

Politique nationale des ressources et des usages du sous-sol

PROJET - consultation publique

PROJET - consultation publique

PROJET - consultation publique

Table des matières

Objectifs de la politique nationale.....	7
Liste des orientations nationales	9
Introduction : les ressources et les usages du sous-sol, de quoi parle-t-on ? ...	11
1. Les besoins couverts par les ressources et les usages du sous-sol.....	11
Les substances minérales sont indispensables à notre économie.....	11
Des besoins croissants, principalement satisfaits par des importations	11
2. Les ressources de notre sous- sol.....	13
La France, un pays de tradition minière.....	13
Un impératif grandissant d'amélioration de la connaissance des substances du sous-sol français.....	14
Une activité d'exploration de carrière dynamique.....	14
La géothermie, une source d'énergie du sous-sol renouvelable	15
Les hydrocarbures liquides et gazeux	17
Les stockages souterrains	18
3. Le cadre juridique pour l'exploitation de ces ressources	20
Un régime spécifique aux substances de mine, dont la gestion est confiée à l'Etat.....	20
Un renforcement de la réglementation des activités extractives	22
L'utilisation des ressources minérales s'inscrit dans des politiques publiques européennes et internationales.....	23
PARTIE 1 – CONSTATS : quels sont nos principaux besoins et les secteurs économiques associés aux substances du sous-sol ?	26
1. Ressources minérales répondant aux besoins régionaux	26
1.1. À terre : les gisements d'intérêt régionaux (GIR)	26
1.2. En mer	27
2. Ressources minérales répondant aux besoins nationaux et européens	27
2.1. Criticité des matières premières en France et en Europe	28
2.2. Besoins en matière première pour les secteurs stratégiques	28
2.2.1. Les industries contribuant aux objectifs de décarbonation (éoliennes, panneaux photovoltaïques, véhicules électriques, technologie hydrogène).....	30

2.2.2. L'industrie du nucléaire.....	33
2.2.3. L'industrie aéronautique, de l'espace et de défense.....	34
2.2.4. L'industrie de la chimie, et du numérique.....	34
2.3. Les gisements d'intérêt régionaux (GIN)	35
2.4. Les besoins du quotidien	36
2.5. Des besoins essentiellement comblés par l'importation	37

PARTIE 2 – ORIENTATIONS NATIONALES : comment répondre à nos besoins tout en renforçant notre souveraineté nationale ?

1. Rechercher et exploiter des substances identifiées sur le territoire national

1.1. Orienter l'activité minière et de carrière sur le territoire national pour répondre aux besoins	40
1.2. Améliorer notre connaissance du sous-sol	43
1.3. Assurer une gestion durable des substances du sous-sol	45
1.4. Renforcer la prise en compte des territoires dans l'activité minière	48
1.5. Soutenir les investissements, la modernisation et l'innovation des projets ciblant la production et la transformation des matières premières.....	50

2. Sécuriser les approvisionnements français en ressources minérales sur la base de critères environnementaux, sociaux et de gouvernance

2.1. Apporter une attention forte au respect des standards ESG européens qui sont parmi les plus exigeants au monde avec une vigilance particulière sur les chaînes d'approvisionnement en ressources minérales	52
2.2. Poursuivre et renforcer la diplomatie des métaux	56
2.3. Soutenir financièrement les projets à l'international en veillant au respect des critères ESG et à la contribution aux objectifs de sécurisation de l'approvisionnement français	57
2.4. Favoriser l'économie des ressources par le recyclage et la sobriété	58
2.4.1. Favoriser le recyclage.....	58
2.4.2. Au-delà du recyclage, promouvoir la sobriété pour réduire la consommation en ressources minérales.....	59

2.5. Renforcer l'attractivité de la France pour les investisseurs miniers à l'international à travers son cadre juridique et financier.....	60
---	----

PROJET - consultation publique

Objectifs de la politique nationale des ressources et des usages du sous-sol, pierre angulaire d'une éventuelle relance minière française

La gestion et la valorisation des substances minérales ou fossiles et des usages du sous-sol mentionnés au code minier sont d'intérêt général et concourent aux objectifs de développement durable des territoires et de la Nation.

Cette gestion et cette valorisation ont pour objectifs de valoriser les ressources et usages du sous-sol en veillant à un haut niveau d'exigences environnementales et sociales, de relocaliser les chaînes de valeur, de sécuriser les circuits d'approvisionnement, de garantir la connaissance, la traçabilité et le réemploi des ressources du sous-sol et de réduire la dépendance de la France aux importations.¹

L'article 68 de la Loi climat et résilience décliné aux articles L.113-1 et L.100-4 du code minier demande à l'autorité administrative compétente assistée des établissements publics et des instituts de recherche compétents de formaliser une politique nationale des ressources et des usages du sous-sol. Ils fixent les conditions d'élaboration, les objectifs, le périmètre et l'articulation de la politique nationale des ressources et des usages du sous-sol avec les dispositifs existants.

Les substances concernées sont celles listées à l'article L. 100-1 du code minier, à savoir les substances minérales ou fossiles assujettis soit au régime légal des mines soit à celui des carrières situées à terre et en mer.

Les usages du sous-sol visés concernent la géothermie et le stockage souterrain d'énergie calorifique, de dioxyde de carbone de gaz naturel, d'hydrocarbures liquides, liquéfiés ou gazeux ou de produits chimiques à destination industrielle.

Les orientations et priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie afin d'atteindre les objectifs de la politique énergétique définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du code de l'énergie sont définies dans la programmation pluriannuelle de l'énergie et ne sont pas abordées dans le présent rapport.

Les grands objectifs de la politique nationale définis par la loi sont les suivants :

- Déterminer, sur la base d'un recensement, les substances susceptibles d'être présentes dans le sous-sol ;
- Fixer les orientations nationales de gestion et de valorisation des substances identifiées dans le recensement, pour servir les intérêts économiques des territoires et de la Nation ;
- Fixer des orientations assurant que les approvisionnements en ressources primaires et secondaires en provenance d'un Etat non membre de l'Union

¹ L. 100-3 du code minier

européenne répondent à des exigences sociales et environnementales équivalentes à celles applicables en France ;

- Décrire les principes qui doivent guider les techniques envisageables pour la recherche ou l'exploitation des substances identifiées.

Le premier et le troisième objectif font l'objet d'une annexe dédiée, annexées au présent rapport.

Cette politique doit aussi permettre à l'Etat de communiquer sur sa stratégie de gestion à long terme des ressources de son sous-sol et de celles qu'il importe, à destination des citoyens et des territoires mais également des industriels concernés, amenés à se positionner dans ce cadre. Elle doit notamment permettre de renforcer l'attractivité du territoire national auprès des investisseurs et opérateurs miniers internationaux

PROJET - consultation publique

Liste des orientations nationales

1. Rechercher et exploiter des substances identifiées sur le territoire national

Orientation n°1.1 : Orienter l'activité minière sur le territoire national pour répondre aux besoins42

Orientation n°1.2.1 : améliorer notre connaissance du sous-sol en poursuivant les travaux dans le cadre du nouvel inventaire des ressources minérales afin de couvrir l'ensemble du territoire national.....44

Orientation n°1.2.2 : recenser et analyser l'opportunité de remobilisation des gisements secondaires (déchets miniers).....44

Orientation n°1.3.1 : poursuivre l'élaboration des guides relatifs à la limitation des impacts environnementaux des techniques d'exploration et d'exploitation des ressources et usages du sous-sol.....46

Orientation n°1.3.2 : favoriser la R&D sur les techniques d'exploration et d'exploitation des ressources du sous-sol optimisant la valorisation des ressources tout en limitant les impacts sur les intérêts protégés.....46

Orientation n°1.3.3 : en Guyane, soutenir le développement durable d'une activité minière légale46

Orientation n°1.4.1 : adapter la fiscalité pour qu'elles bénéficient d'une juste rétribution des projets miniers développés sur leur territoire.....47

Orientation n°1.4.2 : accompagner les collectivités territoriales souhaitant s'inscrire dans un projet minier sur leur territoire.....49

Orientation n°1.5 : valoriser les démarches de labellisation dans l'industrie extractive.....50

2. Sécuriser les approvisionnements français en ressources minérales sur la base de critères environnementaux, sociaux et de gouvernance

Orientation n°2.1 : Apporter une attention forte au respect des standards ESG européens qui sont parmi les plus exigeants au monde avec une vigilance particulière sur les chaînes d'approvisionnement en ressources minérales.....54

Orientation n°2.2 : Poursuivre et renforcer la diplomatie des métaux pour diversifier les sources d'approvisionnements et influencer les pratiques dans les pays producteurs.....55

Orientation n°2.3 : Soutenir financièrement des projets internationaux au regard des critères ESG et de leur contribution à la sécurisation de nos approvisionnements.....56

Orientation n°2.4 : Favoriser l'économie des ressources par le recyclage et la sobriété.....**59**

Orientation n°2.5 : renforcer l'attractivité à l'international de la France au travers de son cadre juridique et financier.....**60**

PROJET - consultation publique

Introduction : les ressources et les usages du sous-sol, de quoi parle-t-on ?

1. Les besoins couverts par les ressources et les usages du sous-sol

Les substances minérales sont indispensables à notre économie

Les ressources minérales issues du sous-sol sont indispensables à notre économie. Il s'agit notamment :

- des minéraux pour les **matériaux de construction** (sables, graviers, argiles, calcaire à ciment, pierres ornementales, etc.) ;
- **des minéraux** à usage industriel (andalousite, sel, silice, talc, kaolin, carbonates de calcium, fluorine, hélium, hydrogène natif etc.) » ;
- des **métaux** et métalloïdes pour les besoins de l'industrie.

Les deux premiers types de ressources minérales sont pour l'essentielles d'entre elles qualifiées de substance de carrière et la troisième de substance de mine. Cette distinction correspond à deux régimes d'exploitation différents prévus par le code minier (cf 3).

Les ressources minérales sont utilisées dans la quasi-totalité des activités industrielles et de production : équipements de production et de stockage de l'énergie, dont les énergies renouvelables, santé, bâtiments et travaux publics, aéronautique et défense, agriculture et agroalimentaire, technologies de l'information et de la télécommunication, transports ferroviaire, maritime et fluvial, biens de consommation du quotidien (alimentation, cosmétique, notamment).

Des besoins croissants, principalement satisfaits par des importations

Si la France apparaît globalement auto-suffisante en termes de matériaux de construction, elle est actuellement très dépendante des autres pays pour satisfaire ses besoins pour certains minéraux industriels, et pour la quasi-totalité des substances de mines.

En outre, pour certains besoins, en particulier ceux relatifs aux transitions énergétiques et numérique, la demande va fortement augmenter au cours des prochaines années. Ces matières premières sont en effet indispensables pour produire les systèmes et équipements dont nous avons besoin pour réaliser la transition énergétique et réduire nos émissions de CO₂. Les possibilités de diversification des sources d'approvisionnement se sont réduites, au fur et à mesure de la concentration de certains maillons de la chaîne de valeur dans un nombre limité de pays.

Il est donc indispensable d'extraire et de transformer, chaque fois que possible ces ressources en France et en Europe, afin de renforcer la sécurité d'approvisionnement. De surcroît cette relocalisation des chaînes de valeur, permet de réduire les impacts environnementaux.

Du fait de ressources en minerais mal connues, ou non exploitées, l'Union européenne et la France n'exploitent pas l'ensemble des potentialités de leur sous-sol.

L'article L. 100-4 du code minier prévoit de fixer des orientations pour s'assurer que les approvisionnements en ressources primaires et secondaires en provenance d'un Etat non membre de l'Union européenne répondent à des exigences sociales et environnementales équivalentes à celles applicables en France.

Ainsi, considérant que les conditions d'exploitation du sous-sol en France sont parmi les plus exigeantes au monde, l'ambition de la France est d'exploiter les ressources du sous-sol français dans les meilleures conditions sociales et environnementales possibles et dès que possible, afin d'y substituer des importations en provenance de localisations dont les exigences sociales sont moins élevées.

Le cadre économique européen doit continuer à favoriser par ailleurs l'approvisionnement en ressources du sous-sol qui respectent les mêmes exigences sociales et environnementales. La taxonomie européenne sur la mine durable constitue une première étape pour encourager le financement de projets respectueux à l'international. Et la diplomatie minière française s'appuie sur la reconnaissance de cette excellence à l'internationale pour développer des projets miniers s'intégrant dans les territoires et leur développement responsable.

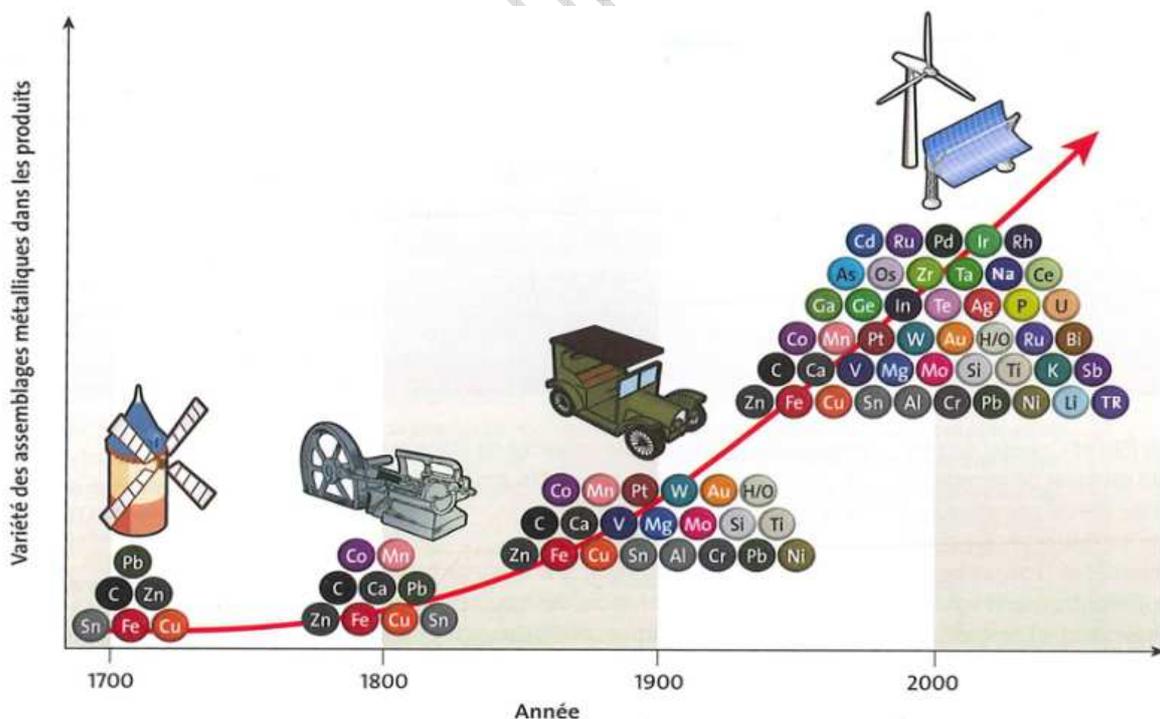


Figure 2 : Augmentation de la complexité des assemblages métalliques dans les produits génériques (d'après Van Schaik et Reuter, 2012)

L'exploitation du sous-sol permet également de répondre à des besoins énergétiques, par la géothermie ou le stockage de gaz, mais aussi peut contribuer à la lutte contre les émissions atmosphérique de CO₂ à travers le stockage de ce gaz.

2. Les ressources de notre sous-sol

La France, un pays de tradition minière

La France a eu, par le passé, une solide expérience minière, en particulier grâce au charbon, au fer et à divers autres métaux (étain, or, antimoine, aluminium, uranium, plomb, zinc...).

Parmi toutes ces substances, la France a occupé une place significative dans la production mondiale pour trois substances particulières : le tungstène (3^e producteur européen jusqu'en 1986, avec les mines de Salau et du district d'Echassières), l'antimoine (1^{er} producteur mondial au début du XX^e siècle avec les mines de La Lucette et du district de Brioude-Massiac), et l'or (gisements de classe mondiale de Salsigne et Guyane).

L'exploitation de mines a connu un développement considérable en France, notamment lors des deux siècles passés. Durant cette période, l'État a délivré 4 384 titres miniers, dont 3 144 concessions permettant l'exploitation de substances minières au sens du code minier, dont des hydrocarbures.

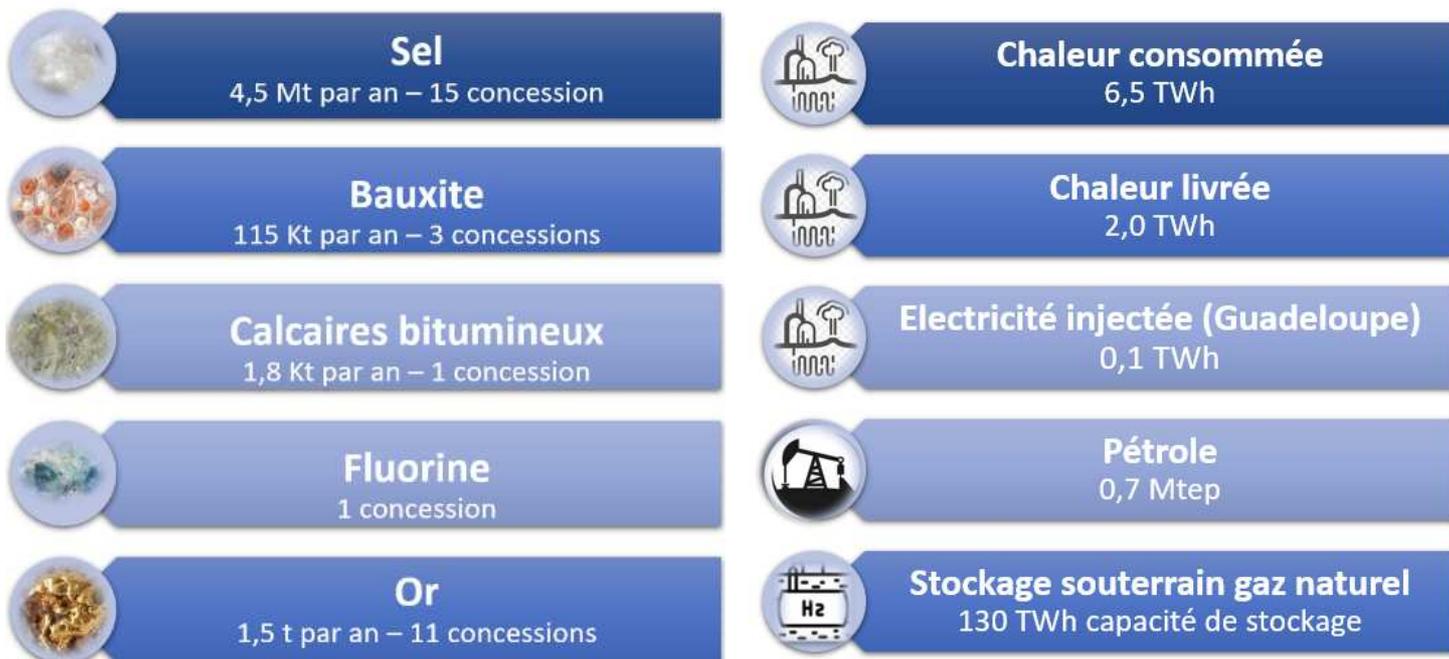
Aujourd'hui, le domaine minier hexagonal n'est plus que très faiblement valorisé depuis plusieurs décennies. Le public peut à ce titre consulter l'ensemble des titres miniers valides et échus sur le cadastre minier numérique ouvert (CAMINO), introduit à l'article L. 113-4 du code minier : <https://camino.beta.gouv.fr>.

La production minière relative aux substances métalliques (étain, tantale-niobium) est faible. Un concentré d'étain-tantale-niobium est valorisé en tant que co-produit d'une carrière de kaolin (40 t/an d'étain et 8 t/an de tantale-niobium).

Comparativement, une cinquantaine de mines sont en production en Europe, principalement dans les pays nordiques (Suède, Finlande), en Europe centrale (Pologne, Tchéquie) et dans la péninsule ibérique (Figure 2 en annexe).

La production minière génère environ 5000 emplois (sel dans l'hexagone essentiellement, or en Guyane employant presque 550 emplois directs ; soit environ 1,5 % du nombre des emplois au sein d'entreprises privées).

L'or constitue environ 20 % des exportations guyanaises et un chiffre d'affaires direct proche de 50 M€ (environ 1 % du PIB guyanais).



Un impératif grandissant d'amélioration de la connaissance des substances du sous-sol français

L'Etat, conscient de l'enjeu d'amélioration de la connaissance des substances du sous-sol dans une optique de renforcement de sa souveraineté industrielle, a récemment relancé un inventaire minier à l'échelle nationale.

Le recensement des substances du sous-sol annexé au présent rapport, établi par le BRGM, présente l'état des lieux actuel des connaissances et des divers programmes d'acquisition, passés et en cours, d'interprétation et de compilation de données ayant pour objet l'identification de sites d'intérêt relatifs aux substances de mine (terrestres), aux substances de carrières et aux granulats marins sur l'Hexagone et les départements et régions d'outre-mer (DROM - à savoir la Guyane, Mayotte, la Guadeloupe, la Réunion et la Martinique).

Cet état des lieux sera considérablement amélioré grâce aux campagnes de mesures et à l'utilisation des meilleures techniques d'analyses des données, en cours dans le cadre du nouvel inventaire des ressources minérales décidé en 2023.

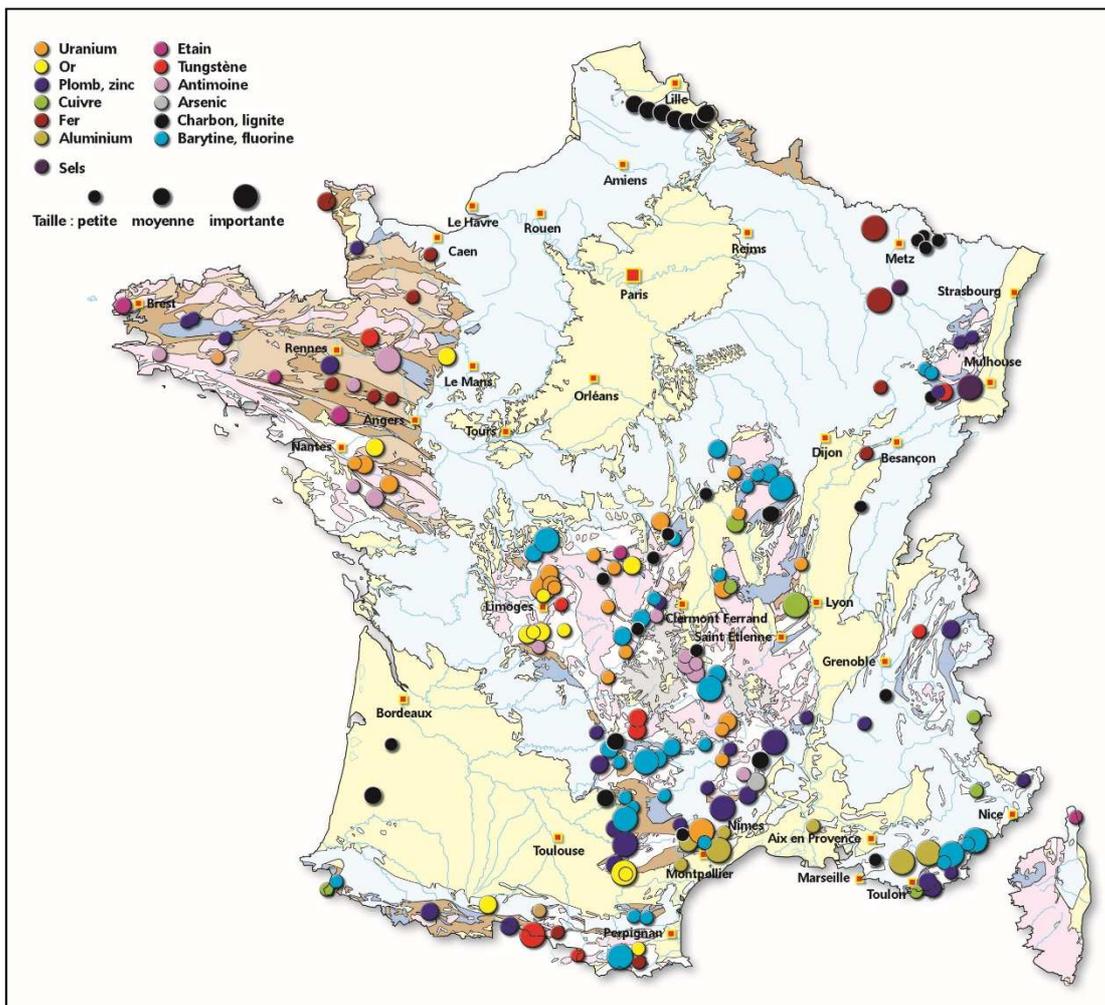


Figure 1 : Carte des principales mines hexagonales anciennement exploitées et classées par substance

Les ressources minérales connues de la Guyane sont essentiellement constituées de minéralisations aurifères. L'exploitation de l'or en Guyane existe depuis le milieu du XIX^e siècle. L'activité atteint son pic dans les années 1980. La production d'or croît fortement dans les années 1990, passant de 0,8 tonne en 1990 à plus de 4 tonnes en 2001. Plus récemment, la production légale d'or a fortement diminué : supérieure à 4 tonnes par an en 2001, la production annuelle se stabilise depuis 2015 à un niveau compris entre 1,1 et 1,5 tonne. En parallèle, l'orpaillage illégal s'est fortement développé malgré les efforts importants menés pour le combattre.

Une activité d'exploitation de carrière dynamique

Avec près de 3 300 carrières autorisées, la France bénéficie d'une activité extractive parmi les plus importantes d'Europe.

Cette activité industrielle est primordiale, en ce qu'elle constitue le 1er maillon de deux secteur-clés de notre économie : le secteur de la construction, qui emploie la moitié des salariés de l'industrie (chiffre FFB 2023) et celui des travaux publics, générateur d'emploi, et surtout clé de voûte de l'aménagement de notre territoire. Cette activité permet également à la France d'occuper un rôle de premier plan à l'échelle mondiale pour la production et la valorisation de roches et minéraux industriels.

L'extraction de substances de carrières assure à notre pays un niveau important d'indépendance pour répondre aux besoins des usagers et de la Nation. À titre d'exemple, 100 % des granulats, des adjuvants et du ciment entrant dans la fabrication du béton prêt à l'emploi sont produits sur le territoire national.

Tous matériaux confondus, la France dispose d'une capacité d'extraction annuelle de l'ordre de 400 Mt par an. Le chiffre d'affaires généré par cette activité est estimé à près de 15 Milliards d'euros et le nombre d'emplois directs à 55 000 salariés, ce qui place les entreprises de ce secteur au cœur de la dynamique économique des territoires. Ce chiffre ne prend pas en compte les emplois créés dans les secteurs industriels situés en aval et qui, pour certains, dépendent à 100 % de l'extraction de ces substances (industrie verrière, céramique, fonderie...).

Régie par le code de l'environnement, l'exploitation des carrières permet la valorisation de substances utiles à l'aménagement du territoire, à de nombreuses filières industrielles et à la confection de produits indispensables de notre quotidien.

- Les granulats constituent en volume la majorité de la production. Matériaux pondéreux à faible valeur ajoutée, leur rayon de chalandise est de l'ordre de 40 km environ. Leur consommation moyenne par habitant est estimée à environ 7 tonnes par an, soit 20 kg par jour. La valorisation de ces ressources permet le développement de filières locales en circuits courts.
- Les roches et minéraux industriels, extraits en carrières et transformés dans des unités industrielles, constituent des ressources à plus forte valeur ajoutée. Leur zone de chalandise est sans commune mesure avec celle des granulats. Destinés pour partie à des marchés internationaux, ces gisements emblématiques totalisent une production annuelle de 65 Mt (460 carrières). Les matériaux extraits sont indispensables à la production d'objets variés du quotidien (le kaolin pour les céramiques, la silice pour le verre, le talc et les micas pour les peintures ...) comme des industries de pointe (filtration de l'eau, pharmacie, sidérurgie, polymères). La France occupe le top 10 de la production mondiale pour trois substances : l'andalousite (4^e rang soit 25 % de la production mondiale, pour un usage comme matériau réfractaire en fonderie), le talc (8^e rang mondial pour un usage en plasturgie et peinture),

la diatomite (7^e rang mondial pour la filtration de l'eau et les applications de santé).

- Les roches ornementales et de construction (ROC) rassemblent les pierres naturelles taillées ou façonnées servant à la construction des bâtiments (murs massifs, revêtements de façade, revêtements de sol, couverture), à la voirie (pavés, dalles, bordures), au mobilier urbain, à la production de monuments et articles funéraires, à la décoration, aux aménagements paysagers, à la restauration des monuments historiques et à la sculpture. Les carrières de roches ornementales et de construction sont plus éparées que les carrières de granulats et représentent environ 570 sites d'exploitation en France. La filière des roches ornementales compte aujourd'hui près de 770 entreprises réparties sur l'ensemble du territoire métropolitain. Son chiffre d'affaires est estimé à 545 millions d'euros dont 20 % de produits destinés à l'exportation.

La géothermie, une source d'énergie du sous-sol renouvelable

La géothermie valorise l'énergie thermique du sous-sol et des nappes d'eau souterraines (aquifères). Elle peut être exploitée dans divers secteurs (résidentiel, tertiaire, agricole, industriel) pour produire de la chaleur et du froid (chauffage, rafraîchissement, climatisation, stockage de chaleur, production de vapeur) ou encore de l'électricité (essentiellement dans les DROM).

En 2022, les installations de géothermie représentaient dans l'hexagone 1 % de la consommation finale de chaleur (environ 6,5 TWh) et 5 % de la production thermique des réseaux de chaleur (1,7 TWh).

La « géothermie de surface » désigne les systèmes énergétiques qui exploitent une ressource géothermale de température inférieure à 30° C et de profondeur généralement inférieure à 200 mètres, constitués d'un dispositif de captage, d'un dispositif de production en surface (pompe à chaleur géothermique) et d'un dispositif de régulation. La géothermie de surface couvre, en partie ou en totalité, les besoins de chaleur et de froid de bâtiments dans le secteur résidentiel-tertiaire (chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation, rafraîchissement) ; elle peut aussi être utilisée dans une exploitation agricole ou un site industriel.

La « géothermie profonde », soumise au régime légal des mines, exploite des nappes d'eau souterraines de température comprise entre 30° C et 200° C à des profondeurs généralement comprises entre 400 mètres et 3 000 mètres, par l'intermédiaire d'un puits producteur et d'un puits injecteur. Ces aquifères profonds se situent dans des roches sédimentaires poreuses ou fracturées (sable, grès, calcaires, craie),

essentiellement dans le bassin parisien et le bassin aquitain. Principalement orientée vers la production de chaleur pour des réseaux de chaleur urbains, la géothermie profonde peut également être utilisée pour des applications industrielles (procédés utilisant la vapeur, l'air chaud ou l'eau chaude), agricoles (chauffage de serres, pisciculture, séchage) ou aqualudiques (piscines, centres nautiques, thermes). Les aquifères profonds (formations géologiques suffisamment poreuses ou fissurées et gorgées d'eau) propices à la géothermie profonde se situent dans des bassins sédimentaires (sable, grès, calcaire, craie), comme les bassins parisien et aquitain, le fossé rhénan, le couloir rhodanien, la Limagne et le Hainaut. Les caractéristiques des aquifères profonds permettent un échange direct de chaleur sans pompe à chaleur.

Par ailleurs, en raison de leur contexte géologique, plusieurs territoires ultra-marins (ex. La Réunion, Mayotte, la Martinique et la Guadeloupe) possèdent des ressources géothermiques valorisables pour produire de l'électricité (« géothermie haute énergie »). C'est le cas de la Guadeloupe par exemple, où une centrale de 15 MW implantée à Bouillante contribue à hauteur de 6 à 7 % à la production d'électricité de l'archipel guadeloupéen. Plusieurs permis exclusifs de recherches (PER) ont été attribués en Martinique, Guadeloupe, à la Réunion et à Mayotte.

Les hydrocarbures liquides et gazeux

Autrefois plus importante, la production primaire d'énergie fossile en France est désormais marginale. La production de pétrole brut sur le territoire français s'élève à 580 milliers de tonnes en 2023, issue essentiellement des bassins parisiens et aquitains. Elle a été divisée par plus de cinq depuis la fin des années 1980.

Ce sont 145 millions de m³ de gaz de mines qui ont été produits en 2023 en France (pour une consommation de l'ordre de 40 milliards de m³).

La loi n° 2017-1839 du 30 décembre 2017 mettant fin à la recherche ainsi qu'à l'exploitation des hydrocarbures conventionnels et non conventionnels et portant diverses dispositions relatives à l'énergie et à l'environnement a modifié le code minier. Dans un objectif de lutte contre le changement climatique, elle vise à arrêter progressivement l'extraction des hydrocarbures en France d'ici le premier janvier 2040. Au plan international, l'objectif clairement affiché était de prendre la main sur la scène internationale et de montrer l'exemple en matière de transition écologique et énergétique.

Ainsi, le choix fait par la loi de 2017 a été de ne plus délivrer de nouveaux permis d'exploration afin de conduire à une extinction progressive de la production nationale résiduelle d'hydrocarbures, qui est déjà à un niveau très faible puisqu'elle représente moins de 1 % de notre consommation.

Les stockages souterrains

Le sous-sol offre plusieurs possibilités de stockage de l'énergie :

- en cavité minée, c'est-à-dire creusée par des moyens mécaniques ; il peut s'agir d'une cavité créée spécifiquement pour le stockage d'énergie ou d'une ancienne cavité réutilisée (mine ou carrière souterraine, tunnel...) ;
- en cavité saline, creusée par dissolution au sein d'une formation saline par injection d'eau douce au moyen d'un forage, puis récupération en surface de la saumure produite ;
- en aquifère profond, c'est-à-dire non utilisé ni utilisable pour l'alimentation en eau potable ; le produit est alors stocké dans la porosité de la roche-réservoir aquifère, en y injectant du gaz ou de l'eau à une température différente ;
- en gisement déplété, elle consiste à réutiliser une structure géologique de laquelle on a extrait du pétrole ou du gaz naturel pour la reconvertir en stockage, une fois l'exploitation du gisement terminée.
 - Le stockage souterrain de gaz.

Le stockage de gaz constitue, avec les interconnexions du réseau de transport et les terminaux méthaniers, un élément essentiel de la sécurité nationale d'approvisionnement en gaz naturel. Le premier usage des stockages est lié à la modulation de la consommation entre l'hiver et l'été.

Le lessivage est une technique, aujourd'hui maîtrisée, qui consiste à injecter de l'eau par passes successives dans un forage atteignant une formation de sel, pour dissoudre ce sel et obtenir une cavité. En pratique, ce procédé va prendre entre 2 et 4 ans. La taille des cavités est variable et peut aller de 50 000 m³ à presque un million de m³.

- Le stockage souterrain d'hydrogène.

L'hydrogène étant très mobile, son stockage est difficile et exige le recours à un milieu géologique parfaitement étanche : c'est le cas du sel. Le sel présente plusieurs intérêts pour le stockage :

- il est inerte vis-à-vis des produits que l'on cherche à stocker (dans notre cas, de l'hydrogène) ;
- il est soluble dans l'eau, ce qui facilite la création de cavités ;
- sa perméabilité est très faible, ainsi que sa porosité, d'où une excellente étanchéité.

Le développement de stockage souterrain d'hydrogène est une opportunité pour flexibiliser notre système énergétique. Cette flexibilité nécessite l'accès à des

stockages massifs d'hydrogène, en cavités salines. Ces stockages souterrains et les éléments du réseau nécessaires à leur desserte prennent plusieurs années à être développés.

- Le stockage souterrain de CO₂

Les actions dans le domaine sont notamment décrites dans l'état des lieux et les perspectives de déploiement du CCUS² en France, publié par le Gouvernement en juillet 2024.

La séquestration sûre et permanente du CO₂ dans des stockages souterrains dits géologiques est un des moyens d'augmenter et sécuriser les puits de carbone. Ce stockage en puits de carbone doit se faire en parallèle de toutes les démarches de réduction des émissions de CO₂ : l'objectif est de ne stocker que le CO₂ dit « résiduel », inhérent aux réactions chimiques inévitables lors de certains process industriels.

Les actions dans le domaine sont notamment décrites dans la stratégie française Capture, stockage et utilisation du carbone (CCUS).³

3. Le cadre juridique pour l'exploitation de ces ressources

Un régime juridique spécifique aux substances de mines, dont la gestion est confiée à l'Etat

Les principes fondamentaux du cadre juridique applicable à l'industrie minérale sont anciens. Certaines ressources minérales (en général celles qui ont les valeurs économiques les plus importantes) relèvent de la propriété du sous-sol par l'Etat et peuvent l'objet de concession pour leur exploitation par les acteurs économiques, elles sont qualifiées de substances de mines. Les autres substances relèvent du régime des carrières.

Le code minier, recodifié en 2011, résulte d'évolutions successives depuis la loi sur les mines du 21 avril 1810 jusqu'à la loi Climat et résilience du 22 août 2021.

La gestion et la valorisation des substances minérales ou fossiles et des usages du sous-sol sont d'intérêt général et concourent aux objectifs de développement durable des territoires et de la Nation.

Cette gestion et cette valorisation ont pour objectifs de développer l'activité extractive sur le territoire national en veillant à un haut niveau d'exigences environnementales et sociales, de relocaliser les chaînes de valeur, de sécuriser les circuits d'approvisionnement, de garantir la connaissance, la traçabilité et le réemploi des ressources du sous-sol et de réduire la dépendance de la France aux importations.

²https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/%C3%89tat%20des%20lieux%20et%20perspectives%20CCUS_0.pdf

³ https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/files_cni/files/actualite/20230623_consultation_ccus.pdf

Le code minier est applicable aux collectivités d'Outre-mer au cas par cas, sous réserve des adaptations imposées par les dispositions relatives à leur statut. La Polynésie et la Nouvelle-Calédonie disposent d'un code minier spécifique et ont la compétence de délivrer les titres miniers et de contrôler les exploitations.

Les substances minérales ou fossiles mentionnées à l'article L. 111-1 du code minier sont qualifiées de **substance de mines**. Elles n'appartiennent pas au propriétaire du sol et sont administrées par l'Etat : c'est le régime légal des mines.

Le régime légal des mines permet d'attribuer à une entreprise minière, qui n'est pas nécessairement propriétaire des emprises foncières de surface, un titre minier (concession ou permis exclusif de recherche) lui donnant l'exclusivité du droit d'explorer ou d'exploiter le sous-sol, charge à l'entreprise d'obtenir ensuite l'autorisation environnementale de l'exploiter en y développant un projet au sens de la directive 2011/92/UE.

Sont notamment concernés :

- les substances énergétiques (houille, hydrocarbures liquides ou gazeux, substances utiles à l'énergie atomique, hydrogène natif et aussi gites géothermiques) ;
- les métaux, ferreux ou non, qui sont parfois distingués entre métaux de base (aluminium, cuivre, étain, nickel, plomb, zinc) ;
- les métaux précieux (or, argent, platine, palladium) ;
- les autres métaux (métaux mineurs, métaux d'alliages, terres rares) ;
- certaines autres matières susceptibles d'avoir un usage industriel (dioxyde de carbone, sel, soufre, fluorine, ...) ⁴.

Les substances de mines ainsi que les granulats marins relèvent du régime légal des mines.

Outre les substances minérales et fossiles énumérées par le code minier, relèvent également du régime légal des mines la recherche, la création, les essais, l'aménagement et l'exploitation de cavités souterraines naturelles ou artificielles ou de formations souterraines naturelles présentant les qualités requises pour constituer des réservoirs étanches, ou susceptibles d'être rendus tels, en vue du stockage de gaz naturel, d'hydrocarbures liquides, liquéfiés ou gazeux ou de produits chimiques à

⁴ La liste des produits « miniers » a évolué au cours des siècles en fonction des enjeux de l'économie ; l'édit royal de Louis XI de septembre 1471 ne s'appliquait qu'à l'or, à l'argent, au cuivre, au plomb, au « potin », à l'« azur » et à « autres métaux » ; le code minier de 1810 y ajoutait d'autres métaux comme le platine, le fer, l'étain ou le zinc, mais la liste restait assez courte. Les sels de sodium ont été ajoutés en 1825, le pétrole en 1922 ; une grande mise à jour a été faite en 1956, puis des additions ponctuelles de métaux divers (et pour la plupart non exploités) entre 1956 et 1965.

destination industrielle, ainsi que la recherche et l'exploitation de gîtes géothermiques.

Par ailleurs, pour le stockage géologique de dioxyde de carbone, introduit dans le code de l'environnement par l'article 80 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, les formations géologiques aptes au stockage sont assimilées à des mines ou des gisements miniers et les travaux de recherches aux travaux de recherches de mines.

Par ailleurs, la France a été l'un des premiers pays au monde à reconnaître l'hydrogène natif comme substance minière via la révision du code minier en 2022, permettant ainsi sa recherche voire son exploitation. On assiste à l'émergence d'un écosystème d'acteurs en France visant à l'exploration de cette ressource. S'il était avéré que cette ressource soit exploitable, cela pourrait constituer un atout majeur pour la France.

Toute substance minérale ou fossile qui n'est pas une substance de mines est considérée comme une **substance de carrière**, que l'extraction se fasse à ciel-ouvert ou en sous-sol, que la substance exploitée le soit sous forme solide ou liquide. Elle est laissée à la libre disposition du propriétaire, qui peut en tirer des revenus et relèvent de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) définie par le code de l'environnement : c'est le régime légal des carrières.

Un renforcement de la réglementation des activités extractives

La réglementation encadrant les titres et les travaux miniers a été largement étoffée, principalement par la loi Climat et résilience, qui a notamment :

- introduit la notion de « **doute sérieux** », permettant à l'Etat de refuser d'attribuer un titre minier à un demandeur en cas de doute sérieux sur sa capacité à procéder aux recherches ou à l'exploitation du gisement identifié sans porter une atteinte grave aux intérêts protégés du code minier (environnement, santé, sécurité, etc.) ;
- intégré les travaux miniers au **régime de l'autorisation environnementale** ;
- précisé et renforcé le dispositif d'indemnisation et de réparation des dommages miniers ;
- étendu le champ du dommage minier aux **dommages environnementaux et sanitaires** ;
- imposé la **constitution de garanties financières** destinées à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant, la réalisation des mesures d'arrêt de travaux miniers, la surveillance et le maintien en sécurité pendant la phase d'exploitation et un peu au-delà et l'intervention en cas d'accident avant ou après fermeture des travaux ;

- **étendu les sanctions** de la police des mines à celles prises sur le fondement du code de l'environnement (consignations de sommes, astreintes administratives, amendes administratives) ;
- **introduit une police trentennale permettant de rechercher la responsabilité de l'ancien exploitant après l'arrêt des travaux miniers**

Ces évolutions permettent aujourd'hui de mieux encadrer l'exploitation minière, ses impacts ainsi que l'après-mine.

L'utilisation des ressources minérales s'inscrit dans des politiques publiques européennes et nationales

À une échelle européenne, consciente du renforcement des tensions géopolitiques mondiales et de la dépendance des pays européens aux pays tiers exportateurs, la Commission européenne a adopté le 18 mars 2024 le règlement *Critical Raw Material Act* (« CRM Act ») visant à réduire la dépendance de l'Europe en matières premières critiques.

Les matières premières critiques sont principalement achetées en dehors de l'UE. L'UE vise à diversifier son approvisionnement au travers du développement de partenariats internationaux et d'un renforcement de l'exploitation des ressources du sous-sol des Etats membres dans lequel la France s'inscrit.

Actuellement, pour certaines matières premières critiques, l'UE dépend uniquement d'un seul pays. Par exemple :

- la Chine fournit 100 % de l'approvisionnement de l'UE en terres rares lourdes ;
- la Turquie fournit 98 % de l'approvisionnement de l'UE en bore ;
- l'Afrique du Sud fournit 71 % des besoins de l'UE en platine.

Le règlement définit deux listes de matériaux, une liste de matières premières stratégiques et une liste des matières premières critiques.

Les matières premières sont considérées comme étant critiques lorsqu'elles revêtent une importance majeure pour l'ensemble de l'économie de l'Union européenne et pour lesquelles il existe un risque élevé de rupture d'approvisionnement susceptible de fausser la concurrence et de fragmenter le marché intérieur ; elles jouent un rôle essentiel dans les transitions écologique et numérique, ainsi que dans certaines applications des secteurs de l'aérospatiale et de la défense, leur demande est susceptible d'augmenter de manière exponentielle dans les décennies à venir.

Le texte fixe plusieurs objectifs chiffrés au niveau de l'Union européenne (UE) (art. 1er) avec la possibilité donnée à la Commission européenne de proposer des mesures si les objectifs ne sont pas atteints ; il s'agit notamment d'avoir la capacité d'assurer à horizon 2030 pour les matières premières stratégiques :

- une capacité d'extraction intra-européenne satisfaisant au moins 10 % de la consommation annuelle de l'UE (lorsque les réserves de l'UE le permettent).
- une capacité de transformation intra-européenne satisfaisant au moins 40 % de la consommation annuelle de l'UE.
- une capacité de recyclage satisfaisant au moins 25 % de la consommation annuelle de l'UE.
- des importations diversifiées dont au maximum 65 % de la consommation annuelle d'un métal provient d'un pays unique d'approvisionnement.

34 matières premières critiques ont été recensées, et la liste sera actualisée périodiquement.

A une échelle française, ces dernières années, le législateur a introduit plusieurs dispositifs visant à planifier l'utilisation des ressources du sous-sol, et notamment le plan de programmation des ressources prévu par l'article 69 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Il réalise une programmation des ressources nécessaires aux principaux secteurs d'activités économiques, qui permet d'identifier les potentiels de prévention de l'utilisation de matières premières, primaires et secondaires, afin d'utiliser plus efficacement les ressources, ainsi que les ressources stratégiques en volume ou en valeur et de dégager les actions nécessaires pour protéger l'économie française.

C'est donc dans ce contexte d'augmentation des besoins en ressources minérales, aussi bien pour les secteurs économiques prioritaires que pour les besoins du quotidien, et de prise de conscience de la dépendance de la France aux pays tiers pour assurer ces besoins et des impacts environnementaux et sociaux générés, que le législateur a introduit la politique nationale des ressources et des usages du sous-sol (PRUSS) dans le cadre de la réforme du code minier, portée par la Loi du 22 août 2021 dite « Loi climat et résilience ». La stratégie de la France s'inscrit donc à la fois dans une volonté de renforcer ses partenariats internationaux et la valorisation des ressources de son sous-sol.

La première partie du présent rapport présentera les liens entre ressources minérales et grands secteurs industriels/économiques et usages, tout en présentant la cartographie nationale et mondiale de l'extraction. Puis, sur la base de ces constats et du recensement annexé au présent rapport, la deuxième partie fixera des orientations nationales en termes d'approvisionnement hors Union européenne ainsi que de gestion et de valorisation des usages et des substances identifiées dans le sous-sol national.

PROJET - consultation publique

PARTIE 1 – CONSTATS : quels sont nos principaux besoins et les secteurs économiques associés aux substances du sous-sol ?

Les substances du sous-sol rentrent dans la composition de nombreux éléments nécessaires à l'économie au niveau européen ou national.

Certaines substances répondent à des besoins et des usages locaux (1) tandis que d'autres servent les besoins stratégiques tels que l'énergie, la défense, la santé, par exemple (2).

1. Ressources minérales répondant aux besoins régionaux

Les substances de mine relèvent de problématiques nationales et européennes tant en ce qui concerne la ressource que les usages. Elles n'ont donc pas lieu de faire l'objet d'une planification à l'échelon régional.

En ce qui concerne les substances de carrière à terre et en mer, des documents de planifications locaux existants précisent les besoins des territoires concernés ainsi que les orientations qualitatives et quantitatives visant à y répondre : les schémas régionaux des carrières (SRC) à terre et les documents d'orientation et de gestion des granulats marins (DOGGM), annexés aux documents stratégiques de façade ou de bassin maritime (DSF - DSBM), en mer. Aussi, ces documents identifient des besoins territoriaux qui ne seront pas détaillés plus avant.

1.1. À terre : les gisements d'intérêt régionaux (GIR)

En ce qui concerne les substances de carrière, les schémas régionaux des carrières (SRC), définis à l'article L. 515-3 du code de l'environnement, recensent les substances présentes dans chaque région, identifient les besoins et proposent des scénarios de développement pour y répondre, en définissant notamment les conditions générales d'implantation des carrières.

Ils listent des gisements d'intérêts régionaux et nationaux.

Ci-dessous la liste des SRC approuvés :

Région	Approbation
Auvergne-Rhône-Alpes	Approuvé le 08/12/2021
Bretagne	Approuvé le 30/01/2020
Centre-Val de Loire	Approuvé le 21/07/2020
Pays de la Loire	Approuvé le 06/01/2021
Occitanie	Approuvé le 16/02/2024
Provence-Alpes-Côtes d'Azur	Approuvé le 13/05/2024

Figure 4 : SRC approuvés

Les SRC recensent une multitude de substances de carrière. Sans détailler l'ensemble des usages associés à chaque substance, **la majorité d'entre elles entre dans la composition du béton et du ciment, servant à la construction.**

Ainsi, ces substances apparaissent indispensables au développement de chaque territoire (équipements publics, routes et infrastructures, logements, etc.).

1.2. En mer

La production nationale de granulats marins (7,1 Mt en 2022) joue un rôle primordial dans l'approvisionnement des régions littorales et des axes fluviaux pour les besoins du bâtiment et travaux public (BTP). En termes de production de granulats marins, la France occupe le 5e rang européen (derrière le Royaume-Uni, le Danemark, les Pays-Bas et la Belgique).

La production nationale permet d'assurer 20 à 60 % des besoins en granulats siliceux pour le BTP des départementaux littoraux de l'Atlantique et la Manche.

Les activités d'exploration et d'exploitation de granulats marins sont assujetties à la délivrance préalable par le ministre en charge des mines d'un titre minier. L'autorité préfectorale délivre les autorisations d'occupation du domaine public maritime et autorisations d'exploitation. En mer, le cadastre minier numérique ouvert CAMINO dénombre 19 concessions minières valides sur le territoire national, situées en Manche et en façade Atlantique. Les concessions en exploitation représentent 182 km², soit environ 0,05 % de la zone économique exclusive hexagonale.

La politique maritime intégrée de l'Union européenne s'applique pleinement à l'activité d'exploration et d'exploitation de granulats marins. En 2019, la France s'est dotée des outils de cette planification intégrée : les documents stratégiques de façade (DSF) et de bassin maritime (DBM). Les décisions sur les titres et travaux doivent être compatibles avec ces documents, et notamment avec leurs DOGGM (Documents d'Orientation pour une Gestion durable des Granulats Marins) annexés.

Les DOGGM définissent un cadre de décision pour la gestion durable des projets d'exploration et d'exploitation des granulats marins à l'échelle de chaque façade maritime, tenant compte des sensibilités environnementales, des nécessités socio-économiques, des enjeux liés aux autres activités en mer et des besoins en granulats à couvrir à l'horizon 2035, en tenant compte des besoins des façades.

A ce jour, seul le DOGGM Nord Atlantique Manche Ouest (NAMO) a été approuvé le 24 septembre 2019, les autres DOGGM étant en cours d'élaboration et devraient paraître en 2025, concomitamment avec la révision des DSF.

La production nationale de granulats marins joue un rôle primordial dans l’approvisionnement des régions littorales et des axes fluviaux pour les besoins du BTP.

2. Ressources minérales répondant aux besoins nationaux et européens

L’approvisionnement français en ressources minérales est principalement satisfait par des importations, via des chaînes d’approvisionnement globalisées, concentrées et complexes, qui offrent souvent peu de visibilité sur les fournisseurs de rang inférieur. Toutefois, les quantités importées de matières premières brutes restent faibles compte-tenu des faibles capacités françaises de transformation. L’essentiel des matières premières est importé sous forme de produit finis ou semi-finis.

Dans ce contexte, connaître nos besoins et anticiper leur évolution paraît déterminant. En ce sens, différentes analyses ont été réalisées notamment par l’Agence Internationale de l’Energie (AIE) au niveau international, le JRC (*Joint Research Center*)⁵ au niveau européen.

La France a créé en décembre 2022 l’Observatoire Français des Ressources Minérales (OFREMI) pour réaliser les études nécessaires afin d’orienter la politique de sécurisation des approvisionnements et recenser les besoins des filières industrielles stratégiques (notamment batteries, aéronautique-défense, énergies renouvelables, électronique, et) utilisant des matières premières stratégiques. L’OFREMI met également en place des tests de résistance afin d’identifier les vulnérabilités de ces chaînes de valeur.

Nous présentons ici, d’une façon synthétique, quelques éléments qui permettent d’apprécier les besoins et les risques d’approvisionnement français.

2.1 Criticité des matières premières en France et en Europe

Le BRGM produit périodiquement des analyses de criticité par matière, un travail qui va être poursuivi par l’OFREMI. La criticité d’une ressource est une estimation du risque de dommages causés à une entité par un défaut d’approvisionnement en cette ressource. De manière simplifiée l’équation de la criticité pourrait s’écrire comme suit :

Criticité = Probabilité de défaut d’approvisionnement × Vulnérabilité × Absence de capacité à faire face

Les aléas pouvant déclencher un défaut d’approvisionnement peuvent être commerciaux, économiques, géopolitiques, socio-environnementaux ou techniques. Les vulnérabilités peuvent être économiques (pertes d’activité), sociétales (perte

⁵ Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study 2023

d'accès à des produits de première nécessité), ou stratégiques (sécurité, capacité stratégiques). Enfin, l'absence de capacité à faire face pourrait être identifiée comme l'absence de capacité de production, d'importation, de déstockage ou de substitution.

Les résultats de ces analyses sont présentés sous la forme d'une matrice qui fait état du degré de criticité des substances au regard du risque sur les approvisionnements et de l'importance économique de la substance pour l'industrie française.

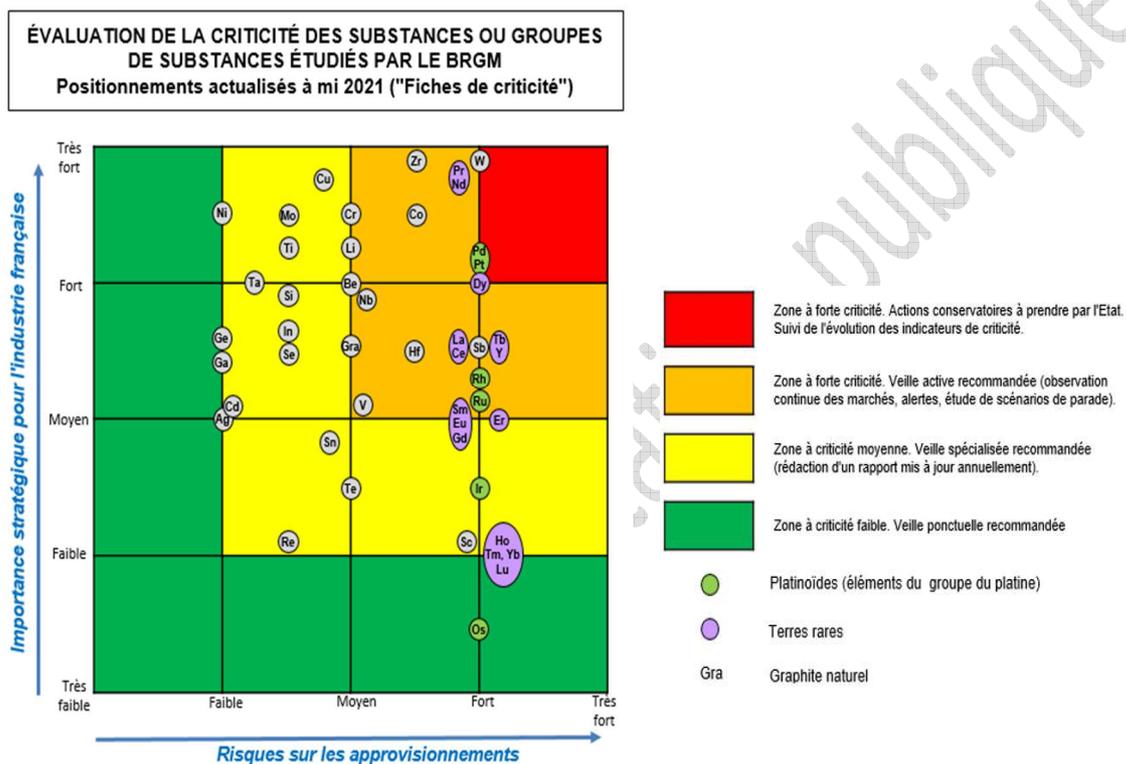


Figure 5 : Matrice de criticité des substances de mines du BRGM

Par ailleurs, comme détaillé en introduction, le CRM Act a dressé, à une échelle européenne, sans définir de hiérarchie, une liste des 34 substances jugées critiques provenant à la fois de mines et de carrières en 2023, cette liste sera mise à jour tous les trois ans :

Bauxite/alumine/aluminium	Antimoine	Arsenic	Baryte	Béryllium	Bismuth
Bore	Cobalt	Cuivre	Charbon à coke ⁶	Feldspath	Fluorine

⁶ L'exploitation du charbon a été interdite par la loi n° 2017-1839 du 30 décembre 2017 mettant fin à la recherche ainsi qu'à l'exploitation des hydrocarbures et portant diverses dispositions relatives à l'énergie et à l'environnement

Gallium	Germanium	Hafnium	Hélium	Terres rares lourdes	Terres rares légères
Lithium	Magnésium	Manganèse	Graphite	Niobium	Les platinoïdes
Nickel de qualité batterie	Phosphate naturel	Phosphore	Scandium	Silicium métal	Strontium
Tantale	Titane métal	Tungstène	Vanadium		

Figure 6 : Liste des substances considérées comme critiques par l'UE en 2023

2.2 besoins en matières premières pour les secteurs stratégiques

Les sections suivantes offrent un panorama des besoins français en métaux stratégiques basé sur différentes analyses prospectives.

2.2.1. Les industries contribuant aux objectifs de décarbonation (éoliennes, panneaux photovoltaïques, véhicules électriques, technologie hydrogène)

Les besoins croissants en ressources minérales pour faire face à la transition énergétique et écologique et atteindre les objectifs de décarbonations nécessitent des technologies ayant une intensité matière forte et une pluralité de substances. Ils dépendront des choix technologiques.

Les futurs besoins en substances de mine nécessaires à la transition énergétique dépendront des scénarios prospectifs retenus.

L'AIE publie chaque année une version actualisée de son rapport-phare, *les Perspectives énergétiques mondiales (World Energy Outlook)*, L'AIE a établi trois types de scénarios correspondant à des objectifs variés en termes de décarbonisation.⁷

Le scénario STEPS représente une évolution tendancielle sans politiques additionnelles par rapport à celles déjà existantes. Les besoins en ressources minérales y ont été évalués par l'AIE dans chacun de ces scénarios. Le résultat de cette étude montre que **la demande de minéraux critiques pour les technologies énergétiques propres va augmenter rapidement dans les trois scénarios**. Même pour le scénario le moins ambitieux en termes de décarbonation, **les besoins en ressources minérales allouées aux véhicules électriques (lithium, nickel, cobalt, cuivre, graphite, manganèse) passent d'environ 2 Mt en 2022, à 6 Mt en 2030 puis 9 Mt en 2050.**⁸

⁷ Les scénarios APS et NZE remplacent le SDD depuis 2021. Le scénario APS correspond à une augmentation de la température de 1,7° C en 2100 (avec une probabilité de 50 %), tandis que le scénario NZE limite le réchauffement climatique à 1,5° C à la même échéance.

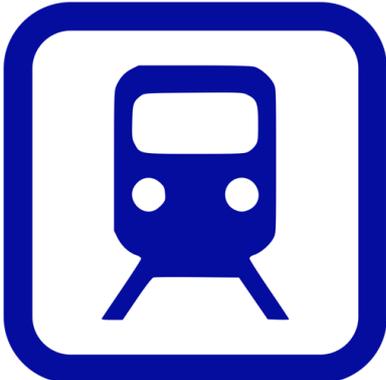
⁸ Il s'agit d'une lecture graphique.

Au niveau Français, au travers de son rapport *Transition 2050 : Choisir maintenant, Agir pour le climat*, l'Agence de la transition écologique (ADEME) a produit des travaux de prospective exploratoire visant à évaluer les besoins énergétiques français à l'horizon 2050, dans lesquels l'aspect des ressources minérales est pris en compte.

Quatre scénarios « zéro carbone » sont considérés par l'ADEME dans ce rapport : « Génération frugale » (G1) est dominé par les solutions de sobriété comme principal moteur ; « Coopérations territoriales » (G2) est fondé sur l'efficacité des ressources et une gouvernance plus ouverte ; « Technologies vertes » (G3) met en priorité l'effort sur les technologies de décarbonation et un consumérisme vert ; « Pari réparateur » (G4) conforte les tendances actuelles et ne les atténue que très partiellement avec le captage de CO₂ dans l'air.

L'impact sur la consommation de ressources minérales induit par chacun de ces scénarios est étudié pour les grands matériaux/métaux (**béton, acier, cuivre, aluminium, verre**) et les petits métaux (**terres rares, lithium, cobalt, etc.**). De la même manière que les résultats obtenus par l'AIE sur la consommation en ressources minérales, **l'ADEME pointe la prédominance écrasante de la part des véhicules dans la hausse des besoins en petits métaux à l'horizon 2050, et ce dans tous les scénarios étudiés**⁹. Y compris dans le scénario frugal, les besoins de la France en lithium en 2050 représentent 4 % de la production mondiale de 2020.

Dans son étude prospective exploratoire nationale de 2021, *Futurs énergétiques de la France*, RTE (réseau de transport électrique) analyse le système électrique français à l'horizon 2050. Six scénarios de mix énergétique et trois scénarios de consommation sont élaborés¹⁰.



Le cuivre, une substance indispensable à la mobilité décarbonée

- Les fils de contact et conducteurs utilisés pour les trains notamment TGV sont composés à 100% de cuivre
- Besoin annuel estimé à **1700 tonnes** par la SNCF (entretien et renouvellement)
- Principal pays producteur: la Chine

RTE met en évidence des risques d'approvisionnement élevés pour **le cuivre et l'aluminium** destinés au système électrique.

⁹ L'estimation des besoins en ressources minérales à l'horizon 2050 faite par l'ADEME, ne prend pas en compte les potentiels progrès technologiques qui pourraient réduire leur utilisation.

¹⁰ Les scénarios RTE intègre différentes évolutions technologiques, économiques, sociales et environnementales.

Pour les batteries, le risque est élevé pour plusieurs métaux, notamment **le cuivre, l'aluminium, le cobalt, le lithium, le nickel et le manganèse**. Le rapport souligne également l'attention à porter sur le **silicium**, nécessaire pour la croissance du solaire.

Au-delà des scénarios prospectifs, la Loi TEPCV du 17 août 2015 (dite Loi de transition énergétique pour la croissance verte) a introduit la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), documents de pilotage fixant les orientations et priorités d'actions des pouvoirs publics pour le déploiement des différentes formes d'énergie sur le territoire hexagonal.

Le décret n° 2020-456 du 21 avril 2020, lui, fixe les objectifs chiffrés de déploiement des éoliennes, panneaux photovoltaïques et véhicules électriques, notamment à l'horizon 2028.

En se basant sur ces objectifs et la quantité de métaux nécessaires pour une éolienne, un panneau et une voiture électrique, il est possible d'estimer¹¹ les besoins en métaux nécessaires pour atteindre les objectifs fixés par le gouvernement.

Capacité supplémentaire d'ici 2028 de 2 340 000 véhicules électriques	Pour produire 1M de véhicules électriques ¹²	
	Puissance moyenne du pack - 70 kWh - NMC 811	Quantité de substances nécessaire
	Intensité matière moyenne	
	Lithium - 100 g/KWh	7 kt
	Cobalt - 80 g/KWh	5,6 kt
	Nickel - 650 g/KWh	45,5 kt
	Manganèse - 80 g/kWh	5,6 kt
	Cuivre - 80 kg/voiture	80 kt
Capacité supplémentaire installée en GW 2028 d'éolien en mer de 5,2 à 6,2	Pour produire 5,2 GW	
	Intensité matière moyenne	Quantité de substances nécessaire
	Cuivre - 1.816 t/MW	9,4 kt
	Terres rares (néodyme + dysprosium) - 116.136 kg/MW	604 t

¹¹ Ces estimations peuvent varier dans le temps avec l'évolution des technologies utilisées.

¹² Le Gouvernement vise de produire 2 millions de véhicules électriques et hybrides en France d'ici 2030 dans le cadre du plan France 2030. La Commission européenne a fixé l'objectif d'interdiction de la vente de véhicules thermiques en Europe d'ici 2035, correspondant à environ 1,7 millions de véhicules électriques vendus en France à cet horizon.

Capacité supplémentaire installée en GW 2028 d'énergie radiative du soleil de 15 à 23,9	Pour produire 15 GW	
	Intensité matière moyenne	Quantité de substances nécessaire
	Polysilicium - 2,699 kg/kWc	40,4 kt
	Argent - 0,0424 kg/kWc	636 t
	Aluminium - 10.611 kg/kWc	159 kt
	Cuivre - 0,640 kg/kWc	9,6 kt
Plomb - 0,0231 kg/kWc	347 t	

Figure 7 : Besoins en métaux pour répondre aux objectifs de la PPE en termes de production de voitures électriques, éoliennes en mer et panneaux solaires, basés sur le plan ressources de 2020

2.2.2. L'industrie du nucléaire

L'industrie nucléaire repose sur une ressource métallique qui est l'uranium.

En plus de l'uranium, l'industrie nucléaire consomme un cortège métallique important, parmi lesquels le **zirconium** (Zr), le **niobium** (Nb), le **bore** (B), l'**hafnium** (Hf), l'**indium** (In) et le **cadmium** (Cd) sont les éléments les plus critiques.

Les éventuels risques pour l'approvisionnement ne résident pas tellement dans la production des matières premières, mais plutôt dans leur processus de transformation. La filière nucléaire française est très faiblement soumise à cette dépendance aux transformations extraterritoriales car elle intègre sur son territoire une majeure partie des acteurs de la chaîne d'approvisionnement pour ces minerais, notamment la transformation métallurgique.

Concernant la consommation prospective de ces métaux (Zr, Nb, Hf, B, In, Cd) dans le futur, l'IRIS¹³ souligne **la difficulté de quantifier précisément les besoins futurs en ressources minérales pour l'industrie nucléaire**. Ce phénomène s'explique en partie par le secret industriel et le manque d'études offrant une analyse de cycle de vie de la filière. Cependant, sur la base d'une étude menée en Suède de 2014, l'Institut français des relations internationales (IRIS) a pu extrapoler la consommation annuelle mondiale pour trois scénarios de production d'électricité d'origine nucléaire à l'horizon 2050. Dans le scénario le plus ambitieux de 1000 GWe de capacité déployée, **le volume de minerais bruts consommés dans la filière nucléaire serait multiplié par 2,5 à l'horizon 2050**. Les besoins en minerais dépendront donc largement de la croissance du parc mondial, des technologies utilisées et des solutions de substitution disponibles. (IRIS, 2022)

¹³ Les matières premières critiques de l'industrie nucléaire

2.2.3. L'industrie aéronautique, de l'espace et de défense

Les constructeurs d'aéronautique, les équipementiers et les industriels du secteur de la défense et du spatial français utilisent de nombreux matériaux métalliques considérés comme indispensables pour ces industries. De par leurs usages très diffus, il est difficile d'en quantifier avec exactitude les besoins. Néanmoins, l'OFREMI a lancé des travaux sur la quantification des besoins industriels et l'analyse de chaîne de valeur du titane.

Au niveau européen, le JRC, dans son rapport "Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study" les ressources minérales suivantes ont été identifiées comme les plus critiques pour le l'aéronautique et la défense sont illustrés dans le schéma suivant :

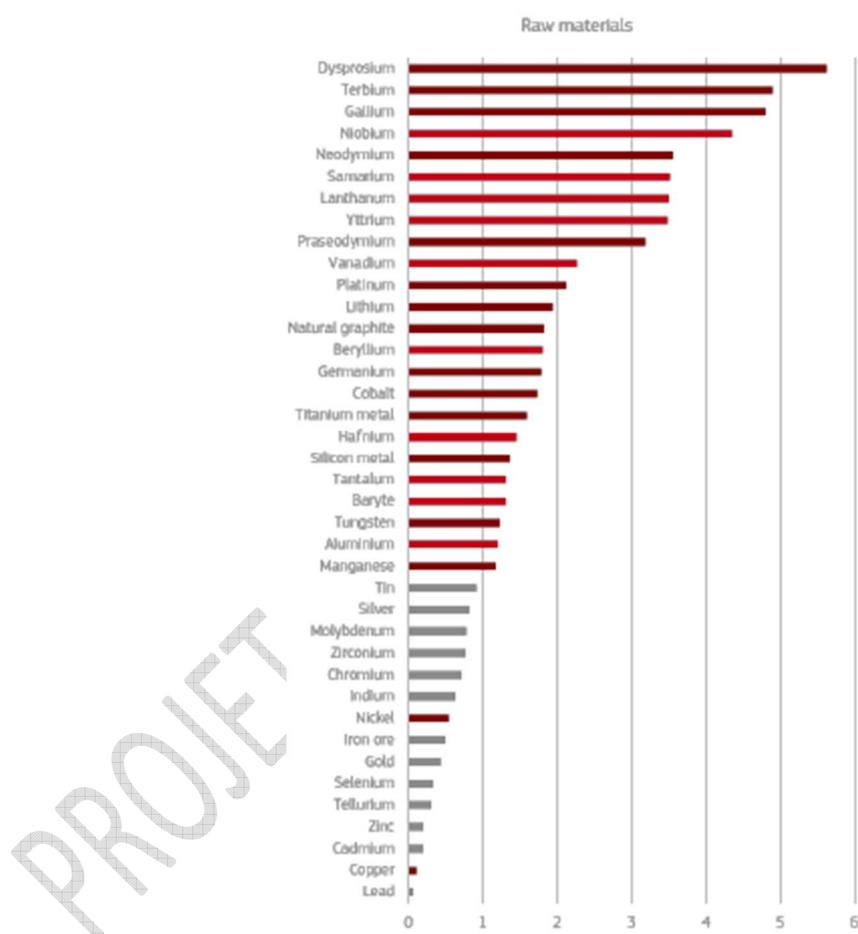


Figure 8 : Goulots d'étranglement et risque d'approvisionnement pour une sélection des matières premières utilisés dans la chaîne

2.2.4. L'industrie de la chimie, et du numérique

Ces filières consomment également une quantité importante de métaux et alliages, qui sont ensuite largement disséminés dans les biens de consommation. Ces secteurs

mobilisent de nombreux petits métaux pour leurs fonctions de haute technologie et sont particulièrement sensibles aux effets de l'interdépendance économique des métaux, où l'absence d'alignement de l'offre sur la demande peut, pour certains types de métaux, être plus structurelle et provoquer des tensions pérennes.

Les petits métaux sont, pour des raisons économiques (inélasticité de l'offre et complexité des marchés) et géologiques, dépendants de la production d'un « métal hôte ». La demande et le cours de certains petits métaux, aux usages plus diffus, ne permettent pas de couvrir les coûts liés à une exploitation minière spécifique. C'est pourquoi, tirant bénéfice de la connexité géologique de certains métaux au sein d'un même minerai, l'exploitation conjointe de plusieurs métaux est pratiquée. Cette exploitation conjointe peut prendre généralement la forme d'une co-production métallurgique où les petits métaux sont obtenus en tant que substances connexes de l'exploitation principale de grands métaux. Dans ce cas, l'extraction de petits métaux vient uniquement améliorer l'équation d'un projet dont la rentabilité est déjà assurée par le métal de base.

Au niveau européen, le *Joint Research Center (JRC)*, dans son rapport "Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study" les ressources minérales suivantes ont été identifiées comme les plus critiques pour le numérique : **silicium métal, gallium, germanium, bore, terre rares, bismuth, platinoïdes et hélium.**

2.3. Les gisements d'intérêt national (GIN)

Si les GIR identifiés dans chaque SRC permettent de répondre aux besoins identifiés par les territoires, les gisements d'intérêt nationaux présentent un intérêt national justifiant un traitement prioritaire afin de préserver l'accès effectif aux gisements. **Les GIN sont des gisements de minéraux industriels considérés comme essentiels pour l'autonomie, la compétitivité de l'industrie et la souveraineté nationale.**

Le GIN est une notion qui a été créée en 2014, puis définie dans l'instruction du 4 août 2017 relative à la mise en œuvre des schémas régionaux des carrières, avec deux objectifs :

- reconnaître l'intérêt national des substances d'un gisement pour les filières industrielles ;
- préserver l'accès effectif à ce gisement afin de rendre possible l'extraction et la transformation des substances.

En se basant sur l'annexe 1, les gisements d'intérêts nationaux semblent principalement associés aux minéraux industriels. Peu connus, les minéraux industriels tels que **l'andalousite, le gypse, le carbonate de calcium, la diatomite, le feldspath, le kaolin, le mica, la silice et le talc** sont issus de carrières implantées sur tout le territoire.

Ces minéraux sont qualifiés d'industriels car ils sont utilisés :

- soit comme matières premières indispensables à la fabrication de produits (verre, céramique) ;
- soit comme additifs fonctionnels (dans les plastiques, pour le glaçage du papier, etc.) ;
- soit comme éléments nécessaires à la mise en œuvre d'un procédé de fabrication (moules de fonderie, supports de cuisson en matériaux réfractaires) ou à l'élaboration de produits finis (filtration de liquides alimentaires).

Ces substances minérales sont aussi indispensables à l'industrie qu'à l'agriculture, aux énergies renouvelables, à la santé et au bien-être, à la construction ainsi qu'au traitement de l'eau.

2.4. Les besoins du quotidien

Les ressources minérales se retrouvent dans quasiment tous nos objets du quotidien.

Le papier, les peintures, les céramiques, les smartphones, la cosmétique, les câbles électriques des TGV, les contenants alimentaires, etc.

Pour donner quelques exemples, les carbonates de calcium appartiennent à la grande famille des minéraux industriels. Ce sont des substances minérales qui peuvent être utilisées comme matières premières pour la fabrication de produits (verre, céramique), comme additifs fonctionnels (couleur de la peinture, brillance du papier) ou qui sont nécessaires à la mise en œuvre d'un procédé de fabrication (moules de fonderie, supports de cuisson).

On retrouve aussi parmi les minéraux industriels : l'andalousite (production de briques isolantes dites réfractaires), la diatomite (filtration du vin), les feldspaths (fabrication du verre), les micas (en cosmétique) ou le talc (excipient pharmaceutique).

Dans la famille des métaux du quotidien, l'indium est une substance présente dans l'écran des téléphones portables.

La propriété tactile des écrans le doit à ce métal. Il est présent sous forme d'une fine couche d'oxyde d'indium et d'étain, transparent et avec une très grande conductivité. Une très grande majorité de nos écrans LCD fonctionnent aujourd'hui grâce à aux propriétés exceptionnelles de ce métal (téléviseurs, ordinateurs, appareils photos...).

L'indium dispose également d'une capacité à réfléchir la chaleur une fois incorporé dans les verres. Cette propriété est ainsi recherchée pour les parebrises ou les grandes baies vitrées des immeubles. Dans certaines LED, l'indium apporte la couleur bleue. Dans le cœur de nos réacteurs nucléaires, l'indium entre dans la composition de certains matériaux permettant la capture des neutrons, afin de stabiliser les réactions en chaîne.

Globalement aujourd’hui, tous les métaux du tableau périodique se retrouvent dans notre quotidien. On peut citer les métaux les plus connus comme l’aluminium (canettes alimentaires), le cuivre (câbles électriques et conducteurs des TGV notamment), le fer (aciers de construction) ou le nickel (batteries ou pièces de monnaie). Mais aussi les métaux précieux comme l’or (réserve financière), l’argent (bijouterie) ou le platine (pots catalytiques). Et enfin des métaux relativement plus « rares » comme l’indium justement, le zirconium (gaines de combustible nucléaire), le tantale (condensateurs) ou le néodyme (aimants permanents pour les éoliennes off shore en mer).

Les granulats, quant à eux, entrent dans la composition des matériaux de construction des voiries routières et ferroviaires et des bâtiments. Les granulats sont définis par la taille des éléments qui les constituent (0 à 125 mm), et dont la nature peut être très variée (calcaire, sable siliceux, granite, amphibolite, etc.).

Les granulats sont les ressources minérales qui constituent le plus important volume de matières premières extraites du sous-sol pour nos usages. Les graves de quartzite (roche siliceuse très résistante) sont utilisées comme ballast pour les voies ferrées (compter 10 000 tonnes pour 1 kilomètre). Les fines et les sables entrent dans la composition des bétons ou des enduits, et les gravillons sont utilisés pour les fondations des routes. Enfin, les blocs en granite sont par exemple utilisés comme enrochement pour lutter contre l’érosion littorale.

2.5. Des besoins essentiellement comblés par l’importation

Les importations, comme évoqué plus haut, ne peuvent à elles seules illustrer les besoins français en matières premières car le plus important de la consommation française est importé sous forme de produits semi-finis ou finis. Ci-dessous, quelques chiffres qui peuvent concerner soit des importations effectuées par des industriels de transformation, des négociants ou du transit.

Substance importée en 2022	Quantité importée en 2022 (tonnes)	Substance importée en 2022	Quantité importée en 2022 (tonnes)
Manganèse	769 328	graphite	304
coke (charbon)	182 688	baryum	194
Cuivre	124 838	germanium	157
Magnésium	37 101	tantale	133
Bore	26 420	ferro-alliage	95
Nickel	7 599	feldspath	72
Titane	6 346	or	69
Silicium	5 676	étain	28
Zirconium	3 637	niobium	20
Fluorine	3 204	platine	20
Cobalt	1 765	arsenic	15
Hélium	1 638	phosphore	10

Tungstène	842	terres rares	2
Strontium	529	gallium	1
Vanadium	446	sel	1
Lithium	394	hafnium	1

Figure 9 : traitement de données douanières 2022 relatives aux substances importées

Une dépendance forte de nos industriels en matières premières et en produits transformés vis-à-vis de leurs fournisseurs étrangers, et en particulier chinois se situe autant sur la disponibilité physique des ressources que sur la concentration des actifs et la maîtrise de certains procédés de transformation. De fait, par le cumul de sa production domestique et de ses investissements à l'étranger, **la Chine occupe une position de quasi-monopole pour de nombreuses substances et fait partie des 3 premiers pays producteurs pour la quasi-totalité des substances stratégiques.**

En 2020, la Chine fournissait à l'Europe près de 86 % des terres rares, 89 % du magnésium mondial, entre 70 et 80 % de l'antimoine et du tungstène, du graphite (batteries), du germanium et du gallium (semi-conducteurs), plus de 66 % du silicium métal, plus de 60 % du cobalt raffiné, etc...

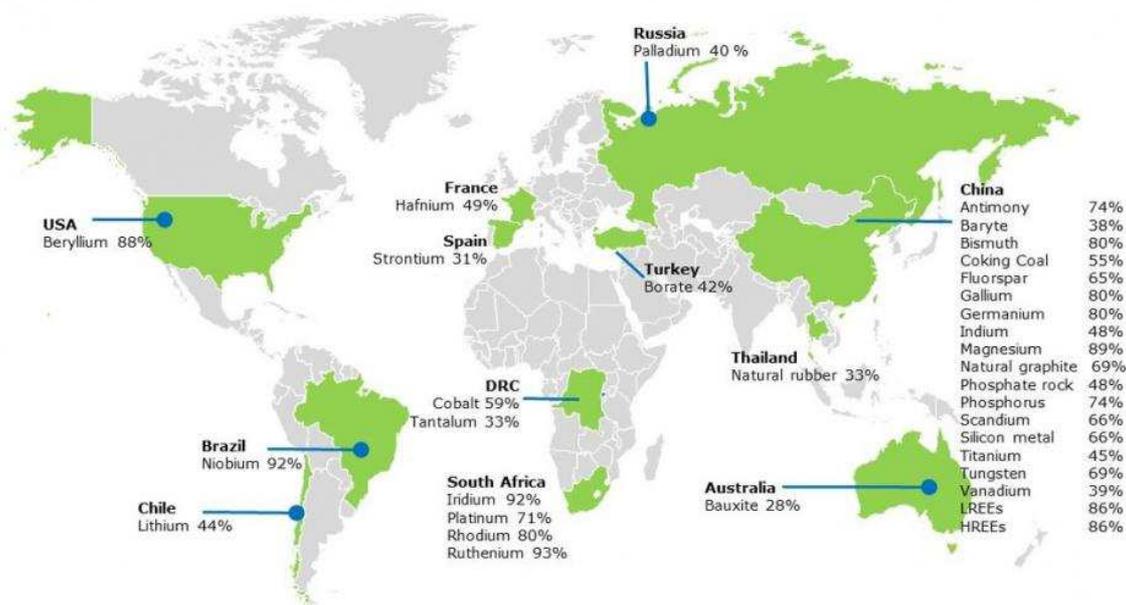


Figure 10 : Principaux pays fournisseurs de matières premières critiques à l'UE - Rapport de la Commission européenne sur l'évaluation de la criticité - 2020

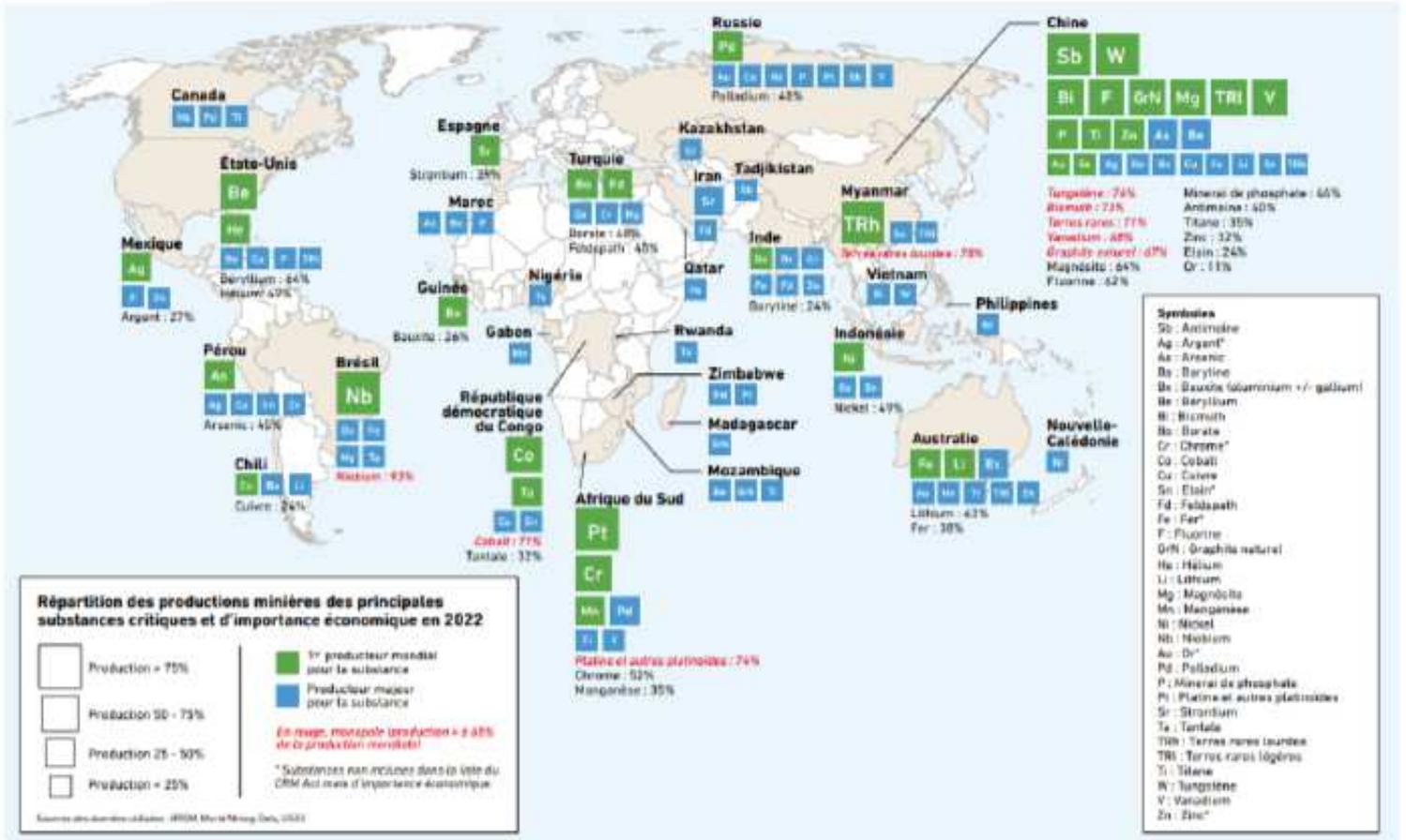


Figure 11 : principaux pays producteurs miniers des matières premières critique (BRGM 2024)

Alors que la demande de minéraux critiques augmente rapidement, les entreprises chinoises investissent massivement dans les projets miniers pour sécuriser leurs approvisionnements en minerais brut. Cette stratégie d'investissement massifs comprend à la fois des investissements directs dans des projets et des entreprises minières, des accords de participation partielle et des contrats d'achat à plus ou moins long terme de la production des sociétés minières.

PARTIE 2 – ORIENTATIONS NATIONALES : comment répondre à nos besoins tout en renforçant notre souveraineté nationale ?

1. Rechercher et exploiter des substances identifiées sur le territoire national

L'exploration et l'exploitation des substances minérales vise en particulier à répondre aux besoins économiques nationaux et régionaux (1.1). Il convient à cet effet d'améliorer la connaissance des ressources minérales de notre sous-sol (1.2). L'exploitation de ces ressources s'inscrit dans une exigence de gestion durable des ressources du sous-sol (1.3) et doit bénéficier aux territoires concernés (1.4). La réalisation des investissements d'exploration et d'exploitation implique un soutien à cette filière (1.5).

En ce qui concerne la géothermie, les orientations nationales visant son développement sont contenues dans le plan d'action national géothermie, publié en 2023.¹⁴

1.1. Orienter l'activité minière et de carrière sur le territoire national pour répondre aux besoins

Depuis une dizaine d'années, plusieurs permis exclusifs de recherches de mines ont été déposés et attribués sur le territoire hexagonal : lithium, hydrogène, or, cuivre, notamment. Le cadastre minier numérique ouvert, plateforme gouvernementale, référence l'ensemble des titres miniers (échus, valides, en demande) sur le territoire hexagonal et en Guyane.

Le titre minier permet la reconnaissance du droit immobilier de son détenteur et donne lieu au versement de redevances minières aux communes et aux départements. De plus, les mines présentes sur le domaine public de l'Etat ou d'une collectivité territoriale, à terre ou en mer, appellent une redevance d'occupation du domaine de la personne publique.

En Guyane, le schéma départemental d'orientation minière, institué en 2011, spatialise l'activité minière, en tenant compte des enjeux environnementaux (article L. 621-1 et L. 621-5 du code minier).

Les projets d'exploration et d'exploitation des substances du sous-sol français sont à apprécier notamment en tenant compte des objectifs :

➤ Gisement à fort potentiel économique et de souveraineté

Pour les substances de carrière, les gisements d'intérêt nationaux identifiés dans les SRC et synthétisés dans l'annexe sont considérés comme prioritaires par l'Etat.

Pour les substances de mine, un certain nombre de gisements ont été identifiés et recensés par le BRGM et figurent dans l'annexe 1. Cet inventaire est en cours de réactualisation par des travaux dont l'objectif est notamment d'acquies des données non intrusives de géophysique et de géochimie et de mettre en œuvre les traitements numériques de ces données les plus innovants pour améliorer la connaissance du sous-sol (1.2). Ces gisements concernent un nombre important de ressources critiques. Il conviendra d'analyser pour ces différents gisements leur potentiel économique, leur contribution à la sécurité d'approvisionnement et la pertinence des projets industriels qui émergeront le cas échéant.

Pour l'Etat, peut être qualifié d'intérêt national tout gisement présentant un intérêt particulier au regard des substances ou matériaux qui le compose, à la fois du fait :

- de leur faible disponibilité en France ou dans l'Union européenne ;
- de la dépendance forte à ceux-ci d'une activité répondant à une demande ;
- et de la difficulté à leur substituer d'autres sources naturelles ou de synthèse produites en France dans des conditions économiquement soutenables. Par exemple, mais sans être exhaustif, un gisement de talc, de mica, de kaolin, de sables extra-siliceux, d'andalousite, d'argiles nobles, de diatomite, de feldspaths, de gypse, de quartz, de dolomies, de baryte ou encore de calcaires riches en carbonate de calcium (dont ceux > 85 %) est de nature à être classé en gisement d'intérêt national.

➤ **Substance identifiée par le territoire d'implantation comme s'inscrivant dans le projet de développement du territoire**

Pour les substances de carrière, les SRC et DOGGM identifient et planifient le développement de projets au service des territoires. Pour les SRC, ces intérêts locaux ou territoriaux sont matérialisés par la définition des gisements d'intérêts régionaux.

Les projets d'exploration et d'exploitation de ressources issues du sous-sol participent au développement du territoire. Ils s'inscrivent dans un projet territorial au service de besoins locaux, nationaux ou européens. Au niveau local, ils peuvent répondre à ses besoins économiques et industriels ainsi qu'au développement de l'activité économique. Toutes les régions ne sont toutefois pas auto-suffisantes en ressources minérales, et elles n'ont ni vocation à le devenir ni la possibilité de l'être.

Les ressources du sous-sol s'inscrivent aussi dans un projet territorial de développement économique au service d'un projet de société national et européen plus large, sans nécessairement répondre directement à un besoin d'approvisionnement strictement local identifié. Certains projets miniers de recherche ou d'exploitation, en développant un écosystème industriel spécifique, au-

delà de leur intérêt apprécié au niveau européen ou national, participent également au dynamisme économique d'un territoire.

A titre d'exemple de réponse à des besoins de développement territorial :

- En 2019, 85 % des centrales de bétons prêt à l'emploi installées sur la frange littorale charentaise ont utilisé des granulats marins issus de l'exploitation réalisée dans le même département. Aussi, les granulats marins apparaissent indispensables pour répondre à la dynamique de construction observée à cette échelle départementale. Pour les substances de mine, il n'existe aucun document de planification local. Toutefois, une collectivité peut déposer une demande de titre minier. C'est le cas de certaines collectivités, qui ont déposé des demandes de permis exclusif de recherches de gîtes géothermiques et de mines, afin de répondre à des besoins locaux. De plus, avec l'entrée en vigueur de la réforme du code minier, les collectivités seront désormais informées dès le dépôt d'une demande de titre minier. L'intérêt local d'un titre minier sera donc connu dès le début de l'instruction de la demande.
- La région Hauts-de-France, importe des sables marins, aux caractéristiques granulométriques appropriées pour la formulation des bétons hydrauliques, en provenance de concessions anglaises et belges (1,4 millions de tonnes en 2019, soit près de 20 % de la production nationale de granulats marins) pour les besoins de son territoire. Afin de développer un approvisionnement local au service du développement du territoire et du renforcement de la souveraineté française, la première ministre a décidé, en Comité Interministériel de la Mer (CIMER 2023), de lancer un programme d'inventaire de la ressource en matériaux marins au large de cette région déficitaire. L'exploration des ressources doit toutefois s'inscrire dans un cadre plus large correspondant aux besoins de l'économie nationale.
- Lors du CIMER de 2023, la première ministre a décidé la réalisation d'un inventaire de la ressource en sables et graviers marins disponible sur un autre territoire : la Guyane. La possibilité de l'exploitation de telles ressources doit être envisagée au large de ce territoire, face à la demande croissante en granulats et à la raréfaction des ressources de sables alluvionnaires à terre. Cet inventaire de potentiel, réalisé en 2023 à partir du traitement des données issues de deux campagnes de prospection géophysique, a conduit à des résultats encourageants, qui pourraient ouvrir la voie à une campagne approfondie de caractérisation de la ressource, ainsi qu'à une étude pour le développement d'une filière de production dédiée en Guyane.
- En Guyane, la filière aurifère représente 500 à 600 emplois et réalise un chiffre d'affaires proche de 50 M€. La production est principalement réalisée par une quarantaine de petites entreprises « artisanales » et un petit nombre d'entreprises de taille moyenne. L'industrie aurifère représente le deuxième secteur industriel de la Guyane, derrière la production de biens et d'équipements. De ce fait, l'activité aurifère participe au développement économique guyanais.

➤ **Substance dont l'approvisionnement dépend de pays non membres de l'Union Européenne**

L'extraction en France de ressources dont la France et l'Europe sont actuellement dépendants d'approvisionnements externes permet de renforcer la résilience de nos économies et peut garantir une extraction dans des conditions plus durables.

La démarche de renforcement de la souveraineté de la France peut s'accompagner d'une réduction de la part des approvisionnements venant de pays tiers non respectueux des droits de l'Homme et de l'environnement conformément à ses engagements internationaux :

- Principes de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement de 1992 ;
- Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) de 1992 ;
- Accord de Paris - Cadre mondial de la biodiversité de Kuning à Montréal ; Convention Cadre des Nations Unies sur la diversité biologique (1992) ;
- Objectifs de développement durable de l'Agenda 2030 ;
- Principes de la Convention d'Aarhus ; - Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD) de 1994 ;
- Convention de Helsinki sur les effets transfrontières des accidents industriels (TEIA) ;
- Déclaration des Nations Unies sur le droit des peuples autochtones.

➤ **Substance jugée stratégique ou critique pour l'Union Européenne (CRM Act)**

La liste des substances concernées figure dans la partie 1 du présent rapport.

→ Orientation n°1.1 : Orienter l'activité minière sur le territoire national pour répondre aux besoins

1.2. Améliorer notre connaissance du sous-sol

Un Inventaire des ressources minières françaises a été réalisé entre 1975 et 1995, et a permis de mettre en évidence environ 2000 indices miniers nouveaux dans l'Hexagone et en Guyane notamment.

Cet inventaire était principalement axé sur certaines substances, telles que les métaux de base et les métaux précieux, qui reflétaient les priorités industrielles et économiques de l'époque. Par conséquent, de nombreuses autres substances

considérées aujourd'hui comme critiques et/ou stratégiques n'ont pas été explorées ou analysées (comme le lithium, les terres rares, le tantale, le césium, le gallium, le germanium, l'indium, le hafnium, le scandium, l'uranium, etc.) ou l'ont été avec des limites de détection bien trop élevées pour permettre une identification systématique des anomalies géochimiques, contrairement à d'autres métaux ou substances. Cette diversité dans la couverture des éléments représente un défi majeur pour toute future étude géochimique nationale.

À partir de 2010, des travaux de réévaluation du potentiel français en ressources minérales ont été menés afin d'intégrer de nouveaux éléments scientifiques, techniques et économiques.

Depuis 2022, ces travaux scientifiques sont complétés par de nouvelles acquisitions de données sur le terrain, débutant dans le Massif central (campagnes de géochimie sur sédiments de ruisseaux et de levés géophysiques aéroportés).

En 2023, le Président de la république a décidé la réalisation d'un nouvel inventaire des ressources minérales (IRM) qui est en cours par le BRGM.

L'IRM comporte ainsi les travaux suivants :

- ré-analyser, par des méthodes analytiques modernes, des échantillons historiques de l'Inventaire, afin de tester leur teneur éventuelle en éléments stratégiques ;
- réaliser les inventaires stratégiques par des méthodes de géochimie, couplées à des méthodes de géophysique aéroportées (qui permettent de couvrir un large territoire et présentent l'avantage de générer très peu d'impact sur l'environnement).
- analyser les données historiques et nouvelles avec les meilleures techniques d'analyse des données (IA) afin de caractériser les ressources minérales.

Les zones retenues pour la première phase de cet IRM sont : le Massif central, les Vosges, les Pyrénées ainsi que le nord de la Guyane.

Par ailleurs, l'exploitation minière a, par le passé, produit de nombreux déchets miniers (résidus de traitement), parfois encore fortement concentrés en métaux et pour lesquels les techniques minières de l'époque ne permettaient pas une extraction optimale. Dans la logique des recommandations formulées dans le cadre du CRM Act, il apparaît nécessaire de répertorier et analyser ces gisements secondaires, dans une optique de remobilisation, dans les cas où les conditions techniques, économiques et environnementales le permettent.

→ Orientation n°1.2.1 : améliorer notre connaissance en poursuivant les travaux menés dans le cadre du nouvel inventaire des ressources minérales afin de couvrir l'ensemble du territoire national.

Orientation n°1.2.2 : recenser et analyser l'opportunité de remobilisation des gisements secondaires (déchets miniers)

1.3. Assurer une gestion durable des substances du sous-sol

Au-delà du renforcement de la souveraineté étatique qu'implique une relocalisation de l'exploitation minière, l'enjeu est également de réduire le coût environnemental associé.

Plusieurs principes généraux non exhaustifs peuvent être formulés, tels que :

- favoriser les techniques d'exploration et d'exploitation croisant optimisation de l'exploitation du gisement et moindre impact environnemental ;
- favoriser l'exploitation des gisements identifiés lorsque le recyclage ne permet pas de répondre aux besoins.

Des règles techniques des travaux miniers pour la protection de la santé et de l'environnement

Les travaux miniers, c'est-à-dire l'activité physique d'exploration ou d'exploitation, sont soumis aux dispositions du droit de l'environnement français et européen, notamment en matière d'évaluation environnementale. Lorsqu'ils peuvent présenter des dangers et des inconvénients pouvant porter significativement atteinte aux intérêts protégés par le code minier, ils doivent être autorisés par une décision spécifique : l'autorisation d'ouverture de travaux miniers qui intègre, à compter du 1^{er} juillet 2023, le régime de l'autorisation environnementale.

L'article L. 161-1 du code minier établit une liste exhaustive des intérêts à préserver lors des travaux d'exploration ou d'exploitation minière, comme la sécurité, la santé et la salubrité publiques, la solidité des édifices publics et privés, la conservation des voies de communication, de la mine et des autres mines, les caractéristiques essentielles du milieu environnant, terrestre ou maritime, et plus généralement la protection des espaces naturels et des paysages, de la faune et de la flore, les équilibres biologiques et des ressources naturelles, la conservation de l'archéologie, ainsi que les intérêts agricoles et halieutiques des sites et des lieux affectés par les travaux et les

installations afférentes à l'exploitation. Les travaux miniers doivent en outre assurer la bonne utilisation du gisement et la conservation de la mine.

L'article L. 161-2 du code minier précise que tout exploitant de mines est tenu d'appliquer à l'exploitation des gisements les méthodes confirmées les plus propres à porter au maximum compatible avec les conditions économiques le rendement final de ces gisements, sous réserve de la préservation des intérêts énumérés à l'alinéa précédent.

Le décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains fixe notamment les items de travaux miniers relevant des régimes de la déclaration et de l'autorisation et décrit la procédure d'instruction des déclarations de travaux. Il fixe également les dispositions applicables en matière d'arrêt des travaux miniers.

La procédure d'autorisation environnementale pour les travaux miniers est quant-à elle prévue par le chapitre unique du titre VIII du livre I^{er} du code de l'environnement.

A ce texte s'ajoutent des dispositions techniques particulières de sécurité, de santé et de protection de l'environnement :

- des mesures visant à prévenir ou à réduire les effets néfastes sur l'environnement et la santé des personnes de la gestion des déchets provenant des industries extractives (Directive 2006/21/CE, Arrêté du 19 avril 2010) transposés notamment au travers du décret n° 2010-1394 et de l'arrêté du 19/04/10 relatif à la gestion des déchets des industries extractives ;
- les règles applicables aux travaux par forage réalisés dans le but d'explorer ou de développer un gisement ainsi qu'aux travaux rendus nécessaires pour l'exploitation par puits de ce gisement et aux travaux de prospection géophysique en mer (Décret n° 2016-1303 du 4 octobre 2016 complété par son arrêté du 14 octobre 2016) ;
- les prescriptions générales applicables à la géothermie de minime importance, à la qualification des entreprises de forage intervenant en matière de géothermie de minime importance, à l'agrément d'expert et à la carte des zones
- les règles spécifiques aux travaux miniers conduits à terre et en mer pour les hydrocarbures (Décret n° 2016-1304 du 4 octobre 2016) ;

Aujourd'hui, la réglementation française interdit deux techniques d'exploration et d'exploitation de mines :

- la fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation de mines d'hydrocarbure est interdite par l'article L. 110-1 du code de l'environnement ;

- l'utilisation du mercure comme technique d'amalgamation pour séparer l'or des autres substances présentes dans la roche aurifère. L'Union européenne a lancé une stratégie sur le mercure en 2005, ayant abouti à un règlement du Conseil de l'Europe n° 1102/2008 du 22 octobre 2008 relatif à l'interdiction des exportations de mercure métallique et de certains composés et mélanges de mercure et au stockage en toute sécurité de cette substance. L'utilisation du mercure en France est interdite à partir de cette date. Par la suite, la convention de Minamata signée le 10 octobre 2013 et ratifiée par la France le 15 juin 2017 interdit l'usage du mercure, notamment dans le cadre de l'industrie extractive.

La Guyane est touchée par une exploitation massive orpaillage illégal sur les principaux gisements aurifères, entraînant des désordres environnementaux, sanitaires (pollutions mercurielles) et sécuritaires majeurs. La lutte contre l'orpaillage illégal poursuit un double objectif : contenir globalement le phénomène et faire régresser l'activité clandestine dans des zones d'intérêt prioritaire. Une première réponse est nécessairement répressive, ce qui fait l'objet de de la Mission Harpie. Le renforcement de la filière légale constitue une réponse économique. La lutte contre l'orpaillage illégal en Guyane fait partie de l'action 3 de la mesure 11 de la stratégie nationale biodiversité 2030.

En dehors de ces principes favorisant la gestion durable des gisements, l'annexe 2 recense, par techniques d'exploration et d'exploitation, la réglementation en vigueur.

→ Orientation n° 1.3.1 : poursuivre l'élaboration des guides relatifs à la limitation des impacts environnementaux des techniques d'exploration et d'exploitation des ressources et usages du sous-sol

→ Orientation n° 1.3.2 : favoriser la recherche et le développement sur les techniques d'exploration et d'exploitation des ressources du sous-sol optimisant la valorisation des ressources tout en limitant les impacts sur les intérêts protégés

→ Orientation 1.3.3 : en Guyane, soutenir le développement durable d'une activité minière légale

1.4. Renforcer la prise en compte des territoires dans l'activité minière

Il convient de rappeler ici certaines spécificités de l'exploitation minière :

- l'extraction définitive d'une ressource non renouvelable ;
- les contraintes impératives de localisation liées à la géologie ;
- l'intensité et le risque capitalistiques ;
- la variabilité des prix des matières premières et la difficulté de les anticiper à moyen ou long terme.

Les entreprises minières sont, en contrepartie de l'exonération de la cotisation foncière des entreprises qui leur est accordée pour certaines activités par l'article 1463 du code général des impôts (CGI), assujetties à des redevances départementale et communale des mines (RDCM), complétées par une taxe aurifère en Guyane.

Cette fiscalité, assise sur la production, est complexe à mettre en œuvre.. L'un des arguments en faveur d'une acceptabilité par les collectivités, particulièrement les communes, d'une implantation d'une exploitation minière est le retour financier lié aux redevances et taxe minières.

La RDCM a un rendement fiscal limité et est basée sur des barèmes (*ad rem*) reposant sur des paramètres macroéconomiques sans relation avec la valeur des matières premières concernées (*ad valorem*).

→ Orientation n°1.4.1 : adapter la fiscalité pour que les collectivités bénéficient d'une juste rétribution des projets miniers développés sur leur territoire

Par ailleurs, afin de maximiser les retombées économiques et sociales pour les territoires concernés par des projets miniers, l'Etat accompagne les collectivités intéressées par toute valorisation de substances situées sur leur territoire afin que les retombées financières et sociales soient les plus optimisées.

L'Etat souhaite que les collectivités puissent tirer profit des projets miniers de leur territoire. Pour qu'une collectivité puisse prendre part à un projet minier, trois conditions cumulatives doivent être respectées :

- **que l'activité minière réponde à un besoin public local** qui est apprécié par le juge sur la base d'un critère finaliste : la satisfaction des besoins de la population. Qui peut s'apprécier au regard des besoins futurs de développement, notamment touristiques, des collectivités¹⁵, ou au regard des besoins énergétiques locaux. Le lien doit être suffisamment direct et certain entre l'action et les besoins de la population (qui ne peut se limiter à un seul apport financier pour la collectivité) ;

- que l'activité s'inscrive dans les **compétences** de la collectivité ;
- que le principe de **mise en concurrence** soit respecté lors de la procédure d'instruction.

Dès lors, deux cas d'espèce peuvent se présenter : une collectivité qui sollicite un titre minier **(a)** ou qui prend part à un projet minier **(b)**.

Dans le cas **a)**, les communes, si elles justifient d'un intérêt public local, peuvent déposer une demande de titre minier car elles disposent de la clause générale de compétences prévue à l'article L. 2121-29 du CGCT.

Aucun texte ne précise si les départements, régions ou EPCI ont cette capacité, sauf à démontrer que le projet minier répond à un objectif de développement économique préalablement identifié dans les documents de planifications économiques.

Dans le cas **b)**, les communes et les départements ne peuvent prendre part au capital des sociétés commerciales de droit commun sauf exceptions listées aux articles L. 2253-1 et L. 3231-6 du CGCT qui concernent des sociétés visant la production d'énergie renouvelable ou d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone.

Conformément au 8 bis du L. 4211-1 du CGCT, les Régions ont la possibilité de le faire pour la mise en œuvre du schéma régional de développement économique, prévu à l'article L. 4251-13 du CGCT.

En outre, toutes les collectivités peuvent prendre part à une société d'économie mixte prévue aux articles L. 1521-1 à L. 1523-3 du CGCT si elles démontrent l'intérêt général ou public local à le faire.

Type de participation	Dépôt d'un titre minier	Prise de participation dans une société classique	Prise de participation dans une SEM
CT			
Commune	<u>L. 2121-29 CGCT</u> Clause générale de compétences	<u>L. 2253-1 et L. 3231-6 CGCT</u> Si vise la production d'énergie ou hydrogène renouvelable ou bas carbone	
Région	Si répond à un objectif de développement économique ou aménagement du territoire	<u>L. 4251-13 CGCT</u> Si projet intégré dans le schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation	
Département et EPCI	Si répond à un objectif de développement économique ou aménagement du territoire	<u>L. 2253-1 et L. 3231-6 CGCT</u> Si vise la production d'énergie ou hydrogène renouvelable ou bas carbone	

Figure 9 : Modalités de participation des collectivités territoriales à un projet minier, soumis préalablement pour tous les cas aux critères cumulatifs précités

→ **Orientation n° 1.4.2 : accompagner les collectivités territoriales souhaitant s'inscrire dans un projet minier sur leur territoire.**

L'Etat invite par ailleurs les collectivités territoriales à identifier les substances de mine qui peuvent contribuer au développement du territoire, à son intégration dans un projet de société national et européen, à renforcer la souveraineté de la France, à réduire les impacts environnementaux et sociaux des substances contenues dans les produits importés.

1.5. Soutenir les investissements, la modernisation et l'innovation des projets ciblant la production et la transformation des matières premières

Le gouvernement a mobilisé des moyens importants pour le soutien à l'investissement, la modernisation, l'innovation et la relance de l'industrie française. Plusieurs dispositifs d'aides permettent d'adresser les projets à tous les niveaux de maturité technologique, et ce jusqu'à leur mise en production.

Le **plan d'investissement France 2030** a ainsi mobilisé une enveloppe de 54 milliards d'euros, avec différents appels à projets et appel à manifestation d'intérêt ciblant les métaux critiques et les chaînes de valeur aval - notamment l'appel à projet métaux critiques - qui visent à réduire la dépendance aux métaux critiques de l'industrie.

Les **stratégies d'accélération pour l'innovation**, notamment celles dédiées aux batteries et au recyclage, permettent d'orienter le programme d'investissement d'avenir pour accompagner les projets jusqu'à la phase démonstrateur.

Depuis janvier 2024, a été mis en place le **crédit d'impôt industrie verte (C3IV)**, qui vise à soutenir les investissements dans les segments critiques des chaînes de valeur nécessaires à la réalisation des batteries, des panneaux solaires, des éoliennes et des pompes à chaleur, incluant l'extraction, la production et la transformation des métaux critiques entrant dans la fabrication de ces équipements.

La loi du 17 mars 2014 relative à la consommation a élargi les **indications géographiques (IG)** aux produits manufacturés et aux ressources naturelles. Il existe à ce jour 7 IG de roches ornementales et de construction et 2 en cours d'homologation.

Cette homologation vise à reconnaître la qualité, l'origine, la notoriété des ressources minérales identifiées comme ayant une faible disponibilité nationale et répondent de ce fait en grande partie à la définition des gisements d'intérêt national recensés par les schémas régionaux de carrières. L'IG est accordée notamment au vu de l'importance croissante de la concurrence étrangère, des contrefaçons, de l'utilisation

déloyale et abusive de la dénomination géographique concernée, de l'excellente réputation au niveau national et international et du soutien aux savoir-faire de TPE et PME concernées.

Cette démarche récente mériterait d'être valorisée dans les documents de planification.

→ Orientation n° 1.5 : valoriser les démarches de labellisation dans l'industrie extractive

2. Sécuriser les approvisionnements français en ressources minérales sur la base de critères environnementaux, sociaux et de gouvernance

La relance de la production nationale ne suffira pas à satisfaire la demande française en ressources minérales. Une stratégie de sécurisation des approvisionnements est donc nécessaire :

- 1) dans des délais compatibles avec les besoins de la transition énergétique, alors que les projets correspondants s'inscrivent dans le temps long
- 2) avec une attention forte au respect des standards environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) européens qui font partie des plus exigeants au monde
- 3) avec un juste partage de la valeur ajoutée et en bénéficiant au développement économique des pays producteurs
- 4) de manière diversifiée sur le plan géographique, pour assurer la résilience des chaînes de valeur industrielles et éviter que les matières premières critiques ne constituent un moyen de coercition économique.

Cette stratégie mise en œuvre depuis 2022 à la suite du rapport de Philippe Varin et la constitution de la Délégation interministérielle aux approvisionnements en minerais et métaux stratégiques (DIAMMS) comporte en particulier les éléments suivants :

- apporter une attention forte au respect des standards ESG européens qui sont parmi les plus exigeants au monde, avec une vigilance particulière¹⁶, sur les chaînes d'approvisionnement en ressources minérales (2.1) ;
- déployer une diplomatie des métaux pour favoriser la diversification des sources approvisionnements et influencer les pratiques dans les pays producteurs (2.2) ;
- soutenir financièrement les projets internationaux contribuant à la sécurisation des approvisionnements français (2.3) ;

¹⁶ Processus par lesquels les entreprises déterminent, préviennent, atténuent et rendent compte de la manière dont elles traitent leurs effets négatifs réels et potentiels (Directives de l'OCDE à l'intention des entreprises multinationales, chap. II - Politiques générales, par. 10).

2.1 Apporter une attention forte au respect des standards ESG européens, qui sont parmi les plus exigeants au monde, avec une vigilance particulière sur les chaînes d'approvisionnement en ressources minérales

Il s'agit de maîtriser les risques environnementaux, sociaux et de gouvernance liés à la production, à la transformation et à l'acheminement des ressources minérales afin de contribuer à la résilience et à la sécurisation des chaînes d'approvisionnements à l'international.

- En matière environnementale : il s'agit d'éviter, réduire, compenser (en dernier lieu) les impacts environnementaux de la mine par le recours aux meilleures pratiques et techniques disponibles.
- En matière sociale : il s'agit d'assurer le respect des droits de l'Homme et des travailleurs conformément aux principes de l'Organisation Internationale du Travail, pour garantir notamment la liberté d'association et le droit à un salaire décent.
- En matière de gouvernance : il s'agit de promouvoir la transparence des pratiques environnementale, sociale des opérateurs miniers, des négociants, des transformateurs et des acheteurs à l'aval des chaînes d'approvisionnement. Les principes de la démocratie environnementale (accès à l'information, participation du public au processus décisionnel, accès à la justice environnementale tels que définis par la convention Aarhus) doivent par ailleurs être promus dans les pays producteurs, au moins à l'échelle des projets miniers, afin d'améliorer l'acceptabilité des projets miniers.

L'offre en ressources minérales extraites de façon « responsable » est en deçà des besoins européens en métaux critiques. L'Europe doit encourager le recours à des critères ESG de façon suffisamment progressive pour être acceptés par les pays producteurs. La coopération technique et scientifique et, plus généralement, l'accompagnement des pays producteurs doit participer à l'atteinte de ces standards, qui devraient converger vers les standards européens. Les entreprises minières européennes contribuent à ce titre au déploiement de ces standards à l'international. L'exploitation des ressources sur le sol européen s'effectue par ailleurs dans des conditions environnementales, sociales et de gouvernance parmi les plus exigeantes dans le monde.

Les standards ESG ne doivent cependant pas marginaliser les mines artisanales et de petite taille, qui constituent des secteurs économiques importants dans certains pays producteurs et représente les effectifs les plus importants de l'industrie minière (45 millions de personnes d'après la Banque mondiale).

Plusieurs réglementations européennes et initiatives internationales ont été mises en place afin de contribuer à l'atteinte de ces objectifs.

Au niveau européen :

Le **règlement sur les minerais de conflit** (dit règlement « 3TG ») a introduit en 2017 une obligation de devoir de diligence sur les chaînes d'approvisionnement pour les importateurs européens d'or, d'étain, de tantale et de tungstène provenant de zones de conflit ou à haut risque, afin de limiter les risques de violation des droits de l'homme et de financement de groupes armés dans les pays producteurs et de transit. L'objectif de ce règlement est appuyé par le **Partenariat européen pour les minéraux responsables (EPRM)** porté par la France, l'Allemagne et les Pays-Bas, qui permet de financer des programmes de coopération avec les pays producteurs de minerais dit de conflit (or, étain, tantale, tungstène) afin d'améliorer les pratiques sur place.

Le **règlement batteries**, adopté en 2023, introduit de nouvelles obligations de devoir de diligence qui concernent, cette-fois ci, les metteurs sur le marché de batteries, avec une prise en compte des risques environnementaux, sociaux et de gouvernance liés aux conditions de production, de transformation et de commercialisation des métaux de batteries (cobalt, lithium, nickel, graphite naturel et les composés chimiques issus de ces matières premières) à horizon d'août 2025. Le règlement cible tous types de batteries – intégrées ou non à des produits finis -, et intègre des obligations de mesure, d'affichage et de seuils limites de bilan carbone à respecter par les metteurs sur le marché européen, ainsi que des objectifs de collecte, de recyclage, et de réintégration de matières premières recyclées. Le règlement prévoit en outre la mise en place d'un « passeport produit » permettant de communiquer au consommateur des informations relatives aux matières premières critiques contenues dans les batteries, au contenu recyclé, à l'empreinte carbone, aux mesures de devoir de diligence notamment.

Le **règlement sur les matières premières critiques** adopté fin 2023, vise à réduire les vulnérabilités sur les chaînes d'approvisionnement européennes en métaux critiques par quatre objectifs principaux :

- 1) Renforcer les chaînes de valeur par l'accompagnement des projets stratégiques et l'accélération de leurs autorisations ;
- 2) Réduire les risques d'approvisionnement grâce à une veille stratégique et une coordination des stocks stratégiques ;
- 3) Réduire les dépendances stratégiques en diversifiant les importations de matières premières critiques ;
- 4) Améliorer la circularité et la durabilité à travers le recyclage, l'affichage environnemental des matières premières critiques et la reconnaissance de systèmes

de certifications privés¹⁷ garantissant les bonnes pratiques des opérateurs miniers et des chaînes d'approvisionnement.

La directive sur le rapportage de durabilité des entreprises (CSRD) adoptée en décembre 2022 et transposée en droit national en 2023 a par ailleurs introduit des obligations de communication d'information aux diverses parties prenantes (investisseurs, société civile, pouvoirs publics) pour les entreprises de plus de 250 salariés, les obligeant notamment à communiquer publiquement sur : leurs impacts sur l'environnement, les conditions de travail et le respect des droits de l'homme de leurs fournisseurs.

Au niveau international :

Travaux de l'OCDE sur le devoir de diligence : outre la mise en œuvre des règlements européens sur le devoir de diligence, la France participe aux travaux de l'OCDE sur le devoir de diligence des entreprises visant à agir sur les risques de blanchiment d'argent, de financement de groupes armés, de violation des droits de l'homme et d'atteinte à l'environnement, ciblant notamment les chaînes d'approvisionnement en ressources minérales, identifiées comme un secteur à haut risque.

L'Agence Internationale de l'Energie (AIE) : outre le suivi des marchés, l'AIE a engagé des travaux sur la traçabilité et la durabilité des chaînes de valeurs et a lancé un programme volontaire de sécurité minérale (CMSP) sur trois piliers 1) Les études d'impact sur les chaînes de valeur ; 2) Les revues pays ; 3) Les mesures de sécurité incluant les stocks stratégiques. Sur ces derniers, bien que la France réfléchisse à des stocks pour certains secteurs stratégiques, l'engagement sur des stocks mutualisés avec d'autres pays semble prématuré.

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) : une vigilance particulière est portée aux initiatives de normalisation, qui revêtent des enjeux à caractère industriels et géopolitiques. La France y a notamment répondu en soutenant financièrement et en valorisant à l'international la création, par le biais de l'AFNOR, d'un comité technique ISO sur les métaux et minéraux de spécialité en septembre 2023. Cette compétition normative implique de mettre en avant des pratiques et des procédés utilisés par les entreprises européennes, afin d'améliorer d'une part les pratiques au niveau mondial de l'industrie minière extractive et de transformation et de favoriser

¹⁷ De nombreux labels et systèmes de certification privée permettent aujourd'hui d'apprécier le caractère responsable de l'extraction minière (ICMM, IRMA, TSM etc). Ces labels existants constituent des appuis pour apprécier le caractère responsable d'une exploitation minière mais leur multiplicité soulève plusieurs enjeux. D'une part, ce foisonnement nuit à la lisibilité du système de référentiel. D'autre part, la conformité à un système de certification ne garantit pas nécessairement des niveaux de transparence satisfaisants, ni des exigences techniques suffisantes. Enfin, ces référentiels impliquent des enjeux de souveraineté, la gouvernance de ces labels étant majoritairement contrôlée par des acteurs extra-européens, notamment nord-américains. La reconnaissance de certains de ces systèmes de certification au niveau européen, sur la base de critères minimaux, devrait permettre de les faire converger vers les standards en vigueur au niveau européen.

d'autre part les intérêts des acteurs français et européens auprès des partenaires et des Etats étrangers.

Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) : la France a soutenu en 2023 et 2024 la proposition d'une résolution sur la gestion durable des ressources minérales à l'Assemblée des nations unies pour l'environnement (ANUE), dont elle aurait souhaité un mandat de travail plus ambitieux.

Le Partenariat stratégique pour les matières premières (MSP) : engagé par les Etats-Unis en 2022, il vise à sécuriser les approvisionnements des Etats partenaires (dont le France), afin que les minéraux critiques soient produits, traités et recyclés de manière à soutenir la capacité des pays à tirer pleinement parti de leurs ressources géologiques pour leur développement économique. Le MSP prévoit en outre des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) d'investissement, qui restent cependant non prescriptifs.

Par ailleurs, la France apporte un soutien politique et financier apporté à **l'Initiative pour la Transparence des Industries Extractives (ITIE)**, fondée en 2002 qui se positionne spécifiquement sur la transparence financière dans l'industrie minière et la redevabilité des gouvernements vis-à-vis des populations.

→ Orientation n° 2.1 : Apporter une attention forte au respect des standards ESG européens parmi les plus exigeants au monde avec une vigilance particulière sur les chaînes d'approvisionnement en ressources minérales

2.2 Poursuivre et renforcer la diplomatie des métaux

Depuis avril 2022, la France a élaboré **une feuille de route pour la diplomatie des ressources minérales**. Dans ce cadre, **une dizaine d'accords relatifs aux métaux critiques ont été signés en 2023 et 2024** : Australie, Brésil, Canada et ainsi que spécifiquement avec les provinces du Québec et de la Saskatchewan, République Démocratique du Congo, Japon, Kazakhstan, Serbie, Nigéria, Arabie Saoudite et Mongolie. D'autres partenariats sont également en négociations avancées.

Des échanges ont également été ouverts avec des pays consommateurs avec lesquels des co-investissements pourraient être envisagés, tels que le Japon, le Royaume-Uni et les Etats-Unis, ainsi que, sur une base de coopération trilatérale, l'Allemagne et l'Italie.

Ces partenariats internationaux couvrent :

- La coopération technique, scientifique et en matière de formation, notamment en appui aux services géologiques et aux administrations minières des pays en développement ;
- Le développement de projets d'extraction, de raffinage/transformation et de recyclage ambitieux en matière de normes environnementales et sociales et pouvant contribuer aux approvisionnements français, ainsi que les projets d'infrastructures (énergie, logistique) associés ;
- La promotion des meilleurs standards ESG, la lutte contre le commerce illégal de matières premières et la promotion de marchés de matières premières transparents et ouverts, qui valorisent les exigences ESG et donnent une visibilité de long terme.

Cette politique diplomatique se décline en **huit axes d'action** et a pour objectif de négocier des partenariats stratégiques avec des pays partageant une vision commune:

1. Consolider et valider une liste de pays prioritaire de la diplomatie des métaux française ;
2. Identifier et valoriser les opportunités diplomatiques et économiques bilatérales et multilatérales à court et moyen terme ;
3. Réaliser un plan d'action par pays en priorisant en fonction des besoins et des opportunités identifiées ;
4. Renforcer l'intégration de la diplomatie des métaux dans les initiatives et stratégies existantes prioritairement portées de la France ;
5. S'assurer de la cohérence entre la stratégie française et celle de l'UE ;
6. Incarner et promouvoir les priorités de la diplomatie des métaux française auprès de nos partenaires internationaux publics comme privés ;
7. Identifier et porter une position consolidée sur les codes de bonnes pratiques à privilégier pour le secteur minier ;
8. Coordonner les contributions à la diplomatie internationale des métaux des différentes parties prenantes.

Cette diplomatie internationale est indispensable pour sécuriser les approvisionnements européens dans les matières premières nécessaires à la consommation de ses citoyens, et notamment dans de très nombreux produits indispensables pour la transition écologique. L'exploitation des ressources du sous-sol français s'inscrit aussi dans le cadre d'une participation aux besoins de nos pays partenaires et permet de démontrer à nos partenaires la capacité à exploiter ces ressources de manière durable.

→ Orientation n° 2.2 : Poursuivre et renforcer la diplomatie des métaux pour diversifier les sources d'approvisionnements et influencer les pratiques dans les pays producteurs

2.3 Soutenir financièrement les projets à l'international en veillant au respect des critères ESG et à la contribution aux objectifs de sécurisation de l'approvisionnement français

L'Etat a suscité la création d'un fonds d'investissement dans les métaux stratégiques. La gestion de ce fonds a été confié à Infravia avec l'objectif de lever au moins 2 milliards €, dont 500 millions € proviennent de l'État via France 2030. Ce fonds a pour but de prendre des participations minoritaires dans des projets d'extraction, de transformation ou de recyclage en France et à l'étranger respectant les meilleurs standards ESG, afin de sécuriser des approvisionnements pour l'industrie française et européenne.

En parallèle, différents **outils de soutien à l'export** et à l'activité des entreprises françaises à l'international intègrent aujourd'hui pleinement l'enjeu représenté par les matières premières critiques. Le Fonds d'étude et d'aide au secteur privé (FASEP, la Garantie des projets stratégiques (GPS) et les différents dispositifs souverains (prêts du Trésor notamment) sont autant d'outils permettant de favoriser le déploiement des entreprises françaises et la sécurisation des approvisionnements français.

→ Orientation n° 2.3 : Soutenir financièrement des projets internationaux au regard des critères ESG et de leur contribution à la sécurisation de nos approvisionnements

2.4. Favoriser l'économie des ressources par le recyclage et la sobriété

La communauté scientifique constate un déclin de la biodiversité et évoque une sixième extinction de masse, la première depuis la disparition des dinosaures à la fin du Crétacé il y a 66 millions d'années. Elle se traduit par un effondrement de la biodiversité à une vitesse dramatiquement plus élevée que le rythme normal d'extinction des espèces.

La gestion à long terme des ressources naturelles nécessite de diminuer certains prélèvements et usages de ces dernières et d'être plus économe dans l'usage des espaces, en appliquant le principe de sobriété qui répond tout particulièrement à l'un des Objectifs de développement durable définis par les États membres des Nations Unies dans l'Agenda 2030. Le 12^e objectif nous invite ainsi à « établir des modes de consommation et de production durables ». Il s'agit donc de « faire mieux avec moins » et de mettre en place une utilisation optimisée et efficace des ressources naturelles.¹⁸

2.4.1. Favoriser le recyclage

¹⁸ [Stratégie nationale biodiversité 2030, Vivre en harmonie avec la nature](#), novembre 2023

Le recyclage des métaux est l'un des piliers de la stratégie française concernant ses approvisionnements en métaux. La valorisation des métaux contenus dans les matières premières de recyclage (MPR) présente des avantages économiques et environnementaux considérables par rapport à leur production primaire. Le développement de cette filière permettra en effet de réduire notre dépendance aux importations pour les métaux les plus critiques et stratégiques, tout en diminuant l'empreinte environnementale liée à leur production. À titre d'illustration, la production d'une tonne d'aluminium et d'acier à partir de MPR produit respectivement 93 % et 53 % de gaz à effet de serre en moins que leur homologue issue de gisements primaires. (ADEME, 2023)

Dans le contexte actuel, où la crise climatique et l'intensification des tensions géopolitiques sont omniprésentes, les avantages qu'apporte une meilleure circularité de la matière sont des éléments qui sont déjà pris en considération lors de l'élaboration des politiques publiques. À l'échelle d'européenne, le Critical Raw Material Act (CRM Act), voté en 2024, prévoit que l'Union Européenne se dote de capacités de recyclage couvrant 25 % de sa consommation annuelle de matières premières stratégiques d'ici 2030. De même, le règlement sur les batteries prévoit des obligations renforcées en matière de recyclage pour les industriels.

Toutefois, des limitations technico-économiques entravent l'expansion plus large du recyclage des métaux dans les MPR. Pour répondre à ces problématiques, plusieurs axes d'amélioration doivent être explorés à l'avenir, parmi lesquels il convient de mentionner :

- la conservation des gisements MPR métalliques sur le territoire. Chaque année, l'exportation des Véhicules Hors d'Usage (VHU) réduit de moitié le volume du nouveau gisement disponible ;
- l'amélioration des technologies de tri et de collecte des déchets ;
- l'amélioration du recyclage de certains gisements d'intérêt (D3E, VHU, etc.). Les concentrations de certains métaux contenus dans les D3E dépassent souvent celles des gisements exploités. C'est notamment le cas pour les métaux précieux comme l'or, l'argent, le palladium et le platine, pour lesquels les teneurs contenues dans les cartes électroniques sont respectivement 200, 25, 20 et 5 fois plus élevées que celles du minerai ;
- L'utilisation systématique de l'écoconception par les fabricants de produits finis pour faciliter l'étape de recyclage de l'appareil en fin de vie et en réduire le coût ;
- Le développement de capacités de traitement nécessaires afin d'être en mesure de traiter les volumes de MPR suffisants. (ADEME, 2023) ;
- Le développement de capacités d'incorporation des matières premières recyclées : c'est ainsi que la relocalisation de certaines étapes de la chaîne de valeur est une

condition pour que le recyclage contribue de façon effective à la sécurité d'approvisionnement de certaines filières industrielles européennes.

Cependant, bien que le recyclage des métaux soit indispensable pour toutes les raisons évoquées dans ce paragraphe, il est impossible de construire une stratégie de souveraineté métallique uniquement sur la valorisation des MPR à court terme et dans des conditions de croissance du marché. Le recyclage complète la source d'extraction primaire pour accéder à la matière et donc réduire notre dépendance. (ADEME, 2023).

Un plan de circularité des métaux sera adopté et mise en œuvre au premier semestre 2025 afin de renforcer la dynamique de collecte des métaux en vue de leur recyclage, de développer des capacités industrielles de recyclage en France et d'incorporation des métaux recyclés dans les produits.

2.4.2. Au-delà du recyclage, promouvoir la sobriété pour réduire la consommation en ressources minérales

Au-delà du recyclage, une « sobriété des ressources minérales » (à l'instar de la sobriété énergétique) est nécessaire afin de limiter l'extraction primaire de ces ressources et l'accumulation de déchets en fin de vie.

Plusieurs axes de travail sont identifiés :

- **Favoriser la substitution** des métaux critiques ou stratégiques vers d'autres ressources minérales quand il existe des alternatives.
- **Limiter l'intensité matière des produits et des services**, c'est-à-dire la quantité de ressources minérales mobilisées pour une performance donnée. Pour certaines terres rares lourdes par exemple, il n'existe actuellement pas d'alternatives ou de produits de substitution à performances équivalentes, mais des améliorations incrémentales permettent d'en réduire la quantité.
- **Augmenter la durée de vie des produits et favoriser leur réparabilité**, en développant l'écoconception des produits, le réemploi et la réparation des produits. La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC) avec notamment la mise en œuvre des indices de réparabilité et de durabilité depuis janvier 2025 et le règlement européen relatif à l'éco-conception s'inscrivent également dans cet objectif.
- **Informé le consommateur** sur « l'empreinte matière » des produits, incluant la nature, la quantité, l'origine des ressources minérales ainsi que leur empreinte environnementale associée (au moins les consommations d'eau associées et les émissions de gaz à effet de serre). Au niveau national, les dispositions de l'article 13-1 de la Loi AGEC prévoient déjà une information du consommateur sur les qualités et caractéristiques environnementales des produits, dont les métaux

précieux et les terres rares. Au niveau européen, le développement de « passeports produits » s'inscrit dans cet objectif, notamment le « passeport batteries » qui permettra d'informer le consommateur sur le contenu en métaux des batteries, la part recyclée, l'empreinte carbone et les mesures de devoir de diligence visant à limiter les risques sociaux et environnementaux. Le règlement européen sur les matières premières critiques adopté en 2024 prévoit par ailleurs l'introduction d'un affichage environnemental des matières premières critiques.

- **Réorienter la consommation** vers des produits et services plus économes en ressources minérales, par des incitations financières ou fiscales, pour favoriser par exemple les petits véhicules électriques, ou à l'inverse limiter les véhicules utilitaires sport (SUV). Il semble également indispensable d'agir plus globalement et plus en amont de l'acte d'achat des consommateurs et de chercher à influencer sur les comportements de consommation et les imaginaires véhiculés par les représentations et les stratégies commerciales des opérateurs économiques. C'est un des enjeux du suivi des recommandations relatives au développement durable de l'Autorité de régulation professionnelle de la publicité et de la promotion des engagements volontaires des entreprises au travers des « contrats climat », dispositif issu de la Loi Climat.

Des actions spécifiques visant à limiter ces besoins de ressources critiques seront donc nécessaires dans tous les cas : sobriété dans le secteur des transports (réduction du nombre de véhicules), limitation de la taille des batteries, développement de nouvelles générations de batteries avec un recours plus limité aux métaux comme le cobalt, etc.

→ Orientation n° 2.4 : Favoriser l'économie des ressources par le recyclage et la sobriété

2.5. Renforcer l'attractivité de la France pour les investisseurs miniers à l'international à travers son cadre juridique et financier

Afin de renforcer l'intérêt des investisseurs pour le développement de projets miniers, il est nécessaire que ces derniers disposent des meilleures données possibles sur la qualité des gisements. Le nouvel inventaire des ressources minérales constitue une première réponse à cet enjeu. ET dans une phase où il s'agit de relancer une activité minière, l'Etat pourrait conduire des travaux d'exploration plus poussés, voire fasse des études de préfaisabilité sur certains gisements. Cette approche a déjà été mise en œuvre par le passé.

L'autre défi est la mise en place de financements adaptés aux industries extractives, notamment s'agissant des fonds propres. La communauté financière française et européenne reste en effet insuffisamment positionnée sur ces secteurs. La France a

d'ores et déjà pris des mesures pour répondre à cet enjeu avec la constitution du fonds pour les métaux critiques et la garantie des projets stratégiques. Il est important que l'Union européenne mobilise ses outils financiers dans ce même objectif (BEI, FEI, etc.).

Par ailleurs, la qualité du cadre législatif et réglementaire est importante pour conforter les investisseurs dans leur choix de s'engager dans des projets à long terme en France. L'aboutissement de la réforme du code minier et la simplification des procédures d'instruction des demandes confortent cette attractivité.

→ Orientation n° 2.5 : renforcer l'attractivité à l'international de la France au travers de son cadre réglementaire et financier

PROJET - consultation publique

Annexe : articulation de la politique nationale avec d'autres stratégies

L'article 68 de la loi Climat et Résilience cite plusieurs documents stratégiques qui doivent être pris en compte dans l'élaboration de la politique nationale.

En premier lieu, la stratégie nationale de transition vers l'économie et le plan de programmation des ressources prévus à l'article 69 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Par ailleurs, son élaboration doit également prendre en compte la programmation pluriannuelle de l'énergie.

La prise en compte est le rapport juridique le moins contraignant. La politique nationale ne doit pas s'opposer aux orientations fondamentales portées par ces documents.

- La stratégie nationale de transition vers l'économie circulaire

Cette stratégie nationale est articulée autour de 8 priorités d'actions. L'une d'entre elle recoupe le périmètre de la politique nationale :

« Développer l'offre de métaux stratégiques issus du recyclage pour sécuriser notre approvisionnement et réduire l'impact environnemental de notre transition bas carbone ».

Cette priorité d'action rejoint l'orientation 1.4.1 de la politique nationale, qui recommande de favoriser le recyclage, pour lequel l'Union Européenne se dote de capacités de recyclage couvrant 25 % de sa consommation annuelle de matières premières stratégiques

En ce sens, l'élaboration de la politique nationale a pris en compte cette stratégie.

- Le plan de programmation des ressources

En ce qui concerne le plan de programmation des ressources de 2020, la politique nationale s'est largement appuyée sur ses travaux pour son élaboration.

Tout d'abord dans la partie relative aux besoins en ressources minérales. Le plan ressources propose des estimations des besoins matières pour la production d'éolienne, de panneaux photovoltaïques et de véhicules électriques, notamment.

La politique nationale a poursuivi cette estimation en la dimensionnant aux objectifs définis dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), à horizon 2028.

De façon plus détaillée, le tableau ci-dessous reprend les grandes orientations portées dans le cadre du plan de programmation des ressources, mis en regard avec la politique nationale

Volet du plan ressources	Recommandations du plan ressources	Politique nationale
Rapport transversal	Maîtriser la demande et renforcer la sobriété	<u>Orientation 2.4</u>
	Renforcer l'évaluation des risques d'approvisionnement liés aux ressources minérales pour les technologies de la transition bas-carbone	Une évaluation des besoins ressources pour atteindre les objectifs de la PPE a été réalisée. <u>Orientation 2.2</u>
	Saisir, créer et développer les opportunités industrielles	<u>Orientation 2.1</u> <u>Orientation 2.5</u> <u>Annexe 1</u>
	Réduire les impacts environnementaux et sociaux	<u>Orientation 1.3.1</u> <u>Orientation 1.3.2</u> <u>Annexe 2</u>
Volet photovoltaïque	Mieux gérer les approvisionnements	L'ensemble de la politique nationale porte cet objectif
	Développer et diffuser les solutions pour réduire les besoins en matières du PV et les impacts environnementaux associés	Non concernée
	Garantir le déploiement, sur le sol français, de technologies PV de haute performance environnementale et bas carbone, en cohérence avec les objectifs climatiques	Non concernée
	Favoriser le développement industriel en France/Europe d'une filière PV de haute performance environnementale et bas carbone	Non concernée
Volet mobilité bas carbone	Orienter la demande de mobilité bas-carbone vers des modes et technologies moins intensifs en métaux	Non concernée
	Accompagner la mobilité bas-carbone par des investissements dans les infrastructures nécessaires à la mobilité électrique	Non concernée
	Promouvoir la place de la France dans la filière industrielle européenne des batteries	Dans son <u>orientation 2.1</u> , la PURSS s'appuie notamment sur le règlement batterie de 2023
	Mobilité hydrogène : soutenir l'offre de mobilité, diversifier les approvisionnements, mieux connaître le sous-sol européen et français	L'ensemble de la politique nationale porte cet objectif

		(recensement des substances du sous-sol, grand inventaire minier, etc.)
	Formation : encourager la recherche et la formation, améliorer la communication autour des mobilités bas carbone)	Non concernée
Volet réseaux électriques et stockage	Anticiper et limiter les risques liés aux matières	L'ensemble de la politique nationale porte cet objectif
	Favoriser la création de valeur sur le territoire français en misant sur l'excellence environnementale et la protection de nos intérêts stratégiques	<u>Orientation 1.1.2</u> : en proposant d'étudier le potentiel de valorisation des métaux stratégiques contenus dans les déchets miniers et métallurgiques, la PRUSS rejoint cette recommandation.
Volet éolien	Sécuriser l'approvisionnement en aimants permanents et en terres rares	La politique porte cet objectif, en lien avec le CRM Act
	Limiter les risques et exploiter les opportunités de la croissance de l'éolien	<u>Non concernée</u>
	Améliorer la connaissance de l'industrie des terres rares et anticiper les besoins en formation	<u>Orientation 2.2</u>

Aussi, au vu de ces éléments, l'élaboration de la politique nationale a pris en compte ce plan.

- La programmation pluriannuelle de l'énergie

La politique nationale des ressources et des usages du sous-sol prend en compte, pour son élaboration, les stratégies et outils de mise en œuvre de la politique énergétique de la France.

Ainsi, les usages du sous-sol tels que la géothermie ou les stockages souterrains (gaz, H₂, CO₂) s'inscrivent en cohérence avec la programmation pluriannuelle de l'énergie et la stratégie nationale bas carbone.