

Séance du 4 juillet 2023

Conférence-débat de Philippe Varin
avec Denis Ranque

SOUVERAINETÉ ET INDUSTRIALISATION

Parcours de préparation du séminaire annuel de l'Académie

Il n'y a pas de pays fort sans économie forte, et pas d'économie forte sans industrie forte. Si l'on considère l'évolution des chiffres du PIB depuis vingt ans ou ceux de la balance commerciale, le constat est accablant, et même si depuis cinq ans le déclin a été ralenti voire stoppé, nous devons rester vigilants.

Sommes-nous encore dans la course ? Comment le rester ou le (re)devenir ?

Si l'on veut aujourd'hui développer des écosystèmes-clés pour la France de demain, la première question à aborder est celle de la souveraineté. Or souveraineté et réindustrialisation vont de pair. Et dans ce cadre, il faut avant tout savoir faire les bons choix. Il faut également revenir sur le terme « réindustrialisation » qui ne signifie pas uniquement « nouvelles industries ».

Alors quels écosystèmes faut-il soutenir ? Comment peut-on les faire croître ? Quelles sont les bonnes questions à se poser ? Les pièges dans lesquels ne pas tomber ? Les totems à abattre ?

Dans notre monde de plus en plus fragmenté, toutes ces questions sont plus que jamais brûlantes d'actualité. Et, plus que jamais, au-delà du choix des écosystèmes prioritaires, la qualité du terreau global sur lequel ils doivent se développer est un élément-clé à prendre en considération. Un travail collectif entre l'État et les entreprises s'impose.

Philippe Varin. Polytechnicien et ingénieur civil des Mines ayant effectué toute sa carrière dans l'industrie. Après vingt-cinq années dans l'aluminium chez Pechiney, six ans dans l'acier comme CEO de Corus, six ans dans l'automobile chez PSA, puis six ans dans le nucléaire, il a été président de France Industrie et président de Suez. Missionné en 2022 par les ministères de la Transition écologique et de l'Industrie, il est l'auteur d'un rapport sur la sécurisation de l'approvisionnement de l'industrie française en matières premières minérales pour la transition énergétique. Aujourd'hui vice-président de la Chambre de Commerce Internationale, président de l'association *C'possible*, qui lutte contre le décrochage scolaire, et membre de l'Académie des technologies.

Denis Ranque. Polytechnicien, il a commencé sa carrière d'ingénieur du Corps des Mines au ministère de l'Industrie en exerçant diverses fonctions dans le domaine de l'énergie. Il a ensuite notamment été président directeur général du Groupe Thales, présidé le Conseil d'Administration du groupe Airbus, le Conseil d'Administration de l'École des Mines de Paris, le Cercle de l'Industrie, le Haut Comité de gouvernement d'entreprise et la Fondation de l'École Polytechnique. Aujourd'hui président de l'Académie des technologies.

L'exemple des batteries et des matériaux critiques	2
Souveraineté et industrialisation	3
Débats	5



L'exemple des batteries et des matériaux critiques

Exposé de Philippe Varin

Trois vérités dérangeantes sur la transition énergétique

Première vérité, la transition que nous traversons est extrêmement gourmande en matériaux. Dans l'Union Européenne, nous extrayons déjà - directement ou indirectement - 20 tonnes par an et par habitant de notre planète. Et si l'on continue comme si de rien n'était, nous aurons vraisemblablement, au niveau de la planète, extrait dans les trente prochaines années autant de matériaux que depuis le début de l'humanité ! Le contexte est donc déjà très lourd. Or, l'empreinte en matériaux critiques d'un véhicule électrique représente six fois plus que celle d'un véhicule thermique, et un kilowattheure éolien, six fois plus qu'un kilowattheure gaz. Il faut donc être vigilant à ne pas transformer la résolution du problème du CO₂ en guerre des matériaux.

Deuxièmement, le rôle direct des responsables et institutions politiques est essentiel pour mener cette transition, particulièrement en Union européenne où les grandes décisions, notamment sur la réduction des émissions de CO₂ et l'arrêt de la voiture thermique, ont été prises sans réelle étude d'impact. Et sans signal économique positif pour les acteurs industriels : les règlements actuels sont conçus pour punir ceux qui émettent, mais pas pour motiver les plus vertueux. Contrairement à ce qu'on a connu dans les transitions précédentes, les passages du charbon au pétrole ou du pétrole au gaz se traduisant par un avantage économique direct. Et contrairement à ce qui se passe aux États-Unis avec l'IRA où l'implication est beaucoup plus forte avec des « incentives » directes dans les aides à l'innovation. Chaque bloc a sa politique, en fait. La Chine, qui est depuis vingt ans très active sur le sujet, a maintenant le contrôle de 50 % des chaînes de valeur batteries - 90 % sur les chaînes de valeur aimants. Il ne faut pas mettre en péril notre souveraineté, si l'on veut être absolument vertueux sur le CO₂. C'est un énorme enjeu.

Enfin, la transition en cours est très complexe et systémique. Produire des véhicules électriques, par exemple, exige aussi que le système de l'électricité soit vert. Et que les matériaux de fabrication soient verts également : pour que la voiture soit verte, il faudrait aussi être certains que l'acier et l'aluminium soient verts, ce qui sera certainement le cas, au bout du compte.

La balance offre/demande

Difficile d'être optimiste sur ce sujet car la demande de matériaux critiques va être explosive. Dans les dix ans qui viennent, la croissance de la consommation de lithium sera probablement multipliée par 8. Pour le cuivre et sur le nickel, elle sera au moins multipliée par 2. Et au moins par 3 ou 4 pour les terres rares. Or, l'offre est très contrainte à cause de la grande instabilité politique des pays dotés de ressources qui sont en Afrique et en Amérique latine. Sans compter les problèmes plus généraux de la planète, en ce moment, en matière de sécurité.

D'autre part, nous nous trouvons dans un bas de cycle d'investissements miniers, ce qui signifie par exemple qu'il n'y a pas de réserves dans les mines de cuivre. Et un certain nombre de mines sont entrées dans des situations de rendements décroissants. Il faut donc charrier beaucoup plus de matériaux. Sans compter le phénomène NIMBY (Not In My Backyard), présent aussi bien dans les pays en développement que dans les pays développés où les régulations sont toujours plus contraignantes : aujourd'hui il faut au moins sept ans pour ouvrir une nouvelle mine !

En clair, tout est joué pour la décennie, cela se voit déjà dans les prix. En 2022, le carbonate de lithium a vu son prix multiplié par 5, et les prix du nickel et du cuivre montent régulièrement. Rappelons que le constructeur chinois cumule l'avantage des matières premières, du savoir-faire électrique, et qu'il a toujours été moins cher en main d'œuvre. Résultat : il faut compter 10 000 \$ pour une voiture accessible à Shanghai contre au moins 30 000 € en France pour une voiture équivalente... Le sujet majeur de la voiture électrique ne se limite pas à la gigafactory de batteries, mais concerne la production en Europe de voitures compétitives.

Quelques recommandations

Tout d'abord, une recommandation de gouvernance. Il est très important sur les nouveaux écosystèmes d'avoir un leader désigné par l'État. J'ai joué pendant neuf mois ce rôle de responsable de l'écosystème des matériaux critiques. C'est Benjamin Gallezot qui a pris le relais en tant que délégué interministériel aux approvisionnements en minerais et métaux stratégiques.

Deuxièmement, une joint-venture a été signée entre le BRGM et la filière Mines et Métaux pour créer un observatoire qui s'appelle l'OFREMI (Observatoire français des ressources minérales pour les filières industrielles). Il sera la vigie sur les évolutions de la criticité des matériaux pour l'État et les industriels. Un atout pour la suite, en tout cas pour l'Europe, en lien avec le DERA Allemand.

Troisième recommandation, également approuvée : mettre en place un fonds d'investissement privé mais avec des actionnaires publics pour prendre des parts minoritaires dans des mines. Un fonds de 2 milliards a été lancé, dont 500 millions de la Caisse des dépôts.

Les recommandations suivantes portent sur l'extraction et la capacité à contrôler la ressource minière. Grâce au fonds d'investissement mais aussi à un travail approfondi sur la diplomatie des métaux. Jusqu'ici, nos ambassadeurs n'étaient pas focalisés sur ce sujet - guère attractif dans le monde d'avant -. C'est en train de changer.

Concernant la sécurisation des chaînes de valeur aval, l'idée est de créer en France ou en Europe des étapes intermédiaires entre la mine et les gigafactories. Entre les trois gigafactories « historiques » implantées dans le Nord (à Douai, Douvrin et Dunkerque), et l'arrivée de Prologium, depuis cette année, qui se positionne sur la batterie solide, nous avons aujourd'hui quatre gigafactories de batteries pour l'automobile dans l'environnement de Dunkerque. Les étapes intermédiaires, c'est à dire le raffinage ou la fabrication de ce qu'on appelle CAM (Cathode Additive Manufacturing) et pré-CAM - c'est à dire les précurseurs des matériaux de cathode -, pourront être installées à Dunkerque où l'on a de l'électricité décarbonée. Ce qui en fera un pôle exceptionnel.

Si l'on ajoute à cela le développement du lithium géothermal dans la vallée du Rhin, et aussi le projet d'Imerys à Échassières dans le Puy de Dôme, nous avons aussi des ressources minières significatives en France qu'on peut exploiter. Peut-être un exemple de localisation de nouvelles activités...

Pour ce qui concerne la Recherche et Développement, nous avons déjà une bonne position sur tout ce qui touche à la recherche amont, notamment avec les travaux du professeur Tarascon au CNRS dans divers secteurs de l'électrochimie des batteries. Et sur le développement industriel où nous sommes moins bons, nous lançons un programme de recherche soutenu par France 2030.

En matière de compétences, il va être important de revaloriser le secteur minier. Nous avons plusieurs Écoles des Mines en France où, en fait de mines, l'on ne fait plus que du « data mining ». On est en train de revenir sur le sujet...

Enfin, au niveau européen, il nous faut une norme de la mine responsable qui soit lisible et actée, dans les décrets d'application de la directive batteries. C'est en train d'être mis en place.

Par ailleurs, il faut absolument que les mines figurent dans la taxonomie européenne. Ce sont des conditions nécessaires de l'acceptation de l'opinion publique.



Souveraineté et industrialisation

Exposé de Philippe Varin

Premier défi : faire les bons choix

Souveraineté, cela ne concerne pas tous les secteurs, mais il faut savoir sélectionner des domaines-clés. Et disposer, sur les écosystèmes qu'on a choisis, de points forts c'est-à-dire compétitifs à l'échelle mondiale.

Quelques exemples évidents de positions fortes de souveraineté : au moment de la pandémie de Covid, BioNTech a été notre point fort, en Europe. Nous avons également les codes de calcul dans le nucléaire, les Airbus, le Rafale... Mais il existe aussi des contre-exemples : toujours pour la période Covid, ce sont les masques, le paracétamol, ou plus récemment, le Clamoxyl. Et peut être encore plus important, le digital grand public sur lequel nous n'avons plus du tout de souveraineté.

Certes, il y a consensus sur les grands domaines industriels où l'on ne peut pas se permettre de ne pas avoir de souveraineté, qu'il s'agisse de l'énergie, de l'eau, du digital, de la communication ou l'espace, ou bien de domaines sectoriels comme la mobilité, l'agroalimentaire ou la santé.

Mais le vrai sujet de réflexion concerne des sous-ensembles à l'intérieur desquels il s'agit de trouver les domaines où l'on peut avoir cette capacité de leadership avec des perspectives de croissance suffisamment attractives. En général, ils sont liés aujourd'hui au domaine vert ou au digital.

Sur le digital, on a perdu pied sur les applications grand public mais il faut se concentrer sur le B to B. Sur le

photovoltaïque, nous sommes impuissants face à la technique maîtrisée par les Chinois, mais on peut se développer sur l'aval. Sur l'hydrogène, l'idée n'est pas d'être omniprésents, mais il faut le réserver en priorité à la décarbonation des matières premières, notamment de l'acier et peut-être la mobilité des véhicules lourds. Dans chaque domaine, il y a un certain nombre de choix à faire, sur lesquels l'Académie des technologies peut jouer un vrai rôle d'aide au discernement.

Les secteurs où (re)penser la souveraineté

Premier cas de figure : la localisation de nouvelles activités

Comme « Choose France » cette année : 13 milliards d'euros d'investissements, 8000 emplois. Il importe de le faire sur les batteries puisqu'on a choisi d'y être présents, et qu'il y a eu des annonces sur le sujet. En outre, cela a un effet d'entraînement sur la localisation de nouvelles activités.

Si l'on réussit à régler le problème de la mobilité et donc celui de la compétitivité de la production automobile, les chaînes de valeurs nouvelles pourront compenser une part significative - peut être la moitié - des emplois actuels qui vont disparaître. Cette souveraineté va coûter assez cher mais elle correspond à un choix indispensable.

Pour être cohérents avec la démarche sur les batteries, la France et l'Europe doivent aussi travailler sur une chaîne de valeur « aimants » (pour le moment dépendants à 90% de la Chine), comme l'ont déjà fait les États-Unis. Et si l'on veut aller plus loin en termes de mobilité, on ne peut pas non plus se focaliser sur l'automobile en laissant de côté le sujet du fret. Ni le sujet des plateformes : les plateformes d'autopartage et de robot-taxis sont, à mon avis, un enjeu extrêmement important pour le futur.

Restent les chaînes de valeur qui pourraient disparaître ou se retrouver en mauvaise posture si l'on n'y prend pas garde

Contre toute attente, les nouvelles sur les mines sont potentiellement bonnes : elles avaient disparu mais on y revient pour des raisons de compétitivité et aussi de nouvelles chaînes de valeur. Bonnes nouvelles aussi concernant les métaux. La décarbonation des métaux risque de changer la carte des aciéries, et de la sidérurgie européenne. Parce que, un peu comme pour l'aluminium, la disponibilité, à proximité des chaînes d'une énergie verte en quantité suffisante devient un atout. L'acier à base d'hydrogène produit par de l'électricité nucléaire sur le site de Dunkerque sera, par exemple, une solution certainement compétitive.

En revanche, la chimie mérite notre attention, compte tenu du double effet de l'inflation énergétique en Europe

et de l'IRA aux États-Unis qui, avec le système d'« investment allowances », attire les grands groupes...

Mais la réflexion essentielle en matière de souveraineté concerne l'agroalimentaire, la santé, le digital

Sur l'agroalimentaire, nous avons des compétences et une bonne image, mais un retard dans l'évolution des exploitations et de leur management. Il faut passer à l'échelle en matière de stratégie industrielle.

Pour la santé, le risque est d'être dans le rouge sur les questions de sécurité sanitaire. Une réflexion s'impose, qui va de pair avec tout ce qu'on pourrait faire sur l'ensemble du système français, y compris le système hospitalier.

Sur le digital, on a abandonné une partie du spectre des industries avec les GAFAs. On se concentre désormais sur l'IA, le B to B etc., mais il faut avoir une cohérence d'ensemble.

Enfin, nous devons bien entendu développer les activités qui prospèrent déjà

Nous avons depuis longtemps, en France, des leaderships mondiaux : l'aéronautique, le naval, l'électricité décarbonée. Et désormais on peut reparler du nucléaire, donc des EPR (réacteur pressurisé européen). Sur ce terrain, la décision à prendre concerne les SMR ou les réacteurs à neutrons rapides qui sont la prochaine génération. Nous devons régénérer nos compétences qui vieillissent et afficher clairement notre ambition d'une production d'électricité décarbonée en quantité suffisante à horizon des trente prochaines années.

L'importance du terreau

Sur la question de la réindustrialisation, à côté du rôle que peut avoir l'État, et des actions ciblées sur certains écosystèmes, il ne faut pas oublier l'incidence du terreau global : nous devons évaluer objectivement la performance de notre moteur économique et celle de notre moteur sociétal. Ce sont les deux moteurs de notre « jumbo » français, lourd de dettes (on a franchi les 3000 milliards d'euros). Le moteur économique, depuis une vingtaine d'années, tourne à 1,5 % de croissance, donc en dessous du niveau de croissance de nos voisins européens. Et nous supportons des charges qui sont liées à notre modèle social qui n'est plus cohérent avec la puissance de notre moteur économique. Comme le prouvent les chiffres du décrochage scolaire, les problèmes de métiers en tension, et le classement Pisa (programme international pour le suivi des acquis des élèves) où l'on perd une ou deux places tous les ans. Le tout dans un contexte de turbulences écologiques, climatiques, et aussi géopolitiques.

Une autre inquiétude se profile, concernant l'Europe où l'on est en train de créer une zone avec un prix élevé du CO₂ et où l'on va renchérir les coûts des industries. Si le reste du monde n'a pas ce prix du CO₂, cela va défavoriser notre compétitivité. Être vertueux mais non compétitif n'est pas l'objectif.

L'autre sujet très préoccupant pour le moyen terme touche notre volume de recherche et notre position en technologie dans le monde, où des rapports récents montrent que nous sommes à la traîne.

Déglobalisation

Pour faire simple, nous vivons aujourd'hui dans trois blocs économiques : l'Asie, avec un groupe de pays vassalisés par la Chine. Un bloc regroupé autour des États-Unis et de l'IRA. Et puis l'Union européenne avec le green deal et une certaine doctrine historique sur la primauté donnée au marché. Ce monde fragmenté relève plus de Jurassic Park que du « level playing field », surtout pour les Européens.

Les chiffres sont éloquentes : pratiquement 500 « barrières au commerce » dans la base Market Access de l'Union européenne, 150 procédures antidumping, sans compter le découplage entre la Chine et l'Amérique du Nord, et maintenant entre la Russie et l'Europe. À cela s'ajoutent les questions de sanctions, sachant que l'Europe n'a pas les mêmes règles que les États-Unis avec l'OFAC : En Europe, nous en sommes au 11^e train de mesures avec une mise en œuvre spécifique par pays !

Face à cette fragmentation qui risque d'obérer la compétitivité des entreprises, face aux sujets critiques de choix des écosystèmes de souveraineté, face aux questions fondamentales de partage de la valeur qui se posent à notre société dans la construction d'un monde durable, plus que jamais, les relations entre l'État et les entreprises doivent être le plus intimes et efficaces possible.



Débats

Denis Ranque : La souveraineté, c'est donc de disposer de certaines cartes fortes. Mais comment est-ce qu'on procède quand on a les bonnes cartes dans les mains ? Qui les joue et comment ?

Philippe Varin : Ce qui s'est passé au moment du Covid pour les vaccins est intéressant. En réalité, le sujet est remonté à l'Union européenne. Et c'est le commissaire Breton, alors à la manœuvre, qui a utilisé BioNTech et les quelques atouts que nous avons. Mais il l'a fait, bien sûr, en étroite collaboration avec les États membres et aussi les industriels. Il y aura des cas d'école différents à chaque fois. L'essentiel, c'est la fluidité des rapports entre entreprises et États.

Denis Ranque : J'ai l'impression qu'il faut, dans chaque cas, bien définir les acteurs. Pendant la crise du Covid, toutes les règles ont volé en éclats. Mais dès qu'on revient en régime normal, se pose la question de savoir comment on joue ses atouts. L'entreprise a un chef, un comité exécutif qui fait des arbitrages. Un pays, c'est compliqué. Et l'Europe, c'est encore plus compliqué...

Connaissons-nous exactement les richesses de notre sous-sol ou peut-on espérer de belles surprises ?

Philippe Varin : N'étant pas spécialiste, je peux dire simplement que l'inventaire minier en France date beaucoup. Il peut être et devrait être refait. C'est l'une des recommandations que je n'ai pas évoquées. Du lithium, il y en a, peut-être plus que ce qu'on pense aujourd'hui. Il peut y avoir des terres rares en France, mais je ne suis pas sûr qu'on soit prêts à les exploiter. Bien-sûr, il y a les territoires ultramarins, et le nickel notamment. Mais les considérations politiques en Nouvelle-Calédonie sont telles que tout le monde y perd de l'argent. Donc la réponse à la question à court terme n'est pas là. Ce qu'il faut, c'est pouvoir sécuriser des ressources venant de pays hors France.

La question du recyclage a-t-elle été abordée pour les batteries ?

Philippe Varin : Quand on parle d'une nouvelle chaîne de valeur qu'on va localiser en partie en France, il est impensable de ne pas parler de recyclage. Mais pour les batteries, et à l'horizon des dix à quinze prochaines années, surtout s'il y a une seconde utilisation des batteries, on n'aura pas beaucoup de batteries disponibles. À court terme, le recyclage des batteries en fin de vie apportera peu de ressources en matière. Néanmoins il y a une réglementation très claire. Le recyclage et l'éco-design sont des impératifs pour cette filière. Surtout, il y a de la valeur attachée aux produits qui pourront être récupérés, ce qui n'est pas le cas des batteries au plomb actuelles. Il y a donc un intérêt à traiter les batteries et il existe, actuellement en France trois ou quatre projets importants sur le recyclage en hydro métallurgie et en pyro métallurgie. Donc la réglementation forcera les constructeurs à organiser le démantèlement de la batterie par la collecte, et derrière, son traitement. Ce qui paraît extrêmement vertueux quand on voit ce qui se passe a contrario sur les smartphones où l'on a été dans l'incapacité de mettre en place des réglementations dès le début de leur utilisation.

La politique industrielle exige de la vision et des arbitrages. L'organisation française gouvernementale officielle vous semble-t-elle suffisamment armée, cohérente, volontariste ?

Philippe Varin : J'ai toujours pensé qu'il fallait un ministère de l'industrie et de l'énergie. On a fait une partie du chemin dans le dernier remaniement, mais on

reste encore entre deux eaux. Concernant la clarté des objectifs, un travail a été fait avec le rapport Potier qui matérialisé dans le pacte productif et France 2030. Dans le cas de France 2030 (54 milliards sur la table), ce qui est intéressant c'est qu'il y a eu un effort de focalisation sur dix thématiques qui, pour une part, recouvrent d'ailleurs les points de malaise que j'ai évoqué. Et le rapport qui est en train d'être fait par Patricia Barbizet, la présidente du comité de surveillance - qui va bientôt quitter sa fonction -, montre que cet investissement est bien placé et aura des retours sur la balance commerciale. Ce qui est moins positif, c'est que chacun des dix sujets nécessiterait un leader de l'écosystème correspondant, chacun impliquant des fonctionnements transversaux et une dynamique qui relève plus de celle d'une start-up que d'un grand mammouth...

Par ailleurs, on a cette habitude, en France, de fonctionner systématiquement avec des appels à projets alors que nos concurrents américains ont des « grants » notamment de l'agence DARPA pour des montants beaucoup plus importants. Sur des sujets matures au niveau de l'industrialisation - et il y en a dans France 2030 -, il faut être prêt à « mettre un paquet sur la table » et aujourd'hui, on n'a pas vraiment la structure qui permet de le faire.

Denis Ranque : On a fait le double constat pour France 2030, qu'il ne s'agit pas seulement de distribuer de l'argent, mais de bâtir un écosystème. L'Académie s'est efforcée d'aller jusqu'au bout de la proposition, y compris dans sa mise en œuvre, mais l'État est mal à l'aise dans ce domaine pour nommer des chefs de projet. Et ce n'est pas entièrement son rôle, dans cette économie mixte qui allie des acteurs privés et des intérêts publics. Il faut donc essayer d'apporter notre contribution dans cette direction-là.

Mots clés : *Choose France*, diplomatie des métaux, France 2030, matériaux critiques, OFREMI, ressources minières, souveraineté énergétique

Citation : Philippe Varin & Denis Ranque. (2023). *Souveraineté et industrialisation*. Les soirées de l'Académie des technologies. @

Retrouvez les autres parutions de l'Académie des technologies sur notre site

Académie des technologies, Le Ponant, 19 rue Leblanc, 75015 Paris. 01 53 85 44 44. academie-technologies.fr

Production du comité des travaux. Directeur de la publication : Denis Ranque. Rédacteur en chef de la série : Hélène Louvel. Auteur : Marie-Claude Treglia. N°ISSN : en attente.

Les propos retranscrits ici ne constituent pas une position de l'Académie des technologies et ils ne relèvent pas, à sa connaissance, de liens d'intérêts. Chaque intervenant a validé la transcription de sa contribution, les autres participants (questions posées) ne sont pas cités nominativement pour favoriser la liberté des échanges.