

Un an après la crise, quel paysage de l'énergie en 2050 ?

Jean-Eudes Moncomble est secrétaire général du Conseil Français de l'Énergie (CFE¹), président du Comité Énergie de la Fédération Mondiale des Organisations d'Ingénieurs (FMOI²).

En 2019, les débats sur la transition énergétique étaient nombreux. Les enjeux étaient principalement environnementaux avec, au premier rang d'entre eux, la lutte contre le changement climatique. On discutait de la composition du bouquet énergétique³, de la capacité de nos sociétés à évoluer vers d'autres modes de transports, et on s'interrogeait sur les conséquences de l'irruption du numérique, pour ne citer que quelques-uns des

débats très présents dans le monde d'avant.

Et la pandémie de Covid-19 a frappé : un choc d'une violence inouïe qui surprend chaque jour d'avantage par sa puissance, sa persistance et par l'ampleur encore mal estimée de ses conséquences. A-t-elle modifié directement ou indirectement, par ses nombreuses conséquences, notre perception des enjeux énergétiques ou des transitions énergétiques possibles ?

1. www.wec-france.org

2. www.wfeo.org

3. Bouquet énergétique : proportion des différentes sources d'énergie dans la production d'énergie nécessaire à un pays, une industrie, etc.

1 Les missions du Conseil Mondial de l'Énergie

Avant d'entamer ce point, rap-
pelons rapidement ce qu'est le



Figure 1

Les pays faisant partie du Conseil Mondial de l'Énergie.



Figure 2

Personnalités présentes lors de la première conférence mondiale de l'énergie en 1924 à Londres.

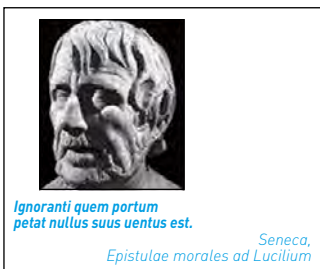


Figure 3

« Ignoranti quem portum petat nullus suus uentus est », ce que l'on peut traduire très rapidement par : « Il n'est de bon vent pour qui ne sait où il va » – Sénèque (4 av. J.-C. - 1 apr. J.-C.).

Conseil Mondial de l'Énergie (CME). Il s'agit d'une organisation qui est présente dans à peu près 100 pays (en bleu sur la **Figure 1**), dont les deux tiers sont des pays en développement. Indirectement, cela représente environ 3 000 organisations dans le monde, qui représentent toutes les ressources, toutes les énergies, toutes les technologies et tous les types d'acteurs.

La première conférence mondiale de l'énergie s'est tenue en 1924 à Londres (**Figure 2**). Le Conseil Français de l'Énergie (CFE) représente en France le Conseil Mondial de l'Énergie.

Sénèque (**Figure 3**) a écrit, dans une lettre à Lucilius : « *Ignoranti quem portum petat nullus suus uentus est* », ce que l'on peut traduire très rapidement par : « *Il n'est de bon vent pour qui ne sait où il va* ».

Cette phrase s'applique remarquablement à la transition énergétique, car il est primordial d'identifier clairement les objectifs et de ne pas confondre les objectifs avec les moyens d'atteindre ces objectifs. Pour le Conseil Mondial de l'Énergie, dont la mission est de promouvoir la fourniture et l'utilisation durables de l'énergie pour le plus grand bien de tous, on considère habituellement qu'il y a trois objectifs principaux (**Figure 4**) :

– le premier est l'accès à l'énergie : c'est d'abord permettre un accès physique, comme c'est encore le cas dans beaucoup de pays en développement où l'on n'a pas accès à l'électricité, où l'on a accès à des modes de cuisson qui sont peu satisfaisants du point de vue de la santé ou de l'environnement.

Mais c'est aussi l'accès économique, avec le problème de la précarité énergétique que l'on retrouve très proche de chez nous et qui est aussi une forme de non-accessibilité ;

– le deuxième enjeu est la sécurité des approvisionnements énergétiques, l'« *availability* » (disponibilité). Cette sécurité des approvisionnements peut dépendre de risques géopolitiques, comme par exemple l'accès à certaines matières premières : on pense immédiatement au problème du pétrole ou à certains métaux ou matières rares indispensables pour fabriquer certains équipements importants. Mais il y a aussi de nouvelles formes de la sécurité d'approvisionnement sur lesquels nous reviendrons ;

– le troisième objectif est l'acceptabilité environnementale, c'est-à-dire retenir des choix énergétiques qui soient compatibles avec le respect de l'environnement. Aujourd'hui, l'enjeu majeur est certainement la lutte contre le changement climatique, mais il ne faut pas oublier la perte de la biodiversité, la question des pollutions locales ou la montée du stress hydrique⁴ dans beaucoup de pays. C'est aussi l'acceptabilité sociale, car même si nous n'avons pas directement ce problème dans nos pays développés, bien souvent des filières sont indirectement associées dans d'autres parties du monde à des conditions de travail inacceptables et invisibles.

4. Stress hydrique : situation durant laquelle la demande en eau dépasse la quantité d'eau disponible ou la qualité de l'eau limite son usage.

Alors « *accessibility* », « *availability* » et « *acceptability* » – en anglais, c'est la règle des trois A – est un peu ce qui guide le bateau de Sénèque lorsqu'on l'adapte à la transition énergétique (*Figure 4*).

Promouvoir la fourniture et l'utilisation durables de l'énergie pour le plus grand bien de tous

Accessibility
Availability
Acceptability

Figure 4

La règle des trois A qui gouverne la transition énergétique : Accessibility (*accessibilité*), Availability (*disponibilité*), Acceptability (*acceptabilité*).

2 L'évolution des consommations énergétiques depuis la deuxième moitié du xx^e siècle

Deux constats s'imposent : le changement de la carte de l'énergie et l'inertie du système énergétique.

2.1. La carte de l'énergie a fortement changé

Pour l'illustrer, représentons, dans chacune des grandes régions du monde, les émissions de CO₂ proportionnellement à la surface des bulles. La situation en 1965 est représentée par les bulles en gris clair et celle en 2015 par les bulles bleu foncé (*Figure 5*).

La situation a profondément changé dans beaucoup de régions du monde. Si pour l'Europe et l'Amérique du Nord les bulles grises et bleues sont assez proches, en revanche, c'est en Afrique ou au Moyen-Orient que les bulles ont le plus augmenté, et surtout, il y a explosion de la bulle de l'Asie pacifique. Cela montre qu'aujourd'hui, c'est dans d'autres régions du monde que les nôtres que va se jouer le combat contre le changement climatique. En 2019, les émissions mondiales sont de 34 Gt⁵

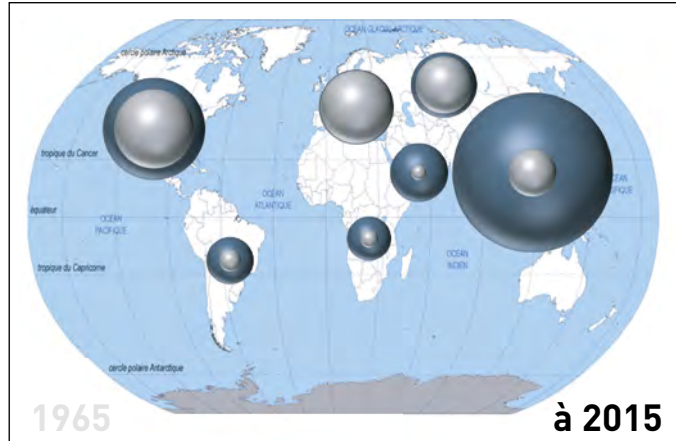


Figure 5

L'évolution des émissions de CO₂ dans le monde entre 1965 (gris clair) et 2015 (bleu foncé) montre une forte augmentation dans diverses régions.

de CO₂, dont 12 pour l'OCDE⁶ et 22 pour les pays hors OCDE, ce qui représente donc un tiers OCDE et deux tiers non OCDE. Pour mémoire en 1965, les proportions étaient inverses : l'OCDE émettait 7,7 Gt et hors OCDE nous étions à 3,5. Autrement dit, la consommation énergétique s'est complètement déplacée de l'OCDE vers hors OCDE.

6. OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économique. Cette organisation internationale consultative a pour principale mission de faire des études économiques (sur les échanges commerciaux majoritairement).

5. Gt (Giga tonnes) correspond à 10⁹ tonnes (10¹² kilogrammes).

Il faut aussi rappeler que l'Union européenne ne représente que 3 Gt, c'est-à-dire moins de 10 % des émissions de CO₂ mondiales. Deux autres chiffres doivent aussi être rappelés : de 2018 à 2019, la France a diminué ses émissions de 307 Mt à 299 Mt⁷, tandis que dans le même temps, la Chine a augmenté ses émissions de 9,5 Gt à 9,8 Gt. On peut dire les choses plus brutalement : de 2018 à 2019, les émissions de la Chine ont augmenté du total des émissions de la France. Autrement dit, la croissance des émissions chinoises est équivalente au total des émissions de la France. Il faut avoir ces chiffres en tête pour se rendre compte que même si évidemment il faut que l'on fasse des efforts dans nos pays industrialisés et riches, le vrai combat contre le changement climatique va se gagner ailleurs qu'en Europe et ailleurs que dans les pays industrialisés.

7. Mt (Méga tonnes) correspond à 10⁶ tonnes (10⁹ kilogrammes).

1.2. L'inertie du système énergétique

Le second constat est qu'il y a beaucoup d'inertie dans le système énergétique, alors que l'on a souvent un peu l'impression de pouvoir accélérer la transition énergétique.

Avec les trois grandes catégories d'énergies, le nucléaire, le renouvelable et le fossile, dessinons le cheminement (en rouge) d'un point qui va représenter l'évolution de la composition du bouquet énergétique mondial de 1965 à 2017 (Figure 6). En faisant un zoom sur cette zone, on retrouve de 1973 à 1995 le développement du nucléaire, puis de 2007 environ à aujourd'hui le développement des énergies renouvelables, mais le point reste bien calé dans le coin des énergies fossiles. Cela peut aussi s'illustrer les quelques chiffres suivants : 87, 84, 85, 85, qui représentent le pourcentage pratiquement constant des énergies fossiles dans le bouquet énergétique mondial de 1989, 1999, 2009, 2019.

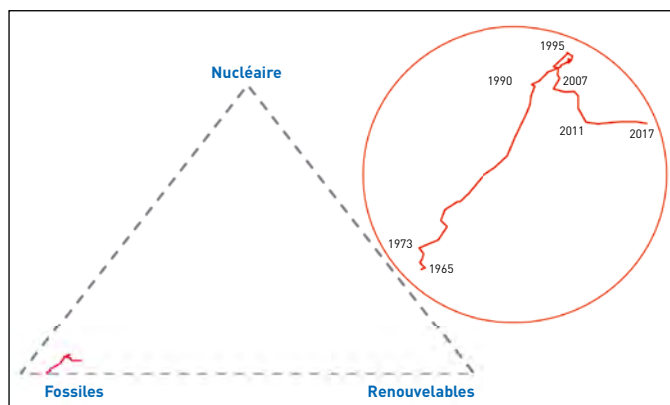


Figure 6

Évolution de la composition du bouquet énergétique mondial entre 1965 et 2017.

C'est une seconde leçon qu'il faut avoir en tête quand on pense aux transitions énergétiques évidemment indispensables, mais dont on doit concilier la difficulté avec l'inertie de nos systèmes énergétiques.

3 Les scénarios de transition énergétique du Conseil Mondial de l'Énergie

Avant la pandémie de 2020, le Conseil Mondial de l'Énergie a élaboré des scénarios possibles de transition énergétique en tenant compte d'un certain nombre de conditions (Figure 7). Étions-nous plutôt dans un monde de coopération et d'innovation, ou plutôt dans un monde de fragmentation et de repli sur soi ?

La deuxième déclinaison de ces scénarios était l'évolution dans le cadre des politiques publiques ou par l'action directe du marché.

Trois scénarios avaient été ainsi définis qui s'appelaient « Modern Jazz », « Symphonie inachevée » et « Hard rock ».

Ce sont des images musicales pour donner la tonalité finale de ces scénarios. Un scénario transition énergétique de coopération et d'innovation qui passe par le marché est « Modern Jazz » : c'est une évolution dans un monde de coopération, dans lequel l'innovation et la recherche sont poussées, mais c'est un monde assez libéral, plutôt choisi par les entreprises. On peut aussi avoir un monde de coopération et d'innovation dans lequel ce ne sont pas les entreprises qui ont la

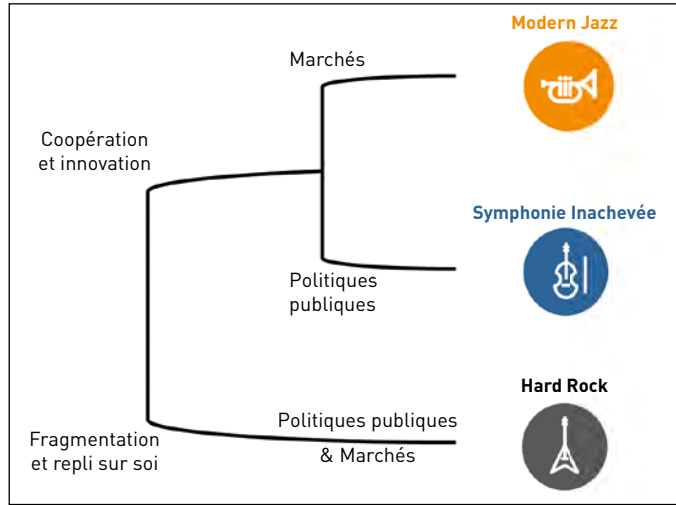


Figure 7

Les conditions prises en compte par le CME pour élaborer les différents scénarios de la transition énergétique.

main mais plutôt les gouvernements. On y utilise des outils pour orienter le comportement des entreprises, ce serait le monde d'un grand succès de la COP21⁸ par exemple. C'est le scénario « Symphonie inachevée ». Ces deux scénarios sont finalement des scénarios coopératifs.

Puis il y a le troisième scénario de repli sur soi, c'est le « Hard Rock », avec finalement des pays qui ne veulent plus coopérer et qui, face à la diversité des enjeux, préfèrent se replier et jouer l'égoïsme d'une certaine manière.

3.1. Évolution de la demande en énergie primaire

La Figure 8 représente la prévision d'évolution de la

8. COP21 (21^e Conférence des Parties) a eu lieu à Paris en 2015, elle a abouti aux accords de Paris sur le climat.

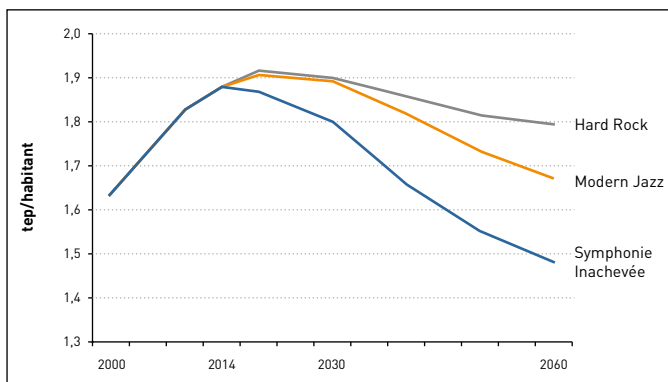


Figure 8

La consommation d'énergie primaire par habitant va diminuer d'après les prédictions du CME et ce, quel que soit le scénario.

demande d'énergie primaire par habitant dans ces trois scénarios, jusqu'en 2060. Dans tous les cas, on a un pic de la consommation d'énergie primaire par habitant. Il faut insister sur le fait que ce n'est pas la consommation d'énergie primaire totale, qui, elle, continue de croître ; en revanche chacun des habitants de la planète va en moyenne consommer moins d'énergie. Le premier message est que la diminution est plus efficace

avec le scénario « Symphonie inachevée », qui associe la coopération et la politique publique, que lorsqu'on a le repli sur soi de « Hard Rock ». Les prévisions de la production d'électricité dans les trois scénarios sont reportées sur la Figure 9 et comparées à celle de 2014, qui était d'environ à 24 000 TWh⁹. Elle passe à 48, 44, 44 milliards de TWh dans les trois scénarios, c'est donc un doublement de la consommation d'électricité dans les trois cas. Cette augmentation de la demande d'électricité est vraiment un mouvement qui semble inéluctable dans les transitions énergétiques.

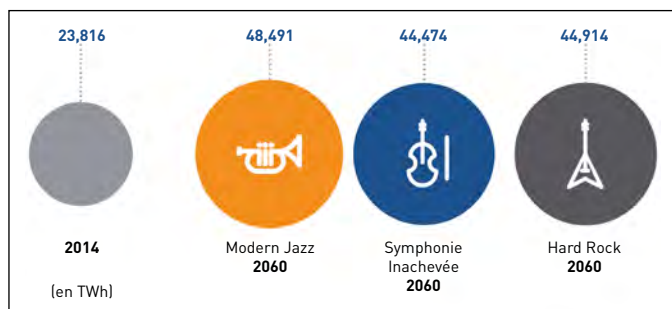


Figure 9

Dans les trois scénarios du CME, la production d'électricité double d'ici 2060, ce qui fait de l'électricité un enjeu important des transitions énergétiques.

3.2. Évolution de la demande en énergies fossiles

L'évolution dans les trois scénarios de la demande des grandes familles d'énergies fossiles est reportée sur la Figure 10. On peut prévoir

9. TWh : térawattheure (1 milliard de kW-heure).

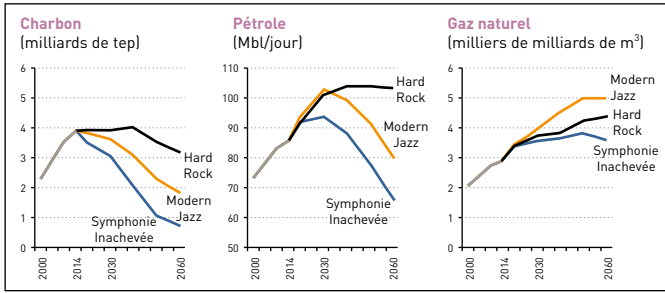


Figure 10

Prévisions d'évolution des demandes des énergies fossiles les plus communes : charbon, pétrole, gaz naturel.

dans tous les cas un déclin du charbon, qui est l'énergie la plus nocive en termes d'émissions de CO₂ par rapport au pétrole et au gaz naturel. Quand on produit 1 kWh d'électricité avec du charbon, on émet deux fois plus de CO₂ qu'avec du gaz. Le pétrole devrait être lui aussi plutôt sur le déclin, sauf dans le scénario « Hard Rock ». La seule énergie fossile dont la demande ne devrait pas diminuer est le gaz naturel, qui devrait même connaître un certain déploiement. Cependant, si c'est bien le cas au niveau mondial, en Europe on attend un déclin du gaz comme des autres formes d'énergie fossiles.

3.3. Le bouquet énergétique en 2060

C'est dans le scénario « Symphonie inachevée », où la coopération et l'innovation sont initiées par les politiques publiques, que l'on utilisera le moins d'énergies fossiles (en orange, gris et bleu sur la Figure 11) et le plus d'énergies bas carbone (en gris foncé).

Du point de vue des émissions de carbone, les scénarios

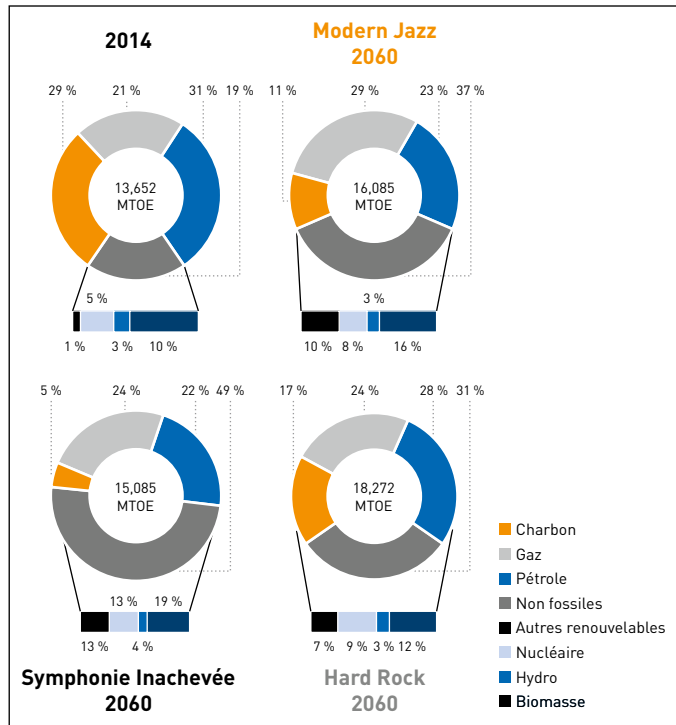


Figure 11

Composition du bouquet énergétique en 2060 en fonction des scénarios du CME.

sont assez différenciés et on retrouve ces résultats dans le graphique de la prévision des émissions annuelles de carbone dans les trois scénarios

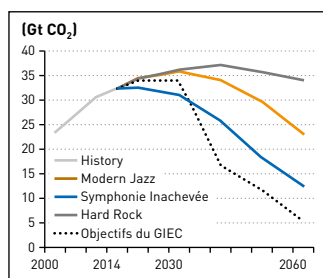


Figure 12

Émissions annuelles de carbone. Pour limiter le réchauffement global, le GIEC a établi les émissions annuelles de carbone à ne pas dépasser, un seul scénario s'en rapproche, « Symphonie inachevée ».

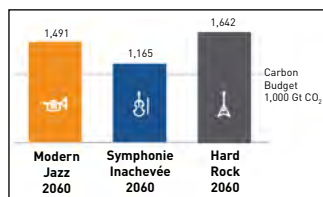


Figure 13

Les émissions cumulées de carbone (2015-2060, en Gt de CO₂) des trois scénarios du CME dépassent l'objectif fixé de 1 000 Gt de CO₂ pour limiter le réchauffement à 2 °C.

(Figure 12). L'objectif de limiter le réchauffement à 2 °C en 2050, mis en avant dans les travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), est représenté en pointillé. Aucun des scénarios du CME n'arrive à atteindre cette courbe en pointillés. Celle qui en est le moins éloignée est la courbe « Symphonie inachevée », et la plus éloignée est la courbe d'émissions liées au scénario « Hard Rock ».

Ce résultat est encore plus visible sur la Figure 13. En termes d'émissions cumulées de carbone sur la période 2015-2060, il faudrait limiter les émissions à environ 1 000 Gt de CO₂ pour atteindre l'objectif de 2 °C du GIEC. Seul le scénario « Symphonie inachevée » s'en approche, sans cependant y arriver.

Une réflexion a donc été conduite sur la base des hypothèses faites dans le scénario « Symphonie inachevée » pour préciser les exigences et les efforts à faire pour atteindre cet objectif, en termes par exemple d'efficacité énergétique ou de promotion des énergies non carbonées.

4 Évolution des scénarios face aux incertitudes apportées par la crise sanitaire de la Covid-19

4.1. Les incertitudes nouvelles

Par rapport à l'analyse que l'on pouvait faire avant 2020, quatre incertitudes nouvelles sont apparues après la crise sanitaire, incertitudes que

nous partageons encore aujourd'hui :

- la première incertitude est la santé parce qu'on ne sait pas quand le monde sera débarrassé de ce virus. Donc la santé sera l'un des éléments déterminants des prochaines années.

Dans cette réflexion sur la santé, il y a beaucoup d'incertitudes sur l'anticipation des risques futurs comme l'apparition de nouveaux virus : on parle beaucoup des virus qui pourraient réapparaître à cause de la fonte du permafrost par exemple. Mais on pourrait imaginer d'autres risques que nous n'avons pas ou insuffisamment pris en compte comme les risques cybernétiques. Nous avons vu la force et la puissance des conséquences sanitaires quand elles impactent nos économies et nos sociétés ;

- la deuxième incertitude est l'économie. Notre économie est, comme chacun le sait, mal en point et nous ne sommes qu'au début de la crise économique. Par le passé, car on peut peut-être espérer que ce genre d'argument va disparaître, certains disaient que la solution était la décroissance économique. En dehors du fait que dans une enceinte internationale, c'est insultant de parler de décroissance économique à des pays qui sont en voie de développement et qui ne peuvent satisfaire les besoins vitaux de leurs habitants, nous voyons actuellement dans nos pays développés les conséquences de la décroissance économique. Certes, en 2020, les premiers chiffres semblent

montrer qu'il y a eu une baisse des émissions de CO₂, mais on en a aussi apprécié le coût. On a vu le coût dramatique de la décroissance économique, en termes de dérapage des finances publiques, et on va en voir le coût en termes de développement des inégalités, d'augmentation du chômage, d'augmentation de la pauvreté. Autrement dit, oui ; moins de croissance économique implique moins d'émissions de CO₂, mais à un coût qui est réellement exorbitant et cela incite évidemment à trouver d'autres voies pour faire diminuer nos émissions de CO₂. Après le « quoi qu'il en coûte » bien connu, la vraie question dont débattent les économistes est finalement de savoir si, lorsque la crise économique commencera à avoir moins d'impacts et de conséquences, les acteurs économiques auront la capacité économique et financière à reprendre les investissements nécessaires pour les transitions énergétiques.

Il y a beaucoup de débats notamment sur l'endettement : est-ce qu'il faut annuler ou transformer la dette ? Ce sont des questions importantes parce qu'on a du mal à imaginer que les acteurs économiques, entreprises, collectivités locales ou ménages par exemple, puissent reprendre fortement les investissements de la transition énergétique s'ils se retrouvent à la sortie de la crise, trop endettés.

Des réflexions sont aussi à mettre en œuvre en ce qui concerne la réindustrialisation de notre pays et la sécurité de l'approvisionnement de

certains biens : pensons aux masques ou aux vaccins !

La troisième incertitude porte sur la gouvernance. Nous avons vu pendant la crise un intérêt croissant des citoyens pour s'impliquer dans toutes les décisions locales. On ne peut que se réjouir de l'intérêt des citoyens à prendre en main leur destin. En revanche il va falloir en conséquence que les énergéticiens, comme pour tous les industriels qui développent des infrastructures, discutent, informent et échangent davantage. Cela passera certainement par une information plus complète, peut-être aussi par une redéfinition du rôle des experts et de la manière de débattre de ces questions.

Cela implique certainement, à plus long terme, des progrès en termes d'éducation pour avoir des citoyens plus responsables et capables de s'impliquer plus fortement ;

– puis la quatrième incertitude est le sociétal. La crise a mis en évidence des changements de comportements qu'on ne pouvait pas imaginer. Nous avons changé nos modes de transports et basculé dans le télétravail bien plus rapidement qu'on imaginait pouvoir le faire sans la crise. Toutes ces modifications demeureront-elles la crise passée, quand on connaît la force de rappel qu'ont nos sociétés pour revenir à leur point de départ ?

4.2. Évolution des scénarios

Au mois de mai 2020, le Conseil Mondial de l'Énergie a réfléchi sur la manière dont il fallait infléchir les trois scénarios

présentés au paragraphe 3 pour tenir compte de tout ce qui était lié à l'apparition de la Covid. Le scénario sur la santé n'a pas été développé car personne n'est capable aujourd'hui de prévoir l'avenir dans ce domaine, qui n'est d'ailleurs pas dans la compétence du CME. Mais la crise a fait apparaître finalement deux dimensions assez fortes :

- d'une part, la remise en cause pour certains de la mondialisation et un retour vers le local, ce qui entraînera, comme reporté sur l'axe horizontal de la **Figure 14**, une évolution dans l'organisation de nos sociétés : vers la droite, plus de coopération internationale, vers la gauche, plus de diversité et d'autonomie locale ;
 - la seconde dimension à prendre en compte, reportée sur l'axe vertical de la **Figure 14**, c'est le retour à la normale : va-t-on revenir au monde d'avant, vers le bas, ou va-t-on évoluer vers des transitions radicales, vers le haut ?
- Ces deux axes d'évolution déterminent des secteurs

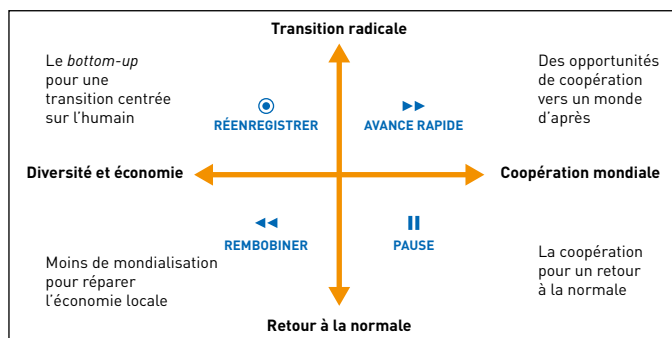


Figure 14

Le CME a évalué comment les scénarios vont évoluer suite à la crise sanitaire de la Covid-19.

que nous avons choisi d'illustrer par des images liées au fonctionnement des vidéos en streaming : avec l'avance rapide, la pause, le rembobinage ou le réenregistrement, pour essayer de caractériser l'évolution des scénarios.

Dans chaque secteur, nous avons pris en compte les principales conséquences attendues dans les domaines sanitaire, économique, dans la coopération internationale, dans la gestion de la dette financière et dans la transition énergétique (**Figure 15**). Tous ces travaux sont accessibles sur le site du Conseil Français de l'Énergie¹ et du Conseil Mondial de l'Énergie.

Mais finalement, l'incertitude rend quasiment impossible le choix entre les scénarios. Nous avons développé une nouvelle méthode, appelée « radar de la transition énergétique ». En utilisant le réseau du Conseil Mondial de l'Énergie, plus de 3 000 interventions caractérisant l'évolution du système énergétique, issues de la presse, de politiciens et de scientifiques du monde entier, ont été identifiées et analysées (**Figure 16**).

Ces signaux de diverses origines ont été regroupés d'abord en cinq familles : l'environnement, le politique, l'économique, le social et la technologie. Les pourcentages dans chaque famille sont déjà des indicateurs de tendance. Puis ensuite, chacune de ces petites phrases a été analysée pour l'associer à la pause, à l'avance rapide, au réenregistrement ou au retour en arrière, puis l'ensemble a été regroupé (**Figure 17**).

	PAUSE	REMOBILISER	RÉENREGISTRER	AVANCE RAPIDE
	L'avènement d'un vaccin et la volonté de collaborer permettent de contenir le virus d'ici 2022	Le développement des vaccins est lent et les gouvernements cherchent des solutions comportementales pour lutter contre le virus	Les vaccins et les traitements prolifèrent de manière confuse et non coordonnée, avec des résultats très différents d'une ville à l'autre	La collaboration scientifique utilisant des données importantes, des ressources de laboratoire combinées et d'une mise à l'échelle rapide la fabrication est efficace
	L'économie internationale se concentre sur une tentative de retour à la normale pré-pandémie	L'accent mis sur la dimension intérieure creuse le fossé entre les pays riches et les pays pauvres, avec une reprise lente et inégale à tous les niveaux	La lenteur de la reprise économique s'accompagne de troubles sociaux et d'une focalisation locale	L'innovation collaborative mène à une reprise mondiale
	La communauté internationale met l'accent sur la stabilité	Les pays se détournent de la mondialisation dans une volonté de réparer l'économie locale	La mondialisation est en déclin	Un nouvel ordre mondial est en train de se mettre en place, avec l'essor de la Chine
	La plupart des gouvernements ont mis en place une résilience progressive, avec de lents progrès dans la réalisation des ambitions de la COP21	Le découplage mondial s'étend aussi à la transition énergétique	Les expériences locales, rendues possibles par la technologie, conduisent à la création d'une nouvelle voie de régénération	La collaboration est à la base des progrès réalisés dans la mise en œuvre de la politique de lutte contre le changement climatique
	Le tissu social tient dans la plupart des pays	Le tissu social est effiloché dans de nombreux pays	L'évolution des normes sociales déclenche la décentralisation du pouvoir populaire	La résilience sociale est renforcée
	La dette et l'incertitude rendent difficile le financement de nouveaux projets énergétiques, ce qui ralentit la transition vers une nouvelle économie de l'énergie	Le secteur de l'énergie est confronté à un protectionnisme croissant à mesure que le commerce devient moins global et plus bilatéral	L'investissement passe des combustibles fossiles à des mélanges de combustibles fossiles et d'énergies renouvelables selon des voies diverses et un système hybride	La collaboration en matière de construction d'infrastructures d'énergies renouvelables permet d'accroître la compétitivité des énergies renouvelables

Figure 15

Travaux du CFE et du CME : conséquences attendues dans les quatre nouveaux scénarios possibles.

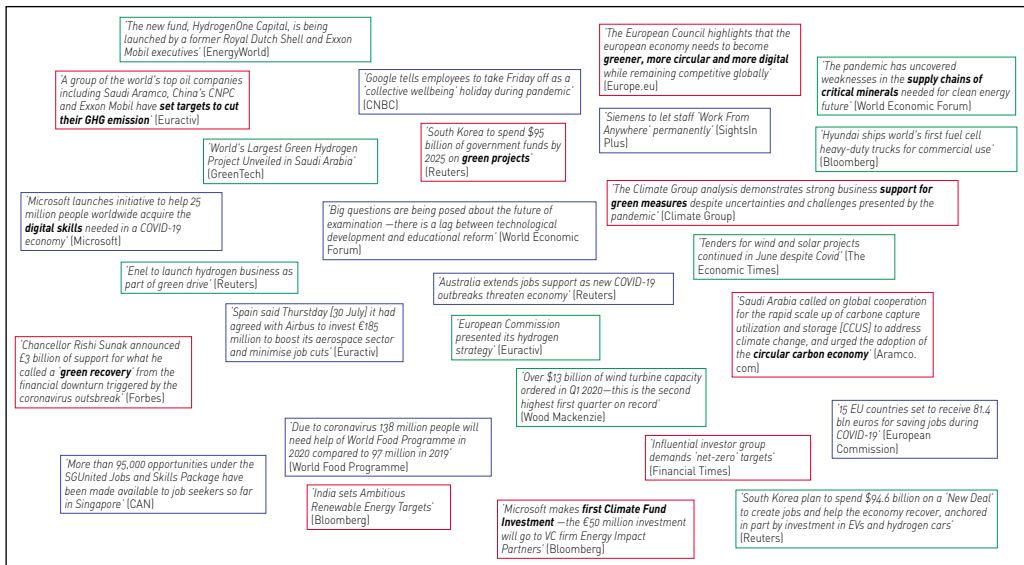


Figure 16

Le CME a rassemblé à grâce à son réseau des phrases pour comprendre et analyser la tendance de transition énergétique vers laquelle on se dirige.

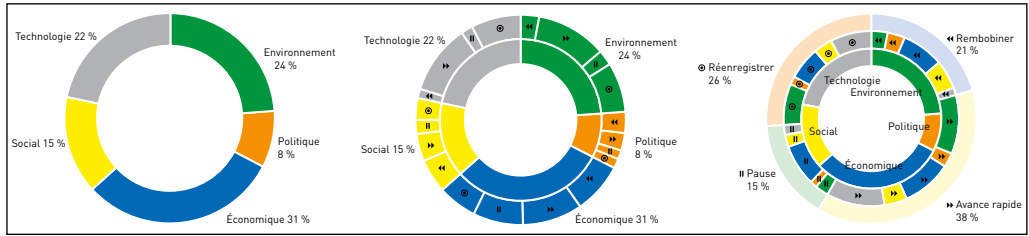


Figure 17

Les phrases recueillies par le CME ont été analysées afin de quantifier les scénarios.

Finalement, on voit que 38 % de ces petites phrases plaident en faveur de l'avance rapide, 26 % en faveur du réenregistrement, 21 % pour le rembobinage et 15 % pour la pause. L'avance rapide, c'est évidemment le retour à la mondialisation avec une transition énergétique forte. Le rembobinage, c'est revenir en arrière et puis essayer d'avancer en ayant moins de mondialisation et plus de local par exemple. C'est donc avec ce type d'outils que nous avons essayé de quantifier les scénarios.

Les chiffres eux-mêmes sont assez peu instructifs, plus intéressants sont les cadres de couleur qui permettent de trouver des messages clés issus de l'analyse de tous les signaux issus de chaque famille. Par exemple, prenons les bleus, qui sont des signaux économiques : il nous a semblé qu'ils montraient que la crise était aussi une opportunité de transition et de transformation radicale de nos sociétés (Figure 18). C'est peut-être l'aspect positif de la pandémie qui a entraîné une

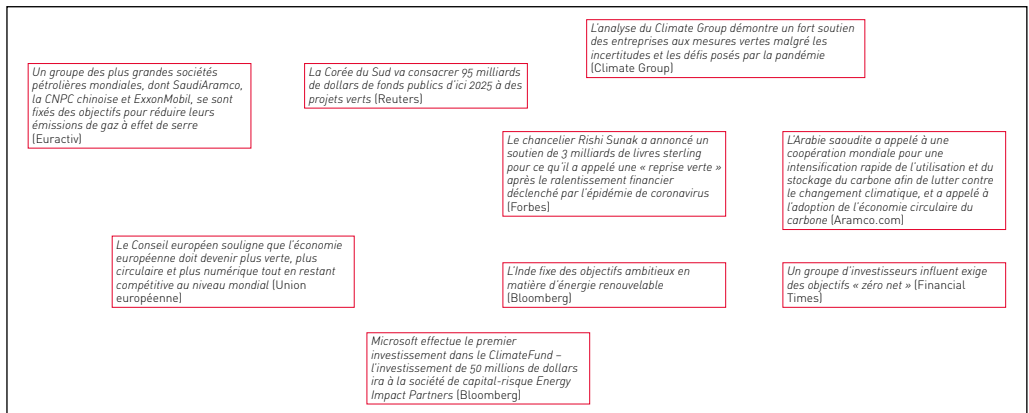


Figure 18

Les phrases rassemblées par le CME qui ont trait à l'économie montrent que la crise est une opportunité de transformation.

plus grande capacité de nos sociétés à évoluer.

En regardant d'autres messages, ceux qui sont entourés en jaune (Figure 19), on retrouve aussi le souhait de donner d'avantage d'importance à l'humain. On n'est plus du tout comme dans le monde d'avant, qui tendait à oublier la dimension sociale.

Le troisième type de message est issu des encadrés verts (Figure 20), qui concernent

l'environnement. On constate un développement évident des vecteurs d'énergies propres avec notamment aujourd'hui, au premier rang d'entre eux, l'hydrogène. L'avenir dira, avec beaucoup plus de précision, ce que l'on peut attendre de l'hydrogène, mais aujourd'hui il y a un effet d'enthousiasme très fort – faut-il parler d'un effet de mode ? – et il faut prendre garde de prendre des décisions sans

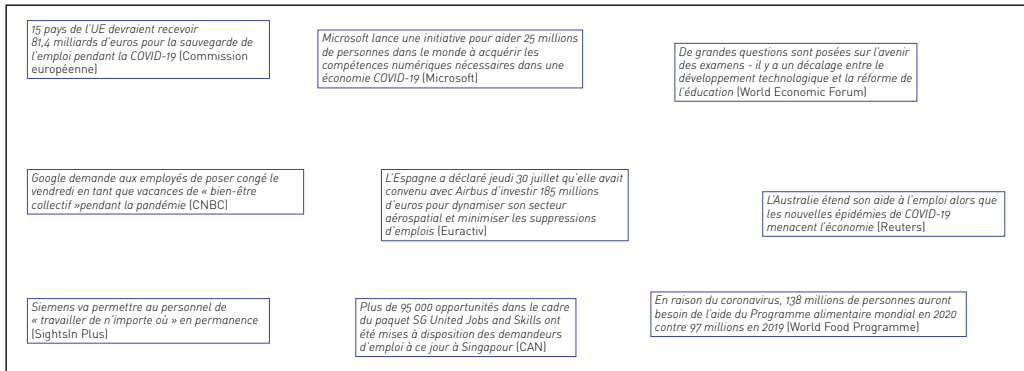


Figure 19

Une dimension plus humaine apparaît après la crise sanitaire.

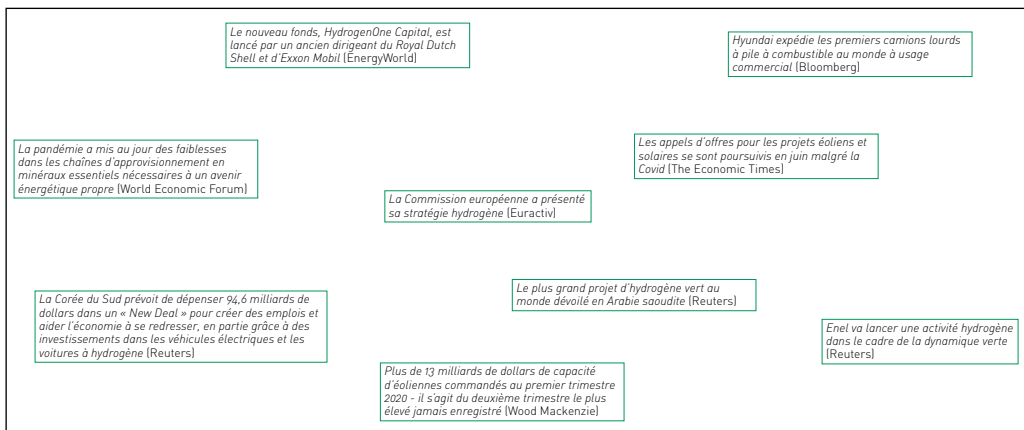


Figure 20

Les vecteurs d'énergies propres sont en pleine croissance, notamment l'hydrogène.

trop finalement avoir fait les études globales.

Le dernier point concerne les disparités régionales : la vision est très différente selon les grandes régions du monde. Par exemple, le scénario

avance rapide en gris, très présent dans la vision européenne y compris le Royaume-Uni, est moins important dans des régions comme les États-Unis, l'Amérique du Nord (Figure 21).

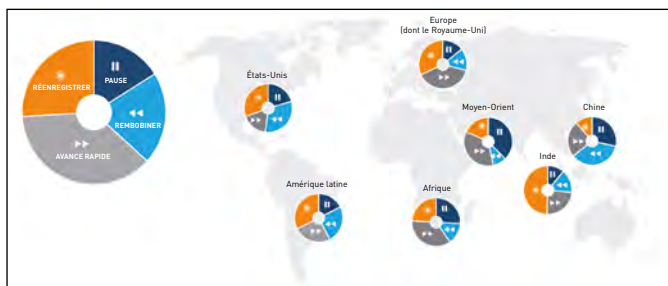


Figure 21

Les différentes régions du monde ne sont pas au diapason sur la vision de la sortie de crise.

L'urgence climatique impose d'agir dès maintenant

L'urgence climatique impose d'agir dès maintenant, et de mettre en œuvre sans délais des technologies qui sont matures et qui sont prêtes à un déploiement industriel.

Trois catégories de sources énergétiques répondent à ce critère :

- les énergies renouvelables, et principalement l'hydroélectricité¹⁰, qu'on oublie beaucoup dans les débats mais qui est certainement une partie de la solution, notamment dans les pays en développement, mais aussi dans les pays développés où la capacité de production hydroélectrique doit être préservée ;

10. Hydroélectricité : électricité produite par l'énergie hydraulique. L'énergie hydraulique est l'énergie produite par le mouvement de l'eau.

– le nucléaire, qui est évidemment une source de production massive d'électricité décarbonée et dont la contribution est clairement incontournable ;

– et, n'en déplaise à certains, il y a des énergies fossiles dont il semble très difficile de se passer, au moins dans le court/moyen terme, et qui pourraient jouer un rôle notamment quand elles sont associées à des technologies de captage, d'utilisation et de stockage du carbone.

Du côté de la demande énergétique, il faut continuer à développer les efforts dans le sens d'une plus grande efficacité énergétique, sachant qu'on se heurte à beaucoup d'inertie, comme par exemple pour l'isolation des logements, avec un manque de compétences disponibles au niveau des artisans.

Le fait de ne retenir et de ne promouvoir dans le court terme que des technologies matures ne veut pas dire qu'il ne faut pas s'intéresser aux technologies du futur. Simplement, il ne faut pas compter sur les technologies de demain pour résoudre l'urgence climatique dès aujourd'hui.

La géopolitique des émissions avec le fait que ce n'est pas en Europe, avec un 9,7 % des émissions, que va se gagner la lutte contre le changement climatique est un point majeur. Cela veut dire qu'il faut prévoir d'accompagner les pays en développement. La neutralité carbone en Europe est importante, elle est utile mais elle ne suffit pas. S'il y a neutralité carbone en Europe mais si dans le reste du monde les émissions de carbone se développent trop fortement, on aura perdu la lutte contre le changement climatique. Il faut donc par exemple, dans les technologies que l'on va promouvoir, prévoir des transferts de technologies, des transferts de compétences, aider à l'instruction du projet.

Il faut agir pour que l'aide au développement soit aussi un moyen de décupler les efforts que l'on fait en termes de lutte contre le changement climatique.

L'état des économies est aussi un sujet important et la réflexion sur l'endettement est une vraie question. Nous sommes dans une situation extraordinaire, et à situation extraordinaire on apporte des réponses extraordinaires : le virus n'a que faire des traités et des directives, et donc il faut peut-être sortir un peu de la boîte pour trouver de façon très exceptionnelle et très extraordinaire des solutions.

Il demeure deux interrogations majeures. La mondialisation a été pour beaucoup de raisons désignée comme coupable, mais reviendra-t-on vraiment vers le local ou réinventerons-nous un mode de mondialisation qui sera plus respectueux, plus cohérent avec nos manières de vivre ? Sortirons-nous de cette crise avec un monde très fractionné ou au contraire avec un monde où les valeurs de coopération et de solidarité, qui ont été très présentes pendant la crise, auront une place à nouveau très importante ?