



Quel est le savoir énergétique français en 2020 ?



© Marta Sostres

Quentin Cosme
Association Werra
Juillet 2021



Étudiant en Master 2 Intelligence Stratégique Internationale et Affaires Publiques à l'ILERI, et à l'IAE de Poitiers, **Quentin Cosme** est un passionné des enjeux géopolitiques en particulier dans le domaine de l'énergie. Particulièrement attaché à ces enjeux complexes dont l'importance est parfois remise en cause, Quentin cherche à présenter l'énergie et ses enjeux internationaux plus simplement à travers des articles et des mémoires afin que tous puissent avoir accès à un enjeu politique pouvant être considéré comme le premier enjeu international et celui étant le plus souvent au cœur des conflits interétatiques.

Les propos exprimés par l'auteur n'engagent que sa responsabilité

© Tous droits réservés, Paris, Association Werra, Juillet 2021



INTRODUCTION

Puissance, un mot que bien des chercheurs tentent de définir, et des États d'atteindre. Mais qu'est-ce que la puissance d'un État si ce n'est ses ressources énergétiques ? C'est un fait mis en avant par l'ingénieur Thierry Lepercq, auteur du livre « Hydrogène, le nouveau pétrole ». Dès l'introduction, il évoque les paroles du Premier Ministre chinois lors de sa visite au Canada à la fin des années 1990. Ce dernier se présente comme « Power ingiener of power ». Ces termes ne peuvent être plus vrais. Le Premier Ministre fait partie des dirigeants des grandes entreprises chinoises productrices d'électricité. Un jeu de mot, souhaité ou non, qui montre en effet que pouvoir et puissance vont de pair. L'absence de ressources énergétiques dans certains pays offre aux exportateurs un pouvoir de pression colossal, car sans énergie le pays s'effondre économiquement.

L'autonomie énergétique est par conséquent indispensable et devient l'un des enjeux premiers de ce siècle pour des pays comme la France. Notre objectif est de présenter et analyser le savoir-faire français en matière de technologie énergétique. Pour cela nous nous fonderons sur une étude de cas, celle d'Energy-Observer, un catamaran énergétiquement autonome. Dans un premier temps, évoquons les ressources non renouvelables et l'enjeu de la transition énergétique.



Charbon, gaz et hydrogène : avons-nous atteint ou dépassé les limites ?

Chaque année, British Petroleum produit une revue statistique présentant les grands chiffres de l'énergie¹. Consommation, production et ressources en fonction de chaque pays et chaque grande région sont présentées dans un livret accessible à tous. Ces dernières années, les enjeux ont véritablement changé. Les chiffres traitant de la production et des ressources ont connu une évolution plus que conséquente. Nous évoquerons donc les ressources afin de réaliser une courte analyse de ce qui est présenté par l'entreprise pétrolière.

Le charbon

Les réserves sont estimées à environ un peu plus de deux cents ans. La majorité de la production comme de la consommation se trouve en Asie-Pacifique. Les deux sont évaluées à 120 exajoules² dont 80 sont produits et consommés en Chine. Notons que la production mondiale s'élève à 167 exajoules et la consommation mondiale 157. L'Australie, l'Inde et l'Indonésie suivent ensuite la Chine avec une consommation estimée entre 15 et 18 exajoules pour chaque pays mais avec une production très réduite, sauf pour l'Inde qui satisfait assez bien sa demande. L'une des grandes questions restera la demande des pays africains et des pays asiatiques comme la Thaïlande à la suite du développement chinois.

Le pétrole

En matière d'or noir, les enjeux commencent à changer. Les réserves au Moyen-Orient commencent à s'épuiser, les prix montent et la tension politique croît avec. Les réserves sont estimées à environ soixante-quinze ans dans cette zone géographique. Or, deux événements sont venus bouleverser la géopolitique pétrolière. Tout d'abord la découverte du gaz de schiste en Amérique du Nord. Les réserves sont évaluées à trente ans mais la rentabilité de ces dernières implique des prix élevés à cause de la difficulté des techniques de production. Deuxièmement, le pétrole des pays d'Amérique du Sud, et plus particulièrement du Venezuela, est de plus en plus accessible et les réserves sont colossales. C'est un pétrole plus accessible donc moins cher et les réserves sont estimées à plus de cent cinquante ans. Rappelons les rapports existants avec

¹ British Petroleum, *Statistical Review of World Energy*, 69^{ème} édition, 2020

² Exajoule : Unité de mesure d'énergie du système international, mesure le travail d'une énergie par rapport au temps ou à une distance



les États-Unis et le fait que de telles ressources viennent d'être découvertes sont un facteur d'aggravation de ces tensions de par la dépendance au pétrole caractéristique des pays nord-américains et européens. Pour les États-Unis, importer du pétrole vénézuélien signifie dépendre de cette dictature sud-américaine, ce qui est inacceptable. Les tensions ont atteint la menace militaire sous la présidence de Donald Trump mais une accalmie se développe aujourd'hui. La grande question reste l'acceptation de cette domination pétrolière et de ses enjeux économiques et politiques.

Le gaz naturel

Nous avons tous entendus parler des projets Nord Stream 1 et 2, le second étant source de tensions malgré une période plus calme débutée il y a peu mais dont la durée reste source de débats. Aujourd'hui, quatre pays possèdent près de la moitié des réserves. La Russie, l'Arabie Saoudite, l'Iran et le Turkménistan se partagent un peu plus de 50% des réserves et 20% sont détenues par la Russie. Les réserves restent évaluées à plus d'un siècle au Moyen-Orient et à quatre-vingts ans dans la Communauté des États Indépendants (CEI)³. Des réserves importantes se trouvent aussi en Afrique et d'autres types de gaz (LNG) sont en développement et en recherche afin de remplacer ceux produits actuellement.

L'hydroélectricité et le renouvelable

Bien plus d'un tiers de l'énergie hydroélectrique est produit en Asie-Pacifique et 30% en Chine. Pourtant qui ne connaît pas le scandale du Barrage des Trois Gorges ? La grande fierté de l'État chinois, source de tourisme et d'influence politique, mais aussi d'un désastre écologique et social. Les Trois Gorges, ce sont plus d'un million de personnes délogées et parfois non indemnisées, ainsi que des conditions de vie difficilement supportables résultant de l'ouverture du barrage. Les vitres se brisent, les maisons sont inondées et certaines s'effondrent malgré la demande d'aide réalisée par les citoyens. Bien que les chiffres augmentent et que la Chine reste en tête avec ses technologies hydroélectriques, les enjeux de la construction du barrage restent peu évoqués. Quant au renouvelable, les chiffres sont très bas, environ 30 exajoules consommés dans le monde dont 6 aux États-Unis et 2 en Allemagne. Globalement, l'énergie produite est d'origine solaire mais les chiffres restent très différents en fonction des pays, de par la question géographique.

³ CEI : Communauté des États Indépendants, organisation intergouvernementale composée des anciennes républiques soviétiques



L'électricité

Où en sommes-nous finalement ? En matière de production d'électricité, les sources d'énergie restent multiples en Europe et en Amérique du Nord. L'Amérique du Sud produit majoritairement à base de l'hydraulique. Le Moyen-Orient, la Communauté des États Indépendants et l'Afrique emploient principalement le gaz et l'Asie-Pacifique utilise le charbon.

Il est essentiel de trouver des alternatives à ce que nous employons aujourd'hui bien que certaines ressources restent déjà mises en avant comme les biogaz et l'hydrogène.



Energy-Observer : produire et consommer autrement

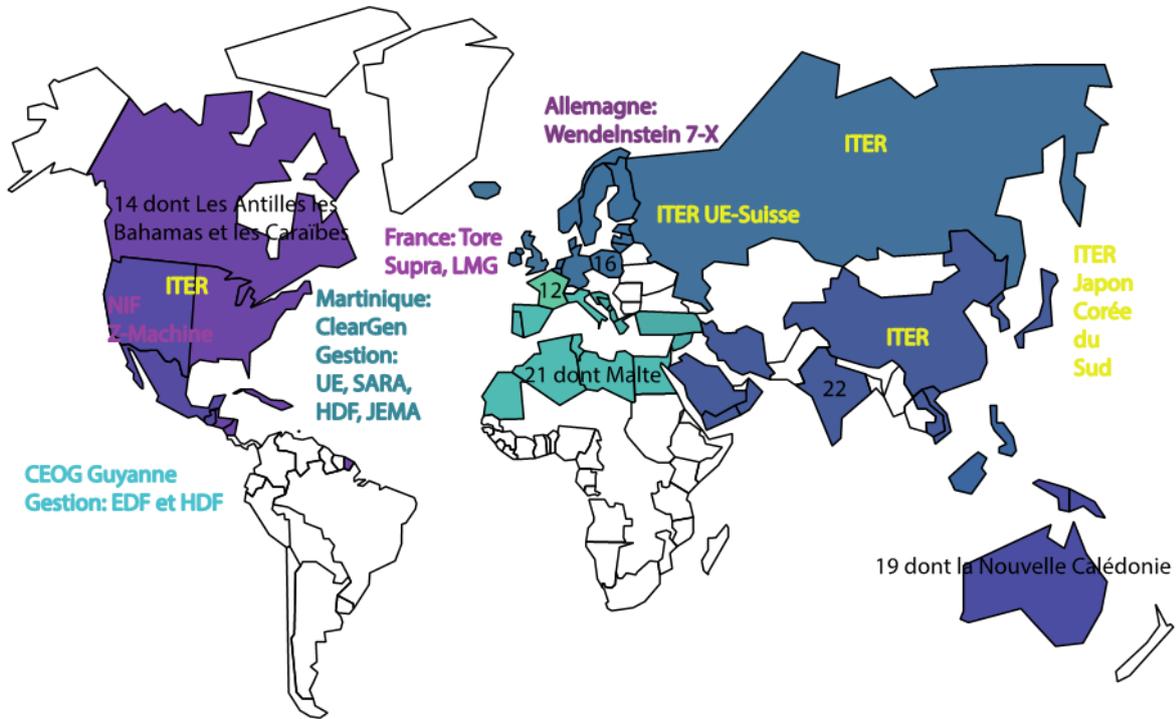
Quand nous parlons d'énergie comment pouvons-nous résumer la France ? Voici une carte du monde des projets énergétiques liés au renouvelable, au bio-nucléaire et à l'hydrogène. Les projets sont nombreux, impliquant États, entreprises, ONG et institutions internationales. Notons que les projets de grande ampleur et connus de tous sont sans doute le réacteur ITER⁴ basé en France et le catamaran français Energy-Observer⁵.

Figure 1 : carte des projets énergétiques impliquant de l'hydrogène⁶

⁴ ITER : Réacteur à fusion international, <https://www.iter.org/fr/accueil>

⁵ Energy Observer : Catamaran de recherche pour énergies vertes et hydrogène, <https://www.energy-observer.org/fr/>

⁶ Figure 1 : Carte des projets énergétiques impliquant de l'hydrogène - Réalisée à partir de témoignages



La grande course énergétique du XXIème siècle:
Les projets d'avenir de l'hydrogène

Carte réalisée par Quentin COSME, étudiant en Master 2, Intelligence Stratégique Internationale et Affaires Publiques, ILERI, Paris 7 - IAE Poitiers

Le tour du monde d'Energy Observer
Vitesse moyenne : 5 noeuds (9,26 km/h)

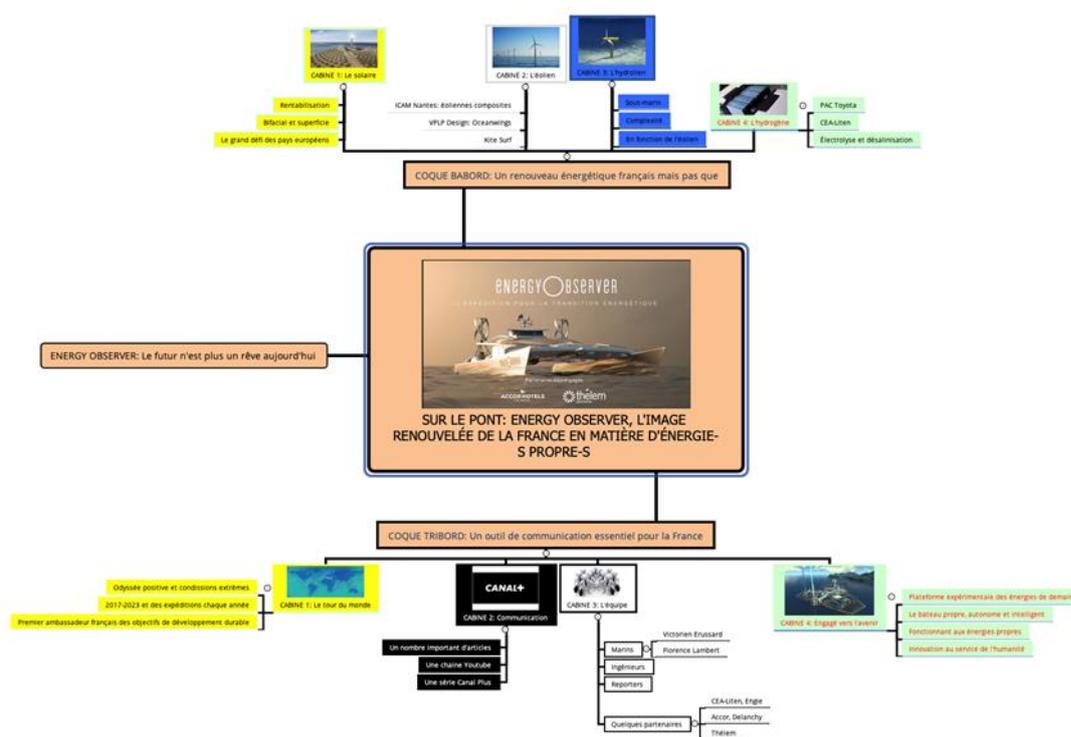
- | | | |
|--|-----------------|--|
| ■ 2017: Tour de France | ITER | Etats membre du projet ITER |
| ■ 2018: Tour de la Méditerranée | LMG | Nom des différents projets bioatomiques |
| ■ 2019: Tour de l'Europe du Nord | CEQG | Projet CEQG hydrogène et énergies vertes |
| ■ 2020: Tour de l'Asie du Nord | ClearGen | Projet Cleargen: Hydrogène et pétrole |
| ■ 2021: Tour du Pacifique et de la côte Ouest américaine | | |
| ■ 2022: Tour des Amériques centrale et orientale | | |

12-22 Nombre d'escales dans le pays (Offielles et suposées)

Energy-Observer est un projet sur cinq ans, fondé sur le partenariat de différents grands groupes issus de divers milieux économiques, et qui ont pour objectif de tester les nouvelles technologies énergétiques : éolien, hydraulique, solaire et hydrogène.

Energy-Observer reste avant tout une volonté de recherche d'autonomie énergétique réaliste et réalisable. Il ne s'agit pas de déterminer les énergies de demain mais de montrer que ces alternatives fonctionnent.

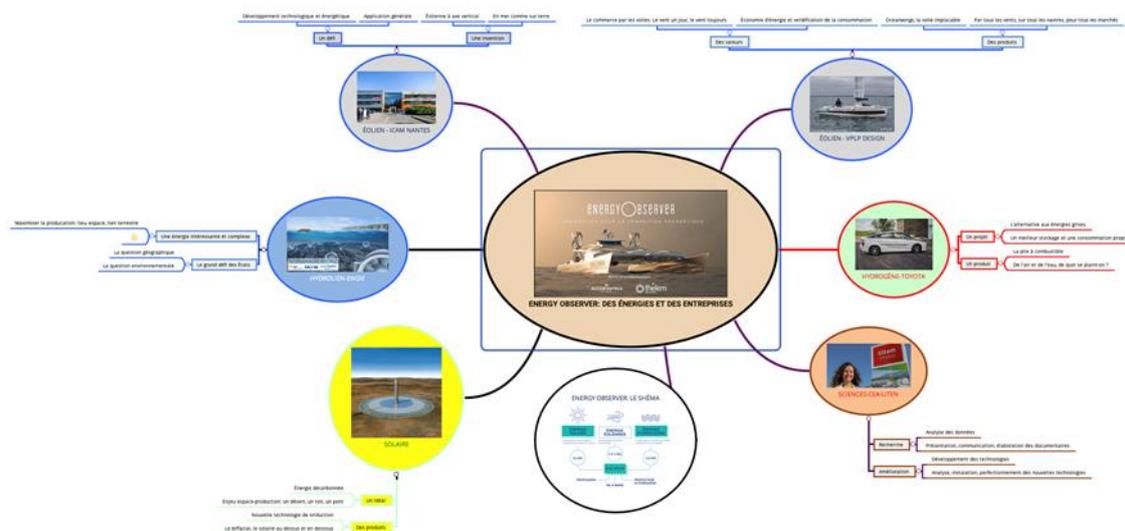
Figure 2 : Qu'est-ce que le projet Energy-Observer ?⁷



C'est un catamaran qui cherche aussi à mettre en avant un modèle économique nouveau : un projet, des entreprises et une unité face au défi. Energy-Observer, c'est un partenariat économique, social et de savoir-faire français et international, témoin d'un capitalisme nouveau.

⁷ Figure 2 : Carte X-Mind « Qu'est-ce que le projet Energy Observer ? » - Réalisée pour un mémoire à partir de témoignage

Figure 3 : Energy-Observer, technologies et entreprises ⁸



Aujourd’hui le savoir-faire énergétique français est marqué par la coopération. Energy-Observer est un projet colossal concentré sur une recherche permanente et une mise en avant constante du progrès. Coopération et progrès entre entreprises, et surtout entre énergies.

Le solaire

Le solaire reste l’énergie à maîtriser en Europe. C’est le grand défi en matière d’énergie propre. Il ne s’agit pas de produire mais d’optimiser la production. Il faut rentabiliser au maximum l’énergie fournie au cours de la journée. Le bifacial, un panneau solaire producteur d’énergie par-dessus et par-dessous, est une invention européenne. Il témoigne de cet investissement dans la recherche. Bien que certaines technologies aient un coût élevé du fait de l’emploi de matériaux rares, de nouveaux panneaux plus solides et moins chers sont en fabrication et sont de plus en plus installés sur les toits et dans les grands espaces tel que les déserts au Moyen-Orient.

⁸ Figure 3 : Carte X-Mind « Energy Observer, technologies et entreprises » - Réalisée pour un mémoire à partir de témoignage



L'énergie éolienne

C'est un domaine dans lequel le génie français s'illustre bien. ICAM Nantes et VPLP Design ont proposé des modèles d'éoliennes de nouvelle génération. Matériaux nouveaux, fonctionnement différent, installation simplifiée et ajustable, ce sont de nouveaux modèles d'éoliennes qui sont apparus sur le marché et qui garantissent un rendement étonnant pour des produits défiant toute concurrence. Une révolution technologique, industrielle et marketing qui n'est rien d'autre qu'un bond en avant énergétique en particulier dans le transport. Il s'agit à présent d'adapter ces technologies à la consommation citoyenne des grandes villes.

L'énergie hydraulique

Un nouveau grand défi pour les concepteurs. Les technologies sont plus que complexes et les matériaux assez chers. Malgré une technologie très rentable et plus qu'intéressante, aujourd'hui l'hydroélectricité reste une source de second rang dont la place varie en fonction des autres sources d'énergie. Cependant, les grands centres de recherches affirment que le potentiel énergétique des océans reste encore largement inexploité. Ceci ne semblerait possible qu'avec une amélioration des capacités productives des machines et une baisse des coûts du fait des matériaux employés.

L'hydrogène

Le grand gagnant du projet ou plutôt l'énergie au cœur du projet. C'est grâce à Toyota et à sa pile à combustible que le projet Energy-Observer connaît un tel succès. La pile est sujette à étude et améliorée à chaque voyage d'expérience. L'investissement du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) dans la recherche permet une évolution toujours plus marquée des technologies hydrogène. Notons que l'hydrogène n'est pas seulement au cœur du projet Energy-Observer. Les projets CEOG⁹, ClearGen¹⁰ ou encore ITER sont également fondés sur l'étude du petit atome et dont l'objectif est d'étudier les alternatives énergétiques s'offrant à l'humanité.

⁹ CEOG : Projet énergétique guyanais fondé sur la création d'hydrogène à partir du solaire, <https://www.ceog.fr/>

¹⁰ ClearGen Demo : Projet énergétique martiniquais fondé sur l'hydrogène avec l'emploi propre de pétrole, <https://www.cleargen.eu/>



Énergies et enjeux internationaux, la peur et la volonté de changement

Nous avons précédemment présenté les énergies employées dans la majorité des pays. Notons que le nucléaire et la géothermie n'ont pas été évoqués dans cet article à cause de la complexité et du nombre de projets caractérisant le premier, et à cause de la pratique plutôt rare de la seconde. Ce qui nous intéresse particulièrement ce sont les enjeux de pratique et mise en place à grande échelle des technologies solaires, éoliennes, hydroélectriques et d'hydrogène. Les grandes questions concernent alors les acteurs, leur investissement, le projet et sa localisation mais surtout les rapports entre membres.

Aujourd'hui, l'évolution et le choix des énergies influent sur chaque secteur et en particulier l'industrie et les transports. À titre d'exemple, la pile à combustible d'Energy-Observer provient de Toyota et l'analyse des chiffres énergétiques ainsi que son perfectionnement sont réalisés par le Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Puisque la demande en énergie ne fera que croître du fait du développement africain, il est impératif de développer des technologies nouvelles ou, dans le cas des technologies d'Energy-Observer, d'optimiser celles employées. Pour cela, il faut développer la coopération.

L'élaboration du projet est un défi en soi. Il faut définir ce qui doit être recherché, sur quoi les scientifiques et salariés vont travailler. La mise en avant d'énergies alternatives fondées sur l'exploitation d'énergies propres avait un coût déjà élevé. Les intervenants sont alors plutôt nombreux : énergéticiens (Engie), scientifiques (CNRS), techniciens (Toyota) et bien sûr toutes les équipes sociales, financières, de communication, en lien avec le public ou la justice. C'est ce qui porte le nom de projet complexe.

Il faut proposer ce projet à ces acteurs. Les entreprises Engie et VPLP travaillent toutes les deux dans les technologies éoliennes. La coopération et le partage des savoir-faire et technologies sont prévus par les contrats mais chaque entreprise cherche à développer le projet tout en ayant recours à de la veille stratégique afin de protéger son savoir et surveiller ses concurrents. Ces projets coopératifs, afin d'être menés à bien dans l'intérêt de tous, impliquent en priorité de satisfaire les entreprises dans leurs volontés de veille et de protection. Comme le montre Christian Harbulot, directeur de l'École de Guerre Économique, dans *Les Cahiers de la Guerre Économique*, les entreprises vont dans tous les cas chercher à se défendre contre leurs concurrents et à les surveiller grâce aux plans de veille. Pour un État comme une entreprise, on



« instrumentalise la morale afin de masquer la finalité de la stratégie »¹¹. Soumettre par la guerre ne se fait presque plus. Aujourd'hui, on soumet par la technologie et le savoir qui y est lié, ainsi que la rapidité de son acquisition. C'est la guerre économique systémique. Il faut par conséquent empêcher les acteurs de se livrer une telle guerre dans des projets aussi compliqués et aussi essentiels pour l'humanité. Il faut donner l'envie du travail commun, mettre en avant le fait que le bénéfice final, qui est parfois source de débat, est un bénéfice commun. Le résultat de cette coopération ne sera rien de plus qu'une démonstration internationale de la capacité d'entreprises concurrentes ou issues de domaines plus que divers et divergents sont aptes à élaborer, achever et réussir un projet international d'une importance énergétique, économique et géopolitique considérable.

Cette efficacité d'une énergie et d'une équipe la manipulant ne peut être reconnue et approuvée que si elle est montrée à tous et pratiquée dans des conditions extrêmes. Une présence permanente sur les réseaux et médias ainsi que sur le terrain pour garantir le rapprochement avec les citoyens. Le tour de la Mer du Nord témoigne de cette volonté de réussite. Une expérience de navigation en conditions extrêmes pour une réussite incontestable des énergies propres sur le fossile.

Par conséquent peur ou volonté de changement ?

La réponse est encore difficile à donner. D'un côté, Engie investie dans le projet Energy-Observer, et de l'autre Total investie dans des plates formes pétrolières au Mozambique. L'enjeu climatique est de plus en plus accepté par les pays mais l'or noir fait toujours rêver. L'heure est aujourd'hui à la recherche bien que des entreprises investissent de plus en plus dans les énergies propres et l'hydrogène telle que Néoen. Ce que nous pouvons affirmer est l'existence d'une transition énergétique et d'une réelle volonté de changement. Cependant l'existence d'une réelle volonté internationale et d'un réel investissement est encore trouble. Ce sont des caractéristiques propres aux PME telles que Hydrogène de France ou Stations-e. Ce qui peut être considéré comme étant un grand progrès en tout point est cette réussite de coopération des entreprises comme des secteurs publics et privés. Bien qu'un projet tel qu'Energy-Observer, soit issu d'une volonté citoyenne de deux grands hommes des mers français, Victorien Erussard et Jérôme Delafosse, il reflète aujourd'hui la volonté de recherche unanime entre entreprises de l'énergie, hôtellerie, assurances, institutions publiques ou encore génies automobiles.

¹¹ Christian HARBULOT, « Les Cahiers de la Guerre Économique », Volume 1, *EGE*, Novembre 2020



CONCLUSION

Pour conclure, il est possible de dire que les technologies énergétiques françaises restent encore en avance sur leur temps en particulier dans l'éolien. Cependant, il ne s'agit plus aujourd'hui de mettre en avant le savoir-faire énergétique national mais la recherche fondée sur le partenariat. Il devient nécessaire de développer l'économie collaborative, en particulier dans l'énergie et le transport, ce projet en est un parfait témoin.

De nouvelles questions s'offrent alors à nous. Quelles seront les économies de demain dans un monde fondé sur un capitalisme plus collaboratif ? Vers quelles énergies l'humanité se tournera-t-elle ? Quel est l'avenir des pays du Golfe et de la Communauté des États Indépendants ? Quelle forme aura la transition énergétique ? Enfin concernant la grande question du nucléaire, vers la chute du génie français ou la domination du marché énergétique du XXI^{ème} siècle ?