



Les CODEV

Le développement durable est-il durable ?
Bilan, perspectives

Date : 12 avril 2012

Intervenant :
Dominique BOURG,
Professeur à l'Université
de Lausanne

Le bilan de 25 ans de développement durable est décevant : Il y avait 2 objectifs :

- Réduire le déséquilibre, en termes de répartition de la richesse sur terre. Est-ce le cas ?
- Réduire un déséquilibre environnemental global.

Je vais, très rapidement, faire un peu l'état des lieux et essayer de montrer pourquoi, finalement, on n'a pas eu des résultats plus intéressants. Probablement que, ce sur quoi on a compté, n'était pas à la hauteur de nos ambitions.

1) La Répartition de la richesse

La répartition de la richesse est extrêmement inégale. Si je voulais simplifier les choses à l'extrême, je dirais qu'on peut répartir les 7 milliards d'habitants qui existent, entre un peu plus d'un milliard qui vivent comme nous, donc qui ne s'en sortent pas si mal, un milliard qui peut mourir du jour au lendemain et, finalement, 5 milliards qui ont de 1 à quelques dollars par jour. C'est une situation tout à fait exceptionnelle. Elle n'a pas existé dans l'histoire. Par exemple, en l'an 1000, la Chine était légèrement plus riche que l'Europe (ce qui risque de redevenir le cas), mais avec un écart qui était très faible. Systématiquement, si on enlève ce qu'on appelle les peuples premiers (peuples vernaculaires), dans les grandes aires de civilisation, vous ne trouverez pas de région qui soit 2 fois plus riche qu'une autre, et c'est simple à comprendre : La seule énergie qui existait, était l'énergie musculaire, humaine ou animale et le peu d'énergie éolienne qu'on pouvait avoir ça et là. On est avant l'explosion des énergies fossiles, et c'est l'explosion cette dernière qui va permettre leur exploitation, et ces écarts gigantesques.

On a finalement une inégalité, quand à la répartition de la richesse sur terre, qui s'est amplifiée durant les 30 dernières années, de façon assez importante. Le premier objectif que la communauté internationale s'était assigné, il y a près de 25 ans maintenant, était un échec, en dépit du nombre de gens, qui est passé à moins de 1,25 \$/jour à 2, 3 4 \$/jour. Les choses ne se sont pas améliorées durant les 30 dernières années.

2) Le paramètre environnemental

Il est nécessaire de prendre en compte l'état des lieux pour savoir ce qu'on doit faire dans l'avenir.

Dans très peu de temps, un an à peu près, les 2 sociétés internationales (des géophysiciens, d'un côté, des géologues de l'autre), vont se réunir pour décider d'une proposition qui a été faite, il y a maintenant une dizaine d'année par un prix Nobel, Paul CRUTZEN. Cette proposition consiste à dire que nous avons changé, nous sommes sortis de l'aire géologique dans laquelle on croyait encore vivre, à savoir, l'aire de l'Holocène. Cette Aire a commencé juste à la fin du précédent âge glaciaire, il y a un peu plus d'une dizaine de milliers d'années, et nous serions rentrés dans une nouvelle l'aire géologique, qu'on appelle l'Anthropocène. La population mondiale a doublé de 1950 à 2000, on est passé de 3 à 6 milliards. Nous sommes maintenant 7 milliards. Nous serons probablement 9 milliards dans 2 à 3 décennies. En même temps, le PIB mondial, lui aussi, a explosé, et quelque soit l'indicateur économique que vous puissiez considérer, partout, vous avez des exponentielles. Ces exponentielles démarrent, toutes, à la coupure des années 50.

Nos activités économiques, évidemment, entraînent des flux de matière et des flux d'énergie : Par exemple, les 3 principaux gaz à effets de serres, d'oxyde de carbone, de protoxyde d'azote, de méthane ; quelque soit les autres indicateurs qu'on peut prendre, en matière d'environnement, ils sont au prorata de nos activités. C'est-à-dire qu'eux aussi explosent à compter des années 50, d'où justement, cet Anthropocène. C'est-à-dire que nos activités ont tellement marqué la biosphère, qu'on est obligé de constater un changement immense. Durant les 50 dernières années, on a carrément changé la stratigraphie, l'écorce terrestre, donc ce n'est pas rien.

Considérons les choses paramètre par paramètre.

3) Bilan des ressources énergétiques

Le bilan fait état d'un pic de découverte, dans les années 60, pour le pétrole conventionnel. On a ensuite un pic gazier, à peu près une quinzaine d'années après et, ensuite, le rythme de découverte et l'importance des découvertes chutent. La courbe à nos jours, n'est évidemment, absolument pas remontée. Quand on vous dit : on va trouver un gisement d'un milliard de baril ; ok, c'est sympathique mais sachez qu'on en consomme entre 80 et 90 millions par jour, donc un milliard ça va très très vite.

a) Paramètre 1 : Le pétrole conventionnel

On a un problème avec le pétrole conventionnel : on utilise 64 millions de barils jour et déjà pratiquement une trentaine de millions de barils extraits des pétroles lourds..., même de la gazéification du charbon (pratique de l'Afrique du Sud depuis l'Apartheid). L'agence internationale de l'énergie a fait remonter ce problème, quand nous avons atteint le pic pétrolier pour le pétrole conventionnel, en 2006.

C'est extrêmement important parce que la disponibilité du pétrole et des autres fossiles -tout particulièrement du pétrole au XXème siècle à très bas coût (20 \$ constant par baril durant tout le siècle) - a vraiment structuré notre industrie, notre urbanisme, nos activités économiques.

Hors, ces temps, d'un pétrole bon marché, sont derrière nous, à jamais. Mais, en termes de pétrole conventionnel, on va connaître ce qu'on appelle un plateau ondulé, pendant à peu près 20 ans, mais on n'arrivera jamais à faire remonter - ne serait-ce que de 10 millions de barils jour - la production de pétrole conventionnel. Et, à partir du moment où on va connaître ce qu'on appelle un taux de dépression et que la courbe va redescendre, on aura chaque année un déficit, de plus en plus important, de pétrole conventionnel qu'on ne pourra pas combler avec du pétrole non conventionnel.

A l'échelle mondiale, aujourd'hui, 80% d'énergie primaire utilisée est d'origine fossile et, sans la biomasse, l'hydroélectricité et le nucléaire, en mauvaise part aujourd'hui, et en ne considérant que l'éolien et le photovoltaïque des énergies de demain, on est à moins de 2 % en terme d'énergie primaire à l'échelle mondiale. Donc on ne va pas descendre comme ça. Suivant le moment et suivant la rapidité avec lequel le pic se fera sentir - par exemple en mer du nord, chaque année, les anglais retirent 6 à 8 % de pétrole de moins que l'année précédente - et bien, on connaîtra, plus ou moins, de tensions importantes. En termes de PIB, il est bien important de le savoir, les flux monétaires liés à l'énergie sont ridicules à l'échelle mondiale. C'est 4 % du PIB. Mais vous retirez ces 4 % du PIB et à mon avis, vous retirez 95 des 96 % restants.

Alors, voici quelques chiffres, calculés sur la base d'une année de référence, c'est-à-dire la consommation en 2007 : Depuis les années 50 jusqu'à il y a une dizaine d'années, on avait connu un rythme d'augmentation de la consommation mondiale d'énergie de 2 %. Durant la précédente décennie jusqu'à la crise de 2008, on est passé de 2 % à 3 voire 4 %. C'est une différence énorme. Alors, suivant le rythme, par section d'une dizaine d'années, les chiffres fondent.

En fait, maintenant c'est acquis : Le pétrole conventionnel a atteint le pic. On va connaître ce plateau ondulé donc, de manière générale pour les fossiles, pour le pétrole, dans un cas, le gaz, avec à peu près une dizaine ou une quinzaine d'années d'écart, et beaucoup plus tard pour le charbon, nous allons connaître des problèmes.

- ⇒ Première conséquence qu'il faut en tirer : c'est en termes de prix
- ⇒ deuxième conséquence, très difficile à dire : Allons-nous connaître une pénurie ?

b) Le nucléaire

En revanche, si vous regardez du côté du nucléaire, vous avez un espace de respiration plus grand, alors le thorium serait, évidemment, plus intéressant que le plutonium, mais vous connaissez la situation à Fukushima, donc ce n'est sans doute pas à prendre à la lettre.

Nous allons rentrer dans une période de tension, à la fois, en ce qui concerne la quantité d'énergie fossile disponible, et pour d'autres raisons avec le climat, et, une période de tension en termes de prix. On ne connaîtra plus ce qu'on a connu au XXème siècle, c'est-à-dire un baril de pétrole à 20 \$ constant, d'année en année, pratiquement, de moins en moins cher, sans qu'on sache vraiment, exactement, comment les choses vont se dérouler à l'avenir.

c) Paramètre 2 : Le climat

On est, en quelque sorte, pris dans un étai. D'une certaine manière, on va connaître une forme de pénurie relative, parce qu'il nous reste beaucoup de charbon, en terme d'énergie fossile. Si l'on converti le charbon en pétrole liquide, ça a un coût. Donc de toute façon, on ne redescendra pas en-deçà d'un certain prix planché, ça c'est le premier problème.

Si l'on ajoute les ressources aux réserves exploitées, finalement, on a 6 fois plus d'énergies fossiles disponibles que ce qu'on devrait consommer entre 2000 et 2050, pour ne pas dépasser une élévation moyenne de la température de 2 degrés, d'ici à la fin du siècle. Oui, 6 fois plus. Et, par rapport à ce budget qu'on pourrait calculer, sachez que de 2000 à 2008, on avait déjà dépensé 1/3 de ce budget.

Hors, dépasser une température de 2 degrés, c'est ouvrir en quelque sorte la boîte de pandore du changement climatique.

Si l'on regarde par exemple, les engagements qui ont été pris, à la suite de Copenhague et avant Cancun, on assure une trajectoire d'augmentation de la température, située entre 3 et 4 degrés, donc on est déjà largement au-delà, sans rupture dans les politiques publiques à l'échelle internationale. Simplement là, l'équation d'un économiste japonais, KAYA, fait un ratio entre le CO², l'intensité en carbone par tonne d'équivalent en pétrole, l'intensité énergétique par point de PIB, sur le PIB par la population. Finalement, durant les 50 dernières années, on a su réduire de moitié la consommation d'énergie par point de PIB. Pour résoudre cette équation, il faudrait, dans les 3 prochaines décennies, la réduire d'un facteur 8. Autant dire que ce n'est pas gagné d'avance.

Vous l'avez compris, on est dans une passe assez délicate. On est pris dans un étau, avec d'un côté le prix, la disponibilité de la ressource, et de l'autre, la contrainte climatique.

4) Bilan des ressources minérales

Regardons ce qu'il en est sur le plan des ressources minérales.

De façon très globale, suivant le type de minerai considéré, et là encore, quand on parle de réserves et non de ressources, la disponibilité va oscillée entre 1 et 5 décennies. Si je prends, par exemple, le fer et, si l'on continue le rythme d'augmentation de la production mondiale qu'on a connu de 2000 à 2008, et bien, dans moins de 5 décennies, nous aurons épuisé les réserves connues (c'est-à-dire un taux d'augmentation de 3,5 par an). Pour beaucoup de métaux précieux ou semi-précieux, mais qui sont vitaux, pour tout ce qu'on appelle les « cleantech » (clean Technologies), que ce soit les tantales, les terra, lithium..., on est très souvent sur un horizon de visibilité d'une décennie.

a) Les métaux

En termes de métaux, là aussi, nous sommes dans une passe très difficile. A ces premiers aspects de finitude classique de la quantité de ressource, s'ajoute 2 autres ressources de finitude :

- 1^{ère} source de finitude : c'est que finalement, on utilise aujourd'hui, à peu près, une soixantaine de métaux différents,
- 2^{ème} source de finitude : Depuis les années 2000, on a commencé à utiliser une plus grande palette des 90 métaux disponibles sur terre. Donc cela à un sens extrêmement important car plus on s'approche de la totalité, et plus il devient difficile de substituer un métal épuisé par un autre. D'une part, ils ne sont pas aisément substituables parce qu'ils ont, évidemment, des caractéristiques propres, et suivant leur utilité technique, la substitution ne peut pas avoir lieu. Mais en plus, de toute façon, comment parviendra-t-on à substituer, parce qu'on va finir par pouvoir pratiquement tout exploiter ?
- 3^{ème} source de finitude : les réserves, en termes de minerais, sont très inégalement distribuées sur terre. Ce qui est important, c'est que systématiquement, au moins 60 % de la ressource est toujours dans 3 pays, et que dans certains cas, on a un pays qui domine très largement. Les métaux qui sont les plus utiles pour l'industrie la plus High-tech, évidemment, ne sont pas présents en Europe, mais chez nos concurrents directs, ce qui n'est pas une chose simple.

Ce n'est pas beaucoup plus réjouissant sur le fond des minerais que sur le fond de l'énergie. Maintenant, regardons l'eau.

b) L'eau

L'eau aussi est une composante absolument nécessaire à nos activités économiques. Le problème est très différent, puisqu'une même molécule peut avoir plusieurs usages dans l'année et surtout, ce qui va caractériser l'eau douce, c'est qu'elle est extrêmement mal répartie. Vous prenez, par exemple :

- le Québec : A lui seul, c'est 10 % des ressources d'eau douce au monde.

- L'Ogallala, Un état situé sous les 6 grands états céréaliers américains : On pense que dans une vingtaine d'années, au grand maximum, cet aquifère sera épuisé, d'où les tractations entre les Etats-Unis et le Canada, pour pouvoir dériver de l'eau du Canada.

Depuis maintenant, au moins une décennie, vous avez une série d'aquifères qui s'assèche. Par exemple, en Australie, des pans entiers des exploitations agricoles australiennes cessent parce qu'elles ne peuvent plus fonctionner, faute d'eau fossile disponible.

On pourrait se faire peur, en se disant, plus l'atmosphère s'enrichit en CO² et plus, finalement, les végétaux consomment de l'eau douce et pourraient manger nos réserves, même à l'échelle globale, mais on n'en n'est pas encore là.

c) **Exemple : Les ressources Halieutiques**

Un exemple particulier : il s'agit des ressources halieutiques (les poissons) : déjà, c'est assez exemplaire de la folie qui s'est emparée de nous au siècle dernier. Par exemple, dans l'atlantique nord-ouest, il y a un peu moins en 25 ans, les pêches moyennes sont passées de 800 grammes à 200 grammes. De manière générale, on estime que la quantité de matière vivante, pour les poissons, a été réduite, pour les espèces pêchées, de 90 % et 80 %, pour les autres. Tout simplement, ce sont les filets dérivants : vous ne consommez que 20 % de ce que vous remontez sur le pont. Donc on écume le fond des mers et on tue tout ce qui s'y trouve (cas illustratif : il y a plus de thons rouges dans les réfrigérateurs du Japon qu'il n'y en a dans la totalité des mers).

d) **Les aliments**

Regardons maintenant pour les aliments : c'est assez intéressant parce qu'on va mettre l'accent sur un paramètre extrêmement important que l'on va d'abord généraliser : exemple : Imaginons que les indiens, qui pour le moment, mangent 4 kilos de viandes par habitant et par an, se mettent à manger la moitié de ce que mangent les américains. Vous devriez doubler les surfaces de céréales : il faut 7 à 10 kilos de céréales pour produire un kilo de viande, et vous ne nourrissez, évidemment pas le même nombre de gens avec 7 à 10 kilos de céréales qu'avec 1 kilo de viande. Donc, ce n'est pas qu'on ne pourra pas nourrir 9 milliards d'habitants, très probablement nous pourrons les nourrir, simplement, on ne les nourrira pas comme nous nous nourrissons nous-mêmes. On a d'autres problèmes qui sont des problèmes d'artificialisation, de manque d'eau, d'état des sols.

Prenons, par exemple, certaines estimations comme des ordres de grandeurs. On est en 2050, et on a un certain type de scénario climatique. Comme vous le savez, ça peut très sensiblement changer selon ce qu'on va faire dans les décennies qui viennent. Mais là, on aurait pour le maïs : 16 % de moins ; le riz : 21 % de moins ; les céréales : 42 % de moins... c'est énorme.

La nature fournit des services sans lesquels on ne pourrait pas faire fonctionner nos activités économiques :

- Des services de régulation, qui sont la régulation du climat à l'échelle locale, la régénération de la fertilité des sols, l'épuration de l'air, l'épuration de l'eau, la régulation des populations pathogènes...
- Des services de fournitures : récoltes, cheptel, bois de chauffe, bois de construction, certaines molécules indispensables à l'industrie...

L'ONU a répertorié 24 grands services écologiques. Sur les 24, 16 sont dégradés (60 %) et les autres sont déjà surexploités, donc en phase de dégradation.

On a donc, en matière d'environnement, 2 fronts :

- Le front des ressources et des réserves,
- Les dérégulations qu'on suscite dans le fonctionnement général du système terre, ce qu'on appelle : *la biosphère*.

5) **Seuil de dangerosité**

Là, on a 9 domaines par rapport auxquels on peut indiquer un seuil de dangerosité :

- Le changement climatique,
- L'accélération du taux d'érosion de la biodiversité,
- L'interférence entre les cycles de l'azote et phosphore, surtout l'azote dû à nos activités agricoles.
- La signification des océans,
- Le taux de déplétion de la zone stratosphérique,
- L'usage de l'eau douce et celui des sols,
- La quantité de la pollution chimique,
- La qualité de la pollution chimique,
- L'impact des aérosols atmosphériques.

Ce sont les 9 grands domaines de perturbations à l'échelle globale de la biosphère.

6) Le découplage

En général, quand on parle d'environnement aux gens, ils pensent pollution. Je ne dis pas que la pollution n'existe pas mais ce n'est qu'un aspect des problèmes auxquels nous sommes confrontés.

En matière de climat, on a probablement dépassé un seuil de dangerosité, en dépassant le seuil des 350 ppm, tout simplement, parce qu'il y a 3 millions d'année, avec 350 ppm, on avait une température moyenne de 3 degrés supérieure à ce qu'elle était au XXème siècle. Vous aviez des forêts luxuriantes au Groenland, en Alaska, mais plus vous descendiez au sud, plus vous aviez des terres totalement arides qui auraient été absolument impropres au déploiement d'une civilisation humaine, donc 3 degrés ce n'est pas innocent, et 3 degrés, sur la longue durée, c'est 350 ppm. Je vous rappelle qu'on est à 390 et que chaque année, on en ajoute 2 de plus, donc ça va très vite.

Autre exemple, le taux d'acidification des océans : C'est vrai qu'à partir de 430 ppm, on atteint un taux d'acidité qui ruine toute la chaîne trophique, donc, ces dérégulations sont à prendre au sérieux.

Alors, qu'est ce qu'on a essayé de faire pendant toute cette période ? Le maître mot du développement durable a été le découplage. On a cherché à continuer à augmenter nos points de PIB, à continuer à augmenter la production de richesse en pensant qu'on allait pouvoir le faire en consommant moins de ressources. Il est clair que par point de PIB, on sait qu'on se met moins de ressources. Par exemple, en ce qui concerne la consommation d'énergie - de 1970 à 2008 par point de PIB - on a réussi à consommer 30% d'énergie en moins, donc c'est très bien. Mais, comme nos points de PIB ont très puissamment augmenté, au bout du compte, on émet, de 1970 à 2008, 80 % de gaz à effets de serres en plus. En fait, de manière générale, ce qu'on appelle le découplage ne fonctionne pas et c'est pourtant ce sur quoi on continue à prendre appui.

Pourquoi le découplage ne fonctionne pas ? : tout simplement, en fonction de ce qu'on appelle l'effet rebond.

Que nous permettent nos techniques ? Elles nous permettent 3 choses :

- 1) De mettre sur le marché, des biens et des services existants qui consomment moins de ressources, donc à un prix plus faible. Comme on les met sur le marché à un prix plus faible, on les consomme plus. Donc plus on gagne, en termes de gain de productivité, au bout du compte, plus on consomme.
- 2) De mettre sur le marché, des biens et des services qui n'existaient pas : Exemple : les Smartphones. Ils n'existaient pas mais vous imaginez les flux de matière. Sachez, par exemple, que la consommation d'électricité, d'un pays comme la France, dû aux usages de l'informatique est déjà de 13,5 %, et ça ne fera qu'augmenter ? Des moteurs de croissance (innovation technologique), elle débouche sur des flux de matière et des flux d'énergie croissants.
- 3) Tout ce qui est de trouver des remèdes aux pollutions. Le stockage, par exemple, du carbone à la source, dans une centrale thermique... En tant que prototype ça marche, maintenant, ce n'est pas simple). On a la possibilité de jouer sur certains paramètres. Mais de manière générale, ce qu'on gagne par les gains de productivité, on le perd en termes de consommation. Et, c'est effectivement la raison pour laquelle cette fameuse stratégie de découplage ne marche pas. On la déploie de manière différente.

7) 1^{ère} solution : l'économie circulaire

Si on veut la déployer de manière un peu plus ambitieuse, on a l'économie circulaire. Sachez, par exemple, qu'en Chine, depuis décembre 2008, vous avez une loi nouvelle sur l'économie circulaire. L'idée, c'est de faire que les cycles de matière soient justement des cycles et ne soient pas linéaires (consommation de matière d'un côté, recyclage de l'autre). Selon une étude d'un des patrons de Veolia, François GROSSE - publiée par la revue « Futuribles » en Juillet 2010 - si vous prenez justement la production mondiale d'acier, en imaginant un taux de recyclage qui irait jusqu'à 62 % (c'est le maximum de ce qu'on peut envisager), et bien, avec le rythme d'augmentation de la production mondiale qu'on a connu de 1998 à 2008, l'espace de respiration qu'on récupère, c'est-à-dire, au lieu de voir les ressources épuisées en 5 décennies, on gagne 12 ans. Si vous voulez gagner plus, il faut redescendre à une augmentation de la production mondiale d'1 %. Et là, on gagne 350 ans. Donc, la stratégie des 3 aires, c'est : réduire, réutiliser, recycler. C'est absolument nécessaire, mais on est loin de le faire. Sans corrélérer au paramètre augmentation de la production, l'efficacité est très réduite.

8) 2^{ème} solution : l'économie de fonctionnalité

2^{ème} solution très intéressante, c'est ce qu'on appelle l'économie de fonctionnalité, c'est-à-dire, substituer à la vente d'un bien, la vente de l'usage de ce bien. Par exemple, imaginez que Michelin ait des pneus qui aient une résistance à l'usure qui surclasse d'un facteur 3 ou 4 toute la concurrence. D'une part, ils seraient très chers et donc invendables. S'il les vendait, il serait très gêné. Imaginez qu'il y ait un grand succès, au bout d'un moment, il devrait réduire leur capacité de production de façon énorme et les faire repartir quelques années après. En revanche, si vous ne vendez plus les pneus mais si vous vendez le service pneumatique, à ce moment là, plus le pneu dure, et plus la vente de service est rentable. C'est-à-dire que cette fois-ci, on fait se recouvrir l'avantage écologie et l'avantage économique. Ce qui est une excellente chose. Bon, ce n'est pas une réponse à l'effet rebond. Ça pourrait même n'avoir aucun effet. Donc, on est face à une difficulté très grande. On a misé beaucoup sur ce développement durable. Les résultats ne sont pas au rendez-vous. Ils n'y seront pas dans 5, 10 ou 20 ans et on aura d'autres problèmes d'ailleurs d'ici là, parce que finalement, la stratégie sur laquelle on avait tout fondé s'avère inadéquate. Donc, je vous laisse réfléchir vous-même à la solution. Merci de votre attention.

Echanges avec la salle

Question : Et la décroissance ?

Réponse : Très sincèrement, à moyen terme, je ne vois absolument pas d'autres solutions possibles. On vient de le voir, par exemple, pour la production d'acier. Maintenant, d'une part, tout dépend de ce qu'on entend par là : déjà, quand on parle de décroissance, ce n'est évidemment pas une décroissance des pays en développement. Je veux dire, ce n'est pas la peine d'y compter. Ça n'a aucun sens ! Et quand aux pays émergents, vous imaginez bien qu'ils ne vont pas nous demander la permission. Quand on parle de décroissance, c'est une décroissance des plus riches. Alors, entendons nous bien, imaginons que, du jour au lendemain, la France entre en décroissance (alors, très sincèrement, ce ne serait pas une bonne chose). La décroissance, si tant est que l'on puisse la maîtriser, ça présupposerait, au contraire, de 2 à 3 décennies de surchauffe économique. Un pays ne pourrait décroître en maintenant une certaine forme de confort. Vous le savez, en France, 46 % de l'énergie primaire consommée l'est pour le bâtiment.

Regardez le problème qu'on appelle la précarité ou la pauvreté énergétique - définition technique : est déclaré précaire ou pauvre énergétiquement parlant, quelqu'un qui dépense plus de 10 % pour se chauffer, pour produire son eau chaude et pour son électricité domestique - alors, en France, on estime qu'il y a entre 3 et 4 millions de gens énergétiquement précaires ; en Angleterre, entre 4 et 6 millions. Compte tenu de ce que je vous ai indiqué tout à l'heure, ne nous attendons pas à ce que ça diminue. Donc, si on veut qu'un pays soit socialement viable, avec des flux de matière et des flux d'énergie qui croitraient de façon sensible, sur évidemment plusieurs décennies, ça suppose, par exemple, qu'on ait croisé le bâti. Si vous ne le faites pas, ce n'est pas viable, donc surchauffe pendant 3 décennies !

Impossible d'imaginer de rentrer dans une économie décroissante sans avoir aussi transformé, en grande part, l'appareil de production, qu'il fasse d'immense progrès en terme de gain de productivité, et qu'il se concentre sur ce que pourrait être une économie qui serait moins dispendieuse en terme de matière. Dans les 2 cas, vous avez besoin d'un investissement public énorme. Nos pays se sont interdit la création monétaire publique. En Europe, vous ne pouvez avoir de création monétaire que privée. Donc, si on voulait prendre ces indicateurs au sérieux, et si on voulait prendre un programme de résilience à long terme, sur une planète, et bien, il faudrait déjà se retrousser les manches et faire un effort, de

réhabilitation de notre système, gigantesque, avec, très probablement, durant une certaine période, si tant est qu'on puisse résoudre ce problème de création monétaire, une surchauffe pendant plusieurs décennies, pour ensuite rentrer sans casse sociale, sans devenir malheureux pour autant, mais faire front d'un monde, ou effectivement, les flux de matière et les flux d'énergie seront physiquement plus rares.

Donc, le défi est gigantesque mais, moins on veut le regarder, moins on veut l'anticiper, et plus on en rend probable des à-coups sérieux et des heurts non négligeables, et des soubresauts sociaux énormes.

Qu'est-ce qui va advenir des décennies qui viennent, en termes de précarité énergétique, en termes d'élévation du coût de l'énergie ?

Il n'y a pas d'autre solution que d'avoir une énergie plus chère. Echapper à une certaine forme de décroissance me semble être une illusion assez cocasse.

Question : *La question vient de la revue « Terra éco ». On a parlé de décroissance économique, et si on parlait de décroissance au terme démographique. C'est-à-dire qu'aujourd'hui, c'est parce que la population va croître qu'on va avoir des soucis par rapport aux ressources et surtout, la question qu'on peut se poser, c'est qu'aujourd'hui on pourrait très bien être dans une limitation démographique ?*

Réponse : C'est une idée qui est très largement répandue. C'est une idée qui est à moitié fondée. Ma source est un excellent historien américain du XXème siècle, et lui, s'est amusé à faire l'exercice de façon très précise pour les dégradations de l'environnement au XXème siècle. En fait, suivant le paramètre qu'on prend en compte, on oscille entre 20 et 25 % pour la part de la démographie par rapport à la consommation des plus riches. Imaginez un indien aujourd'hui, il émet à peu près 300 kilos de CO² (= émission directe). Pour un américain, je passe de 23 à plus de 30 tonnes. Alors vous voyez le nombre d'indiens qu'il faut pour un américain. Donc, c'est malheureusement la consommation des plus riches qui a occasionné cette espèce de razzia générale sur la biosphère. Maintenant, il est clair qu'à 9 milliards, avec un niveau de vie, pour une partie, croissant, le problème se pose !

Mais, le problème n'est pas simplement démographique. En plus, une chute démographique, pour un pays est quelque chose de très difficilement viable sur un plan social. Partout au monde, on est entré dans ce qu'on appelle la transition démographique. Nous avons connu 2 pseudos équilibres :

☞ On a connu pendant des milliers d'années, une très forte natalité mais une très forte mortalité. Donc, on avait une croissance faible.

☞ Maintenant, on connaît une très faible natalité mais une très faible mortalité. Donc on rentre dans un système de décroissance faible.

Et donc, à peu près tous les pays, sauf certains pays africains, sont entrés dans ce qu'on appelle la transition démographique. Prenez la Tunisie, le taux de fécondité par femme est de 1,4 : c'est l'Italie, l'Espagne, l'Allemagne. Même l'Iran, c'est 2 enfants par femme. C'est allé très vite. Donc, on va avoir un problème, on va, sans doute, avoir un pic démographique qui ne va pas être simple à assumer, mais qui ne va qu'ajouter une part au problème. La démographie n'est qu'un facteur et ce n'est de loin pas le facteur déterminant. Avant, on pouvait raisonner en terme démographique car effectivement la démographie pouvait apparaître comme le paramètre absolu, mais ce n'est plus le cas à partir du moment où on a eu les fossiles, parce que chaque individu, suivant la quantité d'énergie qu'il va consommer, va avoir un impact qui n'a plus rien à voir.

Question : *Aujourd'hui, il faut faire, dans nos quartiers, logement social ou privé, un effort considérable d'économie d'énergie. Qui va le payer ? Quel est le devenir pour les habitants à très faible revenu ? Le développement durable peut sans doute être durable mais à quel prix ? Qui doit être révoqué pour inverser la tendance aujourd'hui ? J'aurais plutôt tendance à dire qu'il faut payer le juste prix, c'est-à-dire, chacun paie ce qu'il consomme. Quel projet collectif pourrions-nous construire à partir de là ? L'énergie nucléaire devient un danger imminent pour la planète comme pour nous !*

Réponse : Le problème n'est pas la richesse globale sur terre. Souvenez vous de la statistique que je vous ai donné tout à l'heure pour les Etats-Unis. Si vous prenez les 20 % aux Etats-Unis les plus pauvres, leurs revenus se sont accrus de plus de 3,5 %. En fait, leur pouvoir d'achat a diminué, puisque l'immobilier, d'un côté, l'énergie, de l'autre, sont devenus beaucoup plus chers et, aux Etats-Unis, il n'y a pas de taxes donc l'impact de la hausse de l'énergie se traduit immédiatement et très fortement en terme de pouvoir d'achat, plus que chez nous. Si vous prenez en revanche, les 5 % des plus riches, leurs revenus ont accru de 68 % et si vous prenez les 20 % des plus riches, leurs revenus ont accru de 47 %.

Donc tout ça, c'est l'effet de ce qu'on appelle le néolibéralisme et donc, on ne peut pas, en continuant dans cette voie, faire face au problème que vous soulevez.

Je crois qu'il est très clair, qu'il faut revenir à ce qu'on connaissait dans les années 60. Je vous rappelle simplement, aux Etats-Unis, le taux d'imposition sur la haute fortune dans les années 60 était de 90 % : je gagne 100 millions € par an, je donne 90 millions au FISC, je suis désolé, il m'en reste 10. J'ai déjà beaucoup de mal à les dépenser. Donc, finalement, aujourd'hui, aux Etats-Unis, c'est 34 %, en Suisse, c'est 25 %. Vous imaginez qu'avec ce type de système, on va au devant de guerres sociales. Ce n'est pas tenable. Vous ne pouvez pas voir un renchérissement qu'on connaît aujourd'hui, et du prix d'alimentation et du prix de l'énergie et du prix des matières premières, avec un tel système fiscal, tel qu'on l'a imposé pratiquement partout sur la planète. On va au devant de choses assez méchantes.

Donc, c'est très clair, soit on resserre l'éventail des revenus et on s'en sort. Soit on ne le fait pas et là je pense qu'on va revivre ce qu'on a connu au XIXème siècle, des épisodes de violences extrêmes.

Pour la question du nucléaire : c'est une question très compliquée. On a d'un côté une raréfaction compliquée, relative, en fonction de la part des fossiles qu'on va prendre, mais, de manière générale, les fossiles vont se raréfier. Et, de l'autre, on a le changement climatique.

Effectivement, le nucléaire pouvait paraître un type d'énergie qui pouvait nous permettre d'assurer une certaine forme de transition. Cependant, en 40 ans, on a connu 3 accidents de référence (= début de fusion du cœur), pour 3 raisons très différentes. Je vous rappelle que le rapport de Rasmussen de 1972, disait que l'accident de référence arrivera une fois tous les 1000 ans. On l'a eu 3 fois en 40 ans. Et, comme vous le voyez, d'une part, l'expression accident n'est pas adéquate, quand on a un problème avec l'énergie nucléaire et quand on a un début de fusion, ce n'est pas un accident. Un accident, c'est un événement. Il y a un avant et un après. On revient à la normale après mais, avec le nucléaire, on ne revient pas à la normale. A Tchernobyl, il va falloir refaire un sarcophage qui va coûter des milliards.

Cas du Japon : Quand on a un problème nucléaire, ça ne s'arrête pas, on a quand même de la radioactivité, de la matière qui reste radioactive, qui continue à chauffer et qui va chauffer pendant des années, des décennies, même. On ne sait pas ce sur quoi ça va déboucher mais, vous avez entendu qu'on a élevé le degré d'accident à la catégorie 7, c'est-à-dire qu'on imagine que, finalement, au fil des semaines, on va avoir une fuite radioactive qui va s'approcher de ce qui s'est passé à Tchernobyl. Là, c'est très délicat !

Je vous rappelle qu'on a eu 3 choses différentes : tout d'abord, une difficulté de lecture d'information, donc les opérateurs à la centrale se sont trompés et la réaction qu'ils ont eue, a fait que finalement, on a débouché sur un accident. A Tchernobyl, ils ont carrément coupé tous les systèmes de sécurité. Et à Fukushima, on a construit 6 réacteurs sur le front de mer, dans une zone hautement sismique avec un risque de tsunami. Faut quand même être particulièrement bizarre pour avoir accepté de faire ça. En plus, on sait qu'il y avait des défauts en termes de refroidissement, en terme d'isolation des générateurs au cas où le réseau était coupé... Mais, la prochaine fois, ça sera autre chose !

Il est évident qu'on ne va pas sortir du nucléaire, c'est impossible vu notre consommation. Il va nous falloir des décennies pour en sortir. On va devoir s'en passer !

C'est très délicat dans l'entre deux, puisqu'avec l'éolien ou le photovoltaïque, on a à faire à des sources d'électricité qui sont intermittentes. On est dans une passe très difficile, mais je dirais que Fukushima devrait vraiment mettre un cran d'arrêt plus fort encore à l'essor du nucléaire.

Question : J'ai entendu dire, il y a quelques années, qu'il fallait arrêter de manger de la viande rouge, qu'il fallait en manger moins. Je suis passé aux sardines, et je viens d'apprendre que je les ai toutes mangées ! Quelle solution on a maintenant ? Vers quoi doit-on s'orienter ? Quand j'entends qu'aujourd'hui, 6-7 milliards commencent à avoir ces problèmes là ! On va être 9 milliards d'ici quelques décennies ! Comment va-t-on réussir à nourrir tout le monde ?

Réponse : Si on en croit de bons agronomes, normalement, on doit arriver à nourrir tout le monde, mais pas de la même manière qualitativement parlant (avec une nourriture moins carnée). Pour le moment, on n'a pas vraiment réagi. On a des classes extrêmement aisées qui tirent vers le haut tous les standards de consommation. C'est ce qu'on a fait avec la viande ; nous même, en France, on ne mangeait pas autant de viande rouge autrefois. Il va falloir revenir sur nos pratiques sociales, mais ce ne sont pas des choses si difficiles que ça. On peut trouver, sur un plan nutritif et gustatif, des alternatives. A partir de 15 000 \$ de PIB par habitant et par an, on voit un décrochage entre la courbe qui retrace le sentiment de bien être et la courbe qui retrace l'enrichissement matériel. On peut vivre mieux avec moins de richesse, et c'est ce qu'il faut chercher, mais ce n'est pas simple car il y a des facteurs psychologiques qui sont très importants et c'est très dur de lutter contre.

Question : En ce qui concerne la rareté d'un produit, sa réduction au niveau de la consommation provoque d'énormes conflits sur notre planète. C'est un constat !

Au niveau du Thorium : est-ce que vous pouvez nous parler un petit peu de cette nouvelle matière, qui est connue depuis une vingtaine d'années, mais dont on commence à parler de plus en plus ?

Réponse : Au niveau du Thorium, 2 choses : déjà, si on imaginait qu'il n'y avait pas eu Fukushima, on aurait probablement eu un problème entre la génération 3+ et la génération 4, qui elle, effectivement, pourrait fonctionner soit à l'Uranium 238, soit au Thorium, beaucoup plus disponible sur terre.

Le Thorium aurait plusieurs avantages :

- ☞ Une disponibilité plus grande.
- ☞ Ne pas être lié à la filière militaire.
- ☞ Fonctionner avec des accélérateurs de particules et qu'on arrête d'emblée la réaction pour stopper ce problème de matières qui restent radioactives dans le cœur et qu'il faut refroidir, sinon il se passe ce qui est en train de se passer à Fukushima.

- ☞ Des problèmes moins aigus, pour la question des déchets...

Le Thorium aurait été un choix initial beaucoup plus intelligent. Beaucoup de physiciens défendaient cette filière. On ne l'a pas prise parce qu'il y a eu, au départ, un recouvrement entre le nucléaire civil et le nucléaire militaire. Donc, aujourd'hui, on le paie très cher. Est-ce que dans les conditions, qui sont les nôtres aujourd'hui, avec le nucléaire, est-ce que le nucléaire pourrait remettre le Thorium en avant pour redémarrer. Je n'en sais rien ! En tout cas, même avec ça, la filière aura du mal.

Question : *Aujourd'hui, le travail est la taxe la plus importante, en tout cas en France (le travail est une valeur qui est énormément taxée), tandis que les pollueurs ne sont, eux, ni inquiétés, ni taxés à des échelles qui, des fois, le mériteraient largement. Je trouve intéressant cette démarche parce qu'elle permettrait de donner, peut-être, plus d'emplois, de réduire la fracture sociale qui visiblement s'amorce de manière assez importante et, ça permettrait aussi de responsabiliser un monde économique qui se gave en ayant des comportements qui sont, peut-être aujourd'hui, contestables et ça permettrait, peut-être, de rééquilibrer aussi, par ce volet là, certaines choses.*

Réponse : Alors oui, vous soulevez un problème extrêmement important et je vous suis absolument. Donc, on parle de manière générale, aujourd'hui, de basculement des régulations, c'est-à-dire, comment changer l'assiette fiscale, la faire basculer du travail à la consommation de ressources, et, finalement, d'avoir une fiscalité assise sur la consommation de ressources et donc, avec des biens, n'est absolument pas impossible.

On commence maintenant à essayer de modéliser pour voir ce que ça peut donner. Ce serait une bonne voie.

Le problème c'est que les forces politiques majeures ne sont pas tellement attentives à ce genre de choses. Mais ce serait une excellente solution, de ne plus du tout fiscaliser le travail, et plus vous avez une énergie chère et moins vous devez d'ailleurs fiscaliser le travail. Ça semble aller de source.

Question : *Vous avez glissé très vite sur l'aspect du recyclage. Est-ce qu'il faut comprendre, de votre analyse, qu'il faut le faire mais, ce n'est pas suffisant et c'est largement insuffisant, où il faut considérer que ce n'est pas important ?*

Réponse : C'est absolument nécessaire, il n'y a pas à revenir là-dessus. Le problème c'est que recycler en maintenant un taux d'augmentation fort de la consommation de matière mondiale ne fait qu'à peine différer les gros problèmes.

En revanche, si vous couplez le recyclage avec une baisse du rythme d'augmentation de la consommation de ressources à l'échelle internationale, alors là, oui, le recyclage ré-ouvre très puissamment la disponibilité.

Donc, le recyclage est nécessaire. Quoi qu'il arrive, il faut le faire. Mais, son efficacité et sa puissance dépendent de la régulation de la consommation de la ressource.

Michel CLERC : *Cette remarque valait, essentiellement, parce qu'on est dans un pays avec une main-d'œuvre très habile pour monter des automobiles. Elle pourrait aussi les démonter !*

Je me souviens d'avoir fait un exposé pour « entreprise pour l'environnement », il y a quelques années, où on avait quelqu'un de Renault, et, qui lui, constatait qu'on était fou. C'est-à-dire qu'on laissait partir les voitures partout et on savait, qu'un jour, on aurait un problème de matières premières.

C'était même des recycleurs chinois, qui venaient reprendre nos voitures pour les recycler chez eux, ce qui était totalement absurde en terme géostratégique.

Fin de séance.