

Transition énergétique, choix publics et Nouvelle Economie Institutionnelle

Energy transition, public choices and New Institutional Economics

MAXIMIN Grégory

Enseignant-chercheur

Université des Antilles – France

Unité de Formation et de Recherche des Sciences Juridiques et Economiques

Centre de Recherche en Economie et en Droit du Développement Insulaire (CREDDI)

Université de Guyane – France

Bureau d'Etudes Thématiques Appliquées en Economie Management Droit du Développement et de
la Biodiversité (BETA EMADD BIO)

Date de soumission : 26/01/2024

Date d'acceptation : 07/08/2024

Pour citer cet article :

MAXIMIN G. (2024) « Transition énergétique, choix publics et Nouvelles Economie Institutionnelle », Revue Française d'Economie et de Gestion « Volume 5 : Numéro 8 » pp : 461 – 486.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons
Attribution License 4.0 International License



Résumé

La transition énergétique est entendue comme un terme politique et économique choisi pour expliquer le passage d'un système de production économique de richesse basé sur les ressources primaires fossiles et carbonées à un système de production économique de richesse basé sur des énergies primaires renouvelables et à faibles émissions de carbone. Dans cet article, nous montrons que plusieurs décennies après son lancement, la transition énergétique reste insuffisamment et inefficacement aboutie. L'économie est loin d'être décarbonée. Nous voudrions discuter de la volonté politique ainsi que de quelques initiatives et mesures publiques en faveur de la transition énergétique après avoir présenté notre approche. La mise à l'agenda mondial politique et de l'action publique du sujet de la transition énergétique et du réchauffement climatique a certes suivi le processus classique de mise à l'agenda politique d'un sujet en suivant les cinq étapes majeures traditionnellement identifiées pour cela : l'identification, le cadrage, la justification, la popularisation et la mise en politique publique ; mais des inefficiences fortes demeurent.

La conclusion reprend une vue synthétique des points les plus importants pour inscrire la transition énergétique sur un autre sentier de soutenabilité que celui prôné par les climatologues et les Organisations Non Gouvernementales environnementales (ONG).

Mots-clés : Climat ; état de fait économique ; état de l'art technologique, transition énergétique ; émission de gaz à effet de serre

Abstract

The energy transition is understood as a political and economic term chosen to explain the transition from a system of economic wealth production based on fossil and carbon-based primary resources to a system of economic wealth production based on renewable and low-carbon primary energies. In this article, we show that several decades after its launch, the energy transition remains insufficiently and inefficiently successful. The economy is far from being decarbonized. After presenting our approach, we would like to discuss the political will as well as some public initiatives and measures in favour of the energy transition. The placing of the topic of energy transition and global warming on the global political and public action agenda has certainly followed the classic process of putting on the political agenda. At starting from the five major stages traditionally identified for this: identification, framing, justification, popularization and public policy implementation; but there are still significant inefficiencies. The conclusion summarizes the most important points for setting the energy transition on a path of sustainability other than that advocated by climatologists and environmental non-governmental organizations (NGOs).

keywords: Climate; economic state of the art; technological state of the art; energy transition; greenhouse gas emissions

Introduction

La transition énergétique peut se décrire comme un processus à la fois économique, politique et technique (*au sens du génie civil et industriel*) devant conduire à passer d'une production énergétique mondiale essentiellement basée sur les énergies carbonées à une production énergétique mondiale fortement décarbonée. Pour ses thuriféraires le caractère impératif de la transition énergétique s'explique par le réchauffement climatique, lequel est démontré dans les rapports successifs du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). Le problème fondamental des écueils de la transition énergétique ou de ses retards réside dans le fait, qu'elle soit une nécessité scientifique mais non une nécessité économique et technologique (*au sens du génie civil de la production d'énergie*). Sur le plan économique il existe de forts sentiers de dépendances en lien avec les énergies carbonées encore appelées énergies fossiles. Sur le plan technologique, l'état de l'art actuel ne permet pas de substituer totalement des énergies non fossiles aux énergies fossiles tout en maintenant le même niveau de vie et le même modèle de croissance économique reposant sur l'exploitation des ressources naturelles. **Il convient donc de se demander dans quelle mesure l'état de fait économique et l'état de l'art technologique font que la transition énergétique conduite sur le plan politique ne soit pas un objectif inatteignable dans le court et le moyen terme ?**

Dans un premier temps nous aborderons l'état de fait économique en mettant en exergue l'importance des énergies fossiles dans le fonctionnement actuel des activités économiques mondiales, et aussi l'effet de l'état de l'art technologique. Dans un second temps, nous verrons quelles sont les dispositions politiques prises pour enclencher et renforcer la transition énergétique notamment en ce qui concerne sa gouvernance mondiale. Les apports théoriques qui seront sous-jacents à l'étude viendront de l'économie publique, de la Nouvelle Economie Institutionnelle (NEI), ou des travaux sur le marché et la rationalité à titre d'exemple tels que ceux de Condorcet (1785), de North (1990), de Buchanan (1961,1962, 1967, 1987), de Simon (1955, 1991) etc. Il s'agit d'articuler l'argumentation autour de l'état de fait économique et de l'état de l'art technologique et d'explicitier pourquoi la transition énergétique à l'aune de ses objectifs initiaux semble en situation d'échec. La conclusion repositionne les points de vue théoriques développés et apporte une réponse à la problématique à partir des données empiriques.

1. La transition énergétique, revue de littérature : l'empirisme et l'état de fait économique et technologique

1.1 Revue de littérature et synthèse des travaux

La transition énergétique est un processus devant conduire à passer d'un point A à un point B, en l'occurrence d'une production énergétique carbonée à une production énergétique décarbonée. Sans être exhaustif nous verrons que ce sujet a fait l'objet de nombreux articles entre 2014 et 2024 tantôt sous l'angle des climatologues/écologues et des géographes avec des travaux tels que ceux de Martin (2020), Nachoui (2019), Duruisseau (2014, 2016) d'autres travaux ont été faits sous l'angle historique, Fressoz (2022). Des travaux ont aussi été menés sous un angle économique El Yousfi (2023), Khattabi et Amrane (2022), Echaoui et Sarsar (2021), Perez et Staropoli (2014). Certains travaux ont quant à eux davantage développé une vision en lien avec l'ingénierie de l'énergie Ostergaad et al. (2021), Kovac et al. (2021), Gallo et al. (2016).

La transition énergétique a plusieurs angles d'approche sur le plan académique, les quelques exemples de la revue de littérature ci-dessus le montrent. De manière synthétique nous dirons que ces travaux mettent en exergue à la fois la nécessité de l'ancrage de la transition énergétique dans un paysage politique, géographique, économique, et environnemental, supra-régional, national ou subnational mais ils font aussi état du fait que la transition énergétique est une nécessité exigée par le dérèglement du climat, ils montrent les effets de celles-ci sur certains marchés ou industries. Enfin, ils font aussi état du fait que la transition énergétique est tributaire pour partie des avancées technologiques. L'objet de cette première sous-section n'est pas d'explicité tous ces travaux mais de montrer une partie de la diversité intellectuelle et du foisonnement des recherches sur notre thématique. Pour l'heure au regard des travaux déjà menés, il apparaît que la transition énergétique doit faire l'objet de choix publics (décisions politiques) mais aussi de choix économiques et démographiques et enfin de choix scientifiques et technologiques. La revue de la littérature proposée, cumulée à nos propres travaux de recherche sur la transition énergétique, nous laissent à penser que la transition énergétique est au centre d'un carré dont les côtés sont : choix publics, choix économiques, choix scientifiques et technologiques, contraintes géographiques et démographiques. En mettant en examen les travaux cités ci-dessus et en croisant certains de leurs éléments, nous voyons que les côtés du carré souvent ont une forte tendance à s'écarter les uns des autres. Cette image met en exergue que l'un des problèmes majeurs de la transition énergétique réside dans le fait qu'elle doit

concilier les déterminants de tous les types de choix qu'elle concerne avec les intérêts des pays, des entreprises et des populations.

Chacun des articles évoqués ci-dessus a un intérêt certain et une pertinence mais ce passage en revue de la littérature nous a surtout permis de constater que chacun est centré sur son angle d'approche, ce qui empêche d'avoir une vue synoptique sur le sujet de la transition énergétique. L'examen des travaux antérieurs nous montrent que des solutions théoriques, économiques, politiques, technologiques existent mais leur mise en place est souvent fastidieuse, complexe, coûteuse, voire source de désordres sociaux et démographiques. Toutes ces difficultés expliqueraient les difficultés que la transition énergétique rencontre dans sa dynamique. L'examen des travaux menés par nos éminents confrères, nous a conduit à penser qu'un travail de recherche sur la transition énergétique s'organisant autour des notions baptisées par nous : état de fait économique et état de l'art technologique était nécessaire à condition que sa pertinence repose sur un fort empirisme (pour décrire la réalité économique et statistique de la transition énergétique) et une analyse des choix publics et de la gouvernance climatique.

1.2 Empirisme et état de fait économique et état de l'art technologique

Comme déjà dit précédemment la transition énergétique est un processus devant conduire à passer d'un point A à un point B, en l'occurrence d'une production énergétique carbonée à une production énergétique décarbonée. Une production énergétique carbonée est une production d'énergie utilisant des matières premières composées sur le plan chimique en partie de molécule de type CH_4 ou de CO_2 autrement dit de méthane ou de dioxyde de carbone. Les hydrocarbures (charbon, pétrole, gaz naturel, hydrocarbures non conventionnels) sont chacun composés en plus ou moins grande partie de ce genre de molécule. Le dioxyde de carbone et le méthane sont pour les scientifiques, les principaux responsables du réchauffement climatique en lien avec l'activité économique car ils entrent dans la catégorie des gaz à effet de serre, il s'agit de gaz qui en se stockant dans l'atmosphère augmentent l'effet du rayonnement solaire et contribuent à faire augmenter la température moyenne sur Terre. La transition énergétique à la prétention de faire en sorte qu'à l'échelle mondiale l'énergie utile pour l'industrie, la production d'électricité et la mobilité viennent de sources primaires ne contenant pas ou peu de dioxyde de carbone ou de méthane. Nous fixons dans notre article le démarrage de la volonté politique de la mise en place d'une transition énergétique à l'adoption du protocole de Kyoto le 11 décembre 1997. Les 37 pays signataires de l'époque s'étaient engagés à réduire d'au moins 5% leurs émissions de gaz à effet de serre sur la période 2008-2012 par rapport aux niveaux de 1990. Cet objectif a été collectivement atteint avec une réduction de 20%. Compte-tenu des conditions

d'entrée en vigueur le protocole a pris vie le 16 février 2005 (*ratification par 55 pays générant au moins 55% des émissions mondiales de gaz à effet de serre*). Ces premiers chiffres pourraient laisser à entendre que les données disponibles infirment notre postulat sur le caractère onirique de la transition énergétique. Commençons par voir ce qu'il en est en nous appuyant sur des données relatives à la production d'énergie fossile (*énergie émettrice de gaz à effet de serre notamment de dioxyde de carbone*).

Les éléments du rapport Statistical Review World Energy¹ (SRWE) de 2019, 2020, 2021 et 2022 entre autres éléments montrent que les énergies fossiles s'imposent comme un état de fait économique. L'on peut préciser d'ores et déjà que pour le SRWE de 2021, les chiffres montrent un déclin des énergies fossiles pour l'année 2020 mais celui-ci est en trompe-l'œil car il a eu lieu à cause de la pandémie de la COVID-19. A partir de l'analyse décennale 2010-2020 grâce aux données de ces rapports et au fichier Excel détaillé dont nous disposons sur ce point et qui est lui aussi issu des travaux statistiques pointus menés par l'entreprise *bp* (anciennement British Petroleum), nous pourrons ainsi voir plusieurs choses dont l'importance des énergies fossiles dans le monde pré-pandémie et le rebond de celles-ci au sortir de la pandémie mondiale. Nous aurons quatre indicateurs majeurs, à savoir :

- L'évolution de la quantité d'énergie primaire consommée dans le monde ;
- La part des énergies fossiles au sein de cette consommation d'énergie primaire et l'évolution de cette part et ceci pour les années de notre période d'étude ;
- L'évolution des émissions de dioxyde de carbone ;
- La part de la production électrique issue des énergies renouvelables (hors hydro-électricité).

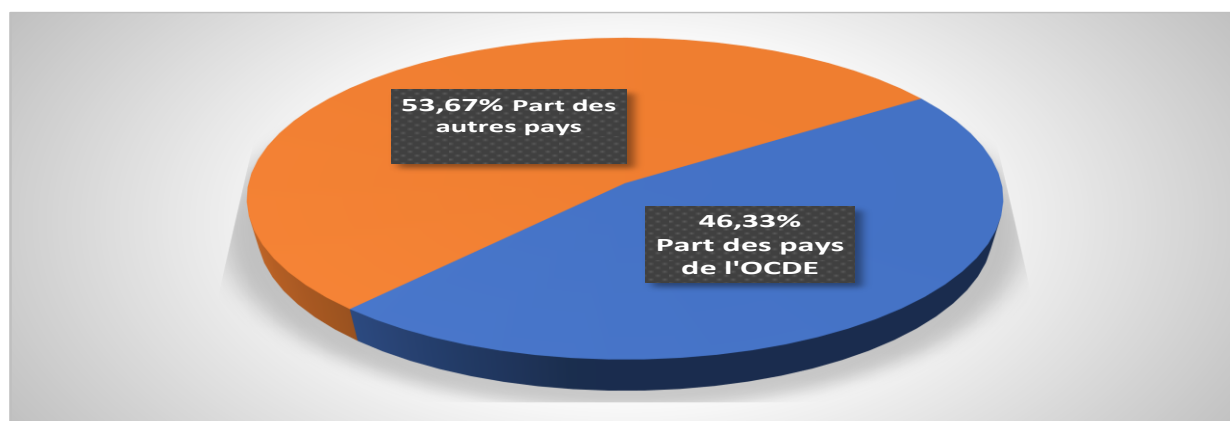
Avant tout, qu'est-ce qu'une énergie primaire ? Une énergie primaire est une énergie disponible dans la nature avant transformation industrielle pour un usage ou une exploitation industrielle, civile ou commerciale. Le pétrole, le gaz naturel, le charbon sont des énergies primaires, comme le sont également l'énergie éolienne, l'énergie solaire ou la chaleur produite par les centrales nucléaires ou encore l'eau stockée par un barrage hydraulique. Nos deux premiers indicateurs se concentrent sur la notion d'énergie primaire.

¹ Il s'agit d'un rapport statistique de portée mondiale publié chaque année par l'entreprise *bp*. La longévité de l'existence de ce rapport, le caractère détaillé de ses statistiques, sa large diffusion ainsi que la non-contestation de son intégrité en font un outil privilégié de l'analyse statistique que nous développerons tout au long de cet article.

1.2.1 La consommation d'énergie primaire

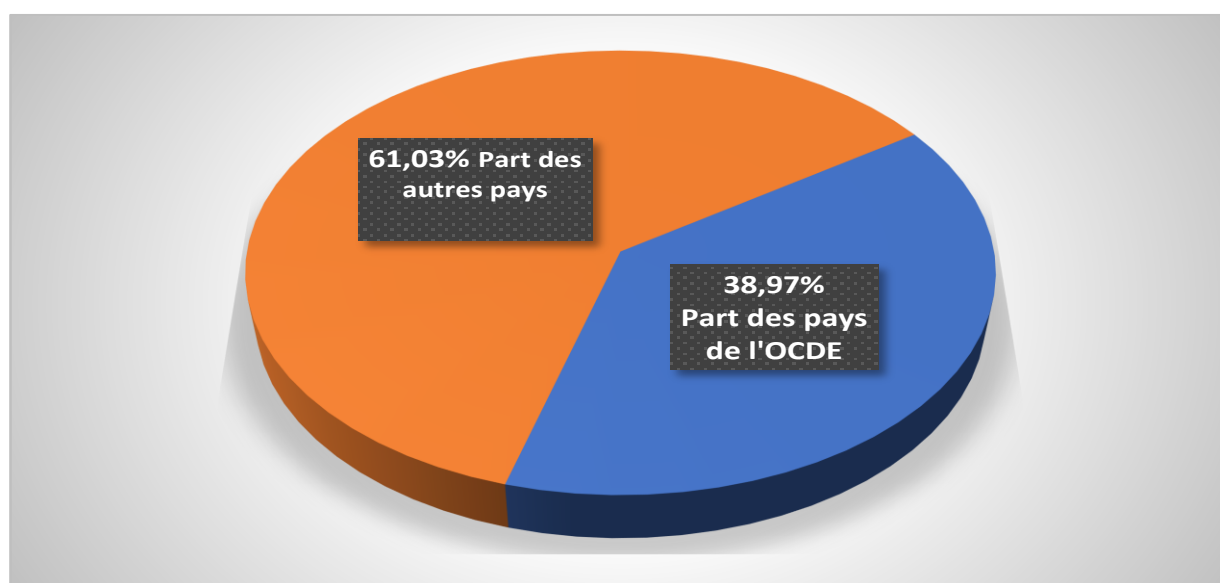
Sur la base du SRWE de 2021 en exajoule (10 à la puissance 18 en joules) ont été consommés sous forme d'énergie primaire en 2010 dans le monde 505, 38 exajoules dont 234,19 exajoules par les pays de l'OCDE (Organisation de la Coopération et du Développement Economique) soit 46,33 % de la consommation d'énergie primaire dans le monde en 2010. En 2020 ont été consommés dans le monde 557,10 exajoules d'énergie primaire, soit une progression de 10,23 %. Les pays de l'OCDE en 2020 ont représenté 217,11 exajoules soit 38,97% du total de 2020 (sachant que le chiffre est en trompe l'œil à cause de la pandémie de la COVID-19).

Figure 1 : Répartition de la consommation mondiale d'énergie primaire (CMEP) en pourcentage sur une base en exajoule pour l'année 2010



Source : Auteur

Figure 2 : Répartition de la consommation mondiale d'énergie primaire (CMEP) en pourcentage sur une base en exajoule pour l'année 2020



Source : Auteur

1.2.2 Part des énergies fossiles dans la consommation d'énergie primaire

Afin d'éviter l'effet en trompe l'œil issu de la pandémie de la COVID-19, nous allons nous référer aux chiffres de l'année qui précède la fin de notre période d'étude, donc aux chiffres qui correspondent à l'année 2019.

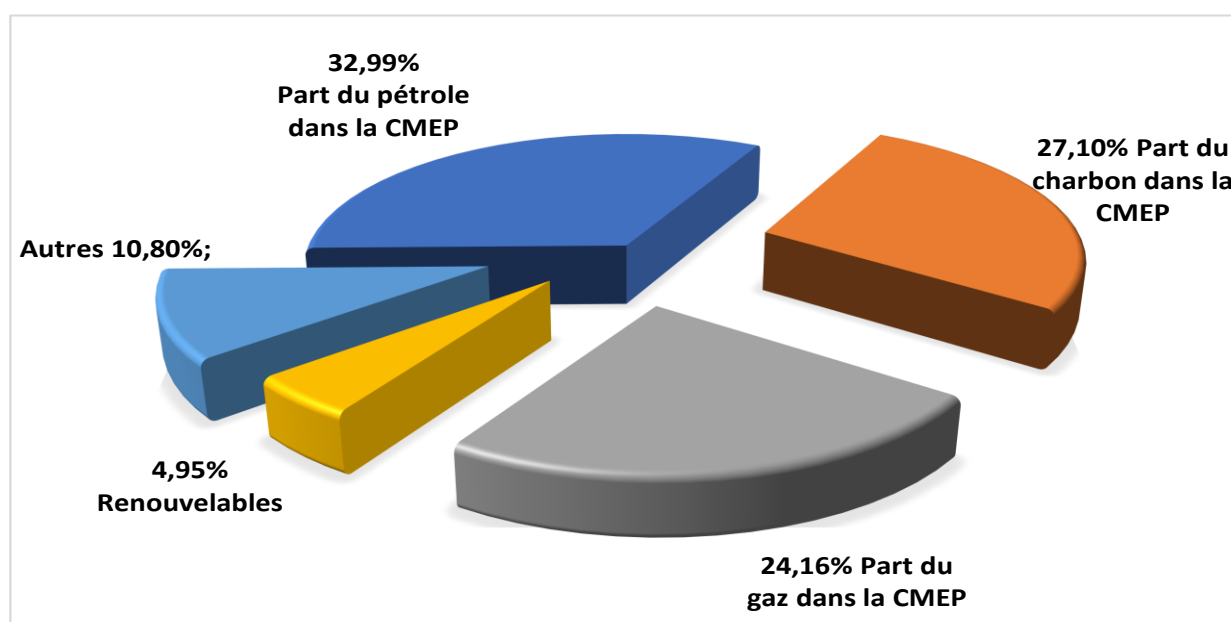
En 2019 d'après le même rapport (SRWE 2021) la consommation de pétrole a représenté 191, 89 exajoules sur un total de 581, 51 exajoules soit 32,99% de la consommation d'énergie primaire mondiale. Le charbon avec 157,64 exajoules dans la consommation d'énergie primaire mondiale pour la même année représente 27,10 % de cette consommation. Le gaz naturel avec 140,54 exajoules représente pour 2019 24,16% de la consommation mondiale d'énergie primaire. En somme pour notre période d'étude 2010-2020 (*raccourcie ici volontairement à 2019 pour éviter le biais que représente l'année 2020 qui a subi la pandémie de la COVID-19*) les énergies fossiles représentent **84,25% de la consommation mondiale d'énergie primaire**. Les énergies renouvelables quant à elles, hors hydroélectricité ont représenté 28,82 exajoules dans la consommation primaire énergétique mondiale soit pour 2019 un pourcentage de 4,95 %. Nous voyons donc que sur une période décennale que nous avons fait débuter 5 ans après l'entrée en vigueur du protocole de kyoto, les énergies renouvelables ne représentent même pas 5 % de la consommation mondiale d'énergie primaire.

Poursuivons notre description à partir de notre second indicateur en observant les données de l'année 2018 (sur la base du SRWE de 2020). Pour l'année 2018 les chiffres de consommation d'énergie primaire pour le pétrole et le charbon sont respectivement de 191, 45 et 158,79 exajoules soit une quasi-stabilité entre 2018 et 2019, tandis que pour le gaz naturel en l'an 2018 ce chiffre s'établit à 138,66 exajoules soit là encore une quasi-stabilité entre les chiffres de l'année 2018 et 2019. La même catégorie de chiffres pour les renouvelables s'établit à 25,83 exajoules, soit 4,48 % de la consommation mondiale d'énergie primaire pour l'année 2018.

En nous appuyant sur les rapports SRWE de 2021 et 2020, nous voyons que les énergies renouvelables sont marginales dans le mix de consommation d'énergie primaire à l'échelle mondiale et ce pour les années 2018, 2019 et même 2020, alors même que ces années se situent à 15 ans ou presque de l'année de l'entrée en vigueur (2005) du protocole de Kyoto. Le rythme de progression des renouvelables dans la consommation mondiale d'énergie primaire est trop faible pour espérer voir les énergies renouvelables supplanter les énergies fossiles dans 10 ou 15 ans et ce sans rupture technologique majeure.

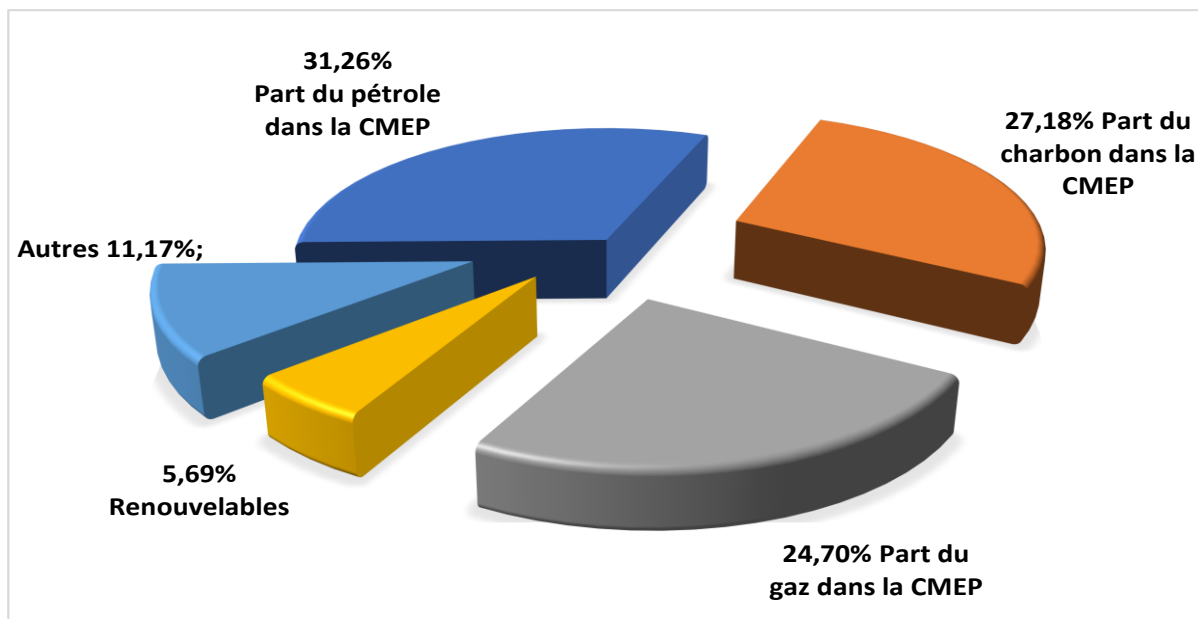
Il semblerait que statistiquement la transition énergétique que nous avons décrit succinctement comme le passage d'un système de production de richesse économique à partir d'énergie fossile à un système de production de richesse économique à partir d'énergie renouvelable n'ait aucune véritable importance statistique à l'échelle mondiale. En effet les énergies fossiles représentent plus de 84% de la consommation mondiale d'énergie primaire (CMEP) en 2019 (SRWE 2021), elles représentent 83,15 % de la CMEP en 2020 et 82,27% de la CMEP en 2021 (SRWE 2022). Les chiffres précédents montrent bien l'écrasante domination des énergies fossiles dans la consommation énergétique de la planète et ce plus de 15 ans après l'entrée en vigueur de Kyoto et 28 *Conferences Of Parties* (COP) pour le climat. A la vue de ces chiffres, nous pouvons parler d'une transition énergétique qui semble être pour l'heure inatteignable.

Figure 3 : Répartition en pourcentage de la CMEP par type d'énergie pour l'année 2019 sur une base en exajoule



Source : Auteur

Figure 4 : Répartition en pourcentage de la CMEP par type d'énergie pour l'année 2020 sur une base en exajoule



Source : Auteur

A noter que la part des renouvelables pour les deux graphiques précédents est donnée hors hydraulique et hydro-électricité de manière à ne pas fausser l'analyse ; vu que l'usage de l'énergie hydraulique est bien antérieur à l'avènement du protocole de Kyoto et à son entrée en vigueur.

1.2.3 Energies renouvelables : un rythme de progression trop lent

Intéressons-nous à la répartition de la CMEP pour montrer la situation d'échec dans laquelle la transition énergétique semble se trouver au niveau mondial. Pour ce faire, force est de mettre en exergue le fait que le rythme d'évolution actuel des énergies renouvelables dans le mix énergétique mondial est statistiquement beaucoup trop lent pour permettre le remplacement des énergies fossiles par les énergies renouvelables. En 2019 les énergies renouvelables (hors hydro-électricité) représentaient 4,95 % de la CMEP et ce pourcentage était de 4,48% pour l'année 2018 ; soit un écart absolu de 0,47 point de pourcentage ce qui signifie un taux d'évolution de 10,49% entre 2018 et 2019. Nous allons retenir le taux de 10,49 % comme taux hypothétique de croissance de la part des énergies renouvelables (hors hydro-électricité) dans la CMEP pour une période allant de 2018 à 2030 sachant que 2030 est considérée comme une année charnière et de grande importance par les climatologues.

Mathématiquement vu qu'il s'agit de calculer une croissance, nous sommes donc en présence d'une progression géométrique dont nous avons fixé la raison q par hypothèse à 10,49%. De

manière calculatoire nous devons prendre le coefficient multiplicateur du taux retenu et appliquer la formule :

$$V_0(CM)^n$$

La valeur V_0 correspond à la valeur de départ de notre série à savoir 4,48 ;

Le Coefficient multiplicateur de 10,49% correspond à $CM = 1,1049$;

n est la durée de la période de progression en année, ici cette durée est de 12 ans.

Application numérique :

$$V_0(CM)^n ==> 4,48(1,1049)^{12} = 14,83$$

Notre variable, à savoir la part des énergies renouvelables (hors hydro-électricité) dans la CMEP est exprimée en pourcentage. Nous pouvons dire suite au calcul ci-dessus que sous l'hypothèse d'un taux de croissance annuel moyen de la part des énergies renouvelables (hors hydro-électricité) dans la CMEP de 10,49%, les énergies renouvelables (hors hydro-électricité) vont représenter **14,83%** de la CMEP en 2030. Il est évident que cette part est trop faible pour affirmer que les énergies renouvelables vont supplanter les énergies fossiles en 2030, or nous avons retenu un taux de croissance annuel moyen (TCAM) qui est élevé. Ce calcul nous laisse à penser que la transition énergétique est un objectif qui ne peut pas être atteint à l'échelle mondiale au courant de l'actuelle décennie car en 2030, les énergies renouvelables (hors hydroélectricité) ne représenteront même pas 15% de la CMEP alors que nous avons retenu un TCAM élevé et qu'il est fort probable que non seulement la consommation globale d'énergie primaire va augmenter d'ici à 2030 et qu'en plus les énergies fossiles vont a minima maintenir leurs parts respectives dans la CMEP. Il se pourrait donc qu'en 2030 la part des énergies renouvelables (hors hydroélectricité) dans la CMEP soit inférieure à 14,83%. Nous voyons donc voir que sauf rupture technologique majeure la transition énergétique mondiale restera inatteignable et ce que on la considère comme un objectif (donc une fin en soi) ou comme un moyen de modifier le paradigme de croissance économique en vigueur depuis plus d'un siècle. Nous expliquerons de manière plus détaillée le fait que la transition énergétique soit inatteignable après avoir évoqué notre troisième indicateur d'analyse.

1.2.4 Emissions de dioxyde de carbone et état de fait économique

En ce qui concerne les émissions de dioxyde de carbone elles s'établissaient selon le SRWE (2021) à 31045,1 millions de tonnes en 2010 pour atteindre 32018, 2 millions de tonnes en 2020

(chiffre en trompe l'œil à cause de la pandémie de la COVID-19), le chiffre de 2019 est plus fidèle à la situation réelle, il est de 34039,8 millions de tonnes soit une progression de 9,64% sur la période. Si nous retenons comme hypothèse une progression de 9,64% des émissions de dioxyde de carbone au cours de la période 2020-2030, en prenant le chiffre de 2019 comme point de départ (car le chiffre de 2020 est biaisé à cause des effets de la pandémie de la COVID-19) nous obtenons alors une quantité d'émission pour 2030 équivalente à 37321,2 millions de tonnes de carbone émises dans l'atmosphère en 2030. Cette quantité est supérieure de 20,21% à celle de 2010 ce qui tend à démontrer qu'en suivant la tendance de la période 2010-2019, sur la période 2020-2030, l'humanité passera à côté des objectifs de réduction des émissions de carbone qu'elle s'est fixée pour l'année 2030.

La croissance continue des émissions de carbone depuis l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto et ce quasi-sans discontinuité à l'exception de la période en lien avec la crise des subprimes et l'année 2020 (pandémie COVID-19) s'explique par le fait que le mode de production et le mode de consommation de l'humanité s'appuient tous les deux sur un usage des énergies fossiles et de procédés industriels carbonés. En effet le pétrole et le gaz naturel entrent dans la composition de nombreux produits en tant que consommations intermédiaires, par exemple les différentes variétés de polymères sont faites avec du pétrole, les revêtements des routes également, autre exemple le gaz naturel est utilisé pour fabriquer les engrais azotés. Ces quelques exemples laissent entendre qu'il y a une quantité très importante de biens concourant à notre mode de production et de consommation dont nous ne pourrions pas bénéficier sans un usage des énergies fossiles ; or la mise en place de substituts décarbonés pour ces biens s'avère difficile sur le plan technologique, industriel et économique. Il y a ce que nous appelons un état de fait économique qui crée une inertie dans la décarbonation des processus de production de l'humanité. Cet état de fait économique en matière d'usage des énergies fossiles est défini par nous comme : *une situation qui analysée sous l'angle d'indicateurs économiques met en exergue le fait que l'usage des énergies fossiles est le comportement optimal au regard de la finalité recherchée en matière de niveau de production, de diversité des biens produits et de pertinence de ceux-ci au regard des usages auxquels ils sont dévolus.* L'état de fait économique se cristallise dans certaines statistiques économiques mises en exergue dans les différents SRWE. Si nous prenons le SRWE de 2021 nous voyons que la consommation par tête d'habitant dans le monde sur la période 2010-2019 est passée de 72,6 gigajoules à 75,4 gigajoules soit une progression de 3,85%. Vu qu'il y a des milliards d'habitants sur Terre cette progression même modeste correspond au total à des dizaines de

milliards de gigajoules consommés en plus. Gageons que sans l'utilité du pétrole et du gaz pour la fabrication industrielle cette progression aurait été bien plus faible.

Jusqu'à maintenant les chiffres basés sur les variables évoquées² dans les différentes sections reflètent notre mode de production et de consommation en montrant qu'un état de fait économique existe et que ce dernier ne peut être source que d'une grande inertie en matière de transition énergétique. Il existe aussi un autre état que nous qualifierons de l'état de l'art technologique. Les énergies fossiles ont des caractéristiques intrinsèques qui sur le plan des procédés industriels notamment en matière de production d'électricité les rendent incontournables ; en effet les énergies fossiles bénéficient d'une densité énergétique phénoménale qui leur confère un pouvoir calorique très important au regard de l'unité de volume utilisée. Pour l'heure à part la technologie nucléaire (dont l'énergie produite n'est pas renouvelable bien que décarbonée) aucune technologie basée sur l'usage d'énergie primaire à la fois renouvelable et décarbonée (solaire, éolien, hydrolien, géothermie) ne permet à unité de volume donnée d'obtenir le même pouvoir calorique que les énergies fossiles. C'est pour cela que nous parlons d'état de l'art technologique que nous définissons dans le domaine énergétique comme : *l'ensemble des inventions, innovations radicales ou incrémentales en matière de produits ou de procédés en lien avec la production ou la consommation d'énergie primaire ou de vecteur énergétique*. Cet état de l'art technologique est illustré par l'origine de la production électrique que la section suivante mettra en exergue.

1.2.5 Les origines primaires de la production d'électricité

Notre quatrième variable concerne la production électrique et son origine. Selon le SRWE de 2021 le poids actuel des renouvelables sur le plan énergétique (production électrique hors hydroélectricité) n'est que de 3147 terawatt-heures en 2020 alors que la production électrique mondiale est de 26823,2 terawatt-heures dans le monde pour l'année 2020. A titre de comparaison pour la même année (pétrole, gaz et charbon) représentent 16 447, 5 terawatt-heures de production électrique soit 61,31% de la production électrique mondiale quand les renouvelables hors hydroélectricité ne représentent que 11,73% de la production électrique mondiale. L'aspect statistique ici le plus grave pour la transition énergétique et soulignant l'aspect onirique de celle-ci réside dans le fait que pour 2020 le charbon représente 9421,4

² Les variables concernées sont la Consommation d'énergie primaire, la part des énergies fossiles dans la CMEP, les émissions de dioxyde de carbone

terawatt-heures soit 35,12% de la production électrique mondiale en 2020 et ce 15 ans après l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto.

De manière détaillée, nous dirons que sur la décennie 2010-2020 la production électrique mondiale dans son ensemble est passée de 21570,7 terawatt-heures en 2010 à 26823,2 terawatt-heures en 2020 soit une progression de 24,14% en 10 ans.

En 2010 le pétrole, le gaz naturel et le charbon représentaient 14 458,3 terawatt-heures au sein d'une production électrique mondiale de 21570,7 terawatt-heures soit 67,02% de la production électrique mondiale (PEM). Le chiffre de 2020 est de 61,31% soit un écart absolu de 5,71 points de pourcentage ou une baisse de 9,31% alors que sur la même décennie la PEM a augmenté de 24,14%. Cette constatation statistique montre que la PEM augmente plus vite que ne diminue la part des énergies fossiles en son sein, ce qui laisse à entendre que les énergies fossiles se maintiendront à un niveau élevé dans la PEM. De plus, une analyse plus en détail fait état du fait que sur la décennie 2010-2020 la part de la PEM issue du gaz naturel est passée de 4872,6 terawatt-heures en 2010 à 6268,1 terawatt-heures en 2020 soit une augmentation de 28,63% et celle du charbon de 8634,5 terawatt-heures à 9421,4 terawatt-heures soit une augmentation de 9,11%. La réalité est que la totalité de la diminution des capacités de production électrique issues du pétrole a été plus que compensée par l'augmentation des capacités de production d'électricité issues du gaz naturel et du charbon. L'électricité issue du pétrole a perdu 193,2 terawatt-heures de capacité de production entre 2010 et 2020 alors que dans le même temps le gaz et le charbon ont gagné respectivement 1395,5 et 786,9 terawatt-heures de capacité de production électrique. Ces deux derniers chiffres et leur total à savoir 2182,4 terawatt-heures (TWh) sont certes inférieurs pour la période considérée au total de 2385,8 TWh venus de l'augmentation des capacités de production électrique issues du solaire, de l'éolien et de la géothermie ; mais cela n'enlève rien à l'aspect onirique de la transition énergétique car nous avons déjà montré le poids faible des énergies renouvelables dans la PEM et la CMEP en 2020. L'effet de rattrapage statistique sur 2010-2020 de la PEM issue des énergies renouvelables est certes significatif sur le plan statistique mais reste beaucoup trop faible pour donner une réalité économique et industrielle concrète et mondiale à la transition énergétique.

Au terme de l'analyse des quatre variables choisies (*CMEP, Part des énergies fossiles dans la CMEP, Emissions de dioxyde de carbone et Origine de la PEM*) pour la période et les années choisies, nous observons que plus de 15 ans après le début à l'échelle mondiale de la transition énergétique (*entrée en vigueur du protocole de Kyoto en 2005*), sans les énergies fossiles le monde aurait été incapable de s'éclairer et de produire les biens nécessaires au maintien de du

niveau et du mode de vie du modèle économique. Nous avons volontairement fait commencer la période d'étude cinq ans après l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto pour tenir compte du délai de transcription de celui-ci dans les différentes législations nationales. Il apparaît que la transition énergétique se heurte à un état de fait économique car les énergies fossiles (pétrole et gaz naturel en l'occurrence) sont utilisées comme consommations intermédiaires pour la fabrication de biens industriels finis ou semi-finis. Le fait que ces deux énergies fossiles ne soient pas uniquement des moyens de produire de l'électricité fait qu'il est très difficile de se passer d'elles surtout quand l'état de l'art technologique ne permet pas d'utiliser des substituts de manière pérenne. La seule solution reste alors la décroissance par l'abandon des biens industriels qui nécessitent le pétrole et le gaz naturel comme consommations intermédiaires mais alors comment faire par exemple dans un monde sans plastique, sans engrais azotés, sans verre, sans isolant thermique, sans carburant thermique etc...

Nous comprenons dès lors que les discours politiques à l'échelle mondiale prônant une transition énergétique rapide et complète n'ont pas de réalité économique et ont peu de réalité technologique. C'est pour cela que les COP n'obtiennent pas de résultats factuellement probants et c'est pour cela que nous proposons que la transition énergétique s'inscrive non pas dans une logique de durabilité forte qui à l'heure actuelle est inatteignable (*à cause de l'état de fait économique et de l'état de l'art technologique*) mais dans une logique de durabilité faible qui est la seule selon nous capable à l'échelle mondiale de faire coexister la transition énergétique avec l'état de fait économique que nous connaissons et l'état de l'art technologique que nous avons.

2. La gouvernance mondiale de la transition énergétique : Les Conférences Of Parties (COP) aux prises avec l'efficience décisionnelle

2.1 Les principes de l'économie publique et de la nouvelle économie institutionnelle appliqués aux COP

Comme nous l'avons souligné antérieurement, la transition énergétique reste un processus à la fois économique, politique et technique *au sens du génie civil et industriel*, devant conduire à passer d'une production énergétique mondiale essentiellement basée sur les énergies carbonées à une production énergétique mondiale fortement décarbonée. Pour qu'une pareille transition soit impulsée de manière coordonnée à l'échelle mondiale, il faut que plusieurs conditions soient réunies :

- Le climat doit être considéré comme un bien public mondial
- La préservation du climat doit être vue comme relevant de l'intérêt général

- Des dispositifs de prise des décisions pertinentes et de mise en application de celles-ci doivent être conçus et appliqués de manière supranationale.

En économie publique, un bien public pur est un bien pour lequel quatre conditions sont observées :

- La non-rivalité dans la consommation de ce bien par les différents agents
- La non-exclusivité aux agents qui l'auraient financé
- La forte indivisibilité du bien concerné
- L'inexistence d'alternative crédible basée sur un marché libre et non faussé pour fournir le bien en quantité et en qualité suffisante.

Le climat et ses caractéristiques répondent aux conditions pour être considérés comme étant un bien public pur et vu que toute la planète dispose de caractéristiques climatiques, il est par excellence un bien public pur mondial. D'où, sa préservation relève de l'intérêt général, mais cet intérêt n'est pas en lien avec un pays, mais l'ensemble des pays. Le processus de prise de décision se heurte à plusieurs problèmes : cohérence, pertinence du vote et équilibre, acceptation des résultats.

2.1.1 : Les préférences des pays en matière de politique climatique, un élément d'incohérence

Nicolas Condorcet³ a énoncé un paradoxe qui fait état du fait que dès lors qu'il existe au moins trois alternatives et plus de deux votants, le processus de vote peut conduire à une décision non rationnelle et ce à cause de l'intransitivité des préférences au niveau de la majorité. Il existe plus de 180 pays dans le monde et largement plus de trois alternatives pour préserver le climat, les travaux de Condorcet (1785) nous laissent entendre qu'il y a une possibilité forte d'incohérence dans les décisions mondiales prises pour le climat, d'autant plus que plusieurs organismes supranationaux sont impliqués dans la lutte en faveur de la transition énergétique. A titre d'exemple une étude conjointe faite par l'OCDE et l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) concernant 51 pays qui représentent 85% de l'approvisionnement mondial énergétique a mis en exergue le fait que en 2021 les subventions aux énergies fossiles ont atteint 697,2 milliards de dollars. Le chiffre de 2020 était de 362,4 milliards de dollars soit une augmentation de 92,38 % en un an ; alors que la transition énergétique nécessite de diminuer drastiquement les subventions aux énergies fossiles. Ce simple exemple et le paradoxe de Condorcet

³ CONDORCET Nicolas (1785) : « Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix » Imprimerie royale de Paris

impliquent que la transition énergétique nécessite que soient prises des décisions cohérentes. Théoriquement l'intransitivité des préférences au niveau de la majorité peut être atténuée voire supprimée en faisant jouer la notion d'intensité de la préférence, ou alors en faisant appel à la méthode Condorcet, la méthode Bordas, la méthode Schulze, ou en s'inscrivant dans un autre système de sélection de la décision que le vote démocratique. Ce que nous devons retenir ici des premiers enseignements de cette section est que la prise de décision en matière de transition énergétique dès lors qu'elle s'appuie sur un processus de vote hérite des maux intrinsèques en lien avec ce processus.

Etant donné le nombre de pays dans le monde et vu que les préférences des pays en matière de politique climatique dépendent du fait qu'ils soient détenteurs ou non de ressources énergétiques fossiles, de la sensibilité de leurs économies aux prix de ces ressources, de l'existence ou non d'une volonté politique écologique ; il est clair que sans une coordination supranationale, la transition énergétique ne pourra pas avancer mondialement. De plus le paradoxe de Condorcet, nous suggère que même avec une coordination impulsée à un niveau supranational les maux en lien avec le processus de vote peuvent conduire à une irrationalité des décisions prises et ce d'autant plus que les intérêts économiques et financiers des pays en la matière sont souvent divergents. Il faut donc réfléchir à un organisme supranational de prise de décision dont les modalités de construction de la décision élimineraient le paradoxe de Condorcet, sans pour autant reposer sur une prise de décision unilatérale ou basée sur un équilibre-unanimité car dans le premier cas la décision serait rejetée par une majorité de pays et dans le second elle serait quasiment impossible à obtenir.

Factuellement la prise de décision mondiale en matière de trajectoire de la transition énergétique s'appuie sur trois piliers : le pilier scientifique avec le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), le pilier diplomatique avec l'Organisation des Nations Unies (ONU) où sont débattus en premier lieu les rapports du GIEC par les diplomates des différents pays membres, enfin il existe un troisième pilier nommé *Conference Of Parties (COP)*. Ces trois piliers forment les institutions à vocation supranationale qui influent, pilotent et dirigent la transition énergétique dans sa trajectoire mondiale.

2.1.2 Les institutions supranationales comme garantes de la gouvernance mondiale en faveur du climat et de la transition énergétique

Douglass North et la Nouvelle Economie Institutionnelle (NEI) ont théorisé l'importance des institutions dans la vie économique et la décision publique. North propose une critique radicale de l'Ecole néoclassique et ce en rejetant le concept de rationalité absolue en lien avec

l'homoeconomicus. En effet North ancre la NEI dans l'hétérodoxie par rapport à la vision néoclassique car pour lui la rationalité absolue proposée par les néoclassiques n'existe pas dans la vie économique réelle où les hommes agissent selon leurs convictions, idéologies, expériences passées, croyances religieuses ou culturelles. En s'appuyant sur la vision de North et de la NEI, nous comprenons que la trajectoire de la transition énergétique nécessite la mise en place d'institutions légitimes et d'une maîtrise des coûts de transaction. Pour le courant institutionnaliste, de saines institutions sont très utiles pour la croissance économique et la défense de l'intérêt général car elles garantissent les droits de propriété, le respect de la libre entreprise et la préservation de l'intérêt général. La gouvernance mondiale pour le climat et la mise en place de la trajectoire de la transition énergétique doit se faire par une organisation mondiale dédiée à cela qui aura force d'institution publique en la matière. Tous les pays doivent y avoir un siège, le système de décision doit s'appuyer sur deux systèmes de vote : le vote à la majorité simple et le vote à la majorité qualifiée. Chacun des pays ne devra avoir qu'une voix et aucun pays ne doit disposer d'un droit de veto. Les décisions à la majorité simple doivent être prises dans le cas de sujets à valeur réglementaire : normes de pollution, fin de l'usage de certains matériaux dans l'industrie, etc... Les décisions financières par exemple en lien avec la mise en place de fonds d'investissement publics à vocation écologique, ou encore la mise en place d'une taxe carbone mondiale devraient être prise à une majorité qualifiée (66% des voix plus une).

Le système institutionnel que nous proposons pour la gestion publique mondiale du climat et la constitution de la trajectoire de la transition énergétique permet d'éviter grâce à son système de vote qui comprend deux modalités de décision un certain nombre d'écueils :

- La possibilité de décision à la majorité simple sans l'existence de droit de veto et sans pondération en faveur des pays qui sont les principaux bailleurs de l'institution permet d'éviter que la gouvernance mondiale du climat ne soit capturée par les grandes puissances économiques et leurs propres intérêts ;
- Le fait que chaque pays ne dispose que d'une voix permet d'éviter des coalitions de pays minoritaires qui se serviraient de la pondération de leurs voix pour jouer un rôle de minorité de blocage ;
- Le fait que chaque pays ne dispose que d'une voix impose pour les décisions à la majorité simple des accords qui soient réellement inclusifs notamment envers les pays en développement (pays les plus nombreux sur la planète) ;

- Pour les mesures financières la majorité qualifiée et le seuil que nous proposons (66%des voix plus une) garantit qu'elles soient adoptées grâce à un large consensus.

De manière complémentaire et pour pallier les déficiences des COP, nous suggérons que l'institution mondiale que nous proposons n'autorise pas les lobbyistes et les avocats d'affaires à être présents lors des rencontres internationales qu'elle organisera. Nous savons avec les travaux de Buchanan et Tullock (1962), ainsi qu'avec ceux de Stigler (1975) qu'une institution publique peut être capturée par des intérêts privés grâce aux pratiques de lobbying et de logrolling (marchandage de vote) et qu'en pareil cas l'institution concernée est détournée du service de l'intérêt général. L'interdiction de la présence des titulaires des professions ciblées lors des COP s'appuie sur le fait que ces deux professions sont celles qui par définition mettent la défense des intérêts privés de leurs mandants avant l'intérêt général et ce par obligation contractuelle.

2.2 La trajectoire mondiale de la transition énergétique et la géopolitique des énergies fossiles

La régence des COP par une institution supranationale pour le climat créée à cet effet nécessite en sus de tout ce qui a été mentionné jusqu'alors que cette institution dispose de la possibilité de forcer (*enforcement*)⁴ les différents états à retranscrire dans leurs droits et réglementations nationaux les décisions prises. Nous avons proposé une institution ainsi que certaines règles d'adoption des décisions. Il convient de se demander pourquoi une telle institution n'a pas encore vu le jour alors même que l'échec des COP est de plus en plus patent ? Il apparaît que la trajectoire mondiale d'évolution des émissions de gaz à effet de serre dépend de quelques pays : La Chine, les Etats-Unis, la Russie, l'Inde. D'après l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) dès 2017, la Chine émettait 9,26 gigatonnes (Gt) de dioxyde de carbone par an, les Etats-Unis 4,76, l'Inde 2,16 et la Russie 1,54 ; mais au-delà de ces chiffres pour la même année ce sont les chiffres en tonne par habitant qui sont les plus évocateurs car ils montrent l'intensité en carbone de la croissance économique de ces pays. Pour la Chine en 2017 les émissions de dioxyde de carbone par habitant étaient de 6,68 tonnes, de 14,61 pour les Etats-Unis, 1,61 pour l'Inde et de 10,64 pour la Russie. Pour établir une comparaison nous dirons qu'en gigatonne la Chine, les Etats-Unis, l'Inde et la Russie ont représenté 54% des émissions mondiales de dioxyde de carbone en 2017. Il y a donc plusieurs années ces pays avaient déjà

⁴ Mot anglais qui en économie publique retranscrit conceptuellement la capacité d'une institution publique à mettre en œuvre et/ou à faire respecter une décision ayant force de politique publique.

un poids statistique énorme dans les émissions de dioxyde de carbone. D'après une base de données (EDGAR)⁵, tout aussi intègre que celle de l'AIE, la Chine aurait émis 11,7 Gt de dioxyde de carbone en 2020 soit 26,07% de plus qu'en 2017. Les Etats-Unis toujours selon la même source auraient émis 4,5 Gt soit une légère baisse, l'Inde 2,4 Gt soit 11,11% de plus qu'en 2017 et quant à la Russie elle en serait à 1,7 Gt en 2020 donc 10,38% de plus qu'en 2017. Nous voyons qu'à l'exception des Etats-Unis, ces pays qui représentaient déjà en 2017 l'essentiel des émissions carbonées ont tous augmenté le volume de leurs émissions, ceci constitue une nouvelle preuve empirique que la transition énergétique n'a pas de réelle matérialité au niveau planétaire.

A la vue des données fournies ci-dessus, il apparaît clairement que la transition énergétique mondiale est dans les mains de quatre pays la Chine, les Etats-Unis, la Russie, et l'Inde. Nous avons vu que soit du côté de l'intensité énergétique de leur croissance, ou de leur niveau global d'émission de carbone ou encore de leur niveau d'émission de carbone par tête d'habitant ces pays détiennent la clef d'une trajectoire de baisse mondiale des émissions de carbone qui soit viable et pérenne. Le problème réside dans le fait que trois de ces pays sont des rivaux sur le plan diplomatique, militaire, technologique et économique en conséquence l'impulsion qu'ils auraient pu donner à la gestion climatique mondiale est prisonnière de luttes géopolitiques lesquelles se cristallisent souvent au Conseil de sécurité de l'Organisation des Nations Unies (ONU) dont la Chine, la Russie et les Etats-Unis sont des membres permanents. Si nous abordions le problème sous l'angle de la Théorie des jeux, nous dirions que la mise en place d'une trajectoire baissière de l'usage des énergies fossiles et la constitution d'une gestion publique climatique mondiale devraient toutes les deux s'inscrire dans un jeu coopératif afin d'avoir un effet d'additivité sur les gains de la stratégie commune mise en place. Malheureusement, les pays cités ont tous des intérêts économiques à court et moyen terme, voire à long terme qui les éloignent de la mise en place d'une stratégie mondiale coordonnée pertinente en matière de transition énergétique ; en effet les Etats-Unis sont le premier producteur mondial (2022) de pétrole, et sont suivis de près par la Russie, quant à la Chine et l'Inde avec leurs populations respectives qui dépassent le milliard d'habitants elles ont un énorme besoin en ressources énergétiques fossiles et ne peuvent s'affranchir de ces dernières avant trois ou quatre décennies.

⁵ EDGAR: Emissions Database for Global Atmospheric Research

De surcroît la géopolitique des hydrocarbures fait état du fait que les Etats-Unis ayant acquis une indépendance énergétique et un accroissement de richesse grâce aux hydrocarbures non conventionnels n'ont en fait aucun intérêt à voir se mettre en place une transition énergétique mondiale forte et viable. La Russie dont la géopolitique des hydrocarbures nous enseigne qu'elle se sert de ses ressources énergétiques incommensurables pour non seulement en tirer des revenus mais aussi comme d'une arme diplomatique et d'influence, nous suggère que la Russie n'a aucun intérêt à voir émerger un monde où les énergies fossiles seraient moins vitales pour la croissance économique mondiale car cela serait synonyme d'une perte d'influence diplomatique et géopolitique pour ce pays. Enfin l'Inde et la Chine au regard de l'importance de leurs populations ont impérativement besoin de sources d'énergie primaire qui aient une très forte densité énergétique, un facteur de charge proche de 1 et qui soient pilotables à tout instant, or il n'y a que les énergies fossiles et l'énergie nucléaire qui offrent ces trois caractéristiques de manière très poussée au regard de l'état actuel de l'art technologique. Nous comprenons avec les quelques éléments précédents qu'une transition énergétique mondiale conduisant à une réduction drastique de l'usage des énergies fossiles est contraire aux intérêts économiques et géopolitiques fondamentaux des quatre pays les plus pollueurs de la planète. La transition énergétique ne peut pas être de manière sincère et pérenne impulsée mondialement par ces pays. L'un des seuls moyens pour qu'elle soit acceptée par eux sans hypocrisie politique serait d'inscrire la transition énergétique dans un sentier compatible avec les actuels intérêts économiques, militaires et diplomatiques de ces pays. Nous proposons compte-tenu de la situation économique et géopolitique en faveur du statut quo que la transition énergétique s'inscrive dans une soutenabilité faible. La soutenabilité faible au contraire de la soutenabilité forte ne cherche pas à modifier radicalement les modes de vie et les modes opératoires économiques. La soutenabilité faible en faisant concorder la transition énergétique avec les avancées technologiques assure que celle-ci soit toujours compatible dans les décisions la concernant avec l'état de l'art technologique et donc avec l'état de fait économique.

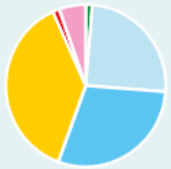
2.3 : La transition énergétique, l'exemple d'une réalité locale : le cas de l'Outre-mer français

La transition énergétique n'a pas de réalité mondiale ni sur le plan énergétique et ni sur le plan décisionnel ; cependant la transition énergétique a une multiplicité de réalités locales. A une échelle locale ou localisée, il est possible de mettre un territoire relativement restreint en superficie sur les voies de la transition énergétique. Le cas des territoires insulaires de l'Outre-mer français et de leurs économies est à ce titre évocateur. La petite superficie de la plupart des

territoires ultramarins, les dotations géographiques de ceux-ci en ensoleillement, en alizés, voire en géothermie favorisent la mise en place de stratégies de transition énergétique. La loi relative à la *Transition énergétique pour la Croissance verte* votée en 2015 en France fixe l'autonomie énergétique de l'Outre-mer comme un objectif pour 2030. Nous allons nous appuyer sur l'étude de l'Agence de la Transition Ecologique (ex-ADEME) concernant les zones non interconnectées (ZNI) comme Mayotte, La Réunion, La Guadeloupe, La Martinique, La Guyane et la Corse intitulée « Vers l'autonomie énergétique des ZNI » parue en 2020 pour montrer que la transition énergétique doit s'appuyer sur des réalités localisées qui offrent les conditions naturelles pour un usage des énergies renouvelables (EnR). L'étude de l'Agence de la Transition Ecologique (ATE) s'appuie sur la construction d'un jeu de donnée, l'élaboration et la validation de plusieurs scénarii et l'analyse des impacts économiques⁶. L'étude fait état d'une projection des coûts énergétiques et des coûts de stockage en euros par méga Watt/heure (€/MWh) qui tous deux sont prévus à la baisse pour la période 2015-2030. La baisse relative la plus forte est pour l'éolien qui passerait de 360 €/MWh en 2015 à 225 €/MWh en 2030 soit une baisse de 37,5% du coût du MWh. Dans le cas du scénario dit « TOUS FEUX VERTS » les territoires concernés auraient un mix énergétique 100% EnR en 2030. Ce résultat serait atteint avec des investissements bruts sur la période 2015-2030 de 522 millions € pour La Guyane et allant jusqu'à largement plus de 2 milliards € pour La Réunion.

⁶ Ci-après le lien conduisant au téléchargement de l'étude complète : <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/4173-vers-l-autonomie-energetique-des-zones-non-interconnectees-zni-9791029716607.html>

Tableau 1 : Chiffres clés scénario « TOUS FEUX VERTS » 100% EnR

	Mix énergétique	Investissement brut sur la période de transmission (M€)	Coût de production en fin de transition (€/MWh)	LCOE sur la durée de vie (€/MWh)
OCÉAN INDIEN	MAYOTTE 446 GWh 	1454	304	341
	LA RÉUNION 3631 GWh 	2579	99	123
ANTILLES	GUADELOUPE 1907 GWh 	1109	144	142
	MARTINIQUE 1807 GWh 	2064	151	175
GUYANE	GUYANE 1670 GWh 	522	176	135

Source : Agence de la Transition Ecologique (2020)

Nous voyons que grâce à des investissements massifs, dans des territoires pour la plupart de faible superficie et tous fortement dotés en énergies primaires renouvelables, il serait possible de donner vie à une transition énergétique transformant la totalité du mix électrique/énergétique. Le scénario donnant les chiffres de la figure ci-dessus prend comme une de ses hypothèses une taxe carbone à 100 €/tonne en 2030. Le bémol se trouve dans le fait que le consentement au paiement d'une taxe carbone est faible comme l'a montré le mouvement de révolte sociale dit des gilets jaunes à la fin de 2018.

Actuellement, la Guyane présente une part d'EnR non variable comprise entre 30 et 44 % de sa production électrique, en Guadeloupe pour 2020 la part des EnR dans la production électrique est d'environ 23%, en Martinique pour la même année elle est de 25%, en Corse pour la période 2019-2020 elle est de 28% environ. L'exemple de ces ZNI nous montre qu'il existe

des cas pour lesquels à l'heure actuelle la part de la production d'électricité d'origine renouvelable est bien plus forte qu'à l'échelle planétaire ; en ce sens la transition énergétique trouve une certaine consistance au sein de certaines réalités locales dont l'Outre-mer français est un exemple en ce qui concerne le mix électrique et la progression de la part d'électricité d'origine renouvelable en son sein. L'étude de l'ATE et les données issues de d'autres sources confirment selon nous que la transition énergétique en plus de tenir compte de l'état de fait économique et de l'état de l'art technologique doit s'appuyer sur la réalité locale d'ordre géographique, démographique et économique des territoires en transition. C'est pour cela que selon nous une transition énergétique ne reposant que sur des décisions mondiales et harmonisées à ce niveau ne peut pas donner des résultats probants à la fois pour les raisons évoquées dans la Partie 1 et dans la Partie 2 mais aussi parce que la réalité locale de chaque territoire infranational ne permet pas de réaliser la transition énergétique par les mêmes voies et moyens. Les territoires d'Outre-mer pris en exemple dans cette section ont une conjugaison de facteurs favorables à une transition énergétique réussie à l'horizon 2030-2035 mais comment mettre en œuvre une transition énergétique dans un territoire faiblement balayé par les alizés, peu ensoleillé, sans source géothermale ? Cette dernière question a son importance car de nombreux territoires dans le monde sont dans ce cas et c'est aussi pour ça que la transition énergétique telle que souhaitée par les climatologues est très difficilement atteignable à l'échelle mondiale et surtout dans les délais impartis, bien qu'elle ait dans certains cas une réalité locale au sein de certains territoires infranationaux.

Conclusion

Notre recherche a permis de montrer grâce à une analyse empirique quantitative basée sur des variables clefs qu'au regard de l'état de fait économique évoqué et de l'état de l'art technologique qui pour de nombreuses productions n'est pas encore assez avancé pour s'affranchir des énergies fossiles, la transition énergétique reste encore éloignée des objectifs d'efficacité à l'échelle de la planète et est un objectif inatteignable à court terme ou à moyen terme. Sa réalité est en fait multiple et devrait se jouer à des niveaux territoriaux infranationaux. Une des limites de notre travail est que celui-ci se concentre que sur quatre variables clefs mais l'un de ses apports principaux est qu'il établit un indicateur prévisionnel de ce que devrait être la part des énergies renouvelables dans la consommation mondiale d'énergie primaire. Cet indicateur offre une fois calculé pour une année donnée, une part mathématiquement déterminée qui peut être comparée avec la part réelle des énergies renouvelables dans la consommation mondiale d'énergie primaire de l'année concernée. Il est possible d'en déduire par la suite la pertinence

de la dynamique de la transition énergétique. Etant donné que les principaux pays pollueurs (qui sont les plus puissants) ont des intérêts divergents vis-à-vis de l'objectif de transition énergétique, le climat ne peut être traité comme un bien public pur mondial. L'autre apport de notre article consiste à montrer que la réalité de la transition énergétique n'est pas planétaire mais cela ne signifie pas qu'il ne faille pas de transition énergétique. Nous estimons que la transition énergétique à cause des éléments énoncés, ne pourra se faire à l'échelle mondiale que sur une très longue période s'inscrivant dans une perspective d'environ 60 ans et alliant choix publics, choix économiques, choix technologiques et contraintes géographiques et démographiques. Etant donné la quasi-impossibilité d'avoir à court terme une institution supranationale efficiente en matière de transition énergétique, la transition énergétique ne peut être ancrée que dans de multiples réalités locales voire localisées. Nous pensons en l'état actuel des choses sur le plan économique, technologique et géopolitique que la transition énergétique ne peut trouver sa voie que par des projets de proximité et d'inclusion des terroirs. Ces projets devront être décidés et dirigés au sein de chaque pays mais à un niveau de décision politique le plus proche possible des terroirs et territoires concernés comme dans le cas de l'Outre-mer français. A court et à moyen terme la sortie de la transition énergétique mondiale de son tunnel onirique ne passe pas par l'outil défaillant que sont les actuelles COP mais par de multiples projets de transition énergétique territoriaux, localisés et infranationaux de manière à respecter la spécificité des terroirs et territoires, la souveraineté nationale de chaque pays et à éviter les luttes géopolitiques internationales sur ce sujet.

Bibliographie

- Agence de la Transition Ecologique (2020). Vers l'autonomie énergétique des ZNI.
- BERNHEIM D., WHINSTON M. (1998). Incomplete Contracts and Strategic Ambiguity. *American Economic Review*, Volume 88 (4), 902-932
- BP company (2022, 2021, 2020, 2019), Statistical Review World Energy, Annual Reports
- BUCHANAN J. M. (1961). Simple Majority Voting, Game Theory, and Resource Use. *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 27(3), 337-348.
- BUCHANAN J.M. TULLOCK G. (1962). The Calculus of Consent: Logical Foundations of Constitutional Democracy. University of Michigan Press.
- BUCHANAN J. M. (1969). Cost and Choice. Markham Publishing Company
- BUCHANAN J.M. (1987) The Constitution of Economics Policy. *American Economic Review*, Volume 77 (3), 243-250
- COASE R.H. (1960). The Problem of the Social Cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1-44

DOSI G. (1982) Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change, *Research Policy*

EDGAR Base : Lien : https://edgar.jrc.ec.europa.eu/climate_change

FUDENBERG D. TIROLE J. (1991), *Game Theory*, MIT Press

GHEMAWAT P. (1991) *Commitment: The Dynamic of Strategy*, New-York Free Press

GRANOVETTER M. (1995). Coase Revisited: Business Groups in the Modern Economy. *Industrial and Corporate Change*, 4(1), 93-130

HOLMSTROM B., MILGROM P. (1987) Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives. *Econometrica*, 55(2), 303-328

INNES R. (1990). Limited Liability and Incentive Contracting with Ex Ante Action Choices. *Journal of Economic Theory*, 52 (1), 47-65

LEONARD D. VAN LONG N. (1992) *Optimal control theory and static optimization in economics*. Cambridge University Press

MARCH J. (1978). Bounded Rationality, Ambiguity, and the Engineering of Choice. *Bell Journal of Economics*, 9(2), 587-608

NORTH D. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance* (1990), Cambridge University Press

Rapports du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) : Lien <https://www.ipcc.ch/languages-2/francais/>

SIMON H. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99-118

SIMON H (1991). Organizations and Markets » *Journal of Economic Perspectives*, 5(2), 25-44.

STIGLER G. J. (1975), *The Citizen and the State: Essays on Regulation*, The University of Chicago Press