spécifique des ressources qui a été déterminée comme économiquement viable à extraire et à valoriser, compte tenu des conditions économiques, technologiques, environnementales et sociales actuelles. Les réserves sont classées en réserves probables ou prouvées, en fonction du degré de certitude des estimations.

²⁹ Source : "La mobilité bas-carbone : choix technologiques, enjeux matières et opportunités industrielles"
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/rapport_cgdd_01_mobilite_bas_carbone_fevrier2022.pdf

2.2. UNE PRODUCTION MINIÈRE AUJOURD'HUI DOMINÉE PAR L'AUSTRALIE, LA CHINE ET LE CHILI

Compte tenu de ces réserves localisées, il est logique qu'aujourd'hui, l'Australie et l'Amérique Latine (« le Triangle du lithium » constitué par l'Argentine, le Chili et la Bolivie) représentent 80 % de la production minière de concentré de lithium (extraction). L'Australie est actuellement le premier producteur mondial (47,2 %) suivi par le Chili (30,2 %), la Chine (14,7 %) et l'Argentine (4,8 %).

TABL. 1 : PRODUCTION MINIÈRE MONDIALE DE LITHIUM, EN 2022, PAR PAYS³⁰

Classement	Pays	Tonnes de LCE	Pourcentage du total
1	Australie	323 300	47,2 %
2	Chili	206 700	30,2 %
3	Chine	100 700	14,7 %
4	Argentine	32 860	4,8 %
5	Brésil	11 660	1,7 %
6	Zimbabwe	4 240	0,6 %
7	Portugal	3 180	0,5 %
7	Canada	2 650	0,4 %
Total		685 290	100,0%

La production minière mondiale de lithium a été multipliée par quatre en l'espace de douze ans, passant de 180 milliers de tonnes LCE* en 2010 à plus de 688 milliers de tonnes LCE en 2022. Au cours de l'année 2022, environ 40 projets miniers de lithium ont été annoncés dans le monde.

³⁰ Source : USGS, pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023.pdf

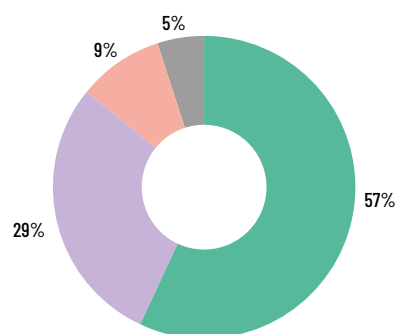
2.3. LA CONVERSION, MAILLON ESSENTIEL DE LA CHAÎNE DE PRODUCTION, AUJOURD'HUI CONTRÔLÉE PAR LA CHINE³¹

La conversion du minerai en lithium de qualité batterie est un maillon essentiel de la chaîne de production. Après 2025, le nombre d'usines de conversion devrait s'élever à plus de 100³².

Actuellement, la Chine produit plus de 75 % des batteries au lithium-ion du monde. Mais le métal ne vient pas uniquement de son sous-sol : les deux tiers sont importés de mines qu'elle exploite à l'étranger, essentiellement en Australie. 57 % du lithium raffiné à l'échelle mondiale est issu des usines chinoises. Deux entreprises, Tianqi et Ganfeng, contrôlent à elles seules un tiers de la production mondiale³³.

Pour préserver leur domination mondiale et renforcer leur avantage concurrentiel, les producteurs de lithium s'allient stratégiquement avec les exploitants miniers pour sécuriser les ressources (comme Tianqi et Ganfeng, qui possèdent des participations dans des gisements australiens³⁴).

FIG. 10 : PRINCIPAUX PAYS CONVERTISSEURS DE LITHIUM



Convertisseurs de lithium en 2019, d'après l'IEA, 2022.



³¹ Pour plus d'informations sur le procédé de conversion, consulter la fiche dédiée (n°6)

³² Les projets miniers en cours en France et en Europe sont abordés de manière plus précise au [chapitre 2.7.1](#)

³³ Source: www.europe1.fr/international/comment-la-chine-a-t-elle-domine-et-de-loin-le-marche-mondial-du-lithium-4143022

³⁴ https://www.ganfenglithium.com/about3_en.html <http://en.tianqilithium.com/business/index.html>

2.4. UNE FORTE AUGMENTATION DES BESOINS, UNE DEMANDE POTENTIELLEMENT SUPÉRIEURE À L'OFFRE

2.4.1 De nouveaux usages générant des besoins dans le monde entier

Le lithium est aujourd'hui utilisé comme composant de batteries intégrées dans des produits ou appareils mobiles : véhicules, ordinateurs portables ou encore téléphones mobiles. Ces dix dernières années, la demande mondiale en lithium a doublé. Portée par la transition vers les véhicules électriques, la consommation mondiale de ce métal pourrait être multipliée par 42 d'ici à 2040 par rapport à 2020 dans un scénario de l'Agence internationale de l'énergie (AIE³⁵), et environ 95 % du lithium serait utilisé pour des applications batteries d'ici 2030.

En valeur absolue, cela correspond à une demande en lithium d'au moins 3 Mt LCE/an en 2030³⁶. Pour 2040, l'Agence Internationale de l'Énergie prévoit un besoin de 4,8 Mt LCE/an.

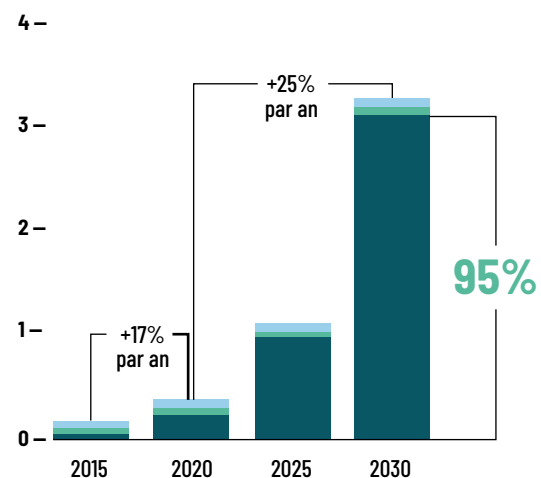
Si on se projette à l'horizon 2030, avec les projets opérationnels et ceux annoncés à date, il est prévu un déficit estimé à 335 kt LCE, soit environ 10 % de la demande. Il est donc nécessaire qu'un certain nombre de nouveaux projets émergent pour satisfaire la demande et permettre la transition vers les véhicules électriques. Comme expliqué chapitre 2.2, ces ressources existent à l'échelle mondiale. Un projet minier requiert environ 10 ans, à partir des phases d'exploration jusqu'à la mise en service.

FIG. 11 : LES BATTERIES POURRAIENT REPRÉSENTER 95 % DE LA DEMANDE EN LITHIUM D'ICI À 2030^I

DEMANDE DE LITHIUM PAR UTILISATION FINALE, EN MILLIONS DE TONNES ÉQUIVALENT CARBONATE DE LITHIUM

■ Batteries ■ Céramique et verre ■ Autre^{II}

Scénario de base



^I Source : <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/lithium-mining-how-new-production-technologies-could-fuel-the-global-ev-revolution>

^{II} Inclut les graisses, les poudres métallurgiques, les polymères et d'autres utilisations industrielles.

³⁵ Source : <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

³⁶ www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/lithium-mining-how-new-production-technologies-could-fuel-the-global-ev-revolution

2.4.2 Le véhicule électrique : un levier essentiel à la transition énergétique dans l'Union Européenne

Les 196 États signataires de l'Accord de Paris adopté en 2015 se sont fixé des objectifs ambitieux de réduction des émissions mondiales de gaz à effet de serre* (GES). La Commission européenne a réaffirmé cette ambition dans le cadre du « Pacte vert pour l'Europe » qui fixe une réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici à 2030³⁷ par rapport aux niveaux de 1990 et la fin des émissions nettes de gaz à effet de serre d'ici à 2050.

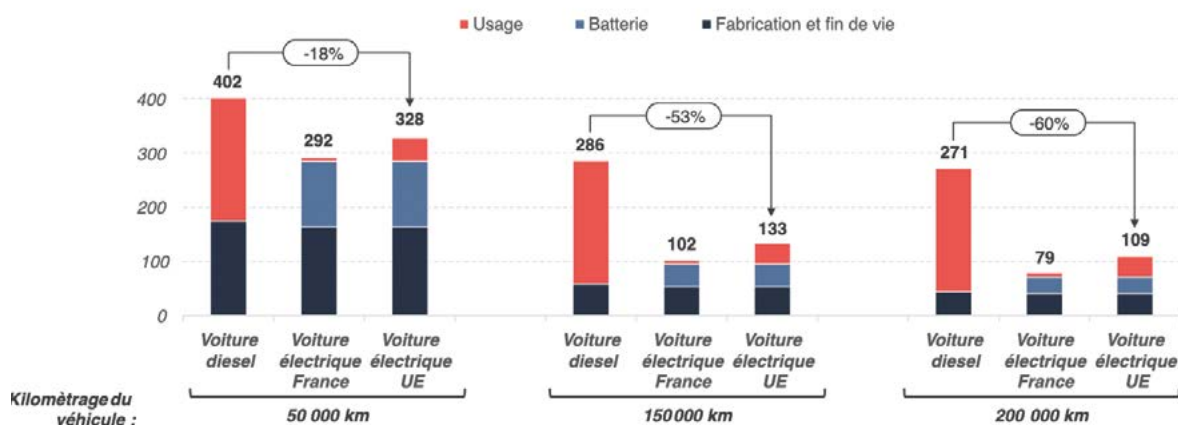
La décarbonation du secteur des transports, qui représente environ 31%³⁸ des émissions de CO₂ dans l'Union Européenne³⁹, et plus particulièrement du transport routier, est donc un impératif. L'un des leviers repose sur l'électrification des mobilités et le remplacement progressif du parc actuel de véhicules thermiques (le Parlement Européen a voté l'interdiction de commercialiser de nouvelles voitures à essence et diesel à partir de 2035⁴⁰) par des véhicules à batteries électriques, non directement émetteurs de CO₂ pendant leur durée de vie. Le règlement européen sur les déchets de batteries a été adopté par le conseil de l'Europe en 2023⁴¹.

LE SECTEUR DES TRANSPORTS, FORTEMENT ÉMETTEUR DE GES*

Avec 24% des émissions de gaz à effet de serre, le secteur des transports est le deuxième plus grand émetteur à l'échelle mondiale⁴². À l'échelle européenne, 71 % des émissions de transports venaient du transport routier en 2018⁴³. Le projet EMILI pourrait donc représenter une solution de décarbonation du secteur permettant de contribuer à l'objectif fixé par l'UE de zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050.

L'analyse des émissions sur l'ensemble du cycle de vie du véhicule électrique (incluant la conception et l'utilisation) montre une diminution importante des émissions de GES*.

FIG. 12 : EMPREINTE CARBONE MOYENNE D'UNE VOITURE VENDUE EN 2020 EN FONCTION DE SON KILOMÉTRAGE [GCO₂E/KM]⁴⁴



³⁷ Source : <https://www.eea.europa.eu/fr/articles/rendre-les-transport-plus-durables>

³⁸ Source : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat-2022/7-repartition-sectorielle-des-emissions-de#:~:text=En%202019%2C%20la%20production%20d.%2C%20y%20compris%20la%20construction>

³⁹ Source : <https://www.eea.europa.eu/fr/articles/rendre-les-transport-plus-durables>

⁴⁰ Source : <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/economy/20221019ST044572/interdiction-de-l-ue-sur-la-vente-de-voitures-neuves-a-partir-de-2035-expliquee>

⁴¹ Plus d'informations : <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2023/07/10/council-adopts-new-regulation-on-batteries-and-waste-batteries/>

⁴² Source : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat-2022/7-repartition-sectorielle-des-emissions-de#:~:text=En%202019%2C%20la%20production%20d.%2C%20y%20compris%20la%20construction>

⁴³ Source : Agence européenne de l'environnement - <https://www.eea.europa.eu/fr/articles/rendre-les-transport-plus-durables>

⁴⁴ Source : <https://www.carbone4.com/analyse-faq-voiture-electrique>

LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE, INCONTOURNABLE SELON L'ASSOCIATION NÉGAWATT¹

« Pour répondre aux défis du changement climatique et à l'urgence de parvenir à la neutralité carbone, le véhicule électrique est incontournable [...]. La réponse à ce nouvel enjeu n'est pas hors de portée, mais elle impose de coupler cette « révolution électrique » avec « une révolution des modes de déplacement et des véhicules, associant mesures de sobriété et diversification des vecteurs énergétiques ».

¹ Le texte cité est issu de la conclusion de la note « Lithium, vers une indispensable sobriété », négaWatt, février 2023.

Pour concevoir ces véhicules électriques, une chaîne valeur de la batterie lithium - englobant l'ensemble des étapes, processus et acteurs impliqués, de la conception à la gestion de la fin de vie - doit se créer. Cette chaîne comprend divers maillons, de l'extraction des matières premières à la fabrication des cellules de batterie, en passant par l'assemblage des batteries complètes et leur intégration dans les produits finaux tels que les véhicules électriques, les dispositifs électroniques portables, les systèmes de stockage d'énergie.

Ainsi, le lithium est un élément critique pour la fabrication des batteries et la production des véhicules électriques.

2.4.3 Un déséquilibre production / besoins en Europe

Le déséquilibre production/besoins à l'échelle mondiale est encore plus manifeste au niveau de l'Union Européenne, qui souffre du manque d'infrastructures d'extraction et de conversion sur son sol, dépendant quasi totalement des importations pour ses approvisionnements en lithium.



©Adabestock



“Rien que pour les batteries des voitures électriques et le stockage énergétique, l'Union européenne aura besoin de 18 fois plus de lithium d'ici à 2030 et jusqu'à 60 fois plus d'ici à 2050”.

Maroš Šefčovič, vice-président de la Commission européenne et coordinateur de l'Alliance européenne pour les batteries.⁴⁵

⁴⁵ Source : Communiqué de presse du 3 septembre 2020 : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/IP_20_1542

Le lithium a été identifié comme « ressource critique » par la Commission européenne en 2020⁴⁶ et confirmé en 2023⁴⁷ dans le *Critical Raw Materials Act*. Cette criticité est évaluée selon deux critères⁴⁸ : la probabilité de perturbations sur la chaîne d'approvisionnement de la substance et la vulnérabilité du système face à ces aléas. Le lithium est concerné par ces deux problématiques.

Pour pouvoir respecter son objectif de neutralité carbone à horizon 2050, l'UE doit sécuriser les modes d'approvisionnement et de transformation de tous les matériaux nécessaires à la stratégie de transition énergétique, aussi bien sur un plan économique, qu'environnemental et social.

2.4.4 Les perspectives concernant les autres composants de batteries

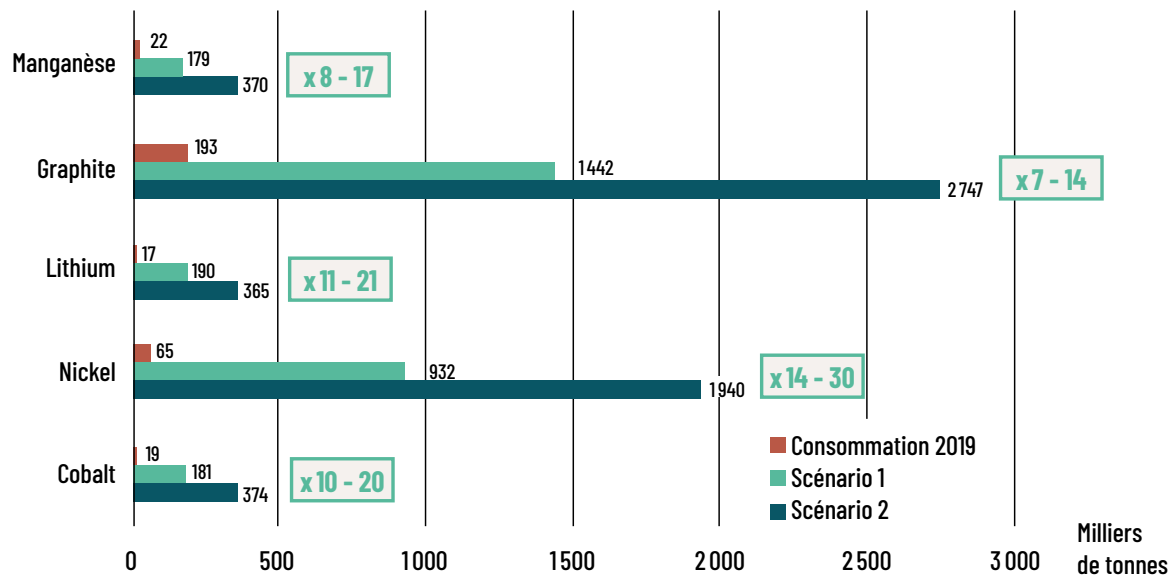
Les besoins en matières premières pour l'électrification de la mobilité vont fortement augmenter au cours des prochaines années.

La situation est particulièrement préoccupante pour trois autres métaux essentiels à la fabrication d'une partie des batteries lithium-ion (technologie NMC). La Commission européenne indique que la dépendance à l'importation pour le nickel, le cobalt et le manganèse est respectivement de 75 %, 81 %, 96 % (100 % pour le lithium). Le graphite, un autre composant essentiel de l'anode, est aussi en forte tension.

Cette dépendance s'explique en grande partie par la faible présence de ces minerais dans la croûte terrestre européenne par rapport aux besoins affichés.

Comme le montre la figure ci-dessous, la demande en manganèse, graphite, lithium, nickel et cobalt va fortement augmenter durant cette décennie (2020-2030) et se poursuivra au-delà⁴⁹. Cependant, ces métaux ayant d'autres usages que les batteries, leur exploitation est plus mature et ils sont plus à même de satisfaire l'explosion de la demande.

FIG. 13 : COMPARAISON DE LA DEMANDE ANNUELLE DES BESOINS MATIÈRES POUR LA FLOTTE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES EN 2030 AVEC LA CONSOMMATION EN 2019 SELON DEUX SCÉNARIOS DE PROJECTION D'ADOPTION.



Source : AIE ; BRGM ; CEA pour le graphite, CGDD rapport n°3

⁴⁶ Plus d'informations : <https://www.mineralinfo.fr/fr/substance/lithium-li>

⁴⁷ Plus d'informations : https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/european-critical-raw-materials-act_fr

⁴⁸ Source : <https://www.mineralinfo.fr/fr/securite-des-approvisionnements-pour-leconomie/substances-critiques-strategiques#substance-rare-stratgique-ou-critique>

⁴⁹ Source : "Les ressources minérales critiques pour les énergies bas-carbone - Chaînes de valeur, risques et politiques publiques", édité par le Commissariat général au développement durable, juillet 2023 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/rapport_08_cgdd_ressources_minerales_critiques_energies_bas_carbone_juillet2023.pdf

2.5 L'EUROPE ET LA FRANCE SE METTENT EN ORDRE DE MARCHÉ POUR ASSURER LEUR INDÉPENDANCE STRATÉGIQUE

Dans un contexte économique et géopolitique marqué par une envolée des prix de l'énergie et des tensions sur les chaînes d'approvisionnement, l'Europe a défini de nouvelles mesures pour réduire sa dépendance aux importations de certaines matières premières, dont le lithium.

Plus généralement, il s'agit, pour répondre à des enjeux de souveraineté européenne, d'ouvrir des mines et de produire du lithium de qualité batterie sur le territoire, tout en assurant leur compétitivité et la maîtrise des impacts environnementaux.

En France, conscient que l'essentiel des technologies clés de la décarbonation requiert des métaux et autres matières premières critiques – dont le lithium – en quantités plus importantes, et que cela risque de créer des tensions d'approvisionnement, le Gouvernement a engagé plusieurs actions destinées à renforcer l'autonomie stratégique des filières industrielles et à assurer la sécurité de leurs approvisionnements.

Les mesures-phares définies à l'échelle européenne et française sont répertoriées ci-après.

2.5.1 Le Critical Raw Materials Act : garantir un approvisionnement sécurisé et durable pour les matières premières critiques à l'échelle de l'Union

Avec la législation européenne sur les matières premières, l'UE vise à garantir un approvisionnement sûr et durable en matières premières critiques pour l'industrie européenne et à réduire considérablement sa dépendance à l'égard des importations provenant de fournisseurs uniques.

Le *Critical Raw Materials Act* (Loi sur les matières premières critiques), texte voté au Parlement Européen le 12 décembre 2023⁵⁰ fixe des objectifs ambitieux pour l'Union européenne : extraire 10 % et transformer 40 % de sa consommation annuelle en minéraux clés sur son territoire d'ici à 2030. L'UE s'efforcera également de recycler 25 % des matières premières critiques d'ici 2030.

Le Parlement ayant donné son feu vert au texte, le règlement devrait être officiellement adopté par le Conseil de l'UE, qui représente les 27 États membres de l'Union.

Le texte fixe également des délais pour la délivrance de permis pour des projets d'extraction, de recyclage et de transformation des 16 matières premières considérées comme « stratégiques », dont le lithium, pour la transition écologique et numérique de l'UE. L'objectif est aussi de veiller à ce qu'aucun pays-tiers hors UE ne fournisse plus de 65 % du volume, et ce, pour toutes les matières premières stratégiques, comme le lithium, le cobalt, le cuivre ou le titane.

2.5.2 En France, différents dispositifs mis en œuvre pour accompagner cette transition

La France se positionne aussi pour permettre cette transition, grâce à différents dispositifs :

• Le code minier

Le droit minier national est régi par le code minier⁵¹, qui définit ce qu'est une mine, ses conditions d'exploitation et la gestion de l'après-mine. Il a récemment évolué, notamment pour davantage prendre en compte les conséquences de l'après-mine et harmoniser les procédures d'autorisations avec le code de l'environnement (cf. **chapitre 7.2.2**).

⁵⁰ Plus d'informations : https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0454_EN.pdf

⁵¹ Plus d'informations : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000023501962

• La Stratégie Nationale Bas-Carbone

(SNBC⁵²)

Introduite par la Loi de Transition énergétique pour la Croissance Verte (LTECV⁵³), la SNBC, promulguée en 2015, constitue la feuille de route pour accompagner la transition de l'économie de plusieurs secteurs, dont les transports. Elle prévoit d'atteindre 35 % de ventes de véhicules particuliers neufs électriques ou à hydrogène en 2030 et 100 % en 2040⁵⁴. L'objectif est de produire en France deux millions de véhicules électriques par an à horizon 2030⁵⁵.

• Des plans d'investissement

ont été lancés pour accompagner la décarbonation du parc automobile, notamment via l'enveloppe de France Relance (1,2 milliard d'euros) et celle de France 2030 (entre 2 et 5 milliards d'euros pour l'électrification du parc automobile français). Les véhicules durables bénéficient également d'aides à l'acquisition (bonus écologique, prime à la conversion, prêt à taux zéro) afin de développer les ventes. Un leasing social à hauteur de 100 euros pour les véhicules électriques sera mis en place en 2024⁵⁶.

LA LOI INDUSTRIE VERTE⁵⁷, POUR FAIRE FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE, RÉINDUSTRIALISER LE PAYS ET CRÉER DES EMPLOIS

La loi Industrie Verte, promulguée le 23 octobre 2023, vise à accélérer la réindustrialisation du pays et à faire de la France le leader de l'industrie verte en Europe. Elle comprend différentes mesures destinées à financer les projets industriels verts, faciliter et accélérer les implantations industrielles et verdir la commande publique.

Certaines de ces mesures, qui doivent encore faire l'objet de décrets d'application, revêtent une importance cruciale pour le groupe Imerys en général, et dans le contexte du projet EMILI en particulier. En effet, cela pourrait permettre au projet :

- d'être reconnu comme Projet d'Intérêt National Majeur (PINM⁵⁸) ;
- d'être intégré au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET*) ;
- d'être intégré à la stratégie nationale pour une industrie verte 2023-2030 (à venir), pour souligner le caractère stratégique de la filière lithium ;
- de bénéficier d'un crédit d'Impôt Investissement Industrie Verte (intégré dans le projet de loi de finances 2024) pour certaines activités.

Plus particulièrement, cette loi porte certaines modifications dont pourrait éventuellement bénéficier le projet EMILI, notamment en matière d'implantation industrielle (être proposé comme Projet d'Intérêt National Majeur par le Conseil régional ou par l'État et reconnu comme tel pour bénéficier de procédures simplifiées dans la conduite du projet) et de réhabilitation des friches (plusieurs dispositions visent à améliorer et accélérer les procédures de préparation du foncier industriel et de réhabilitation des friches⁵⁹).

⁵² Cf. textes de référence [chapitre 9.3](#)

⁵³ Plus d'informations : <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte>

⁵⁴ Source : Stratégie Nationale Bas Carbone, p. 83 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf

⁵⁵ Source : <https://www.gouvernement.fr/actualite/2-millions-de-voitures-electriques-en-2030>

⁵⁶ L'ensemble des mesures prises par le gouvernement en faveur de la voiture électrique sont répertoriées ici :

<https://www.ecologie.gouv.fr/developper-lautomobile-propre-et-voitures-electriques>

⁵⁷ Plus d'informations : <https://www.economie.gouv.fr/que-contient-la-loi-industrie-verte#:~:text=La%20loi%20industrie%20verte%20a,l'industrie%20verte%20en%20Europe.>

⁵⁸ Plus d'informations : <https://www.vie-publique.fr/loi/289323-loi-industrie-verte-du-23-octobre-2023>

⁵⁹ Plusieurs dispositions de cette loi visent à améliorer et accélérer les procédures de préparation du foncier industriel et de réhabilitation des friches.

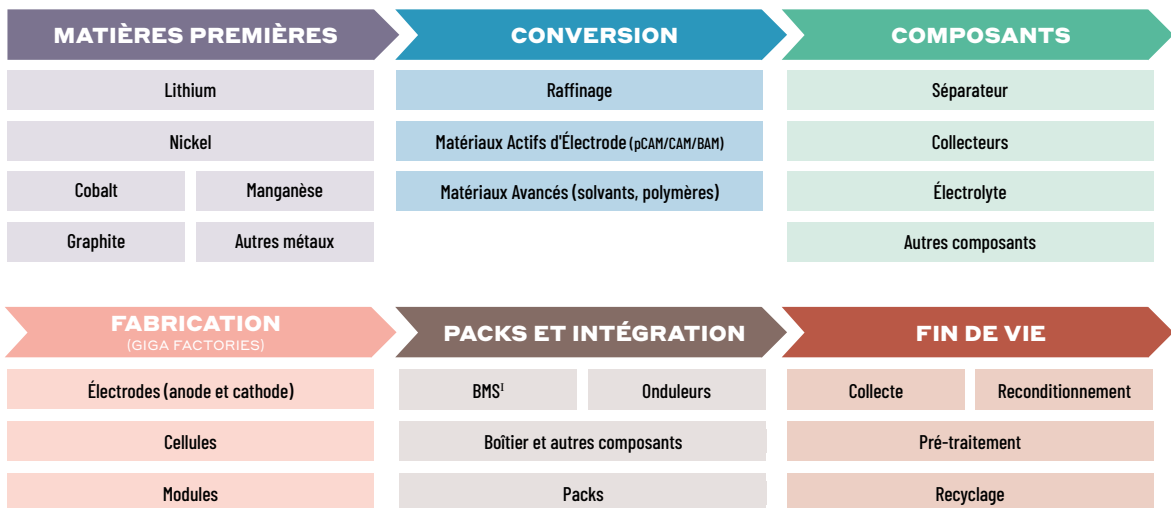
À noter que cela s'insère dans un cadre plus large de Stratégie nationale de mobilisation pour le foncier industriel.

Plus d'informations : <https://www.economie.gouv.fr/que-contient-la-loi-industrie-verte#>

2.6 DES PROJETS SUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR DES BATTERIES, EN FRANCE ET EN EUROPE

À travers l'Europe, plusieurs entreprises ont lancé des projets sur l'ensemble de la chaîne de valeur de l'extraction au recyclage en passant par les usines de fabrication de batterie.

FIG. 14 : LA CHAÎNE DE VALEUR DE LA BATTERIE ÉLECTRIQUE⁶⁰



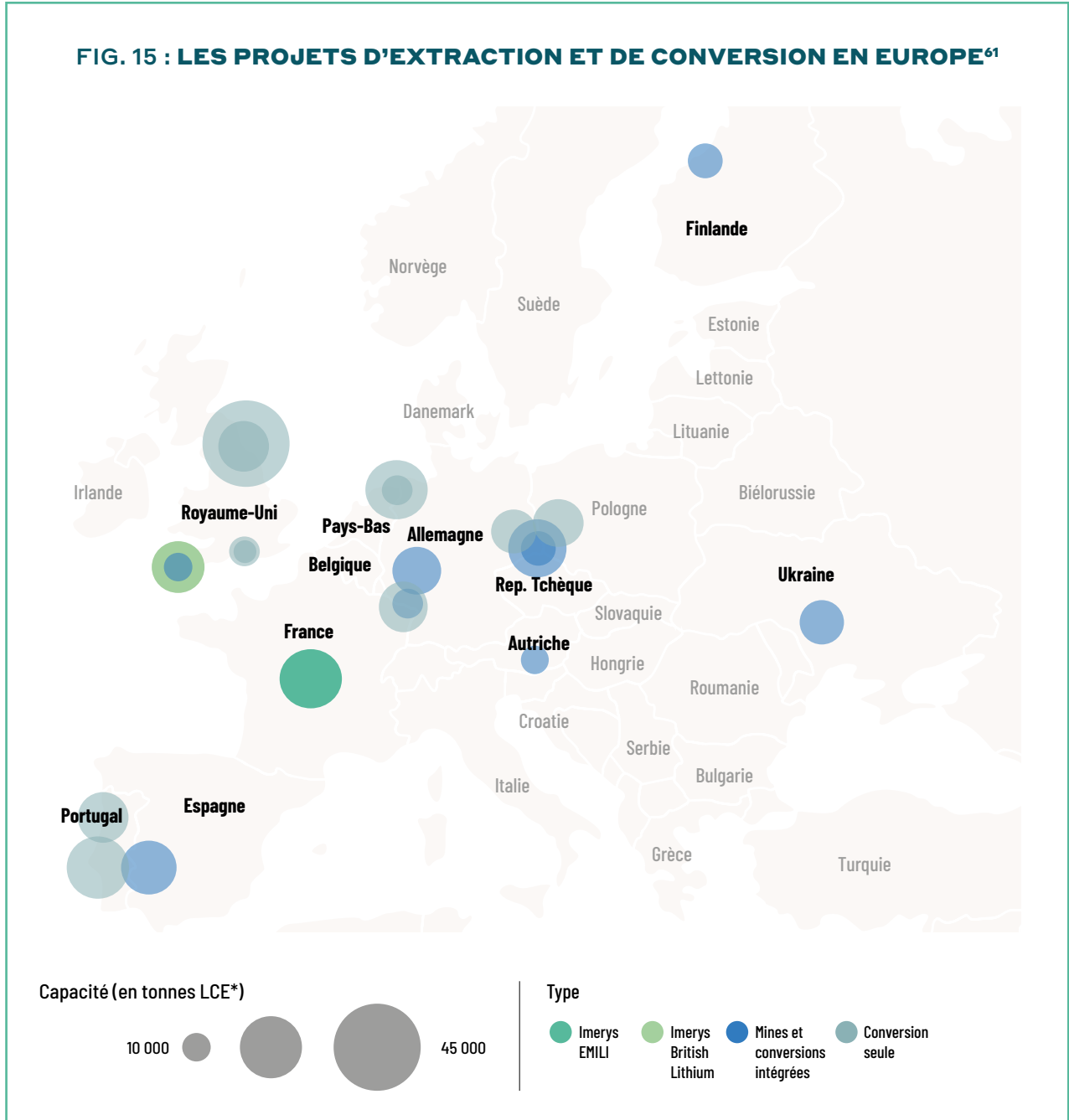
¹ Battery Management System, système de gestion de la batterie. Il s'agit d'un élément clef d'une batterie. Il gère la charge, la décharge, l'état des différents constituants de la batterie et sa sécurité.

⁶⁰ Source du schéma : <https://www.economie.gouv.fr/files/files/2023/879%20-%20Dossier%20de%20presse%20-%20La%20strat%C3%A9gie%20nationale%20sur%20les%20batteries%20de%20France%202030%20-%20>

2.6.1 Lithium - les projets miniers en Europe et en France

• Des projets d'extraction et de conversion

Des projets d'extraction de lithium sont en phase d'étude dans plusieurs pays européens et sont représentés sur la carte suivante. La totalité des projets miniers pourrait fournir environ 250 milliers de tonnes LCE/an, de quoi alimenter la moitié de la demande européenne à partir de 2030.



⁶¹ Source : <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/metals/121123-new-lithium-mining-refining-projects-set-to-strengthen-europes-battery-supply-chains>

• **En France, des études et investigations récentes qui ont confirmé l'opportunité technico-économique d'un projet d'exploitation du lithium**

En 2018, le Bureau des Recherches Géologiques et Minières⁶² (BRGM) s'est associé au Bureau de la politique des ressources minérales non énergétiques du Ministère de la transition écologique afin d'estimer les ressources en lithium sur le territoire. Plusieurs concentrations de lithium sous la forme de roches dures y ont été recensées, notamment dans les granites.⁶³

TABL. 2 : RESSOURCES EN LITHIUM (ROCHE DURE) EN FRANCE, RESSOURCES MESURÉES, INDIQUÉES ET SUPPOSÉES⁶⁴

Nom	Ressources mesurées (t Li ₂ O)	Ressources indiquées (t Li ₂ O)	Ressources supposées (t Li ₂ O)	Type de minéralisation
Beauvoir (Allier)	23 564	-	375 000	Granite PMR-RP
Montebras (Creuse)	-	-	3 500	Granite PMR-RP
Montebras microgranite (Creuse)	-	-	30 000	Granite, type à définir
Brunet Montebras (Creuse)	-	-	8 700	Greisen à lithium
Richemont (Haute-Vienne)	-	-	20 000	Rhyolite PMR-RP
Tréguennec - Prat-ar-Hastel (Finistère)	-	64 680	-	Granite PMR-RP
Tréguennec - Tréluan (Finistère)	-	1 215	-	Granite PMR-RP
Chédeville (Haute-Vienne)	-	-	6 000	Pegmatite Lépidoïte
Total	23 564	65 895	443 200	

Ces données sont issues des recherches du BGRM (carte disponible [chapitre 8.2.3](#)). Par ailleurs, des permis d'exploration ont été déposés pour d'autres sites, notamment en Alsace (cf. page suivante).

⁶² Plus d'informations : <https://www.brgm.fr/fr>

⁶³ Source : <https://www.brgm.fr/fr/reference-projet-acheve/ressources-francaises-lithium-sous-forme-roches-dures>

⁶⁴ Source : <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-68321-FR.pdf>

Au 1^{er} janvier 2024, sept Permis Exclusifs de Recherche (PER*) de mines incluant le lithium⁶⁵ ont été délivrés en France :

- **Le PER qui concerne le projet EMILI, dit « permis de Beauvoir »** (Puy-de-Dôme et Allier) visant la recherche de lithium, étain, tantale, niobium, tungstène*, béryllium et substances connexes a été prolongé pour une durée de 5 ans au profit de la société Imerys Ceramics France par arrêté du 11 mai 2021, paru au Journal Officiel le 2 juin 2021.

- **Trois PER dans le département du Bas-Rhin :**

● **Le PER dit « permis lithium Outre-Forêt » (Bas-Rhin)** a été attribué pour une durée de 5 ans à la société Électricité de Strasbourg (groupe Électricité de France) par arrêté du 4 avril 2022, paru au Journal Officiel le 30 avril 2022. Ce permis vise la recherche de lithium et substances connexes dans les fluides géothermaux du fossé rhénan.

● **Le PER dit « permis lithium d'Illkirch »**, permis exclusif de recherches de mines de lithium et substances connexes octroyé à la société anonyme Électricité de Strasbourg, publié au Journal Officiel le 20 janvier 2023⁶⁶.

● **Le PER « Les sources alcalines »** porte sur 26 communes du Bas-Rhin au bénéfice de Lithium de France, membre du groupe Averno⁶⁷.

- **Trois PER dans le département de la Haute-Vienne :** Douillac, Fayat et Pierrepinet, publiés au Journal Officiel du 22 octobre 2022⁶⁸.

Huit autres PER incluant le lithium sont en cours d'instruction : Bugey, Kachelhoffa mineral, Les Cigognes, Les Poteries Minérales, Limagne, Nouveau Bourneix, Plaine du Rhin et Vinzelle⁶⁹.

2.6.2 Un écosystème qui se structure autour des gigafactories

Des projets de fabrication de batteries (gigafactories*)

Afin de répondre à la demande croissante des constructeurs automobiles pour s'approvisionner en batteries lithium-ion, de nombreux projets de gigafactories se multiplient en Europe mais aussi en France, plus particulièrement dans les Hauts-de-France. La première gigafactory* française a été inaugurée à Billy-Derclau-Douvain dans le Nord-Pas-De-Calais en 2023, projet porté par Automotive Cells Company (ACC). Il y a également 3 projets de gigafactories dans le nord de la France, portés par Envision AESC, Verkor et Prologium.

UNE NÉCESSAIRE SÉCURISATION DES APPROVISIONNEMENTS

L'implication de plus en plus marquée des acteurs de l'automobile dans la fabrication de batteries et dans les gigafactories (Stellantis et Mercedes avec la création d'ACC ou bien Volkswagen avec celle de PowerCo) est un changement de paradigme, au point que des acteurs automobiles commencent à sécuriser directement certains approvisionnements de matières. D'abord, le cobalt, puis le nickel, mais aussi le lithium et enfin le silicium, qui font partie des matières très sollicitées. Les enjeux de la sécurisation ne sont plus seulement ceux de garantir l'accès à une matière à un prix concurrentiel, mais également de bénéficier d'une matière extraite dans des conditions acceptables sur le plan humain, social et environnemental.

Source : La mobilité bas-carbone : choix technologiques, enjeux matières et opportunités industrielles - https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/rapport_cgdd_01_mobilite_bas_carbone_fevrier2022.pdf

⁶⁵ En application du code minier (cf. [chapitre 7.2.2](#)), un Permis exclusif de recherche (PER*) de substances concessibles confère à son titulaire l'exclusivité du droit d'effectuer tous travaux de recherches dans le périmètre qu'il définit et de disposer librement des produits extraits à l'occasion des recherches et des essais#.

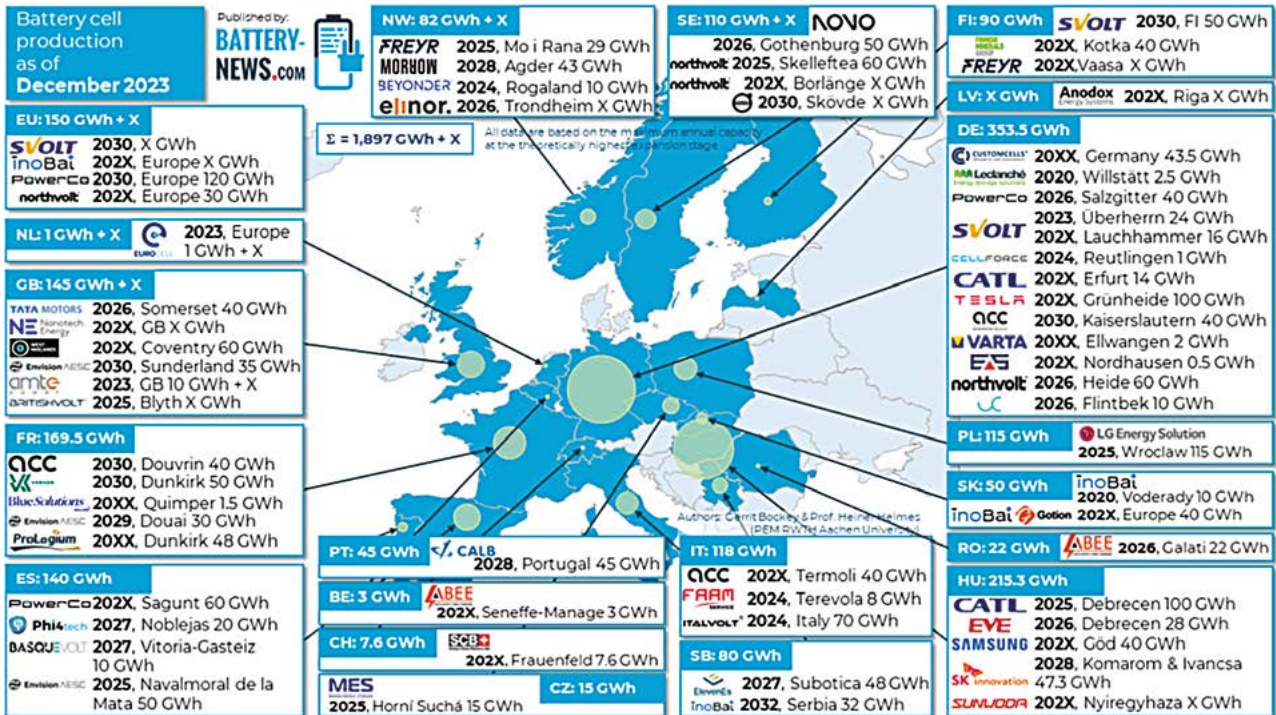
⁶⁶ Plus d'informations : <https://www.mineralinfo.fr/fr/actualite/actualite/octroi-du-permis-exclusif-de-recherches-de-mines-de-lithium-substances-connexes>

⁶⁷ Plus d'informations : <https://www.mineralinfo.fr/fr/actualite/actualite/sources-alcalines-3eme-permis-octroye-dans-bas-rhin-pour-etudier-saumures-de>

⁶⁸ Plus d'informations : <https://www.mineralinfo.fr/fr/actualite/actualite/octroi-de-trois-permis-exclusifs-de-recherches-dans-haute-vienne-pour-plusieurs>

⁶⁹ Ces informations sont accessibles au public via le cadastre minier : <https://camino.beta.gouv.fr/>

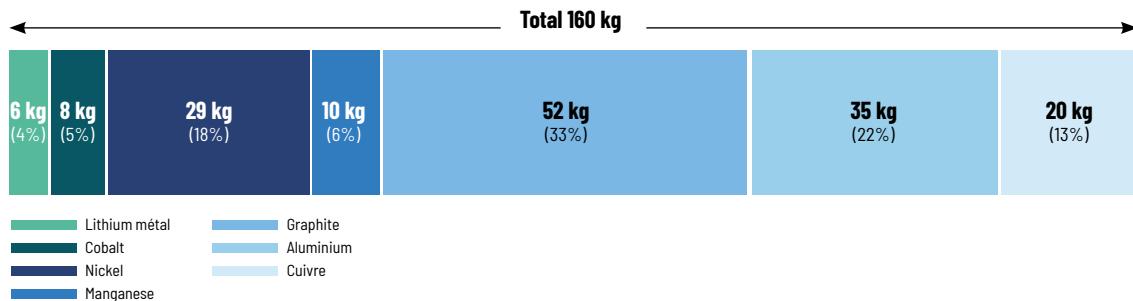
FIG. 16 : DES PROJETS DE GIGAFABRIQUES* EN FRANCE ET EN EUROPE



Source <https://battery-news.de/en/2023/12/08/battery-cell-projects-in-europe-as-of-december-2023/>

Les gigafactories sont au cœur de la chaîne de valeur de la batterie. Elles fabriquent les électrodes (anode et cathode) et les assemblent avec les autres composants - séparateur, collecteurs de courant, électrolyte - afin de former une unité appelée cellule, qu'elles vont ensuite généralement empiler pour former un module (cf. figure 19).

FIG. 17 - QUANTITÉS MOYENNES DE MATÉRIEAUX NÉCESSAIRES À LA FABRICATION DES BATTERIES (60 kWh)



Source https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2021_02_Battery_raw_materials_report_final.pdf

2.6.3 En amont, des projets de production de Matériaux Actifs d'Électrodes et de Matériaux Avancés

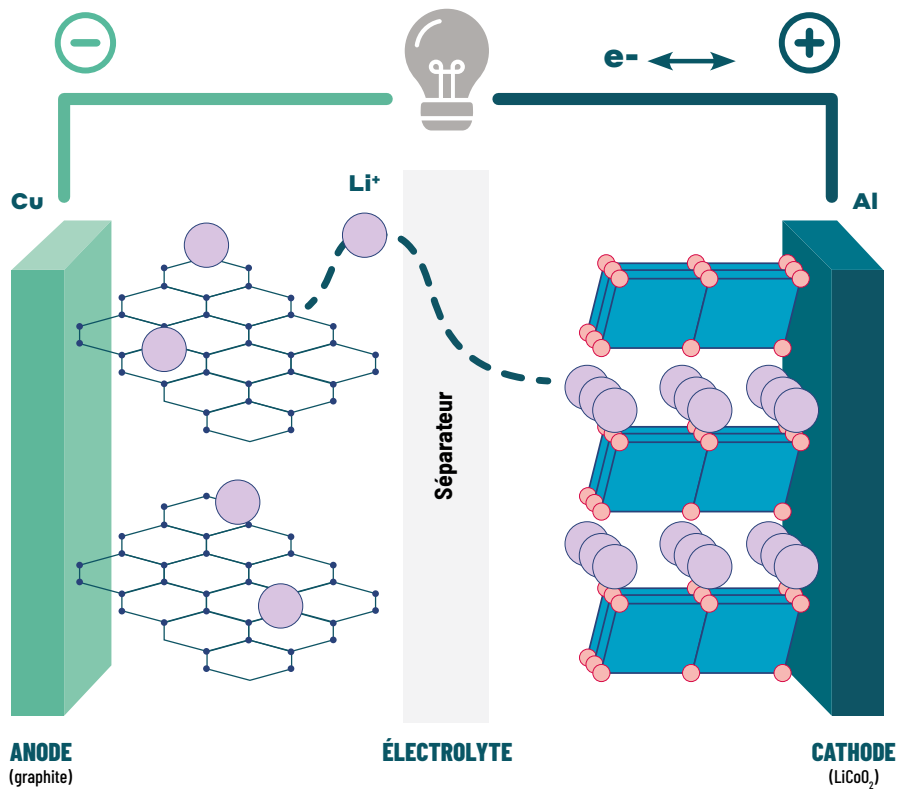
Après les étapes d'extraction minière et de conversion du lithium pour atteindre le grade batterie, se trouvent celles du traitement pour obtenir les matériaux actifs d'électrode et leurs précurseurs (pCAM* puis CAM ou "cathode active material" pour la cathode, ABAM ou "Active battery anode material" pour l'anode). Il s'agit là des futurs clients d'Imerys. On peut citer en particulier deux projets de coentreprise avec Orano et Axens en France sur ce segment de la chaîne de valeur.

Des projets de développement de matériaux essentiels pour les batteries sont portés par Solvay à La Rochelle⁷⁰, Arkema à Pierre-Bénite au sud de Lyon et Tokai Carbone Savoie à Vénissieux, également près de Lyon.

2.6.4 En aval, la conception de packs et l'intégration

En aval des gigafactories, a lieu la fabrication des packs qui forment la « batterie » à proprement parler. Les packs consistent en l'assemblage de plusieurs modules entre eux, comprenant un système de gestion électrique et intégrés dans un boîtier en métal. La batterie est ensuite intégrée aux véhicules électriques par les constructeurs automobiles.

FIG. 18 : UNE BATTERIE LITHIUM-ION⁷¹

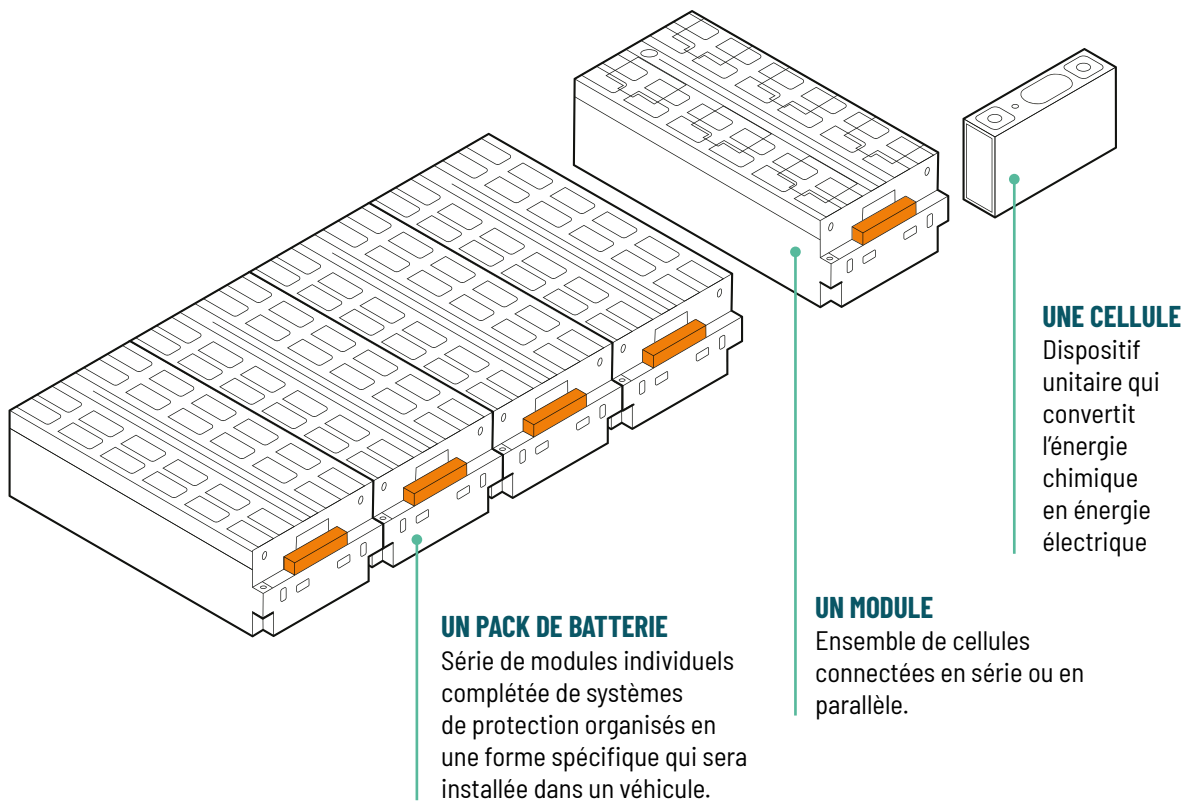


Les ions lithium se déplacent de l'anode vers la cathode pendant la décharge, et de la cathode vers l'anode pendant la charge. De la même manière, les électrons circulent à travers le circuit externe.

⁷⁰ Plus d'informations : <https://www.lesechos.fr/pme-regions/innovateurs/solvay-investit-a-la-rochelle-pour-atteindre-le-graal-de-la-batterie-electrique-1867107>

⁷¹ Source : <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ja3091438>

**FIG. 19 - CELLULE DE BATTERIE, MODULE OU PACK DE BATTERIE
QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ?⁷²**



2.6.5 Pour boucler la boucle - le recyclage des batteries

Les batteries en fin de vie - et les rebuts des gigafactories - sont collectées puis font l'objet d'un prétraitement, avant d'être recyclées. Les métaux critiques ainsi récupérés pourront être réincorporés dans des batteries neuves afin d'atteindre une circularité. Avant d'être recyclées, certaines batteries pourront également être reconditionnées pour prolonger leur durée de vie, par exemple pour servir d'unité de stockage stationnaire pour le réseau électrique. Le recyclage est décrit plus en détail dans le [chapitre 8.2.1](#)

→ Pour plus d'informations sur les batteries lithium-ion, voir la fiche thématique n°4

⁷² Source : ACC



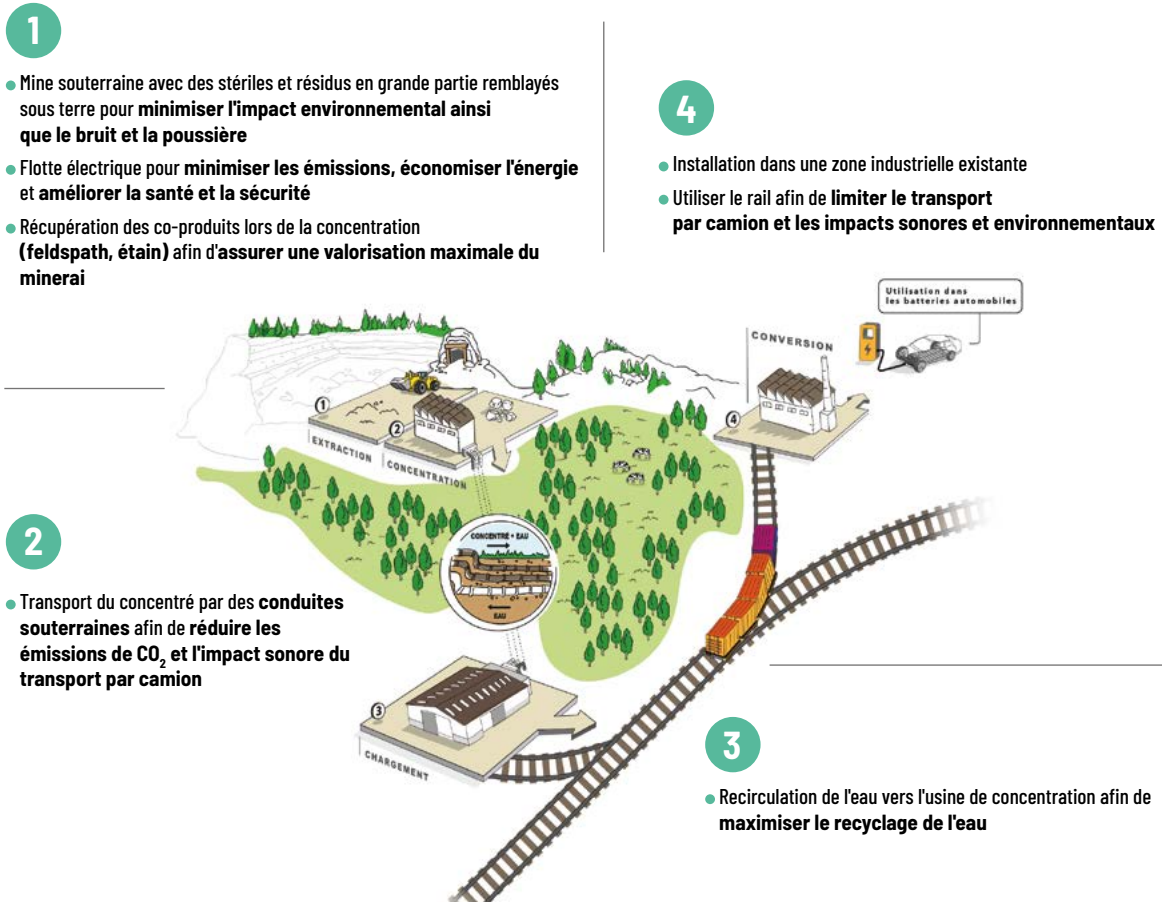
3

LES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET EMILI



3.1 LE PROJET EMILI PRÉSENTÉ AU DÉBAT PUBLIC

FIG. 20 - LES GRANDES ÉTAPES CHOISIES POUR EMILI



EMILI représenterait un projet global, ou "intégré" avec 4 principales composantes et trois lieux d'implantation :

- **une exploitation minière souterraine** à Beauvoir (commune d'Échassières), pour extraire jusqu'à 2,1 millions de tonnes de granite par an ;
- **une usine de concentration** à Beauvoir, pour obtenir 330 000 tonnes sèches/an de concentré de mica, porteur de lithium et 420 000 tonnes sèches de concentré de feldspath, co-produit du procédé, qui serait également valorisé (sous une forme qui reste à définir : feldspath ou sable feldspathique).

- **une plateforme de chargement** des trains le long de la voie ferrée publique située à « La Fontchambert » (communes de Saint-Bonnet-de-Rochefort et Naves) : le concentré et les co-produits y seraient apportés par canalisations enterrées et filtrés avant d'être chargés dans des trains ;
- **une usine de conversion** à « La Loue » (commune de Saint-Victor, dans la région de Montluçon), pour produire à partir du mica lithinifère, acheminé par trains, 34 000 tonnes par an d'hydroxyde de lithium.

Un projet intégré offre un certain nombre d'avantages opérationnels, logistiques et de mutualisation des coûts qui peuvent contribuer à accroître la rentabilité globale de l'entreprise⁷³, mais surtout concourir à des bénéfices territoriaux (un interlocuteur unique pour les parties prenantes, l'augmentation de la maîtrise technologique pour la France, la traçabilité simplifiée du produit) et à une plus grande maîtrise des impacts environnementaux (transport limité de la mine au site de conversion, optimisation des choix d'implantation, gestion intégrée des co-produits et des extrants). Cependant, en raison du référentiel légal et réglementaire français, parmi les plus exigeants au monde, et des engagements environnementaux volontairement pris par Imerys (mine en souterrain / engagement ESG* / bilan carbone), les montants d'investissement envisagés pour EMILI se situent dans la fourchette haute pour ce type de projet.

Imerys place le respect de l'environnement et du territoire au cœur de ce projet. Dans cet esprit, l'entreprise entend travailler avec toutes les parties prenantes locales : élus, associations, riverains, afin de finaliser les modalités d'un projet qui respecte le territoire et y apporte même une nouvelle valeur. Plusieurs choix techniques forts ont été effectués à cette fin dès les phases de conception du projet.

3.1.1 À quel stade est le projet et où en est son étude ?

Le PER d'Imerys pour le site de Beauvoir a été renouvelé en 2021 jusqu'à 2025. Le périmètre initial de 12,17 km² a été réduit ; il couvre désormais une superficie de 7,6 km² et a permis de réaliser plusieurs campagnes de sondages pour explorer le lithium, l'étain, le tantale, le niobium, le tungstène, le béryllium et les éléments associés au granite.

Sur l'aspect minier, il faut distinguer la partie exploration du projet minier (depuis les phases de prospection jusqu'à la mise en œuvre des usines pilotes de concentration et de conversion - cf. chapitre 7.1) de la partie exploitation, qui porte sur le projet commercial et nécessite un titre minier (concession - cf. chapitre 7.2.2).

Concernant la partie exploration :

- Imerys, dans la phase 1 du programme de sondages EMILI en 2021 et 2022, s'est attaché à explorer les 300 premiers mètres du granite de Beauvoir ;
- La phase 2 s'est achevée en janvier 2023 : elle a permis grâce à des sondages plus resserrés de confirmer la continuité de la minéralisation, latéralement et en profondeur (jusqu'à 500 mètres) ;
- Le programme de sondages de la phase 3, qui a débuté en avril 2023 et s'est terminé en décembre 2023, avait pour objectif de cibler des zones spécifiques du gisement afin d'améliorer la qualification des ressources présentes.

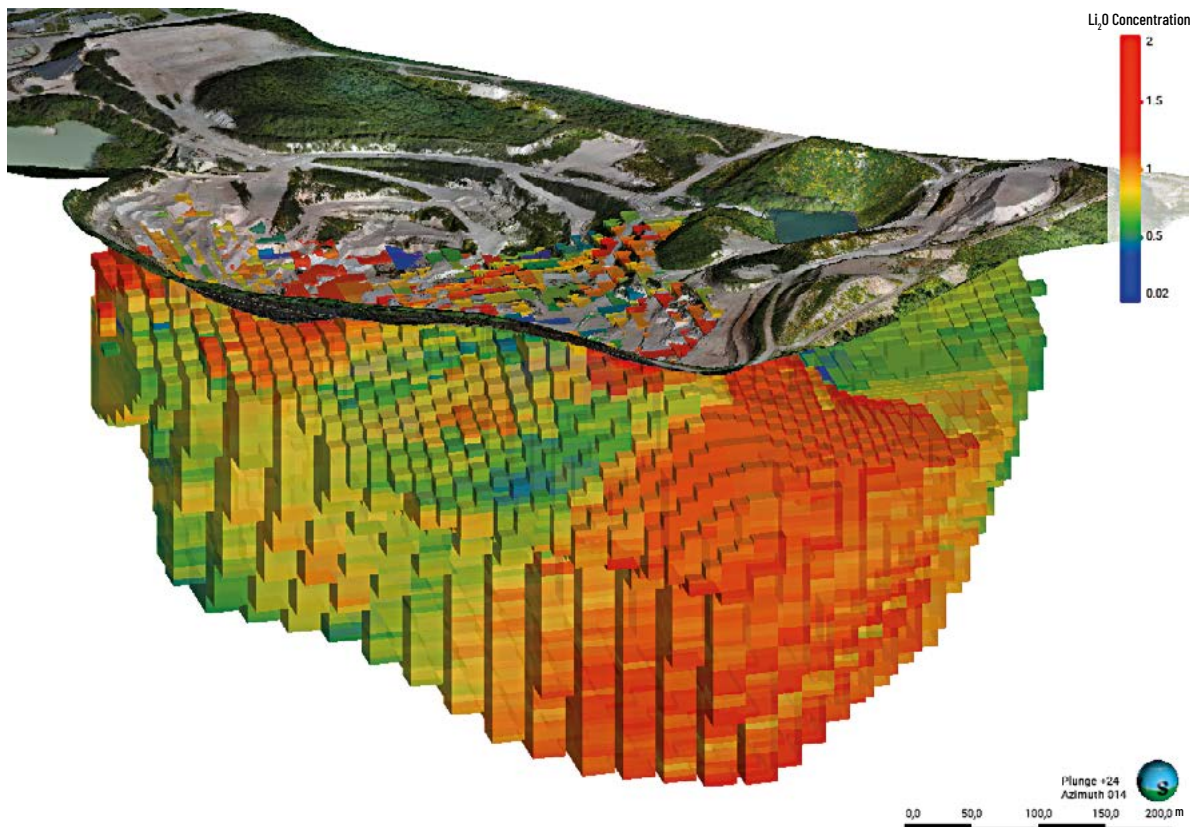
Les résultats de ces campagnes ont confirmé une teneur et une quantité économiquement attractives de lithium⁷⁴ : des tests de procédés ont été menés en laboratoire. Sur la base des résultats de la phase 1, le gisement du projet EMILI est estimé à 116,7 millions de tonnes, avec une teneur moyenne en Li₂O (oxyde de lithium) de 0,90 % (ressources présumées).

La phase exploratoire sera poursuivie avec la mise en service de pilotes des différentes composantes du projet EMILI (galerie minière d'exploration, pilotes de concentration et de conversion) dans l'objectif de tester et d'affiner l'ensemble des procédés choisis (plus d'informations chapitre 7.1 « Les pilotes »).

⁷³ C'est également la voie choisie par la société Orocobre, présente sur une grande partie de la chaîne de valeur du lithium : <https://www.orocobre.com/the-markets/lithium/>

⁷⁴ Plus d'informations : <https://emili.imerys.com/actualites/la-campagne-de-sondages-geologiques-2022-livre-des-premiers-resultats-positifs>

FIG. 21 - VUE 3D DES RÉSULTATS D'ESTIMATION DES TENEURS EN LITHIUM À L'APLOMB DE LA CARRIÈRE DES KAOLINS DE BEAUVOIR



Sur l'aspect industriel, un projet tel que EMILI est classiquement développé en plusieurs étapes successives :

- **une étude de cadrage, achevée début 2023** : basée sur les résultats des premières campagnes de sondages d'exploration et sur les informations collectées lors des tests de procédé en laboratoire, elle vise à identifier les grands principes du projet (implantations prévisionnelles, techniques envisageables, enjeux environnementaux), son calendrier et ses risques. **L'étude de cadrage a permis de confirmer, a priori, l'opportunité du projet, mais avec un niveau d'incertitude qui reste important ;**
- **une étude de pré-faisabilité** est ensuite entreprise pour optimiser le projet et fournir les bases de l'étude de faisabilité. Plusieurs

options sont étudiées et certaines sont éliminées. Cette étude permet d'atteindre un degré de précision plus avancé. Il s'agit également du niveau d'exigence minimal pour déclarer des réserves minérales conformément aux directives internationales. Elle devrait être achevée avant fin 2024 et c'est donc à ce stade de développement que se situe actuellement le projet EMILI.

- **des études de faisabilité (2024-2026)** : elles permettent d'établir la conception globale du projet (plan de la mine et calendrier d'exploitation, technologies à déployer et installations à créer, besoins en utilités telles que eau, gaz et électricité, effets environnementaux potentiels) et d'affiner le cas de base retenu dans l'étude de pré-faisabilité. À partir de ces éléments, il est possible de confirmer - ou non - la viabilité du projet et

de préparer la phase d'études d'ingénierie détaillée. Les études de faisabilité se terminent ainsi généralement par une décision de l'entreprise de poursuivre ou non le projet et l'obtention des permis nécessaires à la réalisation du projet ;

- **des études d'ingénierie détaillée (2026-2027) :** ces études - très détaillées - s'intéressent à des aspects précis du projet pour permettre la construction des différentes installations de celui-ci.

Le présent dossier du maître d'ouvrage reprend les principaux éléments de l'étude de cadrage, notamment concernant les installations et les enjeux environnementaux, qui sont à un stade préliminaire.

À noter que l'un des objectifs d'une étude de cadrage est d'identifier les risques du projet : certaines données chiffrées présentées dans la suite du document reposent ainsi sur des hypothèses volontairement prudentes, qui tendent à exagérer certains effets.

Pendant les études de pré-faisabilité qui sont en cours, et doivent s'achever avant fin 2024, des optimisations seront déjà recherchées via de nombreuses études complémentaires, dans le cadre d'une démarche globale visant prioritairement à éviter les atteintes à l'environnement, à défaut de pouvoir en éviter certaines, d'en réduire la portée, et si besoin, en dernier recours, de compenser les atteintes qui n'ont pu être ni évitées, ni réduites (démarche globale Éviter - Réduire - Compenser - ERC -, cf. chapitre 4.2)

On peut citer notamment :

- **des études sur l'eau** (modèle hydraulique et hydrogéologique, ressources en eau, stockage) : ces études visent à qualifier et quantifier la disponibilité locale de l'eau aux différentes saisons et à connaître les impacts de la mine souterraine et des usines de concentration et de conversion sur les ressources locales, tout en prenant en compte les scénarios de changement climatique ;
- **des études écologiques**, pour accroître le niveau de connaissance de l'environnement naturel et évaluer l'impact potentiel direct et indirect du projet sur les milieux naturels ;

- **des études sur les émissions atmosphériques** (afin d'éviter les émissions de polluants et de particules fines...), **le bruit et les vibrations** (des niveaux élevés de bruit et de vibrations peuvent perturber la qualité de vie des habitants et des écosystèmes locaux). Les études dans ces domaines aident à identifier les sources de perturbations et à mettre en place des mesures d'atténuation pour conserver la qualité de vie locale ;
- **des études paysagères** : elles prennent en compte les aspects écologiques, culturels et sociaux afin de minimiser l'impact des implantations sur le territoire d'implantation et son environnement ;
- **des études de dangers**, pour évaluer les risques du projet et les mesures de maîtrise à mettre en oeuvre ;
- **un bilan carbone** global du projet ;
- **des études socio-économiques** pour évaluer les effets et retombées potentiels pour le territoire.

(Pour plus d'informations sur le calendrier et les bureaux d'études choisis pour mener ces études, voir chapitre 4.1.).

Ces études prendront en compte l'avis de cadrage de l'autorité environnementale, devant faire l'objet d'approfondissement dès le stade actuel des études de pré-faisabilité :

- **la santé humaine** (qualité de l'air, de l'eau, odeurs, bruit et vibrations),
- **la ressource en eau**, en quantité, dans le contexte du changement climatique, et en qualité, du fait des traitements industriels (eaux superficielles et souterraines),
- **la biodiversité** présente sur les sites d'extraction et sur les sites de stockages des stériles miniers et résidus de concentration et de conversion,
- **l'énergie et les émissions de gaz à effet de serre**⁷⁵.

Les premiers résultats pourront être présentés pendant le débat public, puis, au fur et à mesure de leur disponibilité, pendant les différentes étapes de dialogue sur le projet de la phase de concertation continue.

À la suite du débat public, Imerys devra décider s'il poursuit ou non son projet. S'il le poursuit, de nouvelles études seront menées en prenant en compte les options issues des échanges menés lors du débat public jusqu'à la constitution du dossier complet permettant d'instruire la phase d'évaluation environnementale.

⁷⁵ Avis délibéré n° 2023-114 du 21 décembre 2023, consultable ici : <https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/autorite-environnementale-les-avis-deliberes-2023-a3660.html>

3.1.2 Les kaolins de Beauvoir : un site historiquement exploité

Si le sous-sol autour d'Échassières a été exploité dès l'Antiquité pour son étain, l'histoire industrielle du gisement des kaolins* de Beauvoir a commencé au 19^e siècle, avec l'extraction de kaolin.

De 1895 à 1984, la Société SKB (Jouhet & Barberon) exploite le site jusqu'à la reprise de l'activité par la Coframines, filiale du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), en 1984⁷⁶.

En 1995, l'activité est cédée à la société Denain-Anzain-Minéraux.

En 2005, Imerys reprend l'activité et continue d'extraire et transformer le kaolin*, roche argileuse formée à partir de l'altération du granite.

Le kaolin produit sur le site de Beauvoir est de couleur blanche, qui se conserve à la cuisson. Il est principalement destiné à la fabrication de vaisselle (65 %), de carrelage (29 %) et de sanitaires. Le kaolin produit à Beauvoir est principalement destiné au marché de la vaisselle, à des clients français, allemands et égyptiens. Le site de Beauvoir a aussi des

clients plus symboliques : du kaolin est par exemple, envoyé aux fabricants de porcelaine de Limoges.

Avec une trentaine de salariés employés sur le site, Imerys produit entre 25 000 et 30 000 tonnes de kaolin par an.

FIG. 22 - VUE DU SITE AU XIX^E SIÈCLE



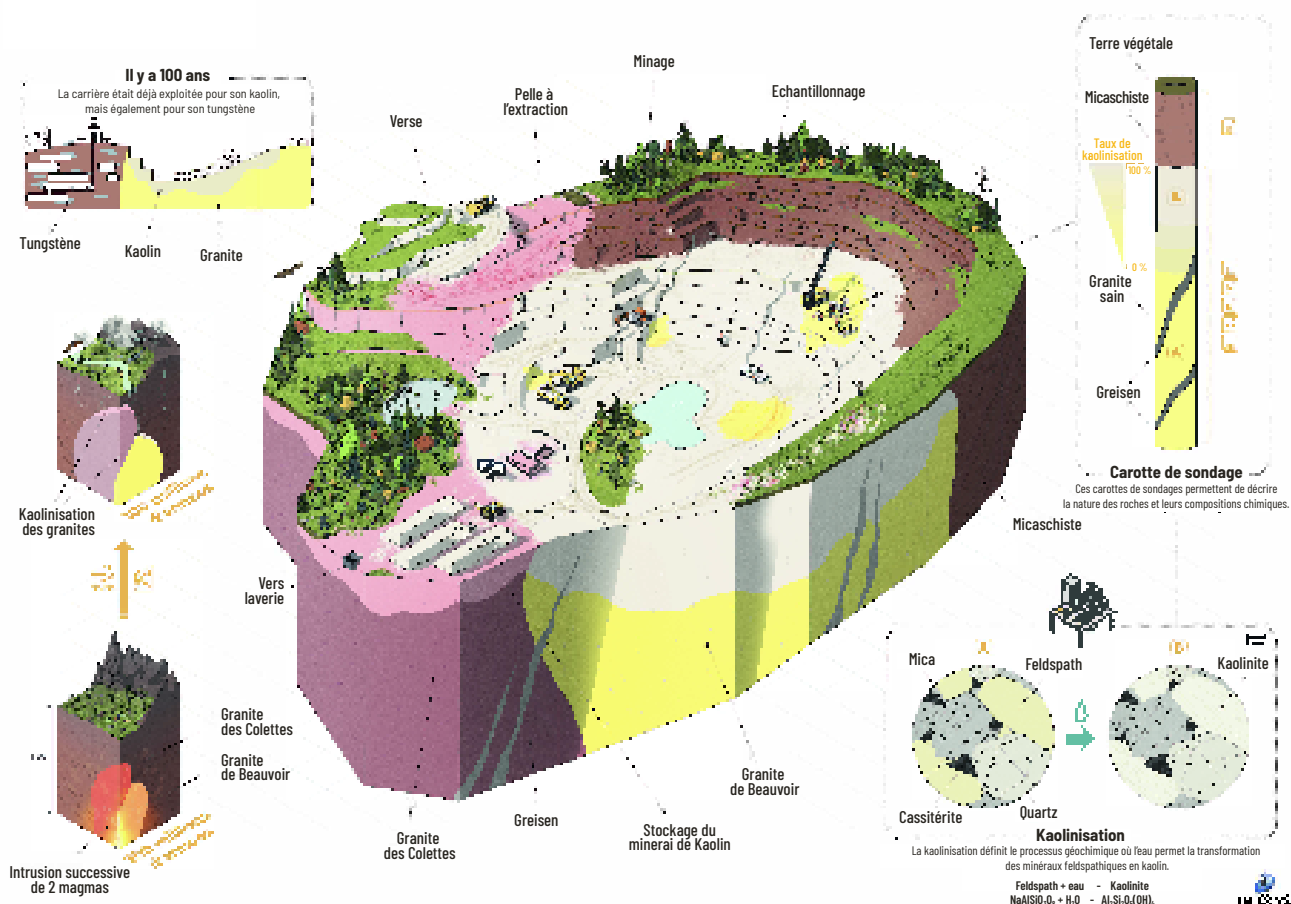
FIG. 23 - PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE DU SITE DE LA CARRIÈRE DES KAOLINS DE BEAUVOIR AUJOURD'HUI (VUE DEPUIS LE NORD)



⁷⁶ Des mines de tungstène* ont également été exploitées sur le site entre le début du 20^{ème} siècle et 1962.

3.1.3 Le granite de Beauvoir : une formation géologique à potentiel, caractérisée par le BRGM dans les années 1960

FIG. 24 - LE GRANITE DE BEAUVOIR : GÉOLOGIE, HISTOIRE ET VALORISATION



Dès les années 1960, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a identifié la présence de lithium dans le granite de Beauvoir, situé entre 25 et 30m de profondeur sous la carrière de kaolin* (en jaune sur la coupe interprétative - Figure 5).

Dans les années 1980, alors propriétaire du site, le BRGM effectue des travaux de recherche spécifiques au lithium avec notamment la réalisation d'un sondage de 900 mètres de profondeur entrant dans le cadre d'une campagne scientifique nationale de géologie profonde.

L'étude de ce sondage a largement contribué à la mise en évidence d'un granite particulièrement riche en lithium, à hauteur de 0,90 % Li₂O, ce qui le fait entrer dans la moyenne haute à l'échelle mondiale pour les granites.

Parmi les occurrences de lithium identifiées en France par le BRGM, le site de Beauvoir apparaît, de très loin, comme le principal gisement.

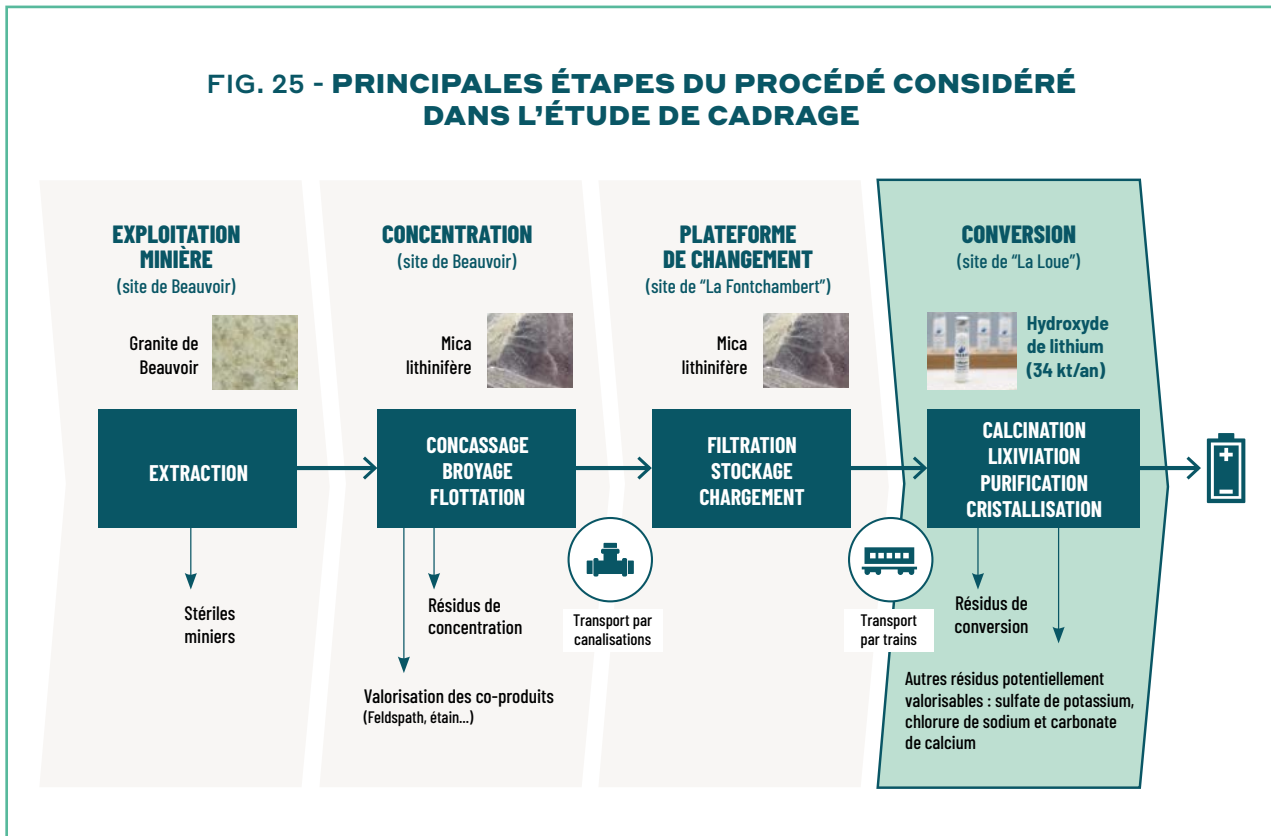
Le granite est situé à faible profondeur et s'enracine verticalement au droit de la carrière.

En 2015, le groupe Imerys a sollicité et obtenu un PER* (renouvelé jusqu'en 2025), afin de réaliser des campagnes de sondage de reconnaissance et d'exploration⁷⁷.

⁷⁷ Voir <https://emili.imerys.com/public/2023-03/2015-Arrete-ministeriel-accordant-le-Permis-de-Beauvoir.pdf>

3.2. LES PRINCIPALES COMPOSANTES DU PROJET, DE L'EXTRACTION À LA CONVERSION

FIG. 25 - PRINCIPALES ÉTAPES DU PROCÉDÉ CONSIDÉRÉ DANS L'ÉTUDE DE CADRAGE



3.2.1 Une mine souterraine pour l'extraction du granite de Beauvoir

La première étape du processus du projet EMILI serait celle de l'extraction, activité d'exploitation classique de carrière* ou mine* telle qu'il en existe de nombreuses autres en France ou dans le monde. 2,1 millions de tonnes de granite seraient extraites par an (production maximale). Imerys, qui exploite une centaine de carrières à travers le monde, dispose d'une solide expérience dans ce domaine.

L'extraction serait réalisée dans une configuration souterraine. Ce choix important, rendu possible par les caractéristiques du site, est en ligne avec les engagements environnementaux du Groupe.

Pourquoi ce choix ? C'est un parti-pris fort car une mine souterraine, bien que plus coûteuse qu'une mine à ciel ouvert⁷⁸ permet d'éviter et de réduire considérablement les nuisances (sonores, visuelles, et les projections éventuelles). Ce choix diminue également l'emprise en surface et l'impact global dans le cas spécifique de Beauvoir.

⁷⁸ Selon la méthode d'extraction appliquée, une mine souterraine peut être de 2 à 20 fois plus chère par tonne de roche minéralisée produite.

Avantages et inconvénients d'une mine souterraine⁷⁹

Avantages & Inconvénients

⊕ **Réduction des impacts environnementaux** : une mine souterraine cause moins de perturbations visuelles et environnementales qu'une mine à ciel ouvert. Elle minimise les émissions de poussières et de bruit et permet d'utiliser les stériles et résidus comme remblais (dans le cas contraire, cela générerait du transport supplémentaire pour les déplacer et exigerait la construction ou l'utilisation d'espace de stockage).

⊖ **L'extraction coûte plus cher**

⊕ **Meilleure intégration paysagère** : une mine souterraine permet de préserver les caractéristiques naturelles du terrain et de réduire considérablement les impacts visuels pour les zones environnantes. Si l'exploitation du gisement EMILI était conçue à ciel ouvert, elle modifierait considérablement la topographie sur des dizaines d'hectares

⊖ **L'exploitation d'une mine souterraine demande des galeries d'accès qui sont plus longues et coûteuses à mettre en œuvre qu'une exploitation à ciel ouvert.**

⊕ **Moindre empreinte écologique** : les mines souterraines, par leur empreinte surfacique réduite, ont une empreinte écologique plus faible que les mines à ciel ouvert. Elles permettent une meilleure préservation des habitats naturels.

⊖ **L'investissement est généralement plus élevé**

⊕ **Moindres impacts sur l'hydrologie** : les mines souterraines ont souvent moins d'impacts sur les eaux de surface que les mines à ciel ouvert qui drainent les eaux météoriques et perturbent les réseaux hydrographiques (comblement de talwegs* par exemple). Le rabattement* (baisse du niveau d'eau) est fonction de la profondeur mais, comme dans le cas d'une mine à ciel ouvert, l'eau de surface est aussi collectée, l'impact est plus important. Dans le cas d'une mine souterraine, il est possible de séparer et même d'« isoler » la mine souterraine de la surface. C'est ce que prévoit Imerys.

⊖ **Les coûts de production à la tonne sont généralement plus élevés**

⊕ **Réduction des risques de glissements de terrain** : les mines souterraines peuvent réduire les risques de glissements de terrain par rapport aux mines à ciel ouvert, car elles minimisent l'altération des pentes naturelles, ne demandent pas de créer un stockage significatif de matériau de découverte hors-site, et le comblement des chantiers souterrains prévient les phénomènes d'effondrement.

⊖ **L'échéancier de mise en production est plus long**, car on commence l'exploitation au bas du gisement

⊕ **Réduction des émissions de gaz à effet de serre** : les opérations souterraines nécessitent souvent moins de transports de matériaux, ce qui peut contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

⊖ **Les retards dans le développement sont plus difficiles à rattraper**, un contrôle rigoureux est donc nécessaire.

⁷⁹ Pour plus d'informations, voir cette étude qui compare mine souterraine/mine à ciel ouvert : <https://www.cairn.info/revue-realites-industrielles-2018-4-page-10.htm>.

Par ailleurs, aujourd'hui, une exploitation souterraine ne génère pas plus de risques qu'une mine à ciel ouvert pour les travailleurs. Ce point est abordé plus précisément au chapitre **4.10 Les enjeux de sécurité.**

● Exploitation de la mine

L'exploitation du gisement serait facilitée du fait de son homogénéité et de sa forte concentration. Le niveau le plus haut de la mine serait à 75 mètres sous la surface de la carrière et la profondeur pourrait aller au-delà de 400 mètres (cf. chapitre 8.3.1). À noter cependant, les estimations chiffrées données dans ce document se réfèrent à une extraction jusqu'à 400 mètres, option retenue pour l'étude de cadrage. L'extraction du granite de Beauvoir se ferait via le creusement de galeries, en commençant par le point le plus bas : des chambres d'extraction seraient créées, chacune mesurant environ 25 mètres de haut et de côté. Il serait possible d'exploiter huit chambres simultanément.

UNE EXPLOITATION DE LA MINE PAR LA MÉTHODE DES « SOUS-NIVEAUX ABATTUS »¹

Le gisement est divisé en chambres primaires et secondaires. L'exploitation minière commence au niveau inférieur : une fois qu'une chambre a été exploitée, elle est remplie par une pâte cimentée constituée des stériles et résidus de concentration et utilisée comme remblai pour exploiter le niveau supérieur. La méthode permet d'utiliser une grande partie des stériles et résidus - environ 40 % des roches de granite extraites et qui après la phase de concentration ne sont plus utiles ou valorisables - qui pourront être utilisés comme remblais en sous-sol. Cette méthode permet une très bonne stabilisation du gisement, et réduit significativement l'impact environnemental qu'aurait un stockage de stériles et résidus en surface.

¹ Epiroc - Exploitation par la méthode des sous-niveaux abattus
<https://www.youtube.com/watch?v=BdU6-DvnpVU>

Le granite passerait par un circuit de concassage sous terre, au niveau le plus bas de la mine. Les matériaux issus de ce circuit seraient ensuite remontés en surface par convoyeur (tapis roulant), et stockés avant d'être acheminés vers l'usine de concentration. L'utilisation d'un convoyeur, au lieu de camions, est moins consommatrice d'énergie et offre un fonctionnement automatique et sécurisé.

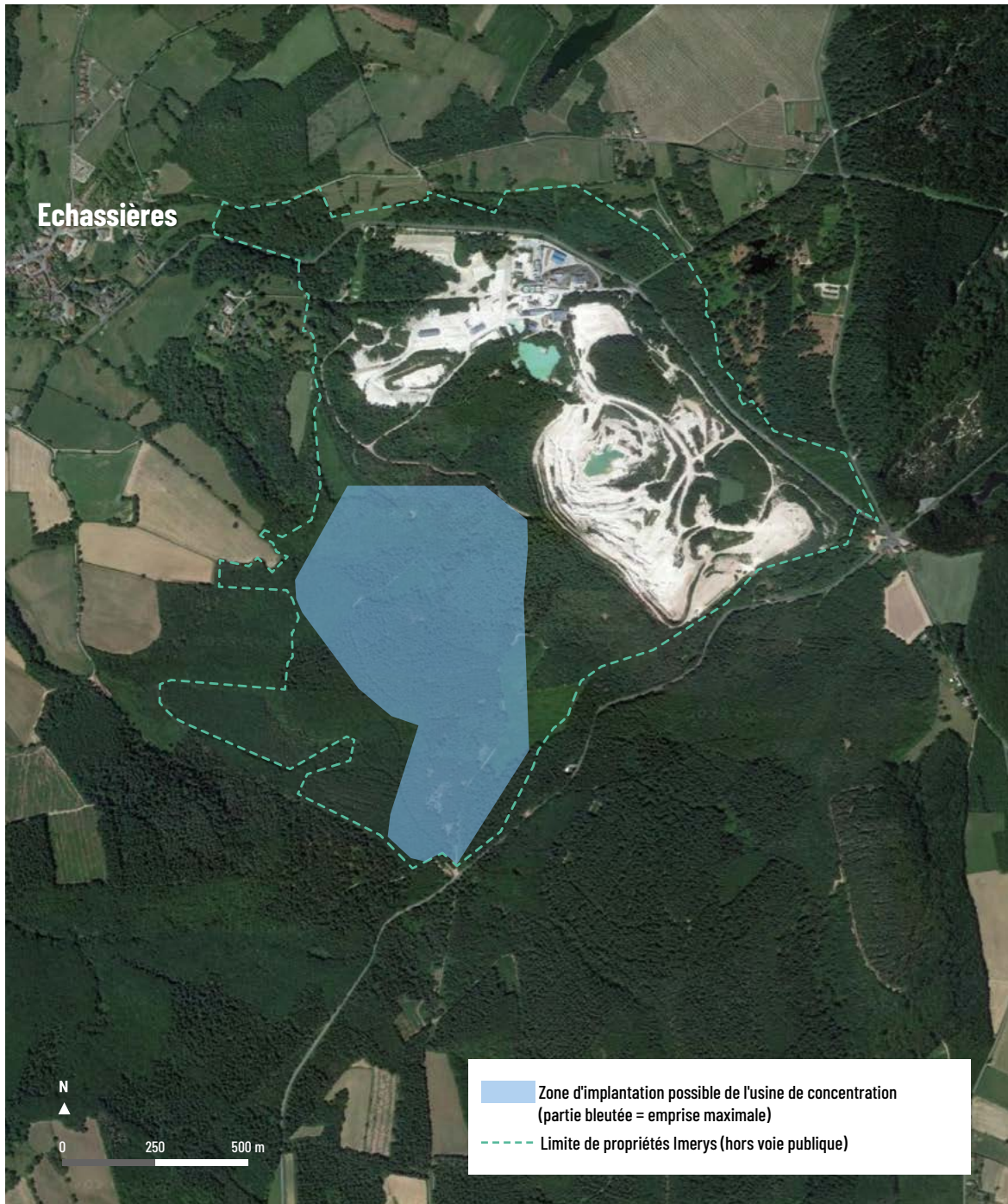
→ Pour plus d'informations sur l'extraction minière, voir la fiche thématique n°8

3.2.2 Une usine de concentration pour récupérer le mica lithinifère

Située sur le site de la mine, l'usine de concentration du site de Beauvoir serait configurée de la façon suivante :

- Une sous-station électrique (bâtiment industriel abritant les organes de distribution électriques principaux de l'usine) ;
- Un stock de minerai concassé ;
- Une unité de transformation du minerai (broyage, flottation) ;
- Un laboratoire d'analyse ;
- Des entrepôts et bâtiments administratifs ;
- Un garage et entrepôt minier ;
- Une unité de production de remblai en pâte ;
- Une unité de traitement des eaux ;
- Des bassins de contrôle des eaux ;
- Des routes de transport et de service ainsi que des parkings.

FIG. 26 - ZONE D'IMPLANTATION POSSIBLE
POUR L'USINE DE CONCENTRATION



La zone d'implantation envisagée pour l'usine de concentration est principalement aujourd'hui occupée par des pins Douglas plantés pour la production forestière. L'ensemble des bâtiments seraient construits sur le terrain appartenant à Imerys. La localisation précise de ces infrastructures sur le site n'est pas encore définie. Elle dépendra de la conception de la mine souterraine (emplacement de la descente, etc.), et devrait avoir une superficie d'environ 30 ha. Elle devra tenir compte aussi des différentes études en cours (inventaires écologiques, étude de simulation sonore, insertion paysagère...), des obligations liées à l'arrêté préfectoral de la carrière de kaolin* (zones de compensations existantes) et des contraintes techniques du site⁸⁰.

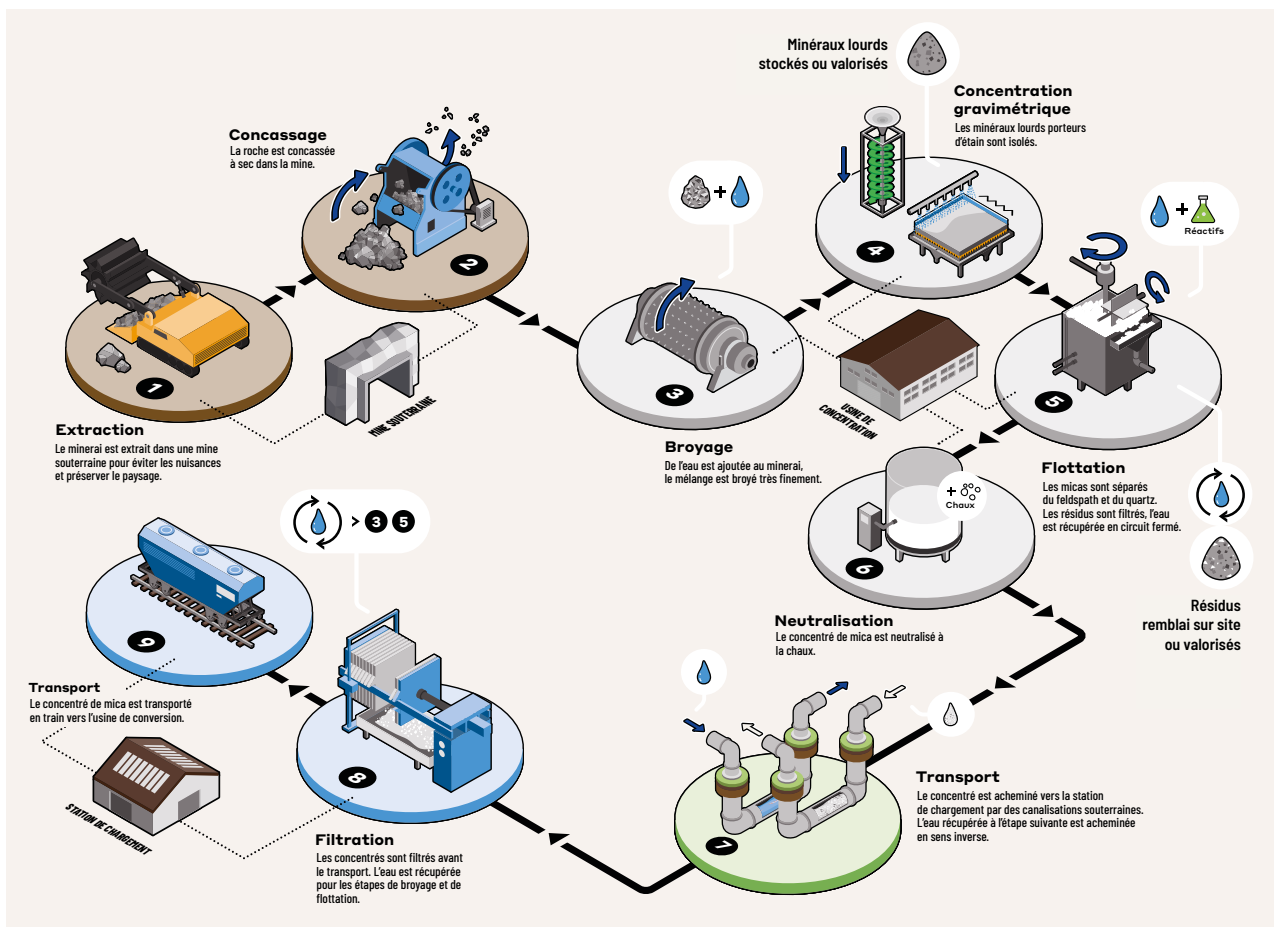
En fonction de l'avancement des études, de premières propositions pourront être présentées et discutées au cours du débat public.

Au sein de l'unité de concentration, différentes étapes de séparation, reprenant des procédés physiques utilisés sur de nombreux autres sites du groupe Imerys, permettraient de recueillir un concentré de mica lithinifère⁸¹, et potentiellement d'autres co-produits valorisables (feldspath* ou sable feldspathique, etc.).

L'usine de concentration produirait chaque année :

- 330 000 tonnes sèches de mica lithinifère,
- 420 000 tonnes sèches de feldspath* (à destination du marché européen de la céramique) ou de sable feldspathique (à valoriser ou utiliser en réaménagement de carrières).

FIG. 27 - LES ÉTAPES DU PROCÉDÉ DE CONCENTRATION (DE L'EXTRACTION À LA FILTRATION)



→ Le déroulé de ces étapes est détaillé dans la fiche thématique « Les étapes du procédé de concentration ».

⁸⁰ Plus d'informations chapitre 4.1. Les études environnementales et sociales en cours et à mener.

⁸¹ <https://www.imerys.com/fr/mineraux/mica>

3.2.3 Des infrastructures logistiques pour le transport des produits

Imerys privilégierait des modes de transport bas-carbone (canalisations souterraines et trains). Ce choix permettrait de réduire les émissions de gaz à effet de serre, ainsi que d'éviter les risques et nuisances liés au transport routier et à l'encombrement du réseau. Ainsi, les concentrés de mica et de feldspath seraient dilués (mis en suspension dans de l'eau) sur le site de Beauvoir avant d'être pompés dans des canalisations sous forme de pulpes* (contenant 50 à 60 % d'eau) pour être transportés vers une plateforme de chargement des trains.

Des canalisations entre le site de Beauvoir et la plateforme de chargement des trains

L'accès au rail étant impossible directement depuis le site d'Échassières (compte tenu de la topographie, avec un différentiel de 400 mètres par rapport à la ligne de trains Montluçon-Gannat), deux options seraient envisageables : bande transporteuse ou canalisations souterraines. L'impact visuel et l'empreinte en surface de la bande transporteuse étant plus forts, Imerys a retenu le transport par canalisations.

À partir de ce choix, **deux options** ont été envisagées pour ces canalisations :

- le transport direct vers l'usine de conversion (sur environ 60 km) ;
- le transport vers une plateforme de chargement des trains sur une distance moindre.

Sur une longue distance, outre l'investissement initial et le coût de l'opération, plusieurs difficultés et inconvénients seraient rencontrés :

- l'accès au foncier ;
- la complexité et la faisabilité du tracé, notamment aux abords de l'agglomération de Montluçon : faire cheminer les canalisations entre Beauvoir et "La Loue" représenterait un vrai défi en termes de tracé ;
- une telle solution exigerait que l'eau soit recyclée sur une très longue distance faute de quoi le bilan eau de l'usine de concentration serait fortement déséquilibré ;
- le manque d'espace sur l'emplacement de l'usine finale : l'espace disponible à "La Loue" ne permettrait pas d'y filtrer le feldspath* et le mica, de stocker ces matériaux et de construire sur le site une plateforme de chargement et un faisceau ferroviaire spécifique pour le chargement des trains de feldspath (ou sable feldspathique).

Au regard de ces éléments, Imerys élaborerait donc une solution mixte : un transport par canalisations sur environ 15 km, jusqu'à une plateforme de filtration et de chargement des trains située aux abords d'une voie ferrée existante. Ce choix implique une rupture de charge (c'est-à-dire un changement de mode de transport) et la création d'une installation industrielle supplémentaire.

FIG. 28 - TRACÉ ENVISAGÉ POUR LES CANALISATIONS QUI RELIERAIENT L'USINE DE CONCENTRATION À LA PLATEFORME DE CHARGEMENT DES TRAINS



DESCRIPTION DES CANALISATIONS

Trois canalisations parallèles seraient mises en œuvre : une première pour le concentré de mica lithinifère, une deuxième pour le concentré de feldspath, la troisième permettrait le transport de l'eau qui retournerait vers l'usine de concentration pour recyclage.

- **Les canalisations de transport des concentrés** auraient un diamètre de l'ordre de 10 à 20 cm. Compatibles avec les normes de sécurité en vigueur, elles seraient conçues pour résister à l'abrasion. La durée de vie des canalisations peut être allongée grâce à des contrôles et des opérations de maintenance réguliers. Elles seraient installées par des entreprises spécialisées, sous la supervision d'Imerys. Après travaux, des servitudes seraient instaurées pour inscrire ces ouvrages dans les bases de données nationales, et dans les documents d'urbanisme pour éviter qu'ils ne soient endommagés au cours de travaux externes. Aux points d'arrivée et de départ, des équipements seraient installés pour permettre la surveillance continue du débit et du niveau de pression, ainsi que la surveillance des ouvrages (robot) et la maintenance.

- **La canalisation de transport d'eau** aurait un diamètre maximum de 25 centimètres et serait probablement en PVC ou en acier, soit des caractéristiques très proches des canalisations des réseaux d'eau potable. Pour la partie entre la plateforme de chargement des trains et l'usine de concentration, une station de reprise pourrait être ajoutée à mi-parcours pour maintenir une pression suffisante.

Ces canalisations seraient enfouies à environ un mètre sous terre et suivraient principalement les routes départementales (D987, D118, D183) et voies communales ou chemins ruraux existants en descente (dénivelé....) entre l'usine de concentration et la plateforme de chargement.

Les canalisations doivent être enterrées suffisamment profondément pour être hors gel mais à proximité des voies de circulation pour faciliter leur accès et les futures activités de maintenance. Le rayon de courbure des canalisations ainsi que leur diamètre seront calculés pour minimiser leur usure.

L'atelier de filtration et la plateforme de chargement des trains

À leur arrivée, les concentrés seraient stockés dans les cuves avant d'être acheminés vers un atelier de filtration doté de filtres presses, dans lesquels les pulpes seraient pompées dans des séries de plateaux de toiles filtrantes jusqu'à obtenir des « gâteaux » humides. La proportion d'eau dans le concentré de mica lithinifère passerait de 60 % à 20 %, tandis que celle du concentré de feldspath* serait réduite de 60 % à 15 %. L'eau retirée du concentré serait renvoyée vers l'usine de concentration à Beauvoir par canalisation.

Les filtres presses déchargeraient ensuite les « gâteaux » de mica lithinifère et de feldspath ou de sable feldspathique sur des convoyeurs chargés d'acheminer les concentrés dans des bâtiments fermés dédiés au stockage. Les concentrés y seraient stockés avant d'être repris par les convoyeurs et chargés dans des wagons au moyen d'une station de chargement fixe, elle-même installée sous abri⁸².

⁸² Le rythme des trains dépendant des sillons* attribués par SNCF Réseau, il est nécessaire de prévoir l'espace pour stocker sous bâtiment couvert entre chaque chargement, le mica et le feldspath ou sable feldspathique qui arriveraient de l'usine de concentration en flux continu

LES SITES ÉTUDIÉS

Définir l'emplacement optimal de la plateforme de chargement constitue l'un des objectifs majeurs des études d'infrastructures en cours. Celle-ci doit respecter un cahier des charges complexe, nécessitant des expertises multiples.

Plusieurs sites d'implantation ont été étudiés pour la plateforme de chargement (cf. figure 29). La première étape a consisté à identifier les sites déjà embranchés, c'est-à-dire équipés d'un faisceau de réception raccordé au réseau ferré national. La surface du terrain doit également permettre d'accueillir des installations de filtration, de stockage et de chargement de trains d'environ 20 wagons. Une topographie favorable et un terrain relativement plat sont privilégiés pour faciliter la construction des faisceaux ferroviaires et des bâtiments. Enfin, les futures installations doivent s'intégrer dans l'environnement local tout en limitant les impacts sonores, visuels et environnementaux, en étant suffisamment éloignées des habitations principales.

- Le site de Louroux-de-Bouble a été rapidement écarté car la topographie n'offrait aucune possibilité pour accueillir les installations nécessaires.
- Outre le manque de surface disponible, le site de Lapeyrouse n'offrait aucun accès direct pour le cheminement des canalisations enterrées pour le transport des concentrés.
- Le site de Bellenaves présentait plusieurs inconvénients pour lesquels il a été écarté :

- Manque de souplesse opérationnelle avec impossibilité d'accueillir les installations sur une seule et même plateforme et de diriger les trains dans une direction ou une autre selon les aléas sur le réseau ferré national ;
- Nécessité de modifier le tracé du réseau ferré national à la sortie du tunnel pour permettre l'embranchement du site côté nord ;
- Très gros volumes de décaissements avec un fort aléa géotechnique pour créer les faisceaux ferroviaires (recours possible aux explosifs à proximité du hameau de «La Charrière») ;
- Très fortes perturbations des riverains pendant les travaux ;
- Impacts sonores et visuels difficiles à atténuer.

Parmi les sites étudiés aux alentours de Saint-Bonnet-de-Rochefort, le lieu-dit «La Fontchambert» a été identifié par Imerys comme étant la zone d'implantation la plus opportune en termes de construction et du point de vue des impacts environnementaux et sociaux (les nuisances éventuelles peuvent être atténuées plus facilement par une intégration paysagère efficace). Les études se poursuivent. «La Fontchambert» est le site qui, à ce stade, correspond le mieux aux pré-requis, avec notamment la capacité d'être en partie masqué par le tracé de l'autoroute A 71.

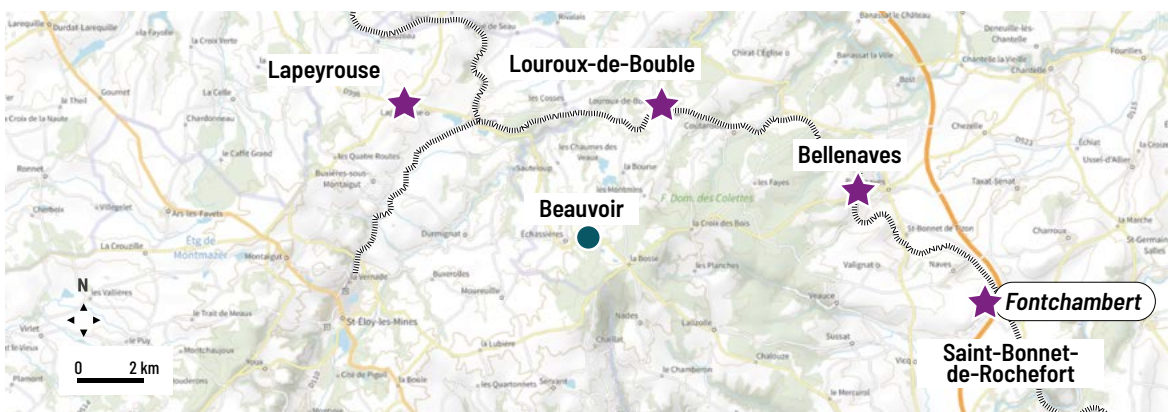


FIG. 29 - LES EMPLACEMENTS ÉTUDIÉS POUR LA PLATEFORME DE CHARGEMENT

La plateforme de chargement et les faisceaux ferroviaires occuperaient une surface d'environ 15 hectares. L'emprise exacte sera connue avec une meilleure précision à l'issue des études de pré-faisabilité.

**FIG. 30 - EMPLACEMENT ENVISAGÉ
POUR LA PLATEFORME DE CHARGEMENT À FONTCHAMBERT**



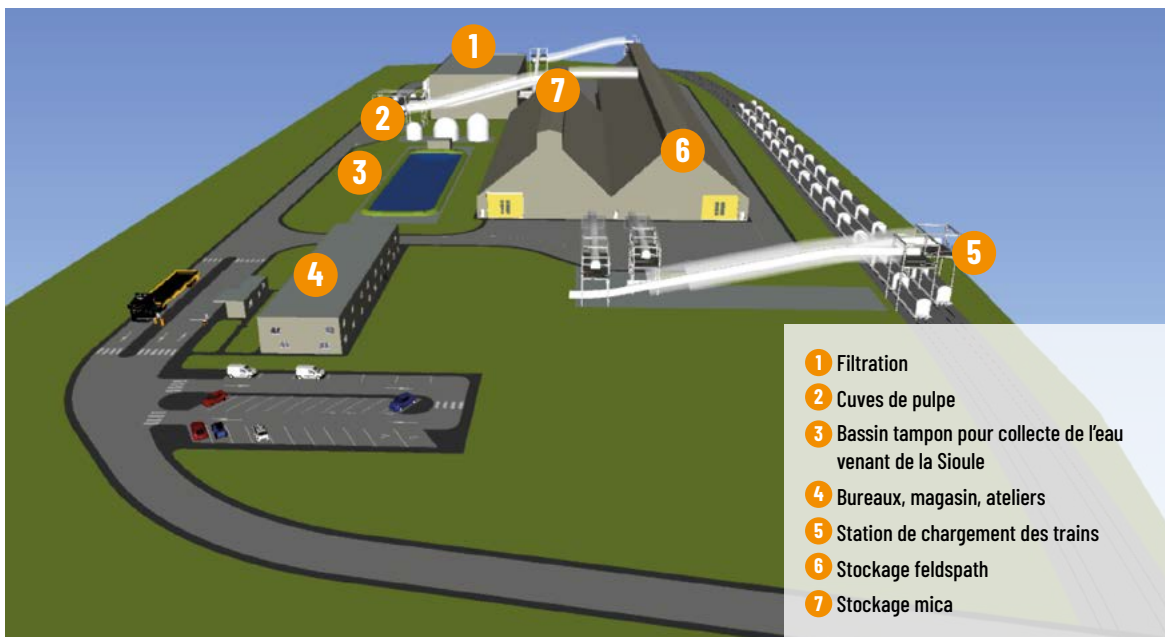
Les principales infrastructures nécessaires sur le site seraient les suivantes :

- Deux cuves de réception (une pour la pulpe de mica, une pour la pulpe de feldspath), et une cuve de collecte des eaux de filtration d'environ 8 mètres de diamètre et 8 mètres de haut ;
- Un atelier de filtration comprenant des filtres presses.

Le fonctionnement des filtres et leur maintenance nécessitent de la place, notamment en hauteur. Le bâtiment de filtration pourrait atteindre 20 mètres ;

- Un espace de stockage dans des halls fermés hauts de 20 mètres environ au faîtage ;
- Des pompes, afin de renvoyer l'eau vers le site de Beauvoir.

**FIG. 31 - INSTALLATION CONCEPTUELLE
DE LA PLATEFORME DE FILTRATION ET DE CHARGEMENT**



- 1 Filtration
- 2 Cuves de pulpe
- 3 Bassin tampon pour collecte de l'eau venant de la Sioule
- 4 Bureaux, magasin, ateliers
- 5 Station de chargement des trains
- 6 Stockage feldspath
- 7 Stockage mica

Qu'est-ce qu'une installation terminale embranchée (ITE) ?

Une ITE est une infrastructure ferroviaire qui permet à un utilisateur embranché de disposer sur son site de voies privées (ou à usage privatif) de chargement et/ou de déchargement de marchandises. Ces voies sont reliées au réseau ferré national.

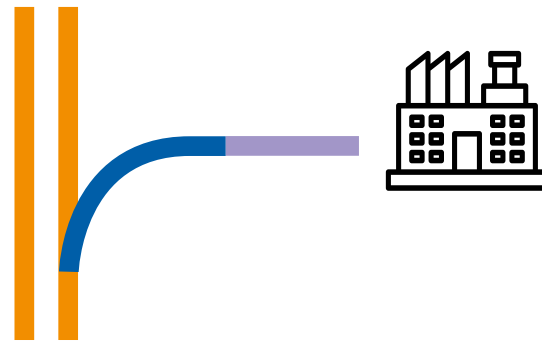
Dans le cas du projet EMILI, les ITE seraient situées sur le secteur de « La Fontchambert », dans le périmètre de la plateforme de chargement, et à « La Loue » (commune de Saint-Victor), dans le périmètre de l'usine de conversion.

Sur le secteur de « La Fontchambert », plusieurs voies seraient créées pour stationner des trains d'environ 20 wagons, permettre les manœuvres (coupes, accroches des locomotives) et charger les wagons de concentré de mica lithinifère et de concentré de feldspath.

À « La Loue », un faisceau de voies ferroviaires serait également créé :

- pour décharger les wagons contenant du concentré de mica lithinifère, ou d'autres matières nécessaires au procédé de conversion;
- pour charger des wagons avec des résidus* de conversion.

FIG. 32 -UNE INSTALLATION TERMINALE EMBRANCHÉE⁸³



En orange : le Réseau Ferré National (RFN)

En bleu : 1^{ère} partie de l'ITE, gérée par convention entre le propriétaire et SNCF Réseau

En mauve : 2^{ème} partie de l'ITE

Le choix des wagons pour le déchargement est d'une importance majeure : les tombeaux constituent l'option classique, mais elle présente quelques contraintes importantes (on ne peut les vider qu'en y prélevant de petites quantités ou par renversement). Les derniers essais d'écoulement effectués avec les concentrés de mica et de feldspath* ont montré que des wagons à déchargement latéral peuvent être envisagés (cf. Figure 33 page suivante).

Le déchargement latéral permet en effet de vidanger le contenu des wagons dans une fosse, ce qui évite le recours à un basculeur de wagons.

⁸³ Source du schéma : https://www.cerema.fr/system/files/documents/newsletter/2019/10-revue_transport_cerema_septembre2019.pdf

FIG. 33 - UN WAGON DE MARCHANDISES À DÉCHARGEMENT LATÉRAL



TABL. 3 - PARCOURS, FRÉQUENCE ET TONNAGE DES PRODUITS TRANSPORTÉS PAR VOIE FERROVIAIRE

Matière transportée par train	Parcours	Fréquence des trains	Tonnage sec/an	Tonnage humide/an
Concentré de mica	La Fontchambert > Montluçon	2 AR/jour	330 000 tonnes	~400 000 tonnes
Feldspath - sable feldspathique	La Fontchambert > Gannat vers Italie ou Espagne	2 AR/jour	420 000 tonnes	~500 000 tonnes
Résidus de conversion	Montluçon > Destinations multiples	3 AR/jour	sans objet	~ 600 000 tonnes à ~ 800 000 tonnes
Gypse* ⁸⁴	Ile de France -> Montluçon	3 AR/semaine	sans objet	~ 100 000 à 125 000 tonnes
Chlorure de potassium	Europe > Montluçon	3 AR/semaine	sans objet	~100 000 tonnes

⁸⁴ Le rôle du gypse dans le procédé de conversion est expliqué [chapitre 3.3.4](#)

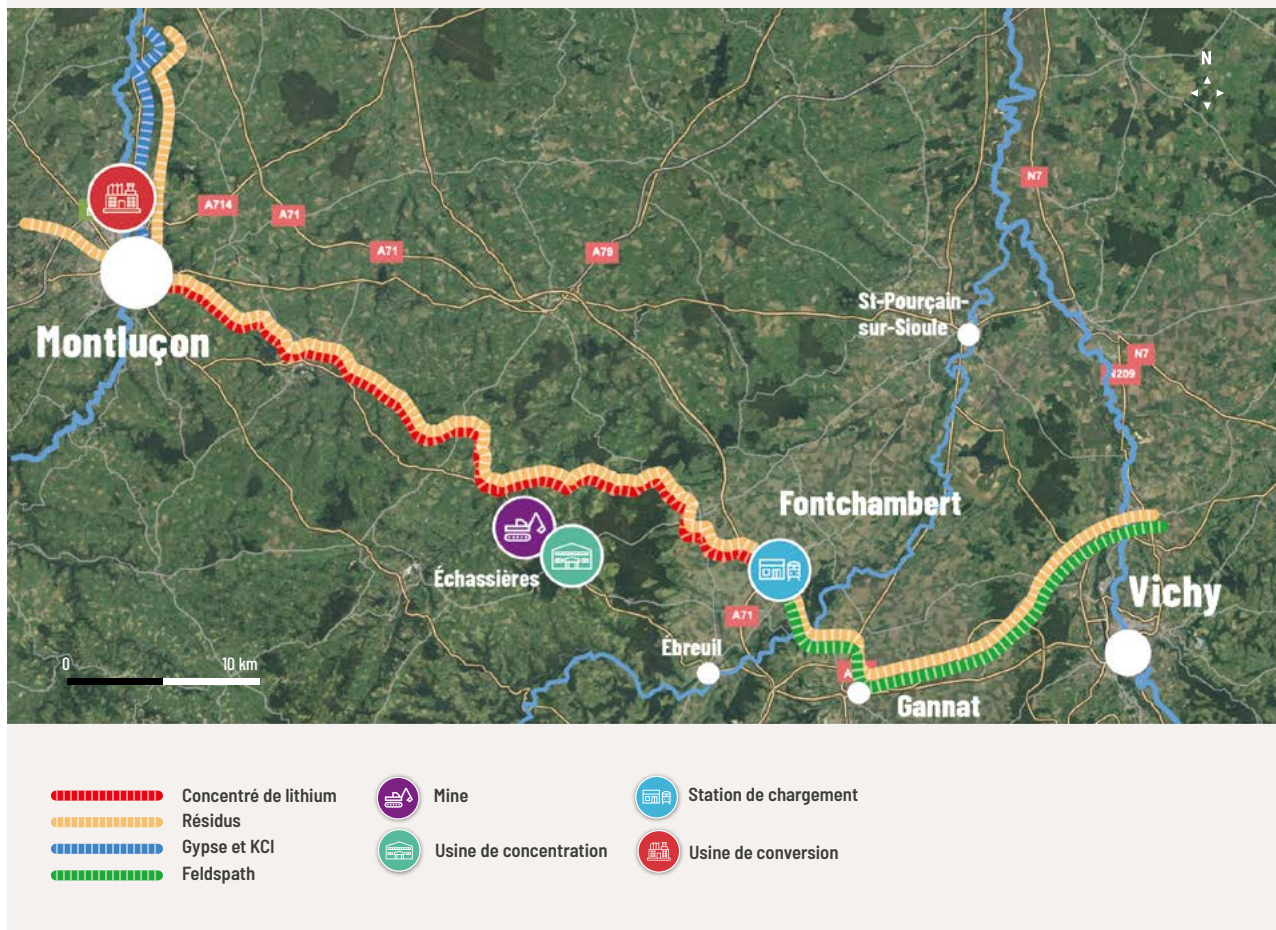
LE TRANSPORT DES RÉSIDUS DE CONVERSION

Deux options sont en cours d'étude au moment de la rédaction de ce dossier :

- La première consisterait à traiter les résidus de conversion avant de transporter ces déchets d'extraction vers un site d'entreposage ou de réutilisation externe (réaménagement de carrière par exemple). Cela représenterait une quantité d'environ 800 000 tonnes à transporter par an.
- L'autre option serait de transporter les résidus « bruts » de conversion vers un site externe où ils seraient entreposés et traités, conformément aux dispositions réglementaires applicables, la quantité transportée serait alors de l'ordre de 600 000 t/an.

La gestion des résidus est précisée [au chapitre 4.9](#)

FIG. 34 - TRAJETS DES TRAINS



• Le transport ferroviaire

Le concentré de mica lithinifère serait acheminé vers l'usine de conversion et le feldspath* - ou le sable feldspathique - serait transporté en priorité vers les marchés espagnols et italiens (industrie de la céramique⁸⁵), qui sont les deux plus gros marchés pour le feldspath en Europe.

Les trains emprunteraient les voies ferrées existantes entre Gannat et Montluçon. Actuellement, ces voies servent à la fois au transport des voyageurs et à celui des marchandises.

Deux installations terminales embranchées (ITE) devraient être créées.

⁸⁵ Plus d'informations : <https://www.imerys.com/fr/mineraux/feldspath/>

DES TRAVAUX NÉCESSAIRES ÉGALEMENT SUR LE RÉSEAU FERRÉ NATIONAL

Le projet EMILI nécessiterait la création d'embranchements sur le site de chargement des trains et sur le site de l'usine de conversion pour gérer les entrées et sorties des convois d'Imerys. Ces travaux impliqueraient des aménagements sur le Réseau Ferré National (RFN) :

- Pour le site de chargement : création de deux aiguillages et d'une voie d'évitement au lieu-dit «La Fontchambert» pour le site de chargement des trains ;
- Pour le site de conversion : création d'un aiguillage et réaménagement partiel du faisceau « Montluçon Eau » ou création de deux aiguillages et d'une voie d'évitement au lieu-dit «La Loue».

Le site de chargement des trains se trouvant en pleine voie, la signalisation entre les gares de Lapeyrouse et Gannat devrait être modernisée pour permettre les entrées/sorties des trains sur le site.

Enfin, les voies existantes du RFN doivent faire l'objet d'importants travaux de

régénération. Ces travaux sont un prérequis essentiel pour le projet EMILI, mais leur nécessité est indépendante du projet. Ils permettraient de pérenniser la ligne existante au bénéfice du territoire.

Les travaux de régénération du RFN relevant de la responsabilité de l'Etat et de la région, SNCF Réseau attire l'attention de l'Etat et de la région sur la nécessité de les programmer et de les financer (montant estimé : 80 à 100 M€) depuis plusieurs années (bien avant qu'Imerys ne se manifeste pour le projet EMILI). Le statut des lignes à régénérer ne permet pas à SNCF Réseau de financer les travaux.

Dans sa note juridique, SNCF indique que « Les travaux de régénération des infrastructures ferroviaires doivent impérativement être financés pour maintenir le niveau de service actuel, que le projet EMILI voie le jour ou pas. Faute de financement, SNCF Réseau sera dans l'obligation de mettre des mesures conservatoires pour préserver l'état des infrastructures et la sécurité des circulations. »

3.2.4 Une usine de conversion pour transformer le mica lithinifère en hydroxyde de lithium

FIG. 35 - EMBLACEMENT VISÉ POUR L'USINE DE CONVERSION



L'emplacement visé de l'usine de conversion se trouve en périphérie nord de la ville de Montluçon, sur la commune de Saint-Victor, au lieu-dit « La Loue », de l'autre côté de la ZAC de Pasquis par rapport à la route Centre-Europe-Atlantique.

Le site, qui appartient à la Communauté d'Agglomération de Montluçon, est classé en zone d'activités dans les documents d'urbanisme.

Ce site est une ancienne friche industrielle sur laquelle la végétation a repris ses droits au moins partiellement. Le centre du site était occupé par une usine de chargement de munitions durant la 1^{ère} guerre mondiale (« La Pyrotechnie ») puis transformé au début des années 1970 en centre d'essais par DUNLOP.

Le sud-est du site était occupé par des ateliers de maintenance ferroviaire, propriété de la SNCF.

LES SITES ÉTUDIÉS POUR L'IMPLANTATION DE L'USINE DE CONVERSION

Pour trouver un site d'accueil adapté pour l'usine de conversion, Imerys a mené des recherches dans un rayon large, de l'ordre de 300 kilomètres.

Les critères techniques principaux étaient les suivants :

- un site destiné à l'implantation d'activités industrielles (type zone d'activités ou parc industriel) ou une friche industrielle à reconvertir, pour éviter l'artificialisation de terrains naturels ou agricoles et l'adaptation des documents d'urbanisme ;
- un site desservi par le réseau ferré national afin de pouvoir recourir au mode de transport ferroviaire ;
- une surface suffisante, pour l'implantation des installations et notamment du terminal ferroviaire ;
- la disponibilité des ressources (eau, électricité, gaz) ou tout du moins la possibilité de se raccorder facilement à ces dernières par de nouvelles lignes ou canalisations.

La proximité de l'usine de conversion avec le site de Beauvoir ne constituait pas un critère technique prioritaire, dès lors que le mica lithinifère était transporté par trains : ce mode est en effet adapté à du transport sur de longues distances.

Cependant, la proximité des deux sites pouvait présenter un intérêt certain, dans l'optique de limiter les coûts du transport, les nuisances liées à ce dernier (émissions de CO₂ notamment), et surtout de créer une filière locale intégrée du lithium permettant d'envisager des synergies en matière de formation et de contribuer à dynamiser le territoire (cf. chapitre 5.3 « Les bénéfices socio-économiques »).

Trois principaux sites ont été étudiés dans l'Allier : Commentry, Saint-Pourçain-sur-Sioule et « La Loue », à proximité de Montluçon (commune de Saint-Victor). Les deux premiers ne réunissaient pas les principaux critères techniques précédemment identifiés, notamment une surface disponible suffisante et une installation terminale embranchée permettant un accès au réseau ferré national.

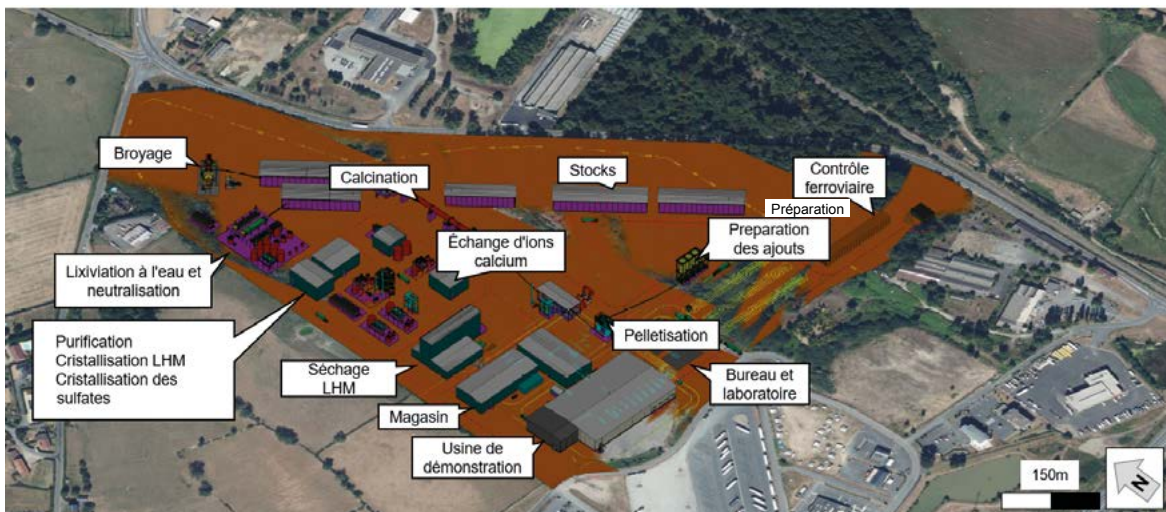
Le dernier site - « La Loue », à proximité de Montluçon - tout en étant compatible avec les besoins d'Imerys, recueillait un soutien fort des collectivités locales. Le contexte local et les enjeux liés à la ressource en eau ont été pris en compte avec l'approvisionnement via les eaux usées de la station d'épuration de Montluçon et l'utilisation d'un dispositif «zéro rejet liquide» (cf. chapitre 4.6.1). D'autres sites dans la vallée du Rhône et dans la région Hauts-de-France ont été étudiés en parallèle, afin d'envisager une autre implantation si la question de l'eau ne trouvait pas de réponse, mais l'option privilégiée d'Imerys était de rester dans l'Allier (cf. les variantes étudiées chapitre 8.3)

Un plan préliminaire de l'usine a été produit (cf. figure 36) : la disposition fournit une première indication de l'empreinte sans être exhaustive. Cette implantation sera affinée et complétée pendant les études de pré-faisabilité.

Avec Technip, agence d'ingénierie spécialisée dans le design industriel, Imerys mène actuellement, dans le cadre de la phase de pré-faisabilité, des études plus détaillées pour optimiser le positionnement et le dimensionnement des bâtiments.

Une première esquisse d'aménagement paysager pourrait être disponible au cours du débat public. En fonction des différentes contraintes, le plan pourrait évoluer et être optimisé par la suite.

FIG. 36 - VUE D'ENSEMBLE CONCEPTUELLE DE L'USINE DE CONVERSION
(plan élaboré pour l'étude de cadrage)

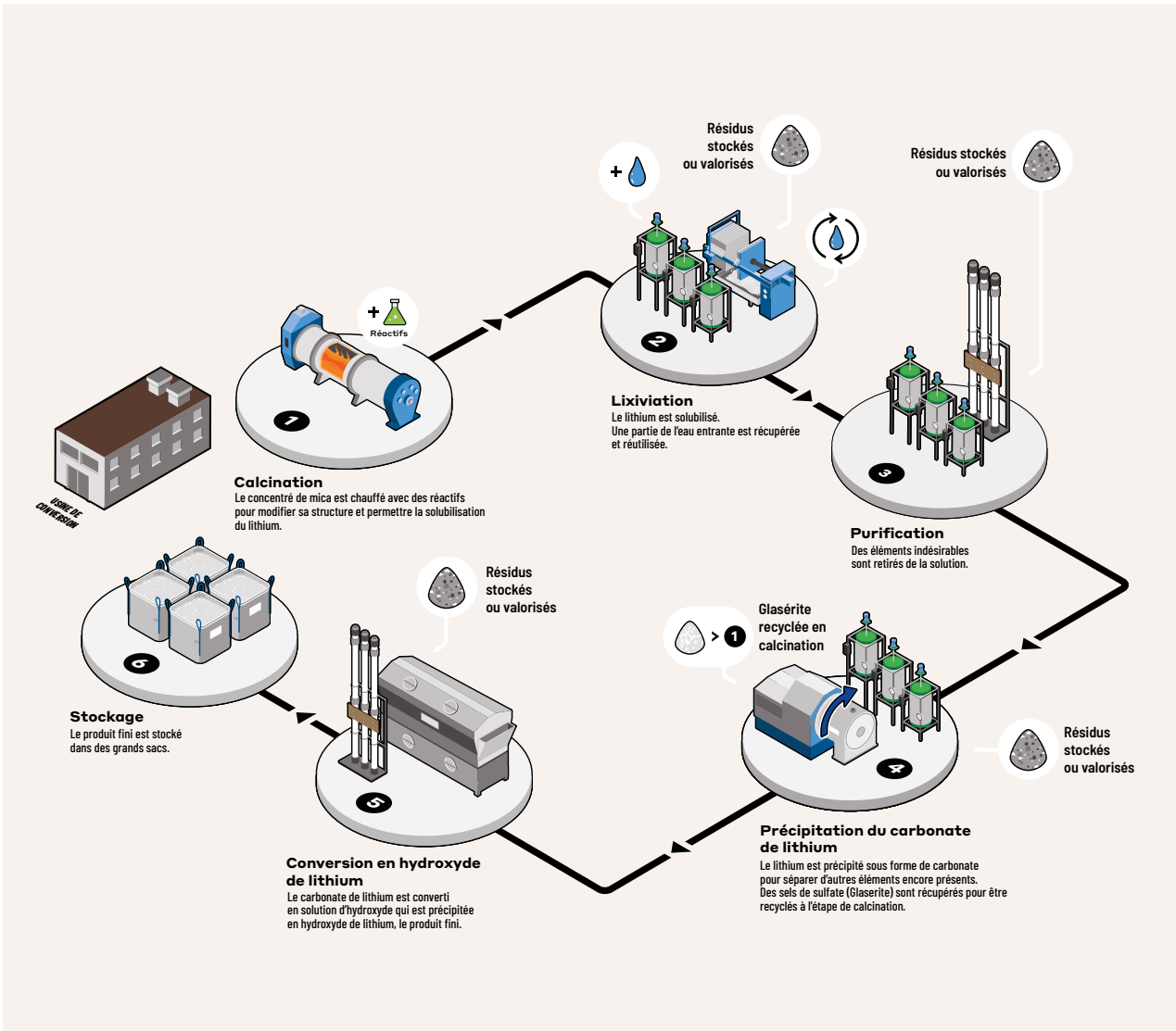


Les étapes du procédé

La conversion du concentré de mica lithinifère en hydroxyde de lithium est la dernière étape du projet EMILI. Elle consiste à séparer les différents éléments du mica lithinifère qui comprend principalement du fer, de l'alumi-

nium, des silicates, du potassium et de l'oxyde de lithium*. Pour y parvenir, une combinaison de procédés est envisagée : un procédé thermique, **la calcination**, puis une succession de procédés en milieu liquide : **lixiviation***, **purification et cristallisation**.

FIG. 37 - LES ÉTAPES DE LA CONVERSION DU MICA LITHINIFÈRE



LE RÔLE DU GYPSE* DANS LE PROCÉDÉ DE CONVERSION

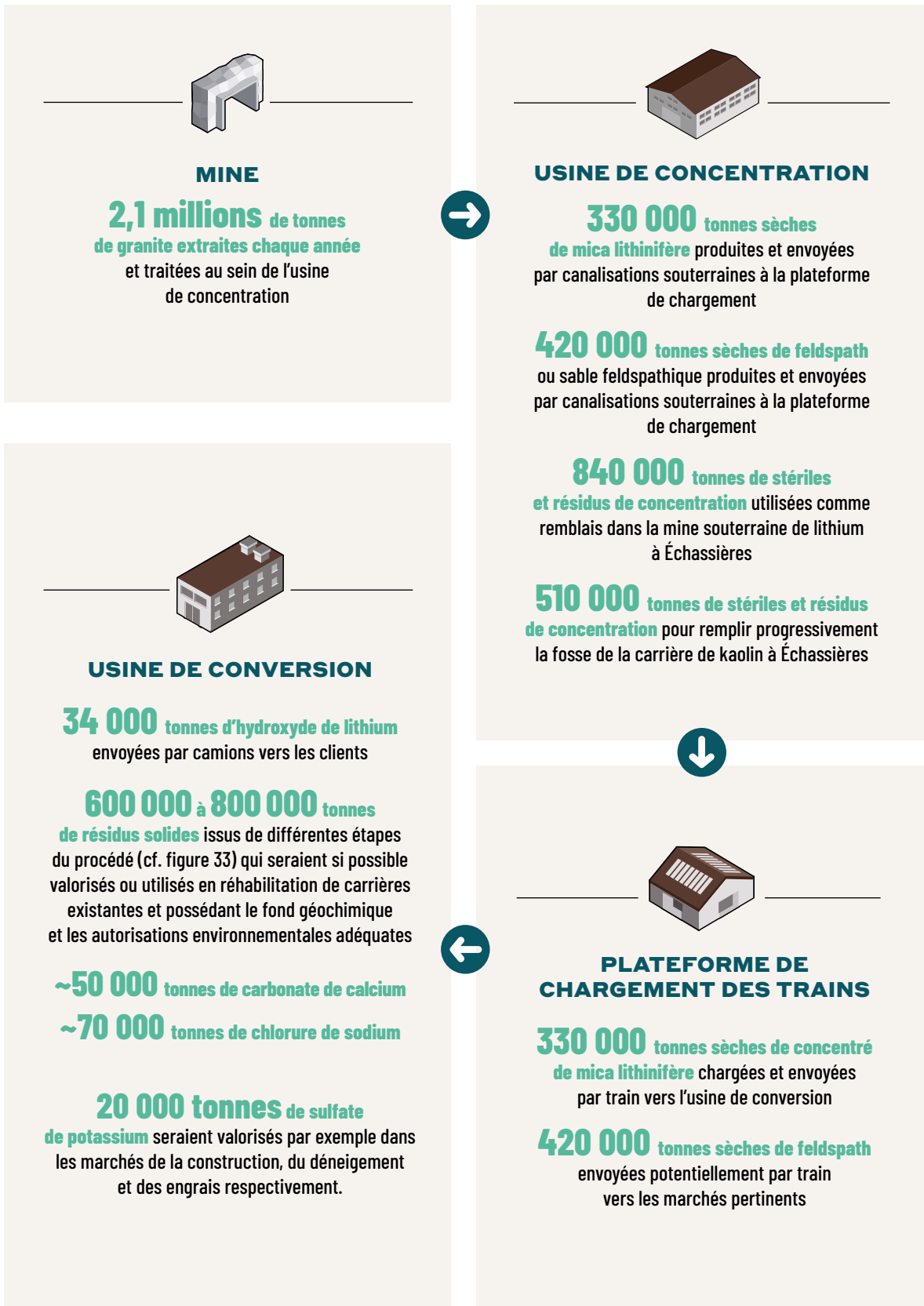
Le gypse, une forme hydratée de sulfate de calcium ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$), associé à la glasérite, un sel mixte de sulfate de sodium et de potassium recyclé dans le procédé, apportent les ions sulfates nécessaires aussi bien à la réaction thermique de calcination qu'à la stabilisation du lithium dans la phase aqueuse lors de l'étape de lixiviation*.

~100 000 à 125 000 tonnes/an de gypse seraient utilisées dans le procédé (cf. 4.6.1).

→ Le déroulé de ces étapes est détaillé dans la fiche thématique n°6 « Les étapes du procédé de conversion ».

3.2.5 Bilan matière annuel du projet EMILI

FIG. 38 - BILAN MATIÈRE ANNUEL DU PROJET EMILI



3.2.6 Les raccordements et la consommation électriques

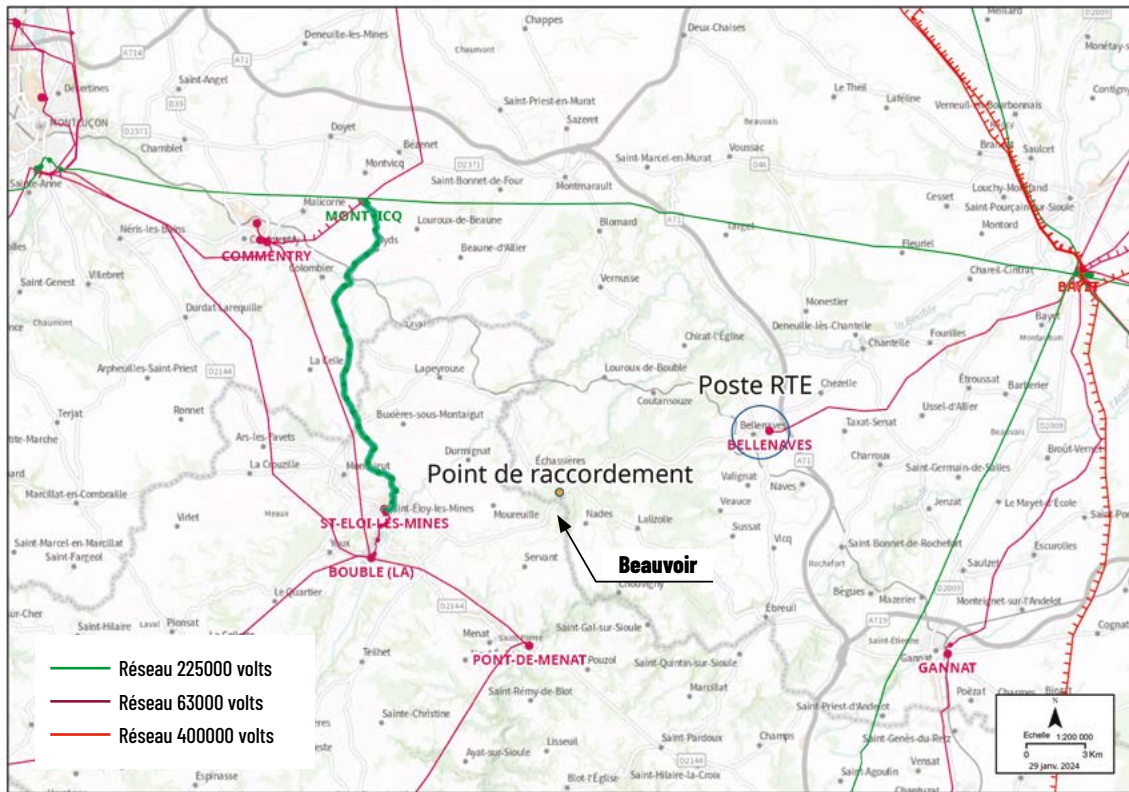
Le raccordement au réseau de transport d'électricité est un élément structurant du projet EMILI, qui confère à RTE, qui en a la charge, le rôle de co-maître d'ouvrage, en saisine conjointe de la CNDP avec Imerys.

• **Le raccordement de la mine et de l'usine de concentration**

En tant que gestionnaire du Réseau Public de Transport (RPT) d'électricité en France, RTE a instruit la demande de raccordement du projet de la mine de lithium et de l'usine de concentration sur le site de Beauvoir au réseau public de transport d'électricité. RTE sera responsable de l'acheminement de

l'électricité vers la mine, qui nécessitera la création d'une liaison souterraine à 63 000 volts entre le poste électrique de Bellenaves et le poste de transformation haute tension d'Imerys, distants d'environ 14 km. La zone d'étude est présentée ci-après, et le tracé final n'est, à ce stade, pas défini, même si l'utilisation des tracés de voiries (chemins, routes communales et départementales) semble une solution adaptée. Aujourd'hui, seule l'aire d'étude peut être présentée : une fois celle-ci validée par les autorités, une étude de contexte sera réalisée afin d'établir plusieurs fuseaux, puis le meilleur fuseau qui servira de base au dossier de concertation, et enfin, au sein de ce fuseau, le préfet validera le tracé définitif à la fin de la concertation Fontaine.

FIG. 39 - CARTE DE SITUATION MINE DE LITHIUM ET POSTE RTE 63 000 VOLTS DE BELLENAVES



Consistance technique

Ce raccordement nécessite les travaux suivants :

- Création d'une liaison souterraine 63 000 volts d'environ 14 km entre le poste d'Imerys et le poste électrique RTE de Bellenaves ;

- Au sein du poste RTE de Bellenaves : une cellule normalisée avec disjoncteur 63 000 volts (une cellule normalisée comporte a minima un disjoncteur, un sectionneur d'aiguillage, un sectionneur de ligne et/ou mise à la terre, le système de protections, contrôle commande associé).

FIG. 40 - POSTE RTE DE BELLENAVES 63 000 VOLTS

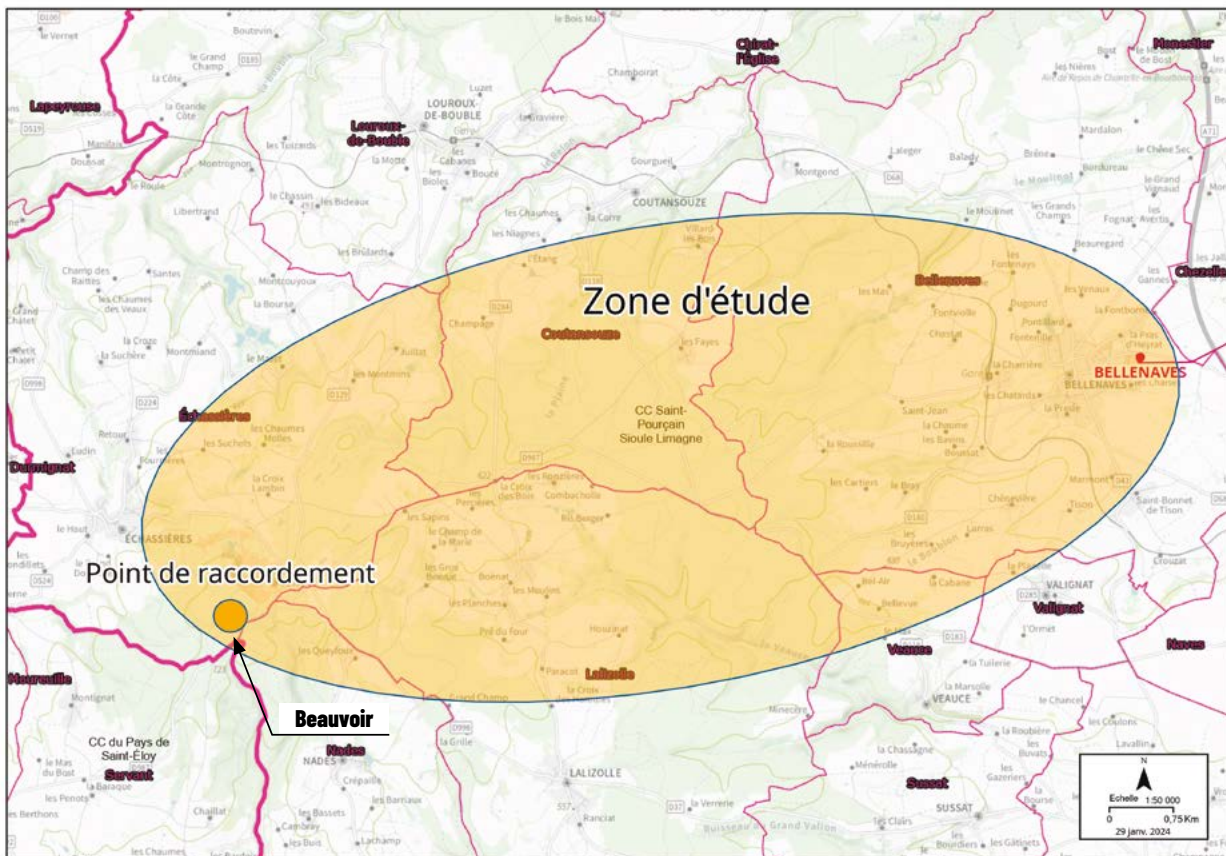


La zone d'étude du raccordement s'étend de la commune de Belenaves à la commune d'Échassières, au sud-ouest de la communauté de communes de Saint-Pourçain-sur-Sioule. Quatre communes sont comprises dans le périmètre de l'aire d'étude : Belenaves, Coutansouze, Lalizolle et Échassières.

LE CHOIX DU FUSEAU RTE DE MOINDRE IMPACT, L'UN DES ASPECTS DE LA CONCERTATION FONTAINE

Les critères de choix des fuseaux sont multiples : les études portent sur les aspects sociétaux, environnementaux et administratifs. En fonction de ces paramètres, plusieurs fuseaux seront envisagés et présentés au public lors de la concertation préalable. Le fuseau de moindre impact sera ensuite proposé au Préfet pour validation.

FIG. 41 - CARTE DE LA ZONE D'ÉTUDE DU FUSEAU RTE



Cette zone se situe à l'ouest de l'autoroute A71, elle est traversée par la départementale D987. Elle est desservie par une gare ferroviaire à Bellenaves grâce à la voie ferrée reliant Montluçon à Clermont-Ferrand à l'est de la zone. Les sols sont principalement occupés par des forêts avec notamment la forêt domaniale des Colettes.

Le raccordement de la plateforme de chargement

La plateforme de chargement sera alimentée par le gestionnaire du réseau de distribution : Enedis. Un total de 2,0 MW à 2,5 MW est prévu pour cette installation, incluant l'unité de filtration et la station de pompage qui recyclerait l'eau vers le site de Beauvoir.

Le raccordement de l'usine de conversion

Ce raccordement électrique haute tension est à ce jour en cours d'instruction côté RTE.

Hors raccordement : d'un point de vue réglementaire, une potentielle mise en compatibilité de la ligne aérienne à 63 000 volts Durre-Saint Jacques N°1, qui surplombe le site de l'usine de conversion, serait nécessaire pour libérer l'emprise foncière et ainsi permettre une construction et une exploitation de l'usine facilitée en toute sécurité pour les biens et les personnes. Cette ligne à haute tension pourrait être enterrée. La décision n'est pas prise à ce stade, les études n'ayant pas encore débuté.

3.2.7 L'approvisionnement en gaz

Du gaz serait utilisé pour alimenter le processus de calcination du mica de l'usine de conversion. Le brûleur du four rotatif serait alimenté par du gaz naturel afin d'atteindre des températures de l'ordre de 900°C à 1000°C.

Le gaz naturel est la seule source d'énergie possible pour ce type de technologie car il n'existe pas de four rotatif industriel à la taille requise fonctionnant à l'électricité qui puisse garantir les performances recherchées

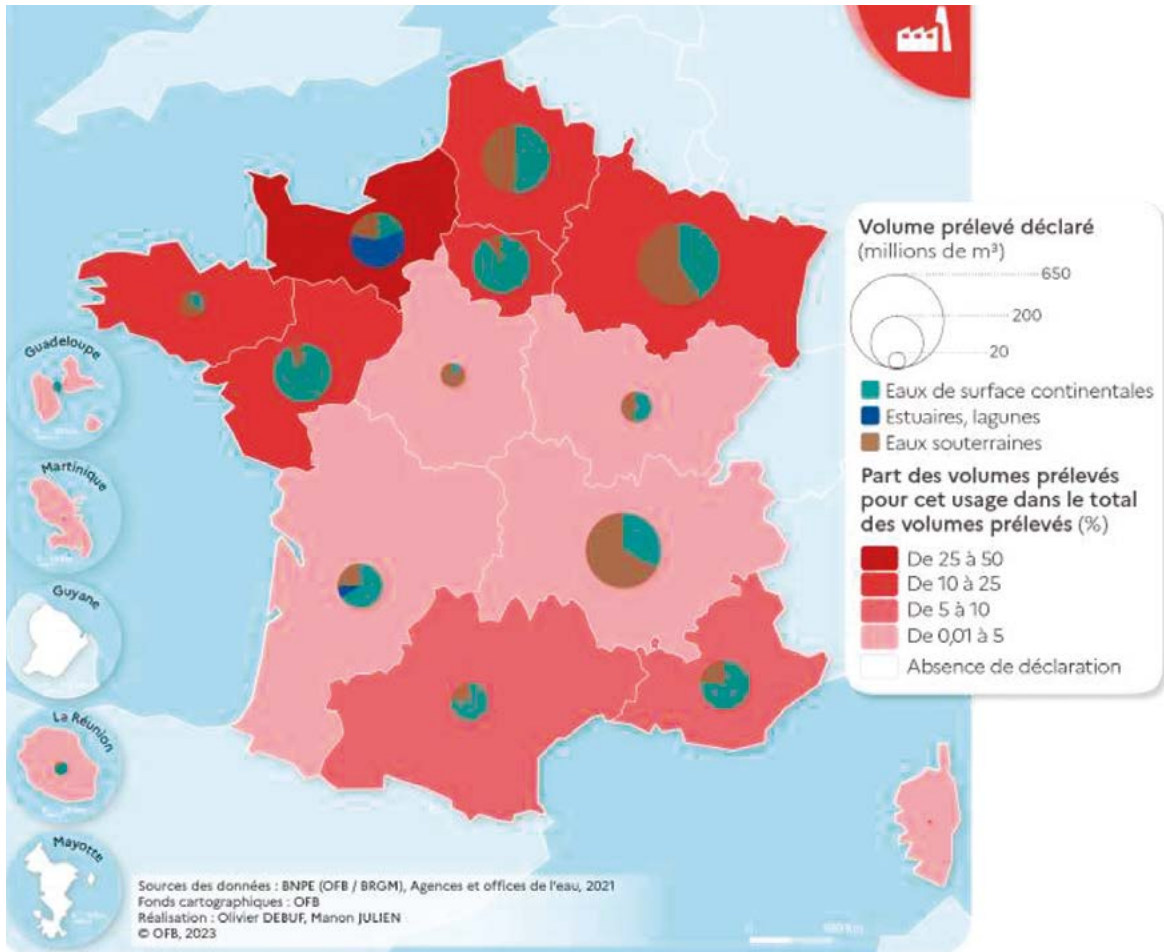
Les besoins en gaz sont estimés à 495 GWh/an. GRDF serait en mesure de fournir le volume nécessaire à partir de son réseau local.

3.2.8 Cycle de l'eau : besoins et rejets aux différentes étapes du projet EMILI

Le projet EMILI serait consommateur d'eau à plusieurs étapes du procédé. De nombreux efforts et études sont engagés pour réduire cette consommation et sont présentés au **chapitre 4.5** « Impacts sur l'eau : besoins et rejets prévisionnels, mesures de réduction de la consommation ».

De manière globale, la consommation d'eau sur l'ensemble du procédé se situerait aux alentours de 1,2 million de m³/an (pour rappel, la consommation d'eau de l'industrie représente 6% de la consommation totale d'eau en France - à mettre en regard des 55% consommés pour l'énergie, 16% pour l'eau potable, 7% pour l'irrigation⁸⁶).

FIG. 42 - VOLUMES PRÉLEVÉS POUR L'INDUSTRIE ET LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES⁸⁷



<p>6%</p> <p>des volumes prélevés</p>	<p>Type d'eau prélevée</p>	<p>7 267</p> <p>Prélèvements</p> <hr/> <p>2.5 Md</p> <p>m³ d'eau prélevés</p>
--	----------------------------	--

⁸⁶ Source : https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2023-12/infographie_bnpe_2021.pdf

⁸⁷ Source : https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2023-12/infographie_bnpe_2021.pdf

Selon les premières estimations, la production d'une tonne d'hydroxyde de lithium monohydraté (LHM*) nécessite une consommation d'environ 35 m³ d'eau (hypothèse prenant en compte l'utilisation des eaux usées d'une station d'épuration pour la conversion). Le besoin en eau, pour la production de lithium nécessaire à la fabrication d'une batterie de véhicule électrique, serait équivalent à la consommation domestique d'un foyer de quatre personnes pendant 3 à 4 jours, sans oublier que cette batterie serait utilisée pendant au moins 10 ans, avant d'être recyclée. Ce niveau de consommation d'eau est par ailleurs 10 à 20 fois moins élevé que l'eau nécessaire pour la production de lithium dans les salars* sud-américains⁸⁸.

Les besoins en eau pour le site de la mine et l'usine de concentration

Pour ses activités extractives (opérations d'extraction et de concassage), le projet EMILI ne devrait pas avoir besoin d'eau, en dehors des utilisations marginales (refroidissement des outils de forage en circuit fermé par exemple).

Pour le procédé de concentration, l'eau servirait au broyage et à la séparation des minéraux de la roche (à l'étape de la flottation - cf. fiche thématique n° 5) en circuit fermé.

L'eau serait utilisée également pour transporter des concentrés de mica lithinifère et de feldspath* ou de sable feldspathique vers la plateforme de chargement des trains, puis recyclée après avoir été renvoyée vers l'usine de concentration via les canalisations souterraines.

Le besoin global en eau pour l'usine de concentration et le transport vers la plateforme de chargement est estimé à environ 600 000 m³/an, sans aucun rejet direct d'eau de procédé dans l'environnement.

LES RESSOURCES DISPONIBLES POUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE L'USINE DE CONCENTRATION

Afin d'assurer l'accès à une source d'eau suffisante et conserver les capacités d'adaptation du milieu naturel, les recherches ont été menées sur un périmètre large, la Sioule et ses affluents, allant bien au-delà du massif de la Bosse. Autrement dit, pour répondre à ses besoins, Imerys prévoit d'acheminer de l'eau depuis des bassins versants où sa disponibilité est avérée, afin de préserver la ressource locale en eau.

Les études ont ainsi permis d'identifier et de caractériser plusieurs ressources potentielles pour l'approvisionnement de l'usine de concentration :

- les eaux de pluie (avec collecte des eaux de ruissellement),
- les aquifères* ou sources du socle,
- les marnes de l'Oligocène,
- la Sioule et ses alluvions,
- le puits St-Jean,
- ou encore la réutilisation (REUT) des eaux issues des stations d'épuration locales.

Seule la Sioule présente les caractéristiques suffisantes pour assurer à long terme l'approvisionnement en eau pour l'usine de concentration.

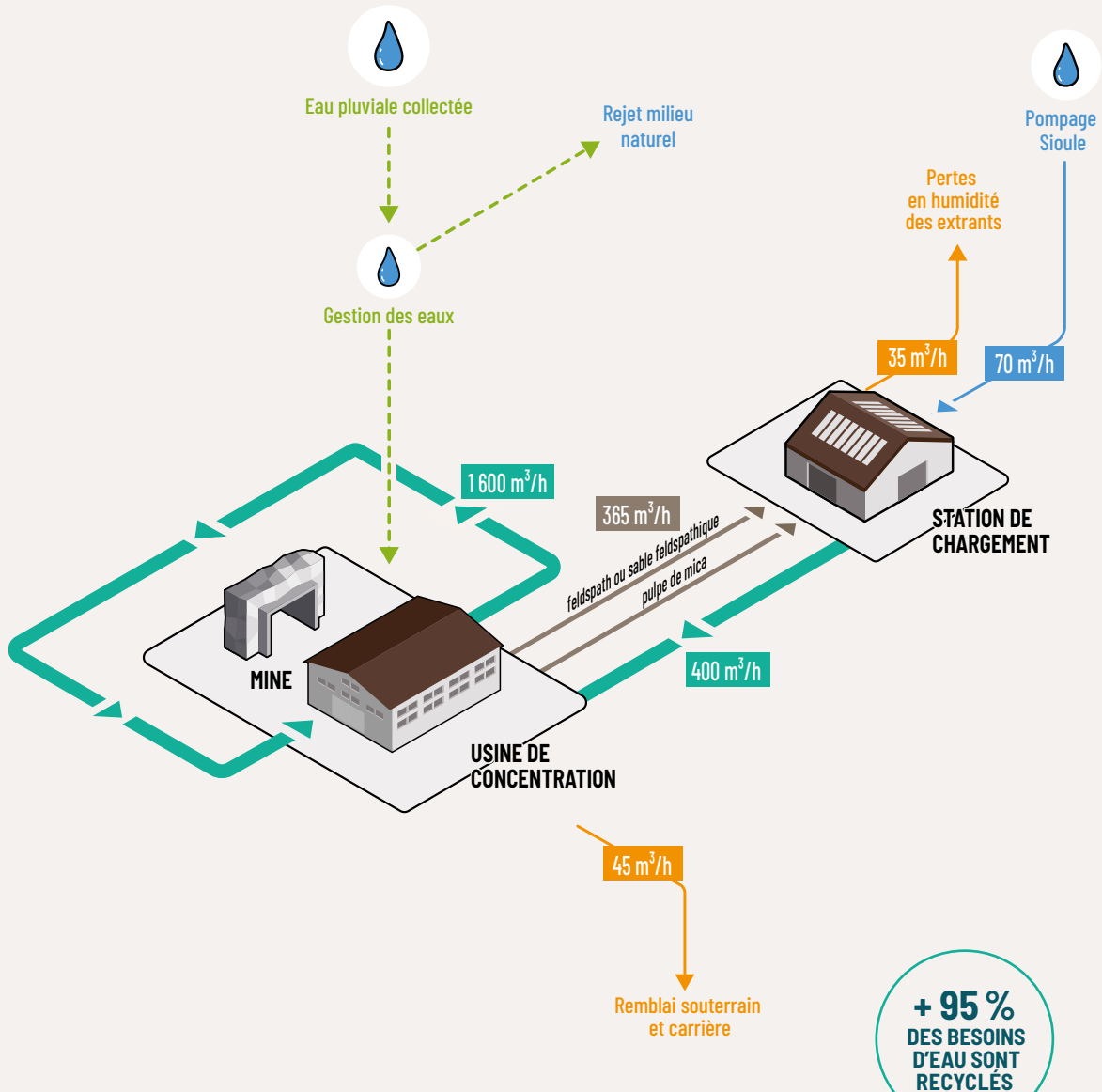
⁸⁸ Jusqu'à 2 millions de litres d'eau sont évaporés pour produire 1 tonne de lithium. Source : <https://culturesciences.chimie.ens.fr/thematiques/chimie-physique/electrochimie/le-parcours-du-lithium-depuis-l-extraction-jusqu-a-la>

Les rejets d'eau pour le site de la mine et l'usine de concentration

Les rejets de l'usine de concentration seraient évités grâce à la réutilisation des eaux de procédé en circuit fermé. Le taux de recirculation de l'eau provenant de la Sioule serait ainsi supérieur à 95% et l'apport requis de 70m³/h.

Les eaux pluviales seraient collectées dans des fossés, contrôlées, et traitées si besoin avant d'être utilisées ou rejetées dans le milieu naturel.

FIG. 43 - BILAN HYDRIQUE SIMPLIFIÉ POUR L'USINE DE CONCENTRATION



L'utilisation de l'eau par la plateforme de filtration et chargement des trains

Les concentrés de mica et de feldspath* acheminés par canalisations seraient filtrés pour en récupérer le maximum d'eau. L'eau ainsi récupérée serait ensuite remontée par une canalisation parallèle à celle du transport des concentrés depuis la plateforme de chargement vers l'usine de concentration pour être réutilisée. Une partie de l'eau se retrouverait cependant piégée dans les concentrés de mica et de feldspath expédiés par trains.

Les besoins en eau pour l'usine de conversion

Lors de la conversion, l'eau serait utilisée principalement dans l'étape de lixiviation pour dissoudre les sels de lithium et laver le résidu ainsi que les produits solides sortants aux différentes étapes. En tenant compte d'un recyclage des eaux de procédé, le débit net requis pour l'usine de conversion est d'environ 60 à 75 m³/h ; il correspond à la compensation des pertes en eau, essentiellement piégée sous forme d'humidité dans les divers produits sortants. Le besoin net en eau est estimé à environ 600 000 m³/an.

Les études préliminaires ont permis d'identifier différentes solutions pour l'approvisionnement en eau de l'usine de conversion :

- réseaux de distribution déjà disponibles : réseau d'eau industrielle de Montluçon Communauté ou réseaux d'eau potable ;
- formations aquifères* locales ou plus éloignées : alluvions du Cher, bassin de Commentry ou de Beaumont-Huriel, plaine alluviale de l'Allier ;
- projets de réseaux d'interconnexion comme le projet de Veine Nord du SMEA⁸⁹ ;
- réutilisation d'eaux liées à d'autres activités : eaux de rejets d'industriels proches, des thermes ou du centre aqualudique, eaux de la station d'épuration de l'agglomération de Montluçon (REUT).

Après étude de ces scénarios, et compte tenu de la tension locale sur la ressource en eau, Imerys a choisi de s'orienter vers la solution de Réutilisation des Eaux Usées Traitées (REUT) de la station d'épuration des eaux usées (STEP) de l'agglomération de Montluçon, qui permettrait d'assurer en permanence la totalité des besoins en eau estimés, sans compétition avec les autres usages (plus d'informations [chapitre 4.4.3](#)).

Les rejets d'eau de l'usine de conversion

Les effluents issus de la station de production d'eau (station d'osmose inverse qui retraite les eaux de la STEP destinées au procédé) seraient rejetés dans le Cher ou dans le réseau d'assainissement selon le volume et la qualité anticipés.

Occasionnellement, comme par exemple pendant des périodes de maintenance, certains effluents de procédés pourraient être restitués au Cher ou dans le réseau d'assainissement après avoir été traités pour respecter les normes réglementaires.

Les eaux pluviales seraient collectées, contrôlées, et traitées si besoin avant d'être réutilisées ou rejetées dans le milieu naturel.

⁸⁹ SMEA : Syndicat Mixte des Eaux de l'Allier : <https://www.smea.fr/>

FIG. 44 - BILAN HYDRIQUE SIMPLIFIÉ POUR L'USINE DE CONVERSION

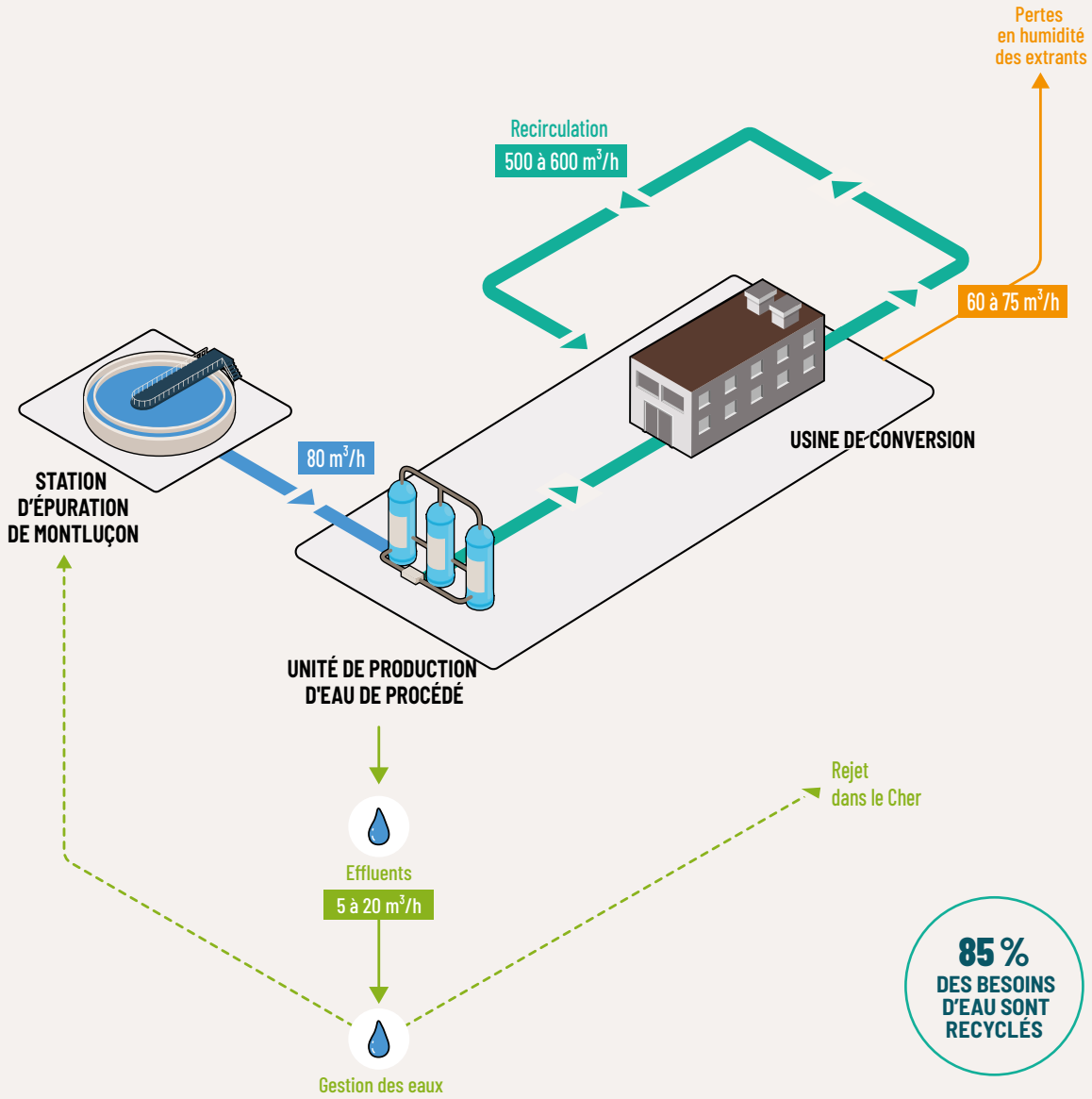
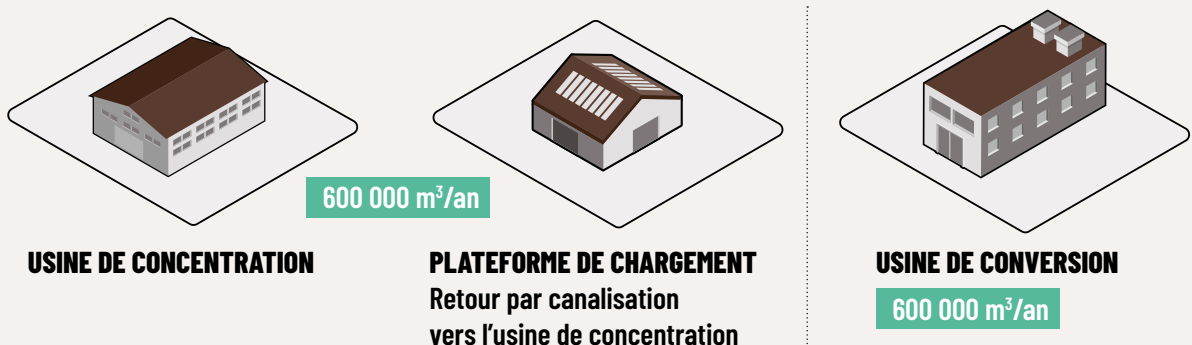


FIG. 45 - LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU AUX DIFFÉRENTES ÉTAPES DU PROCÉDÉ



3.3 L'APRÈS-MINE

Imerys devra s'engager à des mesures de remise en état du site après exploitation dans les processus de demande d'autorisation. Le Groupe devra aussi présenter des garanties financières⁹⁰ : c'est une nouveauté du code minier dont la mise à jour est en cours.

Des mesures de surveillance pourront également être envisagées à long terme, en fonction des risques identifiés, et resteront à la charge d'Imerys.

Dans les faits, la remise en état du site serait réalisée au fur et à mesure de l'exploitation.

FOCUS SUR LE REMBLAYAGE PROGRESSIF

Le remblayage progressif, également appelé «remise en état progressive» ou «remise en état au fur et à mesure», est une technique utilisée dans l'exploitation minière (et dans la majorité des exploitations de carrières en France) pour minimiser les impacts environnementaux et restaurer le site au fur et à mesure que les activités d'extraction progressent. Cette approche vise à réduire les impacts sur le paysage, la biodiversité et les ressources en eau pendant et après l'exploitation de la mine.

Lors de l'exploitation minière, les matériaux contenant les substances valorisables sont extraits du sol.

Au fur et à mesure de cette extraction, les espaces vides sont remblayés avec les stériles miniers et résidus de concentration. La réutilisation des stériles et résidus prolonge la durée d'exploitation de la mine, tout en réduisant l'impact environnemental du projet.

Dans le cadre du projet EMILI, du ciment serait ajouté aux stériles et résidus afin de les stabiliser (5 à 8 % de ciment). Ainsi, pour 2,1 millions de tonnes extraites chaque année de la mine, 840 000 tonnes de stériles et résidus seraient remblayées sous la surface, avec 35 à 55 000 tonnes de ciment.

Une autre partie des stériles et résidus (510 000 tonnes par an) pourrait également être utilisée pour remblayer progressivement la carrière de kaolin*.

Tout au long du processus d'exploitation et de remblayage, des évaluations environnementales seraient réalisées pour surveiller les impacts sur les écosystèmes, les ressources en eau et d'autres facteurs environnementaux. Des ajustements pourraient si nécessaire être apportés aux plans de remblayage.

La décision d'arrêt définitif de l'exploitation ferait l'objet d'un dossier de déclaration, accompagné d'études sur l'ensemble des risques résiduels, tels que les mouvements de terrain, la qualité de l'eau ou encore la sécurité du site et les mesures pour la réhabilitation environnementale du site.

Il s'agirait après l'arrêt de la mine d'assurer l'aménagement d'un environnement cohérent et adapté au cadre de vie local. La réhabilitation du site pourrait être engagée en suivant trois objectifs principaux :

- la stabilité à long terme des terrains ;
- la prévention de l'érosion ;
- la plantation ou la reprise de la végétation en cohérence avec les milieux naturels environnants et leurs usages.

À ce stade du projet, la vocation post-exploitation du site n'a pas été établie. Conformément à la norme IRMA, elle sera réalisée en concertation avec les parties prenantes afin de comprendre les attentes et besoins, et proposer les actions qui permettront d'y répondre.

Le nouveau code minier présente également une liste des dispositions à mettre en œuvre après l'arrêt des travaux⁹¹.

⁹⁰ Acte de cautionnement fourni par un établissement de crédit visant à assurer que les travaux à réaliser à l'issue de l'exploitation, la surveillance du site à l'issue de l'arrêt des travaux et les interventions en cas d'accident, soient réalisés en cas de défaillance de l'opérateur minier

⁹¹ Plus d'informations : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023501962/LEGISCTA000023504939/#LEGISCTA000023504939

FIG. 46 - UNE ANCIENNE CARRIÈRE IMERYS APRÈS RÉHABILITATION⁹²

LES GRANDS PRINCIPES DE LA REMISE EN ÉTAT D'UN SITE

L'espace résultant de l'exploitation d'une carrière ou d'une mine doit retrouver à l'issue de cette activité une vocation prévue initialement en fonction des enjeux et des caractéristiques locales.

Les principes d'aménagement définis doivent guider l'exploitant dans le réaménagement du site : c'est pourquoi il est important que les grandes lignes soient réfléchies en amont, tout en étant suffisamment souples afin d'intégrer les évolutions possibles des techniques et idées des parties concernées.

Rappel :

- La remise en état, imposée par le cadre réglementaire, est représentée par l'ensemble des mesures et travaux destinés à permettre un usage futur du site en assurant les conditions de sa réinsertion dans le milieu environnant. Elle est à la charge de l'exploitant.
- Le réaménagement constitue un aménagement complémentaire à la remise en état dépassant le cadre de l'exploitation et relevant de la volonté du propriétaire/gestionnaire du site. Les travaux de réaménagement rendent donc le site apte à une utilisation déterminée nouvelle par rapport à sa vocation première.

Quel que soit le parti d'aménagement envisagé, les règles générales sont les suivantes :

- Obtention d'un modelé topographique stable et intégré dans le contexte paysager ;
- Fermeture des accès dangereux, qui doivent être condamnés. Si besoin les sommets des fronts de taille sont protégés par une clôture corrélée à une signalisation du danger. Le site doit être mis en sécurité vis-à-vis de l'ensemble des risques potentiels (noyade, éboulement, chute...)
- Intégration paysagère : atténuation des formes géométriques et évitement des plantations linéaires et régulièrement espacées ;
- Plantations et végétalisation adaptées à la nature du substrat et composées d'espèces locales. Préconiser une diversité de milieu ;
- Aménagement d'un environnement cohérent et adapté au cadre de vie ;
- Nettoyage du site et enlèvement de toutes les structures et installations sans utilisation directe dans son devenir ;

Pour éviter le mitage du paysage, favoriser une vocation unique ou éviter l'incompatibilité entre certaines activités, préférer le réaménagement progressif et mettre en œuvre des réhabilitations proches du milieu naturel environnant.

⁹² Source : Meeth Quarry, Okehampton (UK) <https://tarkatrail.org.uk/visiting/get-inspired/meeth-quarry/>

À titre de comparaison, rappelons que les principes de remise en état de la carrière de kaolin* actuelle sont les suivants :

- Intégrer la carrière dans le paysage local : d'anciennes carrières, telles que la carrière de la Bosse, ont été réaménagées avec succès et offrent des secteurs intéressants tant sur le plan paysager qu'écologique. Ces lieux d'extraction restent discrets, notamment en raison de leur appartenance à la forêt des Colettes.
- Reboiser les terrains : un reboisement à l'avancement de l'exploitation a été prévu à l'ouest de la carrière, en conservant une alternance des boisements avec des zones ouvertes, afin de valoriser les panoramas offerts par les points hauts sur le site réaménagé et sur le paysage environnant.

- Inscrire le réaménagement dans une vocation écologique : au vu de la diversité des milieux résiduels (plan d'eau, terrains boisés, fronts rocheux, verses à stériles), de nombreux aménagements variés en faveur de la flore et de la faune ont pu être retenus dans le cadre de la remise en état de la carrière de kaolin.

Ce plan de réaménagement de la carrière de kaolin pourra être amené à changer en fonction du développement du projet EMILI. Si la vocation du site resterait un retour à l'état naturel et une mise en valeur du patrimoine géologique, la temporalité et la topographie pourraient être modifiées.

D'anciens sites d'exploitation de kaolin sont désormais classés en zone Natura 2000* dans la forêt des Colettes car ils abritent une faune et une flore spécifiques et patrimoniales (drosera, triton crêté, sonneur à ventre jaune par exemple).

FIG. 47 - PLAN MASSE DU PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DE LA CARRIÈRE KAOLIN DE BEAUVOIR





4

LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES & LES RISQUES INDUSTRIELS DU PROJET EMILI



4.1 LES ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES EN COURS ET À MENER

Dans la perspective de la réalisation du projet, des études sont d'ores et déjà en cours et/ou devront être réalisées (étude d'impact environnemental, étude de dangers, études spécifiques complémentaires) notamment sur les thématiques suivantes : air, eau, sols, bruit, milieux naturels, paysage et patrimoine culturel, utilisation de l'énergie, effets sur la santé...

Il convient de rappeler par ailleurs, qu'au stade d'avancement actuel, tous les éléments de détail ne sont pas réunis pour évaluer l'impact du projet. En effet, les caractéristiques précises et exhaustives du projet ne pourront être arrêtées définitivement que dans les phases ultérieures, notamment à l'issue du débat public et lors de la constitution du dossier de demande d'autorisation (cf. chapitre 7.2).

ÉTUDES SPÉCIFIQUES	RESPONSABLES	DÉLAI DE PRODUCTION DES RÉSULTATS
Études sur l'eau		
Beauvoir modèle hydraulique et hydrogéologique	ANTEA	Étude bibliographique - Décembre 2022 Modèle régional - Janvier 2024 Modèle local - Fin 2024
Beauvoir ressource en eau pour la concentration	ANTEA	Étude de cadrage - Fin 2022 Étude de sélection de sites potentiels de prélèvement - Avril 2024 Étude changement climatique - Fin 2024
Beauvoir étude sur les capacités de stockage eau	ANTEA	Étude de cadrage mi-2024
La Loue effets sur la ressource en eau pour la conversion	Non défini	Mi-2025

Études sur les émissions atmosphériques, le bruit et les vibrations		
Zone de chargement des trains	Venathec	Pré-diagnostic bruit - Février 2024
Tous sites (bruit)	Non défini	État initial 2024 Impact et mesures - Début 2026

ÉTUDES SPÉCIFIQUES	RESPONSABLES	DÉLAI DE PRODUCTION DES RÉSULTATS
Études écologiques		
Beauvoir	Écosphère & Hydrosphère	Diagnostic mars 2024 Complément d'état initial en fin 2024 Étude des impacts et mesures - Début 2026
Zone de chargement et canalisations	Écosphère & Hydrosphère	État initial - fin 2024 Étude des impacts et mesures - Début 2026
La Loue	Crexeco	État initial - décembre 2023 Complément d'état initial fin 2024 Étude des impacts et mesures - Début 2026

Études paysagères		
Zone de chargement	AAGroup	Pré-étude - Février 2024
Tous sites	Non défini	Étude pré-faisabilité - Septembre 2024 Étude insertion paysagère - Fin 2025

Études de dangers pour évaluer les risques du projet et les mesures à mettre en œuvre		
Tous sites	Non défini	Fin 2025

Bilan carbone		
Tous sites	Non défini	Bilan carbone du projet - Fin 2025

Études socio-économiques pour évaluer les effets et retombées potentielles pour le territoire		
État initial	Utopies	Avril 2024
Études complémentaires	À déterminer	2026

4.2 DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION MISES EN ŒUVRE DANS LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU PROJET

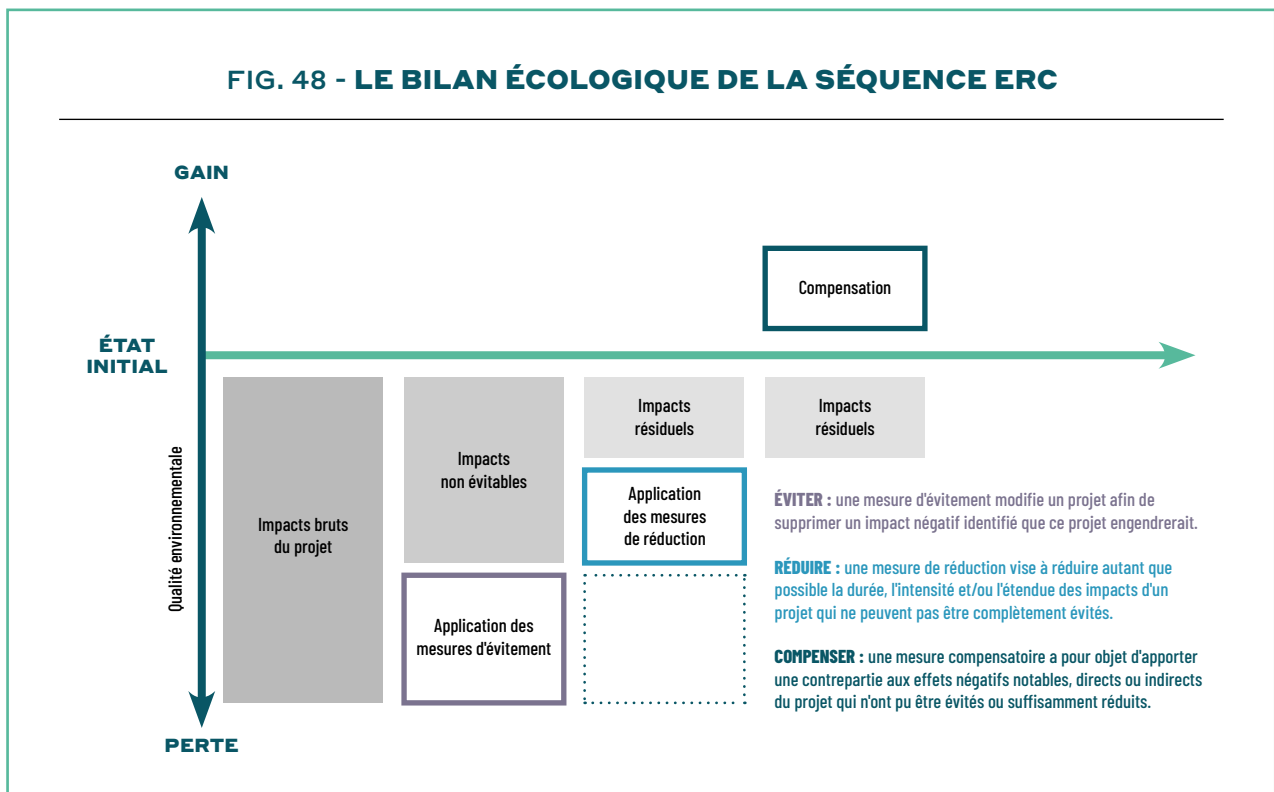
Si le projet se poursuit, les impacts sur l'environnement seraient traités selon la séquence ERC (éviter, réduire, compenser). En effet, les impacts d'un projet, d'un plan ou d'un programme sur l'environnement peuvent se traduire par une dégradation de la qualité environnementale. La séquence ERC s'articule selon trois phases distinctes :

- **Éviter (E)** : la première étape consiste à éviter autant que possible les impacts négatifs sur l'environnement. Cela peut inclure la sélection de sites d'implantation moins sensibles sur le plan environnemental, la modification des plans pour contourner les zones écologiquement importantes, ou même la décision de ne pas entreprendre le projet si les risques environnementaux sont jugés inacceptables.

- **Réduire (R)** : si des impacts environnementaux ne peuvent pas être complètement évités, la prochaine étape est de les réduire au maximum. Cela peut impliquer la mise en place de technologies plus propres, l'optimisation des processus, ou l'adoption de pratiques qui minimisent les effets négatifs.

- **Compenser (C)** : lorsque des impacts résiduels subsistent malgré les efforts d'évitement et de réduction, la dernière étape consiste à mettre en œuvre des mesures de compensation. Cela peut inclure la restauration d'habitats similaires ailleurs, la protection de certains espaces, ou d'autres actions visant à compenser les dommages causés à l'environnement.

FIG. 48 - LE BILAN ÉCOLOGIQUE DE LA SÉQUENCE ERC



Source : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/evaluation/article/eviter-reduire-compenser-erc-en-quoi-consiste-cette-demarche>

L'ensemble des enjeux et impacts, les mesures d'évitement et de réduction, ainsi que les éventuelles mesures de compensation à apporter, seront présentés de manière

détaillée dans les dossiers d'études d'impact et de demande d'autorisation environnementale. Les enseignements tirés du débat public y seront intégrés.

4.3 LES EFFETS SUR LES MILIEUX NATURELS

Dans sa charte de responsabilité sociétale⁹³, Imerys s'est en particulier attaché à prendre en compte la préservation de la biodiversité dans l'ensemble de ses sites, depuis la phase projet jusqu'à la réhabilitation des carrières en fin de vie.

Imerys peut s'appuyer sur l'expertise de partenaires scientifiques reconnus dans le domaine de la biodiversité comme le Muséum National d'Histoire Naturelle, à travers le centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel "UMS PatriNat"⁹⁴. Les kaolins de Beauvoir collaborent également avec l'ONF dans le cadre d'un contrat de gestion de la forêt de Beauvoir et le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) de l'Allier pour la gestion des mesures ERC de la carrière kaolin de Beauvoir.

En complément des aspects réglementaires, toutes les étapes préliminaires au projet EMILI prennent en compte les objectifs suivants, définis par le maître d'ouvrage : une emprise minimale sur les différents sites

d'implantation et une gestion optimisée des ressources.

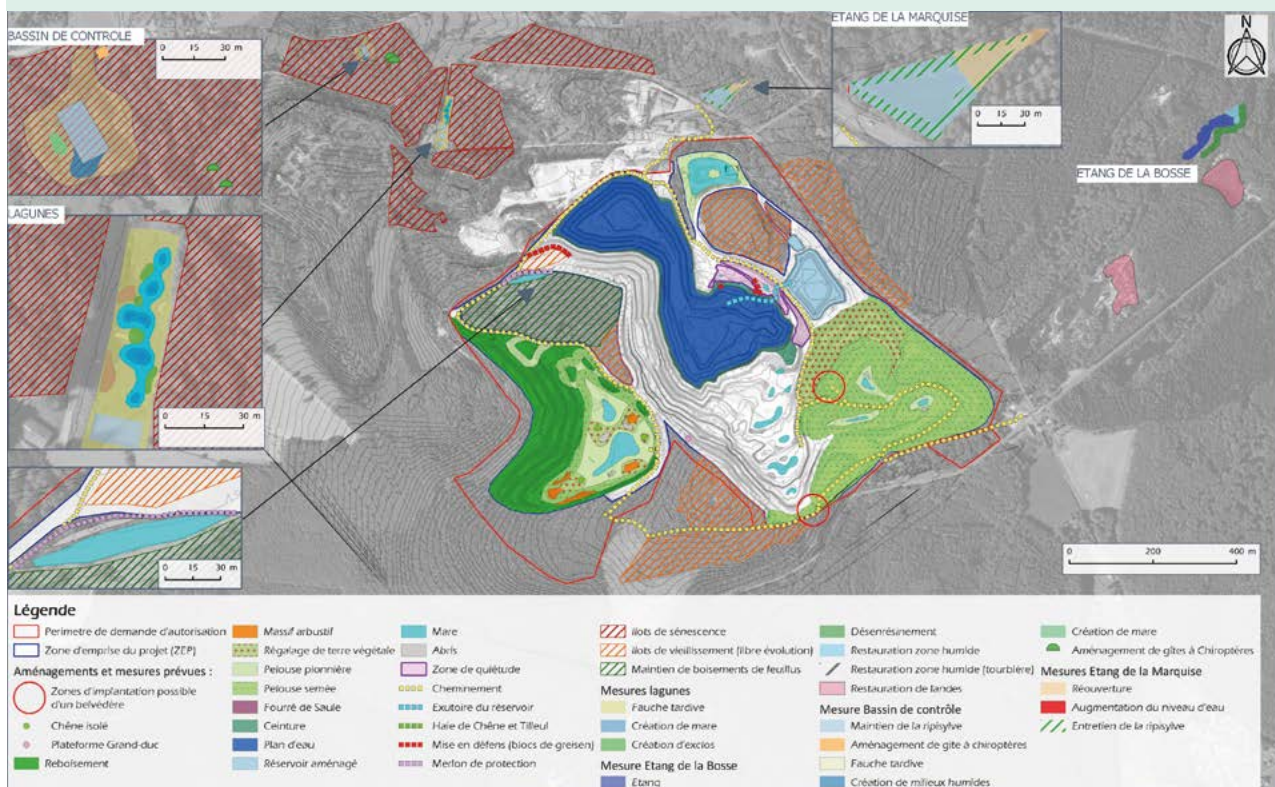
L'état de la biodiversité serait étudié précisément pour chaque site d'implantation et les éléments déjà identifiés sont décrits ci-après.

4.3.1 La mine et l'usine de concentration

Imerys est propriétaire de la carrière des kaolins de Beauvoir et a eu l'occasion de réaliser différentes études sur le site et aux alentours.

Un inventaire écologique complet a ainsi été réalisé en 2019⁹⁵ dans le cadre du renouvellement/extension de la carrière de kaolin et a donné lieu à des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sur les milieux naturels qui sont repris dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.

FIG. 49 - MESURES ERC DE LA CARRIÈRE KAOLIN DE BEAUVOIR (APRÈS RÉAMÉNAGEMENT)



Source Mica 2019

⁹³ Source : <https://www.imerys.com/public/2022-02/imerys-corporate-social-responsibility-charter-2020-FRE.pdf>

⁹⁴ Site internet : <https://www.patriinat.fr/fr>

⁹⁵ Plus d'informations : <https://emili.imerys.com/public/2023-05/2020-dossier-de-demande-de-prolongation-du-permis%20exclusif-de-recherche-de-mines3.pdf>

État des lieux

La zone envisagée pour l'implantation de la mine et de l'usine de concentration n'est incluse dans aucune zone de protection réglementaire, dans aucun site Natura 2000*, aucun Espace Naturel Sensible (ENS), ni aucun Parc Naturel Régional (PNR). Elle est cependant partiellement incluse dans deux ZNIEFF (Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique), de type 1 et 2 « Forêt des Colettes et satellites » et à proximité (100 mètres) de la zone Natura 2000* « Forêt des Colettes ».

Les études déjà menées sur le périmètre

En 2022, Imerys a missionné Écosphère, un bureau d'études spécialisé pour réaliser un diagnostic écologique à l'échelle du Permis Exclusif de Recherche (PER*). Ce diagnostic inclut les cours d'eau et sera suivi d'inventaires complets sur les zones d'implantation identifiées et à proximité⁹⁶. Parmi les constats déjà effectués, sont signalées les présences de différentes espèces patrimoniales :

- **Oiseaux** : gobemouche gris, mésange boréale, grèbe castagneux, grand-duc d'Europe⁹⁷,
- **Odonates (libellules)** : cordulie à corps fin et agrion délicat,
- **Mammifères** : campagnol amphibie, chat sauvage et différentes espèces de chiroptères (chauves-souris),
- **Crustacés** : écrevisse à pattes blanches⁹⁸ dans le ruisseau de la Gourdonne à proximité du site,
- **Des amphibiens** y sont également présents (crapaud calamite, Triton crêté).

La présence de différentes espèces patrimoniales est due parfois aux milieux pionniers qui ont été créés par l'exploitation de la carrière (crapaud calamite, cordulie à corps fin...).

Niveau d'impact attendu et mesures

L'exploitation minière étant souterraine, elle ne devrait pas engendrer de perturbation directe importante sur les milieux naturels en surface.

L'implantation de l'usine de concentration nécessitera le défrichement de zones boisées essentiellement constituées de résineux (Pins, Épicéas, Mélèzes,..) et qui, sur la base des premiers inventaires réalisés, ne présentent pas d'enjeux élevés en termes de biodiversité.

Concernant la faune, le niveau d'enjeu global peut être considéré comme modéré à fort dans l'attente des inventaires complémentaires qui seront menés pour établir un état initial complet de la zone d'étude⁹⁹.

Imerys veillera, dans le choix de l'implantation de ses infrastructures, à éviter les perturbations sur les écosystèmes locaux, afin de respecter l'équilibre écologique et la biodiversité. Une attention particulière sera portée à l'analyse des impacts éventuels sur les mesures ERC prescrites dans l'arrêté préfectoral de la carrière actuelle de kaolin (cf. fig. 49). Si besoin, des mesures d'adaptation pourraient être proposées pour assurer leur pérennité dans le cadre de la définition des mesures ERC du projet EMILI.

Parmi les actions génériques qui pourraient être entreprises :

Mesures	
Évitement	Évitement de zones géographiques, poursuite des mesures d'adaptation de certaines périodes de travail : jour/nuit ou selon la saison...
Réduction	Adaptation des travaux selon le cycle biologique, limitation de pénétration hors des emprises chantier, entretien des engins et mesures anti-pollution. Gestion de milieux pionniers et temporaires.
Compensation	À définir en fonction de la nature des impacts résiduels identifiés.
Suivi	Poursuite des suivis écologiques (inventaires annuels) pour vérifier la présence des espèces et adapter si besoin les mesures. Poursuite du partenariat avec le CEN Allier pour la gestion des milieux.

⁹⁶ Source : <https://emili.imerys.com/des-etudes-environnementales-poussees>

⁹⁷ Plus d'informations : <https://www.lpo.fr/decouvrir-la-nature/fiches-especes/fiches-especes/oiseaux/rapaces/grand-duc-d-europe>

⁹⁸ Plus d'informations : https://sauleseteaux.fr/documents/etat_art_ecrevisse_V4_cle66812f.pdf

⁹⁹ Une fiche concernant les enjeux pour le milieu naturel sera disponible au moment du débat public.

FIG. 50 A - CARTE DES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET

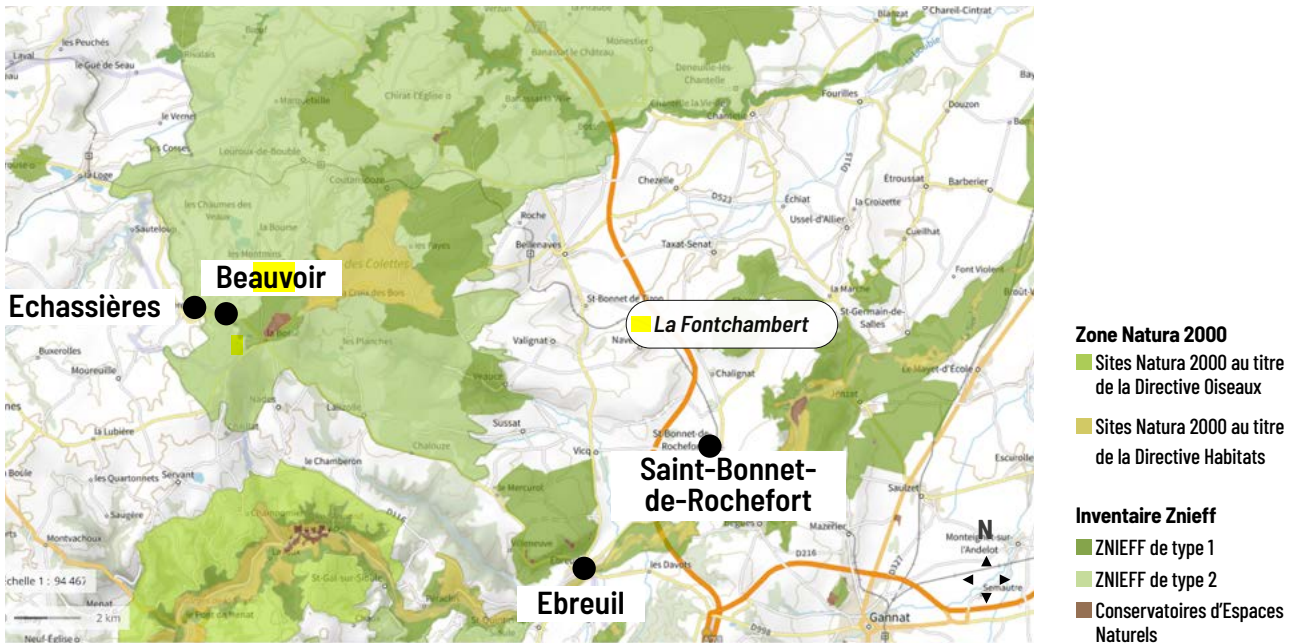
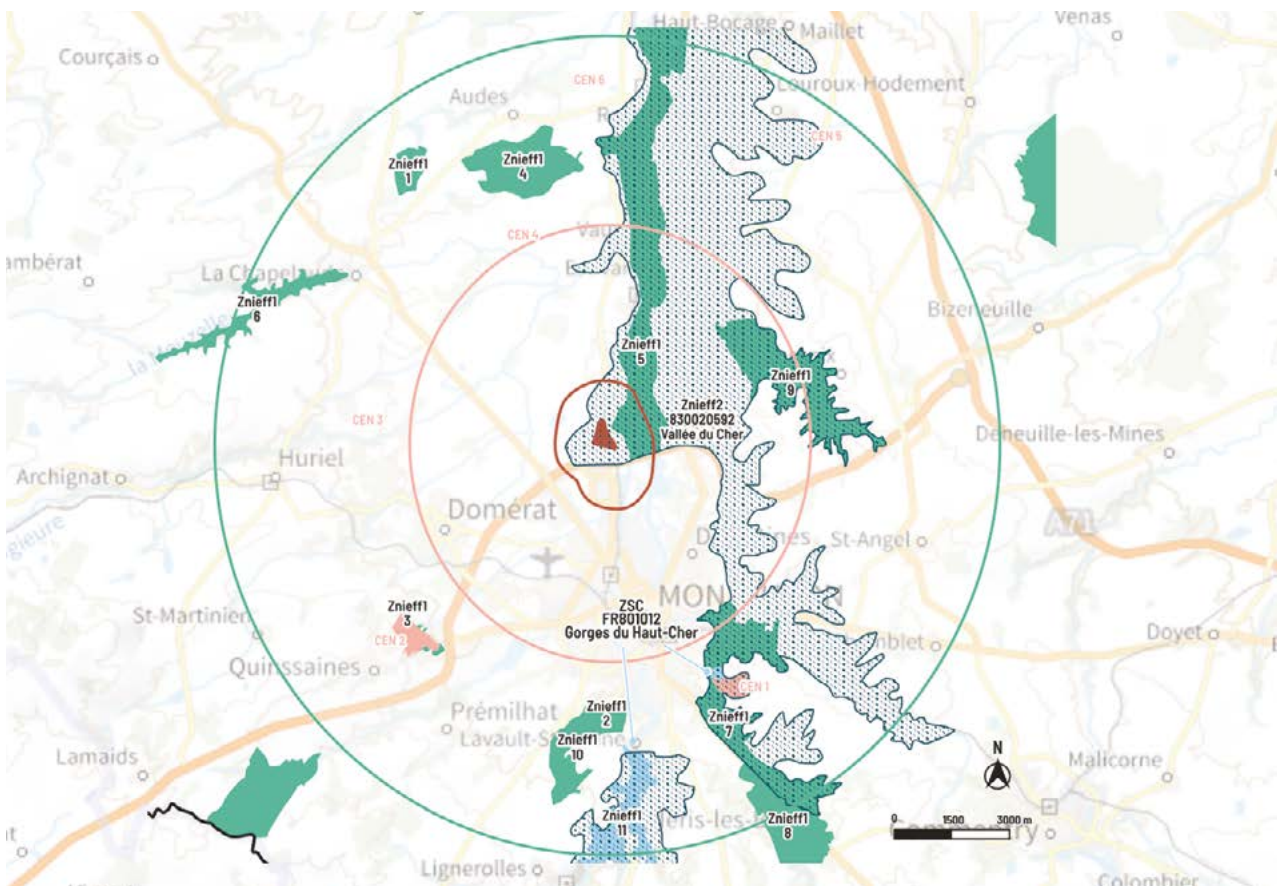


FIG. 50 B - CARTE DES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX AUTOUR DE L'USINE DE CONVERSION À LA LOUE



- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude rapprochée (1km)
- Aire d'étude intermédiaire (5km)
- Aire d'étude éloignée (10km)
- Limite de département

- **Zone Natura 2000**
- ZSC - Zone spéciale de Conservation
- **Inventaire Znieff**
- ZNIEFF de type 1
- ZNIEFF de type 2

- **Autres zones**
- CEN - Site du Conservatoire d'Espaces Naturels

4.3.2 Les canalisations et la plateforme de chargement des trains

État des lieux

Le tracé envisagé pour les canalisations enterrées entre l'usine de concentration et la zone de chargement des trains emprunte, sur sa moitié ouest, le tracé de la RD 987 qui traverse deux ZNIEFF de type 1 et 2 « Forêt des Colettes et satellites » et la zone Natura 2000* « Forêt des Colettes ». En se poursuivant vers l'est le long des RD 118 et 183, le tracé longerait également la ZNIEFF de type 1 « Environs de Veauce ».

La plateforme de chargement des trains n'est concernée par aucun zonage environnemental patrimonial.

Le pompage de l'eau dans la rivière Sioule pour les besoins de l'usine de concentration serait situé dans la ZNIEFF de type 2 « Gorges de la Sioule » et la ZNIEFF de type 1 « Gorge de Chouvigny » qui couvrent une grande partie de la vallée de la Sioule.

Les études déjà menées sur le périmètre

Un pré-diagnostic a été réalisé en 2023 le long des voiries du tracé potentiel des canalisations entre le site de Beauvoir et la zone de chargement des trains.

Il sera suivi d'un inventaire faune-flore et zones humides complet qui sera réalisé par le bureau d'études Écosphère au cours de l'année 2024 et si besoin complété en 2025 sur l'ensemble des emprises concernées par les infrastructures attenantes au projet : canalisations, point de pompage dans la Sioule et plateforme de chargement des trains.

Niveau d'impact attendu et mesures

L'impact sur la biodiversité devrait être globalement faible.

Les terrains d'implantation seraient majoritairement constitués d'accotements routiers pour les canalisations et de terres agricoles cultivées pour la zone de chargement des trains. Une attention plus particulière sera portée aux tracés des canalisations le long des routes traversant la forêt des Colettes (classée en zone Natura 2000*) et aux impacts du point de pompage dans la Sioule.

4.3.3 L'usine de conversion

État des lieux

L'emplacement envisagé au nord de Montluçon est sur une ancienne friche industrielle incluse dans la ZNIEFF de type 2 « Vallée du Cher » et à environ 100 mètres à l'ouest de la ZNIEFF de type 1 « Vallée du Cher en aval de Montluçon », qui présente une mosaïque de milieux (friches rudérales*, zones humides...) propices à la présence d'espèces protégées (avifaune et amphibiens notamment). Voir fig. 50 B page précédente.

Les études déjà menées sur le périmètre

Un état initial a été réalisé en 2023 par Crexeco.

Concernant la flore, quelques enjeux forts sont notés et deux espèces très localisées revêtent un enjeu majeur (*Centranthus calcitrapae* et *Crassula tillaea*). Le projet devra également prendre en compte les espèces exotiques envahissantes très présentes sur le site (une vingtaine d'espèces).

Concernant la faune, des enjeux forts sont notés pour certains oiseaux (Tourterelle des bois, Vanneau huppé, Linotte mélodieuse, Alouette lulu, Petit Gravelot...) et amphibiens (Triton crêté, Crapaud calamite, Grenouille agile et Rainette verte).

Des zones humides ont été également identifiées sur une surface d'un peu plus de 4,5 ha.

Niveau d'impact attendu et mesures

L'impact est globalement considéré comme modéré à ponctuellement fort à ce stade. Les études seront complétées au cours de l'année 2024 (et si besoin en 2025). Ces études écologiques préciseront les mesures d'évitement et de réduction à mener et si des mesures de compensation sont nécessaires.

4.4 LES ENJEUX CONCERNANT L'EAU

4.4.1 Pour la mine, l'usine de concentration et la plateforme de chargement des trains

État des lieux du massif de la Bosse à Échassières

• Fonctionnement hydrogéologique

Les données bibliographiques montrent qu'il existe sur l'ensemble du secteur d'étude un système épousant la topographie qui se développe dans les formations de surface (frange altérée des micaschistes* et des granites). Ces nappes sont alimentées par les précipitations et s'écoulent suivant la topographie où les sources et les cours d'eau constituent leurs exutoires. Des structures peuvent agir comme des drains préférentiels des eaux souterraines : il s'agit des fractures et filons associés mais aussi ponctuellement des anciennes galeries minières.

Le granite sain, constituant en profondeur le gisement, peut être considéré comme pratiquement imperméable et seules les fractures et fissures pourraient lui conférer une perméabilité de fissure. Une fraction des précipitations pourrait s'infiltrer en profondeur et venir alimenter ce réseau de fractures.

• Fonctionnement hydraulique

Le site minier et la carrière actuelle sont situés entre le bois des Menus et la forêt domaniale des Colettes, sur un promontoire topographique : la Pyramide. Les petits ruisseaux du secteur prennent leurs sources de ce point haut et coulent dans toutes les directions autour de celui-ci.

La partie nord fait partie du bassin versant du ruisseau d'Échassières, affluent de la Boule. Au nord du site, le ru Blanc prend source au hameau de la Croix Lambin et serpente avant de rejoindre le ruisseau d'Échassières. Son débit est habituellement de quelques L/s mais il peut se tarir en étiage*.

La partie sud du site est drainée par un réseau de petits talwegs* encaissés dans lesquels des ruisseaux peu abondants ou intermittents prennent naissance (les principaux étant la Cèpe et la Gourdonne) avant de rejoindre la Sioule au niveau des gorges de Chouvigny.

Les exploitations de kaolin* ont également laissé de nombreux plans d'eau à proximité du site, et principalement à l'est, points bas qui drainent les écoulements de surface.

• Usages de l'eau

Les aquifères* contenus dans les micaschistes* et les deux granites ne sont pas utilisés pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP). Sur le territoire géré par le SIVOM Sioule et Boule, auquel appartiennent Lalizolle et Échassières, l'eau provient de plusieurs sources d'approvisionnement : captage de Louchadières dans le Puy-de-Dôme, et captage d'eau de surface de la Sioule dans l'Allier. Les anciens captages de sources de la région de la Bosse ont tous été abandonnés car présentant des teneurs élevées en arsenic.

Les études réalisées dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Sioule indiquent par ailleurs que les eaux souterraines sont de qualité médiocre du fait de la présence de pesticides (notamment Diuron).

Actuellement, les eaux sont donc principalement destinées à l'arrosage et à l'abreuvement des troupeaux.

État des lieux sur la Sioule

L'aquifère* des alluvions de la Sioule est exploité principalement pour l'alimentation en eau potable par le SIVOM Val d'Allier sur la commune de St Pourçain-sur-Sioule et pour l'agriculture (surtout pour l'alimentation du bétail et l'irrigation des cultures).

La répartition des volumes d'eau à usage agricole est confiée à la Chambre d'Agriculture de l'Allier qui a été désignée comme Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) de l'eau sur tout le département.

L'autorisation unique pluriannuelle de prélèvement d'eau* précise les différents volumes prélevables, par bassin versant, par période et par type de ressources (eaux superficielles été, eaux superficielles hiver, eaux profondes) : 4,9 Mm³ du 1^{er} juin au 30 septembre et 10 Mm³ du 1^{er} janvier au 31 mai et du 1^{er} octobre au 31 décembre.

Les autres usages concernent l'industrie, la production d'énergie (4 micro-centrales sur le secteur étudié) et les loisirs (base nautique et activités de canoë-kayak).

LA PLANIFICATION DE LA RESSOURCE LOCALE EN EAU

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne¹⁰⁰ 2022-2027, en vigueur depuis le 4 avril 2022, est le document de planification de la ressource en eau au sein du bassin concerné. Il encadre les choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau.

L'état des lieux quantitatif réalisé dans le cadre du SDAGE indique que « *le manque de débit dans les cours d'eau, l'été, peut être problématique notamment quand la période de basses eaux est longue et quand sa sévérité est récurrente.* »

D'après cet état des lieux, le bassin versant de la Sioule est considéré comme n'étant pas soumis à des pressions significatives.

Au-delà de ce constat, le barrage de Fades, non pris en compte dans cet état des lieux, contribue à limiter les situations d'étiage sévère par la libération de volumes d'eau retenus.

Le bassin versant de la Sioule est notamment concerné par les orientations fondamentales N°7B-3 du SDAGE « *Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins en période de basses eaux dans un bassin avec un plafonnement, au niveau actuel, des prélèvements en période de basses Eaux* » qui préconisent notamment « *la mise en place d'une gestion coordonnée des prélèvements pour contribuer à une utilisation plus rationnelle de l'eau et au développement éventuel d'usages nouveaux sans augmentation du prélèvement global* ».

Le SDAGE Loire-Bretagne permet au Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux¹⁰¹ (SAGE) d'adapter des conditions de prélèvements aux enjeux locaux, sous réserve d'avoir conduit préalablement une analyse « Hydrologie - Milieux - Usages - Climat » (HMUC), validée par la Commission Locale de l'Eau (CLE). Cette analyse vise à faire un bilan des usages et de la ressource en eau disponible à l'instant T, d'établir des projections à un horizon de 10 à 30 ans et de déterminer en conséquence les volumes qui peuvent être prélevés et les actions à mener pour respecter le bon fonctionnement des milieux aquatiques.

Le SDAGE définit la période d'étiage* comme étant comprise entre le 1^{er} avril et le 31 octobre (7 mois).

→ **Les premières étapes du projet (site d'extraction, de concentration et de chargement) se situent sur le périmètre du SAGE Sioule.** Le SAGE a été approuvé par les Préfets de la Creuse, du Puy-de-Dôme et de l'Allier le 5 février 2014 pour une durée de 10 ans. Il ne fixe pas de prescriptions particulières sur le bassin de la Sioule et indique dans son bilan des ressources en eau du bassin de la Sioule que « *le niveau de sollicitation des ressources en eau est modéré et les enjeux sont peu importants. La satisfaction des usages de l'eau semble assurée sans porter atteinte aux milieux aquatiques sauf sur le bassin de la Bouble ; une gestion volumétrique se met progressivement en place* ».

Cette analyse de 2014 pourrait être remise en cause par les périodes d'étiage qui se multiplient et s'allongent.

Le SAGE Sioule a engagé une pré-étude HMUC au début de l'année 2023, précédant l'étude HMUC de son périmètre qui devrait être finalisée en 2027.

Le prélèvement pour l'usine de concentration devra être intégré à l'analyse des besoins réalisée dans le cadre de cette étude HMUC et envisagé de façon équilibrée avec les autres usages.

¹⁰⁰ Le périmètre du SDAGE est très vaste, il englobe la Bretagne ainsi que l'ensemble du bassin versant de la Loire.

¹⁰¹ Les SAGE ont un périmètre plus petits que les SDAGE, ils sont responsables d'un sous-bassin versant du SDAGE. Les SAGE sont animés par la Commission Locale de l'Eau (CLE), composée d'élus, de représentants des usagers et de l'État.

Les études menées, en cours et à réaliser sur le périmètre

• Sur le massif de Beauvoir

Imerys a lancé différentes études hydrauliques et hydrogéologiques depuis le début du projet EMILI en 2021.

Les objectifs poursuivis par ces études sont multiples :

- modéliser les flux (en surface et dans les sous-sols) afin de préciser les ressources en eau et leur circulation,
- analyser ces eaux afin d'établir un état des lieux de leurs caractéristiques,
- identifier les éventuels impacts du projet, et notamment de l'extraction souterraine, sur les schémas de circulation de l'eau et sur sa qualité.

Près d'une centaine de points (puits de particuliers, sources, cours d'eau...) ont été cartographiés à différentes distances de la carrière et dans différents milieux. Parmi ceux-ci, 70 points ont été retenus pour des suivis de niveau d'eau et une trentaine pour réaliser des analyses qualité afin d'obtenir des données représentatives.

Des piézomètres, dispositifs de mesure du niveau et de la pression de l'eau, ont été installés en 2022 et 2023 en complément de ceux existant déjà pour la carrière de kaolin. L'installation est en cours de finalisation début 2024 avec la pose de piézomètres profonds. Les campagnes de suivi sur le réseau et dans ces ouvrages vont permettre d'établir une première modélisation du massif sur un cycle annuel et seront enrichies dans les années à venir. Des mesures régulières du débit et de la qualité de l'eau sont effectuées sur les points les plus représentatifs. L'objectif est de bien comprendre comment l'eau circule et en quelle quantité.

Ces données sont indispensables pour identifier les interactions potentielles de la mine souterraine avec les circulations souterraines ou les éventuelles infiltrations, afin d'empêcher toute altération de la qualité de l'eau. Il s'agit également de ne pas pénaliser les milieux aquatiques, les zones humides et les autres usages de l'eau (notamment agricoles, industriels et de loisirs).

Les acteurs locaux en charge de l'eau (la Commission Locale de l'Eau - CLE -, l'animateur du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux - SAGE -, les services de l'État et le SIVOM), qui gèrent les circuits d'approvisionnement en eau à usage domes-

tique ou industriel sont tenus informés des études menées. Ces échanges constituent un travail collectif qui permet aussi de recueillir des informations chiffrées et un historique sur les débits et les usages de l'eau au niveau local¹⁰².

Pour mieux analyser les impacts potentiels sur les eaux souterraines et de surface, deux types de modélisation des écoulements d'eau sont en cours de développement :

- **Un modèle régional** déjà disponible, permettant d'anticiper les impacts combinés de l'eau de surface et de l'eau souterraine sur un rayon de 5 km autour du site (jusqu'à la Bouble au nord et la Sioule au sud) ;
- **Un modèle de proximité**, permettant une prise en compte fine de la géologie et des ouvrages souterrains, prévus à horizon de la fin d'année 2024, et qui sera ensuite enrichi des mesures complémentaires in-situ.

Les études entreprises permettront d'évaluer et de simuler l'impact du projet sur ces circulations d'eau et sa composition, selon différents scénarios d'activité de la mine.

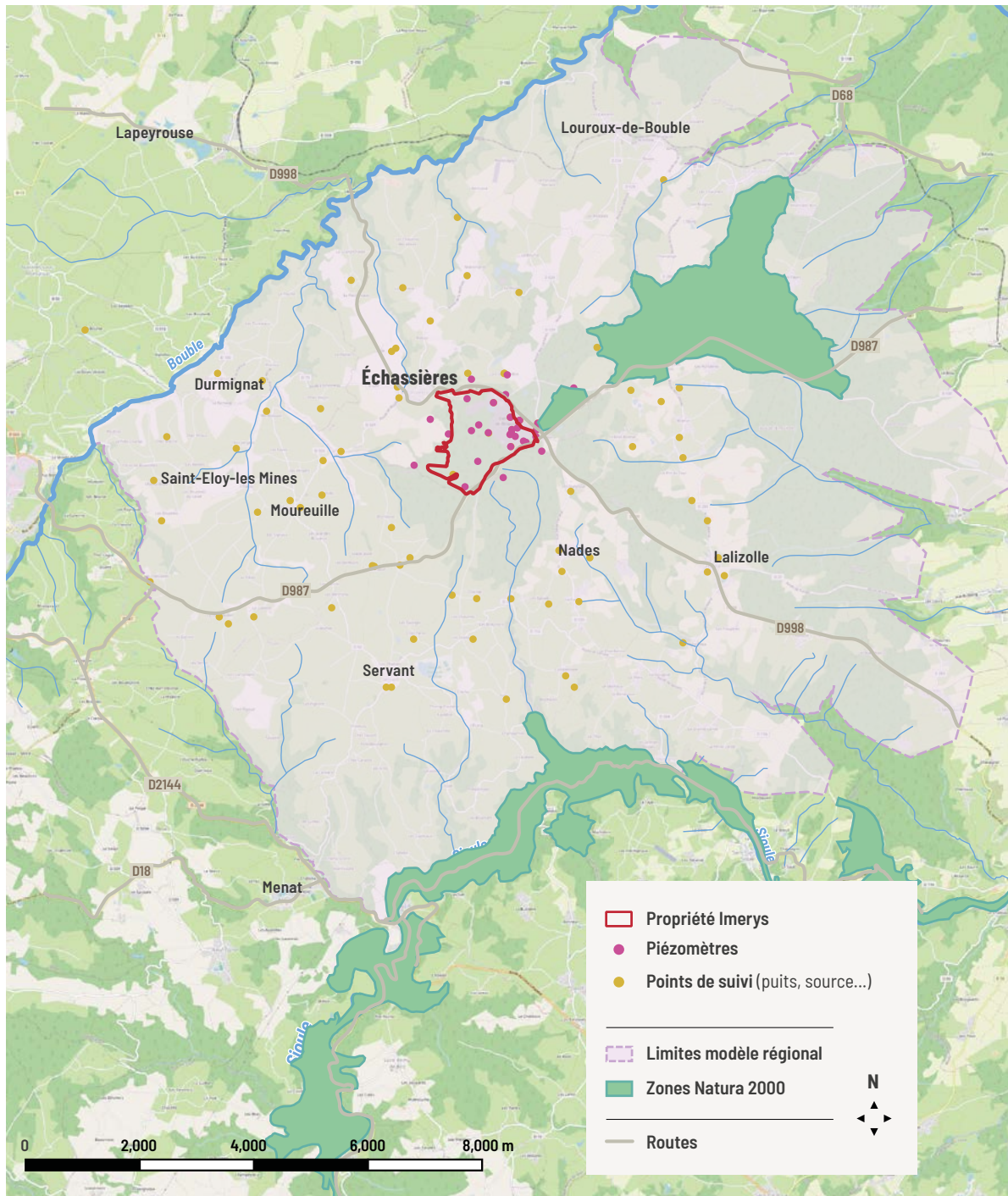
• Sur la Sioule

La répartition du prélèvement d'eau* nécessaire au projet au cours de l'année est à l'étude selon les possibilités de modulations de production et de stockage. En parallèle de l'étude HMUC initiée par le SAGE, Imerys a engagé des discussions avec les principaux usagers de l'eau du territoire concernés par son projet, avec l'objectif d'une gestion coordonnée des prélèvements nécessaires aux différents usages (agricole, industriel, loisirs...).

Enfin, le programme Explore 2 mené par l'INRAE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement) et l'office International de l'eau et financé par le MTE (ministère de la transition écologique) et l'OFB (l'office français de la biodiversité) proposera en 2024, un modèle national cadre de modélisation des incidences du dérèglement climatique sur la ressource en eau intégrant les dernières données scientifiques issues des rapports du GIEC. À partir de ces résultats, Antea mènera pour le compte d'Imerys des études sur la ressource en eau intégrant les scénarios de réchauffement climatique.

¹⁰²Source : <https://emili.imerys.com/actualites/projet-emili-une-gestion-raisonnee-de-leau-de-la-concentration-des-minerais-leur>

FIG. 51 - LOCALISATION DES POINTS DE SUIVI POUR LES EAUX DE SURFACE ET SOUTERRAINES



Niveau d'impact attendu et mesures

• Sur le massif de Beauvoir

Les informations fournies par les différentes campagnes de sondage, les suivis hydrogéologiques et hydrauliques déjà réalisés et le modèle régional des écoulements d'eau montrent que le granite de Beauvoir est très peu fracturé et pratiquement imper-

méable. Les circulations d'eau pourraient néanmoins provenir des zones de contacts avec les micaschistes* ou de quelques zones de fissuration pouvant drainer les parties supérieures en l'absence de mesures de prévention. Comme pour de nombreux ouvrages souterrains, l'étanchéification de certaines parties de galeries permettra d'éviter ou de réduire ces phénomènes. D'autres mesures comme la réinfiltration des eaux pompées

en fond de galerie pourraient également être mises en place si besoin. En complément des études de modélisation locales restant à mener, les mesures de prévention des pollutions et les suivis de la qualité des eaux d'exhaure ou dans le réseau de piézomètres permettront de s'assurer de la maîtrise des impacts et de prendre, le cas échéant, des mesures spécifiques.

→ La construction du modèle de proximité permettra une prise en compte fine de la structure géologique locale, des ouvrages souterrains et des écoulements d'eau. Il permettra de qualifier et quantifier les impacts attendus qui, à ce stade, semblent limités.

• Sur la Sioule

Pour les premières étapes de concentration et de transport, le besoin annuel est estimé à 600 000 m³. Le débit qu'Imerys souhaiterait prélever dans la Sioule pour le projet est d'environ 70 m³/h (soit 20 L/s), ce qui représente 0,6 % du débit d'étiage¹⁰³ et 0,1 % du débit moyen annuel.

L'objectif est de pomper l'eau nécessaire uniquement dans la rivière et d'éviter de s'approvisionner dans les nappes souterraines de la Sioule qui sont peu puissantes, peu développées latéralement et déjà sollicitées pour les captages d'eau potable. L'utilisation de la ressource en eau sera menée en concertation avec les autres usagers, comme l'approvisionnement en eau potable des populations locales ou l'irrigation agricole.

D'un point de vue réglementaire, le prélèvement lié au projet devra s'intégrer dans les quotas définis par le SDAGE et le SAGE, en privilégiant le partage de la ressource avec les autres utilisateurs.

La Sioule est susceptible d'être concernée par des épisodes de sécheresse qui doivent être anticipés par une analyse des effets potentiels du changement climatique et la mise en œuvre de différentes mesures sur l'année.

Les mesures qui seraient mises en œuvre pour réduire la consommation d'eau liée à l'usine de concentration et au transport sont les suivantes :

- **réutilisation en circuit fermé** : Le premier axe de travail concerne l'optimisation des procédés de concentration - l'eau utilisée pour le lavage des concentrés serait immé-

diatement réutilisée en circuit fermé. Il est toutefois impossible d'échapper à une déperdition partielle (5%), une certaine quantité d'eau restant emprisonnée sous forme d'humidité, à la fois dans les stériles et résidus qui seront remblayés en souterrain (en particulier pour hydrater le ciment) et dans les micas lithinifères ou les éléments pouvant être valorisés comme le feldspath, expédiés par train. Pour cette raison, une source d'approvisionnement serait nécessaire pour faire l'appoint. En termes de quantité, les travaux initiés en laboratoire ont permis de donner une première estimation qui sera précisée lors des différentes étapes au sein des pilotes industriels.

- **renvoi de la plateforme de chargement vers le site de Beauvoir** : L'eau provenant de la filtration sur le site de la plateforme de chargement serait renvoyée vers le site de Beauvoir au moyen d'une canalisation dédiée pour assurer un recyclage de l'eau de procédé (95 % du besoin d'eau est recyclé).
- **création de réserves d'eau** : Pour sécuriser l'approvisionnement en eau du projet, tout en évitant de faire pression sur la ressource et les autres utilisations quand sa disponibilité est réduite, Imerys étudie plusieurs options et notamment l'utilisation des dépressions créées sur le site par l'exploitation des kaolins, à l'image des lacs de Beauvoir ou des Montmins par exemple. Ces lacs seraient remplis aux moments de l'année où la ressource en eau est abondante, et utilisés en priorité pendant l'été pour limiter les prélèvements sur le milieu naturel. Plusieurs options sont encore à l'étude pour permettre de stocker jusqu'à 100 000 m³ d'eau.

→ Grâce à ces mesures, l'impact global est considéré comme moyen. Le projet n'exploite pas la ressource en eau locale du massif de la Bosse et utilise un cours d'eau présentant des débits assez importants au regard des besoins de prélèvement.

¹⁰³ Le QMNA5 (débit d'étiage d'occurrence quinquennale), exprimé en m³/s, est le débit minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé chaque année. C'est donc la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit, en moyenne, qu'une année sur cinq ou vingt années par siècle. C'est un débit statistique qui donne une information sur la sévérité de l'étiage. Le QMNA5 est de 2,89 m³/s et au débit moyen annuel de 19,2 m³/s à Ebreuil (K332 2010 01)

4.4.2 Pour l'usine de conversion

État des lieux

L'usine de conversion et les ressources locales potentielles d'approvisionnement (le Cher et ses alluvions) sont situées dans le périmètre du SAGE Cher Amont approuvé par les Préfets du Cher, de l'Allier, de l'Indre, de la Creuse et du Puy-de-Dôme le 20 octobre 2015, et du contrat territorial « Cher Montluçonnais ».

Le SAGE Cher Amont indique notamment que « le bassin versant du Cher, de l'aval du barrage de Prat jusqu'à Châtres-sur-Cher, est classé en zone de répartition des eaux (ZRE). Ce classement vise par différentes mesures à limiter et contrôler les prélèvements d'eau afin de restaurer l'équilibre entre la ressource et les prélèvements. De plus, des arrêtés cadres « sécheresse » encadrent dans chaque département, la gestion de crise en période d'étiage. »

Le bassin versant du Cher Amont est concerné par les orientations fondamentales N°7C « Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4 » du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne¹⁰⁴ 2022-2027, en vigueur depuis le 4 avril 2022 (cf. encadré).

Selon le programme de mesures du SDAGE, le bassin versant du Cher est considéré comme étant soumis à des pressions significatives, c'est-à-dire une dégradation du milieu liée aux prélèvements ou à l'évaporation par les plans d'eau. Il préconise notamment :

- un encadrement des prélèvements en nappe hors période de basses eaux, notamment par des niveaux piézométriques minimum au-dessus desquels le pompage est possible,
- dans les ZRE [...] le règlement du SAGE comprend systématiquement la définition des priorités d'usage de la ressource en eau, la définition du volume prélevable, approuvé par le Préfet, et sa répartition par usage,
- dans les ZRE [...] aucun nouveau prélèvement en nappe n'est autorisé ni ne donne lieu à récépissé de déclaration hors période de basses eaux.

Niveau d'impact attendu et mesures

Tout comme pour l'usine de concentration, des pertes en eau seraient observées pour l'usine de conversion, essentiellement sous forme d'humidité, piégée dans les divers produits sortants. Compte tenu du procédé de recyclage qui serait mis en œuvre, la perte d'eau nette est estimée à environ 600 000 m³/an, ce qui représenterait un manque de débit au Cher limité : environ 2 % en débit d'étiage^{*105} et environ 1/1000^{ème} en débit moyen. Cet aspect quantitatif devra être évalué par une étude spécifique intégrant les effets du changement climatique.

FIG. 52 - LE SITE DE CONVERSION DU LITHIUM DU PROJET EMILI SERAIT ALIMENTÉ EN EAUX USÉES PAR UNE STATION D'ÉPURATION POUR ÉVITER DES PRÉLÈVEMENTS EN MILIEU NATUREL



¹⁰⁴ Le périmètre du SDAGE est très vaste, il englobe la Bretagne ainsi que l'ensemble du bassin versant de la Loire.

¹⁰⁵ Le QMNA5 (débit d'étiage quinquennal), exprimé en m³/s, est le débit minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé chaque année. C'est donc la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit, en moyenne, qu'une année sur cinq ou vingt années par siècle.

C'est un débit statistique qui donne une information sur la sévérité de l'étiage. Le QMNA5 est de 0,93 m³/s pour le Cher à Montluçon (K5220900)

Les mesures qui seraient mises en œuvre pour réduire la consommation d'eau :

• **Réutilisation des eaux usées traitées :**

Imerys a étudié avec la communauté d'agglomération de Montluçon¹⁰⁶ la réutilisation des eaux traitées de la station d'épuration¹⁰⁷ de l'agglomération de Montluçon. La réutilisation de ces eaux usées traitées (REUT) est une solution à la fois innovante et porteuse d'avenir, qui a vocation à se généraliser de plus en plus en France dans le secteur industriel (Cf. le Plan Eau¹⁰⁸ présenté par le gouvernement au printemps 2023) avant son utilisation pour le procédé. Cette solution de recyclage des eaux, vertueuse et déjà utilisée par certains industriels, permet de limiter, voire d'éviter tout prélèvement direct dans le milieu naturel. Imerys utiliserait comme approvisionnement les eaux traitées de la station d'épuration de l'agglomération de Montluçon, avec une étape préalable de purification, avant d'être envoyée vers l'usine de conversion où les unités d'osmose inverse produiront les qualités d'eau requises par le procédé de fabrication. Ce volume REUT représenterait un prélèvement d'environ 11 % du débit moyen de sortie de cette station¹⁰⁹ d'épuration.

• **Mise en œuvre de boucles de recirculation :** par exemple, la vapeur d'eau générée par l'étape d'évapo-cristallisation serait condensée afin de pouvoir être réutilisée, en circuit fermé. Plus généralement, un traitement visant le « zéro rejet liquide » (cf. encadré ZLD ci-dessous) permettrait un recyclage optimal de toutes les eaux de procédé et donc une forte réduction des appoints (l'eau recyclée représenterait 85 % des besoins en eau du procédé).

→ **À noter : aujourd'hui, les eaux traitées par la station d'épuration sont rejetées dans le Cher ; elles participent ainsi au maintien de son débit.**

L'APPROCHE ZÉRO DÉCHARGE LIQUIDE ("ZLD")

Imerys fait un choix novateur en investissant dans ce type d'installation qui est encore peu répandu en France.

Le terme ZLD, ou « Zéro décharge liquide » (Zero Liquid Discharge en anglais), fait référence à une approche visant à éliminer complètement la décharge liquide des installations industrielles ou des procédés. Il s'agit de traiter et recycler des effluents liquides générés par l'activité industrielle, sans rejeter de liquide résiduel dans l'environnement.

Le processus ZLD implique une série d'étapes de traitement, telles que l'osmose inverse, l'évaporation, la cristallisation, et d'autres techniques avancées, pour séparer les solides dissous, les sels et autres contaminants de l'eau, afin de produire de l'eau purifiée qui serait recyclée et des solides résiduels qui seraient éliminés de manière sécurisée ou utilisés d'une manière qui minimise leur impact environnemental.

Les installations qui mettent en œuvre des systèmes ZLD visent à réduire l'impact sur les ressources en eau, à minimiser la pollution et à optimiser l'utilisation des ressources disponibles.

¹⁰⁶ En 2020, d'après le Rapport d'assainissement 2020, le débit d'entrée de la station est de 16 256 m³/jour. Le débit de sortie étant du même ordre, cela représente 677 m³/h. Le débit requis pour l'usine de conversion (78 m³/h) représente donc environ 1/10e du débit géré par la station.
Source : <https://www.montlucon-communaute.com/app/uploads/sites/3/2022/04/Rapport-assainissement-collectif-2020-1.pdf>

¹⁰⁷ Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/plan-eau-gouvernement-accelere-reutilisation-des-eaux-usees-traitees-reut>

¹⁰⁸ Consulter les mesures du Plan Eau : <https://www.gouvernement.fr/preservons-notre-ressource-en-eau/les-53-mesures-du-plan-eau>

¹⁰⁹ La station d'épuration présente un volume moyen de rejet de l'ordre de 700 m³/h.

FOCUS SUR LES MESURES ENVISAGÉES POUR ÉVITER LES RISQUES DE POLLUTION DE L'EAU

Des actions de prévention de la pollution de l'eau seraient réalisées à plusieurs niveaux :

- **Gestion des eaux pluviales**
collecte des eaux de ruissellement et traitement si nécessaire avant rejet ;
- **Stockage de produits**
les stocks seraient limités aux quantités nécessaires et les produits potentiellement polluants seraient stockés sur des rétentions adaptées permettant de limiter les risques de pollution en cas de déversement accidentel ;
- **Procédures**
des moyens de lutte contre les déversements accidentels seraient mis en œuvre (produits absorbants, confinement...) ;
- **Risques incendie**
récupération des eaux d'extinction en cas d'incendie ;
- **Réduction et contrôle des rejets**
les effluents issus de la station de production d'eau (unité d'osmose inverse) comporteraient les mêmes substances que ceux de la STEP puisque le procédé n'ajoute rien. Des rejets d'eau de procédé pourraient avoir lieu malgré le dispositif ZLD (en cas de maintenance par exemple) ; ils seraient dans ce cas traités pour respecter les normes réglementaires avant d'être restitués au Cher ou dans le réseau d'assainissement.

→ Une fiche thématique sur l'eau sera disponible pour le débat public.



La Sioule

4.5 LES EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

L'impact paysager et patrimonial est susceptible de différer pour chacun des sites d'implantation visés pour le projet. Pour chacune de ses implantations, Imerys s'est fixé pour objectif de limiter au maximum l'emprise au sol des bâtiments. Ci-après la liste des premières observations par site.

La mine et l'usine de concentration

• Paysage

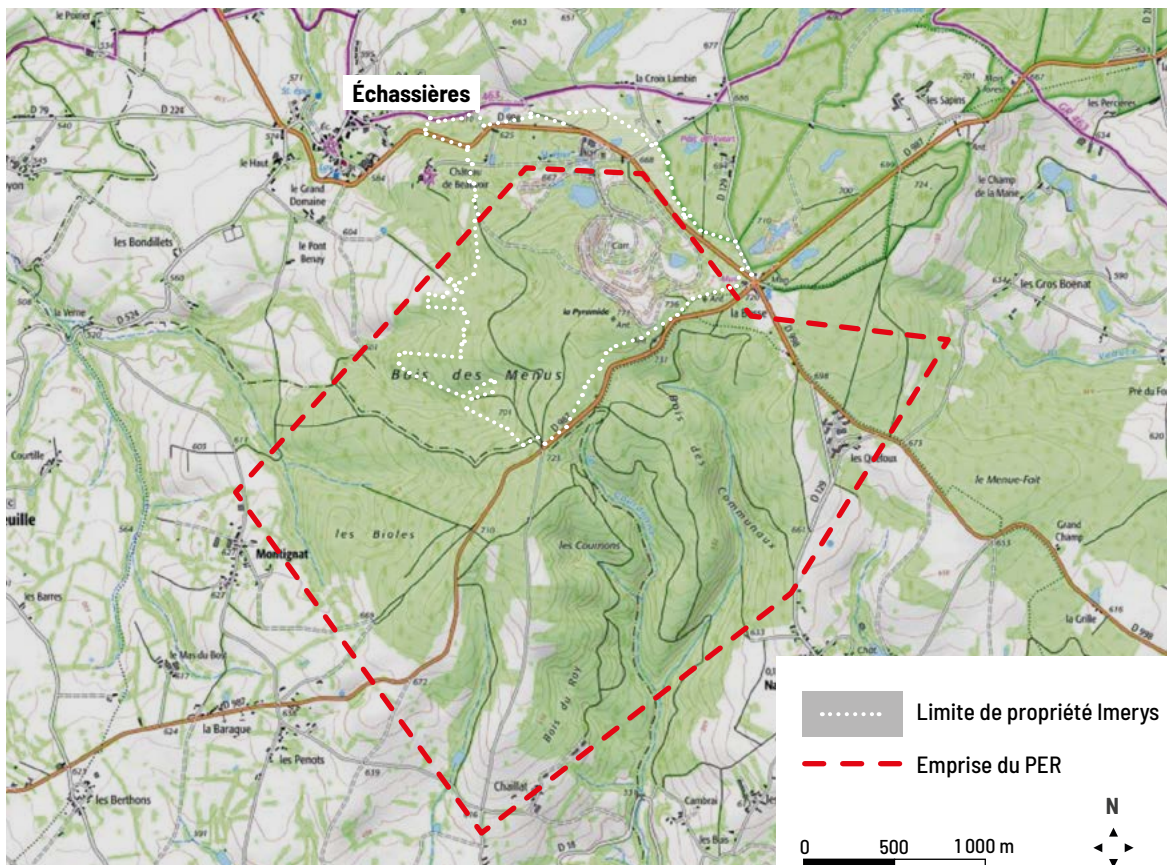
Le projet est situé au sommet de La Bosse, une petite colline culminant à environ 750m d'altitude. La campagne environnante est relativement plate, avec une altitude de 300 à 500 mètres NGF¹¹⁰. La plupart des terres entourant le projet sont utilisées à des fins agricoles ou forestières (principalement des pins). À l'est, la forêt des Colettes, composée principalement de feuillus, est en partie clas-

sée en zone Natura 2000*.

Imerys a fait le choix d'une mine souterraine afin de limiter les impacts environnementaux. Néanmoins, le projet nécessiterait différentes installations extérieures, dont l'usine de concentration, des ateliers de maintenance, des bureaux et laboratoires, des parkings et accès qui s'étendraient sur une superficie d'environ 30 ha, probablement au sud-ouest de la carrière actuelle, sur des terrains boisés appartenant à Imerys. Les bâtiments industriels seraient constitués de structures préfabriquées à ossature d'acier. Les bâtiments de bureaux seraient à ossature de panneaux légers isolés d'un seul étage. La grande hauteur des bâtiments industriels les rendrait probablement visibles depuis le sud-ouest, côté Puy-de-Dôme, mais pas, ou très peu, côté Allier.

Le défrichage de certaines zones serait

FIG. 53 - TOPOGRAPHIE (FOND IGN) ET EMPRISE DU PER



¹¹⁰ NGF : Le Nivellement Général de la France constitue un réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire français métropolitain continental, ainsi qu'en Corse, dont l'IGN a aujourd'hui la charge. Plus d'informations : <https://geodesie.ign.fr/index.php?page=nivellement>

nécessaire, mais il concerne essentiellement des secteurs de sylviculture (dédiés à la production de bois), dont la richesse écologique est limitée.

→ L'impact paysager pourrait être considéré comme élevé en raison de la hauteur potentielle de certains bâtiments. Afin de limiter la gêne visuelle, cet aspect sera pris en compte pour concevoir les emplacements et dimensions des bâtiments.

• Patrimoine archéologique et culturel

Le secteur présente une sensibilité archéologique avérée, de nombreux vestiges ont été retrouvés sur le territoire communal d'Échassières, y compris au niveau de la carrière actuelle.

→ Sur la base des dossiers de demande d'autorisation d'exploiter, l'État pourra prescrire des diagnostics archéologiques puis des fouilles, conformément aux dispositions relatives à l'archéologie préventive. Par ailleurs, en application des articles L.531-14 et R.531-8 du Code du patrimoine, toute découverte archéologique faite lors des travaux devra faire l'objet d'une déclaration immédiate au maire de la commune qui la transmettra sans délai au préfet (DRAC - SRA)¹¹¹.

Le transport par canalisations

Les canalisations seraient enterrées le long des routes et voies ou chemins communaux.

→ Aucun impact paysager n'est prévu à ce stade. Les conditions de mise en place devront, le moment venu, être convenues avec les collectivités locales compétentes et, le cas échéant, avec les propriétaires et exploitants des terrains privés concernés.

La plateforme de filtration et chargement des trains

La plateforme serait située dans un environnement rural, sur des terres actuellement cultivées, avec quelques hameaux à proximité. Les installations de filtration, de stockage et de chargement des trains requièrent

une surface d'environ 15 ha. La hauteur des bâtiments de stockage atteindrait environ 20 m à leur faîte.

→ Le site envisagé est partiellement masqué par le tracé de l'autoroute A 71. Toutefois, l'impact paysager sur l'environnement rural est considéré comme élevé, les bâtiments seraient visibles de loin. Concernant le foncier, des discussions seront engagées avec les propriétaires et les exploitants agricoles afin de définir les mesures de compensation appropriées.

L'usine de conversion

L'usine couvrirait entre 30 et 40 ha d'une actuelle friche industrielle située au nord de Montluçon, dans une zone mixte d'activités commerciales, sportives et industrielles. Plusieurs bâtiments industriels seraient implantés, dont une cheminée dont la hauteur sera confirmée par l'étude sur les rejets atmosphériques. Le site comprendrait aussi des voies de chargement et déchargement de trains et des zones de stockage des produits.

→ L'impact paysager est à ce stade considéré comme moyen, sauf depuis le hameau de Passat situé en hauteur à l'ouest du site.

La mise en œuvre du projet nécessiterait la maîtrise foncière des terres affectées par ses différentes composantes (mine, usines, canalisations, station de chargement de train, etc.).

La maîtrise de ces terrains pourrait être accordée par des contrats de gré à gré avec les propriétaires et les exploitants agricoles ou, si besoin, via des démarches administratives (titre minier, déclaration d'utilité publique et expropriation, servitude d'utilité publique). Le projet pourrait également conduire à la nécessité de définir des sites de compensation pour des raisons écologiques, forestières ou agricoles, à des travaux de création ou de rénovations de certaines voiries, et éventuellement, à l'acquisition de maisons riveraines.

Ces mesures et l'ensemble des autres mesures proposées seront précisées en fonction des résultats des études environnementales en cours.

¹¹¹ Direction Régionale des Affaires Culturelles - Service Régional de l'Archéologie

LES IMPACTS POTENTIELS LIÉS AU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Sur le site de Beauvoir, le raccordement serait souterrain, donc sans impact en dehors de la période de travaux.

À "La Loue", quelques pylônes présents sur la parcelle pourraient être supprimés pour libérer l'emprise et seraient remplacés par une liaison souterraine sur la portion en sortie du poste de la Durre.

Les travaux consistent à creuser une tranchée (environ 50 à 70 cm de large pour 1 m de profondeur) afin d'y déposer les tubes PEHD (polyéthylène haute densité) dans lesquels seront tirés les câbles de puissance.

Des conventions seront à signer avec les propriétaires des parcelles traversées.

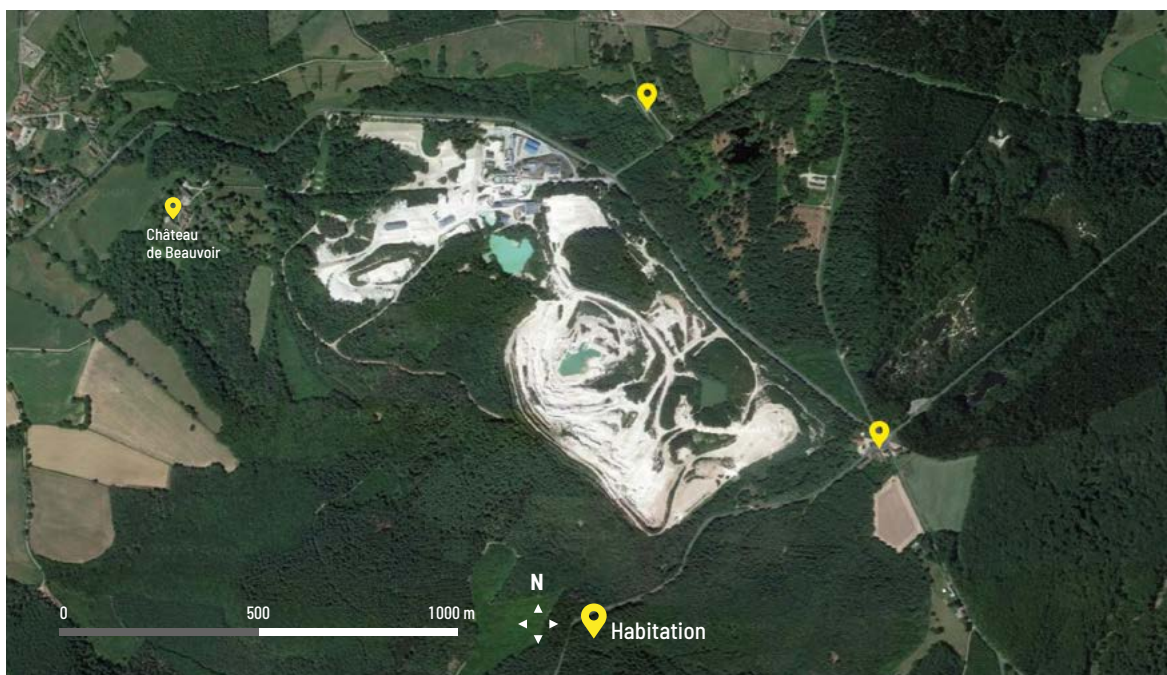
À la fin des travaux, la liaison est invisible pour le public.

4.6 LES EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN

Les habitations les plus proches du site de la mine et de l'usine de concentration sont les trois habitations du lieu-dit « la Bosse », à une centaine de mètres au sud-est de la carrière, la petite quinzaine d'habitations du lieu-dit « Pierres Blanches » (ou la Croix Lambin) situées entre 250 et 700 m au nord-est et le château de Beauvoir à 500 m au nord. Cela représente environ une quarantaine de riverains¹¹² situés dans un rayon allant de 100 à 700 m autour de la carrière.

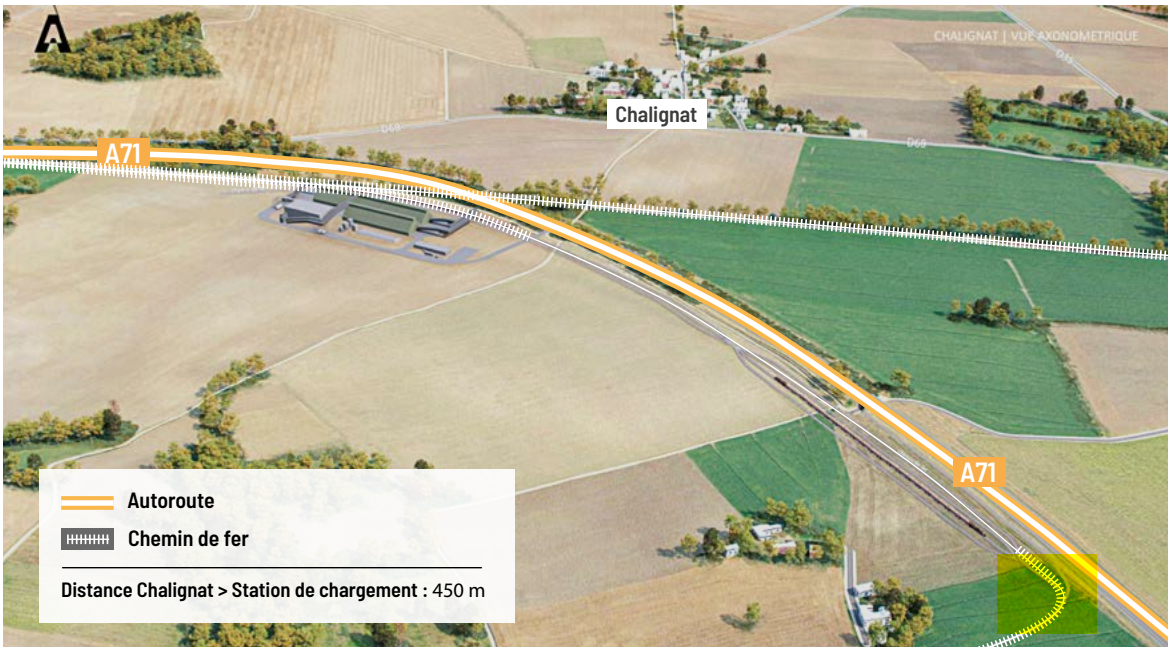
L'objectif d'Imerys est de concevoir un projet qui minimise les impacts sur l'environnement humain. Le Groupe s'engage - comme prévu dans le cadre du référentiel IRMA* - à maintenir un dialogue soutenu à l'échelle locale pour échanger sur les potentielles nuisances et les actions correctives qui pourraient être mises en œuvre. Imerys respectera de manière stricte les normes en vigueur et mettra en œuvre des suivis et contrôles précis et réguliers.

FIG. 54 - LES EMPLACEMENTS DES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DU SITE



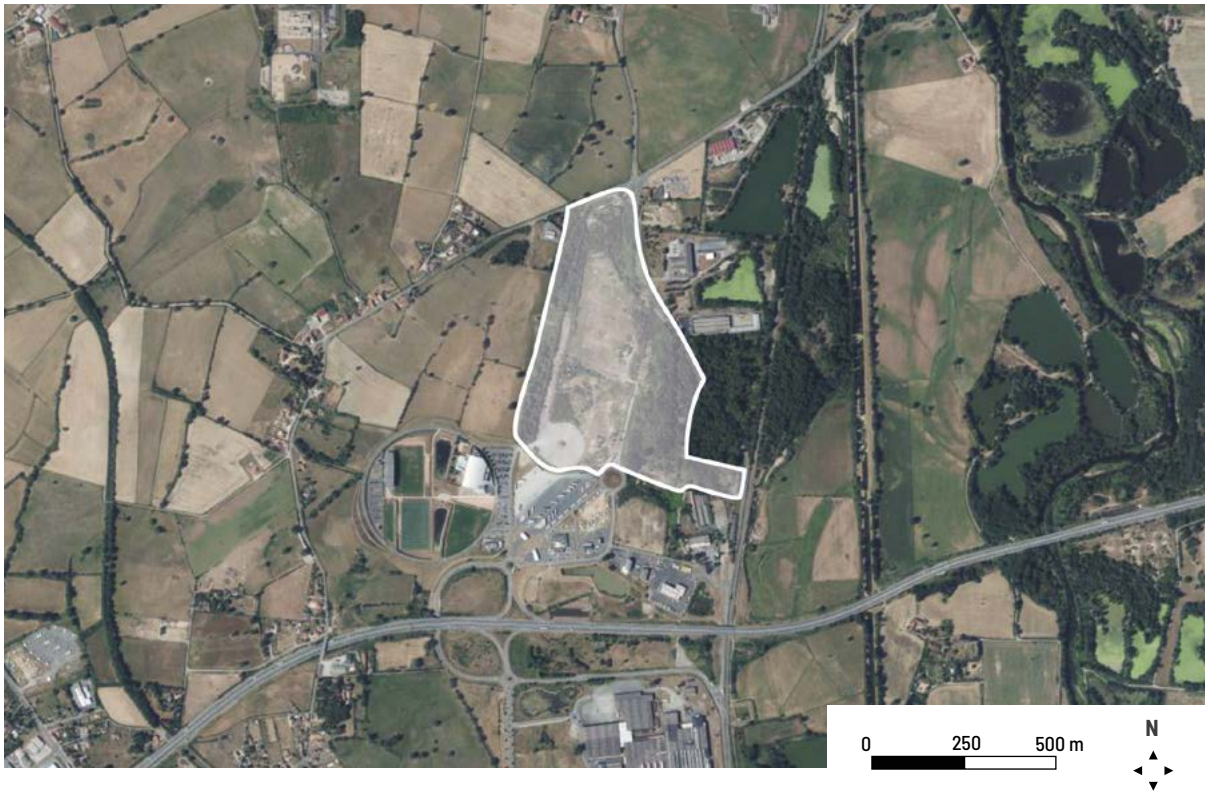
¹¹² À raison de 2,2 personnes en moyenne par ménage en France - Statistiques INSEE

FIG. 55 - LES BÂTIMENTS DE LA PLATEFORME DE CHARGEMENT DANS LEUR ENVIRONNEMENT



Maquette non contractuelle, communiquée à titre informatif.

FIG. 56 - VUE AÉRIENNE DE LA ZONE D'IMPLANTATION DE L'USINE DE CONVERSION



Synthèse des impacts potentiels sur le milieu humain

Sont traités ci-après les effets potentiels du projet sur l'environnement humain de chaque site : qualité de l'air, qualité de l'eau, odeurs, bruit et

vibrations. Toutes ces incidences devront être confirmées par les études spécifiques et les études d'impact menées pour le ou les dossiers de demande d'autorisation d'exploitation des différentes entités du projet.

LA MINE ET L'USINE DE CONCENTRATION				
Qualité de l'air	Qualité de l'eau	Odeurs	Bruit	Vibrations
<p>Du fait du concassage en souterrain, les émanations de poussières seraient limitées aux activités de surface. Ainsi, des poussières pourraient être générées par la circulation des engins sur les pistes en surface et par l'activité de stockage des produits minéraux, mais cela devrait rester très réduit et circonscrit au site, compte tenu de sa configuration en amphithéâtre.</p> <p>La mine souterraine viserait à utiliser des véhicules électriques à batterie (VEB) pour toutes les activités de développement et de production, afin d'éviter les véhicules diesel. Cela créera un environnement de travail plus sûr et plus confortable, tout en réduisant les émissions de CO₂.</p> <p>Les produits chimiques utilisés à l'intérieur des bâtiments de l'usine de concentration ne sont pas susceptibles de dégager naturellement des émanations dangereuses pour les riverains.</p> <p>→ L'impact est considéré comme faible et diverses mesures pourraient permettre de réduire encore ces effets : arrosage des sols par temps sec (avec récupération des eaux de pluies), merlons et écrans végétalisés...</p>	<p>L'exploitation de la mine ne devrait pas affecter la qualité des eaux souterraines dans la mesure où les eaux d'exhaure* seraient pompées et réutilisées et qu'il n'est pas prévu de rejet d'eau directement dans le milieu naturel.</p> <p>Les galeries seront remblayées avec des stériles et résidus au moyen d'une pâte cimentée et les études spécifiques devront démontrer l'absence de phénomène de lixiviation susceptible d'entraîner des minéraux particuliers dans les eaux sur le long terme.</p> <p>Les eaux pluviales circulant sur le site seront décantées et traitées si besoin avant rejet.</p> <p>Les produits chimiques seront stockés sur rétention et feront l'objet de procédures de prévention pour leur manipulation pour éviter toute pollution.</p> <p>Des procédures spécifiques en cas d'incendie seront mises en place.</p> <p>→ L'impact est considéré comme étant faible.</p>	<p>Les fumées de travaux de minage souterrain seront diluées par la ventilation et aucune odeur ne devrait être perceptible à l'extérieur de la mine.</p> <p>Les produits chimiques utilisés à l'intérieur des bâtiments de l'usine de concentration ne sont pas susceptibles de dégager des émanations odorantes pour les riverains.</p>	<p>L'exploitation minière avec concassage en souterrain ne générerait pas de bruit à la surface. L'usine fonctionnerait 24h/24, et les postes des salariés en 3x8 pourraient occasionner des trajets de véhicules particuliers à différents horaires.</p> <p>→ L'impact est considéré comme moyen dans cet environnement rural. Les nuisances seraient réduites la nuit avec une logistique adaptée : l'usine fonctionnerait par exemple à partir du stock constitué le jour en surface. Les nuisances seraient réduites grâce au confinement des broyeurs dans un espace fermé et insonorisé ainsi qu'une logistique adaptée pour minimiser les activités de nuit.</p>	<p>Les opérations minières souterraines génèrent des vibrations lors de l'utilisation d'explosifs pour la création des chambres et galeries. La nature de ces explosifs devra être déterminée en fonction des caractéristiques intrinsèques du granite.</p> <p>Des explosifs sont déjà utilisés pour l'exploitation des kaolins de Beauvoir ; les mesures réalisées par Imerys ont démontré que les vibrations se situent en-deçà des seuils réglementaires. Une étude vibratoire devra être réalisée pour le projet minier, mais il n'est pas attendu d'impact significatif.</p> <p>→ L'impact est considéré comme étant faible.</p>

LA PLATEFORME DE CHARGEMENT DES TRAINS

Qualité de l'air	Qualité de l'eau	Odeurs	Bruit
<p>Très peu de poussières seraient générées, car la matière manipulée serait encore humide (20 % d'humidité dans le mica et dans le feldspath), et stockée sous bâtiments couverts avant d'être chargée dans les trains. Après stockage, les convoyeurs de reprise jusqu'à la station de chargement seraient également capotés.</p>	<p>Aucun impact sur la qualité des eaux n'est attendu : les eaux de ruissellement seraient canalisées et traitées si besoin avant rejet ou infiltration.</p> <p>Absence d'utilisation de produits chimiques.</p> <p>Des procédures spécifiques en cas d'incendie seront mises en place.</p>	<p>Aucune odeur ne devrait être perçue à l'extérieur du site.</p>	<p>Les pulpes de mica et de feldspath* en provenance du site de Beauvoir arriveraient en continu par les canalisations enterrées. Le chargement des trains se déroulerait de 6 heures à 22 heures. L'atelier de filtration, les opérations de stockage et le pompage de l'eau fonctionneraient 24h/24. Les opérations intervenant en intérieur et étant peu bruyantes, les émissions sonores attendues seraient faibles. En revanche, le transport ferroviaire pourrait être générateur de bruit (chocs entre les tampons des wagons par exemple). Un fond sonore préexistant est lié au trafic sur l'A71.</p>

L'USINE DE CONVERSION

<p>La principale source de rejet du site de conversion serait la cheminée du four de calcination avec notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des éléments métalliques présents dans le minerai*. Le traitement des poussières envisagé serait efficace à plus de 99 %*. - des gaz issus de la combustion (oxydes d'azote, monoxyde de carbone, dioxyde de carbone) ainsi que des gaz libérés par le minerai lors de sa calcination et qui seront présents à l'état de traces après un traitement de dépollution adapté (acide fluorhydrique*, acide chlorhydrique*, et oxydes de soufre). Des gaz induits par le traitement de dépollution pourraient également être présents (ammoniac). 	<p>Les eaux de traitement de l'unité de production d'eau de procédé seraient restituées au Cher ou dans le réseau d'assainissement.</p> <p>Après avoir été utilisées dans l'usine, les eaux de procédé y seraient retraitées et recyclées.</p> <p>Lors de certaines opérations de maintenance, les eaux de procédé pourraient être restituées au Cher ou dans le réseau d'assainissement après avoir été traitées.</p>	<p>Les produits qui seraient utilisés ne sont pas susceptibles de dégager naturellement une odeur particulière. Aucune odeur ne serait donc perceptible en dehors du site, seules les émissions liées à la cheminée sont susceptibles d'être perceptibles dans des conditions météorologiques particulièrement défavorables.</p>	<p>Les machines en fonctionnement peuvent générer du bruit ; elles seraient principalement situées à l'intérieur de bâtiments, bénéficiant de parois adaptées pour réduire la propagation des sons.</p> <p>Le bruit généré ne devrait pas se détacher du niveau sonore ambiant dans cet environnement industriel.</p>
---	--	--	---

Une fois les technologies définies, Imerys mènerait des études complémentaires sur l'impact sonore du dispositif industriel, et travaillerait sur la mise au point de mesures d'atténuation du bruit si cela s'avérait nécessaire. Imerys respectera les normes sur le bruit en limite de propriété et aux premières habitations, de jour comme de nuit.

Les niveaux de bruit devront être conformes aux dispositions de l'arrêté du 23 janvier 1997¹¹³ relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Cet arrêté fixe des valeurs maximales d'émergence (différence entre le niveau de bruit initial de l'environnement et le niveau de bruit après mise en service de l'installation) qui devront être respectées.

Les mesures suivantes pourraient être mises en œuvre : capotage des équipements bruyants, installations de silencieux, isolations acoustiques, etc.

Des études complémentaires seront également menées, si nécessaire, sur les aspects insertion paysagère, émissions atmosphériques, danger..., afin de préciser les mesures d'évitement et de réduction à mettre en œuvre.

BRUIT ET QUALITÉ DE L'AIR PENDANT LES TRAVAUX

Les travaux d'aménagement et de construction des usines seraient susceptibles de générer des nuisances sonores ponctuellement et localement. Les potentielles sources de bruit seraient liées à la circulation des camions, aux engins de chantier, à l'outillage.

Les travaux de raccordement électrique, à l'eau et au réseau de gaz, auraient des incidences réduites.

Les travaux, réalisés uniquement pendant les heures ouvrées, ne devraient pas affecter les zones à dominante résidentielle les plus proches.

Les poussières liées aux travaux de terrassement et de raccordement électrique seraient limitées et ponctuelles, et ne devraient pas impacter les riverains ou de façon très ponctuelle.

Les aspects sanitaires potentiellement liés à la signature géochimique du granite de Beauvoir (radioactivité naturelle, éléments métalliques ou métalloïdes) ou à la production des sels de lithium sont abordés dans les chapitres liés aux risques (4.11 et 4.12).

4.6.1 Focus sur les transports et leurs impacts

Imerys prévoit d'éviter au maximum le transport par camions afin de limiter les risques et les nuisances sur les milieux et les populations locales, et réduire l'empreinte carbone. Sont listés ci-après les effets potentiels identifiés sur les différents trajets :

• Vers la mine et entre la mine et l'usine de concentration

L'accès au projet se ferait par les routes départementales depuis les villages d'Échassières, Lalizolles et Bellenaves ou depuis la commune de Saint-Éloi-les-Mines.

En dehors de la période de construction, le trafic routier local serait affecté essentiellement par la circulation des véhicules légers des employés du site. Le trafic généré par les salariés et visiteurs est estimé entre 250 et 350 A/R de véhicules légers/jour. La circulation de poids lourds serait également à prévoir pour le transport de ciment, d'explosifs et de réactifs ou diverses fournitures pour les salariés.

Sur le site, le transport de la mine vers la surface (et donc l'usine de concentration) se ferait par convoyeur électrique (tapis roulant).

→ Afin de réduire le trafic des voitures, le covoiturage pourrait être proposé aux salariés. D'autres solutions de mobilité pourront être étudiées avec les collectivités locales, au bénéfice des salariés comme des habitants.

• Entre l'usine de concentration et la plateforme de chargement des trains

Le transport des pulpes de mica lithinifère (≈330 000 tonnes/an) et de feldspath ou de sable feldspathique (≈420 000 tonnes/an) serait réalisé par canalisations enterrées.

• Entre la plateforme de chargement des trains et l'usine de concentration

Toute l'eau extraite des « gâteaux » de filtration et l'eau provenant de la Sioule serait renvoyée par canalisation enterrée vers le site de Beauvoir pour être utilisée dans l'usine.

¹¹³ Plus d'informations : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000005623125>

- **Entre la plateforme de chargement des trains et l'usine de conversion**

Le transport de concentré de mica serait réalisé par train (2 A/R quotidiens).

- **Entre un fournisseur à identifier (probablement en Île-de-France) et l'usine de conversion**

Le transport de ~100 000 à 125 000 tonnes/an de gypse*, nécessaire au procédé, serait également effectué par train (3 A/R par semaine). Il en serait de même pour le transport de ~100 000 tonnes/an de chlorure de potassium (3 A/R par semaine).

- **Entre la plateforme de chargement des trains et les clients finaux**

Le feldspath* (ou le sable feldspathique) serait transporté par train vers les clients finaux (probablement vers l'Italie, débouchés à l'étude) ou vers le site de réutilisation pour réaménagement à raison de 2 A/R quotidiens.

- **De l'usine de conversion vers les clients finaux**

Le transport de l'hydroxyde de lithium serait réalisé par camions (environ 100 tonnes par jour – 34 000 tonnes/an) pour desservir les clients potentiels en France et en Europe.

Le chlorure de sodium (~70 000 tonnes/an), le carbonate de calcium (~50 000 tonnes/an) et le sulfate de potassium (option, ~20 000 tonnes/an) seraient également transportés par camion.

Le transport des résidus de conversion - 600 000 à 800 000 tonnes/an - serait réalisé par voie ferroviaire (wagons de type tombereaux ou conteneurs car les sites récepteurs ne seront pas tous embranchés directement). Cela représente 3 A/R quotidiens.

À ce stade du projet, il n'est pas possible de donner les trajets précis des camions et des trains.

→ **L'impact routier serait faible en raison du choix du transport de la majorité des flux de produits par canalisations souterraines et fret ferroviaire. Ces moyens de transport permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre et offrent une sécurité accrue par rapport au transport routier. De plus, le projet EMILI permettrait de contribuer à la revitalisation de la ligne ferroviaire Gannat-Montluçon et à la pérennisation du trafic passagers de ce secteur sur le long terme.**

LES TRANSPORTS PENDANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION

Une augmentation du trafic d'engins de chantier et de poids lourds est probable, compte tenu de la présence de nombreux intervenants sur chacun des sites.

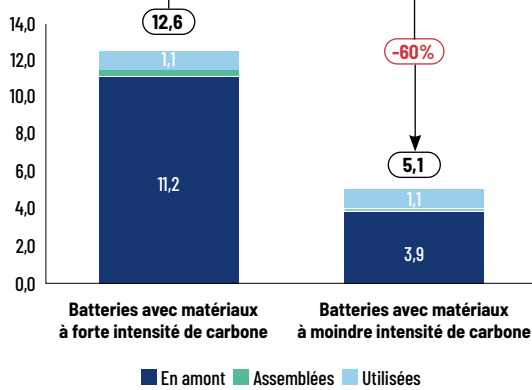
L'évaluation de ce trafic spécifique durant la phase chantier (plusieurs mois) sera réalisée dans l'étude d'impact et fera l'objet de mesures ERC comme les impacts en phase d'exploitation.

Les chantiers de pose des canalisations et le raccordement électrique seraient organisés avec les services gestionnaires de la voirie concernés pour éviter et/ou réduire les impacts sur le trafic.

4.7 BILAN CARBONE GLOBAL DU PROJET EMILI

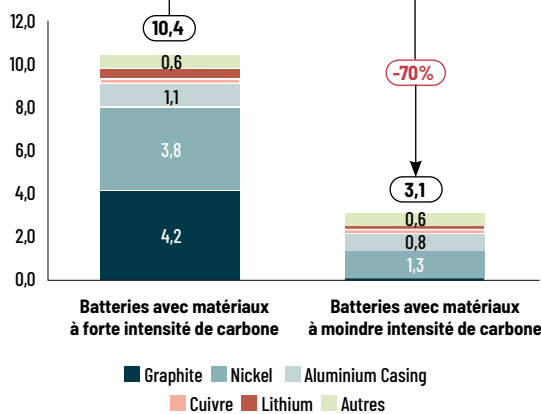
FIG. 57 - EMPREINTE CARBONE FINALE D'UNE BATTERIE¹¹⁴

Empreinte carbone des batteries au cours de leur cycle de vie (tCO₂e)



Chemistry : NMC 811 | Capacity : 52 kWh
 PRECAM : pre-cathode active materials | CAM : cathode active materials

Empreinte carbone en amont par matériau (tCO₂e)



À noter que les émissions liées à la transformation des minerais en PRECAM et CAM* ne sont pas prises en compte ici, contrairement au graphique ci-dessus.

Des études démontrent que la plus grande partie de l’empreinte d’une batterie est liée aux procédés d’extraction et de traitement des minerais qui la composent.

La production d’une tonne de lithium (exploitation de roches dures) émet en moyenne 15 tonnes de CO₂eq. Imerys vise à réduire les émissions de CO₂ de son exploitation, afin de produire du lithium avec des émissions inférieures de moitié à celles de toutes les autres exploitations de lithium en roche dure existant aujourd’hui dans le monde.

Afin de réduire ses émissions de CO₂, le projet EMILI aurait recours à :

- Une flotte minière électrique, qui permet aussi moins d’énergie nécessaire pour la ventilation ;
- Un acheminement du minerai par convoyeurs électrifiés et non par camion depuis le broyage souterrain ;
- Un transport par canalisations des concentrés et par train des produits.

Le projet bénéficierait également du mix électrique français, majoritairement basé sur l’énergie nucléaire, donc bas-carbone.

Le projet EMILI émettrait environ 126 ktCO₂eq par an, soit soit 3,6 t CO₂eq par tonne d’hydroxyde de lithium monohydraté produite (LHM*) sur les scopes 1 et 2. C’est l’utilisation de gaz naturel pour l’étape de calcination ainsi que la génération de vapeur qui sont les plus émettrices de de CO₂eq.

L’empreinte du scope 3 amont (les émissions indirectes) est estimée au niveau de l’étude de cadrage à 212 kt CO₂eq, soit un total de 338 kt CO₂eq par an. **L’empreinte CO₂ totale reste inférieure à 10 : 9,8 t CO₂eq/t LHM¹¹⁵**. À titre de comparaison, ceci correspond à une empreinte carbone de 11.2 tCO₂e-q/t LCE¹¹⁶. Cette valeur sera précisée lors de l’étude de pré-faisabilité.

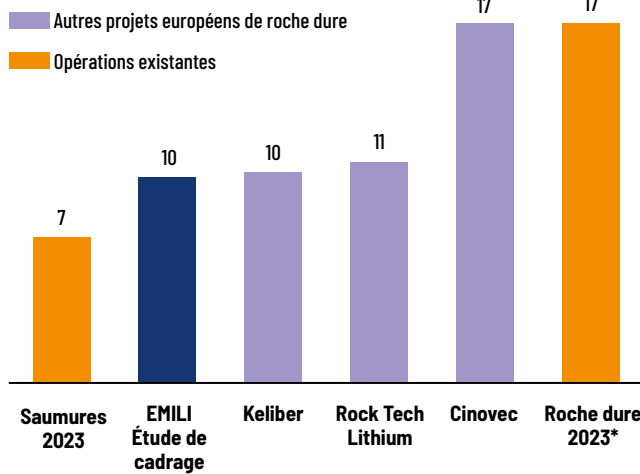
¹¹⁴ Source : https://www.carbone4.com/files/417_publication_liion_battery_carbon_footprint.pdf?_gl=1*3kj59*_ga*MTc2ODE5NTc1MS4xNzAwNzY4MjU3*_ga-DDFFFJ3G7F*MTcwMDczODU1Ni4xLjEuMTcwMDczODYxNy42MC4wLjA.&_ga=2.183088225.653177904.1700738557-1768195751.1700738557

¹¹⁵ À titre d’information : 1 tonne de LHM = 0.88 t de LCE / 1.13 t de LHM = 1 t de LCE

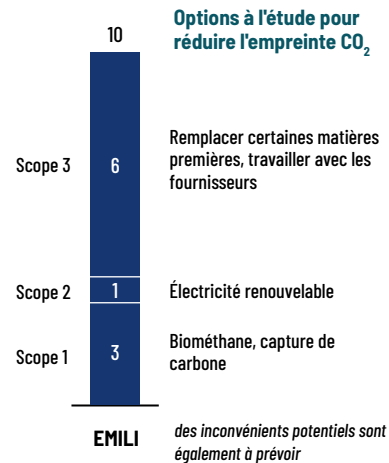
¹¹⁶ La méthode utilisée pour le calcul de ce bilan carbone est disponible en annexe p 152

FIG. 58 - EMPREINTE CARBONE DU PROJET EMILI

Comparaison de l'empreinte CO₂ de l'hydroxyde de lithium
(en tCO₂ / tLHM)



Zoom sur EMILI
(en tCO₂ / tLHM)



* Analyse basée sur les opérations typiques d'extraction du spodumène en Australie, avec une conversion en Chine
Sources : Étude de cadrage d'EMILI, IEA, Argonne, Minviro, WoodMackenzie, (Publications des entreprises)

QUELS SONT LES PÉRIMÈTRES (SCOPES) PRIS EN COMPTE DANS UN BILAN CARBONE ?

Scope 1

Représente les émissions directes de GES* produits par l'entreprise.

Scope 2

Correspond aux émissions indirectes liées à l'énergie, mais qui ne se produisent pas directement sur le site de l'entreprise.

Scope 3

Est lié aux émissions indirectes qui ne sont pas sous le contrôle de l'entreprise¹¹⁷.

Parmi les autres leviers qui pourraient être actionnés pour limiter le bilan carbone (si ces options sont retenues, elles seraient étudiées plus précisément dans le cadre des études de faisabilité) :

- **Travailler sur l'efficacité des procédés** (à la fois les réactifs et la consommation d'énergie) ;
- **Améliorer le mix électrique du projet avec des sources d'énergie renouvelable** (par exemple, contrats d'achat d'électricité type PPA*, pose de panneaux photovoltaïques...) ;
- **Recourir au biométhane** pour l'alimentation du four rotatif pour la calcination ;
- **Étudier le captage du carbone, sa réutilisation dans le procédé** et/ou les options de stockage pour les émissions directes ;
- **Remplacer les réactifs à fortes empreinte carbone** s'il existe une alternative appropriée ;
- **Travailler avec des fournisseurs** de matières premières spécifiques ayant la meilleure empreinte carbone de leur catégorie.

¹¹⁷ Plus d'informations : <https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/42-14>

4.8 LES MESURES ENVISAGÉES POUR MINIMISER LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

La consommation annuelle d'électricité du projet (valeurs arrondies) serait, pour chaque site :

Mine	90 000 MWh
Usine de concentration	80 000 MWh
Plateforme de chargement	16 000 MWh
Usine de conversion	260 000 MWh

Les options permettant de réduire la consommation d'énergie :

Réduire la consommation d'électricité des procédés miniers peut contribuer à la durabilité environnementale de l'exploitation minière, tout en permettant des économies financières.

La consommation électrique du projet est essentiellement liée aux moteurs électriques des équipements industriels (concasseur, broyeur, pompes, etc.), à l'énergie nécessaire aux étapes d'évaporation et de cristallisation des différents sels, aux engins mobiles et aux procédés de refroidissement.

Parmi les stratégies qui pourront être étudiées pour réduire la consommation d'électricité :

- Installer des panneaux photovoltaïques sur les toitures (lors des études de faisabilité) ;
- Optimiser la consommation électrique de l'ensemble des équipements (lors des études de faisabilité) ;

- Mettre en place des systèmes de contrôle et d'automatisation pour surveiller et réguler la consommation d'énergie sur chaque site en temps réel (lors des études de faisabilité) ;

- Former le personnel aux pratiques économes en énergie (une fois la phase de production lancée).

Une option permettrait de réduire la consommation de gaz :

- Récupérer en sortie une partie de l'énergie du four afin de la réutiliser (pour le four et les chaudières). Ce sujet sera étudié lors des études de faisabilité.

4.9 LA GESTION DES STÉRILES ET DES RÉSIDUS

L'ensemble des stériles et résidus produits par le projet (hors déchets inertes) serait encadré par la réglementation relative aux installations de stockage de déchets résultant de la prospection, de l'extraction, du traitement et du stockage de ressources minérales (rubrique 2720 des installations classées pour la protection de l'environnement).

La gestion des volumes de minerais issus de l'usine de concentration, hors concentré de mica, est un enjeu majeur pour optimiser l'exploitation du gisement et minimiser les impacts en surface.

L'objectif est de remblayer un maximum de ces volumes dans les chambres et galeries, au fur et à mesure de l'exploitation de la mine souterraine. Les stériles et résidus remblayés jouent le rôle de renfort géotechnique. Néanmoins, en raison du foisonnement, une partie de ces volumes ne pourrait remblayer en souterrain.

→ **Le foisonnement minier**, également appelé « taux de foisonnement » ou « facteur de foisonnement », se réfère à l'augmentation du volume apparent d'une roche au moment de son extraction, par suite de son morcellement. Autrement dit, on ne peut pas remblayer tout ce qui a été extrait.

Les volumes non remblayés en souterrain pourraient être soit valorisés comme co-produits, soit utilisés en remblais de la carrière de kaolin*. La valorisation (vente ou utilisation en remblais dans d'autres carrières) s'avère a priori peu rentable mais permet de limiter le volume remblayé dans la carrière de kaolin et donc d'éviter la création de stockage en surface de résidus miniers sur la durée du projet.

Imerys étudie donc la possibilité de valoriser 420 000 tonnes (sèches) de co-produits comme le feldspath ou le sable feldspathique. Ainsi, le volume sortant de l'usine de concentration (hors concentré de mica, résidus remblayés en souterrain et co-produits) serait remblayé progressivement dans la carrière de kaolin.

Des solutions à l'étude pour valoriser les résidus de conversion

La conversion permet de récupérer le lithium sous la forme d'hydroxyde de lithium. Pour y parvenir, on doit le dissocier des autres constituants du mica (le fer, l'aluminium, les silicates...) en utilisant des réactifs. Ces différents éléments réagissent les uns avec les

autres et forment de nouveaux éléments :

- Résidus de lixiviation et de neutralisation ;
- Solides de fluorure de calcium de l'épurateur de four ;
- Résidus de traitement des effluents.

L'enjeu est de réintégrer ces éléments dans le procédé et si possible, de les valoriser. Finalement, il s'agit de faire en sorte qu'un minimum de ces éléments puissent être considérés comme des déchets.

Certains de ces produits seraient a priori valorisables ou réutilisables :

- **Le carbonate de calcium** : il s'agit de calcaire. Sa polyvalence en fait l'une des substances chimiques les plus utilisées dans l'industrie ;
- **Le chlorure de sodium** : ce sel est en général utilisé pour le déneigement et le déglacage des routes ;
- **La glasérite** : ce sulfate double de potassium et de sodium issu de la dernière étape de la conversion est réutilisé en début de traitement ;
- **Des concentrés d'oxyde de métaux** (principalement de l'étain) devraient être récupérés lors de l'étape de concentration. Ces concentrés représentent de petites quantités qui pourraient également être valorisées par des industriels du secteur de la métallurgie pour d'autres applications.

D'autres éléments n'apparaissent pas valorisables commercialement à ce stade du projet. Les résidus de lixiviation et de neutralisation en constituent la majeure partie. À l'issue des différents essais de caractérisation actuellement en cours, la nécessité de les stabiliser serait évaluée afin qu'ils puissent être utilisés en remblaiement pour réaménager d'anciennes carrières. Des études seraient à mener et des dispositifs complémentaires éventuels (protection par membranes, purification des eaux de percolation) pourraient être mis en œuvre suivant la nature géologique des sites à réhabiliter. Des échanges seraient toutefois poursuivis avec différents acteurs industriels pour optimiser la valorisation des résidus, y compris ceux qui ne semblent pas valorisables à ce jour.

Les autres éléments qui seraient potentiellement caractérisés comme « déchets dangereux » seraient transférés dans des installations dédiées au stockage de déchets dangereux (et adaptées à leur nature), où ils seraient traités.

→ Des solutions de valorisation matière sont encore à l'étude, mais non abouties à ce stade de développement du projet. En l'absence de valorisation en matière, le stockage des résidus avec un usage en réaménagement de carrière est donc privilégié. Plusieurs sites offrant les caractéristiques requises (embranchement ferré, volume disponible, nature géologique du sol,...) sont actuellement envisagés. Chacun de ces sites devra faire l'objet d'une analyse environnementale détaillée pour définir les conditions d'acceptation.

4.10 LES ENJEUX DE SÉCURITÉ

Une étude de danger sera engagée dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale.

EN QUOI CONSISTE UNE ÉTUDE DE DANGER ?

Une étude de danger est une évaluation approfondie des risques et des dangers associés à une installation industrielle. Son objectif principal est d'identifier, d'analyser et de comprendre les scénarios dangereux qui pourraient se produire, ainsi que les conséquences possibles de ces événements et les mesures mises en œuvre pour y répondre. Cette étude vise à démontrer que la sécurité des personnes, de l'environnement et des biens à proximité de l'installation est garantie.

Elle est réalisée par le maître d'ouvrage et des bureaux d'études spécialisés, en s'appuyant sur leurs expertises et sur les retours d'expérience, et selon des méthodologies précises.

Les principales étapes d'une étude de danger sont les suivantes :

- identification des dangers (substances, équipements, processus), y compris provenant de sources extérieures à l'installation (installations voisines par exemple) ;
- analyse du retour d'expérience disponible ;
- identification des mesures de réduction à la source des risques ;
- analyse des scénarios accidentels et évaluation des conséquences : l'efficacité des

barrières de protection et des mesures de maîtrise des risques est alors évaluée afin de vérifier leur suffisance ;

- identification des moyens de prévention, de protection, de secours et d'intervention.

4.10.1 Les risques naturels

L'exposition du projet EMILI aux risques naturels peut entraîner des conséquences graves pour la sécurité des travailleurs et la stabilité des opérations. Sont répertoriés ci-après les principaux risques identifiés pour chacun des sites.

Les risques concernant la mine

- **Les séismes** : les tremblements de terre peuvent provoquer des effondrements dans les mines souterraines et à ciel ouvert, entraînant des risques de blessures et des dommages aux infrastructures minières.

→ La commune d'Échassières est située en zone de sismicité faible. Le risque est considéré comme moyen sur le site de la mine, en raison des galeries souterraines qui pourraient s'effondrer. Néanmoins, 75 mètres d'épaisseur de sol, essentiellement constitués de roche, seront maintenus entre la surface et la mine. De plus, comme les galeries seront remblayées au fur et à mesure, les risques d'effondrement sont faibles.

- **Les glissements de terrain** : les pentes escarpées peuvent être sujettes aux glissements de terrain, mettant en danger la stabilité des excavations minières et la sécurité des travailleurs.

→ Le choix d'une mine souterraine, sans modification notable de la topographie de surface, minimise fortement ce risque. De plus, le projet va gérer les résidus en voie sèche, il n'existe donc pas de risques liés aux digues de rétention de résidus.

Les risques concernant l'usine de conversion

- **Les inondations** : l'eau peut entraîner des glissements de terrain, des effondrements et d'autres problèmes de sécurité.

→ L'usine est concernée par un risque de rupture de barrage. Le complexe hydroélectrique Prat-Rochebut de classe A (la plus surveillée) est en amont de l'usine. Il stocke plus de quinze millions de mètres cubes à plus de 20 mètres de hauteur. L'ensemble des communes riveraines de la rivière dans le département seraient touchées par l'onde de submersion en cas de rupture, de Mazirat à l'Etelon.

Les risques qui pourraient concerner l'ensemble des sites du projet EMILI

Les feux de forêt : les activités situées dans des zones forestières sont exposées au risque de feux de forêt, ce qui peut entraîner des dommages aux infrastructures et aux équipements miniers.

La foudre : les conséquences de la foudre peuvent être graves en termes de sécurité des travailleurs, d'intégrité des équipements et d'impact sur les opérations minières.

Des conditions météorologiques extrêmes : des conditions météorologiques extrêmes, telles que de fortes chutes de neige, du verglas, des vents violents et des températures extrêmes peuvent affecter la sécurité des travailleurs.

RADIOACTIVITÉ ET ARSENIC : UNE SURVEILLANCE PERMANENTE

De nombreux granites sont susceptibles d'être naturellement radioactifs. Cela se traduit, par exemple, par le risque de pollution au radon des maisons en Bretagne et dans le Massif Central en particulier. Le granite de Beauvoir, extrait dans le cadre du projet EMILI, présente lui-même une très légère radioactivité naturelle, la concentration d'éléments radioactifs étant très modérée.

L'arsenic est un élément naturellement présent dans la géologie du sous-sol local, notamment dans les micaschistes* et dans le granite des Colettes. Par ailleurs, que ce soit pour les eaux superficielles ou souterraines, un taux d'arsenic plus élevé est parfois observé pour certains prélèvements d'eaux et est imputé à la circulation de ces eaux dans des zones du sous-sol où les concentrations géochimiques naturelles en arsenic sont élevées.

La signature géochimique du granite de Beauvoir est très différente de celle des micaschistes en surface et se traduit notamment par des concentrations très faibles en arsenic en profondeur.

Le contenu en arsenic a été analysé lors des sondages d'exploration du gisement de lithium.

En fonction du niveau de radioactivité, qui sera mesuré et surveillé en permanence, des mesures particulières pourraient être nécessaires pour les salariés : aération renforcée, dispositifs de mesures (dosimètres), ajustements des dispositifs de captation des poussières provenant du concassage et du broyage, dispositions adaptées de stockage des stériles miniers en surface, comme c'est le cas dans la carrière actuelle.

Des études spécifiques seront menées à partir de 2024 pour analyser le comportement de ces éléments dans le cadre de l'activité minière.

4.10.2 Les risques industriels et les mesures de maîtrise associées

Les risques concernant la mine et les mesures de maîtrise associées :

Ailleurs en Europe et partout dans le monde, de nombreuses carrières et mines souterraines sont exploitées. Il existe donc un savoir-faire minier globalement répandu et de nombreux retours d'expérience à exploiter. Le travail dans les carrières et mines souterraines n'est pas plus dangereux que dans les carrières et mines à ciel ouvert, notamment parce que de nombreuses tâches

sont automatisées, ce qui réduit les risques. Les équipes Imerys comptent de nombreux spécialistes ayant travaillé sur des mines à l'étranger et leur expérience serait pleinement mise à profit dans la conception de la mine souterraine, pour assurer la maîtrise des risques.

En premier lieu, l'exploitation par sous-niveaux abattus telle qu'elle serait pratiquée sur le site de Beauvoir, est une méthode très sûre¹¹⁸. Les mineurs ne sont pas obligés de travailler sur un minerai brisé ou un sol non soutenu et le processus d'avancement de la méthode nécessite de se retirer des zones exploitées.

FIG. 59 - MINE DE MINERAI DE FER DE MALMBERGET¹¹⁹, SUÈDE



Source : <https://lkab.com/en/what-we-do/our-transformation/a-new-world-standard-for-sustainable-mining/>

¹¹⁸ Plus de 230 mines, dont près de 50 extrayant plus de 1 million de tonnes de minerai par an utilisent ce procédé dans le monde, principalement en Australie, au Mexique, au Canada et aux États-Unis.

¹¹⁹ <https://lkab.com/en/what-we-do/our-transformation/a-new-world-standard-for-sustainable-mining/>

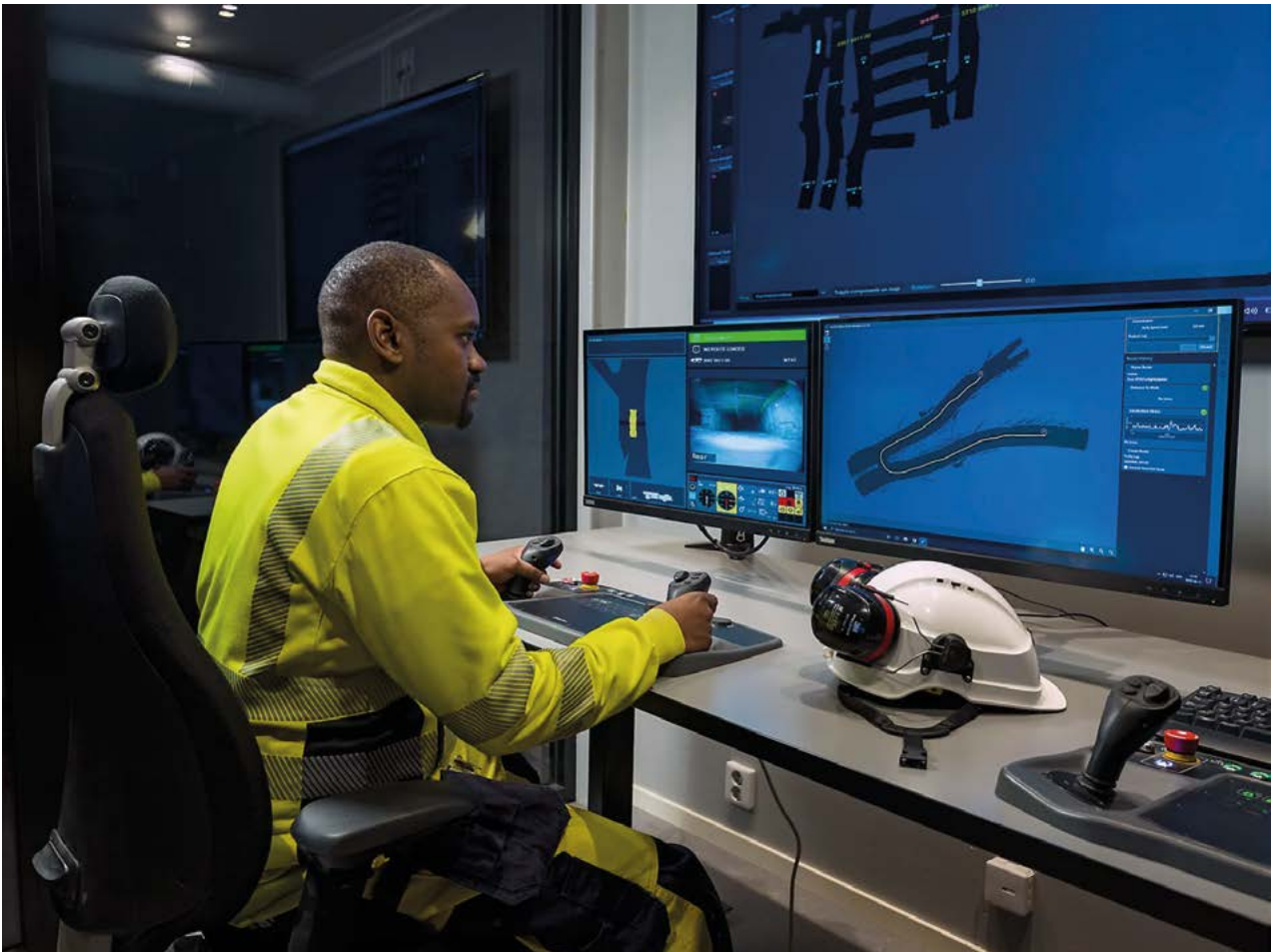
Dans une mine exploitée avec la méthode d'abattage en sous-niveaux, la ventilation est également très efficace, grâce au volume des chambres et aux multiples points d'accès aux chantiers. Cela laisse suffisamment d'espace pour que l'air puisse circuler et permet des conditions de travail sûres pour tous les travailleurs présents dans le chantier et dans les zones de travail environnantes. Une bonne ventilation assure également la maîtrise de la concentration de poussières dans l'air.

Comme dans toute mine, des explosifs seraient employés. Ici encore, il s'agit d'une activité courante, déjà mise en œuvre

pour l'exploitation de la carrière de kaolin. L'utilisation d'explosifs est réservée à des opérateurs spécialisés et des procédures de sécurité très strictes sont suivies.

Enfin, de façon générale, la maîtrise des risques, comme dans toute installation industrielle, passera par des mesures organisationnelles, comme la formation initiale et continue du personnel (information sur les activités et risques, consignes de sécurité et sur la conduite à tenir, restrictions d'accès), générale et spécialisée selon les postes de travail.

FIG. 60 - UN OPÉRATEUR AU TRAVAIL DANS UNE MINE SOUTERRAINE MODERNE ¹²⁰



¹²⁰ Source : <https://www.epiroc.com/en-uk/innovation-and-technology/automation-and-information-management/automation-and-information-management-underground/minetruck-automation>

Les risques concernant l'usine de concentration et les mesures de maîtrise associées

L'usine de concentration utiliserait principalement des procédés mécaniques. Des équipements comme les broyeurs, les filtres et centrifugeuses sont déjà présents et utilisés sur le site de Beauvoir.

Toutefois, le recours à certains produits chimiques, couramment utilisés dans les industries du traitement des eaux ainsi que dans les industries pharmaceutique, chimique et métallurgique, serait nécessaire (de l'acide sulfurique*, des amines* comme collecteurs pour la flottation des minéraux et anti-moussants) et dans le cas d'une valorisation du feldspath*, d'autres produits chimiques pourraient être utilisés (acide chlorhydrique*, soude*, sulfate d'aluminium* et fluorure de sodium* en particulier). L'utilisation de ces réactifs comporte certains risques, notamment en fonction de la manière dont ils sont manipulés et stockés :

Risques pour la santé : irritation cutanée et oculaire, brûlures, irritation respiratoire en cas d'inhalation, toxicité s'ils sont ingérés.

Risques pour la sécurité : réaction exothermique, réaction avec d'autres substances qui peuvent libérer des gaz dangereux et des chaleurs importantes.

La manipulation et l'utilisation des produits chimiques sont soumises à des règles précises auxquelles Imerys se conformerait. Les mesures de maîtrise suivantes seraient mises en œuvre :

- stockages fermés et étanches, adaptés aux caractéristiques des réactifs ;
- réduction maximale des quantités de réactifs stockés sur site, pour réduire globalement la probabilité et la gravité des risques ;
- des enceintes fermées, des murs et parois résistants au feu, des accès pour les secours ou encore des systèmes de rétention permettant de gérer les fuites accidentelles ;
- des systèmes de lutte contre l'incendie, avec des extincteurs automatiques et des réservoirs d'incendie.

Les équipes seraient formées aux procédés, à l'opération des équipements, ainsi qu'aux procédures permettant le contrôle des risques. Les employés porteraient des équipements de protection individuelle (EPI) adaptés aux tâches et à l'environnement de travail.

Les risques concernant l'usine de conversion et les mesures de maîtrise associées

Dans l'usine de conversion, pour éviter à la source certains risques industriels, Imerys a retenu des procédés sûrs : par exemple, le choix de la calcination éviterait le recours à une grande quantité d'acides, dont le stockage et la manipulation présentent des risques plus élevés (technologie alternative utilisée en Chine).

LES SULFATES UTILISÉS POUR LA CALCINATION

Le gypse* est largement utilisé dans la construction, l'agriculture et d'autres industries. Il est également utilisé pour la production de plâtre. Le gypse est considéré comme sûr lorsqu'il est manipulé correctement. Cependant, l'inhalation excessive de poussières de gypse peut irriter les voies respiratoires, mais cela est principalement lié à des expositions prolongées.

La glasérite* utilisée en plus du gypse dans la recette de calcination est intégralement utilisée en circuit fermé, régénérée lors du procédé de conversion du lithium. C'est un sulfate mixte de potassium et de sodium, proche des sulfates purs de potassium et de sodium, utilisés aussi bien en tant qu'engrais (sulfate de potassium) ou dans les détergents (sulfate de sodium) par exemple.

Les sulfates tels que le gypse, la glasérite, le sulfate de potassium et le sulfate de sodium ne sont généralement pas considérés comme dangereux lorsqu'ils sont utilisés conformément aux normes et aux recommandations appropriées.

Des réactifs chimiques (acides et bases) sont requis aux autres étapes du procédé de conversion, comme par exemple l'acide sulfurique*, l'acide chlorhydrique*, la soude*, la chaux* vive et éteinte et du CO₂. Ces produits – qui peuvent générer des risques d'incendie, d'explosion, de corrosion ou de pollution – sont couramment utilisés dans de nombreuses industries.

Les mesures de maîtrise des risques seraient les mêmes que celles mises en place au sein de l'usine de concentration.

De façon générale, une supervision continue des locaux, des équipements et des canalisations devra être mise en œuvre, au travers d'un réseau de capteurs associé à des dispositifs automatiques d'arrêt d'urgence. Imerys dispose d'une solide expérience en la matière : nombre de ses usines sont équipées d'une supervision instrumentée avec système de contrôle. Il s'agit de systèmes classiques et robustes que l'on retrouve dans toutes les industries à feu continu.

LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ CHEZ IMERYS

Imerys a mis en place depuis le début des années 2000 différentes actions pour améliorer la santé et la sécurité de ses employés et de ses sous-traitants. En moins de 20 ans, le taux de fréquence des accidents avec arrêt a été divisé par 10 (atteignant en 2022 un taux de 1,58 accident avec arrêt par million d'heures travaillées).



Le Groupe poursuit ses engagements et a rejoint en 2023 un programme mondial de santé et de sécurité nommé "Safer Together". Ce programme s'articule autour de quatre piliers complémentaires ("Adopter une attitude positive envers la sécurité, Placer la santé et la sécurité avant tout, Prendre ses responsabilités, Veiller les uns sur les autres") et vise à véritablement transformer la culture "santé et sécurité" de l'ensemble des employés.



Les engagements du groupe sont répertoriés dans sa charte Santé et sécurité¹²¹.

¹²¹ https://www.imerys.com/public/2023-11/Health-and-Safety-Charter-2023_FRENCH.pdf

Les risques concernant les transports et les mesures de maîtrise associées

La majeure partie des produits qui seraient transportés, hors réactifs, (concentrés de mica lithinifère et de feldspath, résidus de conversion...) sont non dangereux et ne présentent pas de risques particuliers (incendie, explosion...). Une fuite ou un déversement accidentels seraient néanmoins susceptibles de générer une pollution.

Les modes de transport qui seraient utilisés dans le cadre du projet EMILI - principalement canalisations souterraines et transport ferroviaire - sont très sûrs. Concernant les canalisations, des mesures de prévention, de surveillance et d'intervention d'urgence robustes seraient mises en place. Cela inclut l'utilisation de technologies de pointe pour la détection des fuites, la mise en œuvre de normes de sécurité strictes et la formation du personnel.

L'HYDROXYDE DE LITHIUM N'EST PAS INFLAMMABLE, CONTRAIREMENT À LA FORME MÉTALLIQUE DU LITHIUM.

Le risque d'inflammabilité des batteries lithium-ion est bien connu et nécessite de mettre en œuvre un processus sécurisé de collecte et de démantèlement. Dans ces batteries, c'est le solvant utilisé (souvent un carbonate organique) qui est inflammable. Les acteurs du recyclage des batteries connaissent bien ces problématiques, grâce au flux existant des batteries portables. Néanmoins la dimension des batteries de véhicules électriques impose de développer des procédés de démantèlement adaptés.

L'hydroxyde de lithium est une base forte ; elle est très caustique et nécessite des précautions lors de la manipulation du produit sous cette forme.

Le lithium, sous la forme de carbonate de lithium*, entre dans la composition de médicaments par exemple pour le traitement des troubles bipolaires. L'exposition à des doses importantes chez ces patients ainsi que des essais sur des rats ont montré des effets secondaires sur la fertilité. Par précaution, une classification harmonisée propose que l'ensemble des sels de lithium, incluant l'hydroxyde de lithium, soit considéré comme une substance reprotoxique.

L'exposition des salariés aux sels de lithium fera l'objet d'un suivi particulier.





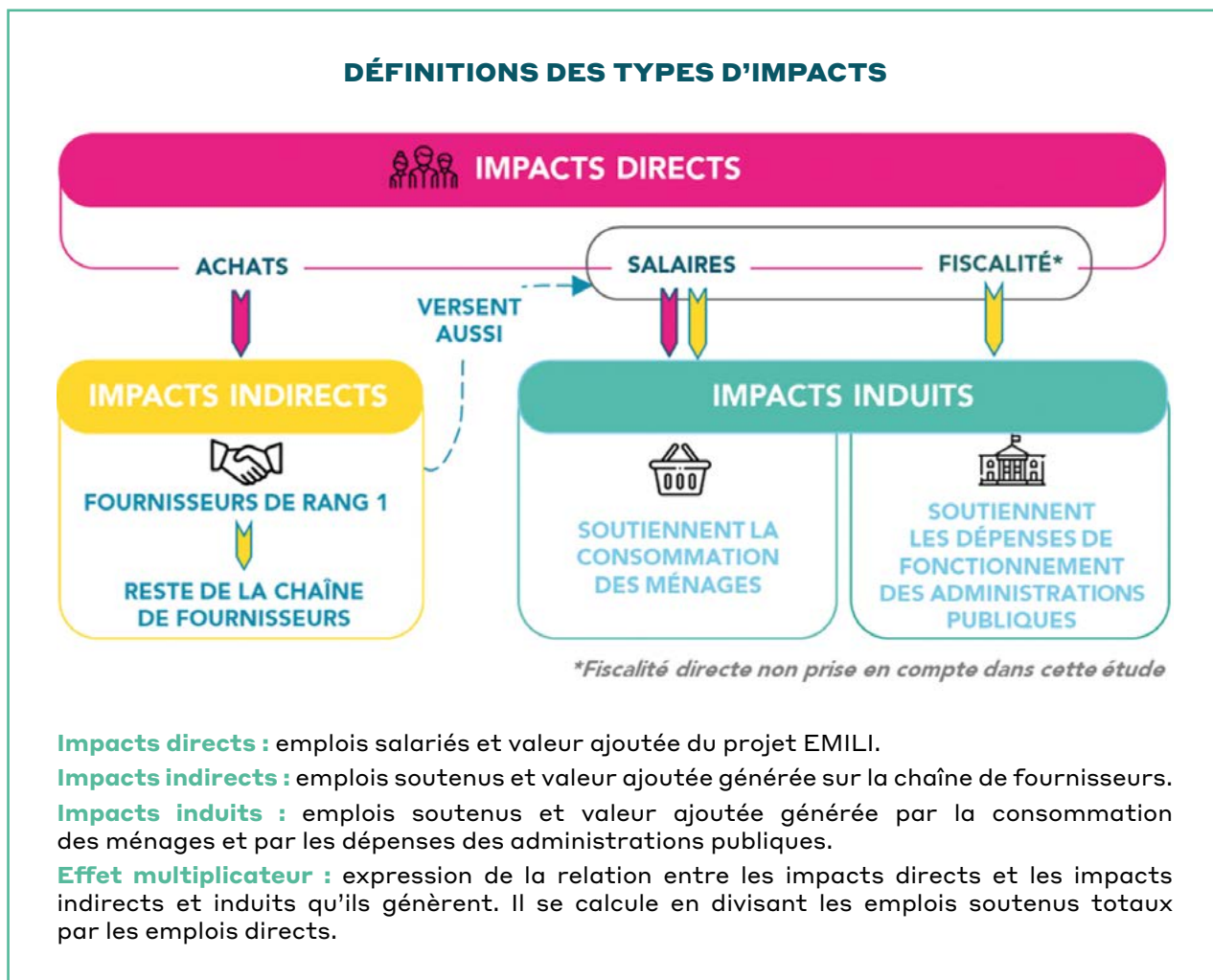
5

IMPACTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX ET RETOMBÉES TERRITORIALES

L’empreinte socio-économique du projet EMILI présentée ici est calculée à deux échelles : sur le territoire local – l’Allier, département où serait implanté l’ensemble des composantes du projet, et le Puy-de-Dôme, département limitrophe – et sur le territoire national, pour la phase de construction et pour la phase d’exploitation.

À ce stade du projet, il convient de prendre en compte la nature incomplète, voire incertaine, de certaines hypothèses de dimensionnement, et de considérer les résultats comme des estimations.

5.1 LES BÉNÉFICES SOCIO-ÉCONOMIQUES



5.1.1 Emplois : les retombées attendues

Précisions sur les phases d’activité analysées :

Phase d’exploitation : l’année 2031 a été considérée comme la référence d’une année type du projet EMILI.

Phase de construction : La construction et l’exploitation des usines pilotes de démonstration sont assimilées à la phase de construction. Les résultats présentés concerneraient une

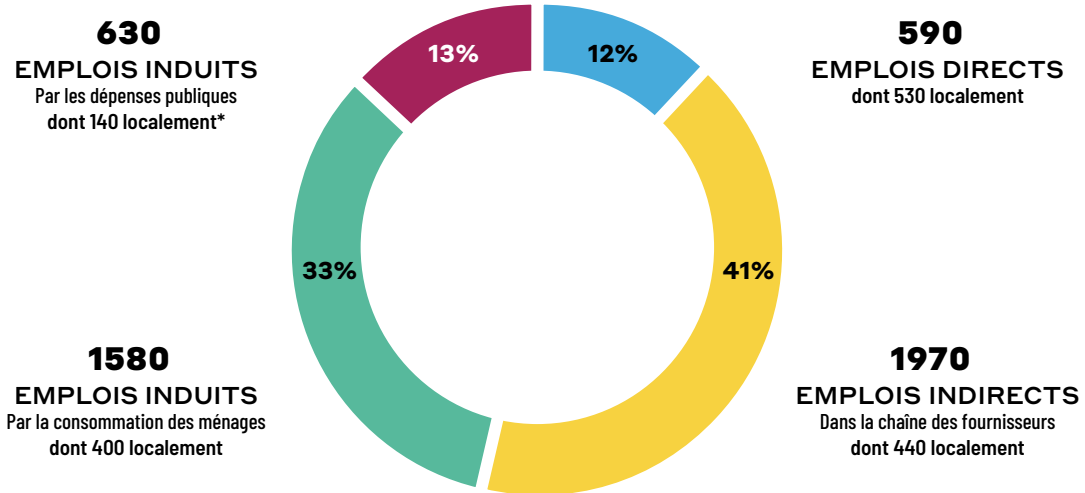
année moyenne en phase de construction (à savoir la moyenne des flux économiques transmise pour les années 2024 – 2028).

Les emplois en phase d’exploitation

Dans sa phase d’exploitation, le projet EMILI devrait soutenir près de 4 770 emplois annuellement, dont 32 % (soit près de 1 510 ETP¹²²) dans l’Allier et le département voisin du Puy-de-Dôme.

¹²² ETP : “Équivalent Temps Plein”

FIG. 61 - LES EMPLOIS EN PHASE D'EXPLOITATION



LES DIFFÉRENTS MÉTIERS LIÉS À L'EXPLOITATION D'UNE MINE DE LITHIUM. EXEMPLES :

- **Ingénieurs miniers** : ils sont responsables de la conception, de la planification et de la supervision des opérations minières, y compris l'extraction du lithium.
- **Techniciens de maintenance** : ils sont chargés de l'entretien et de la réparation des équipements utilisés dans les opérations minières et industrielles.
- **Opérateurs miniers** : ils supervisent les installations d'extraction et de traitement du minerai.
- **Conducteurs d'engins** : ils sont responsables de la conduite et du maniement d'équipements spécifiques à l'installation.
- **Ingénieurs environnementaux** : ils s'assurent que les opérations minières et industrielles sont conformes aux normes environnementales et mettent en œuvre des pratiques durables pour minimiser l'impact sur l'écosystème local.
- **Logisticiens** : ils coordonnent le transport du minerai extrait, les entrants et les extrants.
- **Personnel administratif** : Les mines de lithium emploient également des équipes support pour gérer les finances, les ressources humaines, et d'autres aspects de la gestion d'une mine (achats, sécurité...).

Les emplois en phase de construction

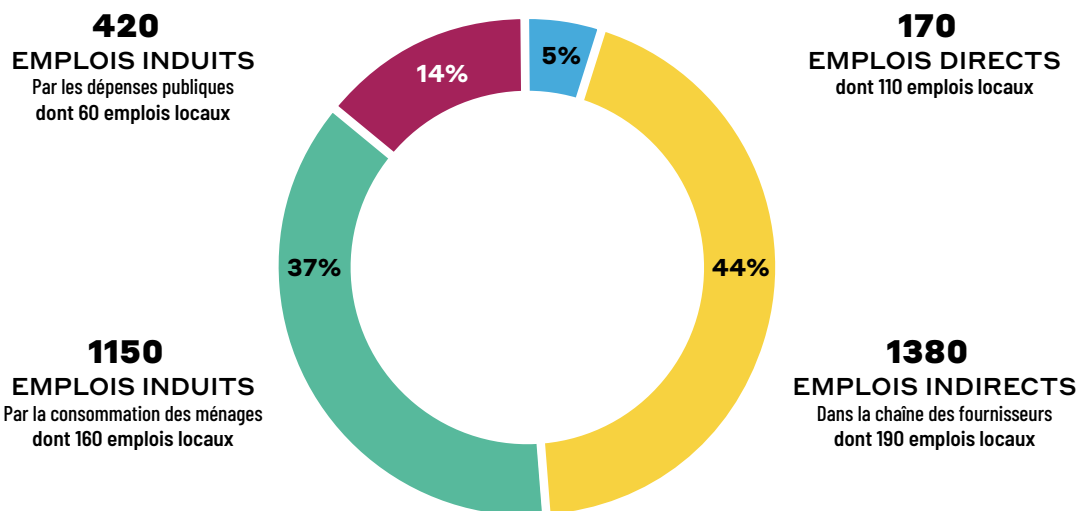
Pendant les 4 années de construction des sites, le projet va également générer des retombées socio-économiques dans les départements de l'Allier et du Puy-de-Dôme, et partout ailleurs en France, en mobilisant

des compétences spécifiques : BTP, matières premières, transport, experts.

Ainsi chaque année de construction va permettre les retombées économiques suivantes, en ordre de grandeur :

FIG. 62 - LES EMPLOIS EN PHASE DE CONSTRUCTION

La répartition des impacts soutenus (ETP)



Chiffres clés

3 120 ETP
soutenus par le projet EMILI pour une année de construction, dont 520 (17%) sur les départements de l'Allier et du Puy-de-Dôme.

17 ETP
soutenus pour 1 M€ d'achats réalisés.

210 M€
de PIB générés annuellement en France dont 30 M€ sur le territoire de l'Allier et du Puy-de-Dôme.

Conformément à l'activité de construction évaluée ici, le secteur du BTP et l'ensemble de sa chaîne de valeur amont ressortent dans les principaux secteurs d'activité impactés : BTP, Consulting et experts (ex. : services d'architectes, d'ingénierie), Transport et logistique, Services support aux entreprises, le Commerce de gros, ainsi que la production de Machines et équipements.

Dans une logique similaire à la phase d'exploitation, 17 % des emplois seraient soutenus localement, soit 520 ETP, représentant 0,4 % des emplois du territoire.

En particulier :

- **40 %** des emplois du secteur des activités extractives du territoire : environ 400 emplois actuellement, auxquels s'ajouteraient 140 ETP directs
- **2,6 %** des emplois locaux du secteur du BTP
- **2,0 %** des emplois locaux associés aux Machines et Équipements

→ Pour plus d'informations sur les emplois directs et indirects qui seraient créés, voir la fiche thématique.

5.1.2 Les offres de formations

Un inventaire des postes et des qualifications requises est en cours de réalisation. Des contacts sont déjà pris avec des organismes de formation locaux afin de connaître les possibilités de formations existantes et, si besoin, créer de nouveaux cursus adaptés aux métiers recherchés pour le projet EMILI. Imerys prévoit également de former ses salariés, notamment sur les aspects sécurité, via la formation continue.

5.1.3 La mise en lumière du patrimoine local

La valorisation du site permettrait de remettre en lumière le patrimoine naturel et géologique du territoire. Des visites du site de Beauvoir seraient organisées pour présenter « la mine du futur »¹²³ : un accueil visiteurs serait créé sur le site et des employés Imerys organiseront tout au long de l'année des visites guidées pour des publics diversifiés.

Cela permettrait de contribuer au développement du tourisme local, avec des bénéfices pour toutes les activités associées à l'accueil et l'hébergement : hôtels, gîtes, restaurants...

5.1.4 La pérennisation des infrastructures de transport

Le projet d'Imerys contribuerait indirectement à la pérennisation des infrastructures de transport : maintien de la ligne ferroviaire pour les voyageurs (via la remise en service du fret), demande de mise en place de lignes de bus pour les salariés, qui bénéficieraient également aux habitants...

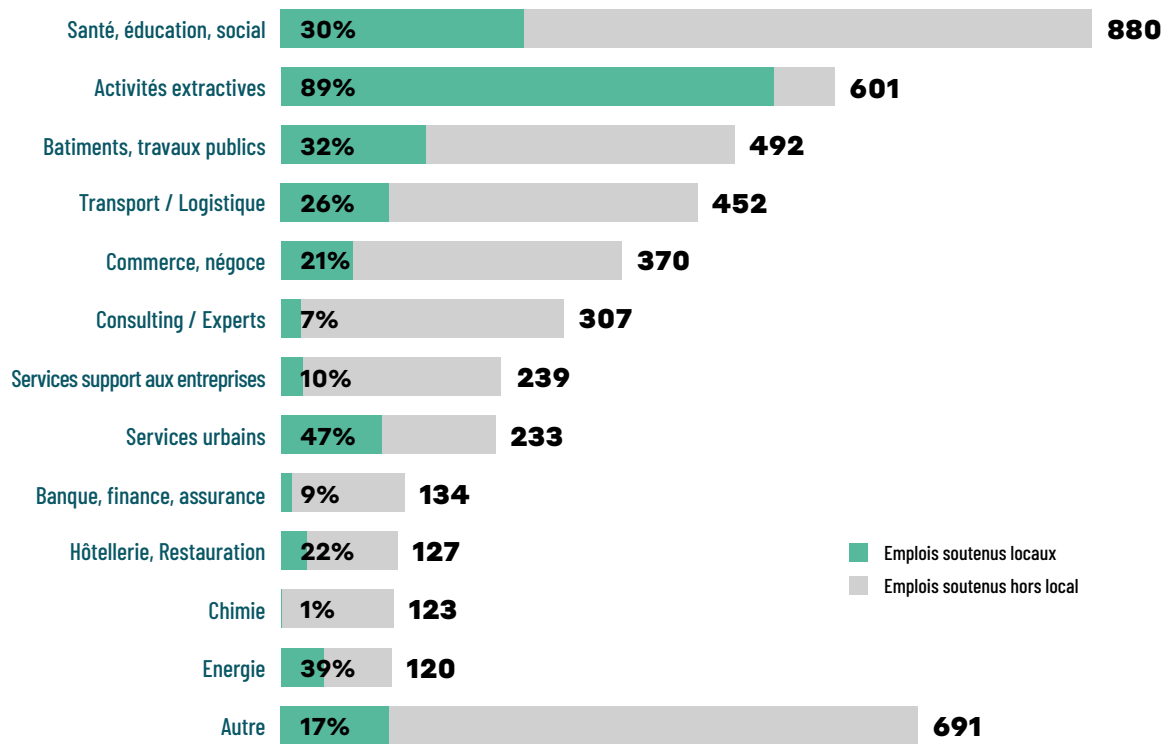
5.1.5 Le maintien ou la création de services publics et de commerces

Le projet permettra de dynamiser l'économie locale dans son ensemble et de soutenir des activités qui bénéficieraient à l'ensemble des acteurs du territoire, par exemple :

- **Renforcer** le fonctionnement des services publics de santé, d'éducation, et des administrations publiques par la perception de fiscalité additionnelle émanant du projet ;
- **Stimuler** les activités des commerces, cafés-hôtels-restaurants (et leurs activités amont agricoles et agroalimentaires), mais aussi les banques et assurances, les services aux personnes, et activités de loisirs, culture, sport ;
- **Redynamiser** le secteur immobilier et bâtiment par la construction/réhabilitation de logements ;
- **Soutenir** les activités des entreprises du tissu industriel : chimie, fabrication de machines et équipements, et les entreprises de services : conseil, experts, services support aux entreprises.

¹²³ À l'image du musée Wolframines, qui accueille chaque année de nombreux visiteurs : <https://musee-wolframines.fr/>

FIG. 63 - PART DES EMPLOIS SOUTENUS LOCALEMENT



© Adobe stock

5.2 LES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES ET FINANCIÈRES

Le projet EMILI serait générateur sur le long terme de revenus pour la communauté, grâce aux redevances minières et aux taxes payées par Imerys. En effet, plutôt que de réduire au maximum le temps d'exploitation de la mine, Imerys a choisi d'inscrire son projet dans la durée (25 ans minimum avec un potentiel pour plus), afin de maximiser l'impact positif, et notamment les emplois, sur le long terme.

Redevances communales et départementales des mines

En France, le sous-sol appartient à l'État. Le Maître d'ouvrage d'une mine est donc assujéti à une redevance¹²⁴ communale et départementale annuelle. Dans le cadre du projet EMILI, une partie de la redevance est à destination de la commune où sont implantées la mine et l'usine de concentration, Échassières. Une autre partie est redistribuée aux communes hébergeant les ouvriers du site amont¹²⁵, permettant ainsi la construction de logements et d'autres infrastructures. Le montant de la redevance¹²⁶ est calculé en fonction du volume ou de la valeur des minéraux extraits : 60,10 € par tonne de Li₂O contenu dans les minerais de lithium reversée à la commune et 11,20 € reversée au département. Sur la base des hypothèses retenues à ce stade des études, cette redevance pourrait être de l'ordre du million d'euros par an pour les communes et de quelques centaines de milliers d'euros par an pour les départements. Ces montants seront affinés au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Retombées fiscales

Les entreprises minières en France sont soumises à :

- **L'impôt sur les sociétés** (le taux applicable étant de 25 %),
- **La taxe foncière** (sur la valeur des biens immobiliers liés à l'exploitation minière).

¹²⁴ <https://bofip.impots.gouv.fr/bofip/264-PGP.html/identifiant%3DDB01-TFP-MINES-20120912>

¹²⁵ C'est une mesure réglementaire du code général des impôts.

¹²⁶ La base de calcul de la redevance communale des mines est fixée par l'article 311 A de l'annexe II au CGI (partie communale : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006294877/1991-03-22)

et partie départementale : http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=064D3AA1275A34359117924D7F65C594tpdjo02v_2?idSectionTA=LEGISCTA000006162091&cidTexte=LEGITEXT000006069569&dateTexte=20120607)





6

LE COÛT, LE MODÈLE ÉCONOMIQUE ET LE FINANCEMENT

Le projet EMILI représente un investissement évalué à plus de 1 milliard d'euros suite à l'étude de cadrage. L'équilibre économique est influencé par de nombreux paramètres (coûts de production, choix techniques, prix de marché, etc.). Les phases d'études à venir vont permettre de le préciser. Plusieurs options de financement sont possibles.

6.1 COÛTS D'INVESTISSEMENT ET FINANCEMENT

À ce stade du projet EMILI, un certain nombre d'incertitudes demeurent sur le montant final de l'investissement nécessaire. À la fin de l'étude de cadrage en juin 2023, l'estimation était de classe V c'est-à-dire avec une incertitude -30 % / +50 %. Les études de préfaisabilité puis de faisabilité vont permettre d'affiner ce chiffre.

Le budget de construction prévu pour les trois premières années (2027 à 2029) est estimé à plus de 1 milliard d'euros. L'essentiel des investissements sont prévus sur la période 2026-2028 pour la construction des usines commerciales.

Le budget construction du projet se répartit comme suit :

- **Mine souterraine : 10 % ;**
- **Usine de concentration : 30 % ;**
- **Usine de conversion : 60 %** (le choix d'Imerys de réaliser la conversion en France a donc une implication forte sur le montant de l'investissement).

Pour ce qui concerne les coûts de développement, Imerys a d'ores et déjà dépensé principalement sur fonds propres 42 millions d'euros pour le projet EMILI.

Sur ce type de projets intégrés, les dépenses d'investissement de départ sont élevées et diminuent au fil du temps d'exploitation de la mine et des différentes infrastructures affiliées. Ainsi, l'essentiel des investissements interviendrait entre 2027 et 2029.

Imerys estime qu'au moins 20 % du coût de l'investissement est lié à des actions/engagements spécifiques pour limiter l'impact environnemental et social.

Le projet EMILI donnerait une nouvelle envergure à Imerys avec une augmentation de 15 à 20 % du chiffre d'affaires du Groupe et serait susceptible de le positionner comme le plus grand producteur de lithium en Europe avec 20 % de part de marché pour les producteurs intégrés (en incluant British Lithium). L'option d'un financement exclusif d'Imerys sur fonds propres n'est pas exclue, mais très peu probable, l'investissement excédant largement les investissements habituels du groupe.

Dès lors, une structure et un financement dédiés seront à mettre en place au moment opportun si le projet est poursuivi. Les options pour le financement du projet et de la phase de construction sont :

- Des partenariats avec des entreprises industrielles (autres acteurs de la mine/métallurgie/matériaux, clients potentiels, constructeurs automobiles). Exemple en figure 64 avec Stellantis qui a investi à l'été 2023 dans un projet minier en Californie ;
- Des partenariats avec des investisseurs financiers. Par exemple, InfraVia a lancé en mai 2023, un Fonds des Métaux Critiques avec une ambition de 2 milliards d'euros et une contribution initiale de 500 millions d'euros de l'État français. Ce fonds est destiné à soutenir la transition énergétique et renforcer les chaînes d'approvisionnement des industries françaises et européennes.

Les projets de cette ampleur font aussi souvent appel à un volant important de dettes dédiées pouvant monter jusqu'à 65 % du montant total de l'investissement. Dans ce cadre-là, des garanties peuvent être offertes par certains États permettant de couvrir une partie du risque lié à la dette. La France a en particulier mis en place la Garantie des Projets Stratégiques sous l'égide de BPI France¹²⁷.

Pour permettre une certaine flexibilité dans la structure de financement, une filiale dédiée (Imerys Lithium France) a été créée pour l'activité de conversion du lithium tandis que les activités de concentration minière sont hébergées dans l'établissement de Beauvoir, d'Imerys Ceramics France qui détient le titre minier (PER*).

¹²⁷ <https://www.bpifrance.fr/catalogue-offres/garantie-des-projets-strategiques>

LES SUBVENTIONS POSSIBLES

Le projet EMILI est déjà lauréat de deux appels à projets (AAP).

- **France Relance** : 1 million d'euros alloués au démarrage de campagne en géologie
- **France 2030** : le projet est soutenu par le gouvernement dans le cadre de France 2030¹²⁸, 22 millions d'euros seront versés pour l'étude de préfaisabilité dont 17 millions d'euros de subventions et 5 millions d'euros d'avances remboursables.

S'il est poursuivi, le projet pourrait bénéficier d'autres subventions, compte tenu de son caractère stratégique. Plusieurs programmes existent au niveau français et européen pour soutenir de tels projets liés soit à l'Innovation (IPCEI, EIT) ou l'activation de l'ambition nette zéro (TCTF). Au niveau national, le C3IV (Crédit d'Impôt Investissements Industrie Verte), voté dans le cadre du projet de loi de finances 2024, est un mécanisme de crédit d'impôt récemment mis en œuvre pour stimuler la transition écologique, et offrant un soutien substantiel, pouvant atteindre 200 millions d'euros dans certaines zones. Par ailleurs, des programmes de financement lancés dans le cadre du plan industriel du Green Deal de l'UE renforcent la compétitivité de l'industrie bas-carbone en Europe. La Commission facilite l'utilisation des fonds de l'UE existants pour l'innovation, la fabrication et le déploiement des technologies propres, avec un accent particulier sur des initiatives telles que REPowerEU, InvestEU et le Fonds pour l'Innovation. De plus, la Commission envisage activement la création du Fonds de Souveraineté Européenne comme solution à moyen terme pour répondre aux besoins en investissements.

FIG. 64 - STELLANTIS INVESTIT 100 MILLIONS DE DOLLARS DANS LE PROJET CALIFORNIEN DE HELL'S KITCHEN (ROBYN BECK/AFP)¹²⁹



¹²⁸Plus d'informations : [https://www.ecologie.gouv.fr/france-2030-gouvernement-devoile-5-premiers-laureats-lappel-projets-metaux-critiques#:~:text=Les%20m%C3%A9taux%20critiques%20\(lithium,fr%C3%A9conomie%20fran%C3%A7aise%20de%20demain](https://www.ecologie.gouv.fr/france-2030-gouvernement-devoile-5-premiers-laureats-lappel-projets-metaux-critiques#:~:text=Les%20m%C3%A9taux%20critiques%20(lithium,fr%C3%A9conomie%20fran%C3%A7aise%20de%20demain)

¹²⁹ Source : <https://www.lesechos.fr/industrie-services/automobile/pourquoi-stellantis-investit-dans-la-gigantesque-mine-de-lithium-de-hells-kitchen-1970774>

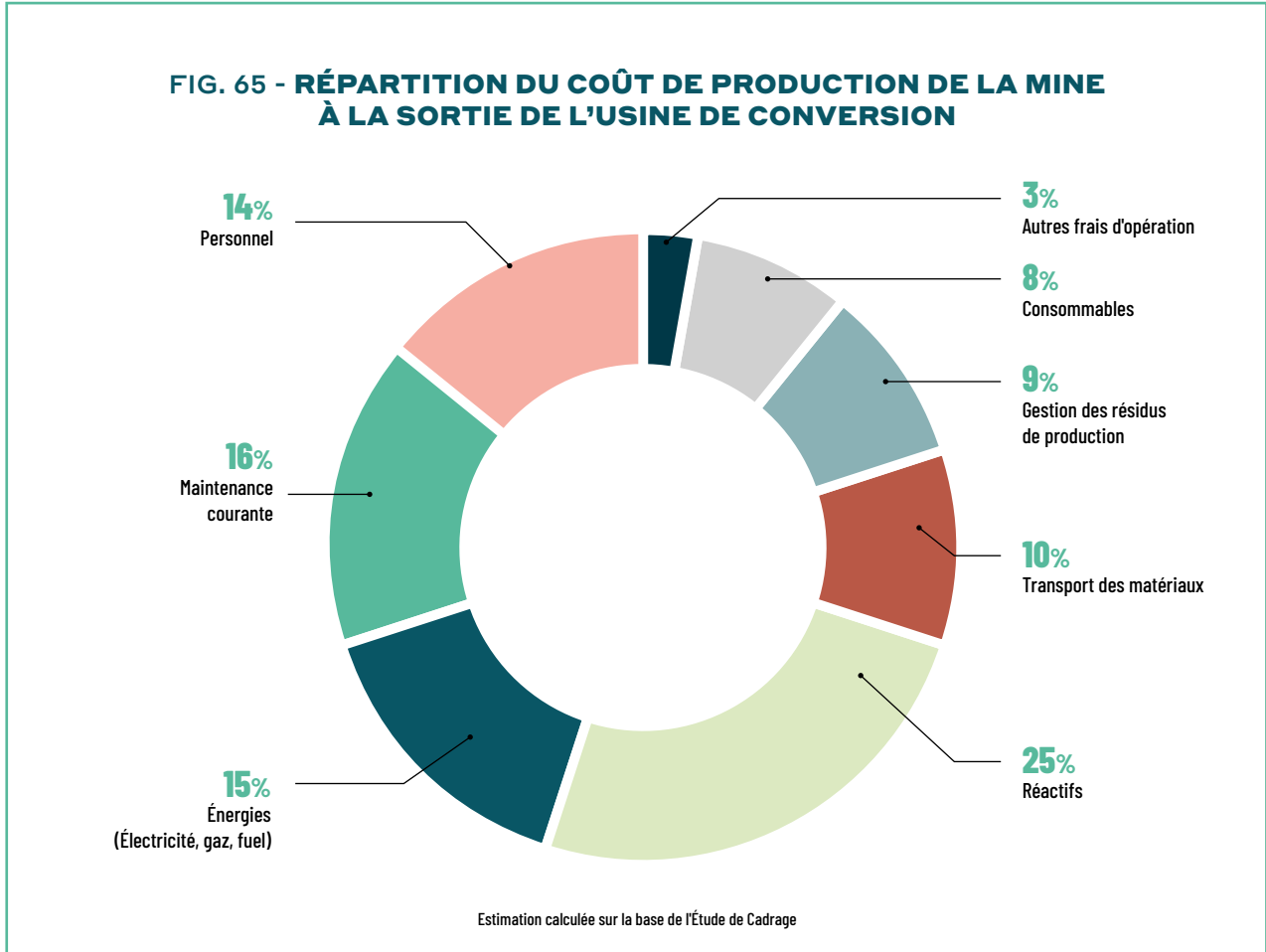
6.2 COÛT DE PRODUCTION

Le coût de production dépend de la teneur en lithium des zones du gisement exploitées, des choix techniques, de l'énergie et des matières premières.

Concernant le gisement, il apparaît que le granite de Beauvoir est riche en lithium, à hauteur

de 0,90 %, une teneur attractive à l'échelle mondiale. De ce fait, son exploitation est a priori intéressante du point de vue économique.

La répartition des composantes du coût de production du projet est la suivante :



Enfin, les variations du coût de l'énergie et des matières premières sont susceptibles d'affecter le coût de production. En particulier, Imerys évalue à 20 % le surcoût représenté par l'ensemble des décisions prises à ce stade pour limiter l'impact environnemental et social.

Cela prend en compte les réserves qui seront constituées pour la remise en état du site à la fin de l'opération. Dans le cadre des études de faisabilité, d'autres points sont à examiner.

6.3 MARCHÉS ET PRIX DE VENTE

Le lithium est un marché de commodité, comme la plupart des métaux, dont le prix peut varier de manière significative. Sur les cinq dernières années, il a évolué entre 8 000 et 80 000 \$/t LCE et atteint un peu moins de 20 000 \$/t au 1^{er} janvier 2024. Cette volatilité rend l'investissement potentiellement moins rentable en cas de chute des cours. Imerys a peu de contrôle sur les prix du marché mais peut initier plu-

sieurs actions pour limiter la volatilité de ses revenus. Par exemple, Imerys pourra engager des discussions avec ses clients pour des accords de fourniture. Pour des accords sur des temps longs, il est classique d'introduire une indexation sur la base d'un indicateur mondial. Le Groupe pourra aussi avoir recours à des couvertures sur le prix du lithium auprès de contreparties spécialisées.

FOCUS SUR FASTMARKETS¹³⁰

Aujourd'hui, les prix du lithium les plus couramment utilisés sont ceux de certains sites d'information spécialisés, en particulier Fastmarkets, qui présentent différents prix du lithium par type, qualité, modalité de livraison et type de contrat. Les prix sont mis à jour sur des bases mensuelles ou trimestrielles pour éviter des variations trop importantes et des effets d'opportunité.

La LME ("London Metal Exchange", Bourse des métaux de Londres) et le CME ("Chicago Mercantile Exchange Center") utilisent également le prix du lithium de Fastmarkets comme prix de référence. D'autres indices de prix concurrents émergent en parallèle (BMI, GFX, Asia metals).

Fastmarkets est une société mondiale de renseignements sur les marchés des matières premières et des métaux. Elle fournit des informations, des analyses, des données et des prix sur une variété de marchandises, y compris les métaux, les minéraux industriels, les produits forestiers, les matières premières énergétiques et d'autres secteurs connexes. Fastmarkets vise à offrir des services d'informations et d'analyse fiables pour aider les entreprises à prendre des décisions éclairées dans leurs opérations commerciales.

Fastmarkets est connu pour fournir des prix du lithium qui servent de référence dans l'industrie. Ces prix couvrent différents types de lithium, différentes qualités, modalités de livraison et types de contrats, offrant ainsi une vision détaillée des tendances du marché du lithium.

6.4 LA DURÉE DE VIE DE LA MINE

Le projet présenté a une durée de vie de 25 ans. La gestion des stériles et des résidus ou la valorisation de certains co-produits sont susceptibles d'influer fortement sur la durée de vie du projet, selon qu'ils sont stockés sur le site ou exportés.

Par exemple, pour le feldspath, les volumes produits (environ 420 kt par an) s'inscrivent dans une demande d'environ 5 millions de tonnes en Italie et en Espagne. Ces deux pays sont aujourd'hui principalement approvision-

nés par la Turquie qui dispose de ressources abondantes. Cependant, l'arbitrage économique est compliqué pour un produit de faible valeur marchande comme le feldspath. Son transport n'est pas forcément rentable (le transport peut facilement représenter plus de la moitié du prix de vente du produit) et une alternative telle que sa valorisation en tant que sable feldspathique pour la remise en état de carrières peut, dans certains cas, représenter l'option la plus logique du point de vue économique.

¹³⁰ Site internet : <https://www.fastmarkets.com/?s=lithium>

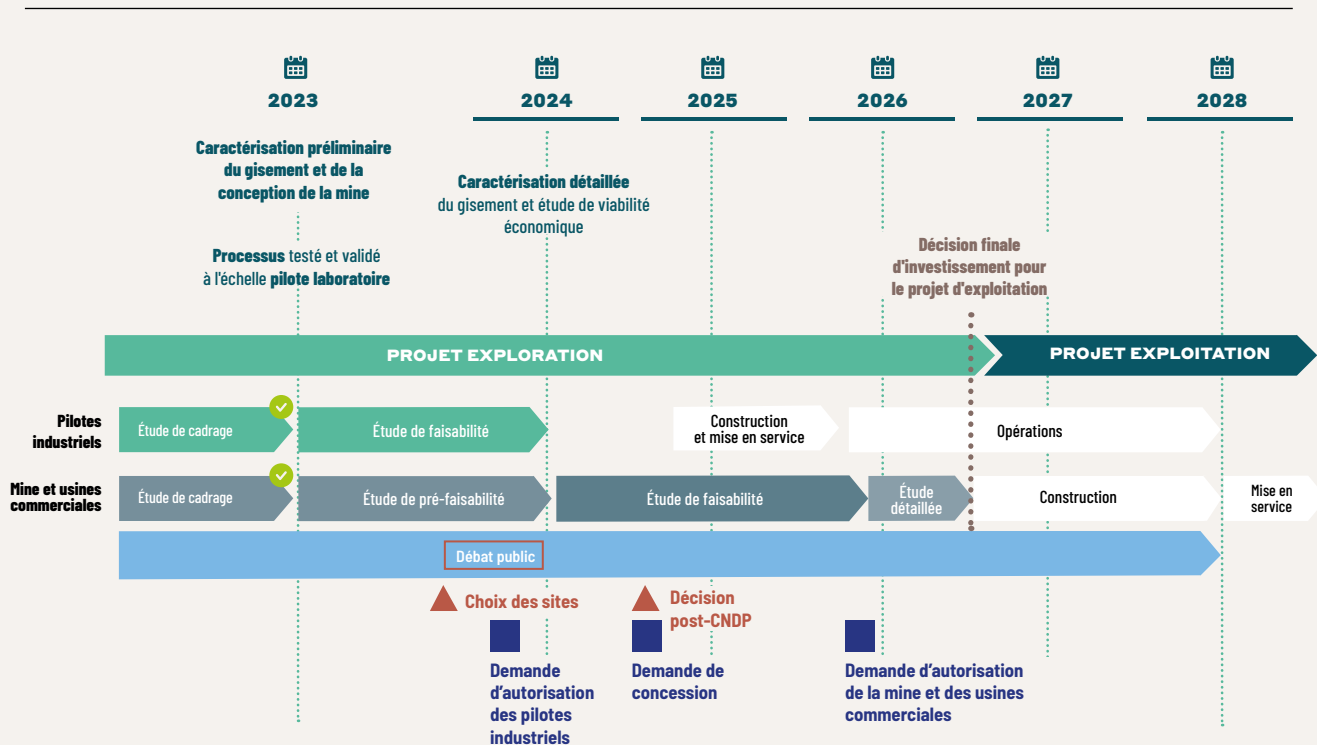


7

LE DÉVELOPPEMENT DU PROJET



FIG. 66 - LES ÉTAPES PRÉVISIONNELLES SI LE PROJET EST POURSUIVI APRÈS LE DÉBAT PUBLIC



7.1 LE MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT CHOISI : METTRE EN PLACE DES PILOTES DE CONCENTRATION ET DE CONVERSION DU PROJET EMILI

Avant de financer la phase d'exploitation du projet, Imerys souhaite réaliser un projet de pilote industriel qui est une réplique à petite échelle des usines projetées. Ils constituent l'aboutissement de la phase d'exploration autorisée par le PER* de Beauvoir en permettant de démontrer de manière concrète la faisabilité technico-économique de l'extraction et de la transformation du granite de Beauvoir en hydroxyde de lithium.

7.1.1 Rôle d'un pilote industriel

L'objectif principal d'un pilote est de vérifier la viabilité des options technologiques envisagées en vue de permettre l'investissement sur un futur projet industriel (sans préjuger de la mise en œuvre de ce dernier, ni a for-

tiori des conditions détaillées de cette mise en œuvre).

De manière générale, un pilote est prévu pour :

- **valider les procédés** : les pilotes industriels permettent de valider les procédés dans des conditions opératoires proches de celles des installations finales (par exemple en termes de volumes, de rendements, d'équipements utilisés, etc.). Cela contribue à réduire les risques d'échec ou de dysfonctionnement lors de la mise en service ;
- **préciser l'évaluation des impacts sur l'environnement et vérifier le bon dimensionnement des mesures envisagées** : par exemple, l'efficacité du traitement des gaz ou la qualité des procédés de stabilisation des résidus ;

- **disposer d'un démonstrateur du projet**, en permettant des visites avant le financement de projets industriels ;
- **pré-qualifier les produits** d'un point de vue réglementaire et qualité client ;
- **former le personnel** : les pilotes industriels permettent aux opérateurs de se familiariser avec le procédé et les équipements, ce qui facilite la mise en service des usines commerciales tout en créant des liens avec les fournisseurs ;
- **échanger avec le public** pour lui permettre de mieux appréhender les enjeux du projet à l'échelle industrielle.

Les pilotes industriels peuvent être de toute taille en fonction des techniques et technologies à tester. Pour le projet EMILI, des pilotes pour les étapes de concentration et de conversion seront réalisés. Leur capacité de production sera d'environ 1/160^{ème} de la capacité projetée en phase industrielle. Une galerie minière d'exploration sera mise en œuvre pour fournir le minerai à ces pilotes.

7.1.2 Les objectifs des projets de pilotes EMILI

Le pilote de concentration serait situé sur le site des kaolins de Beauvoir. A partir de 13 000 tonnes sèches/an à environ 1 % de Li_2O extraites de la galerie d'exploration, il produira environ 2 000 tonnes/an de concentré de mica à 4,2 % de Li_2O . Ce pilote étudierait également la possibilité de concentrer le feldspath et d'autres éléments pour valoriser au maximum les minerais extraits.

Le bâtiment de l'usine pilote de concentra-

tion aurait une superficie d'environ 40 x 50 mètres et une hauteur approximative de 10 mètres.

Imerys développerait en parallèle, **un pilote de conversion sur le site de « La Loue »**, qui accueillerait à terme l'usine de conversion. Ce pilote traiterait le concentré provenant du pilote de concentration et produirait de l'hydroxyde de lithium de qualité batterie. L'objectif est de produire environ 200 tonnes par an d'hydroxyde de lithium monohydraté (LHM) de qualité batterie.

Les dimensions du bâtiment ne sont pas connues au moment de la rédaction de ce dossier (janvier 2024) mais seront précisées au cours du débat public.

La réalisation des pilotes ne préjuge pas de la réalisation des projets industriels. Elle permettra de confirmer d'un point de vue technico-économique l'opportunité et la faisabilité du projet.

7.1.3 Le calendrier prévisionnel des projets de pilotes

Les demandes d'autorisations administratives des projets de pilotes seront déposées au premier semestre 2024 auprès des services de l'État. Une enquête publique pourrait intervenir fin 2024, après le débat public relatif au projet EMILI.

Sous réserve d'obtention des autorisations administratives, la construction des deux pilotes pourrait commencer fin 2024. Ces installations seraient amenées à fonctionner jusqu'à la mise en service des usines, soit environ 3 ans à compter de 2025.

FIG 68 -
MODÉLISATION 3D
DU PILOTE DE
L'USINE DE
CONVERSION

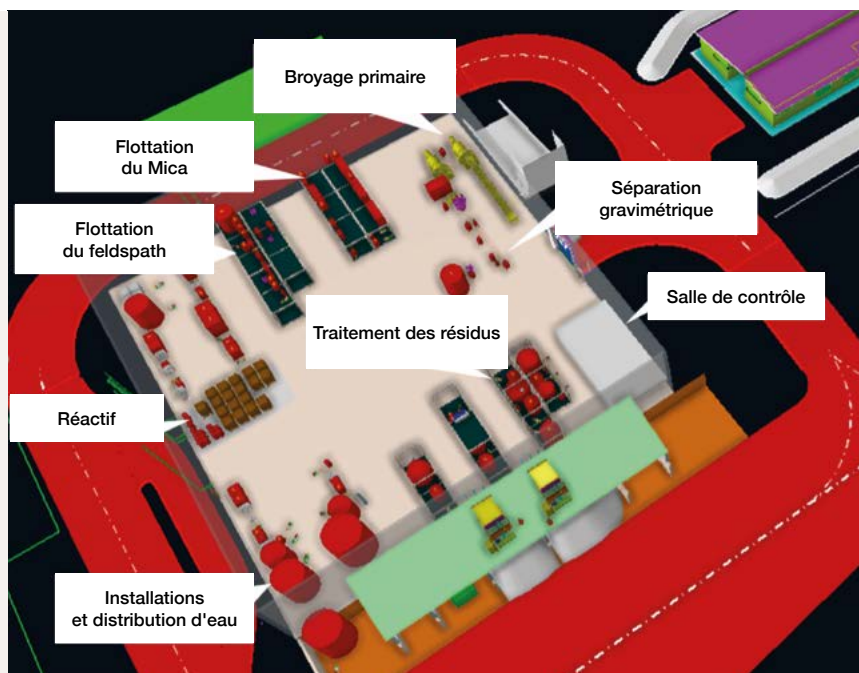


FIG. 69 - VUE AÉRIENNE MODÉLISÉE DU PILOTE DE CONCENTRATION NORD-OUEST / SUD-EST



7.2 LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET EMILI

7.2.1 Les directives européennes

La réglementation concernant l'exploitation des mines en Europe est complexe et varie d'un pays à l'autre, chaque État membre ayant ses propres lois et réglementations nationales, qui peuvent couvrir divers aspects tels que l'octroi de licences, la protection de l'environnement, la sécurité au travail, la réhabilitation des sites miniers, etc.

Cependant, des directives européennes ont été votées sur les thèmes de la gestion des déchets miniers, la protection de l'environnement et la sécurité des travailleurs du secteur minier, notamment :

- **Directive sur les déchets miniers (2006/21/CE)**¹³¹ : Cette directive établit des normes pour la gestion des déchets miniers afin de prévenir les accidents et de limiter les effets sur l'environnement. Elle couvre la conception, l'exploitation, la fermeture et la gestion des sites miniers.
- **Directive sur l'évaluation environnementale des projets (2011/92/UE)**¹³² : Cette

directive établit à l'échelle européenne la méthodologie à prendre en compte pour l'évaluation environnementale des projets ainsi que la participation des citoyens.

- **Directive sur la sécurité des installations industrielles (2012/18/UE)**¹³³ : Cette directive concerne la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, ce qui peut inclure certaines activités minières. Elle vise à protéger la santé humaine et l'environnement.
- **Directive sur la protection des sols (2004/35/CE)**¹³⁴ : Bien que cette directive ne soit pas spécifiquement axée sur les mines, elle peut avoir une incidence sur l'exploitation minière en raison de ses dispositions sur la responsabilité environnementale en cas de dommages causés aux sols.
- **En complément, la Directive sur les émissions industrielles (2010/75/EU)**¹³⁵ est en cours de révision pour inclure les mines métalliques¹³⁶ et sera applicable au projet lors de sa réalisation.

¹³¹ Source : <https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/management-of-waste-from-extractive-industries.html#:~:text=La%20directive%202006%2F21%2FCE,de%20l'exploitation%20de%20carri%C3%A8res>

¹³² Plus d'informations : <https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/assessment-of-the-effects-of-projects-on-the-environment-eia.html>

¹³³ Plus d'informations : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000026306231/>

¹³⁴ Plus d'informations : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:143:0056:0075:fr:PDF>

¹³⁵ Plus d'informations : <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-revision-of-the-industrial-emissions-directive-refit>

¹³⁶ La distinction entre mine et carrière n'est pas la même pour l'ensemble des pays de l'UE

7.2.2 En France, un projet soumis aux règles du code minier et du code de l'environnement

En France, le cadre réglementaire lié à l'ouverture d'une mine est principalement défini par le code minier¹³⁷ et le code de l'environnement¹³⁸.

Le code minier définit les règles et les procédures pour l'exploration et l'exploitation des substances minérales qui ne sont pas soumises à la réglementation des carrières.

Le code minier précise que les substances dites de « mines » sont concessibles par l'État et en fixe la liste à l'article L. 111-1. L'État en réglemente les conditions d'exploration et d'exploitation. D'une manière générale, les substances de mines se distinguent des substances de carrière par une relative rareté à l'échelle nationale et **une importance économique accrue**, voire stratégique, qui justifie que leur gestion soit confiée à l'État et non laissée à la libre disposition du propriétaire du sol. Toutes les autres substances relèvent de la classe des carrières et sont laissées à la libre disposition du propriétaire du sol. La réglementation de leur exploitation relève du code de l'environnement.

En application du code minier, un permis exclusif de recherche (PER*) de substances concessibles confère à son titulaire l'exclusivité du droit d'effectuer tous travaux de recherches dans le périmètre qu'il définit et de disposer librement des produits extraits à l'occasion des recherches et des essais¹³⁹.

Le titre minier attribue à son détenteur l'exclusivité du droit de prospecter ou d'exploiter sur un périmètre donné, de disposer librement des produits extraits et, pour les titres d'exploitation, « crée un droit immobilier distinct de la propriété de la surface¹⁴⁰.»

Une réforme du code minier est en cours (les lois ont été votées, la traduction réglementaire est actuellement réalisée), elle doit entrer en application au plus tard le 1^{er} juillet 2024. Cette réforme renforce les exigences sociales et environnementales des projets miniers. Le nouveau code se penche plus particulièrement sur les aspects : dommages miniers, servitudes d'utilité publique minières, police résiduelle et travaux miniers, recherche en responsabilité de la maison mère, travaux miniers et autorisation environnementale, mise en place des garanties financières pour les travaux miniers¹⁴¹.

- Une analyse environnementale, économique et sociale aura lieu dès l'attribution du titre, avant même les études ou mémoires qui précéderont les autorisations ou déclarations des travaux.
- Les entreprises ne pourront pas commencer de travaux miniers sans constituer de garanties financières en prévision de l'après-mine ;
- Le public sera associé à la procédure de fermeture des mines en plus de la procédure d'ouverture comme actuellement ;
- L'État aura la possibilité d'exercer ses pouvoirs de « police des mines » vis-à-vis de l'ancien exploitant, même après la fermeture d'un site, et pourra se retourner contre la société-mère en cas de liquidation. L'État assure, par ailleurs, le contrôle de l'activité tout au long de la vie du projet jusqu'à son arrêt définitif (police des mines) et pendant 30 ans après la fermeture, pour s'assurer de l'efficacité des mesures (police résiduelle des mines).

Le code de l'environnement rassemble toutes les lois et règlements relatifs au droit de l'environnement. Il définit les mesures applicables en France métropolitaine et dans les départements et territoires d'outre-mer pour la préservation des milieux et de la biodiversité. Il joue donc un rôle crucial dans la réglementation et le contrôle des projets miniers et d'installations industrielles.

7.2.3 Les titres et autorisations nécessaires

Pour mener à bien le projet EMILI, Imerys devra solliciter et obtenir :

• Une concession

L'exploitation d'une mine n'est possible qu'en vertu d'un titre minier d'exploitation : c'est la concession minière, obtenue à l'issue d'un processus de demande de concession. Elle ne peut excéder une durée de 50 ans.

Le processus de demande de concession passe par la production, par le demandeur du titre, d'une analyse environnementale, économique et sociale. Elle présente les enjeux environnementaux, économiques et sociaux que représente le projet minier pour le territoire sur lequel il est envisagé. Elle permet d'apprécier la façon dont il s'inscrit dans la politique nationale des ressources et des usages du sous-sol.

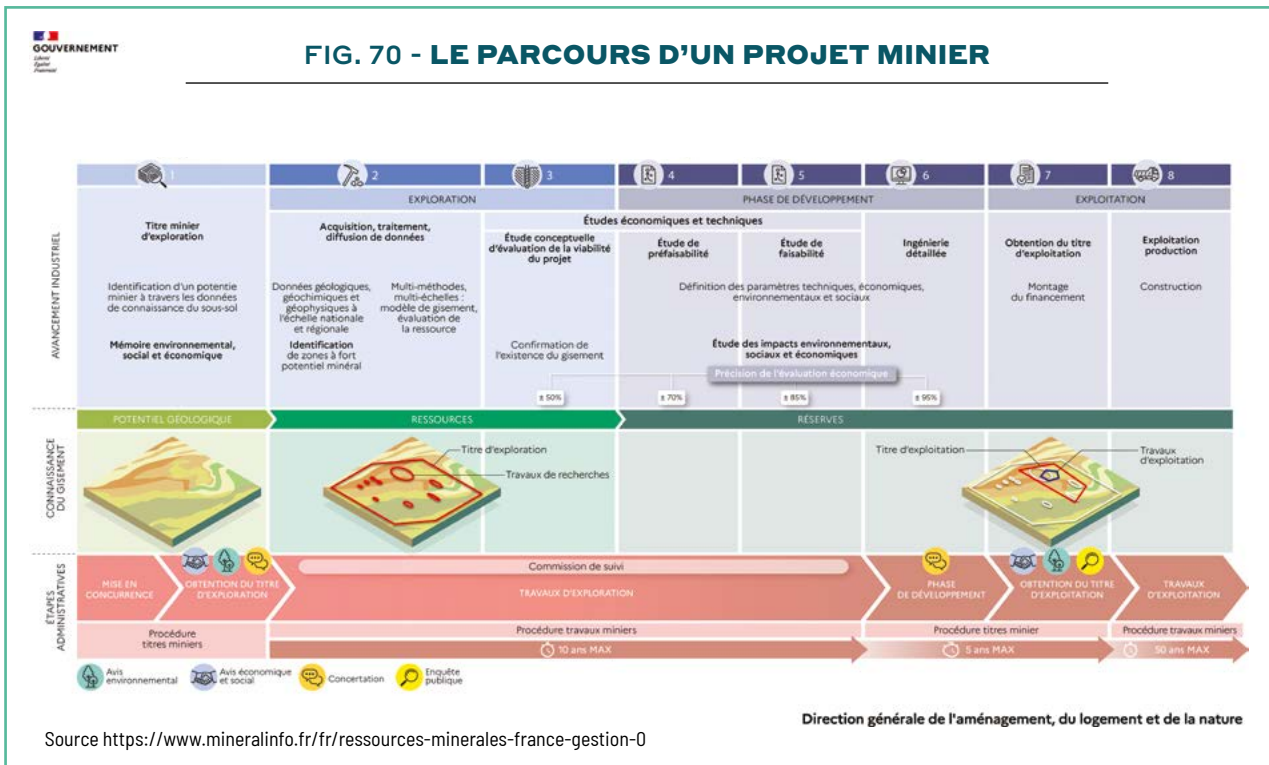
¹³⁷ Consulter le nouveau code minier : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000023501962/

¹³⁸ Consulter le code de l'environnement : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074220/

¹³⁹ Source : code minier : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023501962/LEGISCTA0000023504092/

¹⁴⁰ Plus d'informations : <https://www.mineralinfo.fr/fr/ressources-minerales-france-gestion/mines-france>

¹⁴¹ Plus d'informations : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Mardi_DGPR_18%20avril%202023_r%C3%A9forme%20code%20minier.pdf



Cette analyse fait l'objet d'un avis environnemental et d'un avis économique et social. Le demandeur du titre minier doit y répondre. Ces éléments sont ensuite mis à la disposition du public lors d'une enquête publique. L'autorité compétente décide enfin des suites à donner à la demande de titre. Dans le cas où elle accorde ce titre, l'autorité compétente peut imposer un cahier des charges au demandeur.

• Une autorisation d'ouverture de travaux miniers

Alors que la concession donne l'exclusivité d'exploiter les ressources minières sur une zone, l'autorisation d'ouverture de travaux miniers est spécifique à un projet particulier et beaucoup plus détaillée sur les modalités de mise en œuvre. Elle est délivrée sur le fondement du titre de concession minière exposé précédemment. Elle concerne tous les travaux concernant le sol, qu'ils soient souterrains ou à ciel ouvert, dès lors qu'ils sont liés à la recherche ou l'exploitation de mine.

• Des autorisations d'exploiter

Par leurs caractéristiques, les usines du projet entreraient dans le cadre des Installations

Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE*). Ces autorisations réglementent les caractéristiques d'une usine, notamment vis à vis des rejets dans l'air et l'eau, le bruit, la sécurité industrielle, l'utilisation rationnelle des ressources naturelles et de l'énergie.

• Des autorisations environnementales uniques ¹⁴²

Depuis mars 2017, les différentes procédures et décisions environnementales requises sont fusionnées au sein d'une procédure d'autorisation environnementale conduisant à une autorisation environnementale unique. Cela inclut les autorisations d'exploiter présentées précédemment ainsi que les procédures appelées « lois sur l'eau » (IOTA pour « Installations Ouvrages Travaux Aménagements »), les autorisations liées aux défrichements ainsi que les procédures relatives aux espèces protégées. Depuis le 1^{er} juillet 2023, cette autorisation intègre également les travaux miniers. Cette procédure permet d'appréhender, dans un document et par une instruction unique, l'ensemble des incidences d'un projet sur l'environnement. Le dossier déposé par le maître d'ouvrage dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale doit permettre de démon-

¹⁴² Plus d'informations : <https://www.ecologie.gouv.fr/autorisation-environnementale>
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/L%E2%80%99autorisation%20environnementale.pdf>

trer la conformité du projet au vu des risques et des impacts identifiés.

Le code de l'environnement (article R. 181-13) liste les éléments que comprend la demande d'autorisation environnementale et notamment :

- Une présentation technique : description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, ses modalités de fonctionnement, les procédés mis en œuvre, les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;
- Les impacts du projet : une étude d'impact et une étude de danger. L'étude d'impact (dont le contenu est défini par l'article R.122-5 du code de l'environnement) constitue une pièce majeure des dossiers de demande d'autorisation.

Les dossiers sont rendus publics lors d'une enquête publique, une procédure de participation du public placée sous l'égide d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête.

Tenant compte de toutes les expressions, et à partir de sa propre analyse des dossiers, le commissaire enquêteur (ou la commission d'enquête) rend ensuite un avis sur le projet, assorti d'éventuelles réserves et/ou de recommandations auxquelles le maître d'ouvrage doit répondre.

La procédure prévoit aussi le recueil des avis des services intéressés et des maires des communes concernées. Le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement établit un rapport sur le dossier et donne son avis sur la demande d'autorisation et les résultats de l'enquête. Le préfet statue par arrêté après consultation du Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST). Il peut autoriser ou refuser les travaux. En cas d'autorisation, des prescriptions sont établies pour encadrer les travaux.

Une nouvelle loi, la Loi Industrie verte, votée le 23 octobre 2023, simplifie les procédures afin notamment de faciliter l'implantation de sites industriels¹⁴³ ; certaines de ses dispositions pourraient s'appliquer aux demandes d'autorisation du projet EMILI. Elle favorise notamment la participation du public avec une enquête plus précoce et plus longue. Les modalités d'application de cette loi ne sont pas encore connues ; elle pourrait être en

vigueur lors des dépôts de demande d'autorisations administratives nécessaires au projet.

• Des permis de construire

Un permis de construire, délivré par la municipalité, sera requis pour toutes les constructions. Certains documents d'urbanisme (par exemple les cartes communales, plans locaux ou intercommunaux d'urbanisme) pourraient devoir être préalablement modifiés pour se conformer à l'utilisation des terrains pour les nouvelles activités.

7.2.4 L'évaluation environnementale du projet EMILI

La directive européenne sur l'évaluation environnementale que devra suivre le projet EMILI est transposée en droit français dans le code de l'environnement. Chaque projet pouvant avoir des incidences notables sur l'environnement doit suivre une démarche d'évaluation environnementale qui vise à l'amélioration environnementale des projets. Les principaux éléments de cette démarche sont :

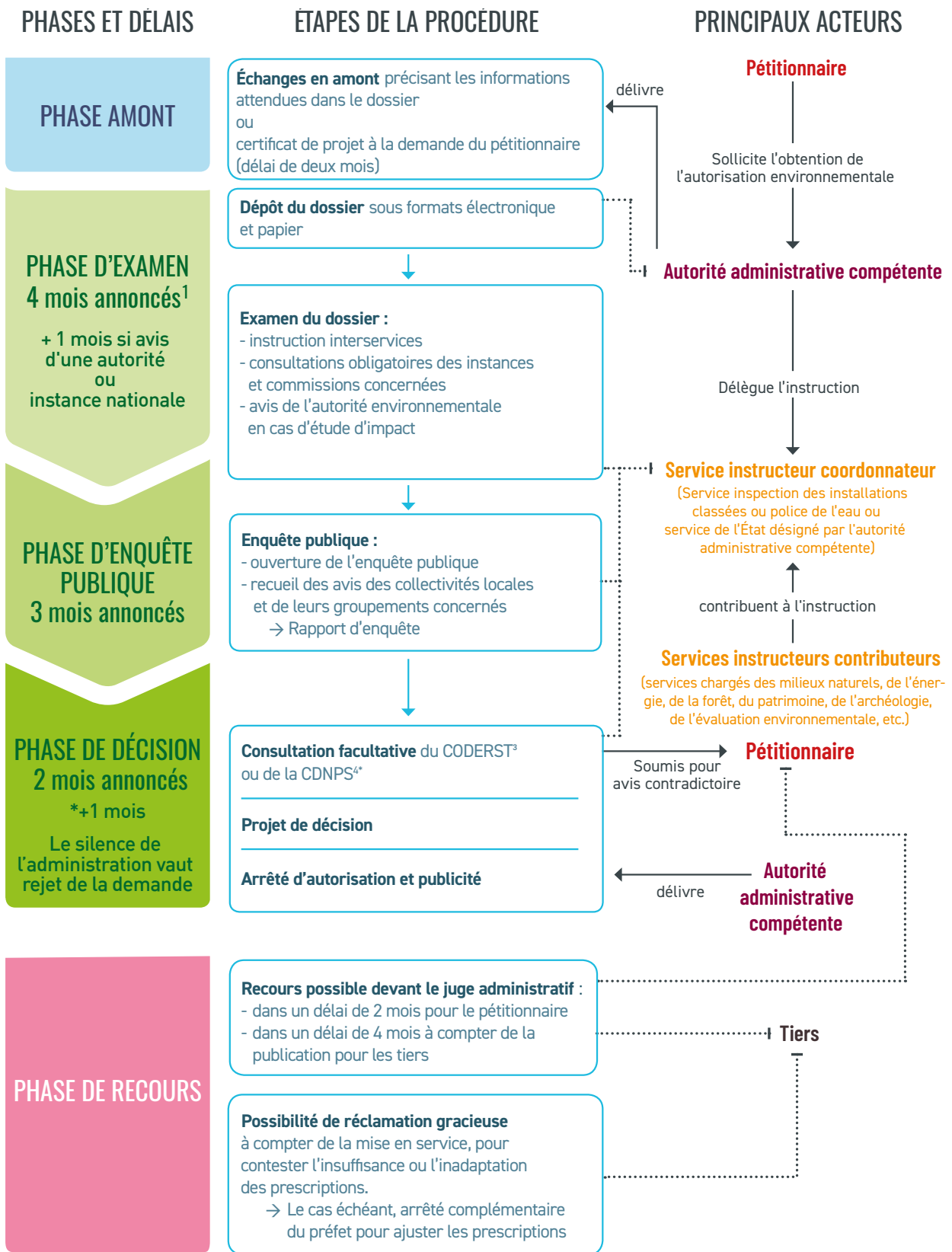
- La production d'une étude d'impact par le maître d'ouvrage,
- La présentation de cette étude à l'autorité environnementale, au public et aux collectivités locales et le recueil de leur avis,
- La prise en compte des avis dans une décision motivée de l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation,
- La possibilité de recours par des tiers.

L'évaluation environnementale doit être réalisée à l'échelle pertinente pour le projet, ce qui couvre, d'après l'avis de cadrage de l'autorité environnementale rendu en décembre 2023 l'ensemble des phases du projet EMILI (pilotes et commerciales) et des composantes du projet, sous maîtrise d'Imerys ou d'autres maîtres d'ouvrage comme RTE.

Lorsqu'Imerys sollicitera sa première autorisation pour ses pilotes, l'évaluation environnementale devra être engagée avec le dépôt d'une étude d'impact qui sera proportionnée à l'état d'avancement des études. En effet, le projet n'étant pas arrêté et les études n'étant pas menées à leur terme, l'étude d'impact sur les aspects liés à la phase commerciale ne sera mise à jour que lorsque les autorisations seront sollicitées.

¹⁴³ Plus d'informations : <https://www.vie-publique.fr/loi/289323-loi-industrie-verte-du-23-octobre-2023>

FIG. 71 - LES ÉTAPES DE LA PROCÉDURE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



1. Ces délais peuvent être suspendus, arrêtés ou prorogés : délai suspendu en cas de demande de compléments ; possibilité de rejet de la demande si dossier irrecevable ou incomplet ; possibilité de proroger le délai par avis motivé du préfet. 2. CNPN : Conseil national de la protection de la nature. 3. CODERST : Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques. 4. CDNPS : Commission

7.2.5 La participation continue jusqu'à l'enquête publique et le dialogue IRMA

Après le débat public interviendra la phase de concertation continue. La Commission nationale du débat public désignera un ou plusieurs garants. Le public sera tenu informé et pourra participer tout au long du processus. Différentes modalités - telles que réunions publiques, consultations en ligne, documents consultatifs, etc. - pourront être mises en œuvre. Cette participation continue du public se déroulerait jusqu'à l'ouverture de l'enquête publique pour les autorisations d'exploitation.

Elle devrait s'articuler avec le dialogue à mettre en place dans le cadre de la norme minière internationale retenue par Imerys pour le développement du projet EMILI, l'Initiative pour Responsible Mining Standard (IRMA) qui débiterait après le débat public et se poursuivrait tout au long de la vie du projet EMILI.

7.2.6 Les raccordements électriques au réseau RTE et la concertation Fontaine

La concertation RTE

Mener une concertation est une obligation pour RTE. Elle résulte du code de l'environnement (participation du public, enquête publique pour le projet d'Imerys dont les raccordements électrique font partie) et de la circulaire du 9 septembre 2002 relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité, dite « circulaire Fontaine ».

C'est également une nécessité. RTE est un acteur et un partenaire des territoires sur le long terme : ses infrastructures d'intérêt général indispensables à la transition énergétique et les activités quotidiennes de ses 9500 collaborateurs concernent plus d'une commune sur deux. Les parties prenantes locales attendent de RTE d'être associées aux projets et de participer aux choix : RTE, aménageur durable, se doit de répondre à ces attentes pour assurer le bon déroulement de chaque projet mais aussi pour ancrer sa présence et sa légitimité à long terme.

C'est enfin une conviction. La concertation permet en effet à RTE d'améliorer ses projets, de créer de l'adhésion et du consensus autour d'eux. La concertation permet de mieux cerner et répondre aux enjeux et attentes du territoire, d'expliquer les impacts environnementaux, de les hiérarchiser, et de chercher à les éviter et les réduire

puis les compenser le cas échéant, d'identifier les retombées positives adaptées, tout en maîtrisant le coût des projets.

Tout au long du processus, c'est le meilleur projet pour la collectivité qui est recherché, à savoir :

- le plus intéressant pour la collectivité au meilleur coût ;
- le moindre impact environnemental et sociétal ;
- le tout en maximisant les retombées positives pour les territoires.

Pour ce faire, la démarche Eviter-Réduire-Compenser et Suivre (ERC-S) les incidences négatives notables pour l'environnement est mise en œuvre tout au long du projet, ceci en associant les acteurs du territoire et le public le cas échéant.

En définitive, la concertation est donc menée avec une approche proportionnée à chaque projet, dans un objectif d'efficacité opérationnelle et un impératif de célérité lié à l'urgence climatique.

La concertation Fontaine

Dans le cadre de la circulaire dite "Fontaine" précitée, RTE conduira une concertation spécifique dans le prolongement du débat public du projet EMILI.

Cette concertation sera menée, sous l'égide du préfet de l'Allier, avec les services de l'État, les Communautés de Communes, les communes et les associations du territoire concerné.

Son objectif sera de valider pour les raccordements au Réseau Public de Transport :

- L'Aire d'Étude (AE) : l'aire géographique au sein de laquelle seront recherchés les différents fuseaux possibles ;
- Le Fuseau de Moindre Impact (FMI) du raccordement : recherche et comparaison des fuseaux potentiels dans l'aire d'étude puis choix de celui de moindre impact.

Les enseignements du débat public du projet EMILI seront pris en compte dans le cadre de la concertation Fontaine.

7.2.7 La construction et la mise en service des usines de concentration et de conversion

Sous réserve de l'issue du débat public et de l'obtention des autorisations précitées, la construction des usines (par opposition aux pilotes industriels) pourrait commencer en 2027. Leur mise en service interviendrait en 2028.



8

OPTION ZÉRO, ALTERNATIVES ET VARIANTES



8.1 OPTION ZÉRO : L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

A ce jour, le gisement de lithium est considéré comme de première importance en Europe.

Les autres PER* déposés en France concernent des gisements plus modestes.

Ne pas réaliser le projet EMILI, en l'absence d'autre projet avancé sur le territoire national, reviendrait donc à maintenir la situation actuelle de dépendance de la France aux importations de lithium, alors même que l'électrification des véhicules est déjà une réalité du marché, avec le décollage rapide de la demande de véhicules électriques en Europe (12,1 % des ventes de voitures neuves en 2022¹⁴⁴ et 62 à 86 % attendus en 2030¹⁴⁵) avec ses corollaires¹⁴⁶ :

- l'exposition des industriels, et notamment des gigafactories* implantées en France, à une pression accrue sur les matières premières et à des défauts d'approvisionnement¹⁴⁷;
- un risque de délocalisation hors UE des impacts de l'activité minière, dans des pays où les exigences environnementales et sociales sont moindres, avec des impacts élevés ;
- l'importation de lithium, avec un bilan carbone élevé du fait d'un éventuel recours à la production issue de pays lointains.

Dans le cadre de l'étude de cadrage du projet, Imerys a rencontré plus de 20 acteurs intervenant tout au long de la chaîne de valeur, dont des producteurs de matériaux actifs cathodiques, de batteries et d'automobiles ainsi que des négociants. Ces réunions ont confirmé le fort intérêt de disposer d'une source locale de lithium pour le marché européen. La nécessité d'utiliser de l'hydroxyde de lithium spécifiquement pour le marché de l'UE a aussi été confirmée par les rencontres entre Imerys et les acteurs de la chaîne de valeur dès 2022, en raison de la prédominance attendue des technologies de cathodes à haute teneur en nickel.

Il a été souligné à plusieurs reprises, que de solides références ESG* (exploitation minière responsable, empreinte carbone et environnementale du projet) étaient aussi essentielles que l'approvisionnement local.

¹⁴⁴ Source : <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/automobile/les-ventes-de-voitures-electriques-ont-encore-augmente-en-europe-en-2022-950137.html>

¹⁴⁵ Source : <https://investir.lesechos.fr/marches-indices/economie-politique/les-vehicules-electriques-pourraient-representer-23-des-ventes-de-voitures-en-2030-etude-1978183#:~:text=Selon%20l%27%C3%A9tude%20de%20l%27%C3%A0%2086%25%20des%20ventes%22>.

¹⁴⁶ Cf. tableau chapitre 2.7.1

¹⁴⁷ Cf. par exemple les restrictions d'exportations de graphite chinois à l'automne 2023, une menace existentielle pour l'industrie automobile européenne : <https://www.usinenouvelle.com/article/les-restriction-d-exportations-de-graphite-chinois-une-menace-existentielle-pour-l-industrie-automobile-europeenne.N2185138>

8.2 LES ALTERNATIVES AU PROJET

8.2.1 Le recyclage du lithium

Parmi les grands enjeux de l'automobile dans les années à venir, la question de l'accès aux métaux est stratégique.

La récupération des métaux contenus dans les batteries en fin de vie est une solution permettant de limiter la pression sur les matières premières, d'augmenter la capacité de production de batteries, de limiter les empreintes carbone et environnementale liées à l'extraction minière, tout en préservant l'environnement des pollutions émanant des batteries en fin de vie.

La législation européenne a proposé un nouveau règlement qui forcera l'inclusion des matières premières recyclées dans la production de batteries neuves :

- 2025 : déclaration obligatoire du contenu recyclé ;
- 2031 : 16 % pour le cobalt, 6 % pour le lithium et le nickel ;
- 2036 : 26 % pour le cobalt, 12 % pour le lithium et 15% pour le nickel.

Les institutions européennes visent également à contrôler l'efficacité du processus de recyclage, et donc le rendement des procédés utilisés, avec de nouveaux objectifs obligatoires :

- Pour les batteries mises en circulation à partir de 2027 : 90 % pour le cobalt, le cuivre et le nickel, 50 % pour le lithium ;
- Pour les batteries mises en circulation à partir de 2031 : 95 % pour le cobalt, le cuivre et le nickel, 80 % pour le lithium.

À ce jour en France, seulement deux entreprises de recyclage de batteries, SNAM et TES/SK, toutes deux implantées en Isère, sont opérationnelles. Des projets sont en cours : Véolia avec Renault, Suez avec Eramet, Orano ou encore le canadien Li-Cycle.

La France accuse actuellement un large retard par rapport au reste de l'Europe, ne représentant que 6,4 % du marché¹⁴⁸. Selon le rapport établi par le cabinet Roland Berger en avril 2022¹⁴⁹, la France prévoyait un recyclage de 41 000 tonnes de batteries, contre 111 000 pour l'Allemagne, 135 000 pour la Suède ou encore 151 000 pour la Belgique.

Le recyclage ne suffirait pas pour répondre aux besoins liés à l'augmentation de l'usage des véhicules électriques. Ces projets ne seraient donc pas concurrents, mais interviendraient en complément du projet EMILI.

Selon l'Ademe¹⁵⁰, l'augmentation de la capacité et de la performance des usines de recyclage des batteries en Europe est en enjeu clé pour la prochaine décennie. Toutefois, en raison de la taille croissante du marché et des limites du recyclage, la sécurisation des approvisionnements dans les métaux nécessaires à la fabrication des batteries (lithium, cobalt, nickel, graphite) devient également un sujet stratégique qui nécessite une concertation à l'échelle européenne.

¹⁴⁸ Source : <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/automobile/recyclage-de-batteries-automobiles-la-france-a-la-traine-969691.html>

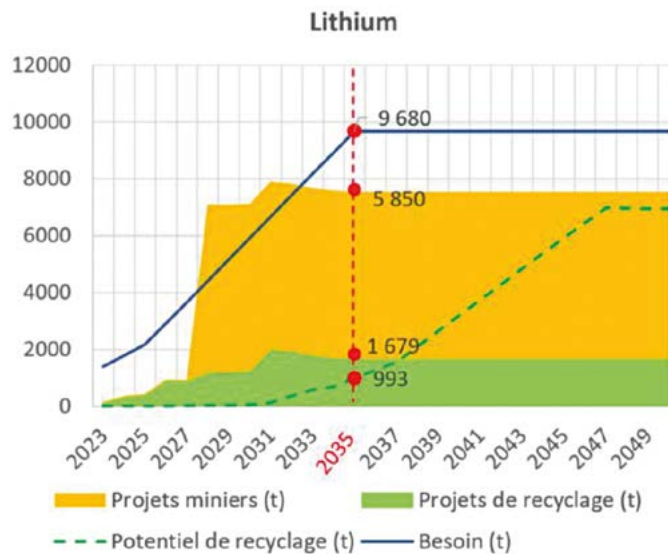
¹⁴⁹ Source (en anglais) : https://content.rolandberger.com/hubfs/07_presse/Roland%20Berger_The%20Lithium-Ion%20Battery%20Market%20and%20Supply%20Chain_2022_final.pdf

¹⁵⁰ Source : Voitures électriques et bornes de recharge - Octobre 2022

Les défis du recyclage dans les matériaux de batterie

Selon le rapport de l'IFRI¹⁵², le recyclage des batteries pourrait permettre à la France et à l'Union européenne d'atteindre un niveau très significatif d'autosuffisance à long terme. Cependant, en France, les projets miniers et notamment EMILI, approvisionneraient le marché dans des quantités bien supérieures à celles qui seraient fournies par le recyclage, au moins pour les 20 prochaines années.

FIG. 72 - ÉVOLUTION DU BESOIN ET DE LA CAPACITÉ D'APPROVISIONNEMENT DOMESTIQUE EN LITHIUM DE LA FRANCE JUSQU'EN 2050



La réintroduction de matériaux recyclés dans le cycle de fabrication des batteries en « boucle fermée » n'est pas pour le moment opérationnelle en Europe. En effet, le recyclage actuel ne permet pas d'obtenir des intrants de « qualité batterie » (pureté nécessaire pour les matériaux pouvant intégrer le processus de fabrication), non seulement pour des raisons économiques (par exemple, le coût du lithium recyclé est trop élevé par rapport au lithium extrait) mais aussi à cause des faibles quantités actuellement disponibles de batteries en fin de vie (qui ne sont pas en adéquation avec les besoins de matériaux pour la fabrication de nouvelles batteries). Il faudra attendre l'arrivée massive des chutes de fabrication pour voir émerger une première dynamique de ce marché¹⁵¹.

Source : IFRI

¹⁵¹ Source : "La mobilité bas-carbone Choix technologiques, enjeux matières et opportunités industrielles" - https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/rapport_cgdd_01_mobilite_bas_carbone_fevrier2022.pdf

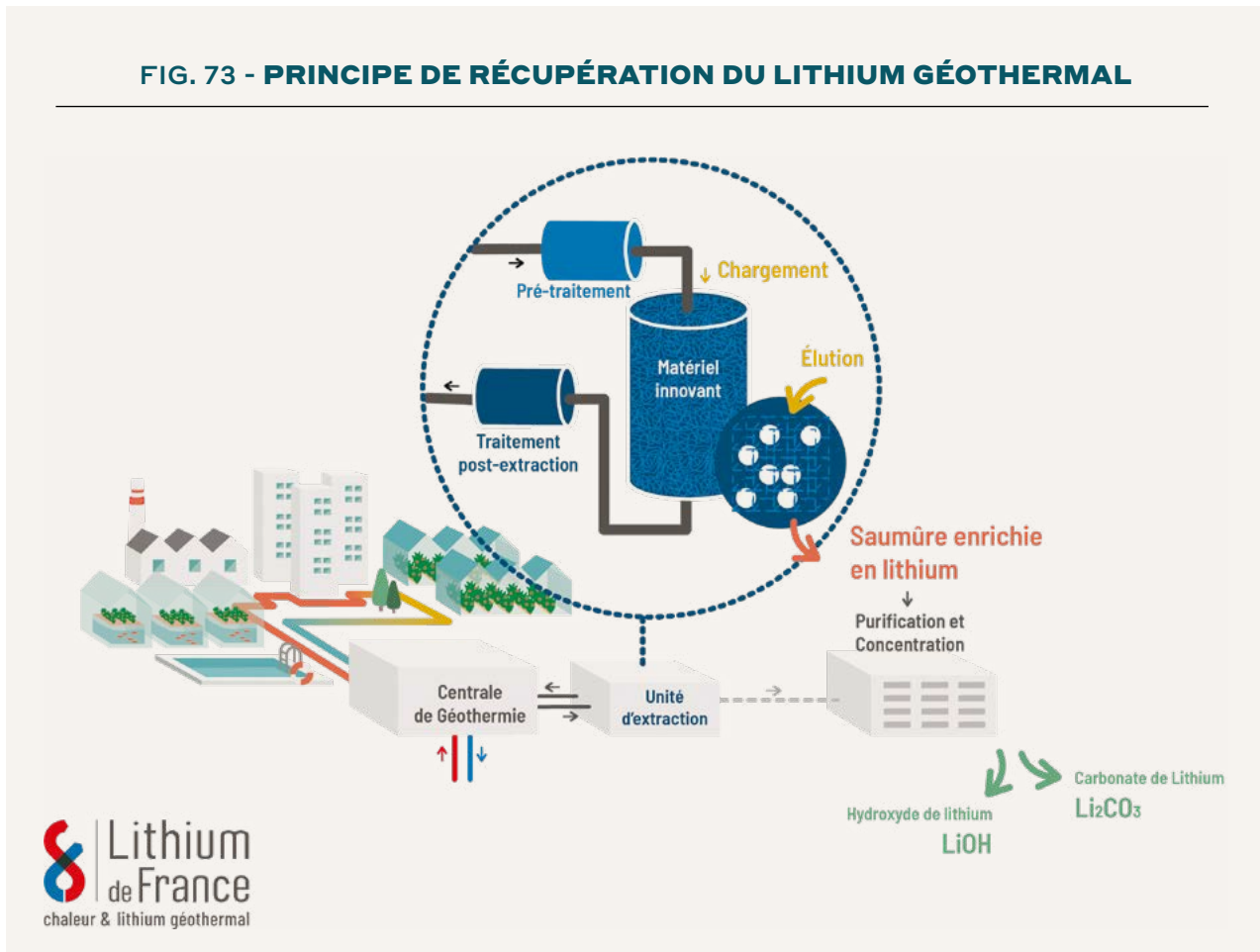
¹⁵² Voir annexe chapitre 6.4

8.2.2 La récupération de lithium en France par d'autres méthodes

• La récupération de « lithium géothermal »

Le lithium est parfois présent dissous dans les eaux souterraines. En Alsace, plusieurs sociétés étudient actuellement la récupération de lithium dans les eaux utilisées pour la géothermie. Plusieurs PER leur ont été délivrés (cf. chapitre 2.7.1 Lithium - les projets miniers en Europe et en France).

FIG. 73 - PRINCIPE DE RÉCUPÉRATION DU LITHIUM GÉOTHERMAL



Les procédés mis en œuvre permettraient d'extraire des eaux thermales, une saumure enrichie en lithium, qui après filtration, concentration et purification, permettrait de produire de l'hydroxyde de lithium.

Compte tenu de l'ampleur de la demande de lithium, cette technologie, même si elle n'en est pas encore au stade de la production industrielle, pourrait être complémentaire de celle des roches dures.

Elle pourrait permettre de répondre à une partie des besoins en lithium. Un rapport de la banque Goldman Sachs¹⁵³ estime que la technologie d'extraction directe permettrait de doubler la production actuelle de lithium. Pour rappel, d'ici 2028 la demande devrait être multipliée par 11.

• La récupération de lithium dans les pegmatites*

En Australie, aux États-Unis et en Chine, le lithium est récupéré dans des mines à ciel ouvert dans les pegmatites, des roches à forte concentration en minéraux. Après extraction, le minerai doit être converti pour récupérer du lithium sous forme d'hydroxyde de lithium, procédé qui requiert une lixiviation* à l'acide.

Des formations pouvant contenir du lithium ont été identifiées dans le Limousin et en Bretagne, mais les gisements potentiels sont de (très) petite taille, ce qui interroge la faisabilité de projets de récupération du lithium contenu dans les pegmatites*. De surcroît, certains de ces sites présentent une sensibilité environnementale très importante.

¹⁵³ <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/gs-research/direct-lithium-extraction/report.pdf>

8.2.3 : Le recours à du lithium produit ailleurs en Europe

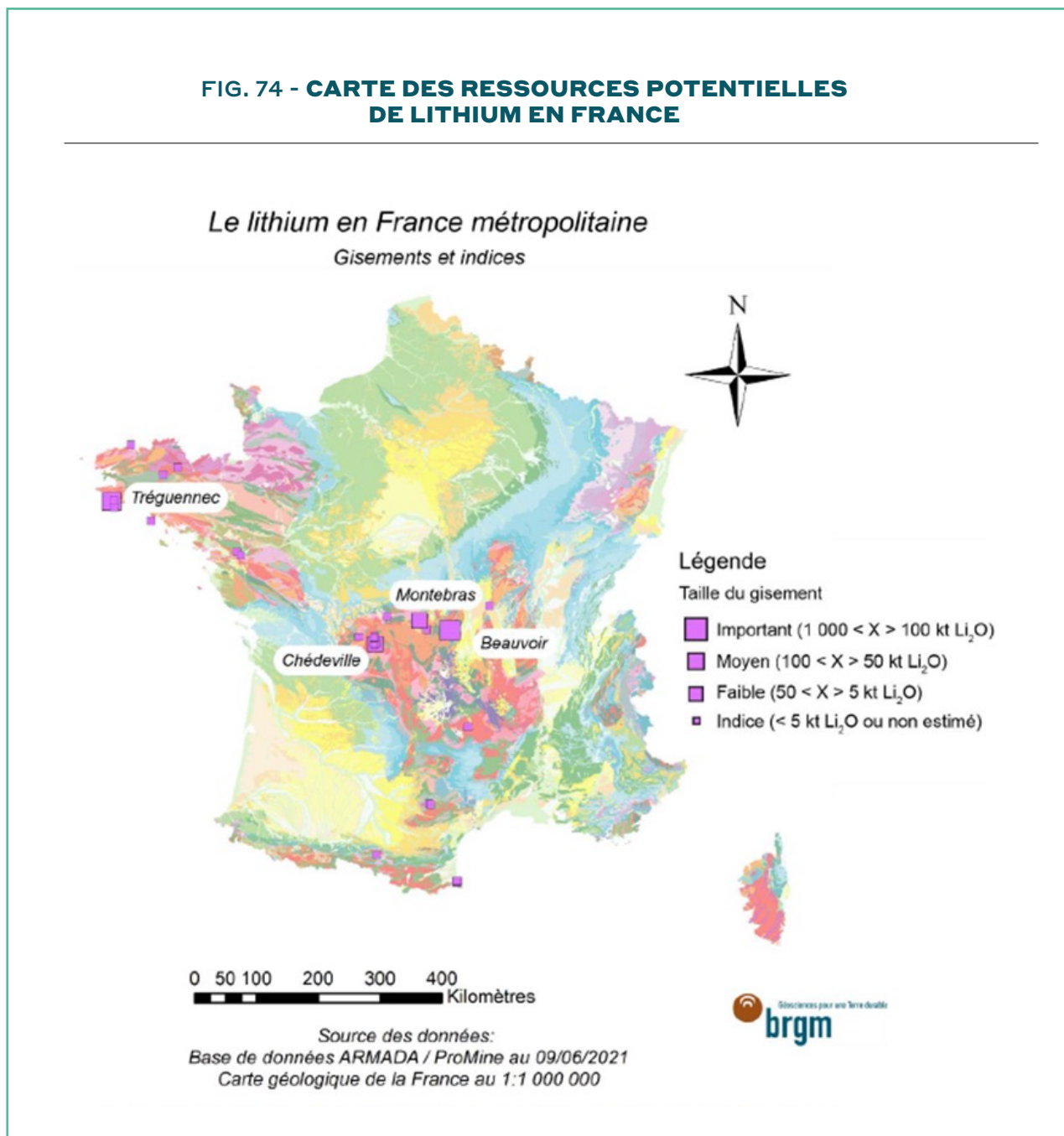
En Europe, un certain nombre de projets de lithium ont émergé (voir carte 15 en chapitre 2.7.1). La totalité de ces projets miniers pourrait fournir, environ 250 kt LCE/an (dont 50 pour les projets Imerys), de quoi alimenter la moitié de la demande européenne à partir de 2030. Aujourd'hui, la majorité de ces projets sont en phase d'étude. Les deux projets les plus avancés en Europe sont Keliber en Finlande (en construction, capacité 13 kt LCE/an) et Vulcan en Allemagne (phase de financement, capacité 21kt LCE/an) qui ne pourront à eux-seuls assurer une indépendance stratégique pour l'Europe.

8.2.4 La production de lithium sur d'autres sites que celui de Beauvoir

D'autres PER ayant été déposés, la production de lithium pourrait se faire ailleurs en France. Néanmoins, aucun de ces sites ne devrait avoir la capacité de production du site de Beauvoir : Lithium de France n'a pas encore publié sa taille mais elle est estimée entre 8 et 10 kt LCE/an, la co-entreprise Eramet/ES a une production publiée à 10 kt LCE/an.

Étant donnés les besoins cités précédemment, si l'ensemble de ces sites devaient être exploités, ils n'entreraient pas en concurrence.

FIG. 74 - CARTE DES RESSOURCES POTENTIELLES DE LITHIUM EN FRANCE



8.2.5 Le recours à des substituts au lithium

Des recherches sont en cours concernant le développement de technologies de batteries utilisant d'autres matériaux en remplacement du lithium, tels que le sodium, le zinc ou le magnésium.

Voici quelques technologies alternatives et les avantages et inconvénients vis-à-vis des batteries lithium-ion.

Avantages		Inconvénients
<p>Chimie similaire au lithium</p> <p>Compatible avec les technologies actuelles</p> <p>Potentiel d'oxydoréduction similaire au lithium, d'où voltages proches pendant la charge et la décharge</p> <p>Court-circuit possible permettant un transport sans tension</p> <p>Plus abondant et moins cher que le lithium</p>	SODIUM-ION	<p>Plus lourd</p> <p>Moindre densité énergétique</p> <p>Maturité moindre</p>
<p>Plus stable : le magnésium métallique peut déjà être utilisé pour l'anode</p> <p>Plus abondant</p> <p>Pas de formation de dendrites (risque de dégradation de la batterie avec le temps)</p> <p>Potentiel d'oxydoréduction compatible avec des voltages élevés</p>	MAGNÉSIUM-ION	<p>La plupart des électrolytes et des ions provoquent une passivation* de l'anode</p> <p>Cinétique de la réaction lente</p> <p>Forte variation du volume de la batterie</p>
<p>Anodes métalliques au zinc plus stable que le magnésium</p> <p>Sûreté supérieure aux batteries au plomb</p> <p>Peu de chimies possibles Ni-Zn</p>	ZINC-ION	<p>Faible potentiel d'oxydoréduction (faible voltage)</p> <p>Formation de dendrites sur l'anode</p> <p>Corrosion due à certains électrolytes</p>
<p>Abondance et faible coût</p> <p>Trois électrons de valence ouvrent la voie à de grandes capacités de stockage</p> <p>Haute sécurité</p>	ALUMINIUM-ION	<p>Voltage plus faible</p> <p>Réaction lente et nécessite une température relativement élevée</p> <p>Très faible maturité</p>
<p>Potentiel de densité énergétique et capacité très élevé</p> <p>Le soufre est abondant et bon marché</p>	MÉTAL-SULFUR (grand nombre de métaux, y compris lithium)	<p>Maintien de la capacité difficile en raison de la dissolution de sulfides*</p> <p>Très faible maturité</p>

Cependant, à ce jour, ces technologies n'ont pas le même niveau de maturité industrielle que les batteries lithium-ion*. En particulier, les densités énergétiques, la puissance développée, les performances au niveau de la batterie et non de la cellule, les cycles de charge sont autant de paramètres qui doivent être validés à échelle industrielle et dans nombre de cas, fortement améliorés pour s'approcher des performances actuelles des batteries lithium-ion.

Certaines technologies finiront toutefois par trouver leur place en fonction des exigences spécifiques propres à ces applications¹⁵⁴. Notamment, le stockage dit statique (non lié à la mobilité) peut se satisfaire de poids et encombrements supérieurs par unité d'énergie stockée, ou encore de puissance instantanée (liée à la tension des batteries) plus faible.

En ce qui concerne les applications mobiles, il n'est pas encore démontré que ces technologies pourront concurrencer les batteries lithium-ion pour une part importante des besoins.

Ces options ne seront donc pas prêtes à courte échéance, et ne répondront sans doute pas complètement au besoin en mobilité que le lithium satisfait grâce à sa légèreté.

Parmi ces technologies, comme mentionné dans le tableau comparatif, les batteries au sodium sont susceptibles de trouver un usage pour une part du marché de la mobilité spécifique (véhicules de faible taille, de faible autonomie). Quelques modèles sont déjà annoncés en Chine.

A plus long terme, d'autres pistes de développement ont été identifiées, y compris utilisant le lithium (batteries métal-air, anodes métalliques). Dans tous les cas, le lithium conserve ou accroît son avance en termes de tension, de densité énergétique ou de capacité sur les autres métaux.

8.3 LES VARIANTES QUI POURRAIENT ÊTRE APPORTÉES AU PROJET

8.3.1 Exploiter la mine au-delà de 400 mètres de profondeur

Dans le cas d'EMILI, l'exploitation de la mine telle qu'envisagée lors de l'étude de cadrage commencerait à environ à 400 mètres sous la surface. Le granite de Beauvoir se poursuit en profondeur, mais la partie inférieure n'a pas été caractérisée de façon aussi précise que la partie supérieure de ce stade. Imerys étudiera la possibilité d'exploiter au-delà de 400 mètres lors de l'étude de pré-faisabilité, en cherchant à optimiser l'exploitation du gisement selon la teneur en lithium. Une analyse des potentiels impacts supplémentaires (circulation d'eau, les volumes de stockage, les risques géotechniques,...) devra être menée.

8.3.2 Augmenter la production annuelle / durée de vie du projet

Imerys souhaite assurer un équilibre entre la taille et la durée de vie du projet EMILI afin de concilier les intérêts environnementaux (la réduction des impacts), économiques (la taille des équipements par rapport aux équi-

libres du procédé, les variations de rendements possibles à la hausse ou à la baisse), socio-économiques (la pérennité des emplois, les retombées pour le territoire) et les considérations de marché (la capacité de la filière à absorber la production).

En l'état actuel de nos connaissances, l'exploitation du gisement de Beauvoir dans les conditions présentées précédemment pourrait atteindre 25 ans au moins. Cette durée pourrait être plus longue si les conclusions des études géologiques, développement procédé et ingénierie, en cours et à venir, devaient être plus favorables que celles de l'étude de cadrage présentées dans ce document, comme par exemple une teneur en lithium plus élevée dans la roche extraite, un meilleur rendement du procédé de transformation, ou une configuration plus adaptée des équipements retenus.

Au même titre qu'elles peuvent influencer la durée d'exploitation, ces études pourraient aussi faire varier la production annuelle d'hydroxyde de lithium de qualité batterie, aujourd'hui estimée à 34 000 tonnes.

¹⁵⁴ Plus d'informations sur les "batteries du futur" : <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/quels-materiaux-pour-les-batteries-du-futur-119115/>

8.3.3 Une implantation de l'usine de conversion, ailleurs en France

L'usine de conversion pourrait être implantée au plus près des clients finaux, les gigas-usines de batteries du nord de la France par exemple.

Imerys s'est cependant pour le moment concentré sur une limitation du périmètre géographique de ses implantations, pour des raisons opérationnelles. C'est non seulement l'assurance pour le département de l'Allier de bénéficier au maximum des retombées du projet, sur les aspects économiques, comme pour les emplois créés, et pour Imerys de concentrer ses moyens sur un territoire donné. Pour Imerys, le développement de l'économie locale et l'adhésion des citoyens au projet est un facteur clé de succès car il existe une convergence d'intérêts entre ceux de l'entreprise et ceux des habitants.

Par ailleurs, peu de sites en France bénéficient d'une surface suffisante, bénéficiant d'un embranchement rail et d'un accès à l'eau et aux énergies. Si l'usine devait s'implanter sur un site non desservi par le rail, des volumes conséquents seraient transportés par la route, ce qui alourdirait considérablement le bilan carbone global du projet.

8.3.4 Un fractionnement du projet : réalisation de la concentration et/ou la conversion à l'étranger

Il est possible d'extraire le mica lithinifère et de vendre cette production à des entreprises qui se chargeraient de la concentration et de la conversion.

Il serait envisageable également de gérer l'extraction et la concentration sur le site de Beauvoir, puis de confier l'étape de la conversion à un autre acteur. C'est le cas pour de nombreux opérateurs, en l'absence de filière constituée en Europe à ce jour. Ceux qui vendent leur concentré de lithium à des raffineurs en dehors de leur pays d'origine, souvent à des usines chinoises, mais aussi vers l'Arabie Saoudite¹⁵⁵, par exemple, qui investit massivement dans "l'après-pétrole".

Ces options n'ont pas été retenues par Imerys, qui a choisi de présenter un projet intégré, couvrant l'ensemble de la chaîne du lithium pour les raisons évoquées chapitre

1.1.1 (traçage des matières premières, création de valeur pour le territoire...). Cette alternative aurait en outre exposé Imerys à un risque de marché important en l'absence de marché bien défini pour le concentré de mica. Imerys considère que l'approche intégrée répond aux enjeux de souveraineté écologique de l'Union Européenne. De plus, dans un contexte de tensions géopolitiques et d'accès aux minéraux de la transition énergétique, il est essentiel pour Imerys de proposer un projet totalement localisé sur le territoire de l'UE et plus spécifiquement en France. La localisation totale du projet en France est en outre garante d'un lithium intégralement produit en conformité avec les standards sociaux et environnementaux parmi les plus exigeants au monde.

8.3.5 Le choix d'autres moyens de transport

Les produits de l'usine de concentration, comme ceux de l'usine de conversion, pourraient être transportés uniquement par la route, par poids-lourds, ce qui représenterait un trafic supplémentaire, avec l'ensemble des nuisances associées : bruit, pollution, émissions de CO₂.

Imerys a fait le choix de modes de transport moins impactants : canalisations et train, afin de s'insérer au mieux dans le territoire et de limiter ses émissions de gaz à effet de serre.

¹⁵⁵ Par exemple, le lithium du projet Wolfsberg en Autriche sera traité en Arabie saoudite.

<https://www.mining.com/european-lithium-signs-deal-with-obeikan-group-for-hydroxide-processing-plant-in-saudi-arabia/>



9

ANNEXES



9.1 INDEX DES ACRONYMES

- **BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) :** Le Bureau de recherches géologiques et minières est l'établissement public français de référence dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol. C'est le service géologique national français. Le BRGM a été créé en 1959.

- **ESG ("Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance") :** Ce sigle international est utilisé par la communauté financière pour désigner les critères Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance qui constituent généralement les trois piliers de l'analyse extra-financière. Ils sont pris en compte dans la gestion socialement responsable. Grâce aux critères ESG, on peut évaluer l'exercice de la responsabilité des entreprises vis-à-vis de l'environnement et de leurs parties prenantes (salariés, partenaires, sous-traitants et clients).

Le critère environnemental tient compte de : la gestion des déchets, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la prévention des risques environnementaux.

Le critère social prend en compte : la prévention des accidents, la formation du personnel, le respect du droit des employés, la chaîne de sous-traitance (supply chain) et le dialogue social.

Le critère de gouvernance vérifie : l'indépendance du conseil d'administration, la structure de gestion et la présence d'un comité de vérification des comptes.

Il est nécessaire dans une stratégie de développement durable et d'investissement responsable de relier la performance financière d'une entreprise à son impact environnemental et social.

- **GES (Gaz à effet de serre) :** Les gaz à effet de serre sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent ainsi à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs à l'origine du réchauffement climatique.

- **ICPE :** Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) peuvent avoir des impacts (pollution de l'eau, de l'air, des sols, ...) et présenter des dangers (incendie, explosion, ...) sur l'environnement. Pour ces raisons, elles sont soumises à des réglementations spécifiques.

- **LCE (Carbonate de lithium) :** Le carbonate de lithium est un composé chimique de formule Li_2CO_3 . C'est un sel incolore de densité 2,11, de masse molaire 73,89 g/mol, largement utilisé dans le traitement des oxydes métalliques.

- **LFP :** Technologie de batterie Lithium Fer Phosphate, utilisant principalement du carbonate de lithium comme source de lithium.

- **LHM (Lithium Hydroxide Monohydrate) :** Le Lithium Hydroxide Monohydrate, en français hydroxyde de lithium monohydraté, est un composé chimique dont la formule chimique est $\text{LiOH}\cdot\text{H}_2\text{O}$. Il s'agit d'une substance solide blanche qui se présente sous la forme d'un cristal ou d'une poudre. Comme son nom l'indique, il contient une molécule d'eau (monohydrate) liée à l'hydroxyde de lithium.

L'hydroxyde de lithium est une base forte, et il réagit avec les acides pour former des sels de lithium. Ce composé est souvent utilisé dans l'industrie, notamment dans la production de batteries au lithium, qui sont largement utilisées dans les appareils électroniques portables, les véhicules électriques et d'autres applications. En raison de ses propriétés alcalines, il peut également être utilisé dans certains processus chimiques et dans la fabrication de certains médicaments.

- **NMC** : Technologie de batterie Nickel Manganèse Cobalt, utilisant principalement de l'hydroxide de lithium comme source de lithium pour les batteries à haute teneur en nickel.

- **PCAM** : Les CAM sont des matériaux actifs de cathode et les PCAM des précurseurs de ces matériaux actifs. Ils sont essentiels à la production et à la performance des batteries de véhicules électriques.

La fabrication des CAM et PCAM nécessite différents métaux comme le lithium, le cobalt, le nickel et le manganèse.

- **PER (Permis exclusif de recherche)** : Il s'agit d'une autorisation délivrée par l'État à une entreprise ou à une entité pour effectuer des recherches et des explorations dans le domaine des ressources naturelles, telles que les minéraux, les hydrocarbures, ou d'autres substances présentes dans le sous-sol.

Les PER sont souvent utilisés dans le contexte de l'industrie minière, pétrolière ou gazière. Ils accordent à la société titulaire le droit exclusif d'explorer une zone spécifique à la recherche de ressources naturelles. Ces permis sont généralement soumis à des conditions et à des réglementations établies par les autorités compétentes pour garantir une exploitation responsable et respectueuse de l'environnement.

Il est important de noter que la délivrance d'un PER ne donne pas automatiquement le droit d'exploiter les ressources découvertes. Des autorisations supplémentaires et des permis spécifiques peuvent être nécessaires pour la phase d'exploitation proprement dite, et ceux-ci sont généralement soumis à des évaluations environnementales approfondies et à d'autres réglementations.

- **SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Introduit par la loi sur l'eau de 1992 et repris par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 (LEMA), le SAGE est un document de planification établi de façon concertée sur un périmètre hydrographique cohérent.

- **SRADDET** : Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire est un document de planification qui, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixés par la Région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire, dont la protection et la restauration de la biodiversité. Il intègre le schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

- **ZRE** : Une zone de répartition des eaux (ZRE) est une zone comprenant des bassins, sous-bassins, systèmes aquifères ou fractions de ceux-ci caractérisés par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.

9.2 GLOSSAIRE

● **Acide chlorhydrique** : Acide issu d'une combinaison de chlore et d'hydrogène, soluble dans l'eau et l'alcool. Le produit commercial est une solution fumant à l'air, d'odeur forte et piquante, très caustique. Il est utilisé comme réactif chimique et pour la préparation de divers médicaments.

● **Acide fluorhydrique** : L'acide fluorhydrique, également appelé fluorure d'hydrogène, est une solution aqueuse de fluorure d'hydrogène. Sa formule chimique est HF. C'est un acide fort qui contient l'élément fluor et est connu pour ses propriétés corrosives et potentiellement dangereuses. L'acide fluorhydrique est largement utilisé dans l'industrie chimique pour diverses applications, telles que la gravure de verre, la fabrication de produits chimiques fluorés, le nettoyage de métaux et d'autres processus industriels. En raison de sa réactivité et de sa toxicité, il doit être manipulé avec une extrême prudence, et des mesures de sécurité strictes doivent être mises en œuvre lors de son utilisation.

● **Acide sulfurique** : L'acide sulfurique est un composé chimique extrêmement courant et important dans le domaine industriel. C'est un acide fort qui a une large gamme d'applications dans divers secteurs industriels.

● **Amines** : Nom générique des corps organiques qui dérivent théoriquement de l'ammoniac par substitution de chaînes hydrocarbonées aux atomes d'hydrogène de l'ammoniac.

Sur le plan commercial les amines sont très importantes; certaines sont utilisées comme catalyseurs, solvants, teintures, médicaments et produits intermédiaires dans la synthèse chimique. Les amines sont très répandues dans la nature où on les trouve sous forme d'acides aminés, de protéines et d'alcaloïdes.

● **Andalousite** : Minéral du groupe des silicates. L'andalousite est rencontrée fréquemment dans le métamorphisme régional (schiste et gneiss). On la trouve également dans certaines pegmatites* ou filons quartz*-andalousite.

● **Aquifère** : Terrain perméable ou poreux contenant de l'eau.

● **Biotite** : La biotite est un minéral du groupe des silicates, sous-groupe des phyllosilicates de la famille des micas.

● **Carbonate de lithium** : Le carbonate de lithium est un composé chimique représenté par la formule Li_2CO_3 . Il est composé d'ions lithium (Li) et d'ions carbonate (CO_3). Le carbonate de lithium est souvent utilisé dans l'industrie des batteries au lithium-ion.

● **Chaux** : La chaux, sous la forme de chaux vive (oxyde de calcium CaO) ou de chaux hydratée (hydroxyde de calcium $\text{Ca}(\text{OH})_2$) est une substance chimique utilisée depuis l'Antiquité pour diverses applications, notamment dans la construction de bâtiments, la préparation des mortiers et des enduits, l'agriculture pour améliorer la qualité des sols, et dans certains processus industriels. Elle est appréciée pour ses propriétés liantes, désinfectantes et alcalines.

● **Consommation d'eau** : La consommation d'eau se réfère à la quantité totale d'eau utilisée au cours d'une période donnée. Dans le cas d'une consommation industrielle, il s'agit de l'eau utilisée pour les processus de fabrication, le refroidissement industriel, le nettoyage, et les autres activités liées à la production.

La consommation d'eau est mesurée en volume, généralement en litres ou en mètres cubes. Elle est un indicateur important pour évaluer l'impact sur les ressources en eau et pour formuler des politiques visant à assurer une utilisation durable de cette ressource limitée.

● **Diatomée** : La terre de diatomée est une poudre minérale issue de fossiles de diatomées, des micro-algues unicellulaires à la structure siliceuse unique offrant des pouvoirs de filtration exceptionnels. Ces poudres sont notamment utilisées dans l'industrie pharmaceutique (filtration de plasma sanguins, enzymes, glucoses et gélatines,..) ou agro-alimentaire (filtration d'eau, jus de fruits, vins, cidres, bières, saumures de fromagerie ou insecticide naturel pour les récoltes...)

● **Étiage** : L'étiage se réfère au niveau le plus bas d'un cours d'eau ou d'un lac, généralement pendant une période de sécheresse ou de faible pluviosité. C'est le contraire de la crue, qui est la période où le niveau d'eau est élevé en raison de fortes pluies, de fonte des neiges ou d'autres facteurs. Pendant l'étiage, les débits d'eau peuvent diminuer significativement, et les cours d'eau peuvent devenir peu profonds. Cette période est souvent associée à des conditions environnementales plus arides, ce qui peut avoir des répercussions sur l'écosystème local, la disponibilité de l'eau pour l'irrigation et d'autres activités humaines dépendantes de l'eau.

• **Exhaure** : L'exhaure désigne le détournement par puisage ou pompage des eaux d'infiltration des mines et milieux souterrains.

• **Feldspath** : Les feldspaths forment le groupe de minéraux le plus abondant de la croûte terrestre. Fréquemment utilisés pour des applications industrielles, les feldspaths se trouvent également dans un grand nombre d'objets de notre quotidien. Bien que très présent dans les roches magmatiques comme le granite, le feldspath commercial est le plus souvent extrait de gisements de pegmatite ou de sable feldspathique.

Les feldspaths sont habituellement divisés en trois catégories : le feldspath, la pegmatite et le sable feldspathique. Ils sont principalement utilisés dans les applications industrielles pour leur teneur en alumine et en composés alcalins. Les feldspaths et les pegmatites jouent un rôle important en tant que fondants dans la production de céramiques et de verre, et constituent des charges fonctionnelles précieuses dans l'industrie des peintures et des adhésifs.

• **Fluorure de sodium** : Le fluorure de sodium est un composé chimique de formule NaF. Il s'agit d'un solide incolore utilisé comme source d'ions fluorures dans diverses applications.

• **Gigafactory** : Une gigafactory est une installation industrielle de très grande envergure, spécifiquement conçue pour produire des quantités massives de produits (hydroxyde de lithium + carbonate de lithium), généralement liés à la technologie ou à l'énergie.

• **Glasérite** : Sulfate double de potassium et de sodium, elle cristallise dans le système rhomboédrique. Sa formule est : $K_3Na(SO_4)_2$.

• **Gypse** : Le gypse est une roche sédimentaire déposée en strates plus ou moins horizontales à l'échelle d'un bassin sédimentaire. C'est un sulfate de calcium di-hydraté contrairement à l'anhydrite qui est un sulfate de calcium ne contenant aucune molécule d'eau (il est anhydre).

• **Kaolin** : Argile blanche, réfractaire et friable, contenant de la kaolinite et matière première de la porcelaine.

• **Lépidolite** : Mica blanc ou rose violacé, minéral porteur de lithium.

• **Lixiviation** : la lixiviation est couramment utilisée dans le domaine industriel pour récupérer des produits en faisant passer lentement de l'eau à travers un solide en poudre.

• **Micaschiste** : Roche composée de mica et de quartz.

• **Muscovite** : Couramment appelé « mica blanc », la muscovite est un minéral très courant que l'on retrouve habituellement dans la composition des roches magmatiques et métamorphiques. Elle se présente le plus souvent sous la forme de petites paillettes aux reflets nacrés.

• **Natura 2000** : Initié en 1992, le réseau Natura 2000 constitue l'un des tout premiers instruments de la politique européenne en matière d'environnement et de biodiversité.

Ces sites sont désignés pour protéger un certain nombre d'habitats et d'espèces représentatifs de la biodiversité européenne. Le réseau, qui s'étend aujourd'hui sur plus de 27 000 sites, couvre 18 % des terres et 9,7 % de la zone économique exclusive (surface maritime des eaux) de l'Union européenne. Identifiés par les Etats membres et approuvés par la Commission européenne, ceux-ci se caractérisent par la rareté, la fragilité ou l'importance symbolique de la flore, de la faune ou des milieux naturels qu'ils recèlent.

La France compte 1 753 sites Natura 2000, qui couvrent près de 13 % de sa surface terrestre métropolitaine et plus de 35 % de la surface maritime de sa zone économique exclusive.

• **Passivation** : La passivation est un processus qui vise à rendre une surface métallique moins réactive chimiquement en formant une couche protectrice. Cette couche peut être une fine couche d'oxyde, de phosphate ou d'un autre matériau, et elle agit comme une barrière qui prévient la corrosion ou d'autres réactions indésirables.

• **Pegmatite** : Roche dont les minéraux sont développés en très gros cristaux, généralement de composition granitique, et riche en minéraux accessoires (tourmaline, béryl, grenats, sulfures etc., pour les pegmatites granitiques).

• **Quartz** : Le quartz est un minéral constitué de silice cristallisée (structure rhomboédrique) et présent à l'état pur (avec parfois un aspect translucide, le plus souvent opaque) ou comme constituant de granites, de grès ou encore de sables. Il peut être incolore ou coloré par des impuretés (améthyste, citrine).

● **Prélèvement d'eau** : Le prélèvement d'eau se réfère à l'action de retirer de l'eau d'une source, telle qu'une rivière, un lac, un puits, ou une nappe phréatique, à des fins spécifiques. Il peut être effectué pour divers usages, dans le cas d'EMILI les processus industriels. Les prélèvements d'eau sont réglementés afin de garantir une gestion durable des ressources et de prévenir les impacts négatifs sur les écosystèmes aquatiques. La gestion responsable des prélèvements d'eau est cruciale pour assurer la disponibilité continue de cette ressource tout en préservant l'équilibre des écosystèmes aquatiques.

● **Rabattement** : Ce terme désigne la baisse du niveau de la nappe phréatique ou du niveau d'eau. Cela peut être dû à l'extraction d'eau souterraine d'une manière qui dépasse le taux de recharge naturelle de la nappe, ce qui entraîne une diminution du niveau de l'eau. Le rabattement est souvent mesuré en termes de différence entre le niveau statique initial de la nappe phréatique (avant le pompage) et le niveau atteint pendant ou après le pompage. Ce processus peut être influencé par divers facteurs, tels que la quantité d'eau pompée, la capacité de recharge de la nappe, la nature des sols, et d'autres facteurs hydrogéologiques.

● **Salar** : Étendue naturelle de sel (chlorure de sodium) que l'on rencontre en Amérique du Sud.

● **Sillon (SNCF)** : Un « sillon » se définit comme la capacité d'infrastructure nécessaire pour faire circuler un train sur un trajet donné, à un horaire donné. On peut le comparer au couloir aérien, qui est l'itinéraire que doit suivre un avion pour rallier un aéroport depuis un autre.

● **Soude, ou hydroxyde de sodium** : Aussi connu sous le nom de soude caustique, il est utilisé dans diverses industries, pour ajuster le pH, pour purifier l'eau potable, dans les nettoyants ménagers et dans la confection de savon.

● **Spodumène** : Silicate naturel d'aluminium et de lithium.

● **Sulfate d'aluminium** : Le sulfate d'aluminium est formé par la combinaison de deux cations aluminium (Al^{3+}) et de trois anions sulfate (SO_4). Il a donc pour formule : $Al_2(SO_4)_3$. Il est utilisé dans le traitement des eaux.

● **Sulfide** : Le terme « sulfide » se réfère généralement à un composé chimique contenant le groupe fonctionnel S^{2-} , où le soufre a un état d'oxydation de -2. Les sulfures peuvent impliquer différents éléments chimiques associés au soufre. Ces composés sont souvent rencontrés dans la nature et peuvent avoir des applications variées.

● **Talc** : Le talc est un minéral naturel composé de silicate de magnésium hydraté. Il appartient à la famille des phyllosilicates, qui comprend des minéraux à structure en feuillets. Le talc est caractérisé par sa texture douce et soyeuse, ainsi que par ses propriétés physiques et chimiques particulières.

● **Talweg** : le talweg représente la ligne suivant laquelle l'eau s'écoulerait naturellement en cas de précipitations, délimitant ainsi les points les plus bas de la topographie le long d'une vallée. Ce concept est fréquemment utilisé en géographie physique, en hydrologie et en droit de l'eau pour définir les limites des bassins versants et des zones d'écoulement des cours d'eau.

● **Tungstène** : Le tungstène, ou encore la « pierre lourde », comme son nom d'origine suédoise le suggère, se présente pur sous la forme d'un métal gris acier à blanc étain, très dur. Le tungstène impur, lui, est cassant.

9.3 TEXTES DE RÉFÉRENCE

CODE MINIER :

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000023501962/

CODE DE L'ENVIRONNEMENT :

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074220/

STRATÉGIE NATIONALE BAS-CARBONE :

Introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone. Elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français. Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte¹⁵⁶.

STRATÉGIE NATIONALE POUR LES BATTERIES :

Dès 2018, la France a lancé un premier Plan Batteries pour accélérer l'émergence d'une filière de production de batteries en France. Il visait à implanter, à court terme, des gigafactories sur le territoire, puis à favoriser la compétitivité de ces usines notamment en maintenant l'effort de R&D. Le Plan Batteries a notamment permis, dans le cadre des deux projets paneuropéens (PIIEC) sur les batteries, l'émergence du projet de gigafactory* de batteries d'ACC et de projets de matériaux portés par Solvay, Arkema et Tokai Carbone Savoie. En 2021, la Stratégie nationale sur les batteries a pris sa suite, intégrée aux objectifs de France 2030, pour poursuivre et amplifier les actions du premier Plan Batteries. Elle vise les marchés de la mobilité électrique, mais aussi les autres applications des batteries telles que le stockage stationnaire d'électricité¹⁵⁷.

La lettre de mission adressée par la CNDP au Président et aux membres de la Commission particulière est disponible à la page dédiée au projet sur le site de la CNDP :

<https://www.debatpublic.fr/projet-de-mine-de-lithium-dans-lallier-4602>

¹⁵⁶ Plus d'informations : <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

¹⁵⁷ Plus d'informations : <https://presse.economie.gouv.fr/30052023-la-strategie-nationale-sur-les-batteries-de-france-2030-au-coeur-de-la-decarbonation-des-mobilites/>

9.4 BASE DOCUMENTAIRE

La production de 34 000 t par an de LHM correspond donc à 30 000 t de LCE, 12 000 t de Li₂O et 5 700 t de lithium.

L'ensemble du lithium contenu dans le gisement ne se trouve pas dans la production à cause du rendement des différentes étapes d'extraction et de production.

- **Le procédé d'extraction minière qui serait adopté pour le projet EMILI** (vidéo)
- **Lithium, vers une indispensable sobriété (Négawatt, février 2023)**
- **Métaux critiques, l'impasse des SUV (WWF, novembre 2023)**
- Marc-Antoine Eyl-Mazzega, Diana-Paula Gherasim, Clémentine Vannier et Adam Contu, « Comment gagner le pari industriel de la mobilité électrique en France et en Europe? », Études de l'Ifri, Ifri, novembre 2023.
- **Ressources métropolitaines en lithium et analyse du potentiel par méthodes de prédictivité – Rapport final BRGM par Gloaguen E., Melleton J., Lefebvre G., Tourlière B., Yart S. avec la collaboration de Gourcerol B. (2018)**

LES RECOMMANDATIONS DU RAPPORT VARIN (EXTRAIT) :

PREMIÈRE RECOMMANDATION : Sécuriser l'approvisionnement en métaux.

“C'est un concept nouveau pour les constructeurs automobiles qui devront signer des engagements de 10 ans avec les opérateurs miniers pour la fourniture de métaux”. Il appartiendra ensuite aux différents acteurs de la chaîne de valeur des batteries d'investir dans le raffinage des métaux, la fabrication des précurseurs de cathodes et la fabrication des anodes”.

DEUXIÈME RECOMMANDATION : Localiser les étapes précédentes en France.

Pour les batteries, Philippe Varin suggère de profiter du potentiel offert par le tissu industriel dunkerquois de grande qualité. “D'une part, en raison des trois gigafactories présentes à proximité et d'autre part, en raison des facilités logistiques exceptionnelles offertes par le port. (...) À plus long terme, nous devons être en mesure de développer une gamme complète d'améliorations des technologies lithium-ion, mais aussi - potentiellement - des technologies alternatives. À cette fin, des recherches approfondies sont actuellement en cours sur les batteries qui ne nécessitent pas de métaux critiques”.

TROISIÈME RECOMMANDATION : L'Union européenne devrait inclure les mines de métaux critiques dans sa taxonomie.

Cependant, pour être considérées comme des technologies vertes par les investisseurs, les mines doivent respecter un certain nombre de réglementations, notamment l'utilisation d'électricité décarbonée et la garantie que leurs produits sont extraits de manière responsable.

L'Europe doit fournir une définition détaillée d'une mine écologiquement ou éthiquement responsable, et créer un label de certification. C'est aussi un argument essentiel pour développer de nouveaux partenariats avec les pays riches en ressources.

Enfin, la gouvernance de ces projets en France doit être renforcée :

d'une part, en nommant un délégué interministériel chargé de coordonner l'action du gouvernement. D'autre part, et c'est extrêmement important, en confiant au BRGM la mise en place d'un observatoire des métaux critiques, en lien étroit avec le comité stratégique de la filière Mines et Métaux. Cet observatoire permettra de suivre la criticité des matériaux pour le gouvernement et l'industrie.

Différentes actions ont été décidées à la suite du rapport Varin :

- **le lancement de l'OFREMI** (l'Observatoire français des ressources minérales pour les filières industrielles¹⁵⁸) en novembre 2022. Il a pour objectif d'améliorer la connaissance des enjeux de la chaîne de valeur des métaux critiques et va ainsi contribuer à la sécurisation des approvisionnements de l'industrie française.
- **la mise en œuvre d'une stratégie de sécurisation de l'approvisionnement en matières premières minérales.** À ce titre, le Gouvernement a souhaité concentrer un effort public majeur au profit de l'approvisionnement en matières premières critiques pour les filières industrielles stratégiques dans le cadre de France 2030 via des subventions.
- **le lancement d'un « fonds métaux », aux côtés des acteurs privés :** l'objectif de ce fonds sera de contribuer à la sécurisation des approvisionnements des industriels français et européens, par des prises de participation et la mise en place de contrats d'approvisionnements de long terme, aux côtés d'opérateurs industriels, dans l'amont de la chaîne de valeur de la transition énergétique (mines, raffinage, première transformation, recyclage) avec, comme première priorité, l'amont de la mobilité électrique.

MÉTHODE DE CALCUL DU BILAN CARBONE DU PROJET EMILI

Cette première estimation a été obtenue en multipliant les données d'activités (kWh de gaz naturel, kWh d'électricité...) par les facteurs d'émissions provenant de la base de données Ecoinvent, version 3.9.1. La méthode utilisée est la méthode EF 3.1, qui est basée sur les données du dernier rapport du GIEC (AR6 - 2021). Un facteur d'émission correspond par exemple à la quantité de gaz à effet de serre émise pour produire un kWh d'électricité. Toutes les étapes du procédé sont couvertes par cette estimation : exploitation minière, concentration et conversion, mais également le transport entre les différentes usines et jusqu'aux clients finaux. La production et le transport du gaz naturel et de l'électricité, mais également du ciment et des réactifs ont été pris en compte, ainsi que la gestion des stériles et résidus. Une analyse de cycle de vie préliminaire, suivant les normes ISO 14040 et 14044, a également permis de confirmer cette première estimation, basée sur les données de l'étude de cadrage.

Le retour des mines en Europe : des bénéfices à différents niveaux

À l'échelle européenne	À l'échelle nationale	À l'échelle locale
Souveraineté en matière de ressources : La relocalisation des mines peut être considérée comme une stratégie pour renforcer la souveraineté d'un pays en matière de ressources. En disposant de mines sur son territoire, un pays peut réduire sa dépendance vis-à-vis des importations de minéraux et renforcer sa sécurité d'approvisionnement.	Normes environnementales et sociales : La France, comme d'autres pays, peut chercher à mettre en œuvre des normes environnementales et sociales strictes dans le secteur minier. En relocalisant les mines sur son territoire, le pays peut exercer un meilleur contrôle sur ces normes et promouvoir des pratiques plus durables.	Création d'emplois locaux : L'exploitation minière peut générer des emplois locaux, contribuant ainsi au développement économique des régions concernées. Cela peut être particulièrement important dans des zones où l'emploi est limité.
	Contributions fiscales et redevances : les entreprises minières sont souvent assujetties à des obligations fiscales et à des redevances envers les gouvernements locaux. Cela peut constituer une source de revenus pour les administrations publiques et contribuer au financement des services publics.	
	Réduction des émissions liées au transport : L'importation de minerais depuis d'autres pays peut entraîner des émissions significatives de gaz à effet de serre liées au transport. En relocalisant les mines, on pourrait réduire ces émissions en raccourcissant les chaînes d'approvisionnement.	

¹⁵⁸ Source : <https://www.gouvernement.fr/france-2030-l-observatoire-francais-des-ressources-minerales-pour-les-filieres-industrielles-lance>

