

Solutions pour les crises

- Y a-t-il d'autre fin que celle de la croissance?

Une brève histoire de l'économie : l'économie du don

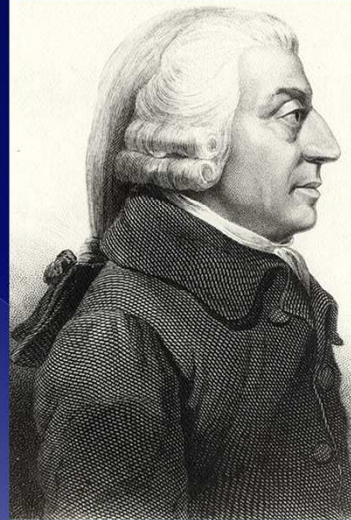
- ◉ Homo Sapiens : chasse et cueillette
 - > Société de 15 à 50 individus
 - > Le partage est la norme, basé sur la confiance et la réciprocité
 - > Le commerce est réservé avec les étrangers, basé sur la compétitivité
- ◉ In fine, état d'interdépendance nécessitant coopération
- ◉ Mais niveau de violences élevé en l'absence de justice
- ◉ Le cercle familial : un reliquat de l'économie du don

Une brève histoire de l'économie : le commerce

- ⦿ A mesure que les sociétés humaines se complexifient
- ⦿ Les interactions humaines se basent sur les échanges commerciaux
 - > L'économie de marché régule nos vies
 - > Mais avant cela étapes importantes : invention de la monnaie décisive
 - Qui facilite les échanges
 - Les développe
 - Les accélère
 - Et devient réserve de valeur en même temps que mesure
- ⦿ Noter que les Incas s'en sont passés...
- ⦿ Et la science économique, alors?

Une brève histoire de l'économie : Adam Smith (1723-1790)

- ◉ La pensée économique prend forme
- ◉ La valeur travail reprise par Ricardo
- ◉ 3 causes d'enrichissement d'une nation :
 - > la division du travail, pour accroître la productivité
 - > la taille du marché qui fait obstacle à la spécialisation ouvrière
 - > L'accumulation du capital
- ◉ La main invisible, double interprétation :
 - > Auto-régulation du marché
 - > Conséquence inattendue pas forcément favorable (social-libéralisme)
- ◉ L'accumulation du capital (investissement) entraîne la croissance par la productivité augmentée et la division du travail



Les philosophes comme Smith, Malthus et Ricardo introduisirent les concepts de base comme l'offre et la demande, la division du travail ou la balance commerciale. Ces pionniers ont dessiné la cartographie de l'économie, par la suite et leurs successeurs affinée. Ils s'efforcèrent d'en faire une science. A cette époque, l'économie est artisanale, les colonies s'essoufflaient, les physiciens et penseurs faisaient table rase des doctrines bibliques. Les économistes croyaient tenir en les prix le parfait arbitre entre l'offre et la demande. Ils adoptèrent les principes mathématiques et façonnèrent le libéralisme économique classique, avec la volonté de laisser le marché fixer librement les cours : « laisser faire » comme disaient les Français. Le marché est une sorte de divinité bienveillante en assurant avec largesse la distribution des bienfaits de la nature. Mais on s'aperçut rapidement que certains en profitaient plus que d'autres.

Déjà les premiers penseurs soupçonnaient l'existence de limites naturelles en identifiant les ingrédients de base comme le capital, le travail et la Terre au sens de ressources naturelles. Malthus et Smith exprimèrent que cette croissance ne pourrait être infinie. John Stuart Mill approfondit cette vision : « les économistes politiques ont toujours su, plus ou moins distinctement, que l'accroissement des richesses n'était pas sans limite, et qu'au terme de ce qu'ils nomment l'état progressif, nous guette l'état stationnaire ».

Les premières prises en compte des limites naturelles

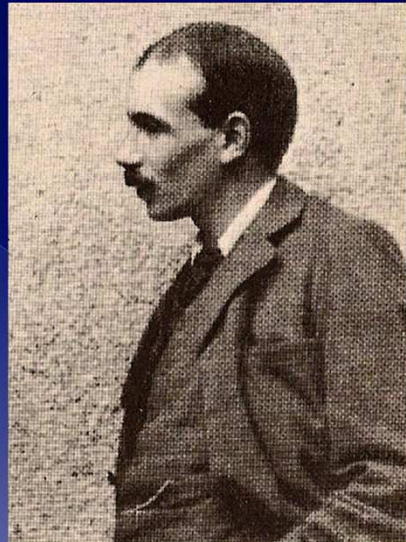
- ◉ Déjà citées par Adam Smith (où cependant « l'amélioration continue de la condition humaine » est possible : cette idée reste dominante)
- ◉ Citation de John Stuart Mill (1806-1873)
- ◉ La notion d'amélioration a progressivement cédé la place au PIB, et, en pratique, à l'augmentation de la consommation.
- ◉ Dans cette évolution, la Terre n'a jamais fait partie des ingrédients de l'économie
- ◉ Karl Marx

Adam Smith estime que l'amélioration de la condition humaine est continue, idée encore dominante de nos jours. Cependant l'idée « amélioration » reste vague, peut-être à dessein. Graduellement, elle fut assimilée à celle de croissance au sens économique, i.e celle du PIB, et, en pratique, à l'augmentation de la consommation.

La prise en compte de la Terre, exclue progressivement des théories de l'économie classique, accompagne l'économie néo-classique, avec l'apparition de la notion de rentabilité de l'outil de production ou de choix rationnels. L'économiste marquant de cette période est Karl Marx. Il dynamite la Maison d'Adam Smith, en désignant capitalisme le système économique qui s'est imposé, et qui repose sur le capital. Le capitalisme est un système dans lequel les biens de production sont privés. Marx y oppose le système communiste, où les biens de production appartiennent à la nation. Selon Marx, le capital ne doit que croître, car il est basé sur la compétition, le système est expansionniste par nature. Pour Marx, il n'est pas pérenne, car la classe ouvrière se révoltera.

L'économie au XXème siècle

- ◉ Développement du libéralisme social
- ◉ John Maynard Keynes (1833-1946)
- ◉ Le glas des théories marxistes
- ◉ La montée en puissance des néo-libéraux
- ◉ Les deux erreurs



Puis vint le libéralisme social apparu à la fin du XIXè. Il propose une alternative modérée au capitalisme et au marxisme. Il attribue à l'état la charge de résoudre les problèmes sociaux tels que l'emploi, la santé ou l'éducation. Si le libéralisme social privilégie la dynamique créée par les capitaux privés, il en atténue les excès, par l'imposition progressive ou la lutte contre les monopoles. Keynes principalement pense à un état généreux pour relancer la croissance. Le New Deal est ainsi un laboratoire des idées keynésiennes. On notera que le New Deal distribua 100 milliards de dollars sur 5 ans? Actuellement, la planche à billets tourne aux USA à raison de 86 milliards par mois.

Dès lors, et aussi après la IIè Guerre Mondiale, s'affrontent les trois théories, où l'entrave de la liberté des marchés est représentée par les réformes sociales, la régulation institutionnelle des taux d'intérêt, les emprunts d'état ou l'interventionnisme de celui-ci. La chute de l'empire soviétique sonne le glas des idées marxistes, et les néo-libéraux sous la houlette de Milton Friedmann issu de l'école de Chicago se reflètent dans les politiques reaganiennes ou thatchériennes.

La rupture entre keynésiens et néo-libéraux ne porte guère à conséquence car ces deux courants de pensée continuent de croire :

- Que l'économie peut et doit croître indéfiniment
- Que la Terre fait partie du Capital, ce qui revient à assimiler l'environnement naturel comme un ensemble inépuisable de ressources infinies remplaçables par du capital : l'argent ou la technologie.

La réalité est en fait toute autre : les ressources sont irremplaçables, et ne pas le croire nous conduit aux crises continues, alimentée par l'épuisement des ressources et les dégâts environnementaux. Les économistes qui ont intégré ces données ne sont pas écoutés, ils ne sont pas les chiens de garde de nos états néo-libéraux

Les absurdités de la théorie économique conventionnelle

- ◉ PIB : s'appuie sur les transactions financières
- ◉ Externalités : jamais prises en compte
- ◉ Exploitation des ressources comme source de revenus
- ◉ Homo economicus = producteur ou consommateur, et le plus possible!
 - > Altruisme, générosité : irrationnelles
 - > Auto-restriction : irrationnelle

L'indice de santé d'un pays est calculé sur le PIB, qui ne s'appuie que sur les transactions financières, mais ne reflète en rien l'épanouissement individuel ou même d'un pays. A contrario, une guerre ou une catastrophe entraînera une augmentation du PIB du pays touché. Evaluer un pays par son PIB revient à apprécier une musique au nombre de notes que le morceau contient.

L'externalité se produit lorsque la production et la consommation s'affectent directement l'une l'autre. Étant externe au marché, elle n'est pas quantifiable. Exemples : dégâts sur les écosystèmes d'une exploitation minière, qui ne se répercutent pas sur le prix du produit exploité, mais aussi de manière positive, l'agriculture biologique, qui réduit la quantité de pesticides dans l'environnement. Mais les externalités négatives sont bien plus nombreuses. L'exploitant fait du profit et laisse la société en subir les conséquences (cf. NRM).

Si l'exploitation d'une ressource est source de revenus, alors l'exploitant forestier, en abattant massivement son bois, enregistrera une hausse en valeur de sa propriété, mais détruira l'écosystème, pris comme une externalité. Qui encourage l'extraction de ressources non renouvelables s'assimile à un chômeur qui dilapide son héritage.

L'homo economicus est considéré comme producteur ou consommateur. Son but est d'acquérir le plus de biens possibles, ou de consommer autant que faire se peut. La générosité, l'auto-restriction, des motivations non économiques, bien que constatées tous les jours, sont irrationnelles économiquement. Nous agissons comme notre environnement nous pousse à agir : nous sommes une prédiction de nous-mêmes.

Sources d'énergie non pétrolières : la fête peut-elle durer?

- Les quelques diapos suivantes, sous forme de tableaux, essaient de répondre à une seule question :
- Dans quelles mesures une combinaison d'énergies non pétrolières peut-elle permettre à la civilisation industrielle de survivre à la fin du pétrole?

Sources d'énergie renouvelables et non renouvelables

Non renouvelables	Renouvelables
Pétrole	Hydro-électrique
Gaz naturel	Éolien
Charbon	Énergie solaire
Nucléaire	Biomasse (dont biodiesel et éthanol)
Géothermie (geysers)	Marées
	Vagues
	Géothermie (pompes à chaleur souterraines)

Dans les quelques diapos qui vont suivre, je prendrai la notion de rendement énergétique, c'est-à-dire le ration entre l'énergie exploitée sur l'énergie investie pour cette exploitation. Par exemple, pour le pétrole conventionnel, le REEI (returned energy on energy invested), il est de 9, i.e. qu'il rend 9 unités d'énergie pour une unité investie (exploration, forage, construction des puits et plates-formes, transport, logements des ouvriers, etc...).

L'angle d'attaque est de repartir sur toutes les sources énergétiques déjà évoquées lors de conférences précédentes, mais en se focalisant sur leur rendement énergétique propre.

Comparatif de l'énergie nette (I) : le non renouvelable

Procédé	Ratio de rendement énergétique
Pétrole et gaz 1940	Découverte > 100
Pétrole et gaz 1970	Production 23, découverte 8
Charbon 1950	80
Charbon 1970	30
Schistes bitumineux	0,7 à 13,3
Liquéfaction du charbon	0,5 à 8,2
Gaz géopressurisé	1 à 5

Voici les comparatifs des résultats de deux études indépendantes sur l'énergie nette (Kaufmann 1984 et Odum 1996). Le temps est un facteur essentiel car les techniques d'extraction s'améliorent et la déplétion des ressources s'accroît.

Pour le pétrole, le REEI est donc de 9 actuellement, il reste dans le conventionnel l'un des plus élevés, mais la ressource se tarit, et nous sommes déjà dans la vallée du peak oil.

Pour le gaz, le REEI est assez élevé. Il semble un substitut idéal au pétrole, et produit moins de CO₂ dans sa combustion. Malgré les extractions récentes de gaz de schiste, dont on présume qu'elles se tariront vite, les perspectives ne sont guère joyeuses excepté pour les Russes et le Moyen-Orient qui contient un tiers des réserves mondiales.

Le charbon, on l'a vu, a un bel avenir devant lui, avec un accroissement de sa production. Cependant sa liquéfaction pour servir de carburant n'est pas rentable énergétiquement.

Comparatif de l'énergie nette (II) : le renouvelable

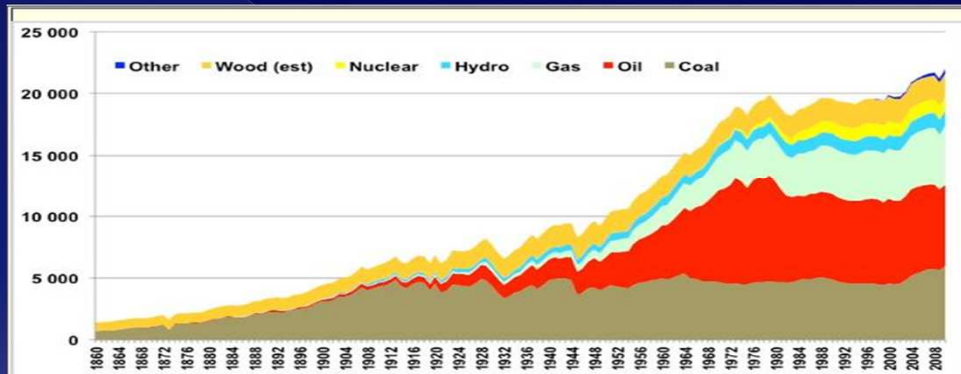
Procédé	Ratio de rendement énergétique
Éthanol (canne à sucre)	0,8 à 1,7
Éthanol (maïs)	1,3
Éthanol (résidus de maïs)	0,7 à 1,8
Méthanol (bois)	2,6
Chaleur solaire : panneau collecteur	1,9
Chaleur solaire : collecteur concentrateur	1,6

Comparatif de l'énergie nette (III) : production électrique

Source primaire	Ratio de rendement énergétique
Charbon USA	9
Charbon occ. avec filtrage des polluants	6
Charbon occ. sans filtrage des polluants	2,5
Hydro-électrique	11,2
Nucléaire (à eau légère)	4
Solaire : satellite générateur	2
Solaire : Tour	4,2
Solaire : PV	1,7 à 10
Géothermie liquide	4
Géothermie sur roche sèche	1,9 à 13

- L'énergie nucléaire produit quatre fois plus d'énergie (électrique) qu'elle n'en consomme. Elle est abondante, propre, pratique et sûre, nous dit-on... Voire.
- abondante? Réserves illimitées si surrégénérateurs, mais coût prohibitif. L'uranium est limité, le MOX (retraitement d'oxydes d'uranium et de plutonium) peut servir de combustible, mais la construction de telles centrales (EPR) tourne au cauchemar. Enfin une grande partie de l'énergie pour extraire l'U vient du pétrole.
- Propre? L'extraction d'uranium produit du CO₂. Annuellement, on produit 1000 t de déchets radioactifs directs, plus 100000 t de déchets d'uranium par centrale et par an, plus ou moins radioactifs. Lieu de stockage permanent pour les déchets? C'est illusoire, et leurs transports est également dangereux.
- Pratique? Certes densité énergétique élevée pour l'uranium traité, mais le processus est gourmand en énergie. Les tarifs ne prennent pas en compte le R&D, l'amortissement, le démantèlement, le stockage du combustible usagé. Elle devient alors de loin l'énergie conventionnelle la plus onéreuse.
- Sûre? Principal souci, après Three Mile Island, Tchernobyl et Fukushima... Et si on veut la substituer au charbon, il faudrait augmenter la capacité énergétique de 250%!
- L'éolien : REEI de 2+, mais après amortissement, plus de 50 selon une étude danoise.
- Le solaire : le REEI est sujet à controverse. Entre <1 et 10, selon le volume de production des panneaux PV.
- L'hydrogène: nous en ferons un chapitre à part.
- L'hydroélectrique : le REEI est très intéressant, mais les sites d'exploitation sont limités, les barrages peuvent entraîner de gros dégâts environnementaux ; la micro-hydraulique est promise à un bel avenir. Les STEP sont également limitées dans leurs exigences géographiques.
- Les marées et la houle : REEI vers 15 pour les marées (7,5 m d'amplitude), sites limités; l'exploitation de la houle s'avère décevante en puissance, et variable selon l'intensité.
- La géothermie : REEI plus élevé que le pétrole, mais le caractère renouvelable est discuté. Le rendement est variable selon le site exploité.
- La biomasse et les agrocarburants : REEI très variable. Production de CO₂ non négligeable, l'éthanol a un REEI <1, le biodiesel restera marginal, son REEI est déficitaire.

Consommation énergétique par personne depuis 1860



Evolution de la consommation d'énergie par personne, en moyenne mondiale, depuis 1860, bois inclus (pour le bois j'ai fait une interpolation à partir d'une série incomplète). L'axe vertical est gradué en kWh ; un terrien dispose donc, en moyenne, d'environ 20.000 kWh par an. Eolien et autres renouvelables "nouvelles" sont dans la catégorie "other", qui correspond à la toute petite aire bleu foncé tout en haut. Le bois est estimé.

On note deux temps dans l'évolution ci-dessus : jusqu'en 1979 (2^e choc pétrolier), la quantité d'énergie par personne est fortement croissante, et après elle est quasi-constante jusqu'au début des années 2000. On constate enfin une "remontée" au courant des années 2000, pendant la période de très forte croissance... qui s'est terminée avec 2 crises (2008 et 2011).

Compilation de l'auteur sur sources primaires Shilling et al., BP statistical review, Energy Information Agency, Nations Unies.

Quelles sont les voies qui s'ouvrent?



- Trois grands domaines de scénarii nous attendent :
 - > L'adaptation
 - > L'évolution
 - > L'effondrement

Des changements extraordinaires doivent arriver dans chaque aspect de nos vies : plusieurs scénarii très variés selon les auteurs, résumés dans trois grands domaines :

- **L'adaptation** : ceux qui croient à la technologie pour nous tirer du pétrin ;
- **L'évolution** : qui demande un changement d'attitude, mais en conservant pour acquis que la société gardera sa cohérence, sous une forme plus localisée moins prédatrice en énergie ;
- **L'effondrement** : inévitable fracture et désintégration sociétale, brutale ou graduelle

Scenarii pour la vie après le peak oil

- Rob Hopkins nous en propose 19 (!), que l'on peut décliner en trois grands chapitres : l'adaptation, l'évolution, l'effondrement.
- Plusieurs auteurs dont certains se retrouvent dans les différents chapitres : imprécisions de la futurologie macro-économique?

Dans son manuel de transition, que je ne saurais trop vous recommander, « de la dépendance du pétrole à la résilience sociale », Rob Hopkins, fondateur du Mouvement de Transition, enseignant de permaculture, né en 1968 à Londres, nous propose 19 scenarii différents au travers de la lecture de 5 auteurs ou institutions:

- Richard Heinberg, journaliste californien né en 1951, auteur de « Pétrole : la fête est finie », et « La fin de la croissance »;
- Gilberto Gallopin, du Stockholm Environment Institute, à Boston
- FEASTA, revue irlandaise, en gaélique, de transition énergétique
- David Holmgren,, Australien, né en 1955, co-fondateur de la permaculture avec Bill Mollison
- The Foresight Institute of Technology

Qu'est-ce que la permaculture? La **permaculture** est un ensemble de pratiques et de modes de pensée visant à créer une production agricole soutenable, très économe en énergie (travail manuel et mécanique, carburant...) et respectueuse des êtres vivants et de leurs relations réciproques. Elle vise à créer un écosystème productif en nourriture ainsi qu'en d'autres ressources utiles, tout en laissant à la nature "sauvage" le plus de place possible.

L'adaptation

- ◉ Se base sur la technologie, la croissance économique et la continuation de la mondialisation
- ◉ Certains des scénarii ne tiennent même pas compte du changement climatique (« nous n'avons besoin que de changer d'ampoules »!)
- ◉ Se fie aux trois miracles :
 - ◉ Technologique : nouvelles productions d'énergie quasi-gratuite (hydrogène)
 - ◉ Socio-politique : éradication de l'exclusion sociale par de nouvelles politiques
 - ◉ Fiscal : le secteur public va financer ce scénario

L'évolution

- Solutions technologiques mais surtout culturelles
- « les problèmes ne peuvent pas être résolus au même niveau de pensée qui les a créés » (Einstein) : il nous faut évoluer pour nous en sortir.

L'effondrement

- Toujours possible
- Il nous montre ce qui sera si nous n'agissons pas : ce n'est pas inévitable!
- Ce que nous ferons pour nous préparer à l'effondrement correspond à ce que nous ferons dans le scénario évolution. Donc mieux vaut présenter le côté positif que de montrer la terreur.
- Descente énergétique (Heinberg) et localisation en sont les maîtres-mots.

Adaptation post-peak oil

- Stabilité par l'industrie verte (Holmgren)
- Colonies urbaines (Foresight)
- Mondes conventionnels (Gallopain)
- Comme d'habitude (Feasta)
- Attente de l'élixir magique (Heinberg)
- Mouvement perpétuel (Foresight)
- Explosion technologique (Holmgren)
- Dernier survivant (Heinberg)

- Holmgren décrit l'idée que tout peut continuer avec l'énergie renouvelable, les voitures à hydrogène, etc. La technologie résoud tous les problèmes, nous offre des voyages de noce sur la lune, la fusion à froid nous apporte l'énergie illimitée.
- Foresight nous promet un avenir fait de villes compactes dotées de transports en commun efficaces, de consommation réduite, et de régions rurales plus isolées. L'économie de pointe est propre, à base d'hydrogène, qui présume que la mondialisation persiste et que la demande de déplacements est toujours forte.
- Gallopain ne décrit que des changements mineurs par rapport à aujourd'hui.
- Feasta prévoit le peak oil pour 2030, et rien ne sera préparé à cette idée.
- Heinberg nous parle de fusion à froid ou d'énergie libre, comme élixir magique, tandis que l'armée protège les dernières réserves de carburant fossile pour une guerre qui « ne se terminera pas de notre vivant », dicit Dick Cheney.

Effondrement post-peak oil

- Localisation forcée (Feasta)
- Construction de canots de sauvetage (Heinberg)
- Échanges tribaux (Foresight)
- Mondes barbares (Gallopain)
- Atlantide (Holmgren)

- Feasta postule un pic pétrolier en 2007, avec rationnements gouvernementaux, réduction générale de la consommation d'énergie, et relocalisation de la plupart des activités quotidiennes.
- Heinberg pressent que la civilisation industrielle ne peut être sauvagée, d'où un renforcement de la solidarité communautaire : on crée une infrastructure localisée pour préserver l'essentiel de la vie en essayant de l'améliorer
- Foresight voit un monde qui a subi un choc énergétique soudain, avec récession brutale, millions de chômeurs, le monde ne se résume plus, pour la majorité des personnes, qu'à leur communauté immédiate. Les déplacements ne se font plus qu'à cheval ou en vélo.
- Gallopain insiste sur une détérioration progressive lorsque les problèmes dépasseront les capacités politiques et les marchés : une sorte d'Atlantide.
- Holmgren, lui, voit l'Atlantide, devant un effondrement soudain et catastrophique.

Évolution post-peak oil

- Transition éclairée (Feasta)
- Descente énergétique (Heinberg)
- Bonnes intentions (Foresight))
- Grande transition (Gallopain)
- Intendance de la Terre (Holmgren)

- Feasta suppose que les gouvernants profitent du faible coût actuel de l'énergie pour développer d'autres sources énergétiques nationales et réduire la quantité d'énergie nécessaire pour faire fonctionner l'économie
- Heinberg trace la voie de la coopération, de la conservation et du partage selon laquelle tout gouvernement utilise les ressources à sa disposition pour réduire la consommation et bâtir l'économie et les infrastructures de l'après-pétrole
- Foresight évoque un monde où la consommation en énergie fossile est rationnée, favorisant les transports en commun
- Gallopain offre la vision de solutions pour un avenir viable, avec de profonds changements de valeur et de nouvelles dispositions socio-économiques
- Enfin Holmgren estime qu'avec créativité, l'humanité descend du pic énergétique de façon symétrique à son ascension : en quelque sorte, un retour au début de la révolution industrielle.

Les technologies d'avenir (?)

- D'abord nous jetterons un sort définitif sur le nucléaire
- Nous parlerons de techniques hors des lois physiques actuelles :
 - > Fusion
 - > Fusion à froid
 - > Systèmes à énergies libre
- Nous envisagerons (du tri dans la TRI) l'économie de l'hydrogène

Six raisons pour lesquelles le nucléaire ne nous tirera pas d'affaire

- ⦿ Le temps qu'il faut avant de pouvoir nous livrer du courant
- ⦿ L'assurance
- ⦿ Les déchets
- ⦿ Le coût
- ⦿ Le pic de l'uranium
- ⦿ Les émissions de gaz carbonique (eh oui!)

- Le temps : il faut 20 ans entre le début de la construction d'une centrale nucléaire et sa mise en service, l'énergie nucléaire ne peut donc contribuer à la résorption des conséquences du peak oil avant 20 ans.
- Les assurances ne se portent pas garantes de l'industrie nucléaire, d'où d'énormes subventions gouvernementales invisibles.
- Le Royaume Uni à lui seul produit annuellement 10000 t de déchets radioactifs, leur évacuation nécessite beaucoup d'énergie intrinsèque, et la descente énergétique programmée ne pourra se le permettre.
- 10 euros investis génèrent 1 MWh d'électricité nucléaire, 1,7 d'électricité éolienne, 2,2 à 6,5 de cogénération, ou 10 d'efficacité énergétique.
- Il reste de l'uranium pour 60 ans! Beaucoup moins si l'on multiplie les centrales!
- Le nucléaire génère du CO2 : extraction du minerai, son transport, son enrichissement, son traitement et la mise en sûreté des déchets. Leur impact est le tiers d'une centrale thermique conventionnelle au gaz.

Fusion, fusion à froid, systèmes à énergie libre

- Énergie libre : l'appareil produit davantage d'énergie qu'il n'en consomme
- Fusion à froid
- Fusion de l'hydrogène

L'histoire fourmille d'exemples sur l'énergie libre, par exemple la machine à mouvement perpétuel de Léonard de Vinci. Le génial Nikola Tesla au début du XX^e s'y intéressa. Les autres savants étaient plus ou moins inconnus. Le concept d'énergie libre se heurte au principe fondamental de la première Loi de Thermodynamique : la somme de la matière et de l'énergie est dans l'univers constante, l'énergie ne peut être ni créée, ni détruite, seule sa forme peut varier. Einstein disait que c'était là la Loi la plus fondamentale de toute la physique. Peut-être que la physique quantique en viendrait à bout : des « moulins quantiques » pour capter le vent quantique de l'univers?

La fusion à froid se produirait lorsque l'hydrogène et le deutérium sont réunis en présence de palladium, de titane et de lithium. Pas de radiations, pas d'émissions de neutrons. Beaucoup de savants considèrent cela comme de la science de caniveau. Sans compter la paranoïa qui fleurit sur le Web.

La fusion à chaud est moins sujette à controverse. Le problème est logistique : comment obtenir des conteneurs capables de maintenir des températures de l'ordre de plusieurs millions de degrés? En tous cas pas avant 50 ans, et nous n'aurons peut-être pas les moyens nécessaires à une recherche aussi coûteuse, en ces temps de pénurie.

L'hydrogène : un sort pour Rifkin?

- Les avantages :

- > Combustion de l'hydrogène non polluante : H_2O .
- > Abondant, renouvelable, efficace
- > Énergie de transport, pas primaire, comme stockage ou transport d'électricité

- Mais :

- > Stockage difficile
- > Utilisable à partir de ressources hydrocarbonées ou d'électrolyse
- > Le procédé de production d'hydrogène consommera toujours plus d'énergie que l'hydrogène obtenu ne pourra fournir
- > Coût de fabrication (platine)

L'hydrogène est la science-fiction des énergéticiens, il promet beaucoup, mais à y regarder de près, ses défauts s'accumulent inexorablement :

- c'est un vecteur d'énergie, pas de l'énergie;
- Il faut de l'électricité pour en obtenir. Comment la produire? Pour faire marcher l'ensemble du parc automobile britannique à l'hydrogène, il faudrait 67 centrales nucléaires, ou un parc éolien grand comme tout le sud-ouest anglais. Il serait plus sage d'utiliser les EnR pour le résidentiel.

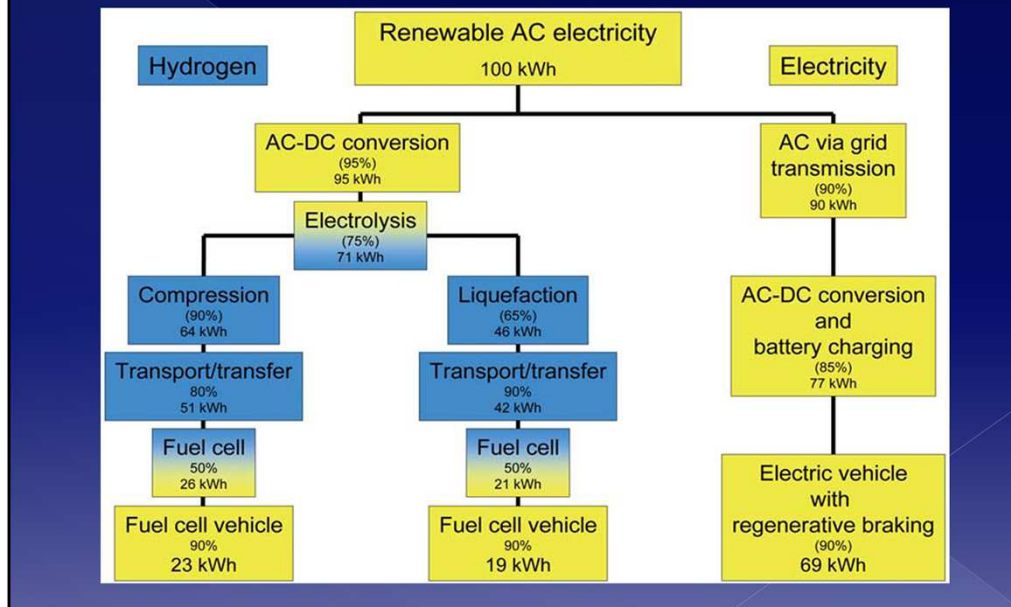
Autres PAC

- ◉ Regenesys : deux solutions électrolytes de sel
- ◉ Piles zinc-air, efficacité « d'électricité à électricité » de 40-60%, meilleure marché à la fabrication
- ◉ Catalyseurs moins onéreux : cobalt, enzymes
- ◉ Des industriels s'y intéressent : Initiative H2 Mobility en Allemagne (Air Liquide y participe), mais seulement pour convertir en déplacements l'énergie électrique. Pas d'autres usages?

Mauvaises nouvelles pour l'hydrogène

- Nécessité d'infrastructures différents que celles actuelles : temps, argent, énergie
- Subventions étatiques : fini fossile, nuke, place à EnR, hydrogène et PAC. Gare aux lobbies!
- Gaz comme source pour fabriquer l'hydrogène : inquiétant... Car EnR pas suffisamment disponible en énergie nette!
- Rendement énergétique faible : utiliser l'électricité directement à partir de l'EnR!

L'énergie des transports : hydrogène versus électricité



Economie de l'hydrogène ou de l'électricité?

Ce diagramme démontre l'inefficacité en terme de rendement de l'économie de l'hydrogène dans les transports, particulièrement dans les piles à combustibles, avec comme source d'électricité les EnR. Seulement 25% de la puissance est convertie en usage pratique. Deux conséquences dans les stratégies énergétiques futures :

- Sur 4 centrales d'énergie renouvelable, trois sont destinées à couvrir les pertes prévisibles de cette filière
- Si l'énergie est à la charge du client, le coût de l'électricité venant des PAC devrait par conséquent être quatre fois plus chère que celle venant d'électricité du réseau.

Dans un avenir proche, l'hydrogène, porteur d'énergie électrique, ne pourra jamais concurrencer sa propre source énergétique, à savoir l'électricité qui l'a conçue.

Nous devons concentrer notre attention vers des sources soutenables d'énergie. Le but ultime étant l'économie énergétique, la sobriété, l'absence de gaspillage, de l'énergie électrique. Actuellement, parmi les véhicules électriques, certains équipés de batteries lithium-ion affichent une autonomie de 250 km. Mitsubishi va commercialiser un véhicule de 260 ch pour une autonomie de 500 km. Réellement, l'économie de l'hydrogène fait-elle sens?

Cependant, de nombreuses niches d'application persisteront pour laisser une place à l'économie de l'hydrogène. Mais probablement pas dans les transports ni les chauffages urbains.

Rebâtir le résilience

- ◉ Ko sa i lé?
- ◉ Trois ingrédients
 - Diversité
 - Modularité
 - Rétroactions diverses

La résilience fait référence en écologie à la capacité d'un écosystème à s'adapter aux chocs extérieurs ou aux changements imposés. Dans une communauté humaine, il s'agit de ne pas s'effondrer aux premiers signes d'une pénurie de pétrole ou de nourriture. Ainsi, en 2000, trois jours de blocage routier en Angleterre ont mis celle-ci au bord du gouffre alimentaire et social. Il faut distinguer résilience et viabilité (ou durabilité, soutenabilité). Le recyclage du plastique n'apporte rien en terme de résilience, bien que favorable à l'environnement. Le mieux serait de ne pas en avoir. Au total, il s'agit d'être mieux préparé pour un avenir plus sobre, plus autosuffisant et qui favorise ce qui est local au lieu de ce qui est importé. Mais il ne s'agit pas de créer des murs ou de rejeter le commerce.

Les trois ingrédients d'un système résilient sont :

- La diversité : nombre d'éléments, nombre de connexions, variété de fonctions, variabilité des solutions.
- La modularité : les parties du système peuvent s'auto-organiser. Par exemple, retour des abattoirs locaux et réduction du nombre d'animaux à transporter. Les systèmes alimentaire locaux, les modèles locaux d'investissement, permettent de partager éthiquement une information plutôt que subir une dépendance réciproque.
- Les rétroactions diverses : c'est la rapidité du ressenti d'un changement en un endroit, et sa prise en compte ailleurs. Les boucles de rétroaction doivent être courtes, ce qu'elle ne sont pas dans un système globalisé.

Ce qui contribue à la résilience (quelques exemples)

NE CONTRIBUE PAS

- Recyclage centralisé
- Plantation d'arbres décoratifs
- Approvisionnement international en aliments biologiques
- Importation de matériaux « verts »
- Bâtiments à faible consommation d'énergie
- Transactions de crédit carbone
- Investissement éthique
- Achat de musique chorale sur CD
- Sports aériens
- Consommation

CONTRIBUE

- Compostage local
- Plantation d'arbres productifs
- Procédures d'achat local qui encourage les industries émergentes et nouvelles
- Spécification de matériaux de construction locaux (maïs, chanvre, ...)
- Concept *PassivHaus* (étalon de toutes les nouvelles habitations au Royaume-Uni)
- Investissement communautaire local
- Monnaie locale
- Chanter dans une chorale
- Jouer au football
- Réciprocité

Faire « petit » est inévitable

- ◉ Relocalisation
- ◉ Illusion de la grande échelle
- ◉ Partir d'en haut ou de la base

La relocalisation est inévitable car il n'y a pas d'autre solution. Soyons aptes à produire localement ce que nous pouvons produire localement. Le secteur manufacturier doit suivre et être plus localisé, et dans quelles dimensions. Une plus grande part de nos besoins fondamentaux doivent être satisfaits à même des ressources locales : alimentation bien sûr, mais aussi textiles, construction, bois d'œuvre, énergie et devises (monnaies locales). Sans toutefois sacrifier au commerce ce qui ne peut être produit localement.

L'illusion de la grande échelle : on débat beaucoup sur les centaines d'années qui nous restent à exploiter le charbon, pour prouver que le GIEC et les climatologues du monde entier se trompent. L'humanité en ressortira-t-elle victorieuse? On abat, en Asie du Sud-Est, à coups de centaines d'hectares la forêt équatoriale pour faire pousser des palmiers à des fins d'huile de palme et de biodiesel. La liquéfaction du charbon croît de manière exponentielle, ce qui amène la Chine à accroître sa dépendance vis-à-vis du pétrole. Bref nous donnons en spectacle de s'accrocher à la croissance aussi longtemps que possible. Le biodiesel empiète sur le foncier agricole nourricier, la capture du CO₂ du charbon est encore expérimentale, et les dérèglement climatiques augmentent. Alors, oui, pour nourrir les êtres vivants, davantage de terres devront être exploitées, une réduction drastique des têtes de bétail devra être réalisée. Cette vision de la grande échelle ne fera finalement qu'accroître notre déqualification, diminuer notre santé, et détruire notre âme.

Partir de la base est donc indispensable. Car rien ne viendra de nos gouvernants, sinon de poussifs rationnements carbonés. Nous devons donc, au niveau individuel, offrir notre appui à toute initiative de résilience. Car nos gouvernants sont réactifs, non proactifs. Car le rationnement carboné est électoralement inconcevable

Avoir une vision « positive »

- Syndrome du stress post-pétrolier
- Inverser la représentation du pic pétrolier
- Exploiter la puissance d'une vision positive

Le syndrome du stress post-pétrolier survient lorsqu'on a découvert la réalité du pic pétrolier :

- Légères palpitations, malaise général,
- Confusion et irréalité (notre réalité est en fait une illusion dépendante d'un apport continu en pétrole bon marché),
- Foi irrationnelle en des solutions irréalistes : hydrogène, nucléaire, énergie libre, croyance inébranlable en la technologie, malgré le « peak all »
- Suit la peur, qui génère paralysie ou fuite en avant
- Nihilisme ou Survivance : on est foutu car l'égoïsme domine l'humanité, ou adeptes individualistes de la survie, douteux bienfait de notre civilisation hédoniste
- Le déni est une éventualité : les climatosceptiques par exemple.
- Le fol optimisme : plus de pétrole, cela va dans le bon sens! Oui, mais la transition ne se fait pas en un clin d'œil...
- Le doigt accusateur : bon nombre de bobos écolos, pour imposer leur vision du monde, ou, de manière plus insidieuse, les partis fascistes qui profitent de ces périodes d'effondrement.

Et si l'on inversait la représentation du pic pétrolier? Comme un gouffre dans lequel nous tombons, et duquel nous devons sortir? La période brève de l'Histoire qui correspond à l'essor des énergies fossiles ne serait qu'une plongée dans un lagon fétide. Retrouver la lumière, c'est arriver dans un monde d'énergie réduite, comme une bouffée d'air frais : jubilation et satiété?

Faire campagne, c'est bien, Dr BB, mais il faut associer ces images à une vision précise d'un avenir de consommation réduite. Convoquons de nouveaux mythes séduisants (artistes, romanciers, poètes) et non comme des scénarii apocalyptiques. Pourrons-nous nous souvenir de cette période comme la dernière de l'âge du pétrole? Pourrons-nous évoquer ces villes de transition en Angleterre? Pourrons-nous vénérer Pierre Rabhi comme un étonnant visionnaire? Avoir une vision négative et forte possède sa propre dynamique interne, qui peut se constituer en motivation, et peut entraîner d'autres personnes dans votre sillage, et empêche de se décourager. Voyez ce qu'est devenue Kinsale, petite ville d'Irlande, université de permaculture, en 10 années.

Conclusion

- ◉ Avenir extraordinaire si plus frugal et plus local
 - ◉ Initiatives de transition
 - ◉ Renaissance économique, culturelle et sociale
- « L'épanouissement n'est pas l'enrichissement »

Finalement le pic pétrolier est un extraordinaire défi qui s'impose à tous : si notre avenir est plus frugal et plus local, si nous devenons producteurs-consommateurs et non plus simples consommateurs, si nos biens essentiels, nourriture, énergie, sont produits sur place, nous ne laisserons rien derrière nous, car nous ne craignons plus d'abandonner.

Les Initiatives de transition sont un des projets les plus exaltants au monde. En catalysant votre entourage pour s'interroger sur notre survie collective. Ce que nos gouvernants n'aborderont jamais. Peut-être que dès ce soir, nous en faisons déjà partie, de ces initiatives. Le vrai changement commence par nous. Laissons tomber le pétrole avant qu'il ne nous laisse tomber. Nous assisterons alors à une éclosion d'entreprises locales, de solutions ou d'habiletés, d'astuce et de créativité. Le pic pétrolier et le changement climatique portent en eux déjà la possibilité d'une renaissance culturelle, économique et sociale. Faisons-la germer. Faisons que cette alternative soit plus alléchante que ce qu'elle entend remplacer. Décolonisons nos imaginaires en s'éloignant de la mobilité, de la croissance et de l'aisance matérielle pour de nouvelles vies. Notre épanouissement individuel et collectif n'est pas notre enrichissement personnel.

Merci de votre attention.



« Chaque fois que nous produisons une voiture, nous détruisons irrévocablement une quantité basse entropie [i.e. d'énergie utile impossible à reconstituer] qui, autrement, pourrait être utilisée pour fabriquer une charrue ou une bêche. En d'autres termes, chaque fois que nous produisons une voiture, nous le faisons au prix d'une baisse du nombre de vies humaines à venir. »

Nicolas Georgescu-Roegen