



# LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET SON IMPACT SUR L'EAU

LES TECHNOLOGIES BAS CARBONE NÉCESSAIRES À LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE IMPLIQUENT UNE CONSOMMATION ACCRUE DE CERTAINS MINÉRAIS. OR, L'INTENSIFICATION DE CES EXTRACTIONS ET LEUR TRAITEMENT EXIGENT UNE CONSOMMATION D'EAU COLOSSALE QUI AFFECTE LES BASSINS.

**A** l'évocation de la transition énergétique, l'enjeu des métaux utilisés dans les technologies bas carbone revient souvent. Terres rares, matériaux critiques, ces défis sont largement commentés. Mais il est rare que l'on pose la question sous le prisme de la consommation en eau qu'implique la fabrication de ces technologies. La question est pourtant essentielle, alors que les changements climatiques et les activités anthropiques exercent une pression croissante sur les ressources en eau. Un projet de recherche, mené par l'Ifpen, a permis de quantifier les besoins en métaux nécessaires à la transition. Il souligne que cette dynamique ne sera satisfaite que par l'intensification des extractions minières (lithium, cuivre, cobalt...) à travers le monde. Or celles-ci exigent une consommation d'eau colossale lors des phases d'extraction et de traitement des minerais. À

l'échelle d'un pays, l'eau utilisée par le secteur minier se trouve certes bien loin derrière l'agriculture ou même d'autres secteurs industriels. Mais la production minière ou les activités de transformation surviennent généralement dans des pays déjà soumis à un stress hydrique très fort.

Dans de nombreux États miniers, les conflits autour de la ressource en eau ont d'ailleurs explosé. Au Chili par exemple, les activités d'extraction (cuivre et lithium) se concentrent dans le nord du pays, zone parmi les plus arides au monde. Ces dernières années, les mobilisations de populations indigènes et de groupes environnementaux se sont multipliées pour dénoncer l'épuisement de l'aquifère situé dans la zone du désert d'Atacama et les dommages causés aux écosystèmes. Des batailles juridiques parviennent parfois à ralentir des projets miniers, comme celui de Rajo Inca, un projet

à 1,2 milliard de dollars mené par Codelco.

Face à cet enjeu, l'industrie minière explore des réponses qui interrogent : la désalinisation de l'eau par exemple, procédé pourtant énergivore et à forte intensité matière. Ou le forage d'aquifères déjà menacés. D'autres possibilités plus pertinentes s'offrent pourtant à elles, comme la diminution de leur consommation en eau par l'amélioration de leurs procédés ou le recyclage des minerais, qui présente une empreinte eau beaucoup moins forte : la consommation peut être divisée par cinq dans le cas des terres rares, par 10 dans le cas du cuivre ou même par 20 dans le cas du cobalt. Lorsque l'on sait que seulement 42,5 % du total des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ont été recyclés au sein de l'Union européenne à 28 en 2019, la promotion de la collecte et du recyclage apparaît comme un levier intéressant à mobiliser.

Dans un contexte d'incertitude croissante autour des conditions d'accès à l'or bleu, et bien qu'elle soit une modeste usagère d'eau à côté du secteur agricole, l'industrie minière devra à l'avenir composer dans un monde où chaque goutte d'eau consommée comptera.

EMMANUEL HACHE,  
ÉCONOMISTE ET PROSPECTIVISTE,  
IFP ÉNERGIES NOUVELLES

## QU'EST-CE QUI POLLUE LES COURS D'EAU FRANÇAIS ?

CES DERNIÈRES DÉCENNIES, LES EXIGENCES EN MATIÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU POTABLE SE SONT LARGEMENT RENFORCÉES. EN FRANCE, LES CONTRÔLES S'EFFORCENT PAR EXEMPLE À RECHERCHER UN NOMBRE CROISSANT DE MOLÉCULES DANS LES COURS D'EAU. MAIS QUE TROUVE-T-ON DANS NOS RIVIÈRES ?

**O**n retrouve dans les rivières ce qu'on y a rejeté sur le bassin-versant et l'homme a considérablement bouleversé le cycle des éléments naturellement présents dans les cours d'eau (comme les nitrates, les phosphates ou la matière organique). Les éléments issus de l'industrie chimique sont également à prendre en compte – soit potentiellement plus de 100 000 substances issues des activités humaines. On y trouve majoritairement des pesticides, mais également des hydrocarbures, des plastifiants, des médicaments et bien d'autres composés aux potentiels effets de perturbateurs endocriniens, susceptibles d'être neurotoxiques, cancérigènes, ou encore d'altérer la fertilité et le génome. Ces résidus prennent en général la forme de micropolluants, c'est-à-dire de substances toxiques à des doses très faibles (de l'ordre du microgramme par litre, soit l'équivalent de deux

pincées de sel dans une piscine olympique). Ils ne sont malheureusement pas tous recherchés et leurs effets sur le long terme en présence d'un cocktail d'autres molécules sont peu, voire pas du tout connus.

Dans les cours d'eau français, les pesticides et leurs produits de dégradations sont les premières substances détectées. Peu étonnant dans un pays où la surface agricole utile représente 29 millions d'hectares, soit plus de la moitié du territoire. En 2014, 389 résidus de pesticides (ainsi que leurs produits de dégradation) ont été retrouvés au moins une fois dans les rivières françaises, quand 484 pesticides différents ont été utilisés la même année par les agriculteurs. Ces chiffres montrent bien le potentiel de ces substances à être exportées vers les cours d'eau.

Outre les pesticides, les rejets urbains des industriels et des particuliers constituent une autre source majeure de contamination.

Après vidange des eaux de nettoyage (détergents, plastifiants, solvants), au moment des douches (muscs, parabènes, répulsifs insecticides) ou même par excrétion via les chasses d'eau (médicaments, hormones, caféine), les produits de notre vie quotidienne rejoignent finalement les cours d'eau. Malgré l'efficacité croissante des stations d'épuration (dont le rôle principal est d'éliminer la matière organique), un grand nombre de composés se retrouve toujours dans les rivières.

À ces eaux usées s'agrègent les rejets d'eau pluviale. En tombant, celle-ci entraîne les particules atmosphériques et les polluants présents dans l'air. En milieu urbain, les contaminants de l'air proviennent des rejets industriels, du trafic routier, du chauffage urbain (surtout en hiver) et de la diffusion progressive des composants des matériaux. L'atmosphère puis l'eau de pluie se chargent progressivement en polluants : hydrocarbures, furanes, dioxines...

Enfin, le ruissellement sur les toitures et les chaussées imperméables entraîne les hydrocarbures et les métaux lourds (cadmium, plomb, zinc). Certains accidents peuvent également produire des pollutions exceptionnelles : l'incendie de Notre Dame de Paris a ainsi libéré de grandes quantités de plomb présent dans la toiture, et il est probable que cette catastrophe soit bientôt détectable dans la Seine.