



HAL
open science

Développement durable: Des chiffres et des étoiles Vol. 1: les chiffres

Olivier Boissin

► **To cite this version:**

Olivier Boissin. Développement durable: Des chiffres et des étoiles Vol. 1: les chiffres. 2021. hal-03459404

HAL Id: hal-03459404

<https://hal.science/hal-03459404v1>

Submitted on 1 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Développement durable : Des chiffres et des étoiles

Vol. 1 : les chiffres

O. Boissin



Série « Off »

2021

A la permanence de la beauté



***Développement durable :
Des chiffres et des étoiles***

Vol 1 – Les Chiffres

Objectif : connaissance des données environnementales

Sommaire :

Préambule	03
Table des acronymes	05
Introduction	06

Vol 1 : Les chiffres

Chapitre 1- Mesurer	08
Chapitre 2- Voitures et caddies	50
Chapitre 3- Green Deal ou suicide collectif ? Les outils de l'intervention publique	78

Annexe	119
Lexique	138
Bibliographie	140

Vol 2 : Noire Magie

Chapitre 4- Noir charbon, partons en Chine	
Chapitre 5- L'environnement en grand angle : la nouvelle Triade	
Chapitre 6- Des sociétés en effondrement ?	

Vol 3 : Les étoiles

Chapitre 7- Place aux étoiles	
Chapitre 8- Et la France dans tout cela ?	
Chapitre 9- Le développement durable pour les nuls	

Préambule

1-Loin d'un formalisme académique, il s'agit ici d'un écrit libre, d'un écrit « Off ». Par images et par sons également sur le plan de la méthode, car les intelligences fonctionnent également ainsi.

2-En fonction des contraintes de temps, cet écrit a été rédigé en 3 vitesses de lecture :

Lecture rapide : Lecture de tableaux statistiques et interrogations libres par des jeux de cartes et de photos

Police en taille 12 : Pistes de réflexions et éléments explicatifs sur les photos, les cartes et les statistiques

Approfondissement : Par des notes en bas de page, des compléments d'analyse et des pistes de lecture.

3-D'une empreinte carbone dans sa version numérique déjà trop élevée, ne pas l'imprimer.

4- Déclarations d'intérêts : je ne travaille et ne conseille pas, ne possède pas de parts, ne reçoit pas de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de ce texte et ne déclare aucune autre affiliation que mon poste d'universitaire.

5-Les photographies mentionnées dans ce document me sont personnelles ou sinon libres de droit et sous licence *Creative Commons* NC de réutilisation autorisée. Je m'engage à ne vouloir retirer par ailleurs aucun bénéfice commercial de cet écrit. Enfin, les propos émis n'engagent aucunement mon institution d'appartenance Grenoble-INP, ni laboratoire de recherche CREG de l'UGA.

6-Règle de diffusion : ce texte a été rédigé dans l'éphémère du temps de la crise Covid 19. D'une écriture précipitée, il souffre d'imperfections. Il reste en l'état un draft mais non fermé aux lectures externes.

7- L'objectif des trois volumes « Développement durable : des chiffres et des étoiles » est double : d'une part, c'est le **support écrit relatif aux données statistiques** analysées dans le cours « Economie et développement durable » à Grenoble-INP. D'autre part, c'est une invitation aux **engagements citoyens**. Pour une société de progrès, plus juste et d'un destin partagé.

Bonne nouvelle, beaucoup de références sont là. Par exemple :



Jean Jouzel, climatologue nous ouvrant les yeux sur les scénarios environnementaux possibles



Vandana Shiva (2017)

Ecologiste indienne opposant une résistance citoyenne face aux lobbyings de l'agrobusiness de type Monsanto.



Frédéric Mazzella (2019)

Fondateur de Blablacar et promoteur d'un numérique au service du plus grand nombre et d'un environnement davantage durable.

Trois personnalités parmi d'autres, trouvez les vôtres.

* * *

Table des acronymes

ACV	Analyse du cycle de vie
ADEME	Agence de la transition écologique.
AIE	Agence Internationale de l'Energie
BPI	Banque Publique d'Investissement
BEI	Banque Européenne d'Investissement
BRICS	Pays émergents (Brésil, Russie, Inde, Chine, Afrique du Sud)
EEX	European Energy Exchange
EnR	Energie renouvelable
ESS	Economie Sociale et Solidaire*
EU ETS	European Union Emission Trading System
FMI	Fonds Monétaire International
GAEC	Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
GAFAM	Google Apple Facebook Amazon, Microsoft
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GWe	Gigawatts électrique (unité de mesure de la puissance électrique d'une centrale)
IA	Intelligence artificielle
IDE	Investissement Direct Etranger
KW	KWatts
LCC	Low Cost Country (pays à faible coûts. Par ex les BRICS sont souvent désignés comme des LCC)
M	Million (Me d'euros) / (1M USD = 1 million d'USD)
MM	Milliard (MMe = milliard d'euros)
MDP	Mécanisme pour un Développement Propre
MW	MégaWatts
OMC	Organisation Mondiale du Commerce (WTO)
PECO	Pays de l'Europe Centrale et Orientale
PMA	Pays les moins avancés (Madagascar, Bangladesh, Comores, Mali, Soudan, ...)
PIB	Produit Intérieur Brut (somme des valeurs ajoutées brutes d'un pays)
RD	Recherche et Développement
RSE	Responsabilité Sociale des Entreprise*
RSU	Responsabilité Sociale des Universités.
SCIC	Société Coopérative d'Intérêt Collectif (une des structures de l'ESS*)
SDES	Statistique sur le développement durable (Fr, Donnée et Etudes Statistiques.gouv.fr)
SEQE	Système Européen d'échange de quotas d'émission de GES
SCOP	Société Coopérative de Production (une des structures de l'ESS*)
SMR	Small Modular Reactors (mini réacteur nucléaire)
SNBC	Stratégie Nationale Bas-Carbone
UE	Union Européenne
UEM	Union Economique et Monétaire (pays de la zone monétaire Euro)
USD	Monnaie américaine, le dollar.

(*) : Termes définis en lexique

* * *

Introduction

Dialogue imaginaire sur le ton du léger concernant un thème qui ne l'est pas : le développement durable. Tout ce que vous avez voulu savoir sur la question sans jamais avoir osé le demander. Ici sous le signe du *Vintage*, quelques racines puisées dans les trente glorieuses, un voyage en Europe, en Chine, en Afrique, aux Amériques, sans avion, juste quelques lignes, ancrées, suspendues.

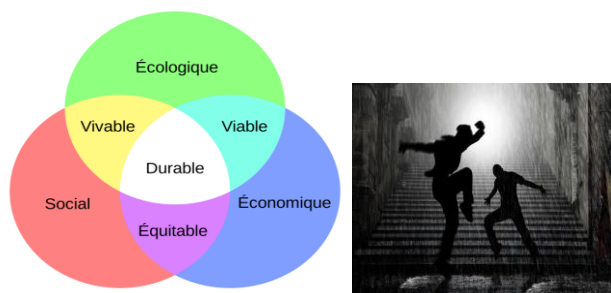
Et puis pour certains d'entre vous, mieux approcher le contexte sociétal dans lequel ont grandi les deux générations passées. Celles qui vous semblent si proches, si éloignées.



Alors commençons par le commencement : développement durable, de quoi parlons-nous ?

Cela se caractérise par la rencontre des trois dimensions de l'écologie, de l'économie et du social. Si durable il y a, tout cela est en mariage.

Au cœur : les humains, mais aussi les oiseaux, les poissons, l'eau, c'est beau, simple et coloré, et si tout cela danse, c'est que le rythme a été trouvé.



Développement durable : définition

Objectif visé ?

Multiples, et bonne nouvelle loin des oiseaux de mauvais augure, tout cela reste ouvert.



Un puzzle de couleurs donc, complexe et jamais achevé, en recherche de cohérence. Au sein du tableau, individuellement, collectivement, à chacun sa contribution : respect, santé, justice, paix, innovation, solidarité, démocratie, biodiversité, tant de chemins possibles, ouverts, à ouvrir.

Dans cette peinture à la Pollock, l'Europe bénéficie de multiples atouts. Elle n'est pas la plus mauvaise des élèves en réalité mais certes, beaucoup reste à faire ... Comme l'énonçait J. Jaurès, « viser l'idéal tout en conservant les principes de la réalité ». Alors gardons les pinceaux.



* * *

Chapitre 1

Mesurer



Sommaire

Introduction

1-Prise de température

2-Derrière la mesure se cache la vie

3-Circularité, une analyse par le cycle de vie

4-Le primat des ordres de grandeur

Conclusion

Acquis d'apprentissage

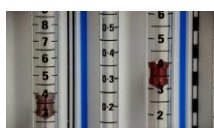
Pistes bibliographiques

Introduction

Lorsqu'un médecin approche un patient, il commence par poser un diagnostic. Enfin peut-on l'espérer. En matière de développement durable, il en est de même, et cela passe aussi par une prise de température. Mais sans se tromper sur le thermomètre.

Sur les thermomètres.

A chaque question sa mesure : biodiversité, climat, santé, équité, éducation, ... car tout cela se réfère au développement durable.



Savoir mesurer afin de pouvoir décider, puis agir. Le précieux des chiffres est alors à nos côtés. Afin d'éclairer. Ce chapitre a pour objectif d'identifier les principaux indicateurs et grandeurs en matière de développement durable. On commencera en grand angle, puis peu à peu au fil de l'écrit la focale glissera en zoom.

1-Prise de température

Concernant l'analyse des impacts environnementaux, un double registre est généralement retenu :

1-L'empreinte écologique* (souvent consignée dans un bilan dit de gaz à effet de serres. On dira par la suite les GES¹)

¹ Le bilan des GES a été créé en France par l'Ademe en 2004. En 2012, il sera simplifié dans le cadre du *Greenhouse*

Empreinte écologique, définition :

Il s'agit d'une méthode de calcul développée par le *Global Footprint Network* afin de mesurer l'impact écologique de l'humain sur les ressources naturelles. Elle mesure la surface terrestre nécessaire pour produire les biens et services que nous consommons et absorber les déchets que nous générons.

2-L'analyse de la biodiversité (bilan biodiversité)

Biodiversité, définition (Larousse) :

« Diversité des espèces vivantes et de leurs caractéristiques génétiques »

La thématique étant systémique, les deux volets de l'empreinte et de la biodiversité sont liés.

-Sinon tout cela eut été trop simple !



Telle une Dame blanche, dans ce théâtre s'invitera une évanescence présence.
A travers un dialogue imaginaire, elle nous éclairera de ses doutes et lumières.

-Oub là là !!!

Au-delà du CO₂, une multiplicité de GES



Parmi les mesures réalisées, l'une revient fréquemment dans les débats : le bilan carbone. Cette méthode est développée en France par l'ADEME et consiste à mesurer les émissions de gaz à effet de serre (GES). Comme son nom l'indique, un GES est un composant gazeux qui contribue à des effets de serre, c'est-à-dire au réchauffement climatique. Il fait chaud, un peu comme les tomates sous les serres espagnoles.

Plusieurs GES sont présents, mais trois dominent :

- 1-le dioxyde de carbone, *CO₂ mon amour*, en tout honneur tu es le premier, et représente plus des 2/3 de l'ensemble des émissions issues de l'activité humaine ;
- 2- la vapeur d'eau qui assèche l'environnement
- 3-le méthane (CH₄), qui lui est responsable d'environ 1/5 du réchauffement climatique.

Nous verrons que d'autres GES sont à prendre en compte, notamment lorsqu'on calcule une empreinte relative aux modes de transport, mais dans l'immédiat retenons ces trois GES majeurs.

La question de la biodiversité étant d'une simplicité biblique, au sein de ce chapitre nous la laisserons en partie de côté au profit de la seule empreinte écologique. Il y a déjà de quoi faire ...

Gas Protocol (GHG). Ce dernier est rendu obligatoire en France pour toutes les entreprises de plus de 500 salariés.

Et puis, hop, petite pirouette, nous ferons l'hypothèse qu'un allègement de l'empreinte écologique favorisera le respect de la biodiversité. Ce qui en partie est vrai.²

-Alors attention j'me lance !



Petite pirouette de l'aérienne déesse et premier enseignement :

« La règle première de l'écologie, c'est que les éléments sont tous liés les uns aux autres » (B. Comminier).

-Dit autrement, si les températures restent acceptables, autour d'une hausse de 2.5° à 3° à l'horizon 2100, les ânes continueront de nous ravir de leur majesté immobile au sein des vergers en fleur.

Oui, sur les hauteurs de la belle cité des Alpes, une pierre deux coups.



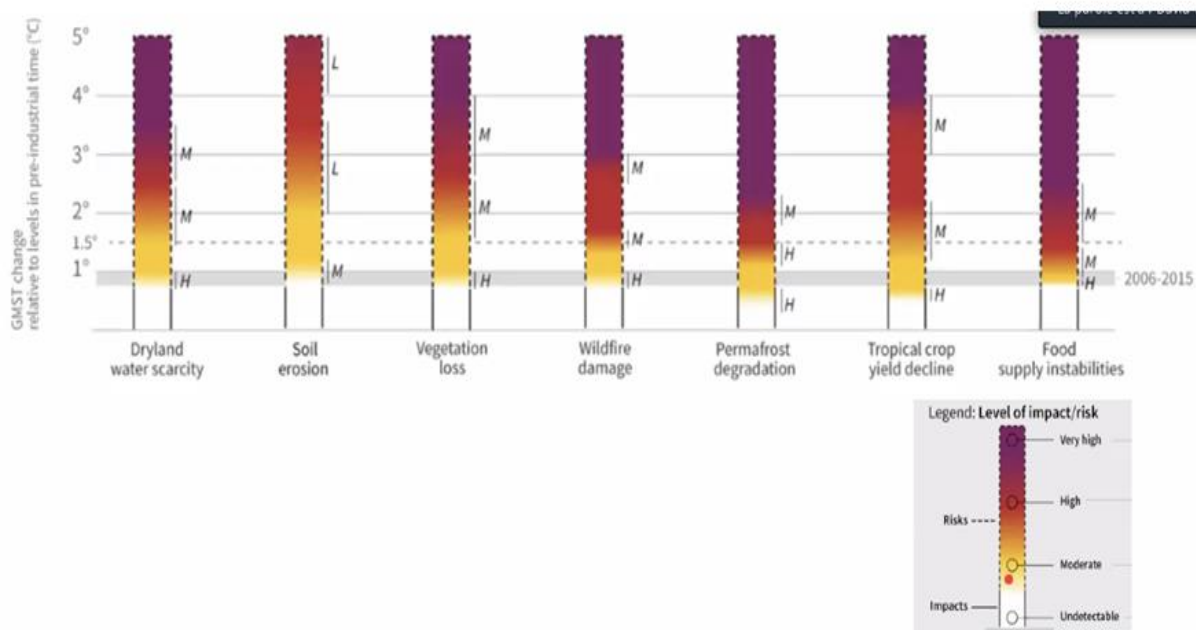
Et si elles sont supérieures ? Disons un scénario à 4 ou 5°C ?

Pour ne pas dire 6° ou 7°C, dernières tendances dorénavant sur la table du GIEC...³

Et bien voilà les résultats du GIEC 2019 entre une hausse de 2.5°C (scénario très optimiste il est vrai au regard des trajectoires mondiales actuelles...) et du 5°C d'augmentation, scénario moins heureux il est vrai en matière des ressources en eau potable, de la destruction de la biodiversité, du dégel du permafrost, des incendies géants, des inondations à répétition, ...

²Cela reste en effet discutable car le sens de causalité ne s'impose pas. La relation entre le climat et la biodiversité est nécessairement systémique.

³ En France, selon les travaux de l'Institut Pierre Simon-Laplace (IPSL 2019) réunissant de multiples recherches conduites à Météo France, au CEA et au CNRS, les températures devraient connaître une hausse très significative entre 2021 et 2100. Au final, 8 scénarios se répartissant entre du 2.5°C d'augmentation et du 7°C, avec en 2019, un scénario médian à 4,5°C.



Source : Rapport GIEC 2019

Partons ici sur la question de la mesure des empreintes écologiques*, mais tout en gardant à l'esprit donc que ce seul critère ne peut masquer l'importance de la biodiversité et de son bilan.

Emission de CO2 et empreinte carbone : de quoi parle-t-on ?

Concernant les empreintes écologiques, ne pas confondre les émissions de CO2 et l'empreinte carbone, il s'agit là de deux mesures distinctes.

Une empreinte carbone se réfère à des kg d'équivalent carbone émis par une nation (ou par un habitant). Et non pas uniquement à de kg de CO2⁴. La mesure en tonne de CO2, c'est-à-dire du seul dioxyde de carbone est toutefois la statistique habituellement retenue dans les classements par pays (ou par habitant). Mais attention, même dans ce cadre réducteur excluant la prise en compte d'autres GES, il faut lui adjoindre à minima un autre élément :

La prise en compte des biens importés, et inversement, retrancher des émissions les biens exportés.

Par exemple, il convient d'alléger les statistiques de l'économie chinoise qui, comme nous le savons, exporte plus qu'elle n'importe. Un biais pour le moins positif allégeant son empreinte carbone nette. Dit autrement, les chinois polluent en partie pour le reste de la planète. Lorsque nous achetons un smartphone en provenance de l'empire, cette nation subit une pollution pour le compte de l'utilisateur étranger.

⁴ Par ailleurs, il ne faut pas confondre un kg de carbone avec un kg de CO2. Un kg de carbone équivaut en effet à environ 3.7 kg de CO2.



Et que l'habitant soit en Papouasie ou en Patagonie, au Togo ou aux Etats-Unis, en France ou en Australie, l'ensemble des smartphones sont issus de Chine n'est-ce pas ? Donc fondamentalement cet élément doit être pris en compte dans l'analyse.

Messe marketing aux Etats-Unis et
Chine en usine du monde.



HP, Apple, Microsoft, Huawei, Xiaomi, ... sèche-cheveux et lave-linge, piano et vélo, verre et fourchette, masques et caméra, purée de tomates « made in Italy » et outils électroportatifs, baskets et porcelaine, batterie électrique et pénicilline, papier et plastique, shampoing, et autres poudres de perlimpinpin, tout cela est industrialisé, sinon conçu en Chine. Puis dans une proportion non négligeable exporté. Près de 20% du PIB de la nation⁵.

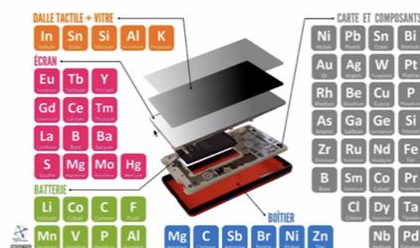
Il s'agit là d'un problème écologique majeur car l'ensemble de ces produits sont impactants sur le plan environnemental au regard de la nature du mix énergétique chinois. Un des pires sinon le pire mondialement sur le plan de son eq. carbone. Nous reviendrons sur cela dans le vol. 2 « Noire Magie ».

Et à cela, il convient d'ajouter bien d'autres questions sur le plan :

- des conditions effectives de réalisation des productions,
- des traçabilités exactes des inputs constitutifs des biens et de leur respect des normes environnementales
- des coûts de Supply Chain pour l'approvisionnement des deux principaux marchés de consommation, à savoir les Amériques et Europe, c'est-à-dire des destinations bien éloignées.

Ces propos peuvent paraître déconcertants de stupidités mais il est parfois utile de se remémorer quelques vérités.

Question : identifiez les principaux éléments de votre smartphone et tentez d'en comprendre les origines (conception /production). Quels pays ? Quels enseignements en retirez-vous au final ?



⁵ Que ce volume des exportations n'omette toutefois les forts volumes d'importation de la nation. Un bilan des émissions doit prendre en compte non pas seulement les flux d'exportation mais doit reposer sur les excédents nets commerciaux de la nation. Le tout avec une discrimination des postes d'importation et d'exportations par famille de produits. Nous développerons cela plus en détail oralement.

(Source : ISF)

Quant au recyclage, la question reste entière et en matière de lieux des décharges, les pays se situent souvent en Afrique, en Asie du sud Est et Amérique centrale. Et comme nous le savons, cela se réalise généralement de manière sauvage. La France n'y est pas étrangère non plus, en exportant ses conteneurs de déchets plastiques notamment en Malaisie.

-Tout ou presque est donc réalisé dans l'usine du monde, sauf le whisky et Isabella Rossellini, le pain et l'huile d'olive, le vin et le fromage, le parfum aussi, ouf !

Oui ! Retour au terroir donc, ici avec le whisky.



Distillerie Glen Morangie (Ecosse)

Single Malt Bio du Trèves (Isère)

Le whisky est généralement issu de l'Ecosse, de l'Irlande ou du Japon. Sa qualité reste profondément conditionnée par la spécificité de ses ressources locales et des savoirs faire territoriaux. Pour les entreprises à taille humaine, les plus solides et durables atouts sont souvent issus de ces deux ancrages. La raison en est simple : ces spécificités de terroirs sont moins soumises aux pressions concurrentielles globales. Les biens réalisés ne sont pas homogènes mais spécifiques.

Clin d'œil local : au côté des trois régions précédemment mentionnées, notons également le plateau du Trièves avec les single malts du Domaine des Hautes Glaces. Des céréales d'orges et de seigles de tout premier plan, cultivées localement et en agriculture biologique, une eau riche de sa pureté originelle et de ses minéraux issus des sources du Vercors et des Ecrins.

- *Plateau du Trièves, éloge de l'ESS !*



Mont Aiguille

Au pied du Vercors se trouve le plateau du Trèves. A l'instar de Bio vallée localisée dans la Drome voisine, se trouvent ici déployées de nombreuses activités dans une approche d'agriculture biologique et d'Economie Sociale et Solidaire. On parle d'ESS.

- *On passe des I-phones d'Apple à la balance commerciale chinoise, des poubelles de la Malaisie au whisky du Trièves, j'suis perdue !!!*

Alors un peu de méthode !



N'allons pas trop vite, un peu de méthode.

Deux situations sont possibles :

1- Soit vos connexions neuronales mémorisent d'un trait mots et chiffres sans nécessité de les fixer sur un support écrit. Bonne nouvelle, tout ira très vite et s'écoulera en de belles facilités. Peut-être quelque part dans votre cortex l'écrit se résumera alors en une magnifique peinture aux couleurs de R. Dufy. Certaines personnes identifiées en syndrome d'Asperger sont ainsi. Et votre promotion serait alors peut-être d'une beauté tel le musée du Louvre ?



Détail de la Fée électricité (R. Dufy, 1937 / musée d'Art moderne)

2- Seconde situation, davantage probable : vos connexions neuronales restent toujours formidables et colorées, mais nécessitent une retranscription des idées afin de les fixer. Dans ce cas, je vous invite à prendre un carnet ou un clavier et à noter une ou deux compréhensions nouvelles par page. Ces idées peuvent émaner d'un peu d'encre, d'une photo, d'une parole de musique ou d'une vidéo, peu importe.

L'essentiel est qu'au final vous déteniez une sorte de résumé des points importants, des interrogations, des informations, des doutes ... Tentez également de les compléter par du quantifié. Les questions de soutenabilité nécessitent cela.

Ainsi se trouveront alors consignées dans votre esprit les briques de connaissances nécessaires à vos acquis d'apprentissages.

-Manque plus que les écouteurs et c'est parti ?

Oui !



Folles courses au PIB

En matière de biens réalisés, l'essentiel du PIB mondial n'est pas constitué de flacons de whisky, ni de pain ou d'huile d'olive mais de produits manufacturés, que ces derniers soient destinés à des

consommateurs ou des producteurs. Nous ne sommes pas alors dans les Highlands ni au pied du Fuji-Yama ou encore dans les vertes prairies du Mont Aiguille, mais au sein d'usines aux blafardes lumières parfois teintées de ces froids de l'esclavage industriel moderne. Le constat est là : la Chine est de nos jours l'usine du monde.

-Car depuis trente ans, la nation et les puissances du monde en ont décidé ainsi. C'est-à-dire aussi nous, les consommateurs.

Et cela est vrai sur la plupart des filières de production : pharmaceutique, métallurgie, textile, électronique, green technologies, chimie, ...

RSE (responsabilité sociale des entreprises)



Usine Seagate (Wuxi)

RSE : il s'agit là également d'une composante centrale du développement durable.

Déf Aliénation sociale *n.f.* (du latin : *alienus*, qui signifie « autre », « étranger ») : « Asservissement ou dépouillement d'un individu suite à des contraintes extérieures » (Dictionnaire français Internaute). Une dépossession de l'individu. Au profit de qui ? Ici, perdre sa vie à la gagner ?

Peut-être qu'en cette décennie 2020, suite au batifolage de la chauve-souris du côté de Wuhan les données mondiales se rééquilibreront un peu ?

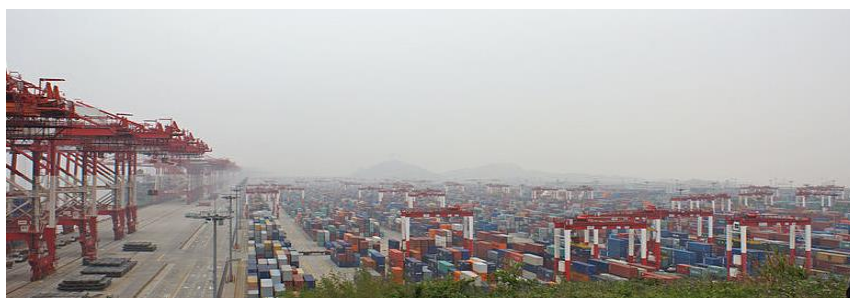
-Tant que les politiques et les réglementations juridiques ne seront pas au rendez-vous, au regard des rationalités économiques habituelles c'est toutefois loin d'être certain... Mais cela, c'est l'avenir qui nous le dira n'est-ce pas ?

Et d'ici là, la Chine continuera de caresser le doux rêve d'être la première puissance mondiale. Dans sa folle course au PIB, le plus rapidement possible, ravir la place au rival américain, telle une revanche de l'histoire.

-Une erreur grave sans doute là ?

Car cela se construit sur la base d'une reproduction d'un modèle de développement non durable. Réitérer les erreurs du passé. Un modèle ancien ne cessant de nos jours de montrer ses limites. Il y a tout lieu de penser, hormis implosion sociale ou drame environnemental (deux hypothèses à ne pas exclure trop vite toutefois et qui pourraient être liées) qu'en termes de PIB la Chine devrait parvenir à cela. Et plus rapidement qu'on ne le pense généralement. L'arbre de la crise 2020-2021 ne doit pas masquer la forêt, la puissance tourne à plein régime de PIB carboné.

Les trois moteurs économiques chinois Dans sa folle lancée, un temps donné l'empire gris freiné.



Port de Shanghai (Yangshan), le plus grand port mondial.

Et des montagnes de conteneurs dans l'attente d'exportation. Une partie non négligeable des empreintes écologiques mondiales sont là. Et ne devraient pas s'arrêter demain.

Les trois moteurs de la croissance chinoise sont les exportations, la consommation interne et l'investissement. En 2020, ils seront temporairement grippés. Et en matière d'environnement, une courte fenêtre de bonne nouvelle toutefois, avec un ciel bleu qui s'invitera en apportant un peu de couleurs à l'empire gris.

1-Concernant le moteur des exportations, il est impacté par un commerce international en berne. Pour la Chine, la demande issue de l'Europe et des Etats Unis ne va plus être au RV à partir de mars 2020. Un premier moteur qui va tourner au ralenti donc. Rappelons que les exportations sont la clé de voute du développement du pays et représentent près de 20% du PIB de la nation.

Deux autres facteurs sont toutefois là :

2-La consommation interne des ménages. En 2020, cette composante va se trouver là aussi en contraction. La raison en est simple : des ménages placés en situation délicates, pensons aux petites structures notamment : 70% de la population active chinoise œuvrent dans des TPE -souvent des petits commerces-, affaiblies par la situation de la pandémie.

Du fait des problèmes de trésorerie en découlant et d'une aversion au risque, il en découle une réduction logique des consommations.

3- Le dernier facteur est l'investissement public. Concernant cet indicateur, les éléments seront davantage positifs. Afin de soutenir les activités, la puissance publique actionnera ce levier à ses différents échelons territoriaux : Etat central, provinces et municipalités. Malgré de lourds problèmes d'endettement pesant sur l'Etat et les ménages depuis 2013, Pékin n'aura guère d'autres choix que d'intensifier ces investissements publics. C'est en réalité la politique privilégiée de longue date, surtout à partir de 1993 et les années 2020 ne démentiront pas elles-aussi.

Ces investissements seront économiquement non rentables de par des situations de surproduction dans la plupart des secteurs d'activité : automobile, sidérurgie, textile, construction navale, etc. Il en découlera par ailleurs de forts volumes d'acier, de ciment et de béton coulé (BTP), ce qui n'arrangera rien à la question environnementale⁶. Au final, quelques lourds nuages à moyen ou long terme pèseront ainsi sur la nation pour différentes raisons :

- un accroissement de l'endettement public comme privé ;
- une activité au ralenti à l'exportation de par l'ampleur des impacts mondiaux de la crise Covid ;

⁶ En matière de construction, le béton représente le plus mauvais des matériaux sur le plan environnemental. Selon les nations, environ 50% des émissions carbone du secteur du bâtiment est issue du béton. L'acier représentant quant à lui environ 20%.

-une détérioration des ressources environnementales par une utilisation d'énergies fossiles (pétrole et charbon notamment dont la Chine est le premier pays en matière de consommation mondiale)

Par contre, les deux premières puissances économiques mondiales avec les Etats-Unis vont vite renouer avec leur modèle habituel de croissance carbonée. Un an. A l'échelle de la planète et de son temps géologique, une minuscule goutte d'eau.

Ces deux nations repartiront donc rapidement car les Etats-Unis témoignent d'un dynamisme entrepreneurial sans faille notamment sur les domaines du futur. GAFAM s'écrit du côté de la côte ouest, et probablement encore pour longtemps. Les grandes universités, la démocratie et le ciel bleu aidant il est vrai un peu dans l'attractivité des hauts potentiels.

Quant à la Chine, elle bénéficie pour le moins d'une ambitieuse politique industrielle et scientifique, de programmes d'investissements publics de tout premier plan, dispose de grandes entreprises et enfin dispose d'une demande intérieure considérable. La première mondiale d'ici peu si elle ne chute de ses impacts écologiques.

Le drame à venir se trouve ici : loin des discours verts, les deux superpuissances continuent de développer un modèle économique inscrit dans la voie d'une logique ancienne : celui d'un capitalisme thermo-fossile. Après la Covid, la prochaine grande crise ne devrait-elle pas trouver ses racines ici : une crise environnementale ? Menez votre analyse. Des Think tanks tels que *Carbon Tracker Initiative* ou encore *Carbon Disclosure Project* développent d'instructives études également sur les risques financiers à attendre des changements climatiques.

Source : Boissin, O. « *Chine, masques, dettes et CAC 40 : leçons de crise* », 2021
(disponible sur votre intranet)

-Et pour nous résumer ?

Deux points :

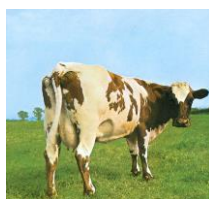
(i) Lors d'un diagnostic, il faut prendre en compte les échanges de biens et services entre les nations. Si l'objectif est d'établir au final un classement international par émission de CO₂, on ne peut faire l'impasse de cela. Les deux plus grandes puissances exportatrices mondiales sont alors la Chine et l'Allemagne. Mettre alors à leur crédit le fait qu'elle pollue pour le reste du monde.

(ii) Si l'on vise une analyse en empreinte carbone, il convient par ailleurs de prendre en compte d'autres gaz à effet de serre que le seul CO₂. Pensons par exemple au méthane dont nous savons l'impact considérable sur le climat, bien au-delà du CO₂. Son équivalent carbone par kilogramme de gaz émis en est 25 fois supérieur. On parle alors d'équivalent carbone.

-Et les ruminants n'y sont pas étrangers.



Oui !



Atom Heart Mother (Pink Floyd)

Méthane : allons un peu plus loin.

Le méthane se trouve également stocké en de fortes proportions dans le permafrost. Rappelons que ce dernier couvre environ un quart de l'hémisphère nord, et au-delà de 2°C son dégel conduit à la libération de multiples GES tel le CO₂, le méthane, mais aussi de multiples autres polluants tels que le mercure, l'acide sulfurique, ...

Suite au réchauffement climatique, l'hypothèse de la libération de ces GES est de plus en plus constatée à partir de 2020 avec de multiples explosions de bulles de méthanes notamment enregistrées en Sibérie.

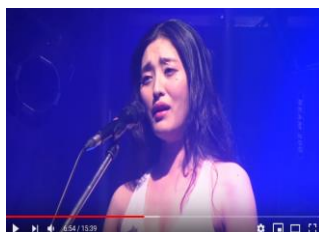
Les impacts des effets de seuil sont complexes à modéliser mais le réchauffement des océans (qui représentent un réservoir quant à lui majeur d'hydrate de méthane) et le dégel du permafrost sont dans la plupart des études de type GIEC deux variables explicatives centrales dans les effets d'emballage prévisibles : réchauffement climatique, intensification des émissions de GES, ces derniers générant de nouvelles hausses des températures, etc. Nous sommes face à une situation de boucle de rétroaction positive⁷.



Dégel du permafrost (Sibérie)

Derrière la difficile question du méthane issue du bétail, du permafrost ou des océans, profitons-en alors pour rappeler qu'il nous faut apprendre à respecter la vie. C'est-à-dire aussi les animaux. Le développement durable trouve également ses racines ici. Hommage aux ruminants donc !

Et puis aux humains aussi, la grandeur est partout n'est-ce-pas ?

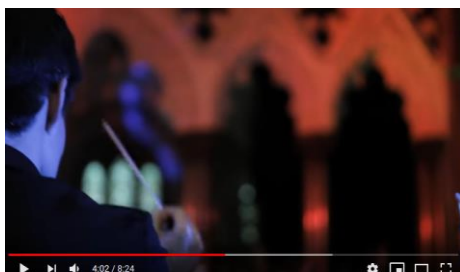


Pour les inconditionnels de la pop psychédélique, il s'agit là d'un moment d'anthologie, Pink Floyd, *Atom Heart Mother*, 1970. Non point démodé, juste avant-gardiste, et ici d'une exceptionnelle interprétation, ce si complexe morceau un brin nourri de poisons, *Lucy in the Sky with Diamonds*, interprétée par une poignée de japonais perdus au milieu de nulle part, une sorte de cave dans ces cités d'Asie. Disponible sous You Tube (YT) :
« *Live 2016 Atom Heart Mother* » (15').

⁷ On parle de rétroaction positive lorsqu'on assiste à une amplification d'un phénomène, ici d'une perturbation.

-Mais 15 mn ...

Il est vrai. Donc si le temps vous semble trop court, ou trop long on ne sait plus bien, ou le psychédélique trop abrupt, d'une signature identique, à l'honneur sera la pop symphonique. Elle coulera des mêmes veines de ces enfants de Big Ben, « *Dark Side of the Moon* », ici en maître de cérémonie The Trinity Orchestra. « *Il n'y a pas plus d'horloge, plus de clocher* », huit minutes de bonheur pur, la beauté ne serait-elle pas une question éminemment mystique ?



« *Dark Side of the Moon* »
Interprétation par le Trinity Orchestra (8'25 - You Tube)

-J'adore !

Ils en seront sans doute comblés. Et au final, si la thématique du méthane, du protoxyde d'azote ou du noir charbon risque de vous inviter au Prozac, oubliez les pages suivantes, l'essentiel aura été dit. Tel « *un vent soufflant en avril, de ces squares où les fleurs poétisent, l'éternel printemps sans discours inutile* », dans le mal de l'amour, la chute infinie, la seule ouvrant à la vie...

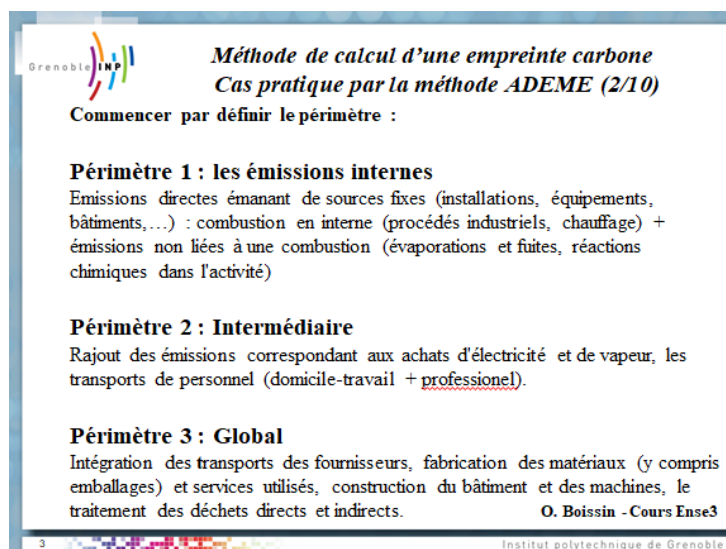
-C'est pas mal ça ... J'ai trouvé, c'est Christophe !

Et pour les plus endurants, continuons le voyage : « *Under The Dome* », les délicieuses données : une fois totalisé l'ensemble des éléments impactants, c'est-à-dire les émissions de CO₂, le protoxyde d'azote, les PFC, HFC et autres odeurs de bétail, il nous faut passer des émissions de GES aux empreintes carbonées. Il faut alors incorporer l'ensemble des GES émis sur les cycles de vies intégrés dans les biens et services.

Type de gaz à effet de serre	Formule	Pouvoir de Réchauffement relatif (CO ₂ à 100 ans)	Pourcentage	Equivalent carbone par kg de gaz émis
Vapeur d'eau	H ₂ O	-	55%	-
Gaz carbonique	CO ₂	1	39%	0.273
Méthane	CH ₄	23	2%	6.82
Protoxyde d'azote	N ₂ O	296	1%	81.3
Perfluorocarbures	(PFC) CF ₄	7 400 à 12 200	faible	2.015 à 3.330
Hydrofluorocarbures	(HFC) C _n H _m F _p	12 à 14 800	faible	34 à 4.040
Hexafluorure de soufre	SF ₆	22 800	faible	6.220

On nomme cela une émission globale, c'est à dire consolidant les éléments directs et indirects impliqués dans les activités. Car comme nous le savons, tout est dans tout, et ramenée au niveau d'une nation, on parle d'une empreinte carbone pays* : l'ensemble des GES qu'un pays génère dans l'année de par ses activités de production, mais aussi d'échanges avec les autres nations.

Plus précisément, dans la conduite d'un bilan carbone®, l'ADEME retient une analyse en trois périmètres : les périmètres interne, intermédiaire et global. C'est ce dernier qui permet de totaliser l'ensemble de l'empreinte⁸.



Méthode de calcul d'une empreinte carbone
Cas pratique par la méthode ADEME (2/10)

Commencer par définir le périmètre :

Périmètre 1 : les émissions internes
Emissions directes émanant de sources fixes (installations, équipements, bâtiments,...) : combustion en interne (procédés industriels, chauffage) + émissions non liées à une combustion (évaporations et fuites, réactions chimiques dans l'activité)

Périmètre 2 : Intermédiaire
Rajout des émissions correspondant aux achats d'électricité et de vapeur, les transports de personnel (domicile-travail + professionnel).

Périmètre 3 : Global
Intégration des transports des fournisseurs, fabrication des matériaux (y compris emballages) et services utilisés, construction du bâtiment et des machines, le traitement des déchets directs et indirects. **O. Boissin - Cours Ense3**

La consommation -et donc aussi la production- de nos baskets, de nos litres d'essence, de nos bouteilles d'eau ou de whisky, de nos smartphones -il est vrai magnifiquement programmés pour être périmés- et autres clics informatiques au pouvoir si addictif se retrouvent ainsi comptabilisés.

i-Waste



Apple, comme tant d'autres, va développer des stratégies d'obsolescence programmée afin d'accroître les profits et les dividendes de la firme. Eloge du prêt-à-jeter. Le consommateur peut-il lutter contre ces tendances négatives sur le plan environnemental ?

Et les firmes ? Eloignée de ces pratiques non durables, nous verrons plus loin d'autres approches, responsables avec le cas du *Fairphone*.

⁸ Nous analyserons oralement sur des cas pratiques la méthode. Sur son plan séquentiel, six étapes sont retenues dans le déploiement du bilan par la méthode Ademe :

- 1-définition des objectifs et du périmètre de l'étude, identification des acteurs promoteurs de la démarche.
- 2-Collecte des données
- 3-Calcul du bilan carbone selon la méthode brevetée Ademe.
- 4-Préconisations afin d'atteindre les objectifs de réduction des émissions.
- 5-Rédaction du rapport final et de synthèse
- 6- Diffusion des résultats.

Par exemple, lorsqu'un individu consomme de la viande bovine, issue de l'Argentine ou des vertes prairies limousine, il lui faut prendre en compte le CO2 généré pour alimenter le bœuf, les GES émis par l'animal, le CO2 issu du transport jusqu'à nos assiettes, sans oublier bien sûr les emballages concoctés par nos marketeurs adorés.



Humm !!!

Cela, c'est sous le volet empreinte donc.

-Je crois avoir à peu près compris. Et j'adore ce rôle de bugne que tu me fais jouer !



J'imagine... Mais ne m'en voulez point, et puis rassurez-vous d'un revers de main, tout cela balayé par quelques bruits de talons sur le parquet.

-Saccadés.

Ça dépend du contexte, mais toujours désarmant.

-J'espère bien... Et donc ?

2-Derrière la mesure se cache la vie !

-Et non point l'inverse ?

Si vous voulez, disons les deux alors. Mesurer les GES est une chose, mais si nous en revenons aux animaux, ne pas oublier les conditions d'élevage et d'abatage non plus. Car cela posant parfois quelques questions comme nous le savons.

Nous voilà donc rentrés dans le domaine du « développement durable », thématique plus étendue que les seules empreintes écologiques : le respect de la vie, le précieux des différences, fuir les affaissements de raisons, ceux des totalitarismes, qu'ils soient anciens ou modernes, et autres inepties se présentant sous les doux charmes de factices horizons.

-Phrase trop longue !



Le respect de l'humain et des droits de l'homme font partie intégrante des questions de développement durable. Les dictateurs ne sont généralement point connus pour être de vaillants ambassadeurs d'un développement durable, n'est-ce pas ?

Il nous veiller avec attention au précieux des démocraties.
C'est-à-dire, et au-delà de la séparation des pouvoirs, laisser aux populations :

- le pouvoir de délibérer des questions de liberté ;
- de contester des situations jugées dangereuses ;
- de contrôler les autorités sur les questions de justice et de liberté⁹.

-De nos jours, tant présent les propagandes et les refus de l'autre ...

Tel de nauséabonds relans de sombres périodes passés. En 2021 cela s'appellerait-il « 1984 »¹⁰ ? Pink Floyd nous l'avait également conté, c'était l'album post-moderniste « *The Wall* ». Quelques années plus tard, le mur sera projeté dans les salles noires, dès leurs plus jeunes âges, les enfants conditionnés d'un simulacre de bonheur dans un nihilisme de libertés. Ils ne seront en réalité que des pions aveuglés dans un jeu totalitaire aux obscures finalités.



Quant aux animaux, là aussi l'humaine indécence, et les pratiques déployées en tant de lieux... D'une performance hors norme, l'élevage industriel généralisant les barbares activités aux quatre coins de la planète.

Gavage en cage de foie gras (Sud-Ouest de la France)



⁹ Sur ces questions, Justine Lacroix et Jean-Yves Pranchères « Les droits de l'homme rendent-ils idiots ? », Seuil 2019.

¹⁰ Le roman de G. Orwell se construira avec clairvoyance sur les visées modernes des régimes totalitaires actuels (roman publié en 1949).



L'association L214¹¹ pour la protection des animaux milite pour informer et agir contre les souffrances infligées notamment aux animaux élevés et abattus à des fins de consommation. L'industrie agroalimentaire représente un des acteurs majeurs incitant à ces pratiques, et cela à l'échelle globale. Dans ce monde, nos assiettes ne sont alors que le réceptacle de pratiques pour les moins discutables.

-Et comme l'énonce Gandhi, « On reconnaît le degré de civilisation d'un peuple à la manière dont il traite ses animaux ».



Elevage de volaille, on ne sait pas bien où.
En France ? Au Brésil ? En Chine ? Australie ? Etats-Unis ? ...
Tout cela si souvent convergent.

Ou encore B. Biolay (chanson « A l'origine ») : « A l'origine, les poulets étaient des nuggets ».

Mais les choix restent toujours ouverts...



¹¹ Ce nombre fait référence à un article du code rural voté en 1976 et mentionnant pour la première fois que les animaux sont des êtres sensibles. Au regard des conditions d'élevage et d'abattages souvent constatées, de lourdes interrogations pèsent sur le respect de cet article.

Comme tant d'autres, des agriculteurs soucieux des conditions d'élevage. Ici des poussins à *La ferme de Clémencières*¹². Sous sa contrainte certes budgétaire, le consommateur détient également une liberté de choix dans ses achats, faut-il le rappeler ?



Loin des pratiques habituelles de l'industrie agro-alimentaire, retour à la grandeur, épouser la lumière des montagnettes de la belle cité des Alpes.

3-Circularité : considérer les activités dans une démarche écoresponsable.

En préalable d'une économie circulaire se trouve l'ACV *. Ce terme exprime une Analyse de l'activité sur l'ensemble de son Cycle de Vie¹³. Sur le plan environnemental, c'est cette dernière qui est la plus fidèle, car elle totalise l'ensemble des GES émis.

S'inscrire dans une démarche de circularité consiste ainsi à penser l'activité dans sa globalité. Et dans une approche écoresponsable. C'est-à-dire le mieux possible.

- Ou le moins mal possible, car nul n'est parfait !

Oui, et puis tout cela est bien complexe. Dans le cadre d'une ACV, les problèmes ne manquent pas en effet : complexité à identifier et à collecter l'ensemble des informations nécessaires. Des problèmes de confidentialités peuvent par exemple entraver la démarche. Quels sont les inputs intégrés dans le bien, et puis quels sont les process retenus ? Où ?

Par ailleurs, les arbitrages entre les choix d'inputs et de technologies sont souvent difficiles à opérer au regard des filières de production que l'on sait tant fragmentée au niveau mondial. On ne connaît guère par exemple les sources primaires d'énergies retenues par les fournisseurs, ni même ceux des clients finaux. Or, le niveau des empreintes en sera fortement impacté.

¹² GAEC de Pré Pallon (Isère).

¹³ Historiquement l'approche en ACV est née sur son plan théorique moderne aux Etats-Unis en 1969 et la méthode a été étendue à travers la norme ISO 14040 durant la décennie 1990. Cette approche en ACV se trouve à l'origine du développement d'une démarche en « produits verts / technologies vertes » et repose sur quatre séquences :

1- Identification de l'objectif recherché et conduite d'une analyse fonctionnelle esquissant les différentes solutions socioéconomiques et technologiques possibles afin de répondre au besoin.

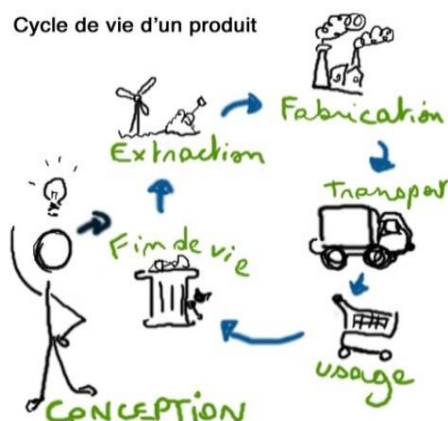
2- Inventaire des inputs mobilisés (dites les entrées : les matériaux et l'énergie consommée), des modes de production et de commercialisation possibles, l'analyse de la fin de vie et des possibilités de recyclage.

3- Analyse d'impacts en matière de GES sur l'environnement sous les triples volets eau-air-sol et solution à retenir. Ce dernier stade décisionnel est complexe à mener de par les contraintes économiques ne manquant pas de se poser. Une analyse en matière de coût/bénéfice est généralement retenue tout en intégrant pleinement l'ensemble des coûts environnementaux tout au long du cycle de vie du produit/service.

4- Dans une approche de « Roue de Deming » (*Plan-Do-Check-Act*), l'analyse doit enfin être menée en amélioration continue afin d'améliorer l'écobilan du produit/service réalisé.

Il n'empêche que l'on peut dresser au mieux un inventaire permettant d'identifier dans une démarche d'éco-conception responsable les émissions relatives aux différents stades :

- nature des inputs incorporés dans le bien ou le service,
- mode de production et de transport sélectionné,
- quelle utilisation retenue par l'utilisateur (solution de partage du bien ? Le bien a-t-il été conçu pour pouvoir être réparable par l'utilisateur ? Ou par un professionnel ?)
- et de la gestion de fin de vie.



« Fairphone » ou la naissance d'un smartphone socialement responsable

Source : Boissin, O. « Analyse de la valeur : application aux activités de prototypage produit », Manuel de cours, Grenoble-INP, 2021



En 2013, Bas van Abel va se lancer dans la conception d'un smartphone socialement responsable et inscrit en logique de circularité industrielle. Loin des pratiques à la « Apple » et autres firmes d'électronique grand public inscrites trop souvent en logique d'obsolescence programmée, l'entreprise néerlandaise basée à Amsterdam va décider de concevoir et de produire un produit *High Tech* en réelle démarche de RSE.

Côté bureau d'étude, la démarche en éco-conception va passer par la définition d'un cahier des charges technique et fonctionnel aussi rigoureux qu'ambitieux : recherche d'une faible consommation énergétique, possibilité d'échange standard de multiples composants comme la caméra - photo, recyclage du produit en fin de cycle de vie au niveau de ses différents composants et minéraux, allongement de la durée de vie d'un smartphone, blocage de logiciel intempestif au niveau du soft, ...).

Le pari sera difficile à conduire de par les interactions prévalant notamment entre le hardware et le software au sein de ce segment de produit. De multiples interdépendances existent en effet afin d'assurer les

maintenances de fonctionnalité. Un travail sera conduit tant du côté du fournisseur de puces que celui du système d'exploitation afin d'assurer les mises à jour de sécurité. De multiples développements en interne seront menés également sur le site d'Amsterdam afin de veiller au respect de la durée de vie recherchée du produit.

Du côté des phases d'industrialisation, il faudra de même repenser les critères de qualification et notamment de rémunération et condition de travail des opérateurs en LCC* dans une logique de commerce équitable. En particulier dans ce secteur où là n'est pas la norme ...

De l'amont à l'aval, l'ensemble de la filière devra ainsi être repensée afin de parvenir :

- à une filière de production éthiquement responsable en matière de partage de profits auprès des différents acteurs impliqués tout au long de la chaîne de valeur ; Quels fournisseur qualifier et sur quelle base de clauses contractuelles ?

-à la mise sur marché d'un téléphone pensé recyclable en matière de déchets électroniques (DEEE)¹⁴ afin que ce dernier ne termine pas sa vie comme tant d'autres, dans des déchetteries sauvages d'Afrique ou d'Asie. Un accord avec une ONG néerlandaise sera à cet effet passé ;

-à l'utilisation de matières premières (notamment tungstène, étain, coltan et or) non issues d'exploitation minière inhumaine (souvent accomplies par des enfants) notamment au Congo où les extractions sont placées sous contrôle des seigneurs locaux de guerre ;

Au final, l'équipe animée d'une culture d'entreprise « hors norme » et soutenue par du capital participatif parviendra à se faire progressivement une place au sein de ce secteur dominé, comme on le sait, par une poignée de très grands groupes mondiaux. En ce début de décennie 2020, l'entreprise parvient ainsi à une structure bilantaire légèrement rentable bien que tournant sur un faible volume de vente.

De 2013 à 2021, trois modèles verront ainsi le jour, tous inscrits en approche de téléphonie socialement responsable (du Fairphone1 au Fairphone3).

Une remarquable aventure industrielle conduite par un collectif en Design industriel et IT et animé de valeurs d'économie sociale et solidaire sur un produit très *High Tech*. Le tout en PME, oui c'est possible ! Nous développerons oralement le cas si vous voulez.

*Pays Low Cost, comme la Chine par exemple.

Dans l'agriculture, le problème reste lui aussi posé mais il est souvent moins complexe que dans l'industrie du fait du caractère souvent plus simple :

- des intrants utilisés (plus faible nomenclature de produits),
- des process de production déployés,
- des modes de commercialisation,

¹⁴ Certains se réfèrent à des métaux précieux, mais beaucoup témoignent de degrés élevés de toxicité. Par ailleurs, les opérations de recyclages sont complexes de par une grande multiplicité de gaz, terres rares et métaux mobilisés. Pensons notamment aux lithium, fluor, magnésium, silicium, phosphore, soufre, chlore, potassium, titane, chrome, manganèse, fer, cobalt, nickel, cuivre, zinc, arsenic, tantale, tungstène, platine, or, plomb... En partenariat avec une structure externe, quatre composants clés du smartphone seront à l'étude : (i) la batterie avec notamment des éléments de lithium et cobalt, (ii) l'écran avec de l'étain, aluminium, silicium et lanthane, (iii) l'électronique souvent sur base de silicium, de composés de cuivre, argent, or, tantale, nickel, plomb et étain ; et (iv) la coque notamment composée de carbone et nickel.

-des informations à recueillir sur l'ensemble de la filière.

Par exemple, en termes d'alimentation, de fourrage et d'eau consommés, de bien-être de l'animal et d'autres valorisations liées à l'activité, l'agriculteur peut dresser une carte à peu près fidèle de la réalité. Un peu de fumier pour les fraises, mettre une serre¹⁵ ou non sur les tomates, opter pour des circuits courts ou non, sélectionner des fournisseurs bio ou non, et puis pourquoi pas une centrale à méthane au fond du jardin ...



Unité de méthanisation de la ferme de Sockeel (59).
Cela permet la production de biogaz à partir de déchets organiques.
L'activité agricole a été ici pensée en matière de circularité.



Source : Renergon

Un agriculteur invite ses voisins à visiter sa ferme qui transforme le lisier en électricité

Des installations comme celle de Christian Sockeel, on n'en voit pas tous les jours. Cet exploitant agricole de Somain utilise les fumiers et lisiers de ses bêtes pour produire de l'électricité, grâce au procédé de méthanisation. Seules deux fermes de la région utilisent cette technologie.

Par A.L. Teneul (douai@lavoixdunord.fr)

« La ferme Sockeel fait partie du paysage somainois depuis des lustres. Une ferme classique, spécialisée dans l'élevage de bovins, comme il en existe partout. Mais ces dernières années, l'installation familiale s'est métamorphosée. Place à l'innovation. « Il y a cinq ans, on a eu l'idée de lancer un projet de méthanisation à la ferme, pour limiter les problèmes d'odeurs et de mouches », raconte Philippe Sockeel. Adieu, les vieilles cuves à ciel ouvert dans lesquelles on stockait le fumier. Désormais, les déchets organiques atterrissent dans un « digesteur », une cuve fermée de 1 000 m³ chauffée à 40 °C. Là, les déchets vont fermenter et donner

¹⁵ Dans le cas des grandes exploitations de tomates soi-disant « bio » de la province d'Almeria (Espagne), au-delà des modes guère humains de travail sous serre, nous savons le bilan énergétique hautement négatif de par un environnement surexploité et usant au final trois fois plus d'énergie (ici d'origine fossile) qu'une culture traditionnelle de tomates à ciel ouvert.

du biogaz. Ce biogaz est ensuite valorisé par un cogénérateur qui permet de produire de l'électricité. « On produit de quoi alimenter en électricité 170 maisons », souligne Philippe Sockeel »

(...)

Suite de l'article sur : <https://> un agriculteur invite ses-voisins à visiter sa ferme

-Et donc, entre Pink Floyd et la cabane au fond du jardin, le bétail et Gandbi, le Dictateur et les enfants asservis, tu peux résumer car je suis un peu paumée ...

Tout cela est bon signe ! Et bien voilà, c'est simple, *KC & Sunshine Band* nous l'avaient dit « *Shake Shake Shake* » ...



Shake Shake Shake (1976, YT 3'06)

... et hop, du chapeau sortira l'élément clé : penser le cycle de vie de manière complète, qu'il s'agisse de biens ou de services, de ses phases de conception jusqu'à la fin de vie, le tout en cherchant à minimiser les émissions, non pas qu'en CO2 mais en équivalent carbone.

-Bonne nouvelle, par rapport à leurs aînés les générations nouvelles ont souvent les yeux grands ouverts sur la question n'est-ce pas ?

Oui ils savent beaucoup de choses que nous ne savions enfant. Par exemple qu'un chat émet en moyenne en France 300 à 400 kg de CO2/an. C'est-à-dire l'équivalent des émissions d'un citoyen togolais/an.

-Bin avec ça ...

Et agissent parfois de manière exemplaire. En avant-gardisme, des étudiants refusent de prendre l'avion si cela ne s'impose pas de manière absolument nécessaire¹⁶.

-Puis demain, de manière plus réglementée, à l'instar des entreprises, vers un quota d'émission pour les citoyens ?

L'idée fait son avancée, chaque citoyen ne devant dépasser son quota d'émission alloué. Dans le cas contraire, il sera pénalisé en fiscalité verte et/ou devra trouver sur le marché la contrepartie manquante. Pas impossible tout cela ...

-Mais revenons aux questions de circularité...

¹⁶ L'Ense3, une école d'ingénieurs sur l'Eau, l'Energie et l'Environnement de Grenoble-INP posera par exemple le principe d'un seul vol long-courrier aux étudiants durant leurs trois années d'études afin de lutter contre les émissions de CO2. Rappelons qu'un vol AR long-courrier Paris-Taïpei (Taiwan) génère à lui seul 4,2 tonnes de CO2 par passager, un Paris-NY, 2,5 tonnes, un Paris-Sydney 7,2 tonnes, etc.

Les prises de consciences là aussi avancent, la circularité gagne peu à peu le terrain. Dans le monde industriel on parle alors d'écologie industrielle. Mille voies possibles en termes d'inventions et d'innovations, mais cela doit également s'accompagner de sobriété, car là est la clé (annexe 2).

Un exemple parmi d'autres sur le plan d'un élément particulièrement impactant : un substitut par des algues afin de produire un plastique biodégradable. Ici l'initiative de deux inventeurs à St Malo.



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Des algues pour réduire la dépendance au plastique

Source : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

<https://agriculture.gouv.fr/des-algues-pour-reduire-la-dependance-au-plastique05/06/2019>

Comment réduire notre dépendance au plastique ? En Bretagne, à Saint-Malo, deux entrepreneurs ont eu l'idée de puiser dans une ressource naturelle abondante : les algues. En 2010, ils créent la société Algopack qui compte aujourd'hui six employés.

Chaque seconde, 500 kilos de plastique sont déversés dans les océans, soit 12 millions de tonnes par an. C'est à partir de ce constat dramatique qu'est née l'entreprise Algopack.

Pour Rémy Lucas, ingénieur plasturgiste, son intérêt pour ce végétal remonte à son enfance : ses grands-parents ramassaient le goémon sur les côtes bretonnes du Finistère Nord. On le répandait sur les terres comme engrais, ou bien on le brûlait pour en faire de la soude.

Des objets du quotidien

Clé USB, montures de lunettes, jouets de plage, plateau de bûche de Noël, potence d'éprouvettes... autant d'objets fabriqués à partir d'algues. D'apparence, rien ne les distinguent de ceux en plastique. Et pourtant, ils sont fabriqués à partir de deux matériaux novateurs : l'Algopack (100% algues) et l'Algoblend (50% plastique, 50% algues). Ces deux matériaux permettent à l'entreprise de décliner plusieurs gammes de produits, de l'emballage pour aliments au pot de fleurs 100% biodégradable qui, une fois enterré, apporte une valeur nutritive aux plantes !

Une fois déshydratées, les macro-algues brunes sont transformées en granules d'un millimètre grâce à un procédé thermique et mécanique. Une matière consistante, peu d'eau, disponibles en grande quantité sur les plages finistériennes.... Ces algues ont été choisies après des mois de recherche, d'échanges avec le CEVA (Centre d'études et de valorisation des algues) et la station biologique de Roscoff.

Algopack fonctionne en énergie circulaire : elle se fournit en coproduits d'algues auprès de l'industrie cosmétique française. Pour sécuriser son approvisionnement, notamment en cas de tempête dévastatrice pour les algues, elle collecte également à l'étranger (Portugal, Norvège, Irlande).

La recherche et le développement, ADN de l'entreprise

Autre piste de développement dans une logique d'économie circulaire : se fournir en macro-algues brunes, qui en Outre-Mer connaissent une croissance exponentielle à cause du réchauffement climatique. Depuis quelques années, ces végétaux envahissent les plages et dégagent des gaz toxiques lorsqu'ils se décomposent. Afin de mettre en place une filière de collecte de cette algue, Algopack travaille depuis trois ans en partenariat avec l'entreprise Olmix, spécialisée en alimentation animale.

Plus d'informations sur le site d'Algopack

Face aux urgences de la transition, il y a tout lieu de penser que ces types d'initiatives vont se multiplier à travers la planète. Cela passe aussi par de la méthode, ici orientée en éco-conception.



Lors de la phase amont de la conception se trouve le primat de prendre en compte l'ensemble du cycle de vie du produit*. Un des objectifs est de réduire l'empreinte écologique du bien conçu. On parle d'une démarche en écoconception¹⁷ Cela passe au préalable par la définition d'un cahier des charges afin de comprendre et répondre au besoin du client. A ce stade, l'analyse fonctionnelle est un outil important.

Exemple d'une analyse fonctionnelle du besoin

Boissin, O. « Innovation (vol. 3) *Analyse de la valeur : application aux activités de conception* », Ed. Campus Ouvert, 2021

Le diagramme pieuvre est un des outils disponibles. Dans le cas présent, il se réfère à un lève-vitre automobile. Il s'agit là d'une démarche habituellement retenue lors d'une phase de conception d'un bien.

Quant à la nomenclature produit-service, elle se complexifie généralement avec le temps. Un lève vitre d'une 2CV des années 70 ne peut ainsi se confondre avec une lève vitre électrique actuel. Chaque système aura son analyse pieuvre distincte, sa nomenclature propre et son jeu de contraintes coûts/bénéfices spécifiques. Son empreinte écologique donc aussi.

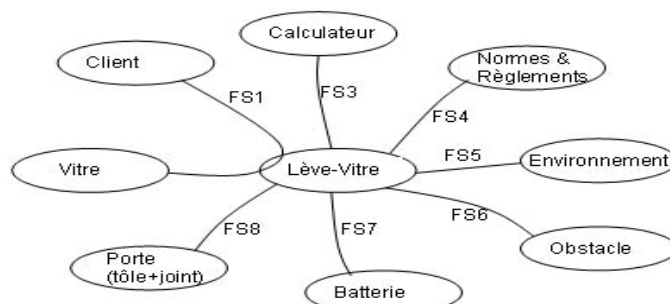


Diagramme des interactions d'un lève-vitre électrique¹⁸

Clin d'œil aux voitures de vos parents et grands-parents : la solution retenue relevait d'un Cahier des Charges (CDC) bien différent des CDC¹⁹ de notre période actuelle. Bien qu'ici la fonction reste approximativement la même : ouvrir ou fermer la fenêtre d'un véhicule.

¹⁷ Pour une analyse de la démarche, se reporter au vol.3 des manuels Innovation « *Analyse de la valeur : application aux activités de conception* », disponible sur votre intranet Grenoble-INP.

¹⁸ Dans le cadre d'un projet de conception, ce diagramme permet d'identifier les fonctions contraintes du nouveau bien (contraintes liées à l'utilisation, à l'environnement, aux systèmes, ...) tout en permettant d'assurer la fonction recherchée (que l'on décline en fonction principale et fonctions associées).

¹⁹ Au sein du CDC se trouve en effet ici mentionnées de multiples spécifications à qualifier et critères à respecter de type :



Les vitres ne sont toutefois plus manipulées sur mode manuel plus ou moins binaire quant à leur mode d'ouverture, mais électrique et avec un curseur quant au degré d'ouverture. On appelle cela une innovation mineure, un type d'innovation offrant ici quelques avantages en matière de confort et de facilité d'usage. Mineure ne signifie aucunement simplicité du dispositif car la nomenclature des composants -batterie, multiplexage, moteur, commutateur, etc.- est sans commune mesure plus complexe que celle retenues par les générations passées. Les solutions antérieures étaient plus simples.

La vitre d'une 2CV des temps anciens pourrait ainsi se caractériser de nos jours d'innovation frugale. Et en matière de soutenabilité, c'était là une bonne nouvelle car la montée en gamme actuelle consomme en réalité davantage de biens et énergies. Donc au final d'équivalent CO₂.

En effet, l'innovation se traduit le plus souvent par une croissance des activités carbonées si l'on considère l'ensemble de son ACV*. C'est-à-dire portant sur la totalité des inputs mobilisés, et cela des phases de la conception jusqu'aux phases du recyclage ou de destruction. Derrière les discours d'écologie industrielle, il s'agit là souvent de sa face cachée.

Comment parvenir à réduire cet eq. carbone au minimum ?

La démarche en éco-conception s'impose alors mais bien souvent se réfère à une quadrature du cercle. Pensons au bobinage cuivre d'un moteur électrique, des câbles d'aluminium en multiplexage, des composants plastiques mobilisés, etc.

Parvenir donc à concevoir et produire le tout dans une approche de plus faible empreinte écologique se révèle être un redoutable défi. D'autant que la contrainte coût pèse lourdement dans le choix des options à arrêter. Mais des solutions existent, au mieux, ou au moins mal :

Par exemple le diamètre du cuivre ou de l'aluminium seront réduits à leur plus faible épaisseur au regard des critères du cahier des charges relatif au circuit électrique.

Nous développerons oralement cela plus en détail afin d'éclairer la complexité des choix à prendre lors de ces phases d'éco-conception.



Moteur électrique d'un lève vitre et système complet du dispositif.

- Matériaux mobilisés
- Géométrie de la vitre et positionnement au sein de la porte
- Temps de montée descente de la vitre (critère de vitesse tolérée)
- Tension et intensité en matière de puissance électrique nécessaire
- Respect aux spécifications de la batterie
- Bruit toléré en situation de fonctionnement
- Résistance du dispositif aux vibrations du véhicule et au claquement de porte
- Respect des normes en vigueur.

Analysez cette question de l'ACV* avec soin, et en vous gardant des idées reçues, cela est fondamental. Le recyclage est une pratique bien évidemment à promouvoir mais loin d'être toujours la panacée. Par exemple, en ACV le papier recyclé n'est pas un cycle vertueux comme on le pense généralement. Selon les études disponibles, il émet même davantage de CO2 que durant sa phase initiale de création...

- *Mince alors ! Au diable le papier, il faut alors passer au numérique !*

Mais le clic énergivore : 5% des émissions globales et en croissance mondiale de 9% par an ces dernières années...²⁰ Il n'existe pas de solutions miracles, mais tenter au mieux...

-Fuir les réseaux sociaux et retourner au minitel ?

Ahhh le minitel ...

« *Le déploiement de la 5G risque d'aggraver la pollution numérique* »

Source : <https://www.greenpeace.fr/la-pollution-numerique> (avril 2021)

La 5G correspond à la cinquième génération des standards de téléphonie mobile. À volume de données égal la 5G exige moins d'énergie que la 4G. Néanmoins cette efficacité ne compensera pas la forte hausse du volume de données transférées : on s'attend à une augmentation notable de la consommation d'électricité du secteur numérique.

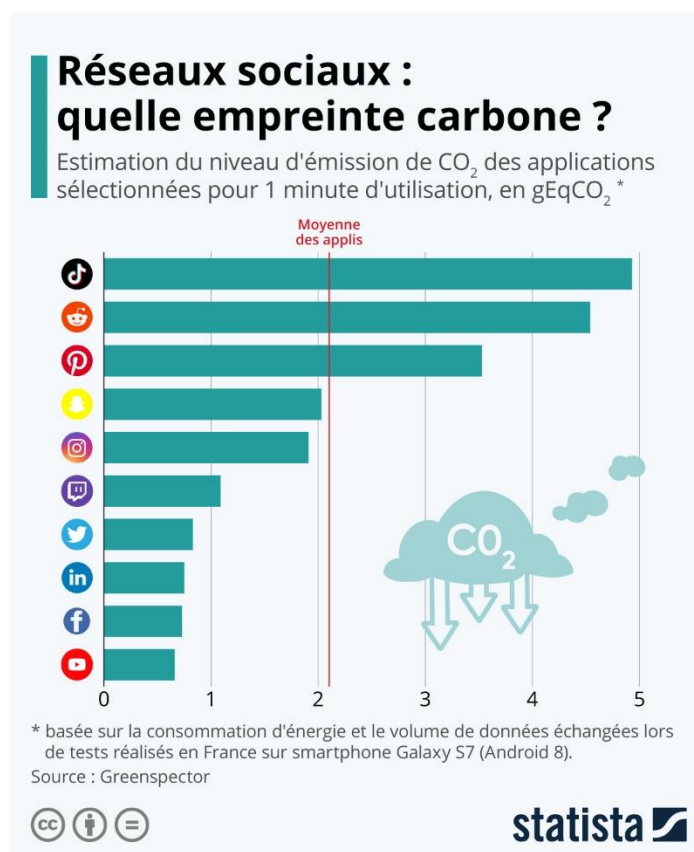
Plus préoccupant encore, le déploiement de la 5G nécessitera de nouveaux équipements pour l'infrastructure du réseau 5G et les usages des particuliers, aggravant la pollution numérique

Selon une étude du Haut Conseil pour le climat (HCC), **son déploiement entraînerait ainsi une augmentation de 18 à 45% de l'empreinte carbone du secteur numérique** en France d'ici à 2030. Le principal risque : une explosion des nouveaux terminaux numériques (smartphone, casque de réalité virtuelle, objets connectés) afin d'utiliser pleinement la 5G. Le HCC déplore que l'attribution des premières fréquences 5G aux opérateurs téléphoniques se soit faite sans étude d'impact préalable.

La Convention Citoyenne pour le climat avait demandé un moratoire sur le déploiement de la 5G.

Le président de la République, Emmanuel Macron, s'était moqué de cette proposition, en caricaturant le "*modèle Amisib*", qui voudrait "*[revenir] à la lampe à huile*". Dans un contexte d'urgence écologique, il paraît pourtant indispensable de mettre en balance les services attendus d'une technologie, avec les coûts environnementaux, sociaux et sanitaires qu'elle induit.

²⁰ Par clic informatique, nous désignons ici l'ensemble du fonctionnement des équipements informatiques dans le monde. Pour une analyse synthétique de la pollution numérique, cf. Annexe 5. Et pour en savoir plus, quelques recommandations sur la question : les études de l'ADEME, Greenpeace, HCC (Haut Conseil pour le Climat), HOP (Halte à l'Obsolescence Programmée) et Shift Projet (source en bibliographie).



Source : Statista, Greenspector²¹, Christian Gaudiaut (2021)

Le verre lui-même est significativement émetteur de CO₂ dans son cycle de recyclage. Aussi, une pratique de consignations de bouteilles -à l'instar de ce que l'on peut voir dans nombre de nations nordiques- est bien plus pertinente que les conteneurs de récupération de verre destinés à une seconde fusion.



Concernant l'aluminium, la pratique de recyclage se révèle par contre efficace de par une empreinte écologique plus faible en seconde fusion comparée à celle de son stade de fabrication primaire. Cela au regard de ses trois stades énergivores et particulièrement impactant de :

- l'extraction de la bauxite,
- son raffinage en alumine
- et de sa transformation en aluminium primaire.

²¹ La méthodologie retenue par *Greenspector* est la suivante : « Pour chacune des applications, le niveau d'émission (en gEqCO₂) a été estimé en tenant compte de la consommation de ressources (volume de données échangées) et d'énergie, mesurées lors d'un scénario utilisateur d'une durée de 1 minute sur un smartphone Galaxy S7 (Android 8). Le scénario utilisateur correspondait à un défilement des contenus du fil d'actualité d'un compte actif » (Source : Statista, C. Gaudiaut, 2021).

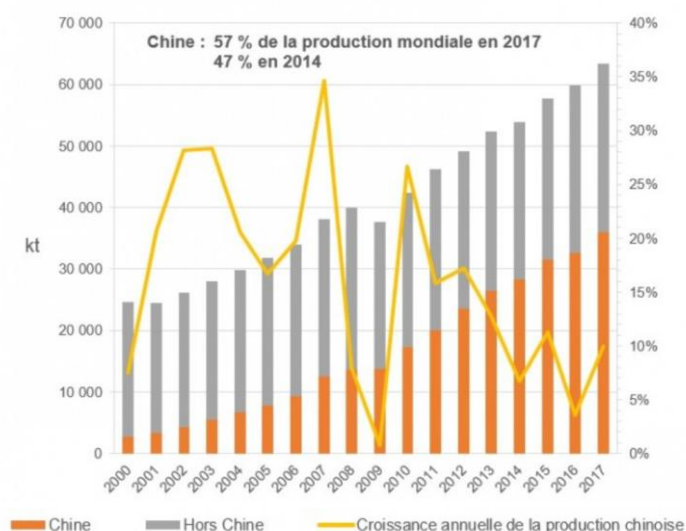


Laminage à chaud de brames d'aluminium.

La circularité peut s'appliquer à de multiples biens et services mais nécessite de tenir une comptabilité carbone complète afin d'identifier où se situent les gains et les limites des options possibles. Au-delà des taux d'émission en équivalent CO₂, de multiples indicateurs rentrent par ailleurs en jeu en matière de coûts complets, de temps de réalisation de l'output, de la mise ne place des circuits de récupération et de retraitement, etc.

Ici, la seconde fusion se traduit alors par une faible empreinte eq. CO₂ comparativement à un process complet de première fusion. Cela est d'autant plus important que la première fusion se trouve majoritairement localisée en Chine²².

Production mondiale et chinoise d'aluminium primaire (en millier de tonnes)



(source : International Aluminium Institute, 2019)

Bien sûr, lors de l'analyse d'un contenant, il faut envisager l'ensemble des autres solutions possibles, telle celle du PET, tout en l'analysant en ACV là aussi. Pour le plastique (PET), le taux d'émission vierge est lourd comme nous le savons, mais moins impactant que l'aluminium. Par contre il est complexe à conduire quant à son stade de fin de vie car les microparticules, notamment au niveau des océans, témoignent encore de larges zones d'ombres quant à leurs impacts réels.

²² Pour certains d'entre vous, nous développerons le cas oralement afin d'identifier plus en détail les enjeux, portées et limites de la circularité au sein de la filière industrielle de l'aluminium. Bien des enseignements sont à retirer de ce secteur que l'on sait énergivore et fort contributeur aux émissions d'eq. CO₂. Et cela est particulièrement vrai du fait d'une production mondiale principalement concentrée en Chine, cette nation réalisant environ 60% de la production mondiale (près de 40 millions de tonnes en 2021).



VS



En France, pourquoi ne pas adopter des pratiques simples et vertueuses telles celles des populations asiatiques : garder avec soi son contenant personnel de boisson. Des solutions efficaces parfois existent. En plus, l'Hexagone détient le précieux de disposer d'une eau potable au robinet. Alors pourquoi ne pas remplir un contenant bénéficiant d'une longue durée de vie plutôt que de consommer des bouteilles en plastique à usage unique ?

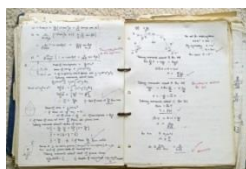
Emission de CO2 de différents matériaux recyclés / vierge.

Matériau	Papier	Plastiques PET	Aluminium	Verre
Taux d'émission vierge (kg CO2e/t)	297	3 270	9 827	923
Taux d'émission recyclé (kg CO2e/t)	317	202	513	409

Source : Federec : Evaluation environnementale du recyclage en France sous la méthodologie de l'ACV et de l'ADEME (2017)

C'est sur la base de ces statistiques que l'on peut calculer et définir les stratégies en ACV à retenir.

Petit exercice : Circularité

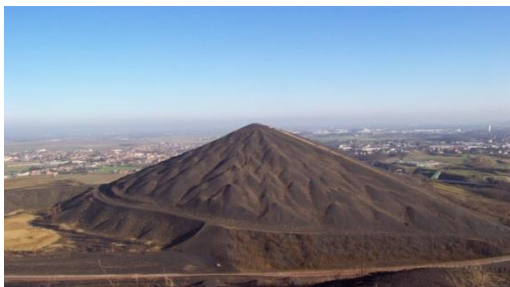


À l'opposé de l'économie linéaire, comme nous l'avons vu la circularité a pour objet une réduction des empreintes écologiques par des pratiques d'écoconception, d'écologie industrielle et de meilleurs ancrages territoriaux. Elle vise l'ensemble du cycle de vie des produits et services, de leurs conceptions jusqu'à leurs fins de vie/recyclage, le tout dans une *Supply Chain* optimisée. Et cela dans une démarche d'allongement de l'usage et d'une consommation responsable.

Illustrez sur la base d'un ou de deux exemples empiriques de votre choix des méthodes de circularité, à l'instar de la méthode dite des 3R (Réduire, Réutiliser et Recycler), ou encore des pratiques *Cradle to Cradle* (du berceau au berceau), elles aussi pleinement inscrites dans cette logique de circularité.

4-Ordres de grandeurs : les chiffres sont connaissances.

Sur le plan des données, peu à peu l'empreinte devrait devenir plus légère. Mais en France, en cumulée, encore 11.7 tonnes équivalent carbone par habitant, c'est beaucoup...



Terril de Loos-en-Gohelle (Pas-de-Calais).

Beaucoup trop ...

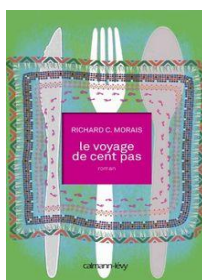
Dans l'hexagone ces empreintes proviennent principalement (2019)²³ :

- 1-des moyens de transport (2 tonnes de CO2 par an et par habitant),
- 2-de l'énergie notamment à destination des bâtiments (1.7t),
- 3-de l'utilisation de services publics et de la santé (1,5t),
- 4-du numérique (1.2t)
- 5-de la consommation de viandes et de poissons (1.1t).



-Aie, ... j'adore la viande et le poisson ☺

Comme je vous comprends ! Ce film est alors pour vous : « *Le voyage de cents pas* »²⁴, attention, vous allez adorer...



Merveilleux voyage entre les saveurs culinaires de l'Inde et de la France. Il sera adapté au cinéma avec une magistrale présence d'Helen Mirren.

-Et entre les dictateurs jouant au ballon, les poussins de Clémencières et les oursins de l'Inde, nous en étions où ?

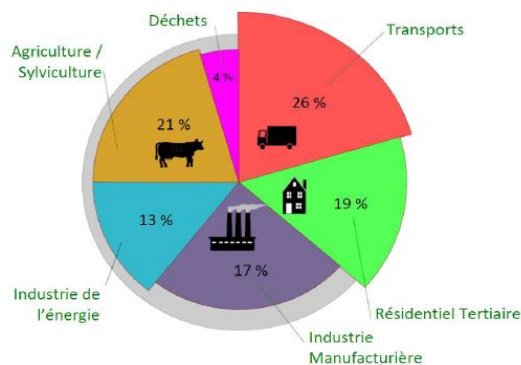
²³ Statistiques compilées à partir de données du ministère du développement durable, Agreste, Insee et carbone 4, en tonne équivalent CO2 /an

²⁴ Un film de Richard C. Morais, 2014.

A la viande et au poisson, faut suivre un peu ! Environ 1 tonne équivalent CO₂/an par français. Il convient ensuite d'ajouter à cela d'autres postes comme l'habillement (800kgs) ou encore des produits laitiers et boissons (600 kg). Mais nous rentrons ensuite dans des granularités plus fines, moins impactantes. Pour au final totaliser une empreinte d'environ 12 tonnes eq. carbone.

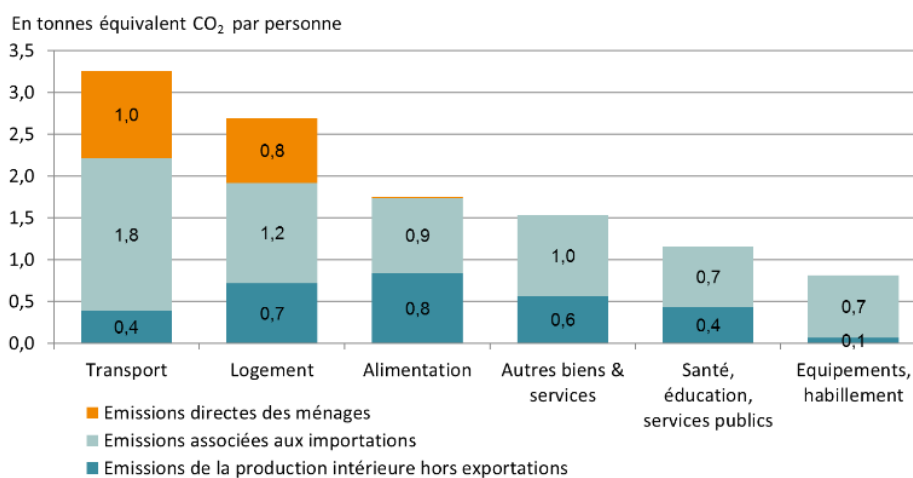
-Et non pas six ou sept tonnes comme on l'entend parfois dire...

Oui !



Répartition des émissions de GES par secteur en France (Citepas 2011)

Empreinte carbone en France par postes de consommations en 2018

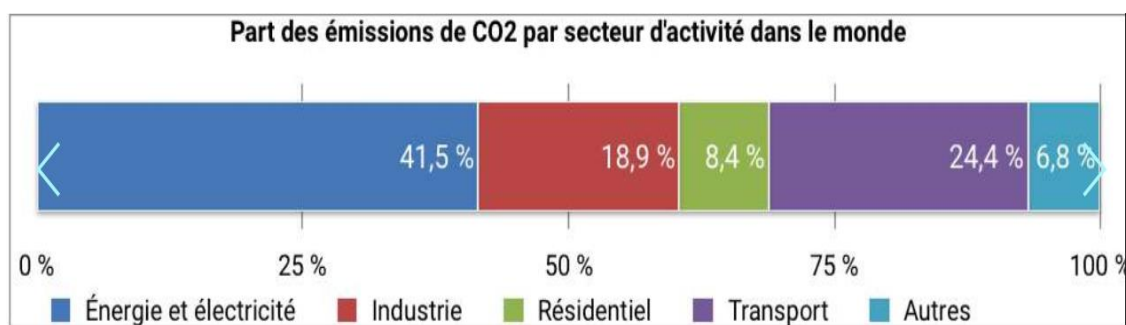


Note : L'empreinte porte sur les trois principaux gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O)
 Champ : France + Drom (périmètre Kyoto)
 Sources : Citepa, AIE, FAO, Douanes, Eurostat, Insee. Traitements : SDeS, 2019.

Le bilan carbone de la nation française sera développé plus en détail ultérieurement (« Développement durable : vol 3, les étoiles »).

-Et à l'échelle mondiale ?

Transport et énergie, les deux étant bien évidemment corrélés...



Source : AIE (2016) – C. Deluzarche (2019)²⁵.

Les grandes masses sont là. Mais soulignons que de multiples biais statistiques demeurent selon les méthodes de calcul retenues. Comment calcule-t-on par exemple le nombre de kg de CO2 issus d'un vêtement, ou encore d'un parcours effectué en Bla-bla-car ? La notion des trois périmètres de l'ADEME est facile sur le papier, mais en réalité bien complexe à calculer à son niveau global (stade 3)²⁶. Et encore, ce dernier stade reste bien incomplet.

Ne serait-ce qu'à l'amont de la filière et sur un produit simple, comment connaître par exemple l'empreinte précise d'un vêtement H&M, Zara, GAP ou Maje provenant dont on ne sait où ? De l'Inde ? De l'Asie Centrale ? De l'Afrique ? Quelle région au niveau du coton ? Quelle condition d'exploitation ? Des camps de travailleurs forcés derrière des barbelés chinois comme dans la province du Xinjiang²⁷ ? Quels lieux de confection et quelle chaîne logistique finale retenue ? Etc.

Dans bien des familles de produits, les traçabilités ne sont pas encore au rendez-vous et loin d'être toujours obligatoires. Et nous savons les chaînes de production tant fragmentées...



Kirghizie ?

Ethiopie ?

Cela au moins on sait ! C'est là où nous sommes lors de l'achat.

Les méthodes de calcul avancent mais restent ainsi complexes en matière de robustesse des modèles et des données à sélectionner.

²⁵ C. Deluzarche, « Transport et CO2 : quelle part des émissions ? » Furtura Science, nov 2019.

²⁶ Un exercice nous permettra d'identifier cela sur la question de l'empreinte relative à la supply chain. Si la méthode est relativement simple, comme nous le verrons les données à prendre en compte ne le sont et en perpétuelles évolutions.

²⁷ On touche ici la question non pas des émissions de CO2 mais de la RSE. Les géants du textile H&M, Inditex, Uniqlo ont tous profité du travail forcé dans les camps de concentration chinois, cela est dorénavant connu et ce génocide contre les Ouïghours est condamné à partir de 2021 en Occident. Rappelons que plus d'un million de Ouïghours sont concernés et victimes de ces camps.

Puis montons en complexité...

-N'en jetez plus !

La réalité ainsi. Au niveau usager, de multiples interrogations restent posées : d'un côté, le développement de l'auto partage réduit par exemple les empreintes par un meilleur taux d'occupation du véhicule mais ...

...d'un autre côté, incite aux recours intensifiés à l'automobile plus qu'aux transports en commun. En France, le ferroviaire pourtant faiblement émetteur de CO2 n'en serait-il pas finalement le perdant ?

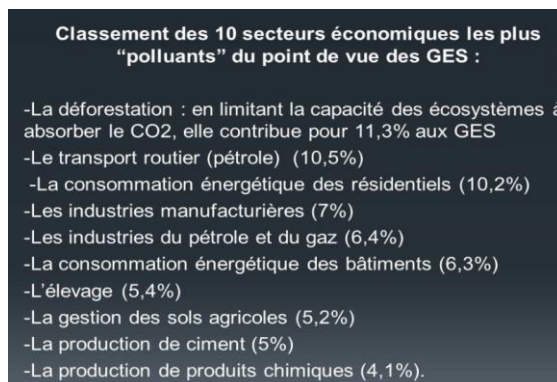


Bla Bla Car

Paris Gare de Lyon

Dans l'Hexagone, l'arbitrage entre le train et la voiture conduit à des résultats très discriminés en termes d'émissions d'équivalent CO2. Cela vient d'une électricité majoritairement issue de l'énergie nucléaire.

Au final, il nous faut donc plutôt garder prudence sur des énoncés de données précises ainsi que sur des propos à l'emporte-pièce. L'important est de savoir quels sont les principaux postes d'émissions, et tenter au mieux de les réduire.



Boissin, O. Grenoble-INP

De multiples outils en ligne existent alors pour calculer les empreintes carbone. Des calculateurs comme ceux de l'ADEME, *Carbon Footprint Calculator*, *Good Planet*, etc. facilitant les mesures. Le travail calculatoire a déjà été réalisé en grande partie.

En France, la méthode Ademe fait autorité et repose sur des tables notamment de coefficient d'émission. S'il s'agit des sources énergétiques quant aux modes de transport retenus, en voilà une table :

Facteur d'émission en CO2 des sources d'énergie

Nature de la source d'énergie	Type détaillé de la source d'énergie	Unité de mesure de la quantité de source d'énergie	Facteur d'émission (kg de CO ₂ par unité de mesure de la quantité de source d'énergie)		
			Phase amont	Phase de fonctionnement	Total
Électricité	Consommée en France métropolitaine (hors Corse)	Kilowatt heure	0,053	0,000	0,053
	Consommée en Corse	Kilowatt heure	0,583	0,000	0,583
	Consommée en Guadeloupe	Kilowatt heure	0,688	0,000	0,688
	Consommée en Guyane	Kilowatt heure	0,350	0,000	0,350
	Consommée en Martinique	Kilowatt heure	0,825	0,000	0,825
	Consommée à Mayotte	Kilowatt heure	0,765	0,000	0,765
	Consommée à La Réunion (hors France)	Kilowatt heure	0,764	0,000	0,764
Carburant aéronautique	Cat carburants large coupe (Jet B)	litre	0,488	2,480	2,968
	Essence aviation (AvGas)	litre	0,488	2,480	2,968
	Kerosène (Jet A1 ou Jet A)	litre	0,480	2,520	3,000
Essence automobile	Essence à la pompe (SP 95-SP 98)	litre	0,47	2,24	2,71
	E 90	litre	0,49	2,18	2,67
	E 85	litre	0,87	0,36	1,23
Fioul	Light fuel oil ISO 8217 Classes RMA à RMD	Kilogramme	0,61	3,15	3,76
	Heavy fuel oil ISO 8217 Classes RME à RME	Kilogramme	0,46	3,12	3,58
Gazole	Gazole routier à la pompe	litre	0,58	2,49	3,07
	Gazole non routier à la pompe	litre	0,58	2,49	3,07
	B 30	Kilogramme	0,68	2,95	3,63
	B 30	litre	0,79	1,86	2,65
Gaz de pétrole liquéfié (GPL)	Marine diesel oil ISO 8217 Classes DMX à DMX	Kilogramme	0,61	3,15	3,76
	GPI pour véhicules routiers	litre	0,39	1,58	1,97
	Butane maritime	Kilogramme	0,35	2,92	3,27
Gaz naturel	Propane maritime	Kilogramme	0,35	2,94	3,29
	Gaz naturel comprimé pour véhicules routiers (GNV)	litre	0,32	1,81	2,13
	Gaz naturel liquéfié maritime (GNL)	Kilogramme	0,52	2,77	3,29

Dans le cadre d'une analyse d'empreinte carbone en démarche Ademe, nous appliquerons oralement la méthode sur un transport de frets en ACV. En amont, cette démarche découle des travaux issus du GIEC sur les émissions de GES liées à une combustion d'énergie. On parle d'une conversion d'une source d'énergie en CO₂ (ou en eq. carbone si d'autres GES sont inclus dans l'analyse) par un facteur d'émission propre au type d'énergie consommée.

Facteur d'émission : de quoi parle-t-on ?

Les coefficients sont calculés en premier lieu sur la base d'une émission amont. Par exemple pour une énergie fossile de type pétrole, cela comprendra l'extraction du brut, le stade de son raffinage puis la distribution jusqu'à son lieu final de consommation. A chaque type de carburant se trouvera ainsi un coefficient donné : carburant automobile, biocarburant (ce dernier nécessitant de prendre en compte non pas une empreinte d'extraction fossile mais la culture des plantes et leur exploitation en amont), le carburant aéronautique, le gazole marine diesel, etc.

Puis à cela s'additionne un facteur d'émission en phase de fonctionnement. Ici au titre de sa combustion donc. Ainsi un facteur d'émission d'un litre de carburant gasoil routier à la pompe a environ un coefficient de 0.58 en phase amont et de 2.49 en phase de fonctionnement. Au final un facteur de 3.07.



En prolongement, dans le cadre d'un transport de fret, l'ACV d'une *Supply Chain* signifie que l'on puisse quantifier l'ensemble des émissions liées à une activité logistique sous leurs doubles volets de phase amont et d'exploitation.

(i) Par phase amont, dans le cadre d'un transport maritime par vraquier ou porte-conteneur par exemple, cela nécessite de prendre en compte l'équivalent carbone émis dans la construction du bâtiment ;

(ii) puis dans son exploitation, l'équivalent carbone lié au fonctionnement de ce bâtiment pour relier un point A à un point B. En fonction du type d'énergie mobilisée, il faudra alors multiplier les consommations effectives du bâtiment par son coefficient d'émission. Il va en résulter au final un tonnage de CO₂.

-Pour au final ?

Approximer une empreinte globale. Les objectifs sont de mesurer afin de pouvoir agir en vue de réduire les émissions. Et cela au niveau des individus, des organisations, et au final d'une nation. En France, un objectif de neutralité carbone en 2040. Mais nous en sommes encore loin ... La raison vient notamment d'un recours trop faible aux énergies renouvelables comme nous le savons. Nous reviendrons sur cela dans le troisième volume « *Développement durable : les étoiles* »²⁸.

Au niveau des individus et des organisations, des sites en ligne simplifient les analyses calculatoires sur la base de données agrégées. Ces sites discriminent généralement le calcul entre particuliers et professionnels. Puis, pour les particuliers par exemple, ils descendent à une analyse plus fine des modes de transports privilégiés, à l'habitat (selon les types d'énergies du domicile), le calcul de missions ciblées, etc.

Par exemple, quelle empreinte relative à un voyage en avion Lyon- Rome ?

-Abbb Rome..., la ville éternelle, tout mon être vacille !



Le forum romain (Rome)

Comme je vous comprends...

-Ou Paris-Alicante ?

²⁸ En France, en 2020 le recours aux ENR n'est que de 18% alors que la nation devrait témoigner en cette même année de 23% du mix au regard des objectifs fixés par le gouvernement. Quant à 2030, afin de pouvoir tenir ces objectifs de neutralité carbone en 2050, il faudrait parvenir à 40% du mix en ENR. Bien du chemin restant donc à parcourir ... Nous analyserons plus en détail le contenu de cette Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) dans un chapitre ultérieur (Vol 3).

Paris-Ouaga ? Mais faut-il les réaliser ?

-Oui !!! J'adore CDG, tu ne savais ? Salon Air France et boutiques de parfums entre deux flutes de champagne !

Quel bon choix !

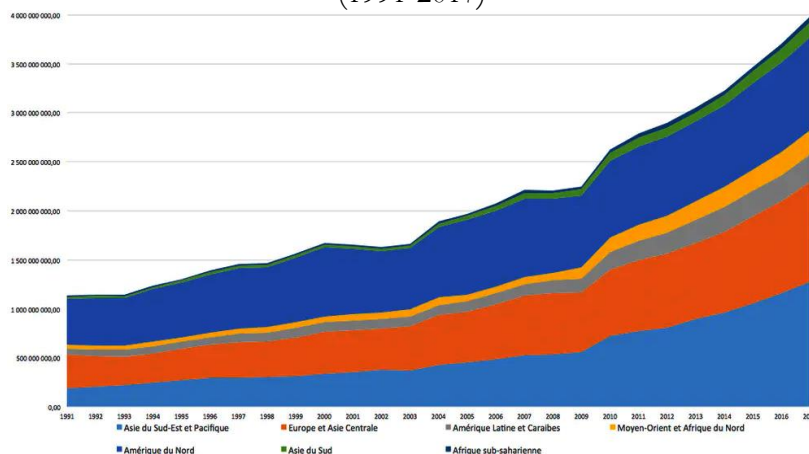


D'après les données des rapports annuels ADP et des statistiques sectorielles du groupe Banque mondiale et de l'OACI, l'aéroport Charles de Gaulles est la seconde plateforme européenne après Heathrow (Londres) et le 10^e aéroport mondial en matière de trafic passager.

Côté CDG, plus de 70 millions de passagers seront transportés en 2019. Les données sont en constante progression avec des rythmes de croissance d'environ 5% par an. Les extensions d'accueil pour 2024 visent une capacité de 120 millions de passagers annuel. Quant au fret, plus de 2 millions de tonnes de marchandises transportées.

Au niveau mondial, les données sont du même ordre. Une croissance vertigineuse du trafic : plus de 4 milliards de passagers en 2018 et tous les 15 ans, un nombre de passagers doublant.

Croissance annuelle du trafic aérien mondial par continent
(1991-2017)



Bleu ciel : Asie du Sud-Est et Océanie
Orange : Europe et Asie Centrale
Bleu foncé : Amérique du Nord

Dans le futur, le centre de gravité se déplacera très significativement en zone Asie, avec notamment un trafic chinois en prévision détrônant l'américain durant la décennie 2030 à l'échelle mondiale.

Derrière les lourdes questions posées sur le plan environnemental par ce secteur énergivore, gardons toutefois à l'esprit que l'impact en CO2 reste très faible au regard des émissions mondiales,

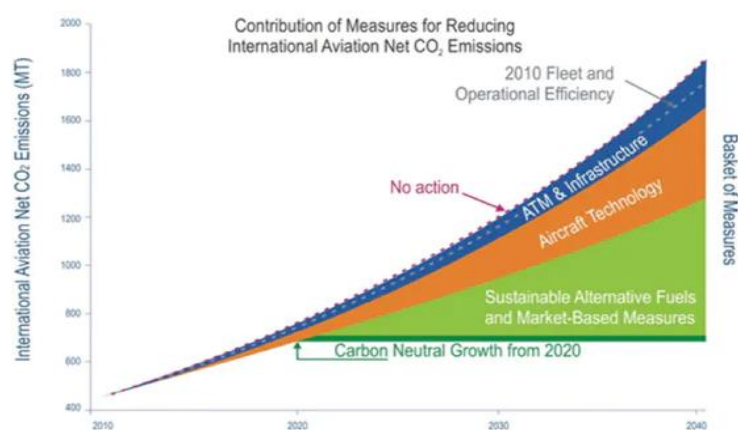
y compris vis-à-vis du trafic routier. Ce dernier témoigne par ailleurs de croissances des émissions 2 à 3 fois supérieures à l'aérien.

Par ailleurs de profondes avancées se font jour sur le plan technologique avec des carburants alternatifs et de meilleures efficacités énergétiques des avions. En 2021, la consommation de carburant par passager transporté est d'environ 3 litres aux 100 km, plus faible donc qu'un véhicule dans notre monde faisant l'éloge des SUV. Malgré l'augmentation des flux, l'objectif 2021 visé est de ne pas accroître les émissions eq CO2 d'ici 2040. C'est là le programme Corsia :

Trafic aérien : un objectif de croissance neutre carbone en horizon 2040

(En abscisse 2010-2040)

(En ordonnée : MT CO2, de 400 en origine à 1800 par palier de 200)



Source : OACI (Organisation de l'aviation civile internationale – Nations Unies)

Et puis peut-être après-demain des moteurs à hydrogène ? En termes de circularité industrielle, plusieurs alternatives existent ainsi : le développement de moteurs sur base d'hydrogène, d'électro-carburants²⁹ ou de bio-carburant à la place du kérozène. Et afin de tendre vers la neutralité carbone 2050 dans ce secteur, le recours également au marché de la compensation³⁰ représente une solution, mais il ne s'agit là toutefois de voies bien bancales car tout cela est émetteur de CO2³¹.

-Alors un peu d'Afrique, ce sera un AR Paris–Ouagadougou (Burkina Faso) !

Pour une personne en classe économique, une empreinte carbone d'environ 1.1 à 1.8 tonnes de CO2 selon les méthodes de calcul.

-Enfin, au diable la petitesse, ce sera la classe affaire !

Alors on multiplie le tout par deux ou trois, entre 3.3 et 4 tonnes l'AR Ouaga.

²⁹ Les électro-carburant sont des carburants réalisés à partir d'eau, d'EnR et de CO2. Le CO2 vient d'un captage au niveau des fumées ou encore de l'air chargé en dioxyde de carbone. Au final, il s'agit d'une alternative moins impactante en termes d'émission CO2. On nomme cela le e-carburant, sur une base de gaz de synthèse. En Europe, quatre sociétés sont particulièrement impliquées sur le segment : Climworks, Sunfire, Valinor et P. Wurth. La production devrait connaître une croissance significative à partir des années 2023-2025 mais une des limites reste un coût d'opportunité non avantageux pour les utilisateurs.

³⁰ Investissement dans des programmes verts permettant une séquestration de CO2.

³¹ Par ailleurs, les coûts d'opportunité ne jouent pas en faveur de ces solutions mais en 2021 sur l'utilisation classique du kérozène. La seule vraie solution est une réduction du trafic comme nous le savons.

-Rhaaa.... Mais y'aura champagne !

Evidemment, sur Air France, y compris en classe économique se trouve les bulles d'or, vous ne saviez ? Alors oublions la classe affaire...

-Le siège en sera vide, au final ce sera pareil³² !

La question est complexe et mon cerveau perturbé. A l'avenir les constructeurs réduiront peut-être le nombre de sièges en classe affaire au profit de l'économique ?

-Donc davantage d'usagers dans l'espace aérien, prix du billet moins coûteux, flux intensifiés, on arrivera à l'effet inverse recherché !

Comme bien souvent..., mais j'en sais rien.

-Bon assez tergiversé, j'ai les pieds qui gonflent, ce sera la classe affaire, l'affaire est pliée, et donc ?



Passer d'une classe économique et une classe affaire peut conduire à une multiplication par trois des empreintes. En réalité, ces chiffres restent soumis à critiques du fait d'une non incorporation de nombreux autres postes de GES. Par ailleurs, l'équivalent CO2 varie considérablement selon la nature du trajet, du nombre de passagers dans l'avion et de la distance parcouru. Soulignons toutefois que l'avion n'est pas toujours aussi dramatique que cela en termes d'émissions comparativement à un transport en voiture. Nous reviendrons sur cela oralement lors des méthodes de calcul d'empreintes.

M'en voilà bien déstabilisé ! A titre comparatif, dans sa fourchette basse de 1.1 tonnes, c'est environ 11.000 km effectués avec une moto dotée d'une belle cylindrée de 500 cm³. Ou encore 7.500 Km parcourus pour une voiture essence consommant 6.8 litres aux 100 km.

-Autrement dit, un vol AR dans le pays des hommes intègres conduit à un équivalent CO2 d'un kilométrage moyen de deux années complètes d'un motocycliste sur la belle cylindrée...

Vous avez tout compris. Ou encore de 6 mois d'un(e) belle automobilistE moyen.(NE) français.E.

Quant à un AR Paris-Saigon -avec joli champagne Mumm cela va de soi- un bilan carbone supérieur à 8 tonnes de CO2 par passager. C'est-à-dire un équivalent supérieur à 50.000 km parcouru dans la belle automobile ...

³² Les taux d'émission par passager sont très dépendants -comme l'on peut s'en douter- du taux de remplissage de l'avion. Bien d'autres variables sont également à prendre en compte, ce qui explique des chiffres variables selon les calculateurs des empreintes relatives à un même vol.



Photographie prise par P. Caron au cours d'un voyage qu'il effectuera en 1925 en Cochinchine. L'aventure se retrouvera vécue dans le roman autobiographique de M. Duras « *L'Amant de la Chine du nord* ». Le passage du bac sur le Mékong, la Léon Bollée et la rencontre du chinois de Mandchourie, les pas de l'enfant de quinze ans, 1930.

-C'est-à-dire près de 3 AR Paris-Saigon dans la grande automobile !

Un parcours simple serait déjà beaucoup...

- *J'en conclus donc que l'avion est sans espoir... Faut alors se rabattre sur le vélo ! On file à travers les champs en glissant dans la musette une bouteille de Mumm ?*

Enivrer des odeurs de foin, celles annonçant la fête, ...

La fante et la fuite ...

A la robe de pourpre, les folles jeunesses retrouvées ...



-Pour au final ?



Bagnères-de-Luchon (env 1890)

En ces années 2020, la longue histoire d'amour des français avec la bicyclette va retrouver couleur pour le bonheur du plus grand nombre. Et comme dans bien d'autres villes, Grenoble ne devrait pas démentir. Il est vrai la belle cité des Alpes aidée d'un relief plat (la ville la plus plate de France paraît-il), et puis aidée par l'arrivée des vélos électriques vendus à faible prix. Et surtout d'une congestion sans égal de ses axes de circulation, à en croire une volonté des municipalités à rendre impossible les déplacements automobiles !



Au-delà des attentes, l'avenir des deux routes -sans oublier les trottinettes- devrait aussi s'annoncer sous des jours plus radieux que ceux des années « Séguéla », celles des années 80, symbole en France de ces années « nouveaux riches ». En 2021, il en reste toutefois encore de fortes racines au regard des grandes automobiles SUV sévissant dans tant de villes.

Mais revenons à un peu de méthode !

-Encore !!!



Fil directeur méthodologique

Gardez parfois en tête le chemin suivant :

- Quelle est la question posée ?
- Quelle méthode déployée ?
- Quelles sont les données à rechercher ?
- Sont-elles pertinentes et issues de sources fiables ?
- Analyser, mesurer, prioriser, décider,
- Puis appliquer.

-C'est pas mal ça !

Alors application.

Petit exercice : mesurer



Si dans votre résidence vous disposez des factures énergétiques (gaz, électricité, ...) et d'un peu de temps, calculez votre empreinte carbone moyenne annuelle. Quant à sa modulation, nous comprendrons rapidement que cela dépend de multiples facteurs : nature du chauffage, température ambiante retenue, type de réfrigérateur, présence de système de climatisation ou de radiateurs d'appoints, ...

Si vous ne détenez ces informations relatives à votre habitat, calculez votre empreinte carbone moyenne annuelle en matière de transport. Attention, tout basculera dès qu'une hypothèse de vol aérien pointera le bout de son nez³³...

³³ De multiples calculateurs sont disponibles librement sur la toile, y compris à des fins pédagogiques à l'instar du calculateur *Mobility-Impact*.

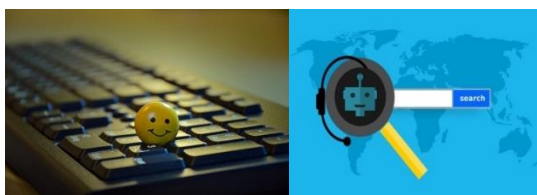


1969 1^{er} vol du Concorde.

- Je peux calculer l’empreinte carbone d’une Paris-Rio en Concorde ?

Si vous voulez, mais si vous n’êtes qu’exigences, il vous faudra analyser l’efficacité énergétique des moteurs Olympus ... Ou plus simplement connaître le nombre de litres de kérosène consommés par passager. Si vous n’en avez le temps, rassurez-vous, le travail a déjà été réalisé.

-Oui, je n’ai pas le temps... Et puis c’est de la préhistoire tout cela ! Donc plutôt qu’un vol dans le bel oiseau, une petite visio et le tour est joué ! En cette période où suite à la Covid le monde découvre les nouvelles possibilités du numérique, cela pourrait peut-être aider la cause écologique non ?



Oui sans doute. Et si vous êtes en-deca de deux tonnes, vous êtes en dessous de la moyenne française.

-Mince alors !

Bref, au final on peut tout savoir ou presque, comme dans la chanson de B. Biolay :

*« J’ai fait le bilan carbone trois fois
Tu parlais de ta daronne sur un ton qu’tu n’aimerais pas
Tu ne le sauras jamais car tu ne l’écoutes pas »*

B. Biolay, 2020 (*You Tube*, 4’30)



-Attention, ne pas dire le « bilan carbone » ou « Base carbone » car cela est une méthode de mesure propre à l’ADEME, et protégée en tant que telle.



Oui !

Conclusion

Mesurer est essentiel afin d'éclairer les choix à prendre. L'objectif ici visé ? Etre plus léger. Non pas viser 5 ou 10 tonnes en équivalent carbone par habitant mais 1 à 2 tonnes, sinon 500 kg si l'objectif fixé est de vivre dans un monde soutenable. Tel doit être l'objectif.

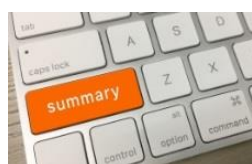
Nous en sommes encore loin (11,7 tonnes environ par habitant en France, c'est-à-dire un scénario à environ 4°C d'augmentation en 2100), mais en matière de mesure, bonne nouvelle de multiples outils sont là pour nous accompagner. Le plus souvent ils sont ouverts, en ligne et aisés d'utilisation.

La question de fond n'est toutefois pas là, mais concerne nos comportements. Sur la base de jeux décisionnels il est vrai plus ou moins contraints. Certains disposent de formidables possibilités de réduction de leurs empreintes en équivalent carbone, d'autres moins.

Quant au choix de société et au mode de vie plus ou moins de consommation, de plus amples degrés de libertés sont offerts aux individus. C'est ce qu'il nous convient dorénavant d'analyser.

-Par exemple, lors d'un repas, s'employer à ne pas manger...

-Pas con ça ! Cela irait en effet dans le bon sens, on peut dire les choses comme cela...



-Avant de décider et d'agir, savoir mesurer. La connaissance des ordres de grandeurs est un préalable majeur à toute décision.

-De multiples outils en lignes permettent de comprendre la situation, ainsi que nos empreintes respectives.

-Une analyse en cycle de vie (ACV) est nécessaire afin de connaître les réels impacts de nos modes de développement.

-Le développement durable ne traite pas que de la biodiversité et de l'empreinte carbone mais aussi de la RSE par exemple au niveau des sociétés. Et en la matière, là aussi bien du chemin reste à parcourir à travers le monde.

Acquis d'apprentissage : savoir identifier les indicateurs et les ordres de grandeur avant d'arrêter une décision, ici relative à une empreinte en équivalent carbone.

Piste bibliographique :

-AIE « Rapport Annuel de l'Agence Internationale de l'Energie », (World Energy Outlook), 2019.

- Balibar, S. « *Climat : y voir clair pour agir* », Essai Le Pommier, 2015.
- Bilan GES de l'ADEME www.bilans-ges.ademe.fr
- Boissin, O., « *Innovation* (Vol. 2) *Analyse de la valeur en approche circulaire : application aux activités de prototypes* », manuel de cours, Grenoble-INP 2021.
- Commissariat Général au Développement Durable, *Data Lab*, données France, Europe, Monde, I4CE, rapport 2019.
- Ministère du développement durable « *Information CO2 des prestations de transport* », 2012.
- Encyclopédie de l'énergie*, <https://www.encyclopedie-energie.org>
- Encyclopédie de l'environnement*, <https://www.encyclopedie-environnement.org/>
- GIEC « *6^e rapports du GIEC sur le climat* » (site du GIEC), 2021.
- Gras, A., Dubey, J., (sous la dir.) « *L'avion : Le rêve, la puissance et le doute* », Publication de la Sorbonne, 2009.
- Plachu, V., « *Management environnemental : analyses, stratégies, mise en oeuvre* », Ed Campus Ouvert, 2013.

* * *

Chapitre 2

Voitures et caddies



Sommaire

Introduction

1-St Geneviève-des-Bois

2-Embrassons le monde

3-Un monde soutenable ?

Conclusion

Acquis d'apprentissage

Pistes bibliographiques

Introduction

Le caddie, l'automobile et l'habitat en pierre angulaire de nos sociétés post-moderne. Un plongeon sur les origines de nos modes de consommations : celles des trente glorieuses. Avec son lot de bonheurs, de couleurs mais aussi un peu de destructions.

1-Sainte Geneviève-des-Bois

C'est la consommation qui appelle la production, là se trouve un des enseignements majeurs de JM Keynes³⁴. Les racines des empreintes globales se trouvent consignées dans nos modes de vie plus ou moins orchestrés de nos jours en *Black Friday*³⁵, témoin d'une transition d'un capitalisme de production à un capitalisme de consommation.

³⁴ Economiste britannique de la première moitié du XX^e siècle et qui sera à l'origine d'une analyse macroéconomique en matière de circuit économique d'ensemble. Au sein de son analyse, c'est la demande globale qui se trouve à l'origine de la production, et donc aussi de l'emploi.

³⁵ Terminologie issue du dernier vendredi de novembre aux Etats-Unis, et ouvrant la période d'achat préparatoire aux festivités de fin d'année. De nos jours, sans surprise il s'agit là d'un événement dont la finalité est uniquement marchande : générer du profit. La pratique s'étendra mondialement au début du XXI^e siècle, et symbolisera nos sociétés de consommation, la plus souvent exacerbée. Le nouvel eldorado du mouvement s'appelle aujourd'hui la Chine. Loin du grand peuple, juste pour une petite partie de la population davantage aisée, mais qui est en pleine croissance. Les loisirs dans cette nation glisseraient-ils dorénavant vers la seule fréquentation des magasins ? Le nouvel opium du peuple ?

Il s'agit là d'un choix d'un modèle de société. A l'origine, ici avec les trente glorieuses et qui ne cessent de s'intensifier dans le « village monde ». Le secteur de la grande distribution n'y sera pas étranger, et nous non plus en tant qu'usagers.



En l'espace de 30 ans, d'audacieux projets architecturaux pousseront comme des champignons sur l'ensemble du territoire français. Politique il est vrai fort profitable pour l'ensemble des parties engagées. L'économie est bien souvent dominée par la recherche de profits. Dès les temps anciens, les penseurs libéraux comme les penseurs marxistes nous avaient expliqué cela. Ici y compris pour les cabinets d'architectes qui démultiplieront sans grands coût les élégantes « boîtes de chaussures ».

Au final, acier, béton et goudron se substitueront ainsi aux terres auparavant agricoles.

En 1963, à St Geneviève-des-Bois (91) s'ouvrira le premier hypermarché Carrefour. La date est symbolique, et les grandes familles d'épiciers ne cesseront à partir de là de tapisser le territoire de ces structures en tôle ondulée.



Les « Trente glorieuses », période faste de diffusion du modèle de société de consommation. Douce régression, un peu de Vintage, nous avons également beaucoup à apprendre des temps anciens.

Ici *The Korgis*. Cela s'appelait des slows.

Si cette énigmatique danse vous semble un peu floue,

Guy Bedos et Sophie Daumier vous en donneront une possible définition.

Puis Marguerite Duras, Delphine Seyrig, Mathieu Carrière et Michael Lonsdale une seconde approche :

Invitation au cinéma : *India Song*³⁶.



« *Everybody's Got To Learn Sometime* »
(Korgis, 4'10 / You Tube)



Mickael Lonsdale
« *India Song* » (M. Duras)

³⁶ Pour cette seconde lecture, sur une musique de Carlos d'Alessio, la scène de danse dans l'ambassade de France de Calcutta, l'ambassadrice Anne Marie Stretter (Delphine Seyrig) et l'amant (Mathieu Carrière). Ce sera l'effondrement d'amour du vice-consul de France à Lahore, ici interprété par Mickael Lonsdale. *India Song*, d'après Marguerite Duras (1975).

Mais bien sûr, les racines sont toujours plus profondes qu'on ne le pense. Elles seront ancrées aux Etats-Unis, voiture et habitat en danse de couple. Le premier caddie de supermarché ne naîtra non point sous la période hippie des années Woodstock mais bien avant, en 1936. Une invention de Sylvan Goldman, un business man américain, pouvait-il en être autrement ? Puis cela connaîtra un essor jamais démenti. Outre atlantique, à partir de 1946 les chariots deviendront encastrables, la consommation de masse s'imposant.

Aujourd'hui complétée des palettes et des chariots élévateurs, après l'ère Walmart cela s'appelle les club-entrepôts, en XXL de type Costco. Invitation à la lecture, J. Baudrillard, E. Cabanas et E. Illouz, G. Lipovetsky et A. Galluzzo sur ces questions de consommation et de normalisation d'une industrie du désir. Mais aussi R. Girard sans modération³⁷ pour mieux en comprendre les racines profondes.



René Girard (1923-2015)

Anthropologue et philosophe reconsidérant les comportements sur la base du désir mimétique des individus. Un plongeon dans la source de l'incomplétude humaine. Quelques économistes hétérodoxes travailleront sur la base de ses apports pour comprendre la rationalité économique des acteurs, et notamment la fonction centrale de la monnaie dans ces rapports³⁸.

Dans ses grandes lignes, nos pratiques consuméristes ne datent pas de Jeff Bezos, ni du Moyen-Age ou de la révolution française mais des Trente glorieuses : 1945-1975. Et en France, toujours un petit retard à l'allumage comparativement au pays de l'oncle Sam, nous retrouverons Sainte Geneviève-des-Bois non pas en 1946, mais sous la période « Brigitte Bardot », les années 60, celles de la généralisation de la TV et du réfrigérateur, de l'automobile et des vacances à St Malo...

- « *Les parents en maillot qui dansaient chez Luis Mariano* », *Rhaaaa ...*



Laurent Voulzy, Rockollection, (YT 4'04)

*On a tous dans le coeur le ticket pour Liverpool
Sortie de scène hélicoptère pour échapper à la foule
Excuse-me Sir mais j'entends plus Big Ben qui sonne
Les scarabées bourdonnent, c'est la folie à London
Et les Beatles chantaient (et les Beatles chantaient)*

³⁷ Quelques références sont mentionnées en bibliographie.

³⁸ Michel Aglietta, André Orléan, « *La violence de la monnaie* » PUF, 1982. De même, dans une approche souvent proche, à souligner les travaux de Jacques Attali et Jean Pierre Dupuy.

*Et les Beatles chantaient (et les Beatles chantaient)
Un truc qui me colle encore au cœur et au corps*

...

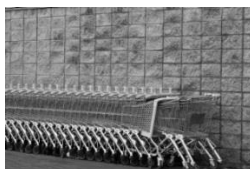
Rockollection (L. Voulzy, Parolier B. Wislon)

En 2021, toujours la même équation : liberté, à chacun son rôle donc, son caddie. Puis par un jeu de poupées russes, l'essentiel du PIB étant au final tiré par la consommation finale, tel est l'enseignement de la comptabilité nationale. Chaque micro décision de consommation génère son lot de PIB, peu de pays échappant à la règle.

-C'est-à-dire ?

Dans l'équilibre macroéconomique, les Emplois = Ressources³⁹. Et en la matière, près de 50% des emplois proviennent de la consommation finale des biens et services.

-Et c'est là que les caddies rentrent dans la danse



Tout à fait. Puis tous ces caddies s'emboîtent, consolidant ainsi les activités créées et notamment l'énergie pour fabriquer les contenants et les contenus. Qu'ils s'agissent de biens de premières nécessités ou de futilités, les marketeurs nous forçant un peu la main il est vrai. Société un brin *L'Oréalisée* nous invitant aux simulacres de densité. Au final, au sein des comptes de la nation, l'on désigne cela une somme de valeurs ajoutées, le PIB. Avec son lot de merveilles, de livres et de champagnes, de pianos et de colliers, mais aussi d'impacts écologiques. Et cela mondialement. En sa face cachée, des trous donc dans la terre.



Loin des discours de propagande,
la face cachée de la situation économique chinoise.

-J'aime bien ! Ça fait un peu penser aux peintures de Pierre Soulage.

Mais côté lumière, ne pas l'oublier donc, une création de biens et services, délicieux parfois même : du textile aux loisirs, de la santé à l'alimentaire, des vols au-dessus du grand océan aux cartes IGN pour guider nos pas errants, les petits voiliers et les grands paquebots, motos et vélos, des flacons de parfums et les nobles vins, les clics informatiques et les belles automobiles, bouteilles de

³⁹ Par emplois nous nommons les utilisations de biens et services. Les ressources totalisent le PIB réalisé + les importations. Les emplois se ventilent quant à eux en plusieurs postes d'utilisations dont les exportations, la consommation intermédiaire, l'investissement et la consommation finale. C'est cette dernière qui est fondamentale dans le fonctionnement du circuit économique pour de nombreux pays. La France n'échappe pas à la règle, ni les Etats-Unis, le Japon, la Chine, l'Allemagne, ...

plongées et terrasses de café, une nomenclature infinie de biens et de services. Chacun avec sa grandeur, ses beautés, ses forces et ses faiblesses.

-J'adore les faiblesses !

Mais en maître, peut-être est-ce là le privilège des hommes, vous ne saviez ?

-Que sais-je ?



Alfa Roméo Giulietta (1954)

« *Les choses de la vie* » (1970, Claude Sautet)

Un voyage dans la société de consommation des années 1960-1970.
Mais bien plus. Beaucoup plus.



« *Les choses de la vie* »

Réunion de chantier entre le promoteur immobilier et l'architecte (M. Piccoli)

Le promoteur immobilier : - Bien, maintenant les box.

-Piccoli : « Les box ? Quel Box ? »

Bin pour les voitures !

-Piccoli : « Je sais bien que c'est pour les voitures, vous n'avez qu'à regarder les plans »

- Je ne regarde pas les plans cher ami, je regarde le chantier et je ne vois pas les box dans le bloc Richelieu

-Piccoli ... « Les garages sont sous-terrain, en effet, dessus il y a de l'herbe »

J'aime beaucoup l'herbe monsieur Barèrs, mais vous savez qu'on peut très bien gagner une trentaine de box en surface sans que vos immeubles s'écroulent ! D'ailleurs, la publicité est partie, les immeubles sud et sud-est sont livrés avec box, ce qui permet de les changer de catégorie »

Piccoli : « Cela ne me paraît pas possible »

-Vous voulez rire ! C'est décidé !

Piccoli : « Décidé par qui ? »

-Par qui ? ... Par la société, par tout le monde !

Piccoli : « Mais pas par nous !... pas par moi ! ... Moi je vous dis que les gens qui regarderont par la fenêtre verront des jardins et pas des parkings ! »

-Je suis désolé, si vous voulez relire votre contrat, vous verrez qu'il existe.

Piccoli : « Mais mon contrat, je vais vous le balancer à la figure ! Moi tant que je serai là, si je vois une cage à lapin sur la pelouse, je la fou par terre. C'est vous qu'habitez ici ? Non ! Je vais aller chez vous et faire passer le tout à l'égout par vos fenêtres ! Si vous faites passer la publicité d'un mort et... les corps après, ça vous regarde ! »

(Il s'agira là d'une des plus belles mises en scène de colère de M. Piccoli de sa carrière cinématographique)

Dans ce film de Claude Sautet, tout est finalement là, dans une valse de temporalités, d'incertitudes, d'amours, de basculements, naturellement.



M. Piccoli nous quittera le 12 mai 2020.

-M. Piccoli, Admirative... Mais comprends rien à ton truc !

Ah bon ... Retour aux empreintes donc, retour aux chiffres, à chacun sa marque, sa marche spécifique. On divise le tout par la démographie et comme nous l'avons vu précédemment, l'on sort du chapeau des tonnes de carbone par habitant. En moyenne et par an. A chaque pays sa contribution, ses créations, ses destructions propres.

-La vie ne serait-elle que de destructrices créations ?

Si vous voulez. Il nous faudrait sans doute écouter les philosophes sur la question...

-Et donc ?

2-Embrassons le monde !

Et gardons-nous de juger, car les vies plus ou moins placées sous contraintes n'est-ce pas ?

-Au mieux, tenter de comprendre...

De quelle manière un habitant perdu dans la Pampa des terres froides⁴⁰ pourrait-il en effet significativement réduire son empreinte liée au transport ? Son choix de localisation n'est pas d'une problématique à la Isabella Rossellini sur un choix de lieu de villégiature entre Roquebrune-Cap-Martin ou Portofino ...

...mais plus simplement une décision issue d'un pouvoir d'achat bien souvent aux couleurs des gilets jaunes... L'obligation de s'éloigner un peu de Grenoble ...



Portofino (Ligurie)

-Car l'immobilier s'avérant trop coûteux à proximité de la belle cité des Alpes...

Comment peut-il alors rejoindre son lieu de travail d'un pas léger ?

-Au final, sans doute un peu de voiture plus ou moins en co-voiturage et de TER, « La Tour du Pin, 3 mn d'arrêt... »

...un peu de trottinette ou de tram, beaucoup d'attentes sans doute aussi, au gré des aléas, « St Jean de Moirans, un problème technique sur la voie, nous rappelons aux passagers qu'il ne faut pas descendre du train » lui seul sait, il fait au mieux...

-Et que doit en penser Isabella Rossellini ?

J'en sais rien... Que ces déplacements se traduisent par des émissions quotidiennes que le citoyen n'aura de son côté guère à déplorer.

Quant au contenu des caddies, les degrés de libertés sont là aussi contraints budgétairement, mais en réalité beaucoup plus ouverts. Des choix de vie, des modes de consommation, de la nature sauvage à l'urbain, ou des deux, un spectre large à la discrétion des besoins et des désirs d'humains.

Par exemple, une marche de printemps sur des chemins de verts se révélerait à faible émission contrairement à une journée de shopping aux galeries Lafayette. Cruel dilemme... les deux tant de tentations n'est-ce-pas ?

⁴⁰ Derrière ce nom énigmatique se cache un espace géographique situé dans le département de l'Isère (38), à environ à 60 Km de Grenoble, à la louche entre les communes de Bourgoin-Jailleux, Voiron et de la Tour du Pin pour les connaisseurs. L'herbe y est verte, les champignons heureux mais le territoire d'un froid un brin humide.



Paris, Galerie Lafayette

-Oui !!!!

Mais non, au diable la carte bleue brûlante, dans la grâce de votre démarche lente, ce seront les chemins de verts, l'éphémère soleil, l'éternelle lumière.



-J'aime bien les petites fleurs bleues et jaunes !

Insondable déchirure des maitresses situations, quittons la France pour épouser le monde. En matière de développement durable, l'hexagone ne représente en effet qu'une infime partie des données. La raison en est simple : la population résidente totalise moins d'1 % de la population mondiale. Et elle vit de surcroît dans un pays tempéré, ce qui est favorable là aussi à de plus faibles émissions.

-Quelle injustice que voilà !

Par ailleurs, la nation a retenu une production d'électricité sur la base d'un mix énergétique très majoritairement nucléaire. Comme nous le savons, il s'agit là d'un doux poison mais à très faible teneur de CO2.

-Là est la bonne nouvelle !

Ironie du sort, durant les années 1970 les écologiques collaient sur leur haillon de leur VW Transporter -qui au passage pouaient un peu- un grand soleil fustigeant les atomes ivres d'énergies en quête de fatales rencontres.

- Avec Stairway to Heaven ou Pinball Wizard sur l'audiocassette. Et que faut-il en conclure ?



Led Zeppelin



Robert Plant et Jimmy Page (*Stairway to Heaven*, 1971)

Contrairement à la nouvelle ère de l'IA, l'humain détient cette richesse de l'inconnnaissance, peut-être là sa grandeur première ?



Puis le temps passant, en 2021, les éclairés roulent dorénavant en voiture électrique. Poésie de nos esprits, tant bercés d'errements, Jacques Tati l'avait merveilleusement filmé, ce sera « *Traffic* », doux voyage dans la naissance de nos sociétés techniciennes, un moment d'anthologie, 1971.

-J'aime bien les grosses pâquerettes sur le VV !

Bin alors faut en peindre !

-J'y pense, j'y pense ... et qu'en est-il ailleurs ?

Comme à leurs habitudes, les américains dimensionnent le tout en d'in vraisemblables proportions, outre un anti-benchmarking guère d'enseignements donc à retenir de ce côté-là.



Quant aux chinois, ils n'ont pas de camping-car mais vivent le plus souvent dans des piles de lego empilées.



Hong Kong

-Ca fait rêver ! Condamnés donc à ne connaître durant leur trente glorieuses (1990-2020) ces bonheurs

sauvages des déjeuners sur l'herbe ?



Le Déjeuner sur l'herbe (1863), Edouard Manet.

A ne se heurter qu'à une vie urbanisée ? De surcroît nourrie d'électricité d'origine carbonée ?

-Non, ils découvriront eux aussi le nucléaire, voiture électrique et peut-être aussi demain Google-Earth pour voyager loin de leurs cités.

C'est déjà fait, dans l'urgence, le nucléaire étant sans doute l'une des pistes qui leur faut privilégier. Dans l'attente de nouvelles avancées des sciences et des techniques...

-parvenir à faire migrer au plus vite leur parc de transport propulsé au pétrole et au charbon vers une électricité d'origine nucléaire.

Car là est certes non pas la panacée, mais contrairement au charbon l'atome détient cette propriété d'être beaucoup moins destructrice de la biodiversité. Il nous faut toutefois mener l'analyse avec soin, cette question est fondamentale et cette position est subjective.

-Quant aux ordres de grandeurs, ne pas omettre que l'avenir de la planète se joue en grande partie dans ce pays.

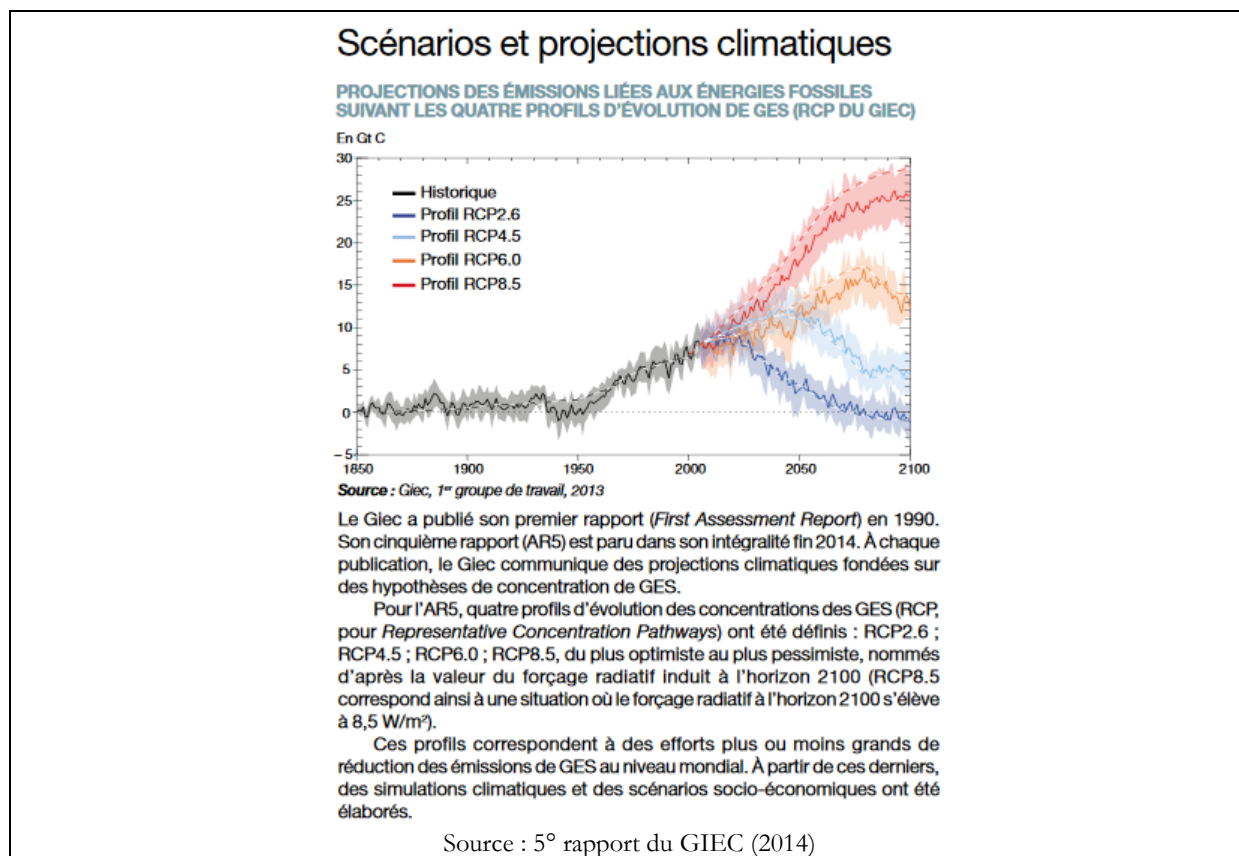
Puis ensuite dans celui de la grande démocratie colorée.



En ce XXI^e siècle, deux nations doivent retenir toutes les attentions en matière de développement durable : la Chine et l'Inde. 2021-2050, les plus grands défis se trouvent en effet là.

Pour une écologie Nucléaire ?

Face à nos émissions de CO₂ non soutenables à l'horizon 2050-2100, il nous faut modifier en profondeur nos comportements et réduire drastiquement ces émissions. Les conclusions des groupes de travail du GIEC sont sans appel en la matière. Qu'il s'agisse de leur 5^e ou 6^e rapport, leurs statistiques non plus.



Centrale nucléaire de Cruas

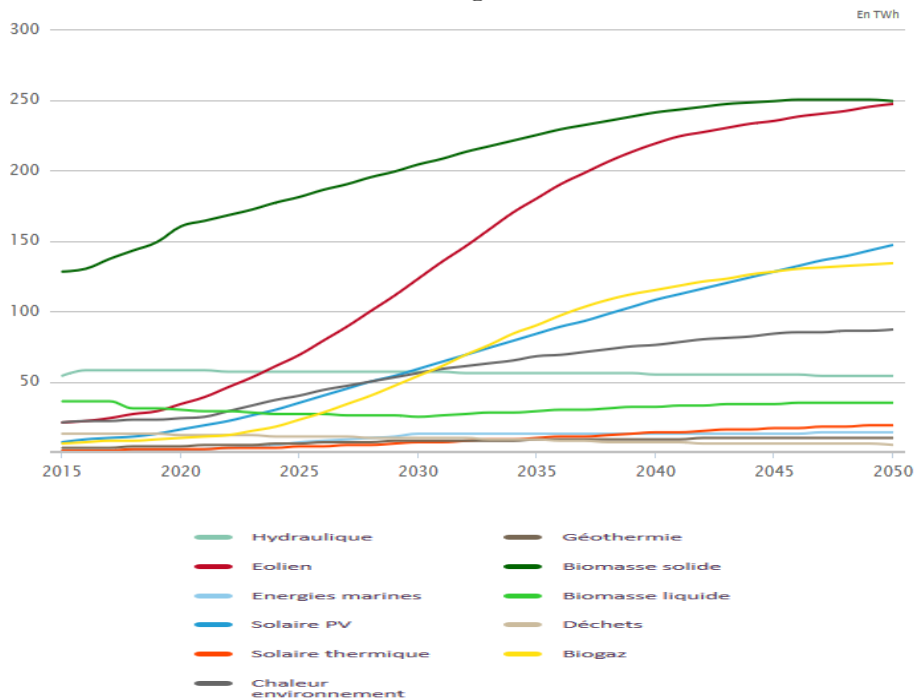
L'énergie nucléaire ne serait-elle pas une des solutions importantes sur la question ? Bien sûr, la thèse du nucléaire reste controversée. Les déchets ultimes est un poison se comptant en million d'années. Le charbon de sa noire magie paraît presque en comparaison une douce solution.

Deux thèses s'affrontent alors.

D'une part, l'idéal des scénarios de type « *Négawatt* » ou encore d'autres scénarii RTE 2021⁴¹ mettant en avant une neutralité carbone 2050 sur une seule base d'énergie renouvelable.

⁴¹ RTE : Rapport « *Futurs énergétiques France 2050* », 2021. Sur six scénarii, trois sont présentés sur un seul recours aux EnR. Résultat d'un travail de deux ans et en concertation avec de multiples organisations et en coordination forte avec le GIEC, l'ensemble des scénarii repose sur l'importance d'une diminution de la consommation finale d'énergie, une forte croissance de l'électricité dans le mix de la nation, de même qu'une généralisation des EnR dans le mix électrique. Des investissements majeurs doivent être impulsés afin de favoriser ce développement des EnR ainsi que des technologies d'hydrogène bas-carbone. La question du nucléaire est également centrale dans plusieurs des scénarii avec des investissements sur les centrales EPR et les SMR.

Scénario Négawatt 2050



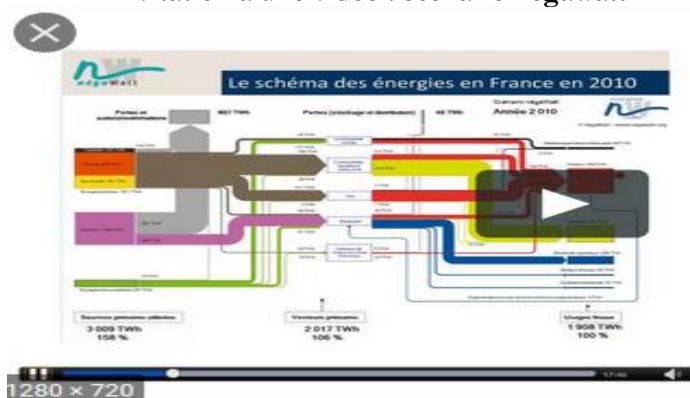
Ce scénario repose sur une volonté de sortir des énergies fossiles mais aussi de l'énergie nucléaire. Ce dernier point est important et nécessite une analyse approfondie. Pour la France, cette thèse serait-elle possible d'ici 2030-2040 ?

Dans le court et moyen terme, l'électricité issue de la fission nucléaire n'offre-t-elle pas en effet l'avantage d'être très peu carbonée ? Et les réacteurs de IV^e génération à l'horizon 2030 ne seraient-ils pas de puissants leviers pour lutter contre des émissions de CO₂ ?

Deux thèses s'affrontant.

En cela le mix énergétique français compte parmi les plus performants mondialement en termes d'émissions de dioxyde de carbone. Non, il n'y a pas de consommation de charbon en France. La nation se trouve ainsi face à une sorte de paradoxe d'« écologie nucléaire ». Elle fait polémique mais cette question mérite son attention. Se reporter à ce sujet notamment aux analyses de JP Jancovici.

Invitation à une vidéo : scénario négawatt



(Source : Vidéo « Négawatt sur WEBIO-LIVE HD » 1.09')

Pour une illustration par vidéo, S. Chatelain présente avec pédagogie le scénario de l'association Négawatt. Un collectif de spécialistes sur l'énergie qui défend un scénario de prospective énergétique 2050. La thèse d'un possible scénario décarboné et reposant sur des énergies de flux renouvelables, et sans recourt au nucléaire. L'énergie issu du soleil est notamment une des clés de voute de l'analyse. Plus largement, au niveau du scénario négawatt, ce dernier repose sur trois piliers :

- 1-pour une sobriété énergétique. Par exemple un véhicule dimensionné au besoin de l'utilisateur et non pas surdimensionné.
- 2-une efficacité énergétique (cela passe par une démarche en éco-conception, une bonne isolation dans les bâtiments par exemple)
- 3-le développement d'énergies renouvelables (des énergies de flux et non pas de stock, et notamment l'éolien et la photovoltaïque encore si peu exploitées en France).

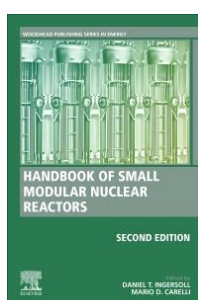
Le scénario analyse ensuite la question par poste de consommation : industrie, mobilité, etc. Le tout sur une base de technologies actuellement disponibles.

Analyse de la mobilité / Scénario Négawatt



Source : Négawatt

D'autre part, la seconde thèse est convergente en bien des points avec des scénarios de type Négawatt mais diverge sur la question de l'énergie nucléaire. L'urgence de la situation vise à réduire le plus rapidement possible l'utilisation des énergies fossiles. Et le nucléaire en offre une des possibilités majeures, sous différentes formes : les réacteurs EPR classiques mais aussi les mini centrales nucléaires.



« SMR » pour *Small Modular Reactors*. Il s'agit de mini-réacteurs nucléaires qui sont d'une conception beaucoup plus simple qu'un réacteur classique, moins coûteux et qui pourraient être réalisés en série.

L'horizon 2035 est généralement la temporalité retenue pour leur mise en service. Les expérimentations sont déjà lancées avec des SMR d'une puissance proche de 200 MW, et fonctionnant sur la base d'eau pressurisée. Il s'agit d'une collaboration entre notamment EDF, le CEA et Naval Group. C'est là une solution porteuse pour se substituer notamment aux centrales thermiques charbon et qui s'inscrit dans la perspective de marchés à l'exportation. La Chine et la Russie détiennent dès à présent de fortes positions sur le segment⁴² et la Chine en particulier pourrait surprendre dans le cadre de son XV^e plan à venir (2026) sur la rapidité de déploiement de ce programme.

⁴² En Chine, dès 2023-2025 un SMR devrait rentrer en service sur la base d'une puissance de 125 MW.

Conserver la présence du nucléaire civil dans le mix énergétique, nous retrouvons ici la thèse de JM Jancovici. Le principe d'une écologie nucléaire ne manquant pas d'un certain pragmatisme. Mais là aussi, à vous d'analyser.



JM Jancovici analyse des scénarios privilégiant un développement durable. Ils reposent sur un recours aux énergies renouvelables sans exclure l'énergie nucléaire, et le tout inscrit en sobriété et efficacité énergétique. L'usage de l'uranium est une différence forte avec le scénario Négawatt qui, pour ce dernier, projette dans son scénario 2050 une fermeture de l'ensemble des centrales nucléaires entre 2030 et 2035. Sur le plan des décisions politiques, il est fort probable que la thèse de JM Jancovici l'emporte sur celle de l'association Negawatt, avec une production nucléaire d'une puissance d'environ 40 GW en 2050 si l'on couple l'analyse avec l'un des scénarii clés de RTE (2021). Mais cela, c'est l'avenir qui nous le dira.

La Chine au cœur du nucléaire de demain ?

Source : *Revue Générale du Nucléaire* (juin 2019)

Par Gaïc Le Gros (SFEN)

Les ambitions nucléaires chinoises

Le 23 juin dernier, le deuxième EPR construit en Chine a été couplé au réseau électrique à la centrale de Taishan. Avec 45 réacteurs en exploitation, représentant une capacité installée de 45,9 GWe et 11 en constructions au premier semestre 2019, la Chine aura bientôt une production nucléaire plus importante que celle de la France (58 réacteurs répartis sur 19 sites, représentant une capacité installée de 63,1 GWe).

A la suite de Fukushima, la Chine a renforcé la sûreté de ses centrales en augmentant les effectifs de l'Autorité de sûreté nucléaire (NNSA) et en réalisant 13 milliards de dollars de travaux sur le parc existant. Elle a également pris la décision de ne plus construire que des réacteurs de troisième génération et de geler les sites en bord de rivières.

Après trois années de pause dans son programme de construction, le gouvernement chinois a annoncé en 2019 reprendre un rythme de construction soutenu de nouveaux réacteurs pour atteindre son objectif de 120-150 GW d'ici à 2030 ; c'est environ le double de la production américaine qui possède en 2019 le plus important parc nucléaire du monde avec 97 réacteurs en activité. Un projet ambitieux qui suppose l'ouverture de 6 à 8 chantiers par an. La Chine s'en donne les moyens, on a par exemple vu l'ouverture de 19 chantiers sur la période 2009-2010.

La Chine souhaite également maîtriser toute la chaîne du combustible. Pour l'extraction, on peut citer les investissements dans les mines d'uranium de Husab et de Rio Tinto en Namibie qui viennent diversifier l'apport en uranium. En dehors de la Namibie, l'uranium provient du Kazakhstan, de l'Ouzbékistan, du Canada et de l'Australie. A noter aussi les usines situées dans le Sichuan et en Mongolie intérieure pour la fabrication d'assemblages de combustible.

Dans sa politique énergétique, la Chine a déjà intégré la gestion à long terme de ses déchets radioactifs, notamment ceux à vie longue. En avril 2019 le Conseil d'Etat chinois a lancé le permis de construire pour un premier laboratoire souterrain pour les déchets de haute activité à Beishan (Province du Gansu). Comme la France, la Chine a fait le choix du « cycle fermé » intégrant le recyclage des combustibles usés et la

fabrication de nouveaux combustibles MOX. ORANO négocie avec la CNNC la vente d'une usine commerciale de traitement recyclage sur le modèle de l'usine française de la Hague.

L'industrie nucléaire chinoise a acquis des compétences pointues de l'ingénierie, à la gestion de projet, en passant par des métiers très techniques et convoités aujourd'hui en Europe, comme le soudage. Ces compétences, la Chine compte bien les utiliser à l'export. Les réacteurs Hualong One Karachi-2 et Karachi-3 (1080 MWe) au Pakistan doivent être mis en service fin 2021.

A noter que le mix électrique chinois provient principalement des centrales à charbon (environ 75 %), de l'hydraulique (environ 13 %). La part du nucléaire reste faible, 4,2 % du mix électrique en 2019.

-Mais le monde ne se résume toutefois pas à la Chine, il est bien plus vaste. Qu'en est-il alors ailleurs ?



Et c'est là une bonne nouvelle, le monde est pluriel.

Empreinte écologique : l'insoutenable écart-type

Constat premier :

Sur la question de l'environnement, comme sur tant d'autres, les pays ne sont pas égaux. La Finlande n'est pas le Canada, le Bhoutan n'est pas la Chine, la Pologne n'est pas le Cap Vert, la Tunisie ne peut se confondre avec les Etats-Unis, le Burkina avec la Qatar, Zanzibar avec les Emirats Arabes, la Somalie avec l'Australie, le Botswana avec l'Afrique du sud,

Il y a de bons élèves et de moins bons, et des écart-type tels des effondrements de raison.



Sans surprise, les pays pauvres sont les plus faibles pollueurs. Pourtant, ils sont souvent les premières victimes des problèmes liés au changement climatique.

Sans surprise, les meilleurs élèves sont ceux issus des pays du sud. Le Mali, 50 kg annuel de CO2 par habitant, le Burkina Faso 100 kg, les malgaches 130 kg, le Togo 370 kg, ... c'est-à-dire des ordres de grandeur en tonne de CO2 qu'il nous faudrait atteindre collectivement mondialement pour participer à un monde soutenable.

Mais il est vrai, ici en Afrique des données enregistrées sous le signe de la contrainte, avec des besoins essentiels de la population non couverts.

-Le pire des élèves ?

Ils sont principalement localisés en péninsule arabique : le Qatar sur le haut du podium, avec 40 tonnes d'émission de CO₂ par habitant. L'Arabie Saoudite, le Koweït, les Emirats arabes, Brunei, ... les talonnent de peu.

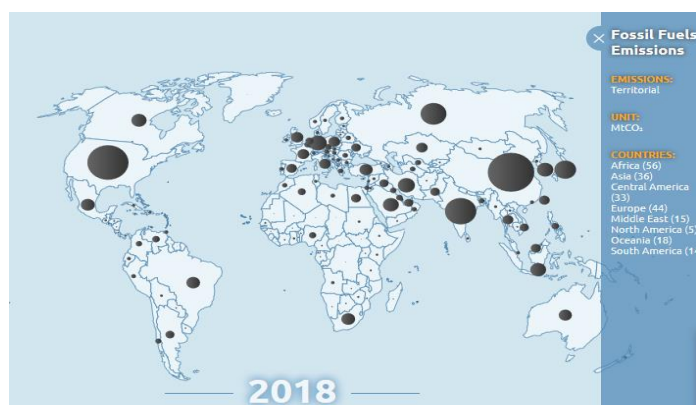


Cette photo est en réalité trompeuse puisque les multiplicatifs entre les bons et les mauvais élèves se révèlent en réalité de 100 fois supérieurs, sinon plus. L'empreinte carbone d'un habitant moyen du Qatar équivaut ainsi à celle de 800 maliens.

Puis entre ces deux extrêmes, « le reste du monde » comme disent les américains. Pour les pays émergents, autour de 3-4 tonnes et pour les pays dit « développés », autour de 11-14 tonnes.

-Algérie ?

5 tonnes. Un algérien a une empreinte carbone ainsi deux fois moindre qu'un français, quatre fois inférieure à celle d'un américain, huit fois inférieure à celle d'un qatari, le monde est ainsi.



Source : Global Carbon Atlas

Cet indicateur d'émission CO₂ n'est bien sûr par parfait mais offre l'avantage d'exister. Et de donner une information riche sur le plan du développement durable. Avant de décider, toujours mesurer. Mesurer, Décider, Agir.

L'indicateur maître doit donc être conservé, puis amendé tel le PIB qui doit s'élargir en indicateur de bien-être national. Et non pas se limiter à une somme de valeurs ajoutées créées, mais aussi prendre en compte la répartition des richesses et la protection des ressources environnementales. Tels que les allemands le font.

En matière d'empreinte carbone, un monde pluriel donc, avec une moyenne par habitant monde d'environ 5 tonnes de CO₂ en 2021. Ces statistiques sont généralement issues des bases de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), du GIEC ou des Nations Unis. En France de l'ADEME et SDES⁴³.

⁴³ Ademe : Agence de la Transition Ecologique (ex Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie). L'Ademe est un établissement public créée en 1991 et disposant d'un budget d'environ 700 millions d'euros (2019) avec un effectif d'environ 1000 salariés.

SDES : Statistique sur le développement durable (France / Donnée et Etudes Statistiques.gouv.fr)

Mais bien d'autres sites sont également précieux sur les questions environnementales.

Ces statistiques sont celles qu'il nous faut écouter, glissons à la corbeille les données issues des sources de Pinocchio. En termes d'émissions par habitant, la France enregistrerait ainsi sept tonnes de CO2 en émission directe. Pour un PIB/h d'environ 42.000 USD. C'est beaucoup trop, mais pas si mauvais que cela en réalité...

L'Allemagne 10 tonnes par exemple par habitant, environ comme la Chine.

Mais pour cette dernière, avec un PIB d'environ 10.000 USD par habitant (2021).

En d'autres termes, un habitant chinois génère plus de tonnes de CO2 qu'un habitant français pour parvenir à une production de PIB/h quatre fois inférieure. Multiplions cela par 1,4 milliard d'individus et nous comprenons l'ampleur du problème. La fuite en avant dans une croissance énergivore mais planifiée tel un Graal à atteindre en est l'explication majeure.

Vis-à-vis de la Chine, il nous faut toutefois nuancer cette question sur un point car il s'agit là d'émissions, et non pas de consommation de CO2. La différence est de taille !

-Et comme nous l'avons noté, un produit exporté pénalise ainsi les pays exportateurs et non pas les pays importateurs nets. J'suis une bonne élève n'est-ce pas ?

Bien plus madame, bien plus, ... Cela pèse donc négativement sur la Chine comme sur l'Allemagne du fait que ces deux nations représentent les deux plus importants exportateurs nets mondiaux.

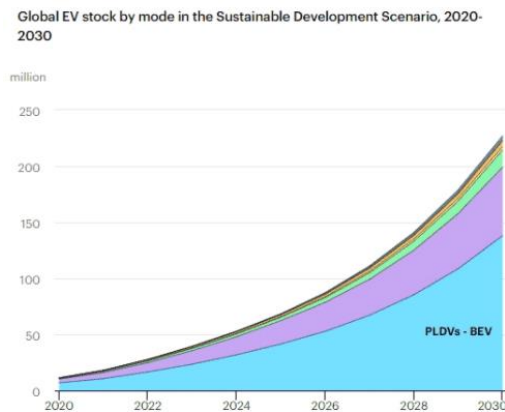
Le marché stratégique des terres rares, histoire d'un monopole chinois

Ce marché est central pour le fonctionnement de nos sociétés de plus en plus consommatrices et dépendantes de métaux et terres rares. Ce marché reste cependant modeste tant du côté de ses données financières que des volumes de production réalisées. Il ne représente ainsi qu'environ 8 à 10 milliards d'USD selon les sources disponibles⁴⁴ et quelques 200 000 tonnes de terres rares. Soit epsilon par rapport au marché des matières premières minérale ou encore énergétique.

Son importance ne devrait toutefois que s'accroître et couvrir de plus en plus de secteurs de par les usages possibles. Six principales utilisations sont généralement identifiées : les aimants permanents, les alliages métallurgiques, les catalyses, les luminophores, le polissage et le secteur du verre et des céramiques. Dans un monde où les véhicules électriques⁴⁵, les produits d'électroniques ou encore le secteur de l'éolien connaissent une croissance exponentielle, ces métaux et terres rares vont ainsi être de plus en plus sur le devant de la scène.

⁴⁴ *Mineral Commodity Summary Report* » USGS 2020 ; Man, N., « Les terres rares au cœur du virage vert de la Chine », Le Devoir, 2019.

⁴⁵ Pensons notamment aux usages dans les motorisations à aimants permanents qui permettent d'accroître significativement le rendement des véhicules électriques.

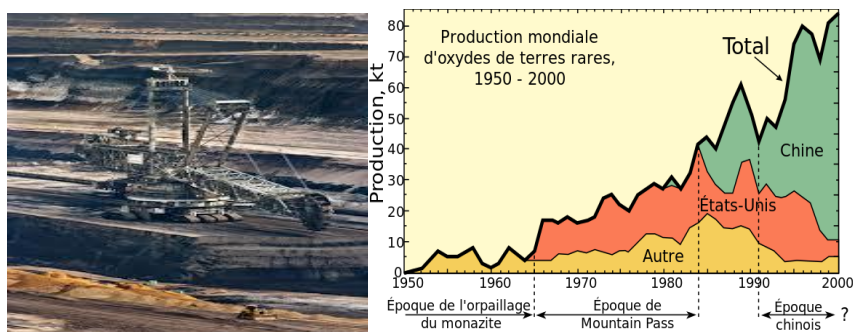


Bleu ciel : véhicule électrique branché
 Violet : Truck électrique branché

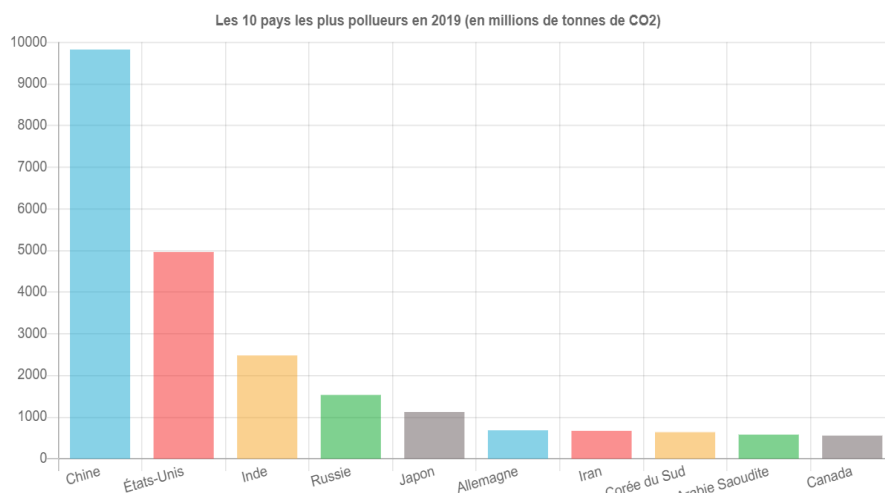
Selon les statistiques de l'AIE, le marché mondial des véhicules électriques pourrait atteindre 230 millions d'unités en 2030

Face à cette importance stratégique de tout premier plan, il convient alors de prévenir un risque de rupture dans les chaînes d'approvisionnement.

Une politique chinoise visant l'hégémonie sur des facteurs stratégiques.
 Mais à quel prix ? Ici, les terres rares.



Il est aisé de faire l'éloge de l'économie chinoise, mais quelles en sont ses faces cachées ?
 Sur le plan environnemental, identifiez trois erreurs macroéconomiques majeures de la Chine depuis 1993 ?
 Quels enseignements en retirer ? Etayez votre analyse par des données quantifiées issues de sources fiables.



Source : BP, Statistical Review of World Energy, (2020)

En Chine, selon la méthodologie retenue, les émissions par habitant varient entre 7 et 10 tonnes. Et ne pas omettre que la nation pollue en partie pour le compte des autres nations, dès lors qu'elle exporte une partie de son PIB, ce qui est le cas vis-à-vis des pays de l'OCDE en particulier. Ces derniers sont en effet généralement des importateurs nets.

Ainsi, ces statistiques d'émissions doivent être relativisées pour la nation, et surtout pour les pays témoignant de fortes exportations de matières premières tels que les pays africains, la Russie, la péninsule arabique et le Brésil. Une méthodologie plus précise doit donc être déployée afin de comptabiliser les flux nets d'émissions par nation.

Lorsque le pouvoir chinois décide de se lancer en 1990 dans une stratégie de production massive de ces terres rares sur son territoire afin de parvenir à l'orée du XXI^e siècle à une situation de dépendance du monde, elle porte de rudes coups toutefois à son espace. Et au passage celui de la Mongolie également. Il s'agit d'un choix stratégique éventuellement cohérent sur le plan économique pour l'obtention d'une situation de monopole, mais environnementalement désastreux au niveau des espaces identifiés⁴⁶. Le tout en inertiel parfois d'un siècle, 2050-2100 selon la nature des GES stockés.

Production légale et réserve disponible de terres rares par nations (unité en tonnes)

⁴⁶ Une situation de monopole par ailleurs bien fragile temporellement car d'autres solutions de substituts existent si la Chine venait à exercer drastiquement son pouvoir d'otage. Les terres rares ne sont pas rares en réalité, elles sont très présentes dans la croûte terrestre et notamment dans des pays autres que la Chine comme le Brésil, la Russie, le Vietnam, l'Inde, ... et dans bien des nations en réalité. Les données sectorielles sont fragiles car beaucoup d'informations sur les réserves effectives de ces 17 éléments métalliques ne sont pas communiquées par les nations, ou encore non connues ; mais une chose semble acquise : il ne s'agit pas de mines rares comme les mines d'or ou de diamant mais simplement du fait qu'il faille opérer de très volumineuses extractions de terres et de devoir les traiter afin de pouvoir récupérer de faibles quantités de terre rare. Car les taux de concentrations au sein des gisements sont très faibles (sinon extrêmement faibles selon qu'il s'agisse de terres rares légères ou lourdes). Sur ces questions, Degorges, D., « Terres rares : enjeux géopolitiques du XXI^e siècle », L'Harmattan ; Homobono, N., Vignolles, D., « Analyse de la vulnérabilité d'approvisionnement en matières premières des entreprises françaises », Conseil Général de l'Economie et de l'Industrie, de l'Energie et des Technologies, mars 2019 ; Maniglier, P., « Métaux rares et terres rares : comment réduire notre dépendance ? », Ed. Campus Ouvert, 2020 ; OPECST « Les enjeux stratégiques des terres rares et des matières premières stratégiques et critiques », Rapport Sénat, 2016 ; Pitron, G., « La guerre des métaux rares, la face cachée de la transition énergétique et numérique », Les liens qui libèrent, 2018.

	Mine production ^e		Reserves ⁸
	2018	2019	
United States	18,000	26,000	1,400,000
Australia	21,000	21,000	⁹ 3,300,000
Brazil	1,100	1,000	22,000,000
Burma (Myanmar)	19,000	22,000	NA
Burundi	630	600	NA
Canada	—	—	830,000
China	¹⁶ 120,000	¹⁰ 132,000	44,000,000
Greenland	—	—	1,500,000
India	2,900	3,000	6,900,000
Madagascar	2,000	2,000	NA
Russia	2,700	2,700	12,000,000
South Africa	—	—	790,000
Tanzania	—	—	890,000
Thailand	1,000	1,800	NA
Vietnam	920	900	22,000,000
Other countries	60	—	310,000
World total (rounded)	190,000	210,000	120,000,000

Source : « *Mineral Commodity Summary Report* » USGS⁴⁷, 2020

Si la Chine détient un leadership sur le marché, c'est parce qu'elle dispose des premières réserves déclarées d'oxydes de terres rares, mais surtout qu'elle a décidé de les exploiter. Car les terres rares ne sont pas rares dans la croûte terrestre en réalité. Mais pour les autres nations, les coûts environnementaux et de main d'œuvre se révèlent trop lourds pour engager de telles exploitations. Enfin et peut être surtout, parce que la Chine souhaite garder le monopole sur ce secteur stratégique et manipule à cet effet les cours par des politiques tarifaires témoignant souvent de pratiques de dumping. Les profits ne peuvent ainsi être au rendez-vous pour les miniers des autres nations.

Lorsque des enjeux stratégiques sont présents, la politique de la concurrence chère à l'OMC n'est qu'un vain mot du côté du pouvoir de Pékin. Alors que faire face à cette stratégie nationale visant l'hégémonie ?

Si la dépendance s'avérait trop dangereuse, ce qui est le cas mondialement en cette décennie 2020⁴⁸, la voie pour sécuriser les approvisionnements est difficile mais trois voies peuvent être mentionnées :

- (i) investir dans d'autres filières d'approvisionnement, au Vietnam ou au Brésil notamment ;
- (ii) investir en RD dans des substituts aux métaux et terres et rares ;
- (iii) viser une sobriété dans la consommation de ces éléments.

Chine, le primat d'un mix énergétique carboné

-Sur le plan positif que retenir du pays ?

D'ambitieuses politiques d'innovation en matière de *Green Product* et de *Green Technologies* sont présentes comme nous le savons. Des investissements et des résultats féconds qui n'en sont qu'à leurs débuts.

⁴⁷ Institut d'Etudes Géologique des Etats-Unis.

⁴⁸ Le Japon de son côté à connu ce problème en 2011. Suite au non-respect par des navires chinois de la limite des eaux territoriales du Japon, les autorités japonaises ont décidé d'arrêter les équipages en infraction. Il s'en est alors suivi une représaille sans nuance de Pékin : une interdiction d'exportation des terres rares au Japon. L'île nipponne à alors été plongé dans un problème économique majeure du fait de sa forte spécialisation sur l'industrie électronique.



Xingquanbao (Gansu)

En 2021, 40 % de la puissance mondiale d'électricité par l'éolien est installée en Chine. Une progression spectaculaire à partir de 2008 et qui ne cesse de s'intensifier.

-Et sur le plan négatif ?

Un empire devenu gris. Malgré des investissements colossaux dans le secteur des énergies renouvelables, la nation reste inscrite dans une fuite en avant dans des consommations et production énergivores. Une économie reposant sur un mix énergétique hautement carboné. Cela se traduit par une détérioration écologique sans précédent sur la période 2002-2021, la pire des situations mondialement. Et collectivement, plongeant le monde dans des situations critiques.

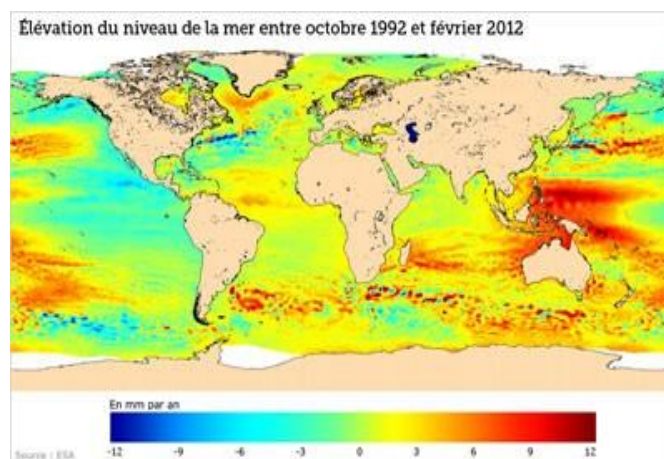
- Et en prospective ?

Il est à craindre qu'en 2050 le drame s'intensifie sensiblement ...⁴⁹.

- Mince alors ! Mais ne seriez-vous qu'un oiseau de mauvais augures ?

3-Nos modèles de développement sont-ils soutenables ?

Non car nos émissions de CO2 sont bien trop élevées et nos puits de carbones* trop faibles et malmenés par nos activités humaines. Ces émissions portent au final atteintes au climat et à la biodiversité. Couche d'ozone impactée, hausse des températures, augmentation du niveau des océans et effets systémiques s'enchaînant avec des effets multiplicateurs plus ou moins aisés à définir selon les types d'impacts et leurs localisations.



Dans son rapport sur les « Changements climatiques observés » du Climate BE. 2050⁵⁰, les observations satellitaires

⁴⁹ Nous développerons oralement les scénarios présents, notamment sur le plan des consommations énergétiques issus de l'AIE. Et au regard des jeux d'hypothèses sous-jacents. Selon les scénarios, de significatives différences sont en effet enregistrées.

⁵⁰ Rapport disponible en ligne : <https://climat.be/changements-climatiques/changements-observees/oceans>. De

conduites par l'Agence Spatiale Européenne depuis 1992 témoignent d'une augmentation du niveau des océans, le tout sur des tendances non homogènes. L'Asie du Sud-Est enregistre ainsi des hausses de 10 mm/an contrairement à l'Alaska où les augmentations se révèlent faibles, sinon négatives sur la période.

Dans ses grandes masses, ces émissions de CO₂ s'accumulent dans l'atmosphère (pour moitié environ des émissions), mais aussi dans les océans (1/4 des émissions) ou encore dans une photosynthèse (1/4 des émissions) de plus en plus mis à mal par la déforestation.



Deux invitations à la lecture pour s'incliner devant la majesté des arbres :

- Edouard Cortes, « *Par la force des arbres* », Ed Equateurs, 2020.
- Peter Wohlleben, « *La vie secrète des arbres* », Ed Les Arènes, 2017.

Amazonie : ça veut dire quoi "poumon de la planète" ?

Source : Science et Vie, Karine Jacquet, 23/08/2018.

(<https://www.science-et-vie.com/questions-reponses/amazonie-ca-veut-dire-quoi-poumon-de-la-planete>)

L'Amazonie est le "poumon de la planète" pour sa capacité à absorber le CO₂ et rejeter de l'oxygène : à elle seule, elle absorbe 14% du CO₂ atmosphérique mondial.

« Qui dit poumon dit respiration, et c'est bien de cette fonction que l'Amazonie et toutes les forêts du globe, soit 31 % des terres émergées, tirent leur surnom de "poumon de la planète". Car pour croître, les arbres absorbent le dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique indispensable à leur photosynthèse.

Laquelle, suite à une cascade de réactions chimiques, transforme - grâce à l'énergie du soleil - le CO₂ et l'eau en composés organiques, tout en rejetant de l'oxygène dans l'air. De quoi assurer l'équilibre de la composition de ce dernier.

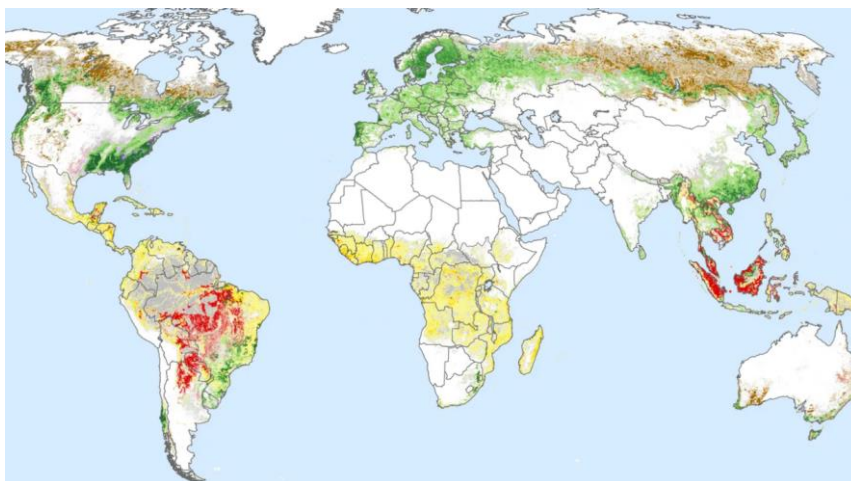
Dans le cadre du réchauffement climatique, la forêt amazonienne (la plus grande du globe) joue le rôle de régulateur du climat en absorbant une bonne part des émissions de CO₂ liées aux activités humaines. En pratique, ses 390 milliards d'arbres répartis sur 5,3 millions de km stockent environ 110 milliards de tonnes de CO₂, soit 14 % du carbone absorbé dans le monde grâce à la photosynthèse ».

Les cinq grandes causes de la déforestation mondiale (carte mondiale de la déforestation entre 2001 et 2015)

Source : « *Une carte pour mieux comprendre les causes de la déforestation mondiale* », J. Lacaze, National Geographic, 2018⁵¹.

même, se reporter plus largement aux rapports du GIEC et aux communiqués de presse de type : GIEC « *Communiqué de presse sur l'évolution du climat* », 25 septembre 2019 notamment relatif à l'évolution des océans et de la cryosphère.

⁵¹ Le travail de cartographie repose sur une publication initiale de la revue Science (2018). Pour une analyse plus précise



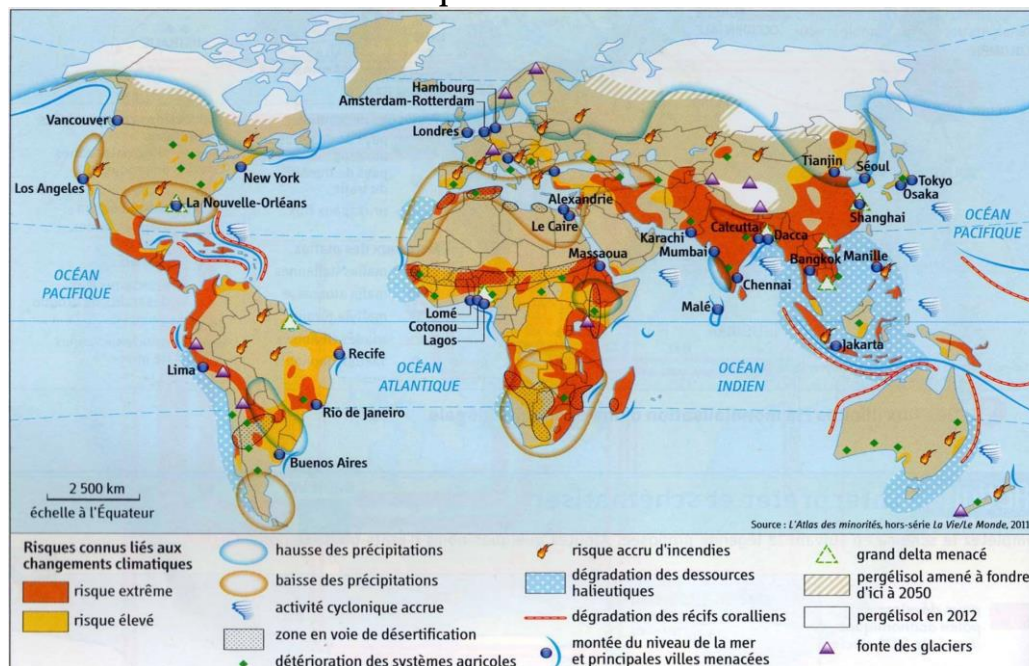
Photographie de Philip Curtis (2018)

Causes de la déforestation :

- Rouge = liée à l'industrie agricole intensive ou aux activités minières, à la construction, ...
- Jaune = déforestation liée à l'agriculture itinérante
- Vert = déforestation liée à l'exploitation forestière (26%)
- Marron = feux de forêt (23%)
- Bleu = à l'urbanisation.

Les émissions de CO2 sont ainsi en augmentation vertigineuse depuis les 30 glorieuses, et surtout depuis 2000. Face à l'urgence climatique, il nous faut aussi réduire massivement ces émissions, d'où les objectifs du GIEC d'atteindre un taux d'émissions nulles en 2070. Mais nous en sommes encore bien loin... et selon la plupart des scénarios disponibles, les impacts négatifs possibles n'en seront pas maigres. Mais une carte parle mieux que de longs discours n'est-ce pas ?

Prospective 2030-2050



Source : l'Atlas des minorités, Hors-série 2011

de la situation, cf. P. Leadley, écologue à l'université Paris-Sud, *National Geographic*, 2018 (article ouvert en ligne).

Chine-Inde : deux pays aux risques climatiques extrêmes. Et les deux nations les plus peuplées. Trois milliards d'habitants en 2050. Bien des défis donc à relever. Dans l'urgence, dès 2020. Des villes parfois déjà sous l'eau, Inde et Chine, mais aussi Bangladesh, Thaïlande, etc...

Conclusion

Le monde est inscrit dans une voie non soutenable et ce n'est pas le sixième rapport sur le climat du GIEC (2021) qui va contredire ce constat.

Depuis 20 ans, un élément nouveau est apparu dans la donne : dorénavant devant les Etats-Unis, la Chine modifie en profondeur l'ensemble des données vers l'alarmant. En 2021 elle représente une nation générant un PIB de niveau intermédiaire par habitant (10.000 USD) mais sur la base d'un niveau d'émission de CO2 équivalent à la plupart des pays développés. A cela, il convient de rajouter une autre donnée : la nation est la plus peuplée mondialement. Au final, et au regard des différents scénarios disponible, une situation critique semble ainsi programmée pour la moitié du siècle.

Mondialement nos modèles ne sont pas soutenables car ils reposent principalement sur des énergies fossiles, et le tout en forte croissance depuis les 30 glorieuses. Les plus pessimistes parlent alors de Collapse.



Un monde de croissance reposant sur une base énergétique fossile. Pétrole, charbon et gaz. Suite à la crise Covid, l'engouement sur ces trois énergies n'est pas démenti. En témoigne la très forte croissance des prix sur les marchés et les décisions d'extension des gisements de ces énergies, y compris pour le charbon, pourtant le plus impactant sur le plan environnemental.

En 2021, quel pourcentage le charbon représente-t-il dans le mix de la consommation mondiale énergétique ?

Puis en consolidé avec les trois fossiles pétrole – charbon – gaz ?

Et en prévision 2040 ?

Puis nationalement en Chine, aux Etats-Unis et en Inde, les trois nations qui sont à surveiller particulièrement de par l'importance de leur consommation énergétique.

-On peut toujours jeter une bouteille à la mer...



The Police
« Message in a Bottle » (Reggatta de blanc, 1979 - YT 4'20)

Oui musique chérie !!!

I'll send an SOS to the world

J'enverrai un SOS au monde

I hope that someone gets my

J'espère que quelqu'un recevra mon

Message in a bottle

Message dans une bouteille

A year has passed since I wrote my note

Un an a passé depuis que j'ai écrit mon mot

I should have known this right from the start

J'aurais dû savoir depuis le début que ça se passerait ainsi

Only hope can keep me together

Seul l'espoir peut me permettre de rester lucide

Love can mend your life but love can break your heart

L'amour peut réparer ta vie mais l'amour peut détruire ton cœur

Walked out this morning, don't believe what I saw

Je marchais en plein air ce matin-là, je n'en crus pas mes yeux

A hundred billion bottles washed up on the shore

Cent milliards de bouteilles furent repoussées sur le rivage par la mer

Seems I'm not alone in being alone

Il semblerait que je ne sois pas le seul à être seul (...)

-Mon faible est sur Roxanne...

Telle la grandeur de l'aube j'ai crainte de partager... Alors YT 3'09.

Et puis les déséquilibres actuels inventent aux réflexions : l'émergence de questionnements sur nos modèles en matière de sens à donner au travail, de qualité de vie et de soutenabilité. La crise Covid aura sur ce point apporter de réelles prises de conscience. Une large partie de la population mondiale dorénavant est soucieuse de la question. Plus besoin de glisser des messages dans la bouteille, seulement de prendre des décisions...

-Afin de pouvoir continuer de se réveiller avec les chants des oiseaux ...



Mésange bleue sikora

Les tenants de la thèse du collapse avancent parfois des dates précises annonçant l'effondrement. Mais cette analyse témoigne-t-elle d'une méthodologie robuste ? On peut émettre des doutes tant les impacts en matière de chute de la biodiversité s'enregistrent en réalité au quotidien.

Les travaux des ornithologues mentionnent par exemple depuis les quatre dernières décennies des extinctions fortes sinon massives d'espèces animales dans le monde. Ainsi, en France « la population de volatiles dans les campagnes s'est réduite d'un tiers en 15 ans » (source : L. Geffroy, *Le journal du CNRS*, 20 mars 2018)

Ou encore selon le rapport 2019 de l'ONG Birdlife International. « La disparition des oiseaux va entre 100 et 10 000 fois plus vite que la normale. Et si les raisons de ce déclin vertigineux sont diverses, elles sont toutes liées aux activités de l'Homme. L'agriculture intensive est notamment directement visée. Des douzaines d'espèces vont s'éteindre chaque jour », révèle ce rapport

(Source : « L'alarmante disparition des oiseaux dans le monde à cause de l'Homme »
Rapport 2019 de l'ONG Birdlife International »).

6° extinction de masse, l'abeille en symbole des insectes pollinisateurs en disparition, pourtant indispensables à la vie, l'effondrement du vivant.



-Et donc ?

Les données sont là : en 50 ans, les vertébrés sauvages ont décliné de 68% suite à une étude du *Living Planet Index* sur la base d'un recensement de 4392 espèces animales (WWF 2020). Alors, dans le sombre de l'égarement, et d'une sublime digression⁵² ce sera Albert Cohen :

« Descendu de cheval, il allait le long des noisetiers et des églantiers, suivi des deux chevaux que le valet d'écurie tenait par les rênes, allait dans les craquements du silence, torse nu sous le soleil de midi, allait et souriait, étrange et princier, sûr d'une victoire. A deux reprises, hier et avant-hier, il avait été lâche et il n'avait pas osé. Aujourd'hui, en ce premier jour de mai, il oserait et elle l'aimerait ».

(Belle du seigneur -I-)

-Je m'incline ! Et c'est tout ?

Nous ne parvenons pour l'instant à concilier une approche économique, écologique et sociale à l'échelle mondiale. Nos modèles restent toujours ancrés dans une hypothèse de croissance infinie de PIB le plus souvent hautement carbonée. Avec son corolaire de maximisation de profit générant

⁵² Déf Digression (n, f.) : Développement oral ou écrit qui s'écarte du sujet (Larousse).

des revenus par ailleurs inégalement répartis. Ne nous faut-il pas rechercher une meilleure répartition des ressources existantes, une orientation de la finance au service d'un keynésianisme vert ? Quels sont les outils de l'intervention publique ? C'est ce qu'il convient d'analyser.

* * *

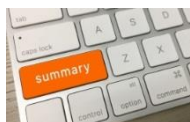
Petit exercice : filière nucléaire, partons en Chine.



-Quel possible avenir du secteur nucléaire en Chine ? (2021-2030/2040). Quels scénarios de production dans le mix électrique à l'horizon 2030 et 2040 ?

-Synthétiquement, quels sont les atouts de la filière française en matière de compétences qui pourraient être déployées sur le territoire chinois ? (en projection 2021-2025⁵³). Puis, de manière plus précise, concentrez-vous sur un groupe de votre choix (EDF-Framatome sur l'EPR de Taishan par exemple, ou encore Orano-Areva, Alstom-GE, ...).

L'exercice est difficile mais les apprentissages se font ainsi. Esquissez vos analyses sur des données prévisionnelles issues de sources robustes. La seconde question est particulièrement complexe car nécessite de comprendre les comportements des acteurs du secteur et la politique énergétique de Pékin. Le programme « *China 2025* » vous donnera quelques pistes. De même pour le chapitre 3 du présent écrit en matière méthodologique pour l'analyse d'un secteur d'activité.



-Les trente glorieuses se trouvent à l'origine de la généralisation de la société de consommation.

-Au cœur de la thématique du développement durable se trouvent nos modes de consommation.

-Et les choix de politique énergétique retenus notamment par les nations. En la matière, tout est présent, des nations au mix très peu carboné au hautement carboné.

-Sur les questions de la biodiversité comme du climat, ne point se cacher la réalité, les prévisions 2030-2050 sont sombres. Alors raison de plus pour agir.

Acquis d'apprentissage : sur la base d'une connaissance des ordres de grandeur, une capacité à comprendre que les empreintes proviennent essentiellement de nos choix de modes de vie.

Piste bibliographique :

⁵³ Nous analyserons oralement plus en détail cette question.

- Baudrillard, J., « *La société de consommation* », Folio, 1970 ;
- Baudrillard, J., *Pour une critique de l'économie politique du signe* », Gallimard, 1972
- Baudrillard, J., « *Simulacre et simulation* » Ed. Galilée, 1981.
- Cabanas, E., Illouz, E., « *Happycratie : comment l'industrie du bonheur a pris le contrôle des vies* », Ed. Parallèle, 2018.
- GIEC, « *Rapport 2019 IPCC* », 2019.
- GIEC 6° rapport sur le climat (2021).
- Girard, R., « *Des choses cachées depuis la fondation du monde* », livre de poche, 1978.
- Jancovici, JM, « *Décarbonons !* », Éd Odile Jacob Ed., 2017.
- Jouzel, J., et Denis, B., « *Climat, parlons vrai* », Ed F. Bourin, 2020.
- Galluzzo, A., « *La fabrique du consommateur : une histoire de la société marchande* », zone Ed., 2020.
- Jany-Catrice, F., Méda, D., « *Faut-il attendre la croissance ?* », La documentation française, 2016.
- Lipovetsky, G., « *Le bonheur paradoxal : essai sur la société d'hyperconsommation* », Gallimard, 2006.
- Lipovetsky, G., « *Plaire et toucher : essai sur la société de séduction* », Gallimard, 2017.
- Maniglier, P., « *Métaux et terres rares : comment réduire notre dépendance ?* » Ed. Campus Ouvert, 2020.
- Négawatt, « *Scénario 2017-2050* », Dossier de synthèse, 2017.
- Pitron, G., « *La guerre des métaux rares, la face cachée de la transition énergétique et numérique* », Les liens qui libèrent, 2018.
- RTE : Rapport « *Futurs énergétiques France 2050* », 2021.

* * *

Chapitre 3

Green Deal ou suicide collectif ? Les instruments de l'intervention publique



Sommaire

Introduction

1-Pacte Finance-Climat, de quoi parle-t-on ?

2-Fiscalité verte : réglementations, taxes et marché carbone.

3-La nécessité de repenser l'économie de manière responsable et solidaire.

Conclusion

Acquis d'apprentissage

Piste bibliographique

Introduction

Green Deal ou suicide collectif ? La bienheureuse question n'a qu'une réponse possible : investir dans une croissance verte et opérer une décroissance sélective des activités carbonées afin de lutter contre les émissions. C'est l'objectif fixé par l'Europe à l'horizon 2050.

L'action financement-climat est un des piliers de l'approche. Cela est politiquement cohérent et urgent. La rationalité politique et la finance s'offriraient-elle enfin au service d'un développement durable ?

On touche là également au volet de la fiscalité verte : marché des droits à polluer, normes et taxes environnementales. Quels sont les enjeux, les portées et les limites de ces différents instruments de la politique publique ?

Il s'agit là des questions du chapitre.

1-Pacte Finance-Climat, de quoi parle-t-on ?

Retour aux chiffres : thèses et contre thèses ne cessent de s'affronter. Et en deux encadrés, il ne restera plus qu'à en faire la synthèse.

-C'est-à-dire ?

Que l'avenir n'est pas écrit. Ou comme le disait Pierre Dac, « *Les prévisions sont difficiles, surtout quand*

elles concernent l'avenir".



Pierre Dac

-Trop fort Pierre Dac !

Commençons par la thèse : encadré 1



Pacte finance climat : un traité pour mettre la finance au service du climat

Laurent Radisson / Actu Environnement.

Source : <https://www.actu-environnement.com> (19 février 2019)

(© Cédric Puisney/ Wikimedia Commons)



Eviter la double peine d'une nouvelle crise financière et du chaos climatique. Telle est l'ambition du projet de Pacte finance climat.

La Banque européenne du climat, qui serait créée en tant que filiale de la Banque européenne d'investissement (BEI), serait chargée de financer les territoires de l'UE.

"Sommes-nous des homo sapiens ou des homo debilis ? Voilà trente ans que le Giec nous alerte, l'ADEME souligne le potentiel de création d'emplois dans les territoires, nous savons en lisant les journaux que les liquidités n'ont jamais été aussi abondantes, mais nous restons comme des lapins pris dans les phares d'une nouvelle crise mondiale, doublée par le chaos climatique !", s'indignait Pierre Larroutourou devant les sénateurs le 23 janvier dernier.

L'économiste propose, avec le climatologue Jean Jouzel, l'adoption d'un Pacte finance climat européen destiné à mettre la finance au service du climat et de la justice sociale. Une initiative lancée en décembre 2017 et qui commence à recueillir un certain écho face à l'urgence climatique. *"Si nous dépassons les 2 degrés, compte tenu des cercles vicieux qui se mettent en place - fonte des glaces, donc diminution de la surface blanche renvoyant la chaleur, donc décongélation du pergélisol dégageant du méthane, etc. -, il sera très compliqué d'arrêter le processus, nous disent les scientifiques : nous serons déjà au milieu du toboggan !", rappelle Pierre Larroutourou.*

Les promoteurs du pacte se targuent du soutien de plus de 500 personnalités venues de douze pays, allant du Grand Orient de France au pape François, de plus de 200 députés, ainsi que de nombreuses ONG, collectivités, scientifiques et économistes. Ce mercredi 19 février, l'association Agir pour le climat, qui porte ce projet, organise un colloque auquel devaient participer les anciens Premiers ministres Laurent Fabius et Alain Juppé, les anciens ministres de l'Environnement Jean-Louis Borloo et Delphine Batho, ou encore les écologistes Claire Nouvian et Yannick Jadot.

Mettre la création monétaire au service du climat

En quoi consiste le projet ? Diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne d'ici 2050 tout en créant massivement des emplois. Pour parvenir à ce résultat, le projet de traité prévoit deux outils : la création d'une Banque européenne du climat (et de la biodiversité), d'une part, l'élaboration d'un budget dédié à ce combat, d'autre part. Le projet de texte, expliquent ses promoteurs, a vocation à servir de support de négociations entre les Etats membres de l'UE, à l'image, au plan international, du Pacte mondial pour l'environnement proposé en 2017 par le Club des juristes et actuellement en négociation aux Nations unies.

La Banque européenne du climat, qui serait créée en tant que filiale de la Banque européenne d'investissement (BEI), serait chargée de financer les territoires de l'UE par des prêts à taux zéro à hauteur de 2 % du PIB des Etats membres. *"Pour la France, cela équivaut à 45 milliards d'euros. L'important est d'en garantir la pérennité, car ce qui tue toute action, dans le bâtiment par exemple, c'est l'instabilité : les aides publiques à la rénovation, modifiées tous les ans, concernent une année les portes, l'année suivante les fenêtres, etc."*, explique Pierre Larrouturnou.

L'idée est de mettre la création monétaire au service de la lutte contre le dérèglement climatique en finançant les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables (EnR). Pour l'instant, *"l'essentiel des liquidités alimente la spéculation : tous les mois, (...) le FMI ne cesse de nous mettre en garde contre le risque d'une nouvelle crise financière"*, alertent les promoteurs du Pacte.

Cent milliards d'euros par an

Quant au budget dédié au climat, il sera doté de 100 milliards d'euros (Md€) par an et financé par une taxe sur les bénéfices de 5 % par an en moyenne. *"En quarante ans, le taux moyen d'impôt sur les bénéfices a été divisé par deux en Europe"*, justifient les porteurs du Pacte. Les ressources seraient fléchées dans trois directions : 40 Md€ dédiés à un plan Marshall pour l'Afrique, 10 Md€ à la recherche et 50 Md€ aux travaux d'isolation. Cette construction serait *"une bonne chose sur le plan macroéconomique et permettrait de diviser par deux les factures des travaux d'isolation. Les gens feraient ainsi des économies, rembourseraient leur prêt à taux zéro sur dix ou quinze ans, et nous créerions entre 700.000 et 900.000 emplois sur les territoires !"*, projette Pierre Larrouturnou.

Et à ceux qui jugeraient ce projet utopique, l'économiste rétorque : *"Lorsque les parlementaires ont voté l'école pour tous, d'aucuns y ont vu une folie ou estimé que nous n'en avions pas les moyens. En vingt ans pourtant, dans un pays beaucoup moins riche qu'aujourd'hui, tous les villages de France ont été dotés d'une école de filles, d'une école de garçons et d'une maison des maîtres. Quand Kennedy annonce un voyage sur la Lune, certains le croient dingue ; le projet est pourtant concrétisé sept ans plus tard, créant 400.000 emplois et des retombées technologiques bénéfiques au pays tout entier !"*

Complément en annexe

* * *

Et antithèse, l'encadré 2 :



Aie aie aie ...

« 2018 : les vrais chiffres des financements climat »

Source : Rapport Oxfam

(<https://www.oxfamfrance.org/climat-et-energie/2018-les-vrais-chiffres-des-financements-climat/>)

Oxfam a analysé les derniers chiffres publiés par les bailleurs pour la période 2015-2016 et publié dans son rapport « 2018 : Les vrais chiffres des financements climat », la façon dont les financements climat sont affectés et comptabilisés. Il en ressort des tendances très préoccupantes pour les pays et les populations les plus pauvres dans le monde. Les conclusions du rapport sont les suivantes :

- « L'augmentation des financements climat résulte en grande partie d'une recrudescence des prêts, en particulier à destination des pays à revenu intermédiaire.
- L'aide publique accordée sous forme de subventions ne répond pas aux besoins et n'augmente pas assez vite. Selon les estimations, le montant des subventions se situe entre 11 et 13 milliards de dollars, contre 10 milliards lors de notre dernière évaluation portant sur la période 2013-2014.
- Le financement de l'adaptation au changement climatique reste largement négligé, ne représentant que 20 % des financements climat publics, contre 19 % en 2013 et 2014.
- La part des financements publics accordés aux pays les moins avancés n'a pas augmenté, stagnant à environ 18 %.

L'un des principaux problèmes que pointe ce rapport concerne la comptabilisation excessive des financements fournis. En effet, nombre de bailleurs surévaluent l'élément climat d'un projet de développement dont le changement climatique n'est en fait qu'un aspect d'un programme plus vaste.

Oxfam estime que les financements publics nets spécifiquement consacrés au climat en 2015 et 2016 se situent entre 16 et 21 milliards de dollars par an, ce qui est très en-deçà des 48 milliards de dollars annuels de financements climat publics, si l'on prend les chiffres déclarés par les bailleurs à leur valeur nominale.

Alors que le président de la République E. Macron se pose en chef de file de la lutte contre le changement climatique, les chiffres de la France révèlent une tout autre réalité. Seuls 7 % des financements climat versés par le pays ont été accordés sous forme de subventions au cours de la période 2015-2016, ce qui est très peu par rapport aux chiffres de ses voisins ».

-Et donc ?

Travaillons ces questions. Avec celle du transhumanisme en simulacre de vie, ce sont probablement les deux questions centrales du XXI^e.

« 1984 »



-Sans oublier celle des libertés face aux assauts des nouveaux totalitarismes, pas pour désespérer mais pour savoir quelles solutions trouver.

Sur le plan environnemental, ne pas omettre qu'après la Chine va arriver l'Inde. A grand pas, elle repose elle aussi sur un mix principalement fossile, notamment sur une base charbon comme nous le savons. Ressource bénéficiant d'un faible coût même si les prix flambent à partir de 2021, et d'une présence abondante, là est la difficulté. Que ce soit en Chine, en Inde, aux Etats-Unis, en Australie, en Indonésie, en Pologne... un monde façonné de pétrole et de charbon.

Au-delà de la valeur de la vie, la rationalité économique continue de s'imposer. Et la crise Covid 2020 ne va pas infirmer cela car elle va se traduire dans un premier temps par une chute considérable du prix des énergies fossiles. Sur le plan des mix énergétiques à venir, les coûts d'opportunité en sont profondément conditionnés.

Définition :

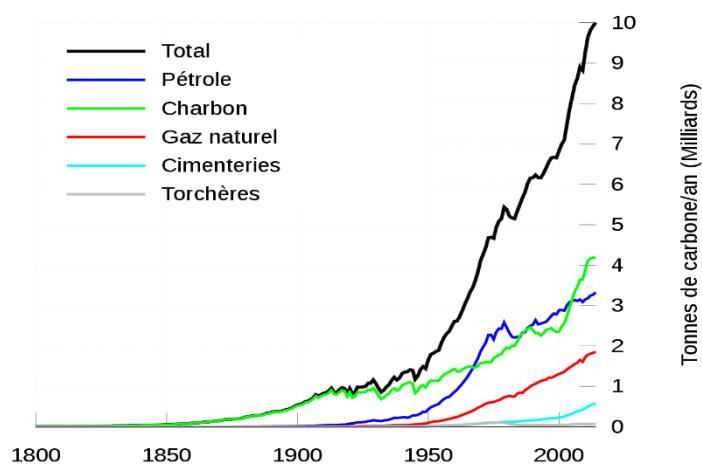
« Le **coût d'opportunité** d'une décision économique est la mesure de la valeur de chacune des autres décisions auxquelles on renonce. Quand on doit arbitrer et faire des choix, la décision la plus rationnelle est celle dont le coût d'opportunité (évalué subjectivement) est le plus faible.

Exemples : Dois-je prendre le train ou l'avion ? Cela dépendra non seulement du coût de chacun de ces moyens de transport, mais aussi du coût de mon propre temps. Le coût d'opportunité de chaque transport variera ainsi d'un individu à l'autre (ceux dont le temps est précieux privilégieront l'avion). »

Source : Wikiberal

Où se trouve l'environnement durable là-dedans ? Le constat est malheureusement là : en creux. Tant que les décideurs politiques n'infléchiront pas ces rationalités par les outils de l'intervention publique, guère d'espoirs à avoir.

Ces outils sont toutefois disponibles en termes d'incitations comme d'obligations : réglementation, taxes, mais aussi impulser de nouveaux programmes d'innovation et des politiques ambitieuses de croissance verte. Les tonnes carbonées quant-à-elles n'attendent pas, elles continuent de connaître une croissance soutenue sinon vertigineuse.



Source : Marland, G., T.A. Boden, and R. J. Andres. 2007. Global, Regional, and National CO2 Emissions. In Trends: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, United States Department of Energy.

En 2021, l'Australie décidera ainsi d'étendre à grande échelle l'exploitation des mines afin de faire face aux demandes de charbon notamment chinoises et indiennes.

-Bin dit donc... Et c'est là que Zorro arrive ?



Tout à fait ! Sur la base des prix et quantité, et prompt tel Tornado, le marché dans sa magnificence néo-libérale pour sauver l'humanité : ce sera le marché du carbone, en jouant non pas par les prix mais par les quantités d'émission.

-Ouf, on a tous eu très peur !

L'enjeu est de taille, alors traitons cela plus en détail. Nous rentrons ici dans le domaine de la fiscalité verte.

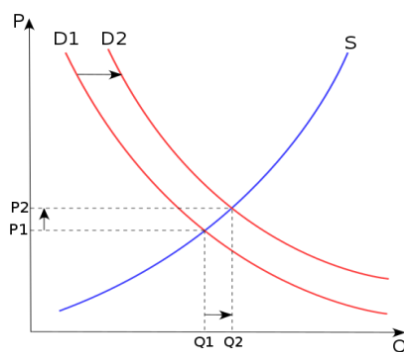
2-Fiscalité verte : marché, normes et taxes.

Marché carbone, réglementations, normes et écotaxes, de multiples leviers de l'intervention publique sont présents. Le paragraphe est organisé en deux sous-thèmes.

- 1-Une solution possible par le marché des droits d'émissions
- 2-les écotaxes et les normes.

2.1. La solution par le marché des droits d'émissions ?

Comme tout marché, ce mécanisme se veut incitatif tout en respectant un cadre réglementaire fixé par les autorités publiques et de la régulation. Il se pense dans l'optimalité du calcul marginaliste entre offreurs et demandeurs. Ici, le marché porte sur des quotas d'émission donc. Si les demandes de quotas sont plus nombreuses que les offres, il va en découler une tarification haussière sur le prix de la tonne de CO₂ (P₂) et inversement.



Prix en ordonnée et Quantité en abscisse

Dans la réalité, ce marché souffre toutefois de nombreuses limites. Il est même globalement

inefficace depuis sa création en 2005 jusqu'en 2018. Nous assistons en effet à une volatilité des cours induite par de très fortes élasticités entre l'offre et la demande. Cela provient de discriminations en tout genre vis-à-vis des acteurs assujettis, à des niveaux de subventions profondément biaisés par des jeux de lobbying et à des ouvertures plus ou moins judicieuses du marché à des acteurs externes témoignant de conditions d'émissions non similaires. Au final une incohérence des cours se fera jour par des excès de quotas sur le marché, alors même que les défis environnementaux ne cesseront de s'imposer sur la période. Une considérable sous valorisation du prix de la tonne CO2 sur le SEQE⁵⁴ va ainsi être enregistrée.

Face à ces dysfonctionnements, et en particulier lors de l'abaissement du prix du quota à 5 euros, les autorités de régulations décideront de vendre aux enchères les quotas plutôt que de les distribuer gratuitement. De même, un mécanisme de *Market Stability Reserve* va être mis en place afin de retirer les surplus de quotas sur le marché. La raréfaction va ainsi conduire à un rehaussement du prix.

Ce dernier sera (enfin) profondément haussier suite à la crise Covid et à la flambée des prix sur le marché de l'énergie. La hausse du prix de gaz va conduire notamment les industriels à anticiper le recours à l'achat de charbon et par conséquent à une significative augmentation du prix du quotas sur le SEQE. Ainsi, les cours passeront de 25 euros en 2020 à quelques 65 euros en octobre 2021⁵⁵. L'incitation devient ainsi importante pour les acteurs soumis à ce marché d'investir dans une meilleure efficacité énergétique.

Cela étant dit, dans nombre de scénarios où l'objectif fixé est une hausse des températures limitées à 3° C en 2100, le cours devrait actuellement être plus proche des 100 euros si nous voulions avoir de réelles incitations, et le tout avec un élargissement significatif des acteurs soumis au dispositif.

Jusqu'en 2018, le marché du carbone n'apparaîtra alors au mieux qu'une réponse bien imparfaite face à l'ampleur des défis à relever. La taxe lui aurait été préférable, nous pourrions développer oralement la question. Depuis sa création en 2005, le marché tente pourtant progressivement de palier à ses multiples défauts : il s'étend notamment géographiquement et sectoriellement.

-Et c'est là une bonne nouvelle !

Oui.

Mais par marché du carbone, de quoi parlons-nous plus précisément ?

Le mécanisme est le suivant : sur le plan de son fonctionnement un plafond d'émissions est défini chaque année depuis 2013 par la Commission Européenne⁵⁶. Des allocations de quotas sont distribuées gratuitement et de manière majoritaire aux entreprises assujetties⁵⁷. Ce plafond européen se trouve ensuite réparti entre les acteurs couverts par le périmètre de ce système communautaire

⁵⁴ Système d'Echange de Quotas d'Emission, le marché carbone de l'UE.

⁵⁵ Il n'existe pas d'harmonisation des marchés et de grandes disparités de fonctionnement sont présentes. De multiples discriminations sont ainsi présentes et sèment de nombreuses embuches si l'objectif est de parvenir à une harmonisation du système d'allocation de quotas à polluer. Nous analyserons cela au regard de la théorie des prix discriminatoires de 2° et 3° degré.

⁵⁶ Cela est inscrit dans un Plan National d'Allocation de Quotas (PNAQ). Dans sa phase antérieure (2005-2012), ces allocations étaient décidées par les Etats membres. Et ces derniers étaient placés sous contrôle de la Commission Européenne. Ces quotas peuvent ensuite être échangés sur le marché (European Energy Exchange), ou de gré à gré ou encore directement entre les entreprises ou via des intermédiaires.

⁵⁷ Au niveau national, un gros millier de sites industriels sont concernés de nos jours. Quant au niveau européen, proche de 15 000 installations industrielles, soit environ 50% des émissions de l'UE (environ 2 milliards de tonnes d'eq. CO2).

d'échanges. Ces quotas sont en effet échangeables et repose sur le principe d'un quota équivalent à une tonne CO₂.

A l'issue de l'année, au 31 décembre les acteurs soumis au dispositif doivent témoigner d'une situation d'équilibre au niveau de leur bilan d'émissions. Si l'équilibre entre les quotas détenus et les émissions réalisées n'est pas atteint, l'entreprise se trouvera contrainte de trouver les quotas manquants sur le marché (ou de gré à gré) afin de les transférer aux autorités. Il ne peut ainsi subsister de différences entre les quotas fixés et l'équivalent carbone émis par l'entreprise.

Une période de régularisation de 4 mois est toutefois attribuée et le marché permet aux entreprises d'obtenir ses tonnes équivalent CO₂ manquantes⁵⁸. Si elles ne parviennent à cela, des pénalités s'imposeront alors. Et tarifées à un coût bien supérieur aux prix de la tonne sur le marché ETS : 100 euros la tonne eq CO₂ depuis 2008⁵⁹.

La possibilité d'acquisition de crédit en compensation



Un exemple de programme de reforestation.

Ici le programme Tolotama au Burkina Faso.

Un des plus importants en Afrique est le programme Kariba au Zimbabwe.

Notons toutefois que les entreprises assujetties peuvent également atteindre leurs objectifs en présentant des crédits de compensation. Pensons par exemple à des plans de reforestation menés à travers le monde. Cela va contribuer ainsi à solder leurs obligations au regard des réductions d'émissions de GES réalisées à travers ces actions de compensation.

Bien évidemment, si la tonne eq. carbone est faiblement tarifée sur le marché des émissions (on parle également d'UE ETS pour *European Union Emission Trading Scheme*), ce qui est le cas depuis sa création en 2005 jusqu'en 2018, le système se révélera peu incitatif pour conduire les entreprises à une réduction de leurs émissions (ou à entreprendre des actions en crédits de compensation). Il suffira en effet à ces entreprises d'acheter sur le marché les tonnes manquantes afin de respecter leur plafond d'émissions.

Notons que des investissements dans des programmes de compensation carbone peuvent également être envisagés⁶⁰. Ces compensations peuvent aussi se conduire de manière volontaire,

⁵⁸ Les échanges de quotas peuvent se réaliser également de gré à gré entre les acteurs ou encore via des intermédiaires. Le législateur a ainsi retenu un large panel de mode de transactions possibles afin de fluidifier au maximum les transactions.

⁵⁹ Le système d'échange de quota (SEQE) se déroule en plusieurs phases depuis 2005 et durant sa phase I (2005-2007) la pénalité était de 40 euros/tonne. Depuis elle est de 100 euros. Concernant la tarification, les différentes phases vont conduire à une hausse du cours du fait d'un plafond d'émission annuellement dégressif.

⁶⁰ Ce marché de la compensation témoigne d'un très fort dynamisme de nos jours mais ne représente qu'épsilon comparativement à l'ampleur des émissions de CO₂ mondiale (qui sont d'environ 45 milliards de tonnes en 2021). Afin de mener à bien la compensation, il convient pour une entreprise d'identifier si elle souhaite se lancer dans une compensation partielle ou complète. De même, souhaite-t-elle agir directement sur sa production par la conduite d'ACV ou seulement s'en remettre à une stratégie de compensation ? La démarche est-elle volontaire ou s'inscrit-elle dans une obligation de plafond d'émission (de type marché SEQE). D'autres questions doivent également être posées

et cela tant du côté de l'offre que de la demande.

De 2005 à 2017, sur le marché européen du carbone, le constat va témoigner d'une tarification fondamentalement sous-valorisée. Rappelons que si nous avons voulu atteindre l'objectif fixé d'une augmentation de 2°Celsius à l'horizon 2100, il nous faudrait émettre 2 à 3 tonnes équivalent carbone par habitant. Mieux, en tenant compte de l'évolution de la démographie mondiale (9,5 milliards d'humains en 2050), autour d'une tonne/habitant.

-Alors en France on n'a que 10 tonnes de trop par habitant !

Oui, et les entreprises à forte intensité énergétique n'y sont pas étrangères. Les taxes représente alors un moyen complémentaire pour faire converger les comportements vers l'objectif visé. Et l'appliquer aux entreprises comme aux particuliers. Mais une bien difficile question il est vrai sur le plan politique...

Pensons aux augmentations du prix du litre d'essence par exemple, mais pas uniquement. La Suède là aussi a décidé de cette option, contrairement à la France⁶¹.



Les incitations par le calcul marginaliste au secours de l'environnement ?

Se souvenir que le marché en soi n'est pas un problème mais un outil. Son efficacité dépendra du positionnement des incitations et de la nature de la réglementation retenue par les autorités politiques Pour le marché ETS, par les autorités de la Commission Européenne à travers le Plan National d'Allocation de Quotas (PNAQ). Le choix opéré est ici un marché carbone et non pas une taxe carbone. Si l'objectif d'un marché carbone est de plafonner une émission de carbone, la taxe carbone quant à elle détermine un prix du carbone.

Inversement, si le cours sur le marché des droits à polluer est élevé, l'incitation pour les entreprises d'investir dans des produits et process peu polluant sera élevée. En Europe, bonne nouvelle nous pouvons penser que la décennie 2020 s'ouvre sur cette nouvelle configuration. A l'été 2021, le prix des quotas d'émission va ainsi franchir la barre symbolique des 60 euros, et 65 à l'automne. Les incitations à une réduction des émissions et à plus grande efficacité énergétique voient ainsi le jour.

Sur le plan des données, le marché des ETS-UE (SEQE) totalise actuellement près de 50% des émissions de GES⁶² et concerne 31 pays au niveau de la région européenne. Bien que la plupart des

: la société peut-elle répercuter le coût de la compensation sur ses prix, c'est-à-dire faire endosser le coût environnemental par les clients, ou non ? La compensation ne risque-t-elle pas de désinciter les efforts d'investissements verts visant une moindre émission de CO2 des activités de l'entreprise ? etc.

⁶¹ La nation a décidé d'assujettir la taxe carbone également au secteur domestique par incorporation du tarif sur certaines familles de commerce de détail. Cela se trouve réglé in fine par les ménages.

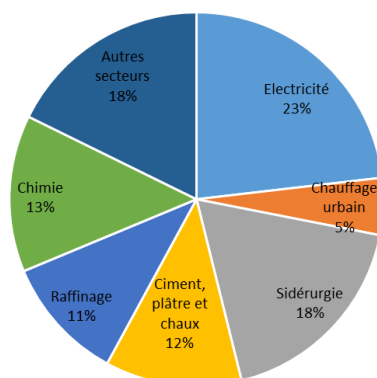
⁶² Le gaz retenu est principalement le CO2, mais se trouve aussi concernés le protoxyde d'azote (N2O) et les gaz fluorés. Ces derniers sont notamment présents dans la filière de production de l'aluminium.

secteurs à fort impact d'émissions soient concernés (ce qui est le cas notamment avec l'introduction du secteur aérien depuis 2012), une des limites vient toutefois d'un nombre encore non négligeable d'acteurs non couverts par le périmètre⁶³.

Par ailleurs, de multiples discriminations existent entre les acteurs ainsi que des effets induits générateurs de rentes de situation issues d'une différenciation des coûts de pollution et des efficacités énergétiques. Cela est toujours le cas de nos jours⁶⁴, plus que jamais en réalité.

Répartition des émissions ETS France en 2016

Emissions par secteur, France, Total = 101 Mt



Source : Ministère de la transition écologique (2018)

SEQE : de significatives avancées se font jour à partir de 2018 du fait d'une politique plus drastique des quotas d'émissions annuellement alloués gratuitement aux entreprises. Par ailleurs et non sans liens, les prix de la tonne CO2 commencent à partir de 2018 à rejoindre des niveaux de prix incitatifs : de 25 et 35 € de 2018 à 2020, puis une hausse soutenue avec le franchissement du seuil symbolique des 50 €/tonne en mai 2021 et des 65 € en octobre 2021. Il y a tout lieu de penser que cela va conduire les entreprises à repenser plus sérieusement leur politique et leur efficacité énergétique.

Des entreprises sensibles à la question des émissions, d'autres à la traîne.

Certaines entreprises en France n'hésitent pas à internaliser des tarifs de la tonne CO2 dans leur fonctionnement à des niveaux supérieurs aux cours prévalant sur l'ETS. Ce sont là des incitations internes favorables visant une réduction des émissions. Bien des initiatives engagées sont ainsi à saluer. Au niveau des grands groupes, c'est le cas par exemple de la société Air Liquide, Banque Postale, Danone, Décathlon, EDF, Michelin, Schneider, St Gobain, Vallourec, ... qui prennent très au sérieux cette question environnementale⁶⁵.

De fortes discriminations entre acteurs restent toutefois présentes en ce début de décennie 2020, et surtout entre les nations. L'on ne peut imposer par exemple un prix homogène selon les nations trop éloignées en matière de développement économiques, les parités de pouvoir d'achat et les niveaux de développement bousculant en profondeur de telles hypothèses⁶⁶.

⁶³ Pensons notamment au marché du transport maritime. Le dossier est toutefois sur la table de la Commission Européenne.

⁶⁴ 11.000 installations sont toutefois concernées au niveau européen, notamment issues des secteurs pétroliers, des centrales thermiques, des cimenteries, sidérurgie, secteur papetier, production de verre, d'énergie par cogénération et le secteur aérien.

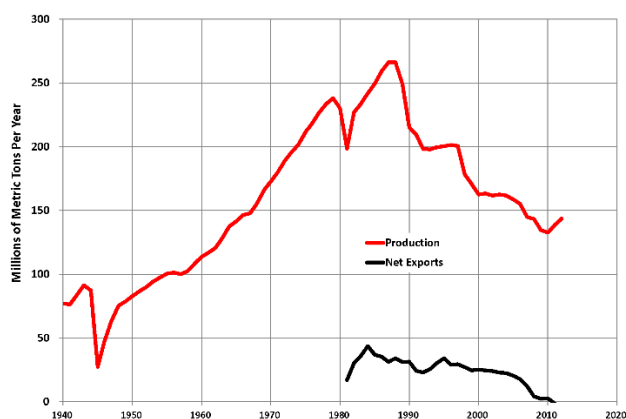
⁶⁵ De même, de multiples entreprises de taille intermédiaire ont pour objectif de réduire au maximum les empreintes, de type A. Raymond, Crédit Coopératif, Enphase Energy, Maïf, ...

⁶⁶ A son niveau mondial, comment serait-il possible pour les nations riches de justifier aux algériens, nigériens,

. Le marché mondial des quotas n'est pas pour demain. Nombre de marchés carbone s'unifient toutefois, comme celui de la Chine ou encore entre le Québec et celui de la Californie.

Afin de sensibiliser et d'engager un plus grand nombre d'acteurs dans le dispositif, une autre option retenue durant les années 2008-2012 a consisté à ouvrir par le jeu de crédits d'émission le marché des quotas au bénéfice des émergents peu émetteurs de CO₂. Cela était en accord avec le protocole de Kyoto mais s'est traduit par un contre effet. En effet, des transferts massifs de quotas d'émission des pays émergents vers les places de marché des pays les plus émetteurs ont eu lieu. Face à cet afflux d'offre, il en a résulté des structures de prix dérisoires, de l'ordre de 6 à 9 euros/tonne en France, sinon moins. L'incitation des offreurs gros émetteurs en faveur d'investisseurs vertueux était alors devenu caduque puisqu'il n'y avait pas de sanction de marché pour l'acquisition des quotas manquants. Le coût d'opportunité s'affichait en effet sans appel. Nous avons ainsi perdu de précieuses années avec un mécanisme de marché profondément inefficace.

Plus proche de nous, durant la décennie 2010 jusqu'à nos jours il y a eu un retour à un marché plus encadré et évoluant dans un périmètre plus étroit de droits à polluer⁶⁷. De nombreuses exceptions demeurent toutefois entre les nations (pensons à l'absence de marché de droit à polluer ou encore de réglementation contraignante en termes d'écotaxes pour certains pays), et c'est là un manque grave de fiscalité verte qui continue de perdurer. Comment parvenir aux objectifs d'une planète en neutralité carbone au milieu du siècle si de nombreux passagers clandestins, de surcroît gros émetteurs de CO₂ sont présents ?



Production de charbon en Pologne 1940-2012

Quant au sein du marché national, de fortes différenciations de position sont là aussi présentes entre acteurs et il serait sans doute pertinent de discriminer le marché, sur la base de marchés différenciés quant à leur prix⁶⁸. Une hypothèse qu'il conviendrait de ne pas écarter trop vite. La raison vient de la présence de significatives différences de position techno-économiques qui ne manquent pas de se poser entre les acteurs soumis à ce marché. La possibilité d'enregistrer une efficacité énergétique est beaucoup plus aisée pour certaines industries comparativement à d'autres.

mexicains, boliviens, éthiopiens, indiens, sénégalais ... qu'il faudrait positionner un prix de la tonne CO₂ à 70 ou 100 US\$? Il en découlerait localement des structures de coûts (et donc de prix) non réalistes sur des produits pourtant de première nécessité. Pensons à la production de l'acier ou du ciment par exemple.

⁶⁷ Cela peut se définir à l'échelle d'une nation ou encore d'une province ou d'un Etat. Pensons aux Etats-Unis par exemple avec une pluralité de situations selon les Etats. La Californie ne peut se confondre avec la législation en vigueur au Texas, la Louisiane avec celle de l'Oregon, etc.

⁶⁸ Cette question est toutefois complexe au regard notamment d'un risque de manque de profondeur du marché et de sa liquidité dans le cadre d'un marché organisé.

On ne peut en effet comparer les process de production prévalant dans la filière du ciment avec celle de la filière de l'aluminium par exemple, ou encore celle du secteur du transport aérien avec celle du transport routier, etc.

De surcroît, dans une approche en ACV ces problèmes se trouveraient profondément intensifiés. Des inégalités en termes de coûts d'investissement par tonne de CO₂ sont ainsi présentes entre les producteurs et conduisent à des créations de rentes valorisables pour certains acteurs présents sur le marché⁶⁹.

Enfin, de nouvelles tensions se font jour par ailleurs depuis la crise du Covid avec certains acteurs souhaitant se soustraire aux obligations. Cela émane notamment de climato-sceptiques ou encore de volontés politiques à visée court-termiste. Contrairement à la présidence J. Biden, pensons à D. Trump vis-à-vis de l'Accord de Paris par exemple. Cela sera également constaté en Europe avec la Pologne qui a souhaité se soustraire au jeu des contraintes posées par le marché des ETS. Comme noté précédemment, elle n'est pourtant pas en reste dans les émissions de CO₂ au sein de l'Union.

⁶⁹ Un producteur soumis au marché des ETS et qui est face à un coût d'investissement vert important en comparaison d'autres acteurs sera victime d'un prix de marché homogène. Un gain en termes d'efficacité énergétique par exemple n'est jamais une donnée constante entre les acteurs. C'est là une des limites importantes du mécanisme de marché des droits à polluer. Il serait souvent plus simple et efficace de retenir un principe de taxe carbone / écotaxes selon les secteurs. Dans le cadre de la SNBC, cette dernière serait à définir notamment au regard des conditions structurelles du secteur, des volumes d'émission, des coûts marginaux de l'efficacité énergétique et des coûts d'opportunité prévalant au sein du secteur.

Cette question entre les mécanismes incitatifs et ceux de la réglementation par taxation (écotaxes) donne lieu en science économique à de nombreux débats plus ou moins passionnés. Rappelons que l'objectif d'un marché carbone est de plafonner une émission de carbone alors que la taxe carbone quant à elle détermine un prix du carbone. Cette dernière repose sur le principe de pollueur-payeur : plus un bien est émetteur d'eq CO₂, plus il est taxé et le particulier ou l'entreprise est contraint de payer une taxe.

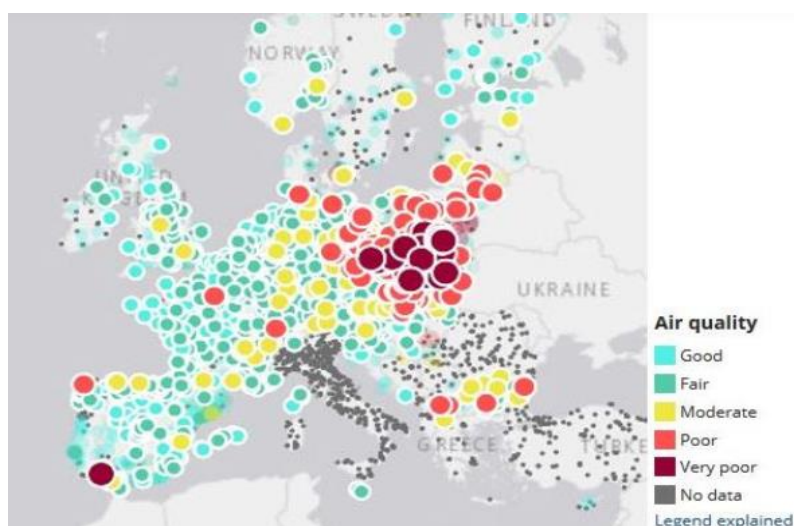
Concernant les tenants d'une approche libérale, la supériorité du mécanisme de marché en comparaison d'un système de taxe environnementale proviendrait d'une plus grande efficacité du marché à gérer des asymétries d'information entre le régulateur et les offreurs (notamment en matière de connaissance des coûts de production marginaux et du coût de l'efficacité énergétique). En découle une réduction des coûts de coordination. Du fait d'une soumission au dispositif, ces offreurs devraient ainsi incorporer leur cout de pollution à leur cout de production, et au regard de l'évolution du prix du quota sur le marché, ils seront incités à substituer à ces émissions des investissements verts. Telle est l'hypothèse retenue. Le jeu des lobbying souvent intenses auprès du ministère de l'environnement rendent toutefois bien fragile cette hypothèse et en l'absence de seuil de prix plancher, ce mécanisme de marché témoigne de multiples défaillances. Tout au moins serait-il urgent aussi de le différencier selon la nature des offreurs soumis, et de leur adjoindre des prix plancher incitatifs au regard de leurs coûts d'opportunité. Sur ces questions, Bayer, P., Aklin, M., « *The European Union Emissions Trading System reduced CO₂ emissions despite low prices* », PNAS April 21, 2020 ; De Perthuis, C., Ellerman, A. D., & Convery, F. J. « *Le prix du carbone : les enseignements du marché européen du CO₂* ». Village Mondial, 2010 ; Encyclopédie de l'énergie, <https://www.encyclopedie-energie.org,2021> ; Encyclopédie de l'environnement <https://www.encyclopedi-environnement.org / 2021> ; Le site européen Climat / SEQUE ; ICAP (International Carbon Action Partnership) « *Emission Trading Worlwide – Status Report 2020* » ; Le Cacheux, J., ; Laurent, E., « *Le marché européen du carbone en quête de stabilité* », regard croisé sur l'économie, 2009 ; Miquel, P.A., Grosjean, J. Sterner, TH. « *Une fiscalité verte efficace pour le climat : retour sur l'expérience suédoise* ». Annales des Mines, Responsabilité et environnement, n°88, 2017 ; Ministère de la transition écologique, « *La marché du carbone* », 2021 ; Swartz, S., « *Comment distribuer les quotas de pollution ?* », Revue d'Economie Politique, Vol 4 n°119, 2009 ; Taly, M., « *Les coulisses de la fiscalité* », PUF, 2016 ; Trotignon, R., Perthuis, C., « *Le climat à quel prix ? La négociation climatique* », Odile Jacob 2015.



Varsovie, les mauvais jours

La Pologne -nommée en Europe « la petite Chine » au regard de l'importance majoritaire du charbon dans son mix énergétique- demeure le plus gros problème de pollution de l'Union. Il est vrai, le contraste est criant car l'Europe témoigne d'une réduction très forte de son recours au charbon. De même que les Etats Unis.

Le pouvoir de Varsovie ne témoigne guère toutefois de cette volonté d'engager de significatifs efforts de réduction de ses émissions. En 2020, suite aux difficultés économiques issues de la crise Covid, le gouvernement va même demander à ne plus être soumis au système des ETS. Pourtant, bien du travail reste à faire au sein de la nation.



Indice européen de la qualité de l'air

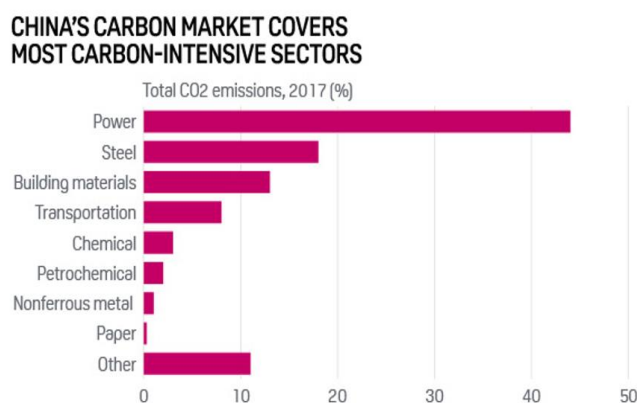
Puis glissons la focale en grand angle : dans la plupart des grandes puissances mondiales, ces systèmes d'échange de quotas d'émission existent et se développent comme en Californie, au Québec, en Alberta, en Nouvelle-Zélande, en Chine également depuis 2013 et 2017.

Ce dernier pays est comme nous l'avons vu, de loin le plus gros émetteur de CO2 mondial. Partons alors en Chine.

Chine, le plus grand marché des droits à polluer

Tout au moins dans les discours, les autorités de Pékin visent une neutralité carbone en 2060, et suite à une expérimentation sur sept marchés carbone provinciaux depuis 2013, une consolidation du marché à l'échelle nationale a été décidée à l'été 2021. Il s'agit dorénavant du plus grand marché des droits à polluer du monde devant l'UE. Cela couvre environ 40% des émissions du pays (dont

plus de 2000 producteurs d'électricité⁷⁰), soit quelques cinq milliards de tonnes de CO2 par an.



Source : Université de Pékin.

Une lourde interrogation demeure toutefois quant à l'efficacité du dispositif. Plusieurs facteurs limitent en effet les objectifs à atteindre.

-le très faible niveau de prix des quotas d'émission (environ 9 US \$ en 2021) alors qu'il devrait se situer à un seuil de 8 à 10 fois supérieur pour être véritablement incitatif sur le territoire ;

-la faiblesse du nombre de secteurs soumis au dispositif ; Par exemple le secteur pétrochimique ou encore celui de l'aérien n'est pas soumis au dispositif alors même qu'ils sont très impactants ;

-l'importance des allocations gratuites distribuées et la faiblesse des amendes en cas de non-respect des objectifs.

L'on peut aussi s'interroger sur la réelle efficacité de ce marché. Mais c'est là un premier pas de réalisé⁷¹.

⁷⁰ 10.000 entreprises devraient être concernées à termes, représentant environ 5 milliards de tonnes d'émissions supplémentaire annuellement.

⁷¹ Il s'agit là de questions importantes car la Chine témoigne d'une croissance exponentielle de ses émissions depuis 2002. Sur le plan des dispositifs visant une neutralité carbone 2060, en 2021 le marché des droits à polluer chinois souffre de profonds manques et de dérives, à l'instar de ce qu'avait connu le marché européen lors de son lancement. Notamment, une stratégie de gonflement des émissions à polluer par les acteurs soumis au dispositif afin de bénéficier d'une subvention dans les allocations de quotas. Par ailleurs, un lobbying puissant émanant notamment de certaines provinces, a conduit les autorités de régulation chinoises à reculer en 2020 sur le plan tarifaire comme sur le périmètre des segments concernés par le marché. (...) Au regard des priorités mentionnées par le Parti dans le cadre du XIV^e plan 2021-2025, l'environnement n'est pas la priorité mais bien l'indépendance technologique du pays. Il ne faut pas s'attendre aussi à de fortes avancées sur ce front bien qu'un maillage important soit retenu par Pékin entre plusieurs technologies identifiées comme prioritaires (notamment dans le domaine de l'énergie) et celle d'une lutte contre les émissions. L'indépendance nucléaire est notamment le bras armé affiché et cela sous le double volet (i) du programme civil d'EPR initié par la centrale de Taishan et (ii) de celui des SMR avec le lancement dès 2021 du premier mini réacteur sur l'île de Hainan (pour une puissance installée de 1.3 MW). Les avancées significatives sur le front des émissions ne devraient aussi pas être enregistrées d'ici 2026-30 mais davantage une détérioration sur la majorité des indicateurs de développement durable durant le XIV^e mais aussi le XIV^e plan. Ces propos émis, il est fort probable que la Chine surprenne sur la vitesse de déploiement de son programme de SMR durant son XV^e plan (2026) mais c'est seulement à partir de 2030 où de significatives inflexions pourraient se faire jour. (...)

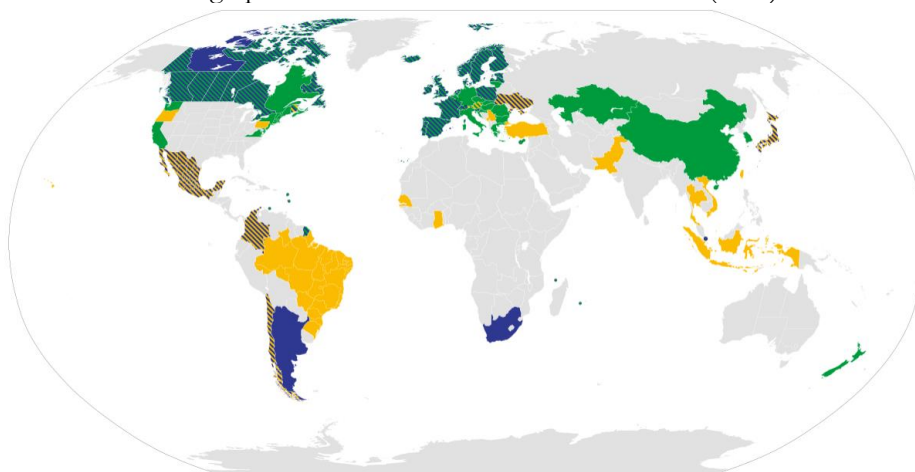
Concernant le marché des droits à polluer, une lutte efficace des émissions par le marché et par les écotaxes ne pourra être obtenu que lorsque les prix et les taxes témoigneront de seuils réellement dissuasifs pour s'engager dans une recherche d'efficacité énergétique. Ainsi qu'une extension des dispositifs à l'ensemble des moyens de transports aérien,

Quant à l'UE, le deuxième plus grand marché mondial des droits à polluer, quinze ans après sa naissance le système reste d'une efficacité relative comme nous l'avons vu, mais il ne faut pas pour autant le minimiser. Il est un mécanisme à fort potentiel pour lutter contre les émissions.

-Et tout ce qui peut aller dans le sens d'une réduction doit être analysé avec Soin et soutenu !

Oui ! De même qu'il y a un mix énergétique, il existe un mix de solutions à trouver en matière de chute des émissions. Aux côtés de la fiscalité verte, de la réglementation et des injonctions, le marché en représente un des éléments⁷². Et à partir de 2021, il commence à porter ses fruits et s'étend à de multiples domaines : une attractivité accrue pour les mécanismes de compensations, ou encore au développement des EnR dans le mix énergétique. Par exemple la production d'hydrogène sur la base d'EnR est estimée rentable lorsque le quota d'émission franchi le seuil des 100 € sur le marché des ETS, etc. Une hausse de la tarification carbone sur le marché est en cela un puissant signal prix dans la mise en œuvre d'investissements verts.

Cartographie du marché carbone et taxe carbone (2019)



Source : Wikimedia Commons (2021)

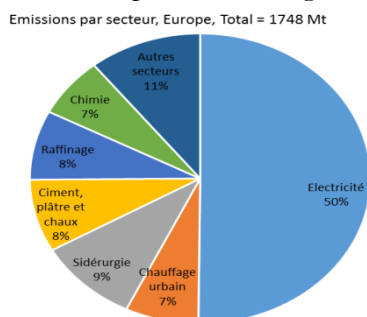
■	Marché du carbone déjà mis en œuvre ou programmé
■	Taxe Carbone déjà mise en œuvre ou programmé
■	Marché du carbone ou taxe carbone à l'étude (en 2019)

-Et en Europe il commence également à porter ses fruits sur l'électricité !

ferroviaire, routier et au chauffage des bâtiments. Ces politiques tarifaires doivent par ailleurs s'accompagner d'une discrimination par les prix de deuxième et de troisième degré sous peine de se révéler trop profondément inégalitaire entre les acteurs. De même, la mise en place d'un double dispositif ciblant non seulement les producteurs mais aussi les consommateurs est une condition nécessaire et urgente. Et ce qui est vrai pour la Chine l'est également pour l'Amérique du nord et l'Europe, les trois régions totalisant les plus fortes émissions mondialement. Pour un approfondissement sur ces questions, Boissin, O., « *Chine, le basculement du monde* », Ed. Bod, 2022 (à paraître) ; Boissin, O., REWP-C n°22 « *Portée, limite et perspective du marché carbone dans le cadre du XIV^e plan 2021-2025* », 2012/2021 ; « *Développement durable : des chiffres et des étoiles* », Ed. Bod 2021, (vol 2 - Le secteur du charbon en Chine). Ecrits disponibles sur votre intranet.

⁷² Pour un approfondissement sur ces questions Caruana, N., « *Fiscalité environnementale : entre impératifs fiscaux et objectifs environnementaux* », L'Harmattan, 2015 ; Ministère de la transition écologique, « *Le marché du carbone* », 2021 ; Sainteny, G., « *Plaidoyer pour l'écofiscalité* », Ed. Buchet-Chastel, 2012.

SEQE (Système Européen d'Echange de Quotas)



Source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
« Marché du carbone », 2018

Voilà une des bonnes nouvelles en cette décennie 2020, et la phase IV du marché (2021-2030) ne devrait pas démentir. Les objectifs fixés pour 2027 deviennent enfin sérieux. Pour ce marché du carbone, il nous reste toutefois à l'encadrer de manière plus ambitieuse et le compléter par d'autres mesures.

-Plus contraignantes celles-là que cette seule initiative plus ou moins incitative si j'ai bien compris...

Prix plafond - prix plancher : de quoi parle-t-on ?

Le marché détient nombre d'atouts mais aussi de défaillances. Par exemple le marché du carbone depuis 15 ans a témoigné d'une sous valorisation chronique sur son plan tarifaire.

En plus d'une réglementation moins généreuse relative aux quotas d'émission distribués gratuitement, il aurait pourtant suffi de positionner des prix planchers sur les cours de la tonne eq. carbone, ou encore d'établir un corridor de prix (une tarification évoluant entre un prix plafond et un prix plancher*) ou d'assécher les quotas sur le marché par une autorité de régulation. Cela afin d'obtenir pour les années 2005-2015, un prix pivot autour de 30-60 euros et dans un périmètre de sites industriels soumis à la mesure par ailleurs plus large.

Puis autour de 60 à 100 euros sur la période 2021-2025. A partir de son entrée en phase IV (2021-2030), le système européen d'échange de quotas (SEQE) commence toutefois à porter ses fruits par des tarifications nettement plus substantielles de la tonne. Et des affectations gratuites de quotas en forte diminution : alors que ces dotations tournaient autour de 80% en 2013, elles gravitent autour de 30% en 2020 et devraient être nulles en 2027)**.

Quant au prix de la tonne, le seuil symbolique des 50 euros sera franchi en mai 2021, et 65 euros en octobre de la même année.

A l'inverse, loin du choix du marché existe la taxation (écotaxe) ou encore l'interdiction par la réglementation. La décision d'interdiction prise par les autorités publiques d'adjoindre du plomb dans l'essence par exemple (et dans bien d'autres familles de produits) a conduit à des résultats immédiats de baisse de la production mondiale de plomb. Face à l'injonction, les scientifiques et les techniciens ont travaillé, les motoristes ont su s'adapter et l'ensemble des acteurs ont su trouver d'autres substituts au plomb. La mesure prise par les autorités publiques a été efficace.

Evidemment, ces deux outils d'incitations et d'obligations (écotaxes et normes) ont de multiples déclinaisons possibles. Par exemple, sur le marché du carbone (ETS⁷³), de par la complexité de sa mise en œuvre et du pouvoir des lobbys, l'Union Européenne a retenu des obligations réglementaires mais le tout en autonomie de mise en œuvre déclinée aux échelons nationaux, notamment lors de ses phases initiales (2005-

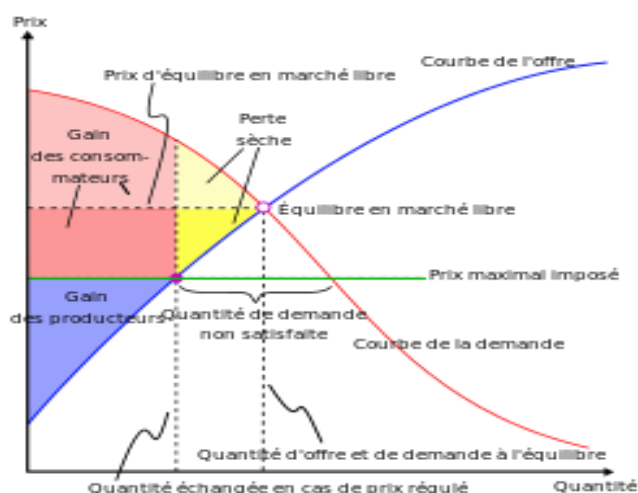
⁷³ Emissions Trading Schemes, un marché institué au niveau de l'Europe par l'UE en 2005 afin de réduire les émissions de GES.

2012). Les expériences plus ou moins heureuses en résulteront toutefois. Loin de la Suède qui depuis plus de vingt ans va enregistrer de significatifs résultats⁷⁴ mais par mesure de la taxe carbone (positionnée à un niveau supérieur à 100 euros la tonne). En France cette décision ne sera pas prise et le marché se révélera ETS se révélera quant à lui un échec avec un prix de la tonne CO2 fondamentalement sous-coté sur la période 2005-2017.

Il aurait pourtant suffi aux autorités d'imposer un prix plancher afin de contrer cela, le marché en aurait été beaucoup plus efficace. Ce dispositif n'a pourtant été inclus que très marginalement au sein du SEQE. Et puis bien sûr il convient de l'étendre à de nombreux autres secteurs que le seul échantillon sectoriel initialement retenu. Notamment, l'intégralité du secteur énergétique devrait être couvert par la mesure, ou encore le transport aérien, le transport maritime, etc.

Et cela que ce soit en Europe, à Amérique du nord, au Japon ou en Chine. On estime en 2017 que seulement 15% environ des émissions mondiales sont concernées par une tarification carbone***... Pourtant la majorité des émissions sont le fait de seulement deux nations : la Chine et les Etats-Unis. Ce pourcentage va connaître une très forte croissance toutefois à partir de 2021, avec l'unification du marché du carbone chinois.

Des outils existent ainsi pour un meilleur fonctionnement. Nul doute que des solutions vont se faire jour une fois franchie la barrière des lobbyistes et des Etats aux politiques environnementales timorées. Nous analyserons oralement plus en détail le fonctionnement de ce marché SEQE mais retenons dès à présent l'importance d'une mise en place de prix planchers qui devraient être ici positionnés à des niveaux bien supérieurs au niveau d'équilibre prévalant sur de nombreuses places (pensons au marché des droits à polluer chinois en particulier). D'autres mécanismes peuvent ainsi permettre un rehaussement tarifaire : un assèchement des quotas par une autorité de régulation par exemple. Face à la faiblesse du prix sur le marché, c'est l'option qui sera retenue par le SEQE avec la mise en place du mécanisme de *Market Stability Reserve* suite au constat de l'échec de la tarification prévalant sur le marché sur la période 2005-2013.



Résumons-nous. Sur un marché, que ce dernier concerne les droits à polluer, le travail, la formation, etc. les prix gagnent souvent à être encadrés. En économie, cela s'appelle des prix plafonds (maximum) ou des prix planchers (minimum). Par exemple, dans un hôtel des ventes (on parle d'un marché par enchère), si le marché n'est pas actif, le commissaire-priseur décidera de retirer l'offre de la vente.

A l'inverse, si une main se lève à partir d'un prix planché préalablement défini, la transaction sera nouée à un point d'équilibre minimal. Sur nombre de marchés, on peut ainsi décider soit de les laisser totalement libre, soit de les encadrer. Le marché du carbone adjoindra lui aussi ce dispositif par la mise en place de vente par enchère de quotas d'émission.

⁷⁴ Au prix d'une tonne CO2 il est vrai gravitant autour de 100€ et non pas des 5 ou 15 euros tel que nous pourrions le voir sur le marché des quotas (SEQE) sur la période 2008-2018.

Ces décisions d'encadrement ne peuvent provenir que d'une autorité, de type l'AMF⁷⁵ par exemple sur le marché financier, une Banque Centrale sur le marché monétaire, d'une autorité de régulation sur le marché énergétique ou des droits à polluer (EEX), etc. Sinon, ce sera la porte ouverte aux dérives.

Si les barres n'existent pas, les inégalités et les externalités négatives seront rapides, tels les « *Zero Hours Contracts* » sur le marché du travail, ou encore le prix de la tonne CO₂ qui va témoigner d'une tarification faible sinon dérisoire sur la période 2005 à 2017. Ou encore le doublement dans l'hexagone des frais d'inscription dans les écoles de commerce ces dix dernières années (on parle ici du marché de la formation), tant d'exemples.

En conclusion, le marché est incitatif mais s'il est peu réglementé, le risque sera grand qu'il ne travaille qu'au profit d'un petit nombre. Et de se révéler inefficace.

Sur le marché des ETS, et sur la base d'autres biais, les lobbyings exercés auprès du ministère de la transition écologique ont conduit par exemple le groupe LafargeHolcim à investir les brèches et à gagner plusieurs centaines de millions d'euros sur ce marché en surévaluant ses émissions afin d'obtenir des allocations gratuites, alors même que cette société avec le groupe Total compte parmi les plus gros sites industriels de la nation en termes d'émission carbone⁷⁶. Et le groupe Lafarge-Holcim ne se prive pas par ailleurs pour opérer des fuites carbonées (cf. annexe 10).



*Un corridor de prix s'applique généralement dans le cadre de marché à terme.

**Des discriminations existent selon les sites industriels couverts par le périmètre.

***Il en va différemment de l'Europe où le système d'échange de quotas (SEQUE) couvre la majorité des émissions de GES.

Source : Boissin, O. « *Economie mondialisée* » (Vol 3.), Manuel de cours, Grenoble-INP, 2021.

2.2. Le second volet de la fiscalité verte : normes et écotaxes

En dehors des incitations de marché, d'autres solutions par la réglementation existent. Un double registre peut être distingué :

(i) Les normes : de type norme Euro 6.2 sur les oxydes d'azote (NO_x) et monoxyde de carbone pour les véhicules, ou encore les NO_x pour les brûleurs dans les systèmes de combustion ;

(ii) Les écotaxes : par application du principe du pollueur-payeur, tel par exemple les taxes sur le carburant. De même, cela peut porter sur le carbone. L'Allemagne opte par exemple pour ce dispositif en complément du SEQUE.

⁷⁵ Autorité des Marchés Financiers. Ex COB, cette autorité administrative veille à la qualité des informations comptables et financières, protège l'épargne, contrôle le respect des réglementations et des pratiques sur les marchés financiers en France

⁷⁶ Les plus gros contributeurs d'émission de GES sur les secteurs éligibles sur le marché des ETS sont généralement les cimenteries, sidérurgie, chimie, raffinage et papèterie.

L'Allemagne instaure la « taxe carbone » à partir de 2021 dans les secteurs non couverts par le système européen d'échange de quotas d'émission

(Source : Allemagne énergie.com / Hartmut Lauer)

Suite au compromis entre le gouvernement et le Conseil fédéral (Bundesrat) trouvé en décembre 2019 sur le montant d'une « taxe carbone », une version modifiée de la loi sur l'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (Brennstoffemissionshandelsgesetz) a été adoptée par le Parlement et le Conseil fédéral (Bundesrat) début octobre 2020.

La taxe carbone, qui entre en vigueur le 1er janvier 2021, concerne toutes les émissions de CO₂ en Allemagne générées par l'utilisation des combustibles dans les secteurs non couverts par le système européen d'échange de quotas d'émission. Le prix est fixé à 25 Euros par tonne de CO₂. Le gouvernement avait initialement prévu 10 Euros par tonne.

Le prix augmentera ensuite régulièrement, incitant à réduire l'usage des énergies fossiles, de 5 Euros par an en 2022 et 2023 puis de 10 Euros par an et passera à 55 Euros en 2025. En 2026, les certificats seront mis aux enchères dans une fourchette de 55 Euros à 65 Euros par tonne de CO₂.

Année	2021	2022	2023	2024	2025	fourchette de prix en 2026
Prix en Euros par tonne de CO ₂	25	30	35	45	55	55 à 65

Tableau : Prix en Euros par tonne de CO₂ de 2021 à 2026

Aucune décision n'a encore été prise sur la fixation d'une fourchette de prix après 2026 ou un prix libre. Dans l'état actuel des connaissances, il est prévu de négocier les certificats librement sur le marché, les prix étant déterminés par l'offre et la demande. Une quantité maximale d'émissions sera fixée dans les secteurs du chauffage & refroidissement et des transports conformément aux objectifs de la loi de protection du climat.

Une autre option serait, selon le gouvernement allemand, l'intégration dans le Système d'échange de quotas d'émissions (SEQUE) de l'Union européenne qui, lui-même, sera appelé à s'élargir à l'ensemble des secteurs de l'économie.

Une fois franchie les obstacles des lobbyistes, les résultats des deux registres directifs de la taxation sont généralement plus rapides et efficaces que l'institution de marché. Et cela depuis bien longtemps. Comme auparavant mentionné, pensons par exemple aux chutes de consommation de plomb suite à l'interdiction de cet adjuvant dans les carburants. Par chance nos technocrates de la CE, le plus souvent imprégnés de poussiéreuses préconisations néo-libérales en matière de droit de la concurrence, n'ont pas eu l'ingénieuse idée d'instituer une bourse d'échange de droits à polluer sur le plomb ou autres CFC... Mais plus judicieusement des interdictions. En Europe, les résultats seront alors au rendez-vous. Lorsque le politique décide d'être présent, les faits sont là.

Dans le monde, cela s'avérera toutefois plus complexe car plus ou moins bien respectées selon les nations.

Chine : des usines utilisent un gaz néfaste pour la couche d'ozone, pourtant interdit

Source : L'EXPRESS.fr avec AFP, publié le 23/05/2019



18 usines chinoises reconnaissent utiliser des chlorofluorocarbures, responsables du "trou" dans la couche d'ozone.

« Mais que fait le CFC-11 dans l'air chinois ? Des usines implantées dans le nord-est de la Chine ont produit de larges quantités de ce gaz interdit par des traités internationaux en raison de son effet néfaste sur la couche d'ozone, le CFC-11, selon une étude parue dans *Nature*.

Les chlorofluorocarbures (CFC), utilisés dans la réfrigération et les aérosols, "sont les principaux responsables de la diminution de la couche d'ozone de la stratosphère, qui nous protège des radiations ultraviolettes du soleil", rappelle l'auteur principal Matt Rigby, de l'université de Bristol. Ils sont responsables du fameux "trou" dans cette couche gazeuse protégeant la Terre de rayons qui provoquent cancers de la peau, dégâts oculaires et immunitaires.

Reprise des émissions en 2013

En 1987, un accord international, le Protocole de Montréal, avait été signé pour supprimer progressivement les CFC. Conformément au Protocole de Montréal, leur production a officiellement pris fin en 2010 dans les pays en développement. La Chine pour sa part affirme y avoir mis un terme en 2007.

Cette interdiction avait entraîné une diminution importante des concentrations globales de CFC-11 jusqu'en 2012. Mais les scientifiques ont découvert l'an dernier que le rythme de cette diminution avait diminué de moitié entre 2013 et 2017, ce qui signifie que de nouvelles émissions se sont produites.

La Chine seule responsable ?

L'Agence d'enquête environnementale (Environmental Investigation Agency, EIA), une association écologiste basée aux États-Unis, a montré du doigt en juillet 2018 dans un rapport 18 usines réparties dans dix provinces de Chine qui reconnaissent continuer à utiliser des CFC.

Pour aller plus loin, l'équipe internationale de scientifiques qui publie dans *Nature* a rassemblé des données supplémentaires issues de stations de mesures au Japon, en Corée du Sud et à Taïwan. "Nos mesures ont montré des 'pics' de pollution quand l'air provient de zones industrialisées" de Chine, souligne un autre auteur principal de l'étude, Sunyoung Park de Kyungpook National University.

Des simulations informatiques ont conforté l'origine de ces molécules de CFC-11. "Nous n'avons pas trouvé de preuves d'une hausse des émissions en provenance du Japon, de la péninsule coréenne ou d'autres pays", ajoute Luke Western, de l'université de Bristol ».

Concernant les écotaxes, elles reposent sur le principe du pollueur-payeur. Elles sont pénalisantes mais encore faut-il les concevoir sur la base d'une alternative possible pour les personnes concernées. En effet, elles doivent moins représenter un système uniquement contraignant mais

davantage une incitation à adopter des comportements moins émetteurs d'eq. CO2. Si les alternatives ne sont pas présentes, un système par les normes se révèle alors généralement préférable.

Nous pouvons résumer le dispositif fiscal existant à travers ce tableau du ministère de la Transition écologique publié en 2019⁷⁷

Principales taxes environnementales en 2016		
Nom de la taxe	Recettes 2016 (en millions d'euros)	Classification Eurostat
Taxe intérieure sur la consommation de produits énergétiques (TICPE)	28 456	Énergie
Contribution au service public de l'électricité (CSPE)	8 264	
Taxes locales sur l'électricité	1 588	
Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER)	1 592	
Taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel (TICGN)	1 104	
Autres taxes énergétiques	1 310	
Taxe sur certificats d'immatriculation (cartes grises)	2 187	Transport
Taxe additionnelle sur les assurances automobiles	996	
Taxe due par les concessionnaires d'autoroute	599	
Taxe sur les véhicules de société	542	
Taxe de l'aviation civile	410	
Autres taxes sur les transports	1 167	
Redevances pollution eau	1 960	Pollution
Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) (déchets, pollutions atmosphériques...) hors TGAP carburant	654	
Redevances prélèvement eau	385	Ressource
Autres taxes sur les ressources	22	
Total (champ Eurostat)	51 235	
Taxe et redevance d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM et REOM)	7 384	Hors champ Eurostat

Source : tome I des voies et moyens du projet de loi de finances 2018, données de la direction générale des douanes et droits indirects.

En France, l'on peut noter que l'essentiel des contributions concerne le poste des énergies (plus de 40 milliards d'euros). De manière consolidée, l'ensemble des recettes issues des taxes environnementales sur les cinq dernières années représentent environ 50 milliards d'euros annuellement. Soit à titre comparatif, environ 5% des prélèvements obligatoires de la France... Face à l'ampleur des défis à relever, cela reste bien modeste n'est-ce pas ?

- *Disons que c'est déjà ça ...*

L'importance d'une acceptabilité sociale des dispositifs de taxation

- *Et cela ne doit pas être bien facile non plus ...*

La seconde critique qui peut être adressée est relative à l'utilisation des recettes.

-Rien de bien neuf sous les cioux...

Selon un rapport de la cour des comptes⁷⁸, les dépenses fiscales dédiées au développement durable représente en effet un montant de 11,87 MME en 2015. Et ces données n'ont pas évoluées

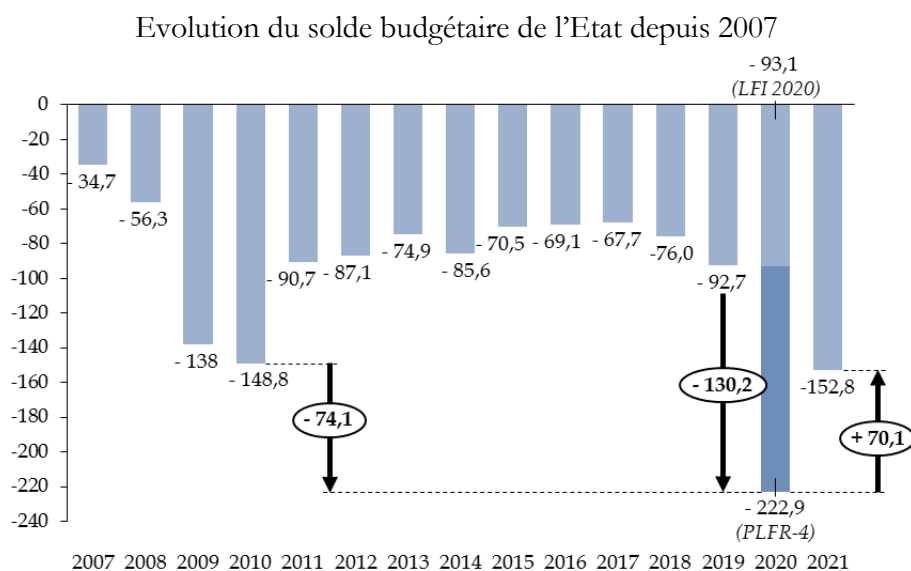
⁷⁷ Ministère de la transition écologique, « La fiscalité environnementale », 2019.

⁷⁸ Cour des comptes « Panorama de la fiscalité environnementale en France » 2016.

significativement jusqu'à nos jours. Ainsi, près de 80% des recettes fiscales vertes ne sont pas affectées à des actions visant un développement durable, mais visent principalement des actions de redistributions à des entreprises et ménages, des réductions d'autres impôts, et une

- ...réduction des déficits budgétaires !

Oui ! Mais de toute manière, c'est toujours dans le rouge et les améliorations tiennent à la conjoncture plus qu'aux taxes...



(source « Commission des finances du Sénat » 2021)

Ce non alignement est problématique notamment vis-à-vis des acteurs soumis aux taxes⁷⁹ et plus largement en termes d'acceptabilité sociale de ces dispositifs. Il serait plus opportun d'orienter la majorité de ces recettes de taxations (et celles issue de l'énergie notamment) à des actions directement affectées à des actions de réduction des émissions⁸⁰. Pensons par exemple à des aides visant la rénovation des bâtiments⁸¹.

- Je vous l'accorde !

Le primat d'une pensée en économie circulaire.

A la racine des problèmes de pollution se trouve souvent une économie non pensée en termes circularité. Ce constat est particulièrement vrai en matière de circularité industrielle. Et là aussi la

⁷⁹ Mais d'autres recettes abondent sur le plan des transports et des taxes sur la pollution notamment.

⁸⁰ Sur ce sujet, notamment La Cour des comptes, « L'efficacité des dépenses fiscales relatives au développement durable », Communication à la commission des finances du Sénat, Septembre 2016 ; Commissariat général au développement durable « La fiscalité matières Une opportunité pour une économie circulaire », Novembre 2017 ; « Fiscalité écologique : où en est la France ? » Vie Publique.fr ; « La fiscalité environnementale » Ministère de la transition écologique ; 2019.

⁸¹ Tout un arsenal d'aides est bien sûr présent en la question mais ne repose pas sur un principe de péréquation entre les recettes et les dépenses. Concernant les aides, pensons par exemple aux éco-prêt taux nul au niveau de TVA de 5.5% sur les travaux d'amélioration de la qualité énergétique des bâtiments, aide à la rénovation des logements pour les propriétaires occupant un logement construit depuis 15 ans et sous condition de revenus fiscal modeste (Mesure MaPrim Renov 2020), etc.

fiscalité verte à son mot à dire. Se trouve ainsi de nombreuses voies de solutions par la mise en place de taxes et de normes afin de favoriser une réelle circularité en ACV. Cela nécessite de repenser l'internalisation des externalités négatives dans les coûts de production. Pensons notamment aux coûts d'extraction des matières premières, mais pas que ...

Les domaines sont en effet multiples. Par exemple un vol Lyon-Lisbonne à 50 euros n'est-elle pas une hérésie écologique ?

- *J'adore Lisbonne !*



J'imagine. Ainsi une recette fiscale abondée par cette prise en compte des impacts écologiques relatifs aux phases de création, production, distribution, exploitation et de vie post-mortem des biens et service est un axe important à impulser. Or, sur ce volet et en ce début de décennie 2020 rien n'a véritablement été fait sur le plan fiscal. Les autorités politiques n'ont-elles pas là-aussi leur mot à dire ?

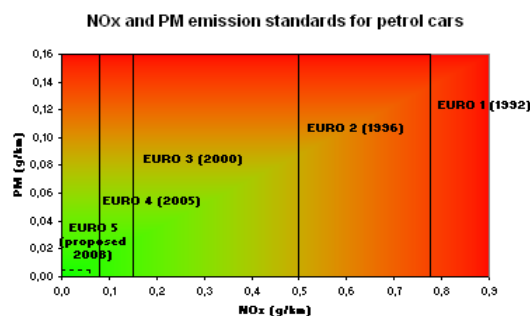
Les normes environnementales

Ces dernières sont des règles qui concernent les entreprises et les administrations. L'objectif est de les conduire à une production économe en ressources naturelles. Elles reposent généralement sur un seuil de pollution à ne pas dépasser au risque d'être sanctionné par une amende ou par un refus d'autorisation de mise sur le marché du bien.

C'est une politique généralement efficace en matière de résultats mais pose des problèmes d'identification des seuils recevables pour les parties soumises. De multiples spécificités d'émissions existent en effet entre les secteurs et les activités, le tout dans un cadre concurrentiel le plus souvent mondialisé⁸². Pas facile donc ...

Par ailleurs, cela nécessite de pouvoir mesurer objectivement les émissions effectives. Enfin, il faut souvent amender ces normes si l'on souhaite inscrire les producteurs dans des voies d'améliorations continues. Au final, ces différents obstacles peuvent se révéler lourds sur le plan réglementaire mais les choses avancent toutefois.

⁸² Pour le décideur politique il est parfois tentant de ne pas trop pénaliser les entreprises résidentes par des taxations qui ne trouveraient contrepartie chez les concurrents internationaux.



(UE / Euro Normes appliquées aux véhicules)

Concernant les normes ISO, plusieurs normes s'inscrivent par exemple dans ce cadre de norme environnementale. Mentionnons en particulier les deux normes ISO 14000 orientée sur un meilleur management environnemental et l'ISO 26000 en faveur d'une démarche RSE plus responsable.

Ces normes ont l'avantage d'édicter des exigences à respecter en matière de protection de l'environnement. Illustration ici avec la 14 000.

Série des normes ISO 14000 - Définition et Explications

Source : Techno-Science.net (10/2021)

La série des normes ISO 14000 désigne l'ensemble des normes qui concernent le management environnemental.

La norme ISO 14050 donne comme définition du système de management environnemental (souvent appelé SME) : *Composante du système de management global qui inclut la structure organisationnelle, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les procédés et les ressources pour établir, mettre en œuvre, réaliser, passer en revue et maintenir la politique environnementale (§2.1.).*

Ces normes s'adressent donc à toutes les organisations (souvent des sociétés mais il y a de nombreux autres cas), qui veulent mettre en œuvre une gestion visant à maîtriser son impact sur l'environnement.

L'ensemble de ces normes est des outils visant à harmoniser l'approche des organisations en ce qui concerne la gestion environnementale. Leur application est en générale volontaire. Cependant, il arrive fréquemment qu'un donneur d'ordre privé ou public impose la mise en place d'un système de management environnemental à ses fournisseurs ou sous-traitants. Cette exigence est d'ailleurs souvent le résultat de sa propre politique environnementale.

La norme 14001

La plus célèbre et la plus utilisée des normes de cette série est la norme ISO 14001. Une organisation peut faire certifier son système de management environnemental suivant cette norme par des organismes tierce partie accrédités comme l'Association française pour l'assurance de la qualité, Écopass, le Bureau Veritas Quality International, Le Lloyd's Register etc. Cette certification étant réalisée par un système d'audit par rapport au second nouveau référentiel ISO 14001 (version 2004).

3-Les outils de l'intervention publique : l'urgence de repenser l'économie de manière responsable et solidaire.

Sans verser dans un catéchisme écologique, il nous faut enfin modifier nos certitudes économiques qui le plus souvent ne reposent que sur des postulats de la fin du XIX^e siècle. Le coût d'un bien ne se résume pas à ses seuls facteurs de production capital et travail, mais aussi à ses impacts sur l'environnement. L'académisme de la science économique reste encore de nos jours poussiéreux en la matière.

Par ailleurs, contrairement aux thèses conservatrices de l'orthodoxie dominante, nous pouvons créer de la monnaie au service des défis posés, veiller à de plus justes répartitions et soutenir des initiatives en ESS, impulser d'ambitieuses politiques environnementales, promouvoir une croissance verte...

-Mais ce soir c'est samedi soir et je crois que tu es trop plein d'espoirs...

Sans doute mais différentes approches et outils sont disponibles comme nous avons pu le voir dans les deux paragraphes précédents. Ici, effectuons une prise de recul sur ces dispositifs.

3.1. Pour un marché carbone digne de ce nom.

Comme nous l'avons vu, durant près de 15 ans il ne fera que piétiner et ne commencera véritablement à porter ses fruits qu'à partir de 2018 et plus substantiellement à partir de 2021. Cet instrument de fiscalité verte reste toutefois discriminé nationalement comme internationalement (pensons en 2021 à des tarifications pouvant varier de 8 euros en Chine vs 65 euros en Europe. Des questions relatives au droit de la concurrence sont ainsi posées). Un faible prix du quota d'émission se révélera par ailleurs sans effet sur l'incitation à engager des investissements en efficacité énergétique⁸³ ou autre action visant une réduction des émissions. Mais nous pouvons sans doute avoir confiance dans la capacité d'un marché à significativement participer aux nécessaires réductions d'émissions afin d'inscrire les nations dans une situation de neutralité carbone et tendre vers les objectifs de l'Accord de Paris sur le climat.

-Et cela, c'est déjà important !

Et la décennie 2020 va se révéler riche en enseignements sur ce point.

3.2. La mise en place d'un revenu minimum sous contrepartie d'actions inscrites en économie sociale et solidaire serait-elle impossible ?

Nous rentrons ici pleinement dans le domaine de l'ESS et ne ferons que l'effleurer. Le dossier est en effet d'une complexité bien plus redoutable que le fonctionnement d'un marché carbone. Car cela repose sur une reconsidération en profondeur des valeurs relatives au monde du travail, aux relations sociales, aux moyens de financement de la mesure et plus largement aux modèles économiques et politiques de nos sociétés.

Sur le plan économique, l'obstacle le plus complexe à surmonter concerne le mode possible de création monétaire par les BCN et BCE car son financement ne peut être pleinement assuré par les seuls budgets nationaux. Nous reviendrons sur cette question centrale dans un paragraphe

⁸³ Comme auparavant développé, cela reste toutefois à nuancer dès lors que le coût des quotas à acquérir par l'entreprise sur le marché des ETS se révèle inférieur aux coûts marginaux de réduction des émissions. Et il en serait de même au niveau d'une taxe carbone, un autre outil plus directif que le marché des quotas d'émission.

suivant.

3.4. Une fiscalité/subventions vertes véritablement incitatives

Notamment relative à l'énergie, aux moyens de transports et à l'habitat pour les ménages. Cela peut se mettre en place assez rapidement. Pensons par exemple aux subventions sur l'énergie photovoltaïque qui va connaître un engouement très rapide de la part des acteurs éligibles, sur la base d'avantageuses aides et tarifications de mise sur le réseau de cette EnR.

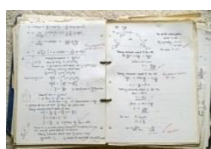
3.5 Une solidarité entre les nations accrue sous forme de *Project Bond*

Cela nécessite aussi des cautions bancaires et monétaires à l'échelle européenne sur des projets notamment éligibles en *Green Deal*. Mais pas seulement, pensons notamment à la santé et à l'éducation. Particulièrement en Europe, de multiples leviers restent ainsi possibles mais restent pour l'heure déployés de manière bien timide.

Invitation ici aux approfondissements par quelques grandes signatures : les travaux de M. Aglietta, B. Friot, D. Bourg, A., Gorz, F. Jany-Catrice, D. Méda, J. Jouzel, P., Larrousturou, A, Orléan, E. Saez, T. Piketty, G. Zucman, ... (cf. bibliographie).

Quant au plan empirique, nombre d'expérimentations éclairent de nouveaux chemins possibles. Au niveau macroéconomique, les pays de l'Europe du nord notamment éclairent d'instructives pistes : pensons au Danemark, à la Suède ou à la Finlande.

Petit exercice : *Benchmarking* nordique !



Parmi un de ces trois pays nordiques de votre choix (Finlande, Danemark ou Suède) identifiez une mesure politique phare ou une initiative citoyenne territorialisée qui a été impulsées sur le plan environnemental. Quelle méthodologie ? Quels résultats ? Cela serait-il transposable en France ? Quels enjeux, portées et limites ? Quels acteurs impliqués ? Pour quel objectif ?



Directeur de recherche à Kela, Olli Kangas est le chef de file dans l'expérimentation du revenu universel en Finlande. Quels premiers enseignements peut-on retirer de cette initiative ?

Cela, c'est au niveau macroéconomique. Puis sur le plan microéconomique, comme toujours la clé demeure dans nos comportements. L'avenir est ouvert, de multiples innovations sociales comme techniques sont en gestation. Et souvent sur la base de gestes simples.

« 3 applications pour réduire notre empreinte écologique »

Par Lydie Hountondji, Média Terre, 3 mai 2020.

Source : <http://www.mediaterre.org/actu,20200503172921,2.html>

Eat4Good

Prendre soin de notre planète passe aussi par ce qui se trouve dans notre assiette. L'application Eat4Good permet de sensibiliser et aider ses utilisateurs à manger plus écologique et plus équitable.

Après avoir saisi ses habitudes alimentaires, l'utilisateur n'a plus qu'à consulter l'impact de ces aliments sur l'environnement grâce à un bilan complet : émissions de CO₂, consommation d'eau, déforestation, déséquilibre de la distribution de nourriture, santé des océans, souffrance animale, santé humaine et budget.

90 jours

Cette application propose une série de 20 défis permettant de modifier les habitudes quotidiennes et à faire des gestes écocitoyens. Avec cette application, il est possible d'apprendre à faire du tri sélectif ou de réduire la consommation d'huile de palme par exemple, avec l'aide d'un « coach d'écologie ». Ce coach se base sur un petit questionnaire rempli au préalable par l'utilisateur, qui l'aide à déterminer quel défi s'adapte à la situation. L'application accompagne également les citoyens à se tourner vers une consommation d'énergie 100% propre – à partir d'énergies renouvelables.

Breathe Up

Connectée à un écosystème numérique, elle indique en temps réel quels sont les polluants présents dans l'air respiré. Les données collectées sont ensuite croisées avec les informations relatives à l'utilisateur et à son activité afin de déterminer quels sont les impacts des substances respirées sur son organisme.

Ces débats ne sont pas byzantins, toutes les 20 mn les spécialistes nous apprennent qu'une espèce biologique disparaît de la planète.

-Cool ! Et que doit en penser la Dame blanche, ou la truffe, on ne sait plus trop ...

Qu'une grande dame ne peut se confondre avec une truffe et que sur le plan économique, d'instructifs débats se font jour : l'idée du *Green Deal* poussée par la Commission Européenne et par le couple France-Allemagne notamment. Comme souligné auparavant, via un pacte Finance-Climat. Mais au-delà des effets de communication, de nos jours quelles sont les actions réellement impulsées ?

Sur le principe, réaffirmer la volonté de la puissance publique face à la question écologique. Et loin des discours néo-libéraux de type « *No Society* » réaffirmer son soutien aux grands programmes de RD, d'innovations et de valorisation. Notamment industrielle sur les quatre secteurs clés de la santé, de l'énergie, des transports et de l'IA.

Mais aussi aux initiatives frugales, aux *Low-Tech et Right-Tech*, aux nouvelles approches en agroécologie et bio économie*, et plus largement en soutien aux acteurs de l'économie sociale et solidaire. De multiples initiatives citoyennes ne sont-elles pas lancées sur le territoire ?

L'ESS en quelques données nationales



Source : CN CRESS / Observatoire National de l'ESS (consultation : mai 2020)

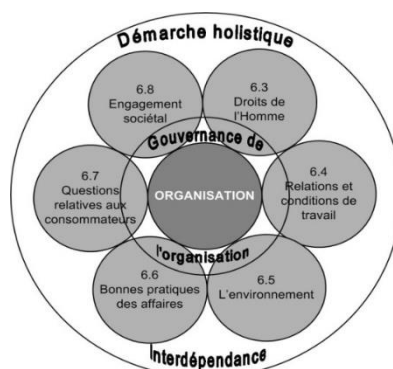
3.5 Pour une économie sociale et solidaire : l'exemple des SCOP

L'ESS : 2,4 millions de salariés, 10% de l'emploi salarié français
De multiples initiatives lancées sur le territoire



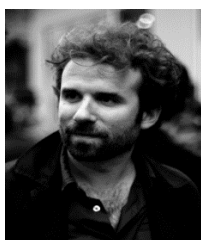
Les SCOP, une des gouvernances entrepreneuriales démocratiques possible s'inscrivant dans le domaine de l'ESS. Cela peut couvrir de multiples domaines allant de l'agriculture aux services à la personne, de l'industrie à l'évènementiel, le numérique aussi, etc.

A Grenoble, la SCOP ALMA en représente une des illustrations possibles : entreprise d'une centaine de personnes à haut niveau de qualification orientée numérique et en édition de logiciels. Initialement créée en 1979 par des chercheurs de l'IMAG (Institut de Mathématiques Appliquées de l'Université de Grenoble), elle témoignera d'une belle aventure humaine et technologique. Durant vos futurs professionnels, veillez à identifier quelle est la gouvernance prévalant au sein de la structure approchée. Le climat et la culture de l'entreprise ou de l'institution en seront souvent conditionnés.



Notre capitalisme ne pourra puiser la solution aux défis présents dans sa gouvernance financiarisée actuelle. En termes d'épuisement de ressources rares, nous connaissons les résultats depuis 40 ans.

Où se trouve la planète et sa biodiversité dans les modèles de maximisation des profits ? Et où se trouvent les humains au sein de ces projets ?



C. Dion

M. Laurent et C. Dion réaliseront deux reportages sur des solutions mises en œuvre sur la planète dans les voies de l'économie sociale et solidaire, de la bio économie* et de l'agroécologie.

En France le succès des documentaires de type « *Demain* » (2015) et « *Après demain* » (2018) de M. Laurent et C. Dion, ou encore les succès en librairie des ouvrages de P. Rabbi sont des marqueurs des nouvelles utopies collectives possibles. De nouvelles expériences en marches, des quêtes de sens à trouver, le rapport au travail, l'altérité, le rapport à la terre, au territoire, à sa protection. Il nous faut améliorer nos fiscalités et nos modes de rétribution du travail, inventer de nouveaux modèles avec une rémunération minimale également glissée dans la poche de citoyens engagés.

3.6 Repenser la question des financements et le rôle de la monnaie

Loin des raisonnements mécanicistes d'une science économique héritée du XIX^e dont la clé de voute reste l'hypothèse de l'homo-oeconomicus, l'urgence est à replacer la terre et l'humain au centre des débats. Au côté de la première théorie d'obédience néo-libérale, la seconde davantage néo-keynésienne consiste à impulser d'ambitieux plans de relances verts et solidaires. Une politique de QE4P peut en représenter son fondement monétaire⁸⁴.

-Mais la question de la soutenabilité reste toujours posée ...

Peut-être peut-on poser la question différemment : une croissance verte notamment impulsée par le biais des dépenses publiques ne peut-elle être durable ? Monétiser la dette au profit d'actions vertes et solidaires ne serait-il pas envisageable également ?

Repenser l'économie de manière responsable et solidaire : quelles modalités de financement ?



Intérêt personnel

vs



intérêt collectif ? (BCE, Francfort)

-J'en sais rien. Ca veut dire quoi monétiser la dette ?

⁸⁴ « *Chine, masques, dettes et CAC 40 : leçons de la crise Covid* », Grenoble-INP, 2021.

Monétisation de la dette : de quoi parle-t-on ?

Source : Source : Boissin, O, « *Chine, masque, dettes et CAC 40 : leçons de crise Covid* », 2021.

Afin de financer ses activités, l'Etat dispose de trois leviers :

- soit il vise une réduction de ses dépenses budgétaires,
- soit il augmente ses recettes fiscales,
- soit il s'endette.

En réalité, il joue sur ces trois leviers de longue date.

Mais en matière d'endettement public, comme nous le savons les seuils commencent à peser lourdement sur les finances publiques. Analysons plus en détail la question.

En France, mais il en est de même dans les autres nations, ce processus d'endettement passe généralement par le schéma suivant :

L'Agence France Trésor (AFT) emprunte de l'argent auprès d'agents en capacité de financement. Bien souvent il s'agit de banques ou d'assurances, ou autres investisseurs privés. Et l'AFT remet en échange de ces prêts consentis des bons du trésor remboursables à échéance.

Concernant les échéances de remboursement, celles-ci varient selon les termes de la contractualisation sur le marché de l'émission. Mais voilà, il nous faudra rembourser ces prêteurs une fois lancé les emprunts. Nous, nos enfants, ou nos petits-enfants⁸⁵.



« Chut, ne pas le dire, on peut monétiser la dette ! »

Un petit tour de passe-passe existe toutefois, mais chut ... ne pas trop le dire trop fort car cela est normalement interdit. Ou tout au moins reste à la discrétion non pas de l'Etat mais de la banque centrale. C'est-à-dire la BCE pour nous en Europe et les BCN sous tutelle. Ou la FED aux Etats-Unis, la banque populaire en Chine, etc. On nomme cela une *monétisation de la dette*.

Au niveau d'une banque centrale, il s'agit d'une création monétaire pure injectée dans le système économique par un simple jeu d'écritures et sans passer par les banques de second rang : dans l'actif de son bilan, inscrire une créance et de l'autre côté, au niveau de son passif, une création monétaire d'un égal montant.

Cela est possible, et ce ne sera pas la première fois. A travers leur histoire ancienne du XX^e siècle, mais aussi plus récemment, les Etats-Unis en seront de grands adeptes. Et en cette décennie 2020, il y a tout lieu de

⁸⁵ En réalité, pour les bons du trésor il s'agit d'engagement de court à moyen terme (inférieur à 5 ans). Les titres d'emprunts inscrits dans le long terme sont des OAT (Obligation Assimilable du Trésor) dont la maturité de remboursement est comprise entre 7 et 50 ans.

penser que les choses devraient en partie se réitérer.

Et l'Europe ne devrait pas échapper au mouvement. Plusieurs modalités.

(i) Une création pure de monnaie sans contrepartie.

C'est là la forme extrême, elle est dangereuse. Cette création s'effectue par la banque centrale sans passer par une émission par les Etats de dettes publiques. Sur le principe, cela est possible car une BCN est souveraine et par ailleurs non limitée dans ses montants de création monétaire.



En Europe, le niveau institutionnel ne serait pas celui des BCN mais celui de la BCE, les BCN étant comme nous le savons sous tutelle de Francfort. Ensuite, la Banque centrale verserait directement une ligne de crédits aux Etats ou autres agents (entreprises et/ou ménages) sans nécessité de passer par le système bancaire commercial. Des risques en termes de crédibilités des BCN et de la BCE sont toutefois présents.

(ii) Dans sa forme plus classique, un endettement public rentré en banque centrale sur longue période et remboursable par un nouveau jeu d'écriture lorsque l'échéance de remboursement frappera à la porte. Disons entre 2030 et 2050. Cela est souvent préférable dès lors que les taux d'intérêt sont nuls.

-Ok. Et t'as pas de la musique ?

Je cède décidément sur tout avec vous..., délicieusement régressive ce sera « *Le Freak C'est Chic* » !



Chic « *Le Freak c'est chic* » YT – 3'30 (1978)

-Magnifique !!! ... Mais je disais de la musique ...

Vous êtes dur...débranchez le cerveau, montez le volume, le mouvement sera là !



Parenthèse vintage : avant la musique s'écoutait sur des chaînes HI-FI (ici le fabricant japonais *Sansui Electric*, années 1970). Accompagnée d'enceintes d'une maison connaissant son métier, la restitution sonore des vinyles était le plus

souvent de grande qualité. Puis l'électronique passera par-là en progressant vers la miniaturisation des éléments, des composants. L'innovation s'inscrivant en continuelle recherche de miniaturisation.

-Voire à des échelles microscopiques, sinon nanométriques, Grenoble est là pour en témoigner n'est-ce pas ? Mais quels liens avec le développement durable ?

Vous en avez les réponses. Et puis à plus grosse maille, les prochaines évolutions des véhicules seront également inscrites sur le registre du petit n'est-ce pas ? Aux Etats-Unis se fait jour par exemple le *Tiny Movement*, appliqué à l'habitat par exemple.



Question : Tiny Mouvement : sur une famille de produit de votre choix (automobile, habitat, ...) quels enseignements en retirer sur le plan de la soutenabilité ? Et l'ingénierie au service de cette démarche ?

-J'adore !!! Mais je ne suis pas certaine d'avoir capté le lien avec le groupe « Chic » ?

On s'en fiche. Retenons qu'en matière de financement les monétisations restent à construire quant aux modalités effectives mais sur le principe, tant de possibilités offertes... La finance au service du durable, un beau projet n'est-ce pas ?

-Sans doute mais cela me semble un peu sibyllin. Utopique ?

Si l'utopie se révèle d'audaces, une contrepartie devrait toutefois être demandée aux bénéficiaires : investir dans la transition écologique. Les défis à relever ne manquent pas, en réalité la seule voie possible pour envisager de réelles actions se situe ici.

Dans le cas contraire, les Etats nations se verront placés sous de trop fortes contraintes d'endettement pour pouvoir se lancer dans d'ambitieux programmes verts. Loin de là, ils saigneront davantage le malade en optant pour des politiques d'austérité, telle la *règle d'or budgétaire* dans le domaine de la fonction publique. Propos subjectif, développez votre propre analyse.

-Et donc, durant cette crise 2020 les plus belles avancées seront à repenser le rôle des banques centrales et leurs rapports à l'Etat afin d'impulser un ambitieux Green Deal ?

Oui, en pacte *Finance-Climat* doté d'un budget abondé en grande partie par la BCE/BCN et via son canal de la BEI⁸⁶. Politiquement, l'Europe est prête à cela. Elle en détient la légitimité institutionnelle et les moyens monétaires.

-Alors..., reste plus qu'à prendre la décision politique... ☺

⁸⁶ Banque Européenne d'Investissement. La banque des Etats membres, une ancienne émanation de la CEE de 1957. Une institution financière multilatérale de tout premier plan, la plus importante mondialement en matière de prêts consentis. 1/3 de ses prêts sont destinés à des investissements orientés climat. La finance au service du développement, cela est ici possible dans d'ambitieux montants.

Mille questions se posent bien sûr : quels montants sur ces nouvelles émissions ? Peut-on effacer d'anciennes dettes ? A minima, cela ne s'effectue-t-il pas par une émission continue de nouvelles dettes ? Quel mode de répartition entre les Etats membres des vagues monétaires créées ? Les affectations doivent-elles être conduites par la BCE/BCN ou en lien également avec les Etats ? Etc. (cf. annexe 3 & 4).



L'urgence d'un *Green Deal* s'impose dorénavant à la plupart des nations. Mais au-delà des communications politiques, sur quelle base peut-on financer cela ? Des Etats le plus souvent déjà fortement endettés disposent-ils des marges de manœuvre budgétaires pour financer des investissements se chiffrant en plusieurs centaines de milliards d'euros ?

(ii) Une forme plus classique de monétisation existe. Il convient alors de parler plus simplement de *Quantitative Easing* non pas via une création de monnaie sans contrepartie directe, mais sur la base d'émission d'emprunts.

Cela conduit alors un accroissement de la charge de la dette et donc à une réduction des marges de liberté sur le plan budgétaire des Etats. Mais sur le fonds, tout cela ne sera guère remboursable. Plus exactement, il s'agira de rembourser les dettes passées par l'émission de nouveaux emprunts. C'est ce que nous faisons sur longue période et l'Etat en cela ne peut être comparé à un ménage. Il rembourse les prêts souscrits par l'émission de nouveaux emprunts.

-La contrainte financière en est alors beaucoup plus faible... Peut-être devrait-on commencer par expliquer cela aux étudiants en science économique n'est-ce pas ?

Oui, et ces années s'ouvrant la monnaie est moins un problème qu'une solution. Car de nos jours l'inflation n'est plus guère au rendez-vous. Elle est même recherchée en réalité par nos autorités monétaires européennes.

Question d'étudiant : « Annuler les dettes ? »

Bonjour Olivier,

Un déb at anime le milieu économique depuis quelques semaines sur l'annulation des dettes au bilan de la BCE. Je suis tombé sur cette tribune : <https://blogs.mediapart.fr/henri-sterdyniak/blog/140221/en-finir-avec-le-mythe-de-lannulation-de-la-dette-publique> qui conteste justement une des bases du débat, à savoir que la dette est au bilan de la BCE. J'ai fait quelques recherches mais impossible pour moi de savoir qui dit vrai.

Peux-tu m'éclairer sur le sujet ? Qui "possède" vraiment ces quelques 400 Md € à son actif, banque de France ou BCE ? Ou est-ce plus complexe que cela ?

Bonne semaine,

Bonjour...

Merci pour Médiapart, je vais regarder. Bien qu'en prisme assez marqué, c'est un canal souvent très instructif en effet. Voilà la réponse à chaud au niveau de tes questions.

-la dette publique de la France est rachetée en partie par la BCE sur le marché secondaire de la dette. En partie car l'essentiel est acquis par divers agents privés. Quant à la BDF, elle n'a pas le droit de racheter directement la dette émise par l'Élysée (c'est l'article 123 du traité de Lisbonne. Cela dit, nous pourrions très bien remettre en question cet article, de même que depuis 2012, nous n'accordons plus guère d'attention aux soi-disant règles de l'orthodoxie monétaire... La politique de QE est lancée à plein régime et ce n'est pas demain qu'elle devrait s'arrêter au regard des urgences des plans de relance à opérer. Et nous avons là sans doute raison, mais développe ta propre analyse

-Il existe évidemment des relations comptables entre les BCN et la BCE : les BCN sont au K de la BCE, et ces BCN sont sous tutelle de la BCE, et sous principe de règles intra euro-système. Des compensations internes sont effectuées et donnent lieu à des versement de dividendes intra euro-système et à des inscriptions de créances (en actif du bilan de la BCE) équivalentes aux sommes dues par les BCN à la BCE. Des versements de dividende en découle donc, mais en situation de tx nul cette ligne comptable reste légère comme on peut le comprendre.

De même, des règles prudentielles par les BCN et BCE sont à respecter : pour les Etats membres de l'UEM, des ratios d'environ 30% des émissions du Trésor (AFT) peuvent être domiciliés au final en BCN, ce qui correspond environ à la dette souveraine nationale détenue par la BDF. Pour répondre à ta question, oui les 400 MM e est en effet la métrique de nos jours à retenir pour la dette détenue par la BDF.

Rappel des acronymes :

AFT = Agence France Trésor

BDF = Banque de Fr (BCN)

BCN = banque centrale nationale (Bq de Fr par exemple)

UEM = Union Economique et Monétaire (les pays de la zone Euro)

QE = Quantitative Easing

Les autres BCN doivent respecter également ce même principe de 30%. Nous sommes tous ds le même bateau sur le plan des règles de l'euro-système. Par contre, certains sont de bons élèves (Allemagne en tête) et d'autres à la traine (Italie, Grèce, Espagne, Portugal, ...).

Ds tes interrogations, se souvenir que :

1-dans l'UEM, les BCN restent sous tutelle de la BCE (Francfort, avec Mme Lagarde en présidence actuelle qui reproduit une politique proche de celle de M. Draghi).

2-un point important est de savoir si les dettes publiques sont :

(i)consolidées au niveau de la BCE (ce qui signifie une solidarité entre nations de l'UEM ds le remboursement des emprunts publics, et là nous retrouvons le rôle majeur du politique sur le "oui" ou le "non" face à cette option : et nous pouvons nous réjouir (analyse personnelle) que Mme Merkel ait accepté rapidement en cette crise Covid 2020 ce principe de solidarité au sein de la zone via des émissions d'euro bond. C'est évidemment l'Allemagne qui prend là le plus grand risque et non pas l'Italie ...)

(ii) ou non consolidée. Cad la nation reste seule face à sa dette publique émise, qu'elle soit rentrée ou non en BCN. Les dettes sont majoritairement détenues en effet par des acteurs privés, ne pas l'oublier.

3-depuis la crise 2020, notre système des 19 BCN sous tutelle BCE rentre l'essentiel des politiques de QE de la zone euro. Environ 60% des émissions sont actuellement rentrées en centrales.

4-chaque BCN est responsable de sa nation sur la plan monétaire (La BDF est en charge de la Fr, mais tout en étant indépendante du pouvoir de l'Élysée depuis 1994). Idem pour la Bundesbank vis à vis de l'exécutif de l'Allemagne, etc.

5-Depuis en particulier 2012 pour la zone Euro, nous développons des politiques de QE à répétition.

La question qu'il importe de savoir est : qui détient environ 70% de notre dette publique hors BCN : Or, il s'agit souvent de grandes banques de second rang (en France BNP Paris, Société Générale, ...), des assureurs (Axa...), des Etats étrangers (Qatar, Chine, ...) et des privés plus ou moins fortunés (toi et moi, tes parents, plus ou moins sans le savoir d'ailleurs, via des assurances vies, etc.). Et se souvenir que l'on ne peut annuler la dette envers eux.

-Sur le plan de l'annulation de la dette en centrale, cela est possible. Toutefois, dès lors qu'elle est à taux nul et en perpétuel renouvellement, cela n'est pas si grave que cela en réalité de garder ainsi domiciliées ces dettes (analyse personnelle). Même si le tx d'endettement public augmente donc (en France, passage de 95 % en 2019 à 123% actuellement de notre PIB, cela ne m'empêche pas de dormir...). Mais encore sous condition qu'elle soit contractée autour de 0% de taux d'intérêt, donc quasi indolore pour l'Etat hormis la détérioration de ces agrégats macroéconomique vis à vis des agences de rating, et donc aussi d'attractivité pour ses nouvelles émissions vis à vis des agents privés. Mais là ne sont plus les majoritaires comme nous le savons de nos jours.

La question clé en termes de développement durable est de savoir si notre BCN/BCE ne pourrait pas orienter massivement de nouvelles créations vers les transitions. Le pb du QE est une surliquidité qui profite bien souvent aux détenteurs de K & banques de second rang pour opérer de nouveaux placements (notamment sur les marchés financiers, est là est le vrai pb : une mauvaise orientation des plans de création monétaire générés depuis 2012 en zone euro : non pas vers l'éco réelle mais vers l'économie financière. Telle est la leçon que nous avons de la crise 2008 et il est à craindre que la crise 2020 réitère cette même logique. Avec au final un accroissement des inégalités, le tout avec un message (erroné, mais je suis là de nouveau subjectif) de nos gouvernements de dire : il nous faudra opter pour des rigueurs budgétaires face à nos endettements croissants découlant notamment de la crise Covid (En France, de type "la règle d'Or", etc.). Or, nous savons les besoins en financement des transitions écologiques, mais aussi en RD, en personnels hospitalier, enseignants, psychologues, éducateurs, services la personne, ... et puis la culture aussi !

Sur ta question relative à l'annulation, il y a deux voies possibles : une annulation pure et simple par création de monnaie par la BCE en contrepartie de la position bilantaire créancière précédente. Elle a le droit de faire cela car elle est souveraine sur cette question de création. Mais cela pose des problèmes de qualité de signature de cette centrale (ici la BCE en dernier ressort pour l'UEM, car c'est elle qui dirige et qui est responsable de l'ensemble de l'euro zone). Si ces décisions ne sont pas coordonnées entre grandes centrales, c'est là un pb en réalité non mince mais possible à conduire sur une fraction la dette. L'histoire témoigne de ces décisions possibles d'annulation de dettes publiques. L'Allemagne en tête ...

L'autre voie plus souple n'est pas l'annulation stricte mais une monétisation de la dette par logique perpétuelle de nouvelles dettes souveraines afin de rembourser les anciennes dettes souscrites. Et cela à tx d'intérêt nul. Cette voie est là aussi possible car un Etat n'est pas un ménage. Il peut s'endetter dans une logique de dette perpétuelle. C'est là la voie retenue actuellement par la plupart des pays de l'UEM (mais aussi aux Etats Unis, Chine, Japon, ...) et même si cela conduit aux foudres des habituelles voix monétaristes (les néo-libéraux qui restent arche boutées sur l'ancienne théorie monétariste de M. Friedman) ça marche plutôt bien ds les faits. En Europe, tant qu'il n'y a pas d'inflation ds le pays, ni dans la zone euros par voie de consolidation (et on en est loin... le pb est plutôt un risque déflation ds bcp de pays de la zone UEM -En Fr, inflation nulle par exemple actuellement-, ni baisse de la valeur de l'euro sur le marché des changes (là aussi, pas de risque dans le court-moyen termes au regard d'un euros élevé -en réalité très fort- vis à vis de l'USD. Donc nous avons encore bien des voies de financement possibles par monétisation de la dette en QE (ce qui ne doit pas être confondue avec une annulation pure et simple de la dette donc) et sans ponctionner le budget des nations, pour financer les transitions qui elles, sont dans l'urgence comme nous le savons. Et auquel les budgets ne pourront pas répondre car déjà étranglés par 1000 raisons, et notamment celles de la crises Covid. Bref, une politique monétaire par monétisation de la dette est de mon point de vue une féconde solution plus qu'un problème pour les Etats membres. Tu peux regarder le chapitre 1 du manuel " *Chine, masque, dettes et CAC 40* ", j'ai expliqué cela plus en détail.

Frappe rapide, maladresses et fautes, belle soirée, O.

-Et puis nous savons les besoins en investissement légions !

Exactement ! Mais attention un autre écueil est là : il serait illusoire de croire dans la toute-puissance des sciences et des techniques pour relever les défis environnementaux. L'histoire nous apprend que les innovations n'ont jamais fait qu'intensifier les consommations énergétiques au final.

-Et de se solder par des trous dans la terre donc.



Mine de Coltan, RDC (2014).

Le Coltan est un minerai central utilisé en électronique (le Tantale notamment pour le fonctionnement de nos smartphones). Les enjeux d'approvisionnement sont au cœur de nombreux conflits parmi les plus meurtriers de l'Afrique centrale (Rwanda, Congo, Burundi, Ouganda).

Nous retrouvons là le paradoxe de Jevons, nous reviendrons sur ce point important qui n'a jamais été démenti.

Pour un monde en perpétuelles relances des économies ?

(Source : « *Chine, masque, dettes et CAC 40 : leçons de la crise Covid* », 2021).

Faudrait-il opérer à répétition des relances internationales à l'image du plan Marshall à la sortie de la seconde guerre mondiale ? En période critique de crise, la réponse est sans doute positive.

En 2008-2010 les considérables plans de relance américains puis chinois, et dans une moindre mesure européenne ont témoigné de cette volonté de sortie de la crise. Pouvons-nous envisager les choses différemment ? Le choix d'un keynésianisme de demande de consommation et d'investissement à haute dose va donc être à l'honneur et cela fonctionnera relativement bien sur le plan de la croissance et de l'emploi, mais sans remettre en cause toutefois les sources du dysfonctionnement du capitalisme moderne. Au contraire, en les amplifiant.

Rappelons que pour être efficace, une relance doit être coordonnée sinon les pays aux balances excédentaires exporteront leurs chômages vers les pays s'endettant pour promouvoir ces relances. Il est généralement admis que les politiques économiques nationales isolées sont condamnées à l'échec.

Quelle conclusion en retenir ? Notre monde a besoin de coordination internationale face aux situations de crise. Et aux questions environnementales !

La crise 2020 ne démentira pas. Des plans de relance sans précédents vont de nouveau en découler, outre Atlantique, en Europe, En Chine, au Japon, ... L'UEM parviendra de son côté à des pas significatifs suite à l'accord de mutualisation des Corona Bond prononcée par l'Allemagne de Mme Merkel en mai 2020.

Nous pouvons également concevoir des relances en dehors des crises, mais cette fois au service donc du durable. On parlerait alors de QE4P conduite par une monétisation de la dette orientée population et soutenabilité. Durant cette décennie 2020, l'Europe pourrait peut-être surprendre sur la question environnementale. Elle en a les moyens en tout cas mais n'en a pas encore prise la décision.



Désinfection d'une rame de métro à Téhéran

Derrière le drame en matière de santé publique mondiale, tout au moins deux résultats plus positifs de la pandémie 2020 sont constatés (ici en focalisant sur la Chine) :

-un temps donné une chute significative du degré de pollution au sein de la nation. Ainsi, une baisse de 40% de la consommation de charbon va être enregistrée sur le territoire seulement deux mois après le début de la pandémie.

-une réduction sans doute probable des chasses animalières sauvages dans le monde de par une aversion plus forte de la nation vis-à-vis de problèmes de santé publique. Rappelons que la Chine est responsable d'un massacre de la biodiversité avec, entre autres, un trafic international de contrebande sur les animaux sauvages, un marché estimé en 2020 à 160 milliards d'euros par an. Les bonnes intentions sur la question ont toujours été déclarées par les autorités, notamment en 2003 après l'épidémie du SRAS, mais rien n'a jamais été fait. La crise Covid fera peut-être avancer les lignes car Pékin comprend dorénavant que c'est la nation chinoise qui est également frappée de plein fouet par ces questions de pandémie.

« Animaux sauvages : un marché loin d'être en voie d'extinction »

(Source : Agrobiosciences, Laura Martin Meyer, 24/04/2020)



Marché d'animaux sauvages, Shenzhen

« Épicentre de la pandémie de coronavirus, la ville de Wuban est aussi connue pour être l'hôte du marché de Huanan, devenu tristement célèbre pour sa vente d'animaux sauvages et exotiques vivants, destinés aussi bien à la consommation alimentaire qu'aux besoins de la médecine traditionnelle. Un wet Market, marché humide en français, où se côtoient toutes sortes d'espèces pas banales : pangolins, civettes, hiboux, rongeurs, serpents, singes, porcs-épics... Des mets de choix, prisés pour leur finesse gustative mais vendus, bien souvent, dans des conditions d'hygiène déplorable, « touchés par les vendeurs, dépecés, alors qu'ils sont maculés d'urine et que les tiques et les moustiques font une sorte de nuage autour de ces pauvres animaux, par milliers », s'alarme l'ancien président du Comité consultatif national d'éthique, Didier Sicard, au micro de France Culture (27/03/2020). Une vente d'animaux sauvages, en Chine et à travers le monde à laquelle les médias s'intéressent ».

-Bon, entre CFC, finance systémique, civettes dépecées, pandémie et suicide collectif, un peu d'oxygène ?

The Sound of Silence ?

-Hésitation, hésitation...

Brian Jones, The first Stone ?

-Hésitation, hésitation, ... Non, Jean Michel Jarre !

Ne seriez-vous que d'un épouvantable modernisme ?

-*Tu ne savais ?*

Même pas un petit Mamas & Papas ?

-*Aaaah Mamas & Papas... ok j'prends tout !!!*

Profitez, jour de bonté, par ordre chronologique donc.



Brian Jones, « *The First Stone* » (1969) (YT, 5'30)

Brian Jones, figure emblématique des Bad Boys, et le père des Stones, l'âme du groupe, ici quelques minutes de sons mythiques de ces années psychédélics, bercés d'un défilé de mode sans égal, loin des convenus quelques souffles de ces années Beatles, de ces années Stones.

Mamas and Papas, là aussi exceptionnelle vidéo il est vrai.



« *California Dreamin* » (1971) (YT 2'43)

Puis après ce sera l'avant-gardiste Oxygène.

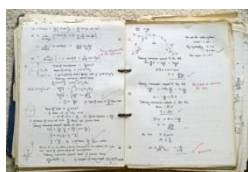


J.M. Jarre (1978)

Eloge de la lenteur nous rappelant aussi la finitude, un des albums clés à l'origine de la musique électronique. Au choix, pour les puristes Oxygène ou Equinoxe, et pour les non puristes peut-être

la version Oxygène 8 Madis Remix 2018. Ces racines puisent leur créativité des années 70.

Petit exercice : *Green Deal*



-Un *Green Deal* par création pure de monnaie par la BCE serait-il possible ? Synthétiquement, sur quels arguments étayez-vous votre analyse ?

-2021, les annonces d'un *Green Deal* à l'échelle européenne sont-elles denses de volontés politiques ou se réfèrent-elles à un simple feu de paille d'une communication sans lendemain ?

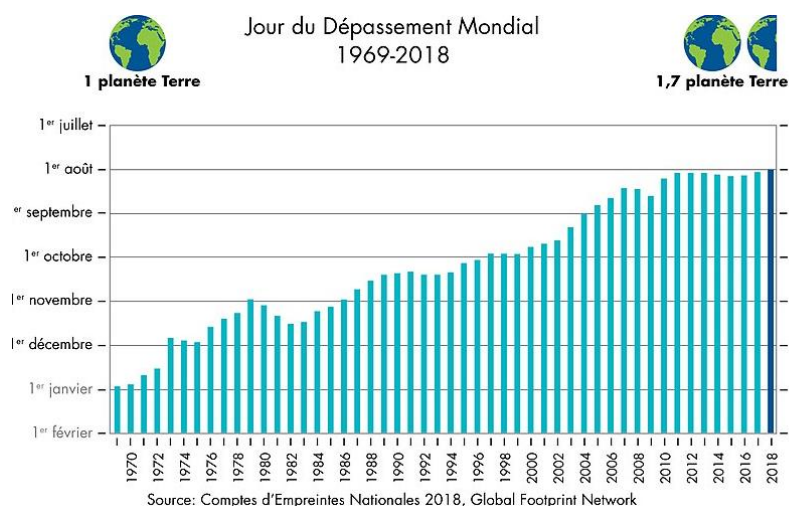
-La mutualisation des « Corona bond » décidée en mai 2020 ouvre-t-elle une solidarité entre les Etats membre au sein de la zone, avec en chef de file l'Allemagne puis la France ?

(En plus de la toile, un complément en macroéconomie monétaire, en annexe 4)

Conclusion

A partir de 1970-1980 se fait jour le constat que nos modèles de développement ne sont pas soutenables. La raison en est simple : la croissance est envisagée comme infinie alors que les ressources de la planète sont finies.

Puis quatre décennies se sont écoulées, peu à peu le monde rentrant dans une situation environnementale complexe, sinon critique. Au regard des travaux disponibles et en particulier du sixième rapport du GIEC sur le climat (2021), le constat s'affiche sans appel : réduction massive de la biodiversité, réchauffement climatique, fuite en avant destructrices, quel avenir pour la planète ? Le monde s'achemine-t-il vers une situation de plus en plus clivée entre deux approches opposées ? Avec d'un côté des reproductions de schémas anciens d'oligopoles en dictature de rentabilité et d'une concurrence globalisée impactant drastiquement les ressources, et de l'autre des acteurs œuvrant ou expérimentant à taille humaine des modèles de développement soutenables ? Ou bien peut-être un ensemble d'hybridations de modèles plus ou moins en tension ? De ces tendances dans un monde plus ou moins en résilience, quelles sont les possibles évolutions d'ici 2050 ? d'ici 2100 ? Et en 2101 car la vie ne s'arrête pas à la fin du siècle n'est-ce pas ?



« Chaque année, la date du Jour du Dépassement Mondial est calculée en comparant la consommation annuelle de l'humanité en ressources écologiques (Empreinte Ecologique) à la capacité de régénération de la Terre (Biocapacité). » (Auteur : Footprint 123 / Wikipedia)

Suite à la crise de 2020, les puissances économiques impulseront d'ambitieux plans de relances. On parle ainsi de 4 400 milliards USD du côté des Etats Unis, de 1000 milliards d'euros du côté européen, mais aussi en Chine, au Japon, au Brésil, de multiples soutiens à la croissance économique.

Ces relances détiennent toutefois leurs limites : La croissance s'accompagne d'une empreinte écologique. Cela JM Keynes ne l'avait pas développé dans sa théorie générale. On ne peut lui en vouloir car il avait rédigé son ouvrage maître en 1936⁸⁷. Les mots de « couche d'ozone », de « changement climatique » ou d'« empreinte écologique » ne figuraient pas encore dans le vocabulaire du monde. En nos temps contemporains, nous savons tout cela. Or, les Etats-Unis, l'Europe et la Chine continuent d'impulser les modèles de croissance que nous connaissons. Derrière des paravents de communication plus ou moins teintés de Green Washing sinon de propagande, la planète s'achemine ainsi plus vite qu'on ne le pense en de sombres perspectives. Les travaux du GIEC ne démentent pas, jamais elle n'aura été tant malmenée sous ses doubles volets du climat et de la biodiversité. Et puis tout cela est lié. L'Australie en début 2020 va en montrer les premiers signes.

Sur le plan de la pollution, après les Etats-Unis, c'est la Chine à partir de 2010 qui va lui ravir la médaille d'or. Haut la main et sur longue période. S'il nous fallait retenir de ce constat qu'une variable explicative, le charbon en serait l'élue. La question ne se réfère pas à un débat byzantin, elle se pose en terme grave, alors analysons là. Ce sera l'objet du volume 2 : « Développement durable : Noire Magie ».



-Le développement durable nécessite de repenser nos sociétés sur un mode davantage organisé sur le principe de coopération plus que de concurrence.

⁸⁷ Keynes, JM. « La théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie » ; Cambridge University Press, 1936 (disponible dans toute bonne bibliothèque, édité chez Payot).

-En Europe le pacte Finance-Climat est une première réponse possible face aux défis posés.

-Les outils de l'intervention publique représentent de solides leviers pour s'orienter vers une neutralité carbone. Sur le plan de la fiscalité verte, ils recouvrent des modes incitatifs (par exemple un marché des droits à polluer), des normes et des taxes environnementales. Face à leurs résultats enregistrés qui s'avèrent le plus souvent modestes, de nombreuses améliorations restent à apporter.

-La contrainte financière est forte pour les Etats nations mais en réalité la monnaie est moins un problème qu'une solution. La BCE et les BCN représentent en cela des pièces majeures dans des créations monétaires orientées sur des projets verts et solidaires.

* * *

Acquis d'apprentissage : savoir penser les mécanismes financiers et les outils de l'action publique au service d'un développement durable.

Piste bibliographique :

- AIE « *Rapport Annuel de l'Agence Internationale de l'Energie* », (World Energy Outlook), 2019.
- Balibar, S. « *Climat : y voir clair pour agir* », Essai Le Pommier, 2015.
- Encyclopédie de l'environnement, <https://www.encyclopedie-environnement.org>.
- Criqui, P., « *Peut-on concilier capitalisme et écologie ? Écoutons à nouveau Ignacy Sachs !* » The conversation, 8 février 2019.
- Friot, B., « *Puissance du salariat* » Ed. La Dispute, 2012.
- Gorz, A., « *Éloge du suffisant* », 2019.
- Saez, E., Zucman, G., « *Le triomphe de l'injustice* », Seuil, 2019.

* * *

Table des annexes

- 1- Lignes cadres dans la conduite d'un bilan carbone selon la méthode de l'ADEME
- 2- Pourquoi l'économie circulaire ne doit pas remplacer la sobriété.
- 3- L'arnaque des cimentiers pour polluer tout en spéculant sur le climat
- 4- La finance au service du développement durable : éléments monétaires.
- 5- La pollution du numérique

* * *

Annexe 1

ADEME : présentation de l'agence et ligne cadre d'un bilan carbone

(Source : <https://www.ademe.fr/lademe/presentation-lademe>)

I- Présentation de l'ADEME

L'ADEME est l'Agence de la transition écologique. Elle est engagée dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources. Elle vise une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, gaspillage alimentaire, déchets, sols, etc., l'agence conseille, facilite et aide au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions. L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

Organisation

L'ADEME, dont le siège social est à Angers, regroupe plus de 1 000 collaborateurs répartis en :

- 3 sites pour les services centraux à Angers (49), Paris (75) et Valbonne (06) ;
- 17 directions régionales, 13 en territoire métropolitain et 4 en outremer, qui maillent à travers 26 implantations l'ensemble du territoire ;
- 3 représentations dans les territoires d'outre-mer ;
- 1 bureau de représentation à Bruxelles.

Quatre métiers

- **connaître** : l'ADEME assure l'animation et participe au financement de la recherche et de l'innovation, à la constitution et à l'animation de systèmes d'observation pour mieux connaître l'évolution des filières ;
- **convaincre et mobiliser** : parce que l'information et la sensibilisation des publics sont des conditions essentielles de réussite des politiques environnementales, l'ADEME met en œuvre des campagnes de communication pour faire évoluer les mentalités, les comportements et les actes d'achat et d'investissement ;
- **conseiller** : l'ADEME assure un rôle de conseil pour orienter les choix des acteurs socio-économiques et élabore des outils et méthodes adaptés à leurs attentes. La diffusion directe par des relais de conseil de qualité est une composante majeure de la mise à disposition de son expertise ;
- **aider à réaliser** : l'Agence déploie des types de soutien financier gradués et favorise la mise en œuvre de références régionales et nationales.

5 domaines d'intervention :

Déchets, sols pollués et friches, énergie et climat, air et bruit, actions transversales (production et consommation durable, villes et territoires durables).

II-Lignes cadres dans la conduite d'un bilan carbone selon la méthode de l'ADEME

Selon la méthode Ademe, le Bilan carbone se décompose en 5 phases

Elle est proposée par AXESS QUALITE et se déroule dans une durée adaptée à la structure et à l'objectif de l'entreprise ou administration de référence.

- au bilan carbone entreprise (activités industrielle ou tertiaires)
- au bilan carbone administration, collectivité...

Phase 1 : Lancement du bilan carbone

Cette phase consiste à déterminer le périmètre du bilan carbone, créer le groupe de travail, présenter le projet aux parties intéressées internes et externes, sensibilisation le personnel et organiser la collecte des données.

Le choix du périmètre est fondamental car de lui va dépendre de la pertinence de la démarche et la justesse des résultats. Le bilan carbone peut être fait selon 3 périmètres différents.

INTERNE INTERMEDIAIRE GLOBAL

Périmètre 1 : Interne

Les émissions directes émanant exclusivement de sources fixes (installations, équipements, bâtiments,) : la combustion en interne (procédés industriels, chauffage des locaux), les émissions non liées à une combustion (évaporations et fuites, et réactions chimiques autres que la combustion) qui ont lieu au sein de l'activité concernée.

Périmètre 2 : Intermédiaire

Les émissions intermédiaires incluent (en plus du périmètre 1) : les émissions correspondant aux achats d'électricité et de vapeur, les transports de personnel (domicile-travail, déplacements professionnels...).

Périmètre 3 : Global : pour connaître véritablement son impact

Les émissions globales incluent en plus : le transport des fournisseurs, la fabrication des matériaux (y compris les emballages) et services utilisés, la construction du bâtiment et des machines, le traitement des déchets produits directement et indirectement.

Phase 2 : Collecte des données en interne et externe

La comptabilisation de GES se fait en équivalent carbone. Elle intègre des données factuelles et des facteurs d'émissions validés par l'ADEME. Un travail préalable de recherche a permis en effet à l'ADEME d'affecter pour chaque activité et moyen mis en œuvre, un facteur d'émissions en équivalent Carbone.

Phase 3 : Traitement des données et rapport des émissions de GES

Les résultats sont présentés en quantité d'émissions de gaz carbonique (tonne équivalent CO2). Ils présentent :

- les émissions globales des GES et leur répartition par postes d'émissions
- l'analyse de chaque poste d'émissions.

Phase 4 : Recherche de solutions de réduction des émissions de GES

Les experts passent en revue les résultats obtenus et proposent des solutions adaptées, pertinentes (coût/efficacité) pour réduire les émissions de GES. Ils établissent avec le client un plan d'actions hiérarchisées qui sera suivi par le biais de fiche action, afin de mettre en exergue les progrès obtenus et leurs adéquations avec les résultats préalablement envisagés.

Le bilan carbone devient ainsi un outil stratégique d'aide à la décision.

Phase 5 : Restitution de l'ensemble du projet bilan carbone

Cette étape clôture la mission d'Axess-qualité, elle s'accompagne d'une réunion reprenant les différentes étapes de la mission et les résultats obtenus. A cette occasion, les documents suivants sont remis :

- le rapport de mission Bilan carbone, conforme au cahier des charges de l'ADEME,
- les fiches action produites lors de l'étape 4,
- la fiche de synthèse rédigée selon le modèle de l'ADEME.

Source : méthode du bilan carbone / Ademe.

* * *

Annexe 2

Pourquoi l'économie circulaire ne doit pas remplacer la sobriété

Source : The conversation, 30 juin 2019 par P. Delacote, E. Lorang et G. Lafforgue.



Le projet de loi sur l'économie circulaire, dévoilé le 3 juin dernier devant le Conseil national de la transition écologique (CNTE), est présenté comme la grande loi écologique du quinquennat d'Emmanuel Macron. Au même titre que la loi Grenelle 1 sous Nicolas Sarkozy ou la loi de Transition énergétique sous François Hollande.

Ce projet, dont la deuxième mouture apparaît plus ambitieuse que la première version ayant fuité au début de l'année, préconise entre autres : la création de nouvelles filières de Responsabilité élargie des producteurs (notamment les matériaux de construction et les cigarettes) chargées d'impliquer les acteurs économiques dans la fin de vie des produits mis sur le marché ; des incitations à l'incorporation de matières recyclées dans les produits avec la mise en place d'un bonus-malus ; et un retour à l'usage de la consigne afin d'améliorer la collecte des déchets recyclables.

Cette démarche apparaît comme une promesse de concilier efficacité environnementale et création de valeur économique. Toutefois un certain nombre de limites environnementales du recyclage sont à prendre en compte et se doivent d'être prises en compte.

Relâcher la pression sur les ressources et les sols

Le recyclage et la valorisation de certains co-produits ont deux impacts environnementaux majeurs.

Ils permettent d'une part d'exercer une moindre pression sur les ressources naturelles. Leur surexploitation engendre de lourds dommages environnementaux, et peut menacer l'approvisionnement. Une réutilisation des déchets de production ou de consommation permet un certain relâchement de ces contraintes.

La gestion des stocks de déchets représente elle aussi un enjeu environnemental majeur. Risques de contamination des sols et des nappes phréatiques, d'émanations toxiques ou encore d'incendies, elle avait par exemple alimenté les débats sur le centre de stockage StocaMine. Des taux de recyclage plus importants permettraient aussi d'amoindrir le volume et donc le poids environnemental de ces stocks.

Cette double « externalité positive » de l'économie circulaire en fait donc un modèle pour l'économie de demain. Elle encourage la société à créer de la valeur tout en réduisant l'empreinte écologique de son activité.

Réutilisation des déchets et effet rebond

L'économie circulaire présente toutefois certaines limites, voire des effets pervers. Un effet rebond, c'est-à-dire une augmentation potentielle de la consommation en lien avec une meilleure utilisation des déchets, est tout d'abord à craindre. Les économistes mettent en garde contre ce phénomène dans le cas où l'amélioration des performances environnementales d'un bien entraîne une augmentation de son utilisation. En économie comportementale, certaines études montrent que l'individu, dès lors qu'il sait que le recyclage de son bien est possible, va d'autant plus consommer. Encourager à recycler peut, paradoxalement, générer des comportements moins respectueux de l'environnement du fait d'une surconsommation des biens en question.

Il est également crucial de prendre en compte les limites physiques de l'application du recyclage. Même pour des taux de recyclage très élevés, il existera une fraction de matière qui sera perdue après utilisation. C'est justement le cas des matières dont l'usage est dit « dispersif », c'est-à-dire très difficile techniquement et coûteux à récupérer. C'est par exemple le cas de l'électronique, domaine friand de matériaux rares utilisés en très faibles quantités. Dans ce cas précis, l'opportunité de recycler permet tout au plus de retarder l'échéance d'un épuisement des ressources et d'une saturation des capacités de stockage des déchets, mais en aucun cas d'atteindre cette circularité parfaite si souvent fantasmée dans le cadre d'une économie soutenable.

Ce constat est d'autant plus déterminant lorsque la consommation est croissante : la circularité, même parfaite, n'a alors que peu d'effets sur le long terme, et ne fait que retarder de quelques années les pressions sur les ressources.

Au final, améliorer l'efficacité des usages des déchets par une augmentation des taux de recyclage et une valorisation de ceux-ci peut induire des effets négatifs qui limiteraient voire annuleraient l'impact bénéfique de l'économie circulaire sur les ressources naturelles et les stocks de déchets.

Le recyclage, un processus énergivore

Au-delà de l'effet rebond, il est important de prendre en compte le fait que le recyclage, potentiellement souhaitable sous l'angle des ressources et des stocks de déchets, n'est pas neutre d'impacts. Il ne constitue donc pas le remède miracle aux menaces qui pèsent sur nos environnements.

En matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES), les filières de recyclage sont certes parfois plus efficaces que les filières issues de ressources vierges, mais elles ne sont pas pour autant synonymes de neutralité carbone, comme le montre le tableau ci-dessous.

Atteindre des taux élevés de récupération de matières premières implique des opérations de séparation de matériaux qui peuvent nécessiter des processus industriels complexes, coûteux et énergivores (hydrométallurgie, pyrométallurgie...) même s'ils le sont moins que l'alternative classique de l'extraction. C'est par exemple le cas du Lithium, critique pour le développement de la mobilité électrique. On voit ci-dessous le différentiel d'émission de GES entre l'extraction de lithium vierge et différents processus de recyclages de cette matière.

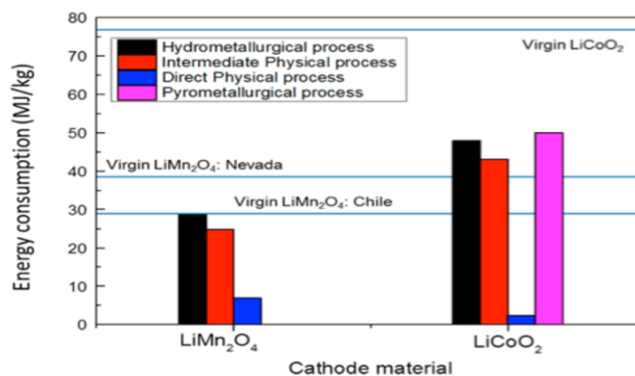


Figure 8. Estimated energy consumption for LiCoO₂ and LiMn₂O₄ production via different automotive battery recycling processes (energy consumption during virgin LiMn₂O₄ production in Nevada and Chile is from Dunn et al;¹³⁴ energy consumption during virgin LiCoO₂ production is from Kushnir and Sandén¹³⁶).

Source : A critical review and analysis on the recycling of spent lithium-ion batteries. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 6(2). Lv, W., Wang, Z., Cao, H., Sun, Y., Zhang, Y., & Sun, Z.

Emission CO2 en comparaison d'un process en recyclage ou vierge

Matériau	Papier	Plastiques PET	Aluminium	Verre
Taux d'émission vierge (kg CO2e/t)	297	3 270	9 827	923
Taux d'émission recyclé (kg CO2e/t)	317	202	513	409

Exemples de taux d'émissions pour la France. Federec, 2017, « Evaluation environnementale du recyclage en France selon la méthodologie de l'analyse de cycle de vie », et ADEME

Consommation d'eau et produits chimiques

Au-delà des émissions de gaz à effet de serre, d'autres impacts nocifs sont à considérer : l'utilisation massive d'eau ou d'éléments chimiques lors du traitement de certains déchets. Ou encore la présence de produits considérés comme toxiques, difficilement maîtrisable lorsque le stock de matière première est celui de déchets, comme pour le cas des retardateurs de flammes bromés dans les plastiques.

Dans ce cas particulier du traitement des déchets incorporant des substances dangereuses ou préoccupantes, les arbitrages ne peuvent pas se faire uniquement sur les critères de préservation des ressources ou de stocks de déchets. Ils doivent également prendre en compte des éléments de risque sanitaire.

Schématiquement, le traitement de ce type de déchet peut s'effectuer selon trois procédés, dont chacun a des impacts différenciés : le recyclage présente un intérêt pour la préservation des ressources vierges, mais pose de possibles problèmes sanitaires et d'émissions de gaz à effet de serre ; le stockage est intéressant dans une optique de moindres émissions de GES, mais génère potentiellement des risques sanitaires importants ; l'incinération permet de traiter efficacement les composantes dangereuses mais génère de fortes émissions de GES.

Jusqu'à présent, l'objectif de la filière par l'incinération a consisté à convertir des risques sanitaires localisés et de court terme, en risque climatique global de plus long terme. L'accent mis sur l'économie circulaire et le recours accru au recyclage feront sans doute basculer certains arbitrages, au risque d'augmenter certaines

menaces sanitaires. Il est ainsi nécessaire ici de prioriser l'éco-conception des produits, au travers le renforcement du concept de Responsabilité Élargie du Producteur, afin de circonscrire ces risques.

Indissociable de la sobriété

Pour espérer un véritable effet de l'économie circulaire sur la durabilité de nos modes de vie, il est donc nécessaire que ces usages accrus du recyclage et de la valorisation des déchets ne se fassent pas au détriment d'une remise en question de nos habitudes de consommation et de production.

L'économie circulaire est donc un beau et bon principe de base, mais le risque serait de le considérer comme une alternative à la sobriété de nos modes de vie. Ces préceptes d'économie circulaire sont indissociables d'une maîtrise de la consommation des biens générateurs de déchets.

Si le constat est peu mis en avant par les décideurs, il est en revanche souvent mis en avant par de nombreuses associations impliquées dans la transition écologique. Négawatt en fait par exemple un de ses trois axes de transition énergétique, avec l'efficacité et la substitution. C'est cette question de la sobriété qui est l'axe de transition principal menant à une empreinte écologique amoindrie et une remise en question de notre modèle actuel ».

* * *

Annexe 3

L'arnaque des cimentiers pour polluer tout en spéculant sur le climat

Source : Reporterre, le quotidien de l'écologie / 27 avril 2016, Baptiste Giraud (Reporterre)

Les stations de transformation du ciment se multiplient sur la façade Atlantique pendant que des cimenteries centenaires ferment ailleurs en France. La raison ? Les financiers optimisent la production selon les quotas de CO2 alloués par l'Union européenne. Une arnaque légale pour une industrie parmi les plus polluantes du monde.

► *Bordeaux, correspondance*

La Rochelle, l'île de Ré... le coin sent bon les vacances, le sable chaud et l'air iodé. Sauf qu'au milieu de cette aire touristique, coincé entre le quartier populaire de La Pallice, la mer et la route menant à l'île de Ré, se trouve un port de commerce, le « *grand port maritime de La Rochelle* ». Ou, selon les opposants à son développement, un « *complexe industrialo-portuaire* ». Parmi leurs motifs de protestation, le projet d'implantation d'une cimenterie : quatre tours de 60 m de haut, au bord de l'eau.

« *Faire ça ici, dans un lieu protégé de nautisme et de tourisme, c'est une contradiction intolérable !* » Pour Frédéric Jacq, président de l'association d'opposants MAT Ré, la cimenterie Egiom, filiale de la société irlandaise CRH, serait responsable de quatre pollutions : visuelle, tant les tours, dont deux sont déjà construites, se voient depuis les premières plages de l'île ; atmosphérique, à cause des fumées et poussières ; marine, lorsque ces poussières retombent dans la mer ; et enfin sonore, à cause des vibrations, « *comme si on concassait 300 voitures par jour* ». Le tout dans une zone classée Natura 2000, appartenant depuis 2015 au Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

« Lafarge Holcim masque une stratégie nationale et internationale »

En réalité, il ne s'agit pas vraiment d'une cimenterie, mais d'un « *centre de broyage* ». Seule la troisième et dernière étape de production du ciment y est réalisée, le broyage du *clinker* [1].

Cette division de la production du ciment est nouvelle en France. Lancée à la fin des années 2000 par de petites entreprises, la pratique s'est depuis répandue : à La Rochelle, le projet de broyeur a été lancé en 2010 par le numéro un mondial du ciment, la société Holcim. Et même si, au moment de sa fusion avec Lafarge (n° 2 mondial) – ou plutôt de sa prise de contrôle de l'entreprise française – Holcim a dû revendre ses actifs en France pour respecter les lois anti monopoles de l'Union européenne, le nouveau mastodonte Lafarge Holcim poursuit cette logique. Début février, il a annoncé la fermeture de deux cimenteries historiques de Lafarge : Saint-Vigor-d'Ymonville, près du Havre (Seine-Maritime), et La Couronne, près d'Angoulême (Charente). Seule l'activité de broyage est conservée, ce à quoi la loi oblige pendant 18 mois. En Seine-Maritime, 113 emplois sont supprimés sur 144, en Charente, 89 sur 116. Dans le même temps, outre La Rochelle, deux broyeurs sont en projet sur le port du Havre, dont l'un a été racheté par un cimentier marocain.

Deux des quatre tours du centre de broyage de La Rochelle sont déjà construites.

Interrogé par Reporterre sur cette annonce, Jean-François Dauré, maire PS de La Couronne, se dit dans « *l'incompréhension totale* » : « *On a un outil dont la valeur industrielle est indéniable, avec le troisième meilleur prix de revient de Lafarge Holcim en France.* » Les arguments du cimentier (baisse du marché, concurrence des nouveaux matériaux, coûts de transport), l'élu n'y croit pas : « *Ils masquent une stratégie nationale et internationale. Comment*

comprendre que Lafarge Holcim préfère fermer l'outil de production et importer du clinker ? Quel est le raisonnement économique ? »

Une âpre stratégie d'optimisation de la production au niveau européen

Pour mieux comprendre ce qui se trame, il faut revenir sur le procédé de fabrication du ciment : la cuisson pour obtenir le *clinker*, qui s'effectue à une température de 1.450 °C, nécessite une flamme avoisinant les 2.000 °C. Se produit alors une réaction chimique, la décarbonatation, qui consiste en la libération de dioxyde de carbone. Bilan : 5 à 6 % des émissions mondiales de CO2 sont dues au ciment [2]. En France, selon des chiffres de 2011, compilés par *Mediapart*, trois cimentiers font partie des dix plus gros pollueurs : Lafarge, avec 4,1 % des émissions de CO2 françaises, Italcementi, 3,7 % et Vicat, 2 %. Soit un peu moins de 10 % des émissions de CO2. L'industrie du ciment est la deuxième la plus polluante (avec 890 kilos de CO2 par tonne de *clinker* produite) après l'acier (1.320 kilos pour une tonne d'acier) [3].

Alors que ce secteur est longtemps resté très lucratif, avec des taux de profit avoisinant les 30 %, la réglementation environnementale européenne sur les émissions de gaz à effet de serre menace aujourd'hui cette rentabilité. Car, selon le délégué central CGT Lafarge, Sylvain Moreno, « l'objectif du groupe est de libérer dix milliards d'euros de cash-flow sur trois ans ».

D'où une âpre stratégie d'optimisation de la production au niveau européen, saturant certaines usines et en fermant d'autres. Mais il s'agit aussi, selon les syndicalistes de la CGT, d'une optimisation de la production en fonction des quotas de CO2 alloués. Déjà en 2008, alors que la production de ciment (et donc les émissions de CO2) avait baissé en raison de la crise économique, les industriels avaient empoché plusieurs centaines de millions d'euros en revendant leurs droits à polluer. Selon Sylvain Moreno, Lafarge Europe aurait gagné 485 millions d'euros entre 2010 et 2014 par ce seul moyen.

« La qualité du ciment français et la maîtrise de l'outil du début à la fin »

Seconde stratégie, importer du *clinker* depuis l'extérieur de l'UE afin d'échapper aux contraintes du marché européen du CO2. Le *dumping* social s'ajoute alors au *dumping* environnemental. Pour l'instant, Lafarge Holcim (que nous n'avons pas réussi à joindre) assure aux syndicats que le *clinker* broyé en France proviendra d'abord d'autres cimenteries françaises, puis d'Espagne et de Grèce. Mais le Maroc, l'Algérie, l'Égypte et la Turquie approvisionnent déjà d'autres stations de broyage. Et les syndicats craignent que la recherche de rentabilité du groupe ne conduise à importer de l'extérieur de l'UE.

« Auparavant, c'était des cimentiers qui géraient cette activité. Aujourd'hui, ce sont des financiers. Ils visent le profit à court terme, sacrifient les outils de production et font de l'importation », résume Jean-Paul Lecoq, maire PCF de Gonfreville-L'Orcher, commune voisine de la cimenterie de Saint-Vigor. *« C'est ce qui se passe dans toute l'industrie, la sidérurgie, l'automobile... »*



Cimenterie (Afrique)

L'entrée de la cimenterie de Djebel Jelloud Karrouba, dans le sud de Tunis.

Pourtant, lorsque les premiers projets de broyeurs de ciment ont été connus, à la fin des années 2000, les cimentiers français et leur syndicat, le Sfic (syndicat français de l'industrie cimentière), défendaient bec et ongles leurs cimenteries.

« Lafarge faisait la peau à l'importation du clinker avec un argumentaire très puissant, vantant la qualité du ciment français et la maîtrise de l'outil du début à la fin, se souvient Jean-Paul Lecoq, qui était alors député. Aujourd'hui, j'utilise 100 % de leur argumentaire, mais contre eux. »

Parmi ces arguments, l'idée que permettre l'importation de *clinker* reviendrait à donner des droits à polluer à l'étranger, bafouerait l'éthique en raison des conditions de travail à l'étranger, et détruirait une forme d'économie circulaire industrielle. Oui, de l'économie circulaire, et même de la valorisation de déchets. Un point étonnant sur lequel industriels et écologistes se rejoignent.

Éliminer des déchets encombrants à peu de frais

Premièrement, les cimenteries utilisent des déchets comme combustibles de substitution pour chauffer leurs fours (huiles, pneus, farines animales, etc.). Deuxièmement, elles incorporent au *clinker* d'autres déchets qui entrent dans la composition du ciment (laitiers de hauts-fourneaux, gypse artificiel, cendres, etc.) sans en dégrader la qualité.

Les cimenteries permettent ainsi d'éliminer des déchets encombrants à peu de frais. « Ici, la cimenterie fonctionne avec 60 % de combustibles de substitution, explique Annie Leroy, de l'association Écologie pour Le Havre. Cela représente tout un tas de cochonneries qui sont brûlées, c'est vraiment important. » Or les broyeurs, même s'ils pourront incorporer quelques-uns de ces déchets au *clinker*, briseront ce partenariat. « Les conséquences de la fermeture de la cimenterie sur l'économie locale des déchets, personne ne sait ce que ça va coûter », dit Jean-Paul Lecoq.

Et les nuisances dues à la proximité des cimenteries ? « La cimenterie est bien vue car elle chauffe tellement fort que ce qui en sort est relativement propre, alors qu'un incinérateur produit des dioxines », ajoute Annie Leroy. Et puis, les installations sont surveillées, rappelle Jean-Paul Lecoq : « Dans notre zone industrielle, il y a des usines, une raffinerie, plusieurs périmètres de danger... Question pollutions et risques, on s'y connaît et on ne lâche pas les industriels. Donc, ils ont beaucoup progressé et investi. Je ne dis pas qu'il y a zéro pollution, mais ils respectent les normes. » L'importation de *clinker*, elle, exonère complètement des responsabilités sociales et environnementales.

Si les cimentiers croyaient se donner une image plus verte en éloignant leur pollution tout en gardant une activité de broyage en France, c'est raté. Ils mécontentent autant par la fermeture d'usines que par l'ouverture de broyeurs.

À LA ROCHELLE, LE COMBAT DES DÉFENSEURS DE LA NATURE CONTRE LES CIMENTIERES

À La Rochelle (Charente-Maritime), la station de broyage d'Eqiom, filiale de la société irlandaise CRH (Cement Roadstone Holdings), devrait compter quatre tours et produire 1,3 million de tonnes de ciment par an. Si elle est terminée et entre en fonctionnement. Car la justice administrative a annulé, en mai 2015, l'autorisation d'exploiter pour vice de forme, tout en différant l'annulation d'un an (au 30 juin 2016). Les propriétaires de l'unité ont fait appel.

Pendant ce temps, une nouvelle procédure a été lancée, et une seconde enquête publique a lieu durant tout le mois de mars 2016. Néanmoins, les opposants ne sont guère optimistes quant à leurs chances de contrecarrer le projet.

Le centre de broyage d'Eqiom de La Rochelle.

La première enquête publique avait été marquée par une nette absence de débat et de publicité. Très peu d'avis émanant de la population avaient été recueillis, et même la mairie de Rivedoux n'avait pas fait connaître le sien au commissaire enquêteur. Étant donné le flou qui entoure le comportement de cette municipalité au moment de l'enquête publique, une plainte contre X pour faux en écriture publique a été déposée, dans laquelle l'association environnementale MAT Ré s'est constituée partie civile.

Du côté environnemental, la création récente du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis ne devrait rien changer aux discussions. Pourtant, selon certains observateurs sur l'île de Ré, les courants situés dans l'isthme entre l'île et le continent auraient été modifiés par les remblais du port cherchant à gagner du terrain sur la mer. De plus, selon un biologiste marin résidant sur l'île, Pierre Le Gall, l'activité portuaire pollue les fonds marins et entraîne leur stérilité.

[1] Le ciment se fabrique en trois étapes : l'extraction et la préparation du cru (calcaire et argile) ; la cuisson du mélange obtenu à haute température, dont le résultat est appelé « clinker » ; le broyage très fin du « clinker ».

[2] Selon les chiffres du Centre d'analyse des informations sur le dioxyde de carbone.

[3] Selon les chiffres de 2011 du ministère de l'Environnement.

* * *

Annexe 4

La finance au service du développement durable ? Eléments monétaires

(Source : Boissin, O. « Chine, masque, dettes et CAC 40 : leçons de la crise Covid »,
Ecrit Covid, 2021). Disponible sur votre intranet.

Contrairement à une création pure de monnaie sans contrepartie directe des Etats, en Europe une politique de Q.E. par endettement public est davantage négociable vis à vis des Etats nordiques notamment. On met alors un peu d'eau dans le vin par le biais de la titrisation de dettes publique. C'est là une pratique monétaire dite « non conventionnelle », mais dorénavant traditionnelle depuis 2012. C'était l'année du discours de M. Draghi à la tête de la BCE : « *Whatever it takes* ! »

« *Whatever it takes* » : les trois mots de M. Draghi qui sauveront la zone euro
(« La BCE fera tout ce qu'elle peut pour sauvegarder l'Euro »).



Le plus grand des européens contemporain ?

La phrase clé de M. Draghi sera prononcée le 26 juillet 2012. Face aux rationalités de marché et aux fonds vautours, cela stabilisera sur longue période l'UEM et sauvera l'Euro. Les politiques monétaires non conventionnelles de QE en découleront, et à haut régime de 2015 jusqu'à nos jours.

Une BCE peut créer autant de monnaies qu'elle le souhaite et cela de manière légitime.
Elle ne peut être en faillite.

Quantitative Easing : il s'agit de nos jours de rachats d'obligations d'Etat portant sur des titres plus ou moins solvables en réalité. Sur le plan comptable, cela consiste à écrire en actif du bilan de la banque centrale une création monétaire d'un égal montant⁸⁸ d'une dette de l'Etat rentrée sous forme de titres obligataires. Il s'agit d'OAT* le plus souvent émises sur le marché primaire puis racheté par la banque centrale. Ensuite, laisser cette dette dormir au chaud en BCN, ou à Francfort au niveau européen. Puis demain, sinon après-demain, si l'Etat ne peut faire face à ses engagements, renégocier peut-être un peu la facture restant à régler ?

Cela n'est pas inenvisageable d'autant que, face aux multiples transitions pointant leur nez, nos enfants et petits-enfants auront bien d'autres chats à fouetter... Le monde n'est-il pas face à d'abrupts défis d'ici 2050 ?

L'urgence du financement de multiples transitions
(énergétiques, agro écologiques, migratoires, sanitaires, ...)



⁸⁸ Et en passif exigible donc du bilan de l'Etat. Pour une analyse de ces questions, Boissin, O. « Analyse économique et monétaire », Ed. Campus ouvert, 2019.

Et puis, autre élément laissant supposer de fortes pratiques de monétisation de la dette par les BCN, l'argent ne repose plus guère que sur de l'intangible. Comme nous le savons, l'étalon or est au rayon des histoires révolues et la monnaie « banque centrale » n'est dorénavant qu'un simple morceau de papier.

Quant à la monnaie des banques commerciales, que de simples jeux d'écritures là aussi⁸⁹. Peu à peu bousculées par ailleurs par des cryptos monnaies qui, d'une volte-face aux institutions monétaire traditionnelles centralisées, s'inviteront au festin.



Banque d'Angleterre.

Auparavant, et afin d'en garantir sa valeur, la création monétaire reposait sur un étalon rare. Souvent des métaux précieux, de type or ou argent selon les périodes. En 1971, les Etats-Unis prendront toutefois unilatéralement la décision d'arrêter la convertibilité de leur devise l'US dollar en un équivalent poids or. La monnaie glissera vers des changes flottant sans ancrages stables.

Depuis quelques décennies se trouvent ainsi créées des masses monétaires considérables sans compensation d'une croissance similaire de PIB. Certes, cela est dangereux et n'est pas toujours à l'honneur des banques centrales car ces pratiques déprécient leur qualité bilantaire. Et les conséquences négatives en sont multiples. Surtout si les Etats générant les emprunts s'avèrent peu solvables, ce qui est souvent le cas face à l'ampleur des titres obligataires émis.

Afin d'éviter les dérives, de nombreux textes encadrent bien sûr les marges de manœuvre des BCN⁹⁰. En Europe, sur le papier il est même interdit d'effectuer une monétisation directe de la dette des Etats⁹¹. En théorie. Car cela nuit à la crédibilité de Francfort vis-à-vis des marchés et des investisseurs. Et puis plus largement à sa fonction de gardien du temple de sa zone monétaire.

Trop de monnaies il est vrai peut conduire à une dépréciation de la devise et à une fuite en avant dans une inflation non contrôlée. C'est pour cette raison que les gouverneurs des banques centrales s'y opposent généralement. Plus ou moins fermement. Mais en réalité, en Europe l'inflation n'est plus vraiment le problème, mais plutôt la solution. Les risques sont la déflation.

Question d'étudiant
« Déflation ou récession ? »

« Bonjour,

⁸⁹ Une monétisation de la dette peut s'effectuer également par le biais des banques commerciales. Il s'agit alors de créer une nouvelle créance à l'actif de la banque commerciale conjointement à une création monétaire à son passif. Et cela par un simple jeu d'écriture ; Il conviendra toutefois à la banque commerciale (dite de second rang comparativement à la BCN, cette dernière pouvant se désigner comme la banque des banques) de respecter des ratios prudentiels notamment de solvabilité comparativement à l'ampleur des créances ouvertes à ses clients.

⁹⁰ Par ailleurs, les rachats de dette publique par la BCE sont encadrés par quatre gardes fous :

- elle ne peut pas intégrer dans son bilan plus d'un tiers de la dette d'un pays,
- elle ne peut pas racheter plus de 25 à 33 % de chaque ligne obligataire émises et
- elle doit respecter un prorata d'endettement au regard du taux de détention des capitaux détenus par l'Etat membre dans le capital de la BCE.

-enfin, en cas de défaillance, le risque sera supporté à 20 % par la BCE et 80 % par la BCN.

La crise de 2020-2021 conduira toutefois à assouplir un peu le cadre d'analyse ...

⁹¹ Décision prise lors du traité de Lisbonne quelques mois avant le déclenchement de la crise des subprimes (2008).

Suite à la lecture de votre manuscrit et d'articles sur internet, je n'arrive pas à comprendre quels mécanismes peuvent lier une récession et une déflation. Pourriez-vous m'éclairer ?

Par ailleurs, quel phénomène serait « le plus grave » pour l'économie française/Europe/monde ?

Merci par avance »

Bonjour,

Synthétiquement voilà le processus. Afin de ne pas te noyer dans trop de lignes, je synthétise tes deux questions dans une séquence en 4 temps :

1-Nous sommes actuellement en 2020 dans un choc de demande (cad une baisse de la demande) et donc de l'offre par anticipation : les entreprises réduisent leurs productions. C'est là souvent le cas dans toute crise économique majeure (1929, 2008 et 2020 pour les 3 plus belles). C'est le schéma keynésien classique.

2-face à cette rupture de demande, une chute des prix en découle logiquement (déflation). Le pétrole en est une illustration actuellement exceptionnelle d'ailleurs (mais toutefois un peu plus complexe car sur l'or noir réside des rationalités économiques mais aussi des conflits géopolitiques entre la Russie, l'Arabie Saoudite et les Etats-Unis).

3-La chute de croissance et la perte de pouvoir d'achat liées à une baisse des revenus globaux conduit à une situation de déflation* et nous y allons très probablement⁹². C'est déjà le cas en réalité en bien des zones économiques ...

4-Si nous nous projetons plus loin (à partir de 2022 ou 2023 ?), une fois la reprise lancée, il y aura à l'inverse ensuite un risque + ou - important d'inflation selon les nations du fait :

(i) de l'importance de la monnaie injectée ds le circuit éco par les politiques de QE (nous retrouvons ici le pb de la perte de la valeur de la monnaie, sachant que nous n'avons plus d'étalon de valeur dessus. Sur le fonds, la monnaie n'est qu'un morceau de papier sur lequel les agents accordent leur confiance). Face à ce cela des bulles spéculatives pourront naître dans plusieurs secteurs (immobilier et valeur mobilière de placement notamment).

(ii) de l'importance des dettes des nations en découlant et qui conduira à une volonté de reprise de l'inflation afin d'alléger les remboursements. Car la plupart des données sont indexées sur le niveau de l'inflation (cad sur l'indice du niveau général de prix au sein de la nation).

En cela, on peut parler d'un cycle de déflation qui devrait être suivi d'une reprise de l'inflation.

Sur ce dernier terme, je reste toutefois pour ma part nuancé pour deux raisons majeures et qui sont liées :

-La concurrence entre les nations au sein de notre « village monde » est comme nous le savons absolument considérable de nos jours. C'est là une nouvelle donne depuis la décennie 1990. Une concurrence mondiale exacerbée. Et donc cela ne peut conduire à des stratégies délibérées d'augmentation des prix par les offreurs car pour eux cela signifierait de trop grands risques de perte de compétitivité-prix vis à vis de leurs compétiteurs.

-Et à cela s'ajoute les considérables surcapacités de production de la Chine sur à peu près l'ensemble des secteurs d'activités. Cela freine donc considérablement les risques d'inflation et il faudra plutôt s'attendre à un déversement de biens à très faibles prix (sinon en dumping) via l'exportation de ces surcapacités d'offre.

Cela étant dit, certaines nations très fragiles quant à leurs structures économiques et qui se seront lancées dans une politique de QE à forte dose auront donc une monnaie de faible valeur sur le marché des devises (Forex). Et donc une devise risquant de s'effondrer, ce qui conduira alors à de forts risques d'hyperinflation au sein de leur zone monétaire. Mais là ne sera pas le cas des grandes puissances mais plutôt de certains pays d'Amérique Centrale, Latine, d'Afrique, ...

Et pour répondre à ta dernière question, une déflation* est en réalité liée à la récession**.

⁹² En situation de déflation, la perte de revenu est toutefois à nuancer selon les agents. Certains seront les gagnants de la crise sur le plan du pouvoir d'achat du fait d'un panier de marchandises accru à niveau monétaire constant. Pensons aux fonctionnaires par exemple qui seront le plus souvent protégés de la crise. Mais d'une manière générale, les situations de crise augmentent les écarts types dans la répartition de la richesse nationale, tout en suivant un trend baissier en matière de pouvoir d'achat réel.

Cette dernière étant une baisse de la croissance, il en découle en effet une chute des prix, généralement sur l'ensemble des marchés (biens et services, marchés du travail, matières premières, etc.). Elle en est la conséquence logique lors des grandes crises.

Pour la zone UEM, le risque n'est actuellement pas celui de l'inflation mais bien de la déflation. L'inflation à 2% (voire à 3%) dans la zone euro serait en réalité une bonne nouvelle dans le futur car elle permettrait de dévaloriser la dette des agents. Cela dit, madame Lagarde doit veiller à ce qu'elle ne dépasse pas les 2%/an.

Si tu veux davantage de compréhension de ces mécanismes, je te laisse prendre connaissance des rouages dans les deux manuels, des éléments de réponses sont là (notamment le chapitre inflation du manuel "Analyse économique" + le chapitre "Quantitative Easing" du manuel "L'économie expliquée à mes enfants". Sur le plan des signatures à suivre sur ces questions, être attentif aux analyses de M. Draghi, DSK, B. Coeuré et M Aglietta.

Bien cordialement, O.

* Déflation : baisse durable du niveau général des prix

** Récession : recul de la croissance du PIB sur deux trimestres consécutifs.

Durant la crise 2020, selon toute vraisemblance et à l'instar de 2008, ils mettront de nouveau un peu d'eau dans leur vin ... La question est en effet plutôt la suivante :

« Mesdames Lagarde et Naboullina, Messieurs Powell, Bailey, Yi Gang, Kuroda⁹³, ... un peu d'eau dans votre vin ou beaucoup ? » Si beaucoup d'eau, cela signifie de la création monétaire pure par la BCE sans contrepartie, si guère d'eau, cela signifie des rachats de dettes souveraines.



La crise 2020 conduira les banques centrales à adopter des pratiques monétaires non conventionnelles. Et à des créations pures de monnaie.

Crise 2020, la balle sera ainsi transmise par les pouvoirs politiques dans le camp des banques centrales. Et ces dernières devront naviguer sous des vents contraires. Du côté de Francfort par exemple, savoir composer avec des pays nordiques soucieux de garder une légitimité économique et monétaire de leur pays et de la zone UEM.

Et puis au sud, des nations demandant à l'inverse des mutualisations et des solidarités monétaires et budgétaires accrues entre les Etats membres et par la BCE.

Le tout pour des banques centrales devant par ailleurs veiller à conserver leur qualité bilantaire et la tenue de leurs devises sur le marché des changes. Et de ne pas être à l'origine d'une fuite non contrôlée d'inflation ...

Mais dans le même temps, elles sont incitées à stopper, ou tout au moins à réduire les faillites en chaînes au sein des Etats... bref, la quadrature du cercle.

Pour dire les choses différemment, quelques mois seulement après sa prise de fonction, madame Lagarde et son directoire passent sans doute quelques nuits blanches, ...

* * *

⁹³ Les gouverneurs des banques centrales européenne, russe, américaine, anglaise, chinoise et japonaise.

Annexe 5

« La pollution numérique »

Source : Greenpeace.fr/la pollution numérique (avril 2021)

Pour agir en faveur d'un **Internet plus respectueux de la planète**, voici deux propositions d'action qui peuvent faire la différence.

1. Allonger la durée de vie des équipements informatiques

Les fabricants de terminaux informatiques (ordinateurs, tablettes, smartphone, téléviseurs) misent sur **l'obsolescence** de leurs produits pour nous encourager à en racheter de nouveaux. Les techniques sont connues : fragilité des objets, coût exorbitant des réparations, indisponibilité des pièces détachées, marketing agressif, etc. Voici quelques conseils pour déjouer ces pièges :

- **Ne cédez pas aux sirènes de la publicité.** Tant que votre appareil fonctionne, pas besoin d'en acheter un nouveau. Peut-être qu'un nouveau smartphone vient de sortir, plus beau, plus puissant, plus "cool", mais en avez-vous vraiment besoin ?
- **Si votre appareil est cassé, essayez de le réparer.** Il est peut-être encore sous garantie (même les appareils reconditionnés ont une garantie, renseignez-vous). Autrement, et si la réparation est trop chère, vous pouvez l'apporter à un repair café, où l'on vous accompagnera (gratuitement) pour réparer votre objet.
- **Achetez d'occasion et "low-tech"** si vous n'avez aucun autre choix que l'achat. Privilégiez les appareils reconditionnés (moins chers et moins polluants), et choisissez des produits dont la consommation énergétique est la plus faible possible.

Des associations comme **HOP (Halte à l'Obsolescence Programmée)** agissent pour contraindre les entreprises du secteur à faciliter ces bonnes pratiques. N'hésitez pas à suivre leurs actions et à les soutenir.

2. Vidéos : limiter la très haute définition

Les vidéos en très haute définition aggravent la pollution numérique à deux niveaux : elles incitent à faire l'acquisition d'écrans plus grands et plus complexes (donc plus polluants) et demandent plus d'énergie pour être lues (car plus lourdes). Voici quelques conseils pour déjouer cette course au gigantisme :

- **Évitez les téléviseurs 4K et 8K.** Si votre écran actuel n'est vraiment plus fonctionnel, ou adapté à vos besoins, pourquoi ne pas opter pour un téléviseur standard en reconditionné ? En plus ce sera moins cher ;)
- **Adaptez la résolution à votre écran.** Si vous regardez un clip sur votre téléphone portable, une résolution de 240p sera sans doute suffisante. Si vous regardez une série sur votre ordinateur portable, 720p devraient faire l'affaire. Il est parfois possible de changer les paramètres par défaut (ex : sur Netflix) pour ne pas avoir à y penser à chaque fois
- **Utilisez le wifi ou le filaire lorsque vous êtes à la maison.** Cela consomme en effet 23 fois moins d'énergie que la 4G, et cela ne changera pas votre expérience. Préférez également le téléchargement au streaming vidéo lorsque c'est possible.

- **Bloquez la lecture automatique sur les réseaux sociaux.** Sur [Facebook](#), comme sur [YouTube](#), il est possible de désactiver la lecture automatique des vidéos. Ces réseaux cherchent à vous faire regarder le plus de vidéos possibles, sans votre consentement explicite. Vous pouvez reprendre le pouvoir.

Si vous faites déjà tout cela contre la pollution numérique...

Voici quelques idées supplémentaires pour celles et ceux qui veulent aller encore plus loin pour limiter la pollution numérique :

- **Refuser les “objets connectés”.** Avez-vous vraiment besoin d’un assistant virtuel pour vous aider à éteindre la lumière ou allumer la radio ? D’un réfrigérateur connecté qui vous envoie un email lorsque vous n’avez plus de tofu ? Ces objets, eux-aussi, ont un coût écologique élevé. Ils font aussi peser des risques importants [sur votre vie privée](#).
- **Éteindre votre box internet la nuit et durant vos absences.** Ces appareils consomment beaucoup d’électricité, *même lorsque vous n’êtes pas en train d’utiliser internet*. Leur consommation annuelle se situe [entre 150 et 300 kWh](#), soit autant qu’un grand réfrigérateur !
- **Lutter contre les écrans vidéo publicitaires qui envahissent nos villes.** En 2018, il y avait [un million de ces écrans en France](#), générant chacun 350 kg de CO₂ par an. Soit l’équivalent d’un million d’allers-retours Paris-Nice en avion chaque année. Des collectifs existent déjà à [Lyon](#) ou à [Paris](#), n’hésitez pas à les contacter pour qu’ils vous aident à monter votre propre campagne.

* * *

LEXIQUE

Analyse du cycle de vie d'un produit (ACV) : dans le cadre d'une ACV, les normes ISO 14040 et 14044 permettent d'évaluer un bilan environnemental prenant en compte l'ensemble de l'empreinte carbone liée à la conception, fabrication, distribution, utilisation et mise au rebut du bien.

Bioéconomie : économie de la photosynthèse et du vivant. Elle repose sur la valorisation de la biomasse.

Circularité : à l'opposé de l'économie linéaire, la circularité a pour objectif une réduction des empreintes écologiques par des pratiques d'écoconception, d'écologie industrielle et territoriale. Elle vise l'ensemble du cycle de vie des produits et service, de leur conception jusqu'à leurs recyclages. Et cela dans une démarche d'allongement de l'usage et d'une consommation responsable. Réduire, Réutiliser et Recycler font partie des méthodes possibles, dite les 3R. Ou encore de la démarche *Cradle to Cradle* (du berceau au berceau) elle aussi pleinement inscrite en circularité.

Climat : le climat au sens du GIEC désigne généralement le "temps moyen" ; il s'agit plus précisément d'une description statistique du temps en matière de moyennes et de variabilité de grandeurs pertinentes sur des périodes de plusieurs décennies (trois décennies en principe, d'après la définition de l'OMM). Ce sont le plus souvent des variables de surface -température, précipitations et vent, par exemple- mais au sens large le "climat" est la description de l'état du système climatique.

Compensation carbone : cela a pour objet de contrebalancer ses propres émissions de CO₂ par le financement de projets de réduction d'autres émissions ou de séquestration de carbone. Elle est présentée comme étant l'un des outils disponibles pour atteindre la neutralité carbone dans le cadre de l'atténuation du réchauffement climatique. Elle s'applique essentiellement au CO₂, mais peut s'appliquer également aux émissions d'autres gaz à effet de serre (GES).

Corporate Governance (ou gouvernement d'entreprise) : terme désignant le système formé par l'ensemble des processus, réglementations, lois et institutions destinés à cadrer la manière dont l'entreprise est dirigée, administrée et contrôlée. En fonction des objectifs qui gouvernent l'entreprise, ce système est appelé à réguler les relations entre les nombreux acteurs impliqués ou parties prenantes (en anglais : *stakeholders*). Les acteurs principaux sont les actionnaires qui élisent soit le Conseil d'administration, lequel mandate la Direction, soit le Conseil de surveillance, lequel nomme les membres du directoire, selon des modalités variables, propres au régime juridique de la société concernée. Les autres parties prenantes incluent les employés, les fournisseurs, les clients, les banques ou autres prêteurs, le voisinage, l'environnement et les tiers - au sens le plus large - pouvant entrer en relation avec l'entreprise à raison de ses activités, comportements ou réalisations.

Développement durable : définition du développement répondant aux besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins.

Empreinte écologique : méthode de calcul développée par la *Global Footprint Network* afin de mesurer l'impact écologique de l'humain sur les ressources naturelles. Elle mesure la surface terrestre nécessaire pour produire les biens et services que nous consommons et absorber les déchets que nous générons.

Empreinte carbone : prise en compte de l'ensemble des GES* direct et indirect. On parle également d'un bilan de l'ensemble des GES incorporés.

Empreinte carbone d'un produit : durant l'ensemble de son cycle de vie, somme des GES qu'un produit génère par sa fabrication, sa distribution, son utilisation et sa mise au rebut.

Empreinte carbone d'une nation : somme des GES qu'une nation génère durant une année de par ses activités internes mais aussi d'échanges avec le reste du monde.

ESS (Economie sociale et solidaire). Le développement durable ne se limite pas à la prise en compte du changement climatique et à la sauvegarde de la biodiversité mais aussi aux choix de modèle de société. L'économie sociale et solidaire s'inscrit dans cette approche globale visant une gouvernance démocratique et une approche en RSE*.

Exportation et importation : Vente à l'étranger de biens ou services en direct ou via une structure de distribution intermédiaire. Sa réciproque est l'importation. Dans le calcul des empreintes écologiques par habitant, il est nécessaire de comptabiliser ces flux d'importations-exportations en solde net par branche.

Externalité : élément non pris en compte par le marché. Une externalité peut être positive (une personne qui se fait vacciner ne reçoit pas de paiement de la part de ses voisins, dont elle réduit pourtant les risques de maladie) ou négative (l'entreprise ne paie pas les coûts des maladies professionnelles ou de la dégradation de l'environnement liées à son activité).

Gaz à effet de serre (GES) : gaz qui, pour certaines longueurs d'onde données du spectre énergétique, absorbe le rayonnement (rayonnement infrarouge) émis par la surface de la Terre et par les nuages. Le gaz considéré émet à son tour un rayonnement infrarouge à un niveau où la température est plus faible que la température de surface. L'effet net est la rétention locale d'une partie de l'énergie absorbée et une tendance au réchauffement de la surface de la Terre. La vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂), l'hémioxyde d'azote (N₂O), le méthane (CH₄) et l'ozone (O₃) sont les principaux gaz à effet de serre qu'on trouve dans l'atmosphère et terrestre.

Intensité énergétique : c'est le rapport de la consommation d'énergie à la production économique ou physique. A l'échelon national, l'intensité énergétique est le rapport de la consommation intérieure totale d'énergie primaire ou de la consommation finale d'énergie au produit intérieur brut ou à la production matérielle

Indice de Gini : Le coefficient de Gini est une mesure statistique de la dispersion d'une distribution dans une population donnée, développée par le statisticien italien Corrado Gini. Le coefficient de Gini est un nombre variant de 0 à 1, où 0 signifie l'égalité parfaite et 1 signifie une inégalité parfaite (un salarié et tous les autres ne le sont pas). Ce coefficient est très utilisé pour mesurer l'inégalité des revenus dans un pays selon cet indice, le pays le plus égalitaire est le Danemark et le plus inégalitaire mondialement la Namibie.

Mix énergétique : le mix énergétique est la répartition des différentes sources d'énergies primaires consommées dans une zone géographique donnée. La part des énergies primaires dans la consommation mondiale, d'un pays, d'une collectivité, d'une industrie est généralement exprimée en pourcentages. Toutes les sources d'énergies primaires sont comptabilisées, notamment celles consommées pour les transports, le chauffage des bâtiments, etc. Le mix électrique, avec lequel il ne doit pas être confondu, ne prend en compte que les sources d'énergie contribuant à la production d'électricité ; or l'électricité ne représente que 18,5 % de la consommation finale d'énergie au niveau mondial.

Parité de pouvoir d'achat (PPA) : mode de calcul du taux de change entre plusieurs monnaies consistant à mesurer le coût d'un panier de biens et de services identiques achetés dans chacune des monnaies des pays

Protectionnisme : Le protectionnisme est une politique économique interventionniste menée par un État ou un groupe d'États, consistant à protéger ses producteurs contre la concurrence des producteurs étrangers. Les objectifs peuvent être la diminution du déficit commercial, le maintien de l'emploi dans certains secteurs d'activité, ou la défense du niveau de vie.

Puit à carbone : on nomme un puit à carbone un réservoir qui absorbe du carbone en circulation dans la biosphère. Ce carbone est alors piégé dans de la matière vivante puis par la suite plus ou moins durablement séquestré dans de la matière organique morte ou dans une roche « biogénique »

RSE (Responsabilité Sociale des Entreprises) : prise en compte par les entreprises, sur base volontaire, des enjeux, sociaux et éthiques dans leurs activités.

Technologie d'émission négative (TEN) : technologie permettant une compensation des émissions de CO₂ générés. La plantation d'arbre permet par exemple de jouer un puit de carbone, et conduit ainsi à des taux d'émission négative (à hauteur d'environ 4 tonnes CO₂ par hectare de forêt). Cela étant dit, l'urgence en matière de TEN appliqué aux arbres en tant qu'absorbeur de CO₂ est moins dans la plantation que dans la lutte contre les pratiques de déforestations.

Taux de pauvreté : proportion de personnes ou de ménages pauvres dans la population. La pauvreté est définie en Europe comme le fait de vivre avec moins de 60% du revenu médian.

* * *

Pistes de lectures sur le développement durable

- ADEME, « Livre Blanc sur l'accès à l'énergie durable hors réseau : 10 axes prioritaires pour accélérer ensemble », 2020.
- AIE « Rapport Annuel de l'Agence Internationale de l'Energie », (World Energy Outlook), 2019.
- Aurez, V., « Economie circulaire : système économique et finitude des ressources, Ouvertures économiques ». De Boeck, Louvain-La-Neuve, 2016.
- Balibar, S. « Climat : y voir clair pour agir », Essai Le Pommier, 2015.
- Baudet, S., et Cauquil P., « Écologie industrielle et territoriale : les collectivités actrices de la transition énergétique et écologique » ; Entreprises Territoires et Développement Ed., 2013.
- Baudrillard, J., « La société de consommation », Folio, 1970 ;
- Baudrillard, J., « Pour une critique de l'économie politique du signe », Gallimard, 1972
- Baudrillard, J., « Simulacre et simulation » Ed. Galilée, 1981.
- Boissin, O. « Economie mondialisée » (vol. 3 : Capitalisme, quel monde à venir ?), Grenoble-INP, 2021.
- Boissin, O., « Innovation (vol. 2) : Analyse de la valeur en approche circulaire, une application aux activités de prototypes », Ed. Campus Ouvert (à paraître 2022).
- Boissin, O., « Développement économique : de quoi parle-t-on ? », Grenoble-INP, 2021.
- Bourg, D., « Une nouvelle terre. Pour une autre relation au monde », Desclée de Brouwer, 2018.
- Bourg, D., « Le marché contre l'humanité », PUF, 2019.
- Burgenmeier, B., « Finance verte : marketing ou révolution ? », Presse Polytechnique Romande, 2015.
- Cabanas, E., Illouz, E., « Happycratie : comment l'industrie du bonheur a pris le contrôle des vies », Ed. Parallèle, 2018.
- Commissariat Général au Développement Durable, *Data Lab*, données France, Europe, Monde, I4CE, rapport 2019.
- COP étudiante, « Livre Blanc de l'Accord de Grenoble » (Recueil des plans d'action des groupes de travail, (disponible en ligne : cop2etudiante.org), Année 2020 – 2021.
- Criqui, P., « Peut-on concilier capitalisme et écologie ? Écoutons à nouveau Ignacy Sachs ! » The conversation, 8 février 2019.
- David, B., « A l'aube de la sixième extinction : comment habiter la terre », Grasset, 2020.
- Demoustier, D., « L'économie sociale et solidaire », La découverte, Alternative économique, 2003.
- Dion, C., « Petit manuel de résistance contemporaine », Actes Sud, 2018.
- Encyclopédie de l'énergie, <https://www.encyclopedie-energie.org>
- Encyclopédie de l'environnement, <https://www.encyclopedie-environnement.org/>
- Fontcave, M. « Halte au catastrophisme ! », Flammarion, 2020.
- Galluzzo, A., « La fabrique du consommateur : une histoire de la société marchande », zone Ed., 2020.
- GIEC « Changements climatiques : les éléments scientifiques », 2021.
- Grandjean, A., Dufrêne, N., « Une monnaie écologique pour sauver la planète », Odile Jacob, 2020
- Jancovici, JM, « Décarbonons ! », Éd Odile Jacob Ed., 2017.
- Jancovici, JM., site Jancovici.com, « A quand le pic de production mondial de pétrole ? », 2020.
- Jany-Catrice, F., Gadrey, J., « Les nouveaux indicateurs de richesses », La découverte, 2016.
- Jany-Catrice, F., Méda, D., « Faut-il attendre la croissance ? », La documentation française, 2016.
- Jouzel, J., Larrouturou, P., « Pour éviter le chaos climatique et financier : une solution scandalusement simple », Odile Jacob, 2017
- Jouzel, J., et Denis, B., « Climat, parlons vrai », Ed F. Bourin, 2020.
- Lipovetsky, G., « L'ère du vide : essais sur l'individualisme contemporain », Folio, 1983.
- Lipovetsky, G., « Le bonheur paradoxal : essai sur la société d'hyperconsommation », Gallimard, 2006.
- Lipovetsky, G., « Plaire et toucher : essai sur la société de séduction », Gallimard, 2017.
- Martin- Amouroux, JM., « Charbon, les métamorphoses d'une industrie, la nouvelle géopolitique du XXI^e » Ed Technip, 2007.
- Méda, D., « La mystique de la croissance, comment s'en libérer », Flammarion, 2013.
- Négawatt, « Scénario 2017-2050 », Dossier de synthèse, 2017.
- de Perthuis, C., Jouvét, P.A., « Le capital vert : nouvelle perspective de croissance », Odile Jacob 2013.
- Orléan, A., « L'empire de la valeur : refonder l'économie », Seuil, 2011.
- Pitron, G., « La guerre des métaux rares : la face cachée de la transition énergétique et numérique », Les liens qui libèrent, 2018.
- Percebois, J., « L'énergie racontée à travers quelques destins tragiques », Ed. Campus Ouvert, 2020.
- Plauchu, V., « Management environnemental : analyse, stratégie, mise en œuvre », Campus ouvert Ed., 2013.
- Powers, R., « L'arbre monde », 10-18 Ed., 2019.
- RTE : Rapport « Futurs énergétiques France 2050 », 2021.

- Stern, N., « *Managing Climate Change* », Collège de France, 2009.
- Trotignon, R., Perthuis, C., « *Le climat à quel prix ? La négociation climatique* » Odile Jacob 2015.
- Vargas, F., « *L'humanité en péril* », Flammarion, 2019.
- Veltz, P., « *La société hyper-industrielle* », Seuil, 2017.
- Victor, P., « *Managing without Growth* », Ed. E. Elgar, 2019.
- Wallace-Wells, D., « *La terre inhabitable* », Robert Laffont, 2017.
- Weil, S., « *La condition ouvrière* », Galimard, 2002 (1934).
- Weil, S., « *La pesanteur et la grâce* », Agora, 1991 (1947).
- WWF, « *Rapport Planète Vivante* », 2020.

Source statistique

De par l'obsolescence rapide des données, je vous renvoie dans ce manuel à une première sélection de sites sur les questions de développement durable et données économiques.

1-Données développement durable

ADEME <https://www.ademe.fr/>
AEE - Agence européenne pour l'environnement www.eea.europa.eu
AIE - Agence internationale de l'énergie www.iea.org
Bilan GES de l'ADEME www.bilans-ges.ademe.fr
CARBON TRACKER : <https://www.novethic.fr/lexique/detail/carbon-tracker.html>
CCNUCC - Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques unfccc.int
I4CE - Institute for Climate Economics www.i4ce.org
CITEPA - Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique www.citepa.org
Commission européenne/Direction générale « action pour le climat » ec.europa.eu/dgs/climat
EUTL - European Union Transaction Log ec.europa.eu/Environment/ETS
DRIAS les futurs du climat - Météo-France, IPSL, CERFACS www.drias-climat.fr
GIEC - Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat www.ipcc.ch
<https://www.sauvonsleclimat.org/fr/base-documentaire/ipcc-international-panel-on-climate-change>
GREENPEACE : <https://www.greenpeace.org/global/>
HCC (Haut Conseil pour le Climat), <https://www.hautconseilclimat.fr/>
HD www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climat
HOP (Halte à l'Obsolescence Programmée), <https://www.halteobsolescence.org/>
IRENA (International Renewable Energy Agency) <https://www.irena.org/>
MTES - Ministère de la Transition écologique et solidaire www.ecologique-solidaire.gouv.fr
NEGAWATT : <https://negawatt.org/>
NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration www.noaa.gov Météo-France Climat SDES –
CGDD (Commissariat général au développement durable www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
ONERC - Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique www.onerc.gouv.fr
Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) www.ecologique-solidaire.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe
Shift Project, <https://theshiftproject.org/>
Plan Climat www.gouvernement.fr/action/plan-climat
Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) www.ecologique-solidaire.gouv.fr/index.php/strategie-nationale-bas-carbone
Université Paris-Dauphine - CGEMP - Centre de géopolitique de l'énergie et des matières premières www.dauphine.fr/cgemp

De multiples autres sites sont disponibles sur base de scénarios notamment, de type NREL (USA), Energy Revolution international, Zero Carbon Britain « Rethinking the future », Fondation E. Macarthur, ...

2-Données sur le développement économique

Pour l'internationale, <http://www.scribd.com/doc/222646575/World-Development-Indicators> pour l'état des lieux (rapport de la Banque mondiale. Vous trouverez dans ce rapport un panorama dvpé sur les questions des indicateurs de dpt dans le monde. Ainsi que le rapport *Données financières de la Banque Mondiale*

De même, les études OCDE, IFM, ainsi que les statistiques des principaux instituts nationaux de type.

<http://www.statistiques-mondiales.com/> (notamment pour les données chômeurs, inflation, démographie)

Site du Fmi : www.imf.org

Site du groupe Banque Mondiale : www.worldbank.org

Site de l'OMC : www.wto.org

<http://www.scribd.com/doc/222646575/World-Development-Indicators-2014>

* * *

Autres manuels et écrits disponibles

Durant la crise Covid, la décision sera prise d'ouvrir au plus grand nombre mes manuels de cours. Ils sont également complétés par des écrits « off » à titre de réflexivité/esprit critique. Cet ensemble d'écrits se réfère à des enseignements principalement dispensés dans le groupe Grenoble-INP⁹⁴.

A vocation pédagogique, ces textes sont rédigés en 3 possibles vitesses de lecture :

- 1-Lecture rapide (en « V ») : par simples jeux de photos, de schémas, de cartes et de statistiques.
- 2-Texte en taille 12 : éléments d'explications complémentaires aux photos et aux statistiques.
- 3-Note en bas de page : approfondissements et prolongement bibliographiques.

Manuel de cours

- « *L'économie contemporaine en 10 questions-clés* »
- « *Comprendre l'économie contemporaine : une analyse économique et monétaire* »
- « *Economie mondialisée (vol 1) : Contextes, enjeux et perspectives possibles de la mondialisation* »
- « *Economie mondialisée (vol 2) : Outils et méthodes du pilotage de projet à l'international* »
- « *Développement durable : des chiffres et des étoiles* » (3 vol.)
- « *Innovation : circularité industrielle et soutenabilité* » (vol. 1)
- « *Innovation : méthodes et enjeux* » (vol. 2)
- « *Innovation : analyse de la valeur en approche conception* » (vol. 3)
- « *Développement économique : de quoi-parle-t-on ?* »
- « *Chine : le basculement du monde* »
- « *Gestion des risques économiques et financiers* »
- « *Organisation industrielle, Stratégie et Décision* »
- « *La bourse est-elle utile ? Tout ce que vous avez voulu savoir sans jamais oser le demander* ».

Ecrit « Off » (hors cours, à titre de réflexivité)

- « *Quel sens donner au travail ? 12 pistes par arrêt sur images* »
- « *Homo-oeconomicus : l'erreur de la science économique* »
- « *Capitalismes : quels avenir possibles ? Exercice d'esprit critique* » (Economie mondialisée Vol. 3)
- « *Chine, masques, dettes et CAC 40 : quelles leçons retirer de la crise Covid ?* »
- « *La Dame de Shanghai* » (2 vol.)

Ces écrits sont en fréquentes réactualisations, sans but lucratif et ouvert aux lectures externes via le lien suivant :

https://chamilo.grenoble-inp.fr/main/document/document.php?cidReq=GI4AIPID042020&id_session=0&gidReq=0&gradebook=0&origin=

Et sont également disponibles sur le portail Hal de l'Université de Grenoble-Alpes UGA - Boissin Olivier) en archive ouverte. Du fait de rédactions rapides, ils souffrent de maladresses et restent en l'état des drafts. D'une empreinte carbone déjà forte élevée, si possible ne pas les imprimer.

O. Boissin (CREG⁹⁵ UGA).

* * *

⁹⁴ L'INP est un établissement d'enseignement supérieur (Institut National Polytechnique).

⁹⁵ Centre de Recherche en Economie de Grenoble (Unité de recherche de l'Université Grenoble-Alpes)

« Le développement durable : des chiffres et des étoiles »

Sur la base d'un dialogue imaginaire, cet ouvrage est un écrit léger sur des questions qui ne le sont pas. Entre chiffres et étoiles, un écrit « *off* » sous le signe d'un Vintage 1950-1970, ces années fondatrices de nos sociétés de consommation, de destruction, de création, et de couleurs aussi.

Vol 1 : Les chiffres

Chapitre 1- Mesurer

Chapitre 2- Voitures et caddies

Chapitre 3- Green Deal ou suicide collectif ? Les outils de l'intervention publique

Vol 2 : Noire Magie

Chapitre 4- Noir charbon, partons en Chine

Chapitre 5- L'environnement en grand angle : la nouvelle Triade

Chapitre 6- Des sociétés en effondrement ?

Vol 3 : Les étoiles

Chapitre 7- Place aux étoiles

Chapitre 8- Et la France dans tout cela ?

Chapitre 9- Le développement durable pour les nuls



O. Boissin
Enseignant-chercheur
Grenoble-INP / CREG UGA

