

**Questions autour du procédé EMILI par les étudiants de S1MC 23-24
au lycée Paul Constans de Montluçon**

Métaux lourds:

- Pourquoi les métaux lourds peuvent-ils être séparés par concentration gravimétrique ? Les minéraux correspondant ont-ils une densité plus élevée que les autres ? Quel est le rendement d'extraction des métaux lourds par cette méthode ?

Flottaison :

- Pourquoi a-t-on besoin de neutraliser le mélange avec de la chaux ?
- Si la neutralisation se fait en présence de chaux, cela veut dire que le flottaison se fait en milieu acide ? Pourrait-on envisager d'utiliser un milieu neutre sans perte d'efficacité du procédé ? L'acidité provient-elle des grains de mica ou du milieu de travail ?
- A priori la séparation par flottaison n'est efficace que pour les particules de taille inférieure à 250 µm. Quelles solutions pour les particules plus grosses ? Serait-ce une séparation électrostatique ? Comment s'assurer que la roche est suffisamment broyée ? Sur quel critère a été choisi le tensioactif etheramine ? Celui-ci a-t-il effectivement démontré un rendement d'extraction plus élevé ? Quelle est l'influence du pH sur le rendement d'extraction ?

Calcination :

- A quoi servent les résidus évacués et stockés ? Est-ce qu'ils sont réutilisés ? purifiés ?
- Pourquoi ajouter le calcium et l'évacuer tout de suite après, pourquoi avoir choisi ça ?
- A quelle température faut-il chauffer le mélange pour rendre les réactions favorables ? Peut-on s'appuyer sur la thermodynamique pour l'anticiper ?

Lixiviation :

- A l'étape de lixiviation, l'eau récupérée pour être réutilisée contient-elle certains produits calcinés ? Si oui est-ce que cela a un impact de réutiliser de l'eau contenant ces produits ?
- Que sont les résidus stockés et s'ils sont stockés à quoi servent-ils ?
- Pourquoi de l'eau « chaude » est-elle utilisée sur les produits calcinés ?
- Passe-t-on par la formation d'un sulfate mixte de lithium et de potassium ?

Purification :

- A quoi vont servir les résidus évacués et stockés ?
- Comment le CO₂ est introduit ?
- Qu'entendez-vous par revalorisation du calcium et à quoi cela pourrait vous servir ?
- Comment traitez-vous le fluor ?
- Comment nettoyez-vous votre colonne d'échange d'ions ? Est-elle toujours aussi efficace après x utilisations ?
- Est-ce qu'utiliser de la chaux sert notamment à extraire du CaF₂ au lieu de F₂, composé plus facile à gérer mais permettant malgré tout d'enlever le fluor de la matière ?

Précipitation du carbonate de lithium :

- Comment la solution donne du carbonate de lithium? coagulant?
- Quelle station s'occupe de vos eaux de lavage des sels ?

Conversion en hydroxyde de lithium:

- Qu'est-ce que vous utilisez pour dissoudre les différents sels ?
- Pourquoi ne pas s'arrêter au carbonate de lithium ? Pourquoi pousser jusqu'à l'hydroxyde ?

Questions technique générales :

- Pourquoi on met de la chaux à presque chaque étape ?
- Quel niveau de pureté est attendu après chaque étape ? Par quelle méthode comptez-vous contrôler la pureté ?
- Globalement, quelle quantité de déchets est produite ? Quels déchets sont revalorisés à part NaCl, CaCO₃ et K₂SO₄ ?
- Quel est le rendement global attendu de la conversion en masse de lithium ?
- Comment le procédé a-t-il été optimisé et qu'a-t-on cherché à optimiser ?

- Pourriez-vous fournir des données thermodynamiques chiffrées pour appuyer vos réponses ?
- Pourriez-vous fournir un schéma de procédé complet de ce qui est envisagé ?
- Pourriez-vous précisez les méthodes d'analyses envisagées ?

Questions + générales autour du débat :

- Qui paiera les dégâts en cas d'accidents ?
- Quel part des investissements envisagés proviendrait d'Imerys ? Quelle serait la part de financements publics ?
- Le lithium produit sera-t-il vendu en priorité à la France ou à des pays éloignés ?
- Comment remettre en état le site d'Echassières une fois que la mine devra être fermée ? A-t-on des exemples dans le monde de procédé de dépollution reconnu ?
- Que devient l'hydroxyde de lithium sortant du site ? Part-il directement pour une gigafactory ?
- Où en sont les autres projets européens du même type qu'Emili ?
- On s'imagine que installer ce projet ailleurs qu'en France pourrait se faire dans des moins « bonnes » conditions. Pourrait-on préciser les risques écologiques et autres que l'on minimiserait à installer ce projet en France ? Pourrait-on mesurer l'écart qu'il y aurait ?

Bilan d'étudiants de S1MC 23-24 du lycée Paul Constans de Montluçon

Bilan 1 : contre la mine de lithium et pourquoi ?

Premièrement la mine de lithium va énormément consommée d'eau car elle est présente dans presque tous les procédés pour arriver à la récupération du sel de lithium. Par exemple la mine va perdre $600\,000\text{ m}^3$ d'eau par an. L'argument énoncé par les intervenants lors du vendredi 31 mai était que l'agriculture a une perte nette de $3\,000\,000\text{ m}^3$ d'eau par an mais l'agriculture est vitale alors que le lithium non !

Ensuite plusieurs pollutions vont être ajoutées à celles déjà présente, la pollution sonore pour les habitants vivant aux alentours du site d'extraction. Un argument qui a été notifié par un des intervenants, était que la partie de l'usine la plus bruyante serait installée sous terre mais cela n'enlèvera pas tout le bruit émis. Les pollutions environnementales vont aussi être présentes, le site va dégrader la faune et la flore et ce n'est pas en replantant de la végétation ailleurs que cela va changer quelque chose car les sols sont déjà pollués. Les pollutions créées par la mine peuvent aussi impacter la santé des habitants car les produits chimiques utilisés pour l'extraction peuvent contaminer l'eau et l'air.

Dans le document du maître d'ouvrage il est dit que tout sera remis à l'état naturel lorsque la mine sera exploitée entièrement, sauf que cela n'est pas vraiment possible car le sol et sa nature seront totalement dénaturés.

Car (comme le dit ce site : <https://reporterre.net/Exclusif-la-liste-des-sites-miniers-empoisonnes-que-l-Etat-dissimule>) ' ' La mine est le secteur industriel qui produit le plus de déchets. C'est logique : pour exploiter un gisement, on va d'abord extraire de très importants volumes de roches qui en barrent l'accès, les « stériles ». Une fois arrivé au gisement, il faut broyer la roche en poudre fine, la lessiver, la faire réagir avec des substances chimiques (acides, cyanure, etc.) pour en extraire des minéraux présents en très faible quantité ' '

De plus nous avons pu voir grâce à l'intervention de l'association « les petits débrouillards » que la France est un des pays le moins polluant, nous l'avons remarqué grâce à une carte du monde faite de plusieurs couleurs allant du vert le pays le moins polluant, au marron le plus polluant. La France était qualifiée comme un des pays les moins polluants. Et donc la création de voitures électriques ne va donc pas impacter sur la pollution à l'échelle mondiale. Ce n'est donc pas à la France de se mobiliser autant pour un impact si faible ce serait plutôt à la Pologne par exemple qui elle était classée très polluante. Et en plus de cela les voitures thermiques seront toujours présentes ce n'est pas parce qu'on va créer des voitures électriques que les voitures thermiques vont disparaître, c'est juste un petit plus sans forcément d'impact sur le réchauffement climatique.

Et pour finir, ce projet aimerait conduire à l'indépendance de la France mais cela est en aucun cas possible car le lithium utilisé dans les batteries ne représente que 6% de la batterie finale il nous faut donc quand même importer des matériaux de l'étranger.

Bilan 2 : Argumentatif par rapport au débat.

Suite au débat qui s'est tenu le vendredi 31 mai 2024, nous avons pu nous forger une opinion sur la création de la mine de lithium à Echassières. Notre avis sur ce projet reste partagé. D'un

côté, il présente de nombreux aspects positifs, mais il comporte également des aspects négatifs non négligeables.

L'impact environnemental est une source de préoccupation majeure. L'extraction du lithium peut avoir des effets néfastes sur l'eau (consomme d'énormes quantités d'eau, pénurie d'eau, contamination des nappes phréatiques avec des produits chimiques toxiques), le sol (terres stériles et impropres à l'agriculture ou à la régénération naturelle, accumulation des résidus miniers dans le sol = nuisance à la santé des plantes et des animaux locaux) et la biodiversité locale (destruction des habitats naturels, menaçant les espèces locales). Il est compréhensible que les citoyens, en particulier la communauté locale, s'inquiètent de ces impacts. En outre, les habitants voisins peuvent se demander si leur santé est suffisamment protégée, car l'extraction minière et les procédés industriels associés peuvent entraîner des pollutions (poussières, gaz toxiques comme le dioxyde de soufre et d'autres composés volatils et des particules fines qui peuvent se disperser dans l'air et contribuant à la pollution atmosphérique et aux pluies acides), affectant la qualité de l'air et la santé respiratoire des populations locales, affectant ainsi la qualité de vie des riverains.

Sur le plan économique, il est essentiel que les résidents de l'Allier et les parties prenantes locales soient convaincus des bénéfices du projet par rapport aux inconvénients potentiels. Bien que ces préoccupations soient légitimes, il est important de noter que ce projet a été soigneusement réfléchi. Les scientifiques impliqués et la société Imerys assurent que les aspects négatifs ont été pris en compte et seront gérés au mieux.

Le projet présente également des avantages notables. Le lithium est crucial pour les batteries des véhicules électriques (700 000 véhicules par an), et la France n'est actuellement pas autonome en matière d'extraction de lithium. Ce projet pourrait donc aider la France et l'Europe à réduire leur dépendance aux importations, favorisant ainsi la transition énergétique. En développant une filière industrielle du lithium en France, ce projet contribuerait également à l'autonomie stratégique de l'Europe en matières premières essentielles pour les technologies de pointe et la transition écologique. De plus, l'exploitation de cette mine pourrait créer des emplois pour la communauté locale (1000 emplois), stimulant ainsi l'économie régionale. Imerys certifie que le projet pourrait générer des bénéfices économiques significatifs pour la région.

Le débat public vise à éclairer ces enjeux, mais les avis restent divisés. Effectivement, chacun a un avis et décisif sur ce projet. L'expérience personnelle et les recherches effectuées ont permis, ce vendredi 31 mai, de faire remonter des émotions chez certains montrant l'enjeu de ce projet.

Nous soutenons la création de cette mine, à condition que des restrictions strictes soient mises en place. Le projet remplit plusieurs critères bénéfiques, mais les risques doivent être rigoureusement contrôlés pour ne pas nuire à la biodiversité et aux communautés locales.

Bilan 3

En ce qui concerne notre position sur la mine, nous sommes globalement favorables. En effet, nous pensons que le lithium est une ressource indispensable pour l'avenir et pour notre transition écologique. Il est nécessaire pour de nombreuses applications, comme les voitures électriques et les batteries de téléphones. Malgré les inconvénients écologiques, sur le long terme, il serait préférable de créer cette mine. De plus, si elle n'est pas exploitée en France, elle le sera ailleurs dans des conditions bien moins écoresponsables. La mine pourrait créer plus de 10 000 emplois

directs et indirects permettrait à la France de devenir plus indépendante en matière de batteries au lithium, réduisant ainsi les importations qui polluent énormément.

Nous sommes donc favorables à la construction de la mine, à condition que les gestionnaires soient transparents et prennent toutes les mesures nécessaires pour limiter au maximum l'impact écologique. En d'autres termes, nous souhaitons que chaque initiative ayant un impact soit annoncée, que les gestionnaires soient honnêtes quant à leur empreinte carbone et qu'ils fassent tout leur possible pour la réduire. Si des investissements financiers sont nécessaires pour diminuer la pollution, ils doivent être prêts à les réaliser.