

# Une transition écologique ... dans nos argumentations !

1. Introduction ...
  2. Des analyses scientifiques ...
  3. Nous sommes ainsi ramenés au point de départ de nos interrogations...
  4. Science versus scientisme...
  5. Le scientisme comme avatar de la démarche scientifique...
  6. Une vision systémique...
  7. Des solutions techniques...
  8. Des choix structurants...
  9. La question des modes de vie...
  10. Comment bifurquer...
- 

## Introduction ...

Ce billet de blog fait suite à quelques autres, déjà publiés sur le même thème, qui ont semblé susciter quelques interrogations ou mal-entendus... Remettons les arguments sur la table : l'écologie n'a de sens que si elle est **systémique ... ce qui doit être le cas aussi pour nos arguments !**

## 1. Des analyses scientifiques ...

Les billets précédents :

(B2) [PIB, ENERGIE, CO2 ... faut choisir ?](#)

(B3) [Peut-on conjuguer sobriété énergétique et Green New Deal ?](#)

posaient déjà des questions de transition énergétique, sobriété, croissance, Green New Deal ...etc... Ils démontraient que d'énormes économies d'énergie pouvaient être réalisées en mettant en œuvre des politiques visant la **sobriété** et l'**efficacité énergétique**, en commençant par les deux secteurs clefs que sont l'isolation thermique des bâtiments et le transfert vers le rail des transports routiers de marchandises.

Ce ne sont que deux exemples d'investissements, dont le chiffrage permet de démontrer l'intérêt aussi bien du point de vue du dégageant de CO2 que du point de vue économique.

Dans ce cas précis, les investissements (énergétiques et financiers) contribuent dans un premier temps à augmenter le PIB, mais ce n'est pas leur but. Leur but est de supprimer des gaspillages énergétiques qui n'apportent absolument rien à la qualité de vie des citoyens ... bien que ces gaspillages contribuent au PIB... Ce qu'il faut donc remettre en question, évidemment, n'est pas l'importance de ces investissements mais la question de la prééminence du PIB comme indicateur dans une étude de transition écologique et énergétique.

S'appuyant sur deux vidéos ([vidéoB2](#)) et ([vidéoB3](#)) enregistrées lors de conférences, ces billets critiquaient donc certaines opinions très discutables, présentées par leurs auteurs comme des « arguments scientifiques » qui s'articulaient ainsi :

1. compte tenu du réchauffement climatique, il est indispensable de sortir des énergies fossiles
2. l'énergie est une donnée fondamentale dans le développement des sociétés industrielles
3. moins de CO2 implique moins d'énergie, et donc moins de PIB (décroissance)
4. la sobriété énergétique implique moins d'énergie, d'où l'impossibilité d'un Green New Deal.
5. parce qu'elle est décarbonée, l'énergie nucléaire est un recours nécessaire pour sauver l'humanité d'une catastrophe climatique et d'une chute insoutenable du PIB contre lesquelles les EnR (Energies Renouvelables) ne pourraient rien.

**À quelques nuances près, les quatre premiers maillons de ce raisonnement se retrouvent chez tous les partisans du « nucléaire pour sauver le climat », et le cinquième argument arrive en conclusion...** (avec un jugement de valeur quant au « moindre mal » que serait le nucléaire, qui n'engage que son auteur J-M. JANCOVICI). Je ne reviens pas sur le détail des critiques déjà formulées dans les billets précédents pour focaliser l'attention sur **la prétendue scientificité** de l'argumentation..

Car l'articulation de ces arguments peut sembler parfaitement logique.

**Les deux premiers** devraient faire consensus : ils inspirent confiance pour la suite. Cependant ...

**Le point 3** parle d'énergie au sens large, **englobant sans distinction** toutes les formes d'énergie. Même si les énergies fossiles en représentent une part importante, ce raisonnement est surprenant dans un débat sur leur « dé-carbonation », car le bilan carbone des énergies fossiles est sans commune mesure avec celui des EnR. Par conséquent, le fait :

- de confondre énergies **fossiles**, énergie **totale**, et **EnR** dans un argumentaire qui a pour objectif de traiter de la place de l'énergie dans le développement...
- de prendre comme argument le (faible) pourcentage des EnR dans le mix énergétique **actuel** pour s'autoriser à négliger leur rôle **potentiel** dans un mix énergétique à **venir**.

est un **biais méthodologique** qui ôte tout crédit à cette argumentation.

**Le point 4** mérite lui aussi un éclaircissement quant au lien entre énergie, PIB et croissance. La question posée est celle de la possibilité (ou pas) d'un Green New Deal, d'une croissance « verte ». On peut reprendre la définition ((1)) qu'en donne Gaël GIRAUD : « La croissance verte est une utopie qui **postule qu'il est possible d'augmenter le PIB sans augmenter la consommation d'énergies fossiles** ».

Gaël GIRAUD considère qu'il s'agit d'une utopie, pour la raison que jusqu'à ce jour, les énergies fossiles continuent de constituer **80%** du bouquet énergétique mondial, et que les EnR continuent d'être une part **relativement faible** de la consommation énergétique mondiale.

Cependant, la question mérite d'être précisée. En effet :

- une baisse des **consommations d'énergies fossiles** n'implique pas une stagnation ou une baisse de la **consommation totale d'énergie** (le développement des EnR pourrait **compenser** la baisse de consommation des énergies fossiles).
- quoiqu'il en soit, ne faut-il pas **aussi** s'engager dans une baisse de la consommation **totale** d'énergie ... c'est à dire **vers autre chose** qu'un Green New Deal ou qu'une croissance verte ?

**La conclusion avancée dans le point 5** est purement idéologique et ne répond pas à ces questions : on ne peut pas se satisfaire d'un discours général, approximatif sur l'énergie, puisque ce sont précisément **les détails et la chronologie des investissements** planifiés qui feront la différence et qui pourront constituer un scénario de transition énergétique.

Un document ((2)) signé de Gaël GIRAUD prend la peine de démontrer le **lien de causalité Energie - PIB** avec le test de Gaël Giraud et Zeynep Kahraman :

<<... Les travaux de Gaël Giraud et de Zeynep Kahraman concluent, quant à eux, à une **forte relation de causalité entre la consommation d'énergie et la croissance du PIB...** >>

Ce document établit la relation de causalité dans le sens :

[ **+ d'énergie** (consommée) ] => [ **+ de PIB** (croissance) ]

et le sens de cette implication est en total accord avec celui clairement indiqué par l'intervenant du Shift Project et rapporté dans le billet (B3) : « C'est toujours dans ce sens que ça marche ».

Malheureusement pour la démonstration recherchée (quant au leurre d'une croissance verte), cette implication n'est pas incompatible avec une spécification sous la forme suivante :

[ **+ d'énergie** (verte) ] => [ **+ de croissance** (verte) ]

**Si la croissance verte est une fausse bonne idée, un leurre, il faudra donc emprunter une autre voie pour le démontrer.**

## ***2. Nous sommes ainsi ramenés au point de départ de nos interrogations...***

Sans avoir recours à des démonstrations savantes, on peut comprendre la situation par une approche plus **dialectique** et constater que selon toute vraisemblance les implications fonctionnent en réalité **dans les deux sens**, avec des causalités **circulaires**...

On peut constater par exemple qu'une économie riche dans un pays riche peut investir massivement dans des moyens de production d'énergie (parfois des EnR) qui, à leur tour, contribueront (avec un

décalage temporel) à l'augmentation du PIB ...

En effet, **même si** dans un premier temps ce développement massif des EnR compense à peine l'abandon d'une autre source d'énergie (nucléaire) qui réduit d'autant le bilan énergétique global, **même si** dans le même temps une conjoncture économique mondiale défavorable conduit à un retour sur investissements plutôt décevant, malgré tout à terme, après l'amortissement des investissements réalisés dans les EnR, il est certain que cette énergie produite à moindre coût et avec moins de dégâts environnementaux **pourra contribuer** à améliorer la rentabilité du système énergétique global. Et de ce fait, à renforcer le système productif **et** le PIB selon un schéma usuel.

Quoiqu'il en soit, par définition, le PIB est un indicateur économique qui permet de mesurer les richesses créées dans un pays donné, au cours d'une période donnée.

Plusieurs méthodes sont utilisées, l'une d'entre elles (l'approche par la demande) intègre dans le PIB :

- les dépenses de consommation finale
- la formation brute de capital fixe (**l'investissement**)
- la variation de stock
- le solde des échanges extérieurs

Les investissements (de production énergétique) peuvent donc mécaniquement augmenter le PIB. Encore faut-il bien préciser **de quels types** d'investissements énergétiques on a besoin pour la transition.

### ***3. Science versus scientisme...***

Une multitude de critères et de données interviennent dans les phénomènes socio-politico-économiques et l'analyse scientifique a pour **principe méthodologique** de chercher à réduire cette complexité, pour pouvoir la traiter. C'est l'un des principaux problèmes.

Comme recours face à la complexité, on fait parfois appel à des approches statistiques (par exemple économétriques) qui pourraient avoir pour objectif de sortir d'une vision binaire et de raisonner en termes de probabilités.

Les sondages électoraux nous ont habitué à ces méthodes... Et il n'est pas inintéressant de noter que ces méthodes peuvent **parfois** coller à la réalité : lorsqu'il n'y a pas ou peu d'enjeux perçus, avec une abstention traditionnelle stable, avec des options de choix assez proches ou difficiles à distinguer ... Bien que parfois puisse émerger un fait nouveau, un imprévu qui change la donne et qui permet que s'exprime une **liberté** de choix du citoyen.

**La causalité exclut la liberté ... l'imprévu la rétablit !**

N'étant pas moi-même un spécialiste des sciences économiques, j'ai découvert avec une surprise intéressée la formalisation sans doute très passionnante pour un chercheur, sous le titre : « Causalité de Granger pour des signaux à valeurs fonctionnelles » ((3)).

Ce titre ne dira sûrement pas grand chose et à pas grand monde, mais l'auteur précise dans son introduction qu'il s'agit d'une « **modélisation** de signaux prenant des **valeurs fonctionnelles dans un espace de Hilbert**, pour étendre la causalité de Granger dans ce cadre » ... Nous allons voir !

Je cite cet exemple non pas comme une « curiosité théorique », mais parce qu'il est représentatif d'une méthode d'analyse scientifique.

Tout en essayant de faire simple ... je voudrais utiliser cet exemple pour montrer à quel point, quand on n'est pas spécialiste d'un domaine, il est facile de se faire « embarquer » par des sophistications théoriques dont on ne voit pas bien la signification profonde ... **Prendre de la distance par rapport aux discours des spécialistes est une condition nécessaire à l'exercice de la démocratie.**

Considérons donc cette tentative d'explication (reportée en **ANNEXE**) comme **un exercice démocratique** et venons en au résultat. Ce laborieux détour illustre le risque évoqué : que la sophistication de la démarche ne contribue, in fine, **qu'à occulter les hypothèses de base** alors que ce sont elles qui fondent l'analyse, ce sont elles qu'il faut mettre en question. C'est d'ailleurs ce qu'impose la méthode scientifique : **clairement définir et contrôler les hypothèses.**

Revenons au point de départ : sur quelle base peut-on représenter un phénomène ...

## 4. Le scientisme comme avatar de la démarche scientifique...

**4.A => Sur quelle base**, en effet, construite selon quelle « réduction de la complexité » va t'on pouvoir choisir et définir des « axes de représentation » réputés « **orthogonaux** » qui permettraient de décomposer une situation à analyser ? Voyons par exemple un événement du type « incendie qui ravage une région ».

Comment le décomposer, selon quels « axes » réputés indépendants pourrait-on le faire ?

Une malveillance criminelle, une imprudence, la sécheresse, un soleil brûlant, le réchauffement climatique, une forêt mal entretenue, une politique de construction mal adaptée et mal contrôlée, un permis de construire frauduleux, des intérêts privés pour rendre constructible une zone interdite à la construction, des moyens humains et matériels insuffisants pour les pompiers, un manque d'eau... Arrêtons la liste des composantes possibles.

On voit bien que plusieurs composantes interviennent très certainement pour expliquer le développement de cet incendie (voire pour prévenir les suivants ?). Mais le problème est précisément que ces composantes multiples sont également reliées entre elles par des causalités entrelacées ... et que l'urgence est donc de mener l'enquête pour **découvrir les mécanismes et les paramètres** ayant du sens dans cet événement particulier (et d'autres éventuellement).

On est donc ramené à la question initiale de la multi-causalité.

La principale critique à la relation mono-causale à sens unique d'implication, réside précisément dans le fait que ce type de relation s'établit **en occultant des paramètres signifiants** comme ceux (déjà évoqués) qui permettent de distinguer les caractéristiques des différents types d'énergie (stock, flux, fossiles, renouvelables) et d'en déduire les implications.

Le recours à une démarche scientifique est **fondamental** pour éclairer les choix politiques. Mais à condition de **ne pas confondre la réalité et le discours scientifique** que l'on est amené à tenir lors d'une modélisation. Et en acceptant une **confrontation** entre les résultats du modèle et la réalité qui se manifeste, dans sa réelle complexité.

Car il peut y avoir conflit entre les deux ... et en ce cas c'est forcément la réalité (représentée par un autre modèle) qui aura le dernier mot !

**4.B => Un deuxième rappel s'impose ici** : pourquoi faudrait-il prendre la croissance et le PIB comme indicateur de la prospérité et du bonheur, au détriment d'autres types d'indicateurs qui chercheraient à représenter plus finement le bien-être humain partagé et, dans un sens élargi, les conditions de vie des citoyens, l'espérance de vie en bonne santé, l'éducation, les biens communs, la culture, les relations sociales ... bref la **qualité de la vie**, qui ne saurait se réduire à une **quantité**, à une **marchandisation** et à toujours plus de marchandises sur-produites et sur-consommées.

Nous y reviendrons, mais auparavant voyons quel scénario réaliste on pourrait proposer pour une sortie du nucléaire et une société bas-carbone.

## 5. Une vision systémique...

Techniquement, comment décrire les contraintes (physiques, techniques, économique, sociales, politiques...) qui pèsent sur la transition énergétique envisagée ?

**5.A => La question préliminaire est matérielle** : quels sont les **flux d'énergie renouvelable disponibles** sur Terre ? Seraient-ils suffisants pour couvrir les besoins de l'humanité en énergie ?

Quelques éléments de réponse : ((4))

- L'énergie totale rayonnée à la surface de la Terre par le soleil est d'environ 60.000 GTE par an, soit 60.000 milliards de TEP par an (TEP = Tonnes Equivalent Pétrole).
- L'énergie totale reçue par les océans, c'est en gros la moitié = 30.000 GTEP par an
- La consommation d'énergie de l'humanité est d'environ 10 Gtep par an (10 milliards de TEP par an).

Pour fixer les idées :

- la consommation mondiale totale d'énergie représente environ 1/6000 ème de l'énergie rayonnée au sol par le soleil.
- l'exploitation de seulement 1% du flux naturel de chaleur véhiculé par le Gulf Stream suffirait pour couvrir nos besoins mondiaux actuels en énergie (10 Gtep).

**5.B => Encore faut-il fabriquer les machines** permettant de récupérer cette énergie (rayonnée, thermique, mécanique...) et tenir compte de leurs rendements (très variable selon les dispositifs) pour la récupérer et la transformer en énergie électrique (par exemple : énergie photovoltaïque ou mécanique transformée ensuite en énergie électrique).  
Encore faudra t-il, pour pouvoir fabriquer ces machines, disposer **des matières premières et de l'énergie** nécessaires à leur fabrication.

**5.C => Cet énorme chantier** représente donc des caractéristiques incontournables : investissements financiers, dépense énergétique avec production corrélative de CO2 ... et dans certains cas compétition dans l'occupation des surfaces nécessaires, problème d'acceptabilité des citoyens et bien au delà. Car la transition énergétique nécessite que les citoyens **participent et intègrent** les objectifs. Car en réalité, la transition énergétique repose sur deux piliers incontournables, à la base des scénarios NegaWatt aussi bien que de l'ADEME, **à savoir l'économie d'énergie et l'efficacité énergétique**. Et ces deux piliers impliquent les citoyens dans leur mode de vie, on y reviendra.

**5.D => Ces deux conditions sont toutes deux fondamentales : c'est leur conjonction qui fait vraiment la différence** entre un Green Washing et la bifurcation qui est nécessaire pour mener à bien une véritable transition énergétique. Car en dernière analyse, **pour les partisans** d'un Green Washing ou Green New Deal ou d'une « croissance verte », il ne s'agit **pas simplement de « sauver le climat »** mais, explicitement ou pas, **de sauver aussi un mode de vie** (l'actuel) **et le système productiviste capitaliste qui va avec**. Le fondement de leur postulat est qu'il faut choisir entre le CO2 et le PIB... **Dans leur représentation**, le seul choix possible pour limiter le CO2 sans une baisse de PIB serait donc **le recours à l'énergie nucléaire comme moindre mal** : le billet (B2) l'explique clairement au prix de quelles erreurs dans l'argumentation et de quelles distorsions de la réalité !

**L'énergie nucléaire joue ainsi un rôle spécifique** : c'est la **représentante** technique, matérielle, historique, symbolique de ce qu'ils voudraient sauvegarder de ce système productiviste et consumériste.

**La sortie des énergies fossiles et de l'énergie nucléaire constitue une exigence plus radicale puisqu'elle met en cause les représentations aussi bien que notre mode de vie et d'organisation sociale et politique.**

**5.E => Comment convaincre les citoyens** qu'il est matériellement possible d'assurer une telle transition ?

La profonde angoisse que peut produire l'idée d'un changement radical de société peut alimenter des fantasmes qui ne simplifient pas l'analyse. Et des affirmations circulent pour tenter d'écarter cette hypothèse, sans véritable argumentation scientifique ni justification par la réalité des phénomènes, comme j'ai voulu le montrer dans le billet **(B2)**.

Pour justifier la nécessité d'une sortie des énergies carbonées et du nucléaire, on doit prendre en compte et articuler l'ensemble des aspects concernés.

Et pour convaincre, il faut pouvoir argumenter, avec des propositions concrètes qui toucheront l'essentiel des aspects, tout en sachant que les propositions définiront une trajectoire, mais qu'elles devront nécessairement être confrontées aux résultats qu'elles produiront.

Dans ce qui suit, nous évoquerons quelques aspects qui peuvent constituer des obstacles à lever, avec quelques propositions de solutions qui toucheront aux aspects suivants :

- Des solutions techniques pour le développement des EnR
- Des choix structurants pour une meilleure efficacité énergétique
- La question des modes de vie

## 6. Des solutions techniques...

Les propositions techniques existent et sont largement détaillées dans les **scénarios NegaWatt et les document de l'ADEME**. (quelques références en fin de ce billet).

Ces documents, à discuter en fonction des objectifs politiques, fournissent des évaluations chiffrées et des trajectoires de sortie des énergies fossiles et de l'énergie nucléaire. Compte tenu de l'expertise collective développée par ces équipes depuis de nombreuses années, ce serait leur faire injure que de ne pas commencer par étudier ces documents et les résultats de recherche qu'ils reproduisent.

Les contre-arguments opposés à ces études ont plusieurs composantes

- **des contre-arguments politiques et économiques** qui, le plus souvent, cherchent à démontrer l'irréalisme des solutions proposées par des considérations de coût, de marché, de réglementations, de concurrence entre différents types d'énergie ...  
**Ces arguments sont à prendre très au sérieux**, mais non pas pour en déduire que les EnR ne sont pas possibles, pas rentables... mais pour en conclure que, spécialement concernant l'énergie, les lois du marché et de la concurrence sont absolument incompatibles avec une transition énergétique. Ce sont ces lois et réglementations qu'il est nécessaire de remettre en cause. L'exemple le plus trivial est celui du cours des énergies qui s'établit en fonction de leur abondance ou de leur rareté : quand il y a beaucoup de vent et de soleil, les cours s'effondrent et ces EnR ne sont plus « rentables »  
C'est évidemment un point de divergence majeur avec les adeptes d'un Green New Deal qui voudraient sauvegarder à tout prix le système productiviste ainsi que les intérêts financiers qui le soutiennent.
- **des contre-arguments techniques**, qui se concentrent le plus souvent sur l'irréalisme technique des solutions proposées (même planifiées dans le temps) visant le remplacement des énergies fossiles puis nucléaire par des EnR.  
Ces arguments sont souvent imbriqués aux précédents, en particulier concernant les conditions de stockage de l'énergie. Ils sont aussi souvent imbriqués avec de faux arguments écologiques dans la comparaison des coûts écologiques (extraction des matières premières...) et omettent très souvent les possibilités qu'offrent les EnR de recyclage des anciens modèles et les évolutions des matériels.  
Une revue de détail des solutions techniques et de leurs évolutions sera nécessaire mais devra faire l'objet d'une synthèse spécifique.
- Cependant, les détracteurs des solutions EnR citent souvent l'obstacle technique majeur de l'intermittence en oubliant une étude prospective réalisée par l'ADEME ((5)), qui répond à la question de l'intermittence et de l'aléa climatique, à travers une **hypothèse de foisonnement** (par l'inter-connexion des différents lieux de production) Français et Européens.  
  
<< De manière à prendre en compte ces aléas et à construire un mix énergétique qui ne soit pas adapté qu'à un unique scénario climatique (avec des phénomènes spécifiques non représentatifs), **l'étude exploite 7 années d'historiques météorologiques à maille régionale et européenne. Les productibles solaires et éoliens ont été générés au pas de temps horaires (sur ces 7 années)**, pour chacune des 21 régions françaises et des 5 zones frontalières. Ces historiques respectent ainsi la corrélation des productibles entre eux ainsi qu'avec la température (à partir de laquelle ont été construits les scénarios de consommation associés). >>
- Sur la base des données **réelles** fournies par Meteo France, cette étude de l'ADEME a permis de sélectionner des lieux optimum pour une implantation de panneaux solaires et d'éoliennes (terrestres et maritimes), démontrant ainsi **la robustesse du modèle** vis à vis de l'aléa climatique.

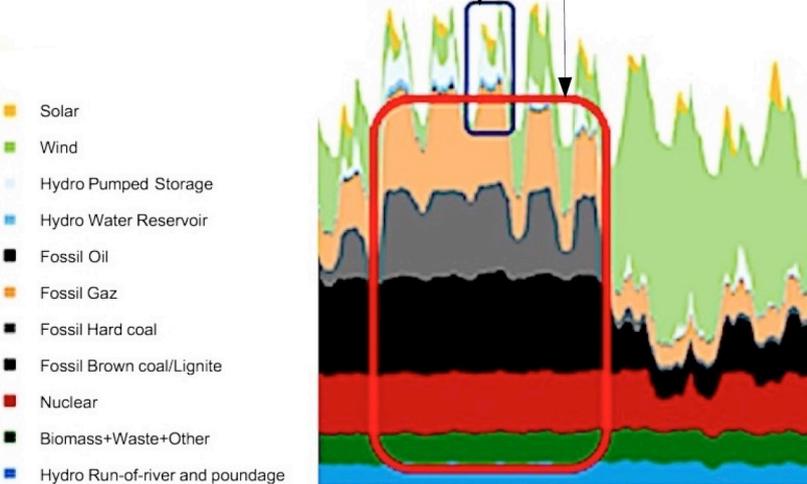
- Le point technique présenté ci-après est la réponse à la question cruciale de **l'intermittence des sources d'EnR** : le schéma de synthèse ci-dessous s'attache à démontrer en 9 points que l'intermittence des sources d'EnR n'est problématique que si l'on refuse les solutions...
  - La partie gauche du schéma représente une situation réelle concernant quelques jours de production et consommation d'électricité en Allemagne (en décembre 2017). L'équilibrage des sources de production montre le recours parfois nécessaire aux énergies fossiles pour satisfaire la demande.
  - La colonne de droite du schéma indique aussi **des solutions à développer** pour disposer d'une quantité d'énergie suffisante pour répondre à la demande (lors d'une insuffisance ou absence de soleil ou de vent).

L'image ci-dessous peut être agrandie en cliquant sur l'adresse :  
<http://jlm2017laciostat.free.fr/nucleaire/intermittence.pdf>

### L'INTERMITTENCE DES SOURCES D'ENERGIES RENOUVELABLES N'EST PROBLÉMATIQUE QUE SI L'ON REFUSE LES SOLUTIONS !

Éviter tous les gaspillages sera la première exigence... Mais il sera nécessaire aussi de planifier la transition de notre système énergétique : en développant non seulement la production d'EnR, mais aussi des capacités de stockage massif de l'énergie. Illustration ci-dessous d'un contre-exemple...

Sources : Pierre Nicolas / ENTSOE / ADEME  
 Synthèse : JP\_Coste



Ce schéma des consommations réelles cumulées (en Allemagne en déc.2017) montre que :  
 - les **variations journalières** de production d'électricité ont pu être ajustées par le recours à des STEP (Stations de Transfert d'Énergie par Pompage) ou réservoirs de stockage,  
 - **sur plusieurs jours** par contre, l'insuffisance des productions d'EnR (par manque de vent et de soleil) a nécessité un **recours massif** à des énergies fossiles (gaz, pétrole, charbon...)  
 Plus d'infos. sur : <http://jlm2017laciostat.free.fr/> jeanpaulcoste@free.fr

**L'intermittence des Energies Renouvelables exige une gestion planifiée des ressources et le développement de techniques adéquates :**

- 1- **inter-connexion en réseau** des sources et des consommateurs d'énergie électrique (en France et avec nos voisins européens) : **l'effet de foisonnement** produit une « pic » sur le réseau qui limite l'ampleur des pics (et défauts) de production et de consommation,
- 2- **production massive d'EnR** (aussi bien locale que centralisée, et sous toutes ses formes : vent, soleil, courants, vagues, marée, bio-masse, géothermie...) de sorte que, quand ces énergies sont disponibles, la **production excédentaire puisse être stockée** (après transformation énergétique).
- 3- **stockage** (court terme) d'électricité dans des batteries ou de chaleur (sels fondus)...
- 4- **stockage** (moyen terme) : par pompage dans des **STEP** (des turbines restituent ensuite de l'électricité par dé-stockage de l'eau du réservoir haut vers le réservoir bas).
- 5- **fabrication de H2** : utilisation directe (piles à combustible), ou **stockage** dans le réseau de gaz, ou utilisation de H2 dans le **procédé de méthanation** pour produire du bio-méthane (par réaction chimique avec du CO2 obtenu par captation en sortie des centrales thermiques ou autres industries) et **stockage massif** (long terme) de **bio-méthane** dans le réseau de gaz.
- 6- **stockage massif** de bio-méthane obtenu par **méthanisation** (décomposition anaérobie)
- 7- utilisation raisonnée de la **bio-masse**
- 8- **recours à la co-génération et au cycle-combiné** (pour fabriquer de l'électricité), ces techniques multipliant par 2 le rendement par rapport aux centrales thermiques classiques,
- 9- Intégration de **sources décentralisées** d'électricité et **effacement des consommations** (en temps réel : compteur Linky) pour une gestion optimale du réseau

## 7. Des choix structurants...

Les billets précédents

(B2) [PIB, ENERGIE, CO2 ... faut choisir ?](#)

(B3) [Peut-on conjuguer sobriété énergétique et Green New Deal ?](#)

visaient à démontrer la **possibilité concrète** de développer massivement des EnR, quoiqu'en disent les détracteurs...

Reprenons les hypothèses de NegaWatt et de l'ADEME pour une transition énergétique, dont l'un des piliers est l'**efficacité énergétique** et rappelons en les spécifications dans deux secteurs clés (par le volume des consommations énergétiques concernées) : le secteur résidentiel et le secteur des transports.

### 7.A => Concernant le secteur résidentiel ...

Le billet (B3) montre qu'un investissement sérieux dans l'isolation va constituer une **dépense énergétique** (donc du CO2) et une **dépense financière**... mais qui s'amortissent au bout de quelques années.

**Cependant, aussitôt** que l'isolation est réalisée, elle produit des économies financières **pendant toute la durée de vie du bâtiment**...

Les économies réalisées par le fait que l'on évite de gaspiller des calories pourraient donc en tant que telles conduire à **une baisse de PIB**... mais avec **une augmentation du bien-être pour moins cher**. Toutefois, il est nécessaire de développer simultanément **une culture des économies d'énergie** pour éviter un « effet rebond » (du type : laisser le chauffage en fonctionnement avec les fenêtres ouvertes)

La question de « l'investissement sérieux » rappelle simplement qu'on ne peut pas se satisfaire d'un marché incontrôlé pour satisfaire des besoins sociaux. On constate actuellement qu'il aurait été nécessaires de développer une filière industrielle et artisanale permettant de **garantir la qualité** des isolations et d'éviter les **effets d'aubaine**, en mettant en place des formations et des contrôles rigoureux.

Là encore « les lois du marché » sont dramatiquement inefficaces.

### 7.B => Concernant le secteur des transports...

On pense évidemment à l'extension des transports en commun, avec un développement de la multi-modalité pour résoudre « le problème du dernier km ». On pense évidemment aux moyens de transport doux... De gros investissements sont nécessaires (qu'il convient d'évaluer dans la durée, financièrement et écologiquement quant au CO2 produit par ces travaux).

Comment, dans la période, ne pas penser aussi aux possibilités d'économies d'énergie que l'on pourrait réaliser massivement par une **généralisation raisonnée et négociée du télé-travail**. Il pourrait s'agir d'un travail à domicile ou, préférentiellement, d'un travail organisé dans des « maisons communales d'activités ». Ces « maisons » pourraient reconstituer, à proximité **immédiate** du lieu de résidence, les conditions d'un travail collectif, avec différentes entreprises mères sur le même site local ...

Très certainement, les coûts de télécommunications augmenteraient (B4), mais **les économies d'argent, d'énergie et de temps seraient considérables**.

Il ne faut pas oublier enfin le secteur du **transport des marchandises lourdes**, évoqué dans le billet (B2), qui montre en effet que l'efficacité énergétique des transports sur rail est largement supérieure à l'efficacité énergétique du transport sur route. Et que des mesures structurelles s'imposent pour développer cette transition dans les transports, nécessitant là encore une **intervention politique forte** pour réguler les flux de marchandises en sortant des impératifs de rentabilité immédiate.

Là encore, l'investissement nécessaire se traduirait dans l'immédiat par une augmentation du PIB mais se transformerait ensuite en une baisse des dépenses de transports (grâce à l'efficacité énergétique supérieur du rail). Et donc, à terme par une baisse du PIB sans baisse de la qualité de la vie.

**Il est donc utile de rappeler que parler de baisse ou de croissance du PIB n'a que peu d'intérêt si l'on ne spécifie pas de quoi est faite cette baisse ou cette croissance du PIB.**

### 7.C => Un dernier exemple pour illustrer la question de l'efficacité énergétique.

On peut donner un dernier exemple, celui du **repowering éolien ((6))** qui vise à remplacer les premières éoliennes installées par de nouvelles, dont l'efficacité énergétique est multipliée par 2, tout en bénéficiant des infrastructures de ces premières éoliennes pour minimiser les coûts.

Ces techniques constituent par ailleurs un bel exemple d'économie circulaire.

Plus généralement, il est nécessaire de **traquer tous les gaspillages** d'énergie tels que peuvent les représenter **les diagrammes de Sankey**, déjà évoqués en (B2) et (B3), qui permettent d'identifier toutes les **possibilités d'économie réalisables par une meilleure efficacité énergétique**. On peut par exemple rappeler qu'un remplacement des turbines à gaz par des turbines à cycle combiné multiplierait leur efficacité énergétique par 2. Et que dans le cadre d'une transition énergétique, du bio-gaz pourrait se substituer au gaz naturel...

## 7.D => **Des impératifs industriels.**

Concernant l'économie de la Transition énergétique, il faut rappeler l'importance de **développer les filières industrielles** dont la transition a besoin, de sorte que puissent se développer de nouveaux types d'emploi et de qualifications pour contribuer à la résorption du chômage de masse.

### Quelques exemples :

- Il y a quelques années a été démantelée une Start Up, filiale d'EDF, qui avait développé un produit industriel innovant : un panneau solaire fabriqué selon des procédés et des matériaux permettant un recyclage facile (ce qu'on nomme aujourd'hui **l'écoconception**) et qui permettait de réaliser des murs d'immeubles « transparentes » et photovoltaïques. J-L Mélenchon s'en était ému ((7)) et s'était déplacé sur le site, dans les Bouches du Rhône, pour soutenir les travailleurs et leur projet. EDF s'est débarrassé de cette Start Up, Nexcis ((8)) et il n'y a plus aujourd'hui sur notre territoire **aucun producteur de cellules photovoltaïques**.
- Autre exemple industriel : la période récente a montré un engouement croissant pour les vélos ou vélos à assistance électriques ou pour les trottinettes électriques, intéressantes pour les trajets courts ou en modalité complémentaire aux transports en commun. Où sont les fabricants de ces objets...?... Quel est notre projet industriel pour soutenir cette filière de production sur notre territoire ?
- Au niveau de la construction des bâtiments, on doit développer de nouvelles filières (Bois Terre Paille, par exemple) mais **sans les opposer** aux recherches actuelles sur les bétons bas-carbone. ((9)) ((10)).
- Il faut enfin insister sur le principe de gestion de l'énergie produite par des EnR, qui est la **gestion d'un flux** (variable) au lieu de la gestion d'un stock (prédéterminé). Mais le flux produit par les EnR devra être **parfois excédentaire** pour pouvoir constituer du stock (par transformation de la nature énergétique), à la condition de disposer de différents moyens de stockage ((11)), adaptés aux différentes situations météorologiques, journalières, saisonnières, avec différentes contraintes : instantanéité de la régulation, puissance, stock disponible...
- Le stockage énergétique par Hydrogène est l'un des enjeux majeurs. ((12))

### Il n'est pas inutile de rappeler encore cette double nécessité :

- que l'énergie soit considérée comme un bien commun, en dehors du champ de la concurrence et du marché. L'exemple le plus énorme est celui du projet de privatisation des barrages hydro-électriques, alors que la gestion de ces derniers doit répondre aux exigences d'équilibre du réseau national, et que la transition énergétique exige une parfaite maîtrise de l'ensemble des dispositifs de production et de stockage.
- que les projets industriels soient **portés par des réglementations nationales et européennes**, conçues pour **induire** la transition énergétique. Malheureusement, les contre-exemples actuels abondent : comment accepter que ces réglementations aient finalement conduit à une généralisation de gros modèles de véhicules, hybrides, embarquant plusieurs centaines de Kg de batteries électriques, donc plus lourds, donc « nécessairement » plus puissants, cumulant des puissances de **plusieurs centaines de CV**, thermiques et électriques, sous couvert de « mobilité verte ».

**Sociologiquement, l'automobile est l'une des meilleures illustrations du Green Washing.**

## 8. La question des modes de vie...

Cette dernière question est évidemment cruciale et les difficultés ne doivent pas être occultées.

Rapportée à un niveau individuel, la question de la transition énergétique et écologique **pourrait paraître un peu dérisoire** eu égard à **l'extension mondiale du problème**.

Mais il n'en est rien : si le niveau pertinent pour lutter contre le dérèglement climatique et pour la sauvegarde de notre écosystème **est bien le niveau mondial**, pour autant, chaque **état** est contributeur et responsable de ses choix, de même que chaque **région**, chaque **collectivité** jusqu'au **niveau communal** ... et finalement jusqu'à **chaque citoyen** !

Le discours politique d'un Président qui se permet de traiter sarcastiquement d'Amish des partisans d'une régulation de la croissance est significatif de son mépris, de son inculture et de sa crasse incompréhension du problème :

**la transition écologique-énergétique sera populaire ou ne sera pas.**

Elle se fera avec des citoyens ayant des perceptions certes variables, faisant des choix à différents niveaux, pas tous identiques, **mais complémentaires et évolutifs**, en fonction des nécessités, des évolutions et des prises de conscience.

La question du mode de vie et de l'implication citoyenne a été elle aussi évoquée et traitée dans une étude de l'ADEME : ((13)) « Quels modes de vie pour demain ». Cette étude montre la possibilité que subsistent des modes d'implications variables de la part de citoyens, mais finalement convergents vers une sobriété énergétique globale.

D'autres arguments intéressants sont à retenir également dans ce dialogue entre Gaël GIRAUD et Isabelle DELANNOY ((14))

## **9. Comment bifurquer...**

Malgré l'existence de certaines divergences, il faudra travailler à construire un large **consensus politique** sur des questions de fond, en refusant les « simulacres de changement », en s'appuyant sur des approches  **systémiques**, faisant appel à des données techniques, scientifiques, économiques, en acceptant de remettre en cause les dogmes (politiques et économiques) qui ont mis le feu à la maison, en acceptant aussi de questionner notre mode de vie et les représentations bien ancrées qui vont avec...

Des convergences ne seront possibles qu'à la condition **que chacun accepte de sortir de sa zone de confort** et réalise l'exigence d'une **planification politique cohérente**.

Ces questions sont au cœur du projet politique de **La France Insoumise** depuis sa création, et elles s'articulent dans un programme **structurant**. Une philosophie générale s'en dégage avec la « **règle verte** », qui fixe l'objectif de ne pas prendre à la nature plus que ce qu'elle ne peut reconstituer. Et qui nous exhorte à **quitter d'urgence** la trajectoire actuelle qui nous conduit à un réchauffement climatique insoutenable.

**Autrement dit à engager la bifurcation qui nous permettra de réaliser l'impératif travail de transition.**

Il reste bien sûr beaucoup de questions à débattre, à préciser comme par exemple l'application concrète de cette philosophie « verte ».

Tout en étant fondamentalement en accord avec cette philosophie, il faut admettre que la transition écologique représentera **un effort extraordinaire de reconstruction**, qu'elle aura donc un coût important en énergie et en dégagement de CO2. Et que **tout en réalisant des économies par ailleurs**, il sera indispensable de réaliser les bilans Carbone détaillés de toutes ces opérations.

Et peut être dans l'application de la règle verte faudra t'il établir, comme en économie, la **distinction fondamentale** entre le CO2 dégagé pour du **fonctionnement** et celui consécutif à des investissements « **verts** »... qui auraient la « **vertu** » de permettre ultérieurement des économies considérables d'énergie et de dégagement de Gaz à effet de Serre.

Ce travail de reconstruction ne se fera pas dans l'improvisation.

Il y a dans notre pays toutes sortes de compétences dans des Associations, Agences, laboratoires publics, privés, parfois critiquables et critiqués ... mais qui seront en mesure de réaliser le travail nécessaire pour que cette bifurcation devienne la règle commune.

**Pour qu'un débat public valide un scénario de transition écologique ... pour le bien commun.**

[jeanpaulcoste@free.fr](mailto:jeanpaulcoste@free.fr)

Tél. 06 73 18 12 02

- 23 novembre 2020 -

---

Il a été question d'**Espace de Hilbert**. Explications ...

En se raccrochant à de lointains souvenirs scolaires disons qu'il s'agit d'un espace mathématique muni d'une **structure d'espace vectoriel** dont on peut donner une image simple (et malgré tout assez exacte) en relation avec l'espace vectoriel (mathématique) qui permet de représenter **l'espace physique dans lequel nous vivons**, ou bien **une carte** qui représente elle-même une zone géographique donnée.

Nous savons nous repérer ou repérer un point sur une carte. Pour ce faire, nous choisissons un point origine sur la carte, à partir duquel nous traçons deux axes orthogonaux qui seront nos axes de référence. Nous choisissons une unité de longueur que nous reportons sur chacun des axes. Ainsi sont définis nos vecteurs unitaires de base .

Dès lors, comment exprimer la position de n'importe quel point ? La projection orthogonale d'un point sur chacun des axes définit ses coordonnées sur ces axes. Les coordonnées sont déterminées par les longueurs mesurées depuis l'origine jusqu'au point de projection sur chacune des directions (ou vecteurs) de bases. Et au lieu de rester dans le plan d'une carte, on peut ajouter une troisième dimension à cet espace vectoriel, en ajoutant la dimension verticale qui permettra de définir l'altitude.

L'espace de Hilbert est donc un espace vectoriel, de nature différente, mais qui permet le **même type de représentation**. Mais cette fois-ci, on représentera des **fonctions** (au lieu des **positions**) en les décomposant sur des **fonctions de base** (au lieu des **vecteurs de base**).

La complication (pas des moindres) est qu'il faut arriver à définir (comme dans l'exemple précédent), **la propriété d'orthogonalité** de ces fonctions de base, l'orthogonalité signifiant que chacune d'elle n'est pas représentable, décomposable sur aucune des autres ni sur aucune de leurs combinaisons...

Donc indépendance totale... Voilà pour le principe théorique, ensuite voyons la signification des concepts évoqués.

L'idée est alors la suivante.

Chaque fois que l'on a un phénomène qui dépend d'une variable (temps, espace...), il est bien connu qu'on peut le représenter par sa variation en fonction de cette variable... mais pas uniquement. On peut aussi **changer d'espace de représentation** pour en fournir, par exemple, une **représentation en fréquence** (avec des outils théoriques qu'il n'est pas utile d'explicitier ici).

C'est ce que l'on fait usuellement lorsqu'on parle de **spectre lumineux** pour décrire les couleurs d'un rayonnement ou de **spectre sonore** pour décrire des sons aigus ou graves et le timbre d'un instrument de musique.

On peut aussi représenter un événement (temporel, local) par une « fonction de probabilité », par exemple une fonction d'onde en mécanique quantique. On peut alors représenter une fonction (un événement) dans un espace de Hilbert construit sur la base d'un ensemble de **fonctions de base**, en décomposant cette fonction (événement) sur cette base.

On a déjà précisé que ces fonctions de base sont censées représenter des événements particuliers spécifiques, « **orthogonaux** » **entre eux** (ce qui est fondamental dans cette construction théorique), c'est-à-dire n'ayant strictement **aucune composante l'un sur l'autre**, autrement dit **aucune dépendance** entre eux ... C'est là que le bât blesse, précisément. Car si la représentation dans l'espace physique ne pose pas de problème, ce n'est plus le cas lorsqu'il s'agit de représenter des événements socio, politiques, économiques **le plus souvent imbriqués**.

---

## RÉFÉRENCES ET NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

---

Billets du blog : <https://blogs.mediapart.fr/jeanpaulcoste/>

- (B1) [Un air mauvais de post-vérité ...](#)
  - (B2) [PIB, ENERGIE, CO2 ... faut choisir ?](#)
  - (B3) [Peut-on conjuguer sobriété énergétique et Green New Deal ?](#)
  - (B4) [J'veux du soleil, de la pluie, et pourquoi pas la 5G ...](#)
  - (B5) [Populisme de gauche... populisme de droite... « Linky-populisme »...](#)
  - (B6) [A propos de la consultation de l'ASN sur l'EPR...](#)
  - (B7) [POUR UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE.](#)
- 

### RÉFÉRENCES CITÉES

((1))  
<https://www.youtube.com/watch?v=-8j8xgkZxuE&feature=youtu.be>  
Gaël GIRAUD  
[VIDEO EN DIRECT] Chaos économique, blanchiment bancaire ?

---

((2))  
<http://www.perceval-le-gallois.fr/spip.php?article26&lang=fr>  
Gaël GIRAUD. Quel lien direct entre le PIB et l'énergie ?  
Lien de causalité Énergie/PIB et le test de Gaël Giraud et de Zeynep Kahraman

Beaucoup de travaux réalisés jusqu'ici ne sont pas parvenu à conclure. Parmi ceux-ci, le seul travail qui aboutit à une conclusion forte d'un lien de causalité est celui de David Stern qui étudie les données de la Suède sur une période de un siècle.

Les travaux de Gaël Giraud et de Zeynep Kahraman concluent, quant à eux, à une forte relation de causalité entre la consommation d'énergie et la croissance du PIB. Ils ont utilisé les tests de causalité de Granger qui sont basés sur l'idée que le seul moyen de vérifier si A cause B est d'observer que A varie avant B. Si la progression de A précède la progression de B, nous avons toutes les raisons de penser qu'il existe une relation de causalité.

Les climatologues utilisent ce test pour identifier la causalité de l'augmentation du taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère s'il précède ou non l'augmentation de la température. Le test de Granger, en effet, tend à démontrer que l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère est bien à l'origine du réchauffement climatique et à prouver que ce réchauffement n'est pas un phénomène naturel mais le résultat d'une intervention extérieure.

Un peu de théorie

Une manière de théoriser ce qui vient d'être énoncé est de prendre un modèle complètement classique, totalement recevable par l'orthodoxie universitaire et de l'estimer sur ces données. Si le modèle estimé, même s'il est faux, donne une élasticité de la consommation d'énergie dans le PIB égalant à 60 % comme trouvé empiriquement par la méthode de Giraud et Kahraman alors cela donne un nouveau type de confirmation, orthodoxe cette fois, d'une réalité qui s'impose même à celui qui estime le faux modèle. Les modèles évalués sont les modèles DSGE (Équilibres dynamiques stochastiques - de l'anglais Dynamic Stochastic General Equilibrium)

L'élasticité de la consommation d'énergie dans le PIB de 60 % a été confirmée pour les États-Unis alors que pour le pétrole les économistes classiques, en faisant le calcul en tenant compte du coût du pétrole, obtiennent 1 à 2 % .

Autre lien vers :  
<https://www.youtube.com/watch?v=s41wQ4fqfBU&feature=youtu.be>  
VIDEO : Croissance & énergie : l'erreur des économistes ? - Heureka #28

---

((3))  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00877259/document>  
- Causalité de Granger pour des signaux à valeurs fonctionnelles -  
Pierre-Olivier Amblard, Olivier Michel  
Résumé –Tester l'influence d'un signal sur un autre peut être réalisé à l'aide de la causalité de Granger. Ce principe stipule qu'un premier signal est cause d'un deuxième si le passé du premier améliore la prédiction du deuxième. Ce principe est largement utilisé dans des situations stationnaires. Des extensions ad-hoc pour le non stationnaire existent, mais une véritable théorie fait défaut. Motivé par les signaux cyclo-stationnaires, nous proposons ici d'utiliser une modélisation de signaux prenant des valeurs fonctionnelles dans un espace de Hilbert, et nous étendons la causalité de Granger dans ce cadre. Diverses définitions sont proposées utilisant l'indépendance conditionnelle ou la prédiction linéaire. Enfin, nous donnons quelques pistes pour utiliser pratiquement le concept étendu.

---

((4))

<http://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/ressources/techniques/840/840-energiesurterre.pdf>

« L'énergie sur la terre : analyse des ressources et de la consommation. La place de l'énergie électrique. »

Bernard MULTON Antenne de Bretagne de l'École Normale Supérieure de Cachan.

---

((5))

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/mix-electrique-rapport-2015.pdf>

ADEME. Un mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisations

Page 37. La prise en compte de l'aléa météorologique

De manière à prendre en compte ces aléas et à construire un mix énergétique qui ne soit pas adapté qu'à un unique scénario climatique (avec des phénomènes spécifiques non représentatifs), l'étude exploite 7 années d'historiques météorologiques à maille régionale et européenne. Les productibles solaires et éoliens ont été générés au pas de temps horaires (sur ces 7 années), pour chacune des 21 régions françaises et des 5 zones frontalières. Ces historiques respectent ainsi la corrélation des productibles entre eux ainsi qu'avec la température (à partir de laquelle ont été construits les scénarios de consommation associés).

Voir schémas pages 37 et 38

---

((6))

<https://www.revolution-energetique.com/dossiers/le-repowering-eolien/>

Le repowering éolien

En France, l'éolien représente aujourd'hui 7,4 % de la production d'électricité, mais la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit qu'elle devra être portée à près de 20 % à l'horizon 2028. Un développement qui « se fera en partie par des rénovations de parcs existants arrivant en fin de vie, ce qui permet d'augmenter l'énergie produite tout en conservant un nombre de mâts identique ou inférieur ».

Si les projets de repowering sont aujourd'hui encore peu nombreux dans l'Hexagone, certaines estimations annoncent le renouvellement au cours des 5 prochaines années d'une capacité installée variant entre 2 et 5 GW selon les auteurs. Quoi qu'il en soit, il s'agit d'un marché considérable.

Mise en service en 1999, cette ferme éolienne était composée de 11 turbines de première génération, totalisant une capacité initiale de 14,5 MW.

Après l'obtention fin 2016, d'un nouveau permis de construire, elle a fait l'objet au début de 2018, d'un démantèlement complet. Les composants des machines ont été majoritairement recyclés et les fondations concassées pour servir de remblai dans les plateformes du nouveau projet et dans les routes d'accès. 10 éoliennes de nouvelle génération (soit une de moins) ont ensuite été érigées sur le site. La puissance du nouveau parc a été portée à 34,5 MW, ce qui représente une augmentation de 20 MW.

Sa production électrique annuelle permet d'alimenter en énergie près de 18.500 foyers allemands.

---

((7))

<https://melenchon.fr/2015/09/10/nexcis-une-lutte-dinteret-general/>

Nexcis : Une lutte d'intérêt général -

Video de JLM : <https://youtu.be/xxXhbn1kDNk>

---

((8))

<https://marsactu.fr/nexcis-une-reprise-dans-lombre-de-lfoundry-et-de-fralib/>

Comment EDF se débarrasse de Nexcis et de ses panneaux solaires

le 16 Oct 2015

Fin septembre, après sept ans d'investissements publics, EDF a fermé sa filiale spécialisée dans le photovoltaïque. Alors que deux projets de reprise s'affrontent, le géant de l'énergie tarde à donner une réponse, laissant 17 brevets en suspens.

---

((9))

[https://batinfo.com/actualite/lerc-du-beton-bas-carbone-et-innovant-ne-fait-que-commencer\\_12489](https://batinfo.com/actualite/lerc-du-beton-bas-carbone-et-innovant-ne-fait-que-commencer_12489)

L'ère du béton bas-carbone et innovant ne fait que commencer

1. Le béton aujourd'hui : c'est construire local, circulaire et bas carbone
  2. Construire en béton demain : des bâtiments, recyclables, puits de carbone
- 

((10))

<https://www.lesechos.fr/pme-regions/innovateurs/materrup-veut-batir-la-neutralite-carbone-du-btp-avec-ses-betons-dargile-1252059>

Materr'Up veut bâtir la neutralité carbone du BTP avec ses bétons d'argile

<https://materrup.com/>

Materr'UP - Solutions bas carbone

---

((11))

[http://debat13.free.fr/EMR\\_PG/EMR2%20stockage.html](http://debat13.free.fr/EMR_PG/EMR2%20stockage.html)

Stockage d'énergie.

---

((12))

Hydrogène. Note interne en attente de publication.

---

((13))

---

<https://www.ademe.fr/visions-energie-climat-20302050-modes-vie-demain>

Visions énergie climat 2030/2050 : quels modes de vie pour demain ?

Dans le cadre du débat national et dans la perspective de la préparation de la future loi sur la transition énergétique, l'ADEME a porté une vision globale cohérente d'un avenir énergétique plus durable. Ce travail est l'occasion d'exposer à nos concitoyens une vision énergétique volontariste. Elle s'appuie, de manière ambitieuse mais réaliste, sur deux axes : la diminution par deux de la consommation énergétique à l'horizon 2050 et le développement des énergies renouvelables, avec pour toile de fond l'atteinte du facteur 4 en 2050, c'est-à-dire la division par 4 des émissions de gaz à effet de serre générées sur le territoire national par rapport à 1990.

La vision prospective proposée ne repose pas sur un changement brutal de mode de vie, une baisse du confort ou sur le pari de ruptures technologiques fortes. C'est par le soutien à l'économie verte, ouverte sur des secteurs d'activités d'avenir tels que l'efficacité énergétique, la production d'énergie renouvelable, le recyclage et l'éco-conception que pourra être trouvé le chemin d'une croissance robuste et durable. Il n'en demeure pas moins que la transition énergétique et écologique voulue par tous n'est atteignable que si chacun se mobilise, à tous les niveaux. Il s'agit de se fixer l'objectif final et d'identifier un chemin possible permettant d'y arriver en supposant des actions de politiques publiques volontaristes et des changements structurants des modes de vie.

---

((14))

<https://www.youtube.com/watch?v=pxrEZjUQQk0>

Intervention de Gaël Giraud (économiste et prêtre jésuite) et Isabelle Delannoy (environnementaliste et auteur) à l'évènement Une époque formidable qui s'est tenu, le 13 octobre 2020, à Lyon sur la thématique : Si, si, économie et écologie peuvent faire bon ménage Isabelle Delannoy a co-scénarisé le film Home (2009, réalisé par Yann Arthus-Bertrand), et publié le livre à succès « L'économie symbiotique » (Actes sud, 2017). Economie symbiotique ou régénératrice, qui agglomère les effets vertueux des modèles alternatifs et des innovations économiques (permaculture, économie circulaire, économie de la fonctionnalité, économie du partage, économie sociale et solidaire, monnaies complémentaires, etc.) aux fins d'harmoniser le bien-être humain et celui de toutes les autres composantes vivantes. Ancien trader à Wall Street et devenu jésuite, chef économiste de l'Agence française du développement jusqu'en 2019, directeur de recherche au CNRS et, entre autres, co-directeur de la Chaire « Energie et prospérité » (ENS, Ecole polytechnique et ENSAE), l'économiste Gaël Giraud figure parmi les porte-étendards d'un modèle économique « et » écologique performant. Un dialogue pour faire émerger les raisons factuelles, raisonnables, fondées d'accomplir la transition écologique.

---

((15))

<https://mk0eeborgicuyptuf7e.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2019/07/Decoupling-Debunked.pdf>

Decoupling debunked - Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability.

Co-auteur : François Briens, Informal Research Centre for Human Emancipation (IRCHE)

Preuves et arguments contre la croissance verte comme seule stratégie de durabilité...

Il y a au moins sept raisons d'être sceptique quant à la survenue d'un découplage suffisant à l'avenir.

---

#### QUELQUES PUBLICATIONS : NEGAWATT - ADEME

---

[... 12 pts clés : scénario negaWatt 2017-50](#)

Les 12 points-clés du scénario negaWatt 2017-2050

[https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese\\_scenario-negawatt\\_2017-2050.pdf](https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese_scenario-negawatt_2017-2050.pdf)

Scénario negaWatt 2017-2050 – Dossier de synthèse - 2017 -

<https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/ademe-rapport-integral-100renouvelable-opt.pdf>

Vers un mix électrique 100% renouvelable en 2050

ADEME

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/mix100-enre-synthese-technique-macro-economique-8892.pdf>

UN MIX ÉLECTRIQUE 100 % RENOUELEBLE ? ANALYSES ET OPTIMISATION.

<https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2016/06/mix-electrique-renouvelable-foire-questions.pdf>

Foire aux questions - version du 10/06/2016

[https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-ppe/file/2041/rep\\_miseencauseademe\\_v3.pdf](https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-ppe/file/2041/rep_miseencauseademe_v3.pdf)

Réponse de l'ADEME Aux mises en cause de l'ADEME ou de ses documents sur le site du débat public de la PPE

---