

Quels impacts de la disponibilité de ressources en eau dans le développement futur des productions de ressources minérales ?

Mariam TAKI, Mines Paris - PSL

L'économie mondiale est confrontée à la transition énergétique, à la décarbonisation, à la croissance démographique et aux bouleversements dans les chaînes d'approvisionnement, tous nécessitant des quantités croissantes de matières premières, y compris des minéraux et des métaux. L'eau, essentielle à l'exploitation et la valorisation de ces ressources, est devenue donc, au même titre que le CO₂ et les déchets, un des grands enjeux de l'industrie minière.

Les besoins en eau de l'industrie minière peuvent être considérés d'autant plus critiques qu'un grand nombre d'exploitations et de projets miniers visant à exploiter des gisements de métaux de la transition (cuivre, lithium, nickel, ...) sont situés dans des zones géographiques déjà considérées comme étant en pénurie d'eau (Fig. 1).

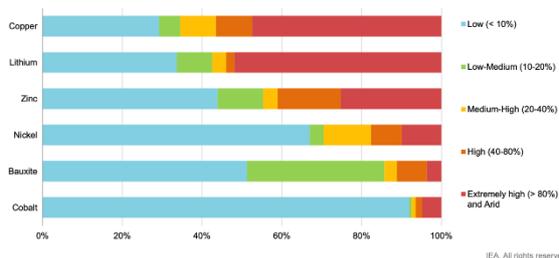


Fig. 1. Distribution de la production mondiale de différents minerais en 2022 en fonction de l'abondance en eau des zones où les sites miniers se trouvent. Source : AIE

Parmi ces minéraux, le cuivre et le lithium sont particulièrement vulnérables au stress hydrique en raison de leurs besoins élevés en eau et en raison de la concentration de leurs mines dans des zones géologiques présentant un fort stress hydrique (Fig. 2).

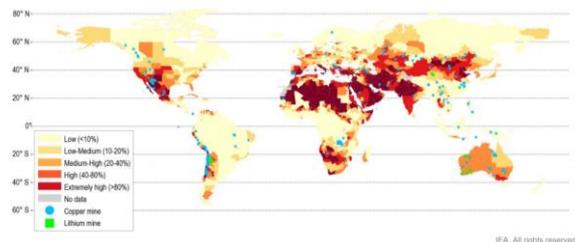


Fig. 2. Superposition des mines de lithium et de cuivre sur la carte mondiale des niveaux de stress hydrique en 2020. Source : AIE

L'industrie a en effet des besoins en eau significatifs : dans la mine en tant que telle où l'eau est utilisée pour les forations des trous de tirs, pour le refroidissement d'équipements, pour le transport des minerais ou encore pour l'arrosage afin de rabattre les poussières ; dans la plupart des techniques de traitement des minerais ; en aval de la chaîne, dans la séparation et l'affinage des métaux.

En dehors de ces besoins directs, une mine, qu'elle soit souterraine ou à ciel ouvert, a un impact indiscutable sur les ressources en eau de l'environnement immédiat voire régional de son gisement. Que ce soit l'impact sur les flux du cycle d'eau ou sur les qualités d'eaux (bleue, verte, et grise).

L'aggravation croissante du stress hydrique entraîne à minima une hausse de la valeur de l'eau, au pire une limitation pure et simple à l'accès à l'eau. Les exploitations minières seront ainsi confrontées à la nécessité de réduire leur empreinte eau ou faire appel à des sources d'eau alternatives pour maintenir leur position sur le marché.

La thèse a pour objectif de répondre aux questions :

- Quelles sont les consommations en eau des exploitations minières ? Comment se répartissent-elles sur les différents stades de la chaîne de valeur ? De quelles qualités d'eau parlons-nous ?
- Quelles sont les opportunités de réduction des consommations ? Quelles sont les opportunités de recyclage ? Quels sont les coûts associés à ces opportunités ?
- Dans quelle mesure l'impossibilité d'accès à l'eau peut-elle empêcher le développement de certains gisements ?
- Quels surcoûts faut-il envisager dans certaines régions à fort stress hydrique ?
- Comment ces éléments peuvent-ils modifier la géopolitique de la production des métaux ?