



Rédigé le 18 juin 2020



5 minutes de lecture



Actualités

Enjeux et prospective

Climat, environnement et économie circulaire

Analyse de cycle de vie (ACV)

Recyclage des métaux

Économie

Prospective et scénarisation



## Publication des conclusions du projet GENERATE

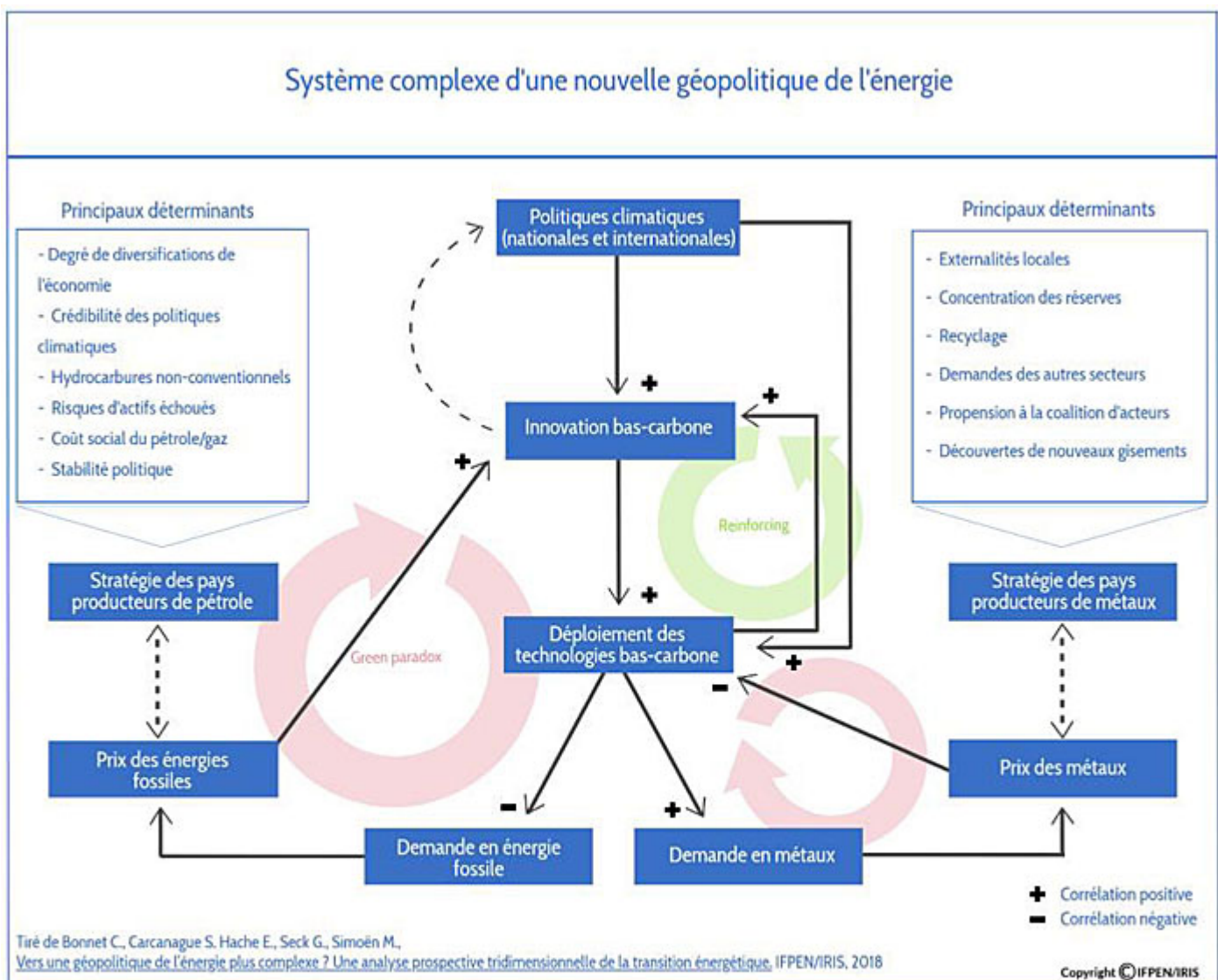
IFP Energies nouvelles (IFPEN) et l'Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS) publient le bilan des travaux conduits dans le cadre du projet GENERATE (Géopolitique des énergies renouvelables et analyse prospective de la transition énergétique), financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), sur l'évolution de la géopolitique de l'énergie dans le contexte de la transition énergétique bas-carbone.

Les conclusions de l'étude soulignent que la croissance des énergies renouvelables (ENR) au niveau international pourrait exacerber la dépendance à certains matériaux essentiels au développement des technologies bas-carbone, accroître la concurrence dans les technologies ENR et la propriété intellectuelle associée, affecter les stratégies des pays producteurs d'énergies fossiles et créer des tensions sur les ressources en eau.

Autant de facteurs qui risquent d'impacter, dans les décennies à venir, la géopolitique énergétique.

Le projet mené par IFPEN et l'IRIS a porté sur **trois axes majeurs de la transition énergétique**, susceptibles d'impacter les enjeux géopolitiques mondiaux :

- La criticité des matériaux des technologies bas-carbone
- La nouvelle géographie de la propriété intellectuelle des technologies bas-carbone
- L'évolution des modes de développement et de diversification des pays producteurs d'hydrocarbures.



# UNE DÉPENDANCE ÉLEVÉE AUX RESSOURCES EN COBALT, EN CUIVRE ET EN EAU

En reconstituant les chaînes de valeur des matériaux essentiels à la transition énergétique – cobalt, cuivre, lithium, nickel et terres rares – et en comparant l'évolution de leurs demandes respectives à horizon 2050 aux ressources connues en 2010, les chercheurs ont déterminé, grâce au modèle TIAM-IFPEN, un indicateur de criticité.

Réalisées sur la base de deux scénarios climatiques (+2°C et +4°C), les projections indiquent une criticité élevée pour le cobalt, présent dans les batteries, et pour le cuivre, utilisé dans les réseaux électriques et les transports. Ainsi, plus de 90 % des ressources connues aujourd'hui pour ces deux matériaux pourraient être consommés à l'horizon 2050. Dans ce contexte de forte demande, certains pays producteurs ou spécialisés dans le raffinage des métaux, tels que le Chili, la Chine, l'Australie ou la Russie, pourraient occuper une place stratégique sur les marchés mondiaux à l'horizon 2050.

Le lithium a, pour sa part, une criticité moyenne puisque près de 75 % des ressources seraient encore disponibles à l'horizon 2050 dans un scénario 2°C. Toutefois, la concentration des réserves et des acteurs (5 entreprises contrôlent 90 % du marché), les stratégies nationales différenciées des pays producteurs (Argentine, Australie, Bolivie et Chili) ou encore la faible transparence dans le processus de formation des prix pourraient, dans le futur, obérer la sécurité d'approvisionnement en lithium pour de nombreux pays importateurs.

Tableau 1 : Ratio maximum de la demande cumulée de matériaux à l'horizon 2050 rapporté aux ressources prouvées 2010\*

	Scénario 4°C	Scénario 2°C
Cobalt	62,2 %	93,6 %
Cuivre	82,7 %	96,1 %
Lithium	17,1 %	26 %
Nickel	48,5 %	56,6 %
Terres rares	1,6 %	3,8 %

Source : auteurs

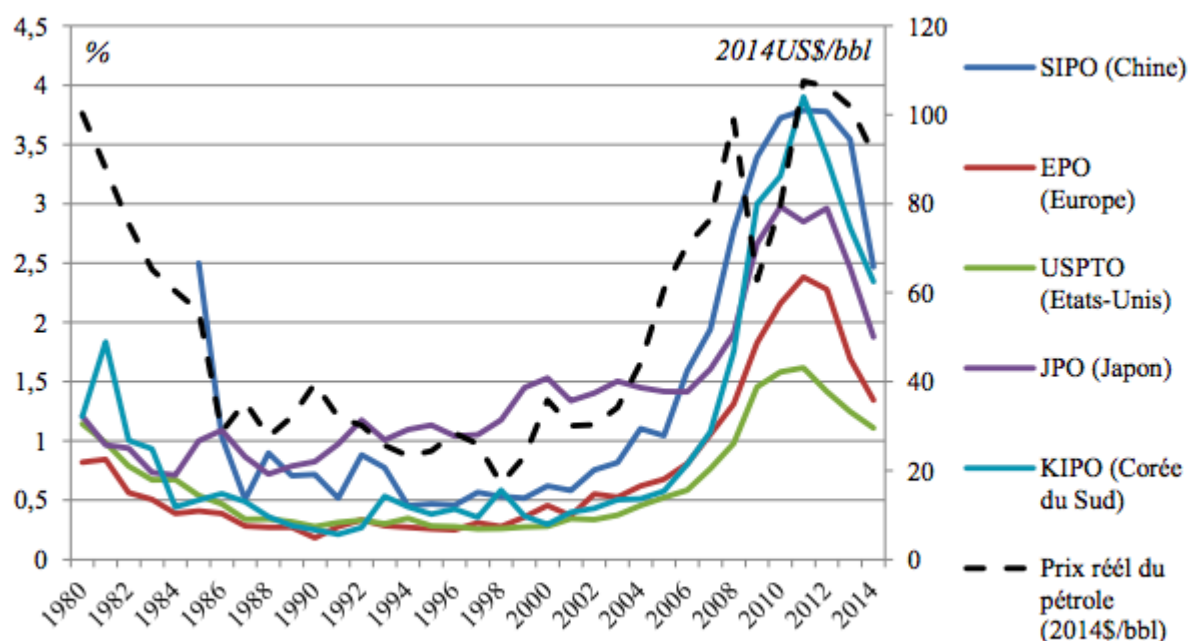
\* Les chiffres se lisent de la manière suivante : pour le cobalt, dans un scénario 4°C, la demande cumulée mondiale d'ici 2050 représentera 62,2 % des ressources prouvées mondiales en 2010, contre 93,6 % dans un scénario 2°C.

En outre, l'étude met l'accent sur l'importance des ressources en eau, liées à une consommation dans les différents procédés de production, pour l'ensemble des matériaux étudiés. Cette contrainte environnementale pourrait limiter la dynamique de transition énergétique. Ce point fondamental devra donc faire l'objet d'une attention particulière et de travaux de recherche dédiés à l'avenir.

# L'INNOVATION DANS LE SECTEUR DES TECHNOLOGIES BAS-CARBONE LARGEMENT TIRÉE PAR L'ASIE ET PAR LES PRIX DU PÉTROLE

Les études statistiques sur les bases internationales de brevets, sur la période 2002 – 2014, ont permis de dégager deux tendances principales :

- Le début des années 2000 a été marqué par une nette accélération de l'innovation dans les technologies des ENR, en lien avec la hausse des prix du pétrole. En effet, la politique de prix pratiquée par les pays producteurs d'hydrocarbures a une influence déterminante sur la dynamique de transition énergétique. Inclure ces pays dans la négociation climatique est donc une nécessité, afin de s'assurer qu'un prix du pétrole excessivement bas ne vienne pas fragiliser les décisions prises dans le cadre des accords internationaux.



Source : PATSTAT

Évolution de la part des brevets ENR dans le total des brevets délivrés par les cinq principaux offices de propriété intellectuelle.

- L'innovation dans le secteur des ENR est largement tirée par l'Asie qui représente aujourd'hui près de 52 % des brevets, dont 29 % sont détenus par la seule Chine. La Corée du Sud et Taiwan se sont fortement spécialisés dans les technologies du solaire photovoltaïque, tandis que la Chine mise sur les technologies de l'éolien, des biocarburants, des énergies marines, et dans une moindre mesure du solaire PV. Si les États-Unis, l'Europe et le Japon conservent encore un avantage technologique, ils risquent d'être largement concurrencés dans les décennies à venir.

# LA RÉSILIENCE DES GRANDS PAYS EXPORTATEURS D'HYDROCARBURES

Pour plus de 25 pays, les exportations de pétrole et de gaz représentent aujourd'hui plus de 40 % de leurs recettes budgétaires totales. Dans un contexte de transition écologique, la pérennité des modèles économiques de ces pays, leur vulnérabilité et leur résilience sont questionnées : la demande en hydrocarbures reste en effet soumise à l'évolution de la croissance mondiale, aux dynamiques du secteur des transports, ainsi qu'aux politiques publiques de lutte contre le changement climatique.

L'analyse bibliographique et statistique d'indicateurs mesurant la vulnérabilité des pays producteurs d'hydrocarbures montre que, contrairement aux idées reçues, les grands pays exportateurs (pays du Golfe, Russie) pourraient tirer profit de la transition énergétique s'ils prennent, dès à présent, des orientations stratégiques majeures de diversification de leurs économies. Tandis que certains pays exportateurs, principalement ceux situés en Afrique sub-saharienne, seraient les plus vulnérables à un ralentissement de la demande en hydrocarbures.



**En savoir plus**  
**Décryptages > Les métaux dans la transition énergétique**

**Retrouvez les publications autour du projet [GENERATE](#) :**

- *Hache, E., Bonnet, C., Seck, G.S., Simoën, M., Carcanague S., (2019), "Who's winning the low-carbon innovation race? An assessment of countries' leadership in renewable energy technologies.*



International Economics, vol 160, pp.31-42. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2019.07.006>

- [Hache, E.](#), [Seck, G.S.](#), [Simoen, M.](#), [Bonnet, C.](#), [Carcanague, \(2019\)](#), "Critical raw materials and transportation sector electrification: A detailed bottom-up analysis in world transport", *Applied Energy*, 40, pp.6-25. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.02.057>

- [Hache, E.](#), [Hacquard, P.](#), [Simoën, M.](#), (2019), "Is the oil industry able to support a world that consumes 105 million barrels of oil per day in 2025?", *Oil and Gas Science and Technology Journal*, 74, 88. <https://doi.org/10.2516/ogst/2019061>

- [Hache, E.](#), [Seck, G.S.](#), [Simoën, M.](#), [Bonnet, C.](#), [Carcanague S.](#), (2020), "The impact of future power generation on cement demand: an international and regional assessment based on climate scenarios", *International Economics*, In Press

- [Vers une géopolitique de l'énergie plus complexe ? IFPEN](#), janvier 2019

- [Publication des résultats de l'étude GENERATE sur la criticité du cuivre dans la transition énergétique](#), IFPEN, juillet 2019

- [Cuivre : quel avenir pour ce métal essentiel à la transition énergétique ? The Conversation](#), juillet 2019

*IFP Energies nouvelles (IFPEN) est un acteur majeur de la recherche et de la formation dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. De la recherche à l'industrie, l'innovation technologique est au cœur de son action, articulée autour de trois priorités stratégiques : mobilité durable, énergies nouvelles et hydrocarbures responsables.*

*L'Iris, association loi 1901 créée en 1991 reconnue d'utilité publique, est un think tank français travaillant sur les thématiques géopolitiques et stratégiques. L'Institut couvre un spectre très large de questions géostratégiques, opérant pour le compte d'organismes publics et d'entreprises privées qui lui commandent études, notes et formations. Ses chercheurs participent à de multiples conférences en France et à travers le monde. Parallèlement, son activité médiatique, son dynamisme sur internet et sur les réseaux sociaux, ainsi que les nombreuses manifestations que l'IRIS organise, lui permettent de participer pleinement aux débats sur les questions internationales et stratégiques, tout en répondant aux besoins d'analyse et de décryptage du grand public.*

## CONTACTS PRESSE

**IFPEN**

Anne-Laure de Marignan - Tél. : +33 (0)1 47 52 62 07 - [presse@ifpen.fr](mailto:presse@ifpen.fr)

**IRIS**

Gwenaëlle Sauzet - Tél. : +33 (0)1 53 27 60 87 - [sauzet@iris-france.org](mailto:sauzet@iris-france.org)

## **VOUS SEREZ AUSSI INTÉRESSÉ PAR**

L'aluminium dans la transition énergétique : quel avenir pour ce métal « roi du monde moderne » ?

Le nickel dans la transition énergétique : pourquoi parle-t-on de métal du diable ?

Le lithium dans la transition énergétique : au-delà de la question des ressources ?

Les terres rares dans la transition énergétique : quelles menaces sur les « vitamines de l'ère moderne » ?

Le cuivre dans la transition énergétique : un métal essentiel, structurel et géopolitique !

Le cobalt dans la transition énergétique : quels risques d'approvisionnements ?

Développement des ENR : vers une nouvelle géopolitique de l'énergie ? IFPEN et l'IRIS lancent le projet GENERATE

Transition énergétique bas-carbone : quelles évolutions de la géopolitique de l'énergie ?

18 juin 2020

Lien vers la page web :