

Natural Capitalism : Creating the next industrial revolution

ou

Comment gérer le capital naturel ?

Synthèse du livre de Hawken, Lovins & Lovins

Par **Gauthier Chapelle** : Agronome et docteur en biologie, responsable scientifique à la Fondation Polaire Internationale et chercheur-associé à étopia_ (gauthier.chapelle@polarfoundation.org)

Magali Verdonck : économiste, conseillère en politique de l'eau au Cabinet de la ministre Huytebroeck (mverdonck@huytebroeck.irisnet.be)



étopia_

centre d'animation et de recherche en écologie politique

Avertissements

Ce livre n'est, étrangement, pas encore traduit en français, alors qu'il l'est dans 22 autres langues, dont l'estonien. C'est pourquoi nous en réalisons une rapide synthèse. Elle n'est pas l'œuvre de spécialistes mais bien celle d'aficionados qui souhaitent partager leur enthousiasme.

Son titre - Natural Capitalism – pourrait se traduire en français par « Gérer le capital naturel ».

1 Introduction

Les auteurs de « Natural Capitalism » :

Paul Hawken, eco-entrepreneur, membre du conseil d'administration des Amis de la Terre, d'entreprises d'alimentation bio, puis d'entreprises de matériel de jardinage.

Amory & Hunter Lovins, linguiste & sociologue, fondateurs des Amis de la Terre USA il y a une trentaine d'années, et du Rocky Mountain Institute (centre de recherche précurseur en matière de développement durable et d'utilisation efficace de l'énergie, voir www.rmi.org).

La philosophie du livre :

« Imaginez un discours au Parlement en 1750 prédisant qu'en 70 ans la productivité du travail augmenterait à un point tel qu'un ouvrier pourrait accomplir le travail de 200. L'orateur aurait été traité de fou ou pire. Imaginez une scène similaire aujourd'hui, où des experts certifieraient que la productivité des ressources naturelle peut être multipliée par 10, 20 ou même 100 dans les 70 prochaines années. Tout comme il était inimaginable, il y a 250 ans, de concevoir qu'un ouvrier puisse abattre 200 fois plus de travail, il est difficile aujourd'hui d'imaginer qu'un kilowatt-heure soit 100 fois plus productif qu'il ne l'est à l'heure actuelle. »

Le message principal de « natural capitalism » est que nous sommes à un tournant de l'histoire économique. La première révolution industrielle a été initiée par la pénurie de main-d'oeuvre, à une époque où les ressources naturelles paraissaient illimitées. Aujourd'hui, une large proportion de population active est inoccupée et les limites des ressources naturelles sont avérées. En conséquence, l'accroissement de la productivité des personnes qui avait guidé la première révolution industrielle doit être remplacé par un accroissement radical de la productivité des ressources naturelles, au profit de l'emploi. Les auteurs insistent sur le fait que ce processus est une grande opportunité économique et non une contrainte.

La principale caractéristique de ce livre est qu'il est extrêmement concret. Il ne rappelle que brièvement les concepts, abstraits pour la majorité de la population, de bien-être, de réchauffement climatique, de biodiversité etc. Il se tourne très rapidement vers toutes les solutions concrètes à ces grandes problématiques en fournissant des centaines d'exemples qui ont fonctionné et ont été mis en oeuvre par des entreprises aussi connues que IBM, Motorola, BP, Daimler-Chrysler, Nike, Xerox...

Loin d'invoquer la menace et la peur, « Natural capitalism » mise sur les bénéfices sonnants et réverbérants que l'investissement dans l'écologie peut rapporter. Cette stratégie peut paraître poussée à l'extrême quand tout est traduit en dollars mais, comme le rappellent les auteurs, le grand public n'a commencé à s'intéresser à la dégradation des éco-systèmes et aux services fournis par ceux-ci qu'à partir du

moment où le magazine « Nature » a calculé le prix de leur remplacement en cas de destruction : le montant atteignait 20 fois le PIB mondial !

Cette approche n'est sans doute pas celle que les écologistes privilégient d'habitude, mais l'argent étant généralement le nerf de la guerre, il est nécessaire d'utiliser les arguments qui touchent les décideurs. Les auteurs assurent que même les Américains qui ne croient pas au réchauffement climatique seront séduits par les investissements proposés parce qu'ils sont rentables sans même tenir compte des effets externes positifs. Notons que l'approche monétaire n'empêche nullement les auteurs de montrer les effets en chaîne des investissements écologiques et leurs impacts sur l'organisation de la société, ni d'effectuer une critique pertinente des postulats économiques.

Un principe transparait en permanence : les solutions doivent être trouvées en amont. En effet, dans le cas contraire les efforts d'écologie fournis par quelques convaincus, dans un système inadapté, sont décourageants et peu efficaces. Ils sont surtout trop peu séduisants pour attirer les moins convaincus (pensons, par exemple, aux courageux cyclistes qui se lancent dans nos villes où rien, ou si peu, est prévu pour eux).

Le livre est très pédagogique. On devine qu'il est le fruit de nombreuses confrontations avec des sceptiques. On peut y puiser une foule d'images (au sens propre parfois, mais surtout au sens figuré) et d'arguments synthétiques et percutants, ainsi que des idées de recherches (pour Etopia ?). De nombreux aspects peuvent être approfondis par le lecteur grâce à des références fournies. Il est d'ailleurs conseillé de lire le livre en consultant parallèlement les références sur internet.

« Natural capitalism » est à recommander particulièrement aux décideurs et militants écologues. En récoltant les expériences écologiques positives en provenance des quatre coins du monde, il permet de consolider les convictions écologistes et l'argumentation si utile dans les débats. Il est aussi une source d'idées d'actions et d'études à mener. Loin d'être ringard et de prôner sommairement la décroissance économique, il montre le lien direct entre, d'un côté, l'écologie et, d'un autre côté, la haute technologie, le progrès, la modernité, la réduction des inégalités et la croissance du bien-être.

L'objectif des sections suivantes est de reprendre les grands principes sur lesquels se base la réflexion des auteurs de « Natural capitalism ». Les 9 dixièmes du livre concernent des exemples concrets, difficiles à synthétiser. Nous ne pouvons que conseiller aux personnes intéressées de lire le livre ou en tout cas les chapitres qui leur paraissent les plus pertinents (certains sont disponibles sur le site www.rmi.org)

2 Les quatre axes stratégiques du « natural capitalism »

Le capitalisme classique ne valorise que le capital physique et financier, au détriment du capital humain et du capital naturel. Or, ces deux derniers types de capital sont la clé d'un développement durable. Afin de les réintroduire dans les modes de fonctionnement et les processus de décisions des Etats et des entreprises, il faut suivre quatre axes stratégiques.

2.1 Une croissance radicale de la productivité des ressources naturelles

Trois bénéfices découlent de cette première stratégie : un ralentissement de l'épuisement des ressources en amont, une diminution de la pollution en aval et une augmentation de l'emploi, dans des jobs valables. En conséquence, la cohésion sociale est améliorée et les coûts environnementaux sont réduits au strict minimum.

2.2 Le biomimétisme

En s'inspirant de la nature où tout déchet intègre un nouveau cycle de vie et où rien n'est jamais perdu, on peut éliminer l'idée même de déchets et de pollution. En poussant cette logique jusqu'au bout, on peut envisager de fonctionner en circuit fermé dans certains processus industriels.

2.3 Une économie basée sur les services et les flux

Il s'agit de remplacer le concept de client par celui d'utilisateur et le concept de vente de produits par celui de flux de services. Cette nouvelle vision des rapports commerciaux entraîne naturellement la mise en oeuvre des deux premiers volets de stratégies ainsi qu'une nouvelle perception de la valeur. C'est un élément-clé dans le passage d'une croissance matérielle à une croissance du bien-être.

2.4 L'investissement dans le capital naturel

L'idée est d'inverser la tendance à la destruction de l'environnement planétaire en réinvestissant dans la restauration, l'expansion et la pérennité du capital naturel pour que la biosphère puisse fournir des services écosystémiques et des ressources naturelles plus abondants.

3 Les chapitres-clé

Seuls certains chapitres ont été sélectionnés pour être synthétisés ici. Le titre des chapitres restants sont mentionnés, pour information, à la fin de cette section¹.

3.1 Réinventer la roue : Hypervoitures et quartiers de vie

Ce chapitre analyse en détail les potentiels d'amélioration de la productivité dans l'une des industries les plus rigides : l'automobile. C'est essentiellement à travers une réduction du poids, un meilleur aérodynamisme et une récupération de l'énergie perdue dans le freinage par exemple, que la taille des moteurs et les besoins en énergie peuvent être réduits.

Une révolution du secteur peut avoir lieu si l'acier est remplacé par de la fibre de carbone beaucoup plus légère. Actuellement la fibre de carbone est plus chère au kilo, mais il en faut moins par voiture et les frais de traitement sont nettement moins élevés. De plus, si l'utilisation de fibre de carbone est généralisée, le prix unitaire ne pourra que diminuer.

La production peut se faire plus rapidement et donc à la demande, et en plus petites unités plutôt que dans des grandes usines centralisées, ce qui réduit les coûts de transport et les risques de délocalisation.

Ce sont les entreprises d'électronique qui ont un avenir dans l'automobile plus que les entreprises automobiles traditionnelles. Le Rocky Mountain Institute a mis au point une voiture, appelée hypercar, qui reprend toutes les technologies les plus avancées existantes aujourd'hui. Son processus de fabrication a été diffusé dans le domaine public

¹Excusez la traduction "maison" !

à la manière des logiciels libres, ce qui évite qu'une entreprise ne mette un brevet dessus.

Ce chapitre rappelle, aussi, que toutes ces améliorations ne résoudront pas les problèmes de congestion et de pertes de lien social dues à la création de cités-dortoirs. Une révolution urbanistique doit accompagner la nouvelle révolution industrielle.

3.2 Tu ne gaspilleras pas

Ce chapitre commence par décrire le cycle de production d'une cannette de Coca (après la lecture de ce chapitre toutes les cannettes auront un drôle de goût à votre palais). Il décrit ensuite la répartition des déchets en différentes catégories : CO₂, polystyrène, matériaux de (dé-)construction, nourriture, produits chimiques, tapis plains,... Les chiffres sont impressionnants.

Le principal positionnement des auteurs dans ce chapitre est que le chômage est une forme de gaspillage. Le mythe de la productivité du travail qui doit assurer plus de loisirs et de bien-être aux humains ne fait plus rêver grand monde.

Il y est également montré que le salaire réel diminue au fil des ans si on tient compte de la congestion, des dépenses en soins de santé dues à la pollution, des coûts d'une sécurisation accrue (systèmes d'alarme...), des pertes de lien social etc, qui ne peuvent certainement pas être compris comme une hausse du bien-être.

Le besoin d'adopter une nouvelle définition du PIB et des règles de comptabilité adaptées à l'évolution des ressources disponibles y est rappelé. Un exemple : un pays qui construit des maisons de faible qualité et les remplace tous les 20 ans a une croissance du PIB nettement supérieure à celle d'un pays construisant des maisons qui résistent 100 ans. Dans le premier pays les habitants ont pourtant payé leur service « habitation » nettement plus cher et sont moins riches en termes nets. Les statistiques classiques nous rendent aveugles face au chemin dangereux que la société a emprunté.

3.3 Faire le monde

Ce chapitre étudie comment la productivité des ressources peut être améliorée grâce au design (meilleure application de technologies connues), aux nouvelles technologies, aux monitorings et tableaux de bord utilisés ex-ante et non ex-post et à la culture d'entreprise (mesurer, analyser, améliorer). Chaque aspect est illustré d'exemples.

En particulier, l'accent est mis sur le fait que les technologies et l'épuisement des ressources évoluent plus vite que le renouvellement des industries. Aussi, les ingénieurs et les décideurs, reçoivent une formation à un moment donné et exercent sur cette base pendant 40 ans. Les auteurs plaident alors pour la formation continue et la mise en place d'outils d'évaluation qui obligent ces ingénieurs à se poser les bonnes questions et à faire évoluer les processus de production. Les cours de base peuvent également être repensés. Par exemple, au lieu de faire étudier à des jeunes chimistes comment différents produits simples réagissent entre eux pour former un produit toxique (et éliminer ensuite à grands frais ces produits), pourquoi ne pas leur enseigner la manière de transformer ces matières toxiques en produits réutilisables ?

Le biomimétisme est la source d'inspiration la plus prometteuse en matière d'innovation. Par exemple : ce qui, dans la production humaine, se rapproche le plus du fil d'araignée extrêmement résistant est le kevlar. A la différence de notre mode de production, l'araignée n'utilise aucune source de chaleur et ne rejette aucun déchet

toxique lors de sa fabrication de fil. Ne pouvons-nous pas décoder son fonctionnement?

Quelques chiffres surprenants sont rappelés : les cannettes d'aluminium pèsent 40 % de moins qu'il y a 10 ans, un producteur de bière a réduit sa consommation de métal de 10 mille tonnes par an en réduisant le diamètre du sommet des cannettes, les pots de yaourt ont perdu 67 % de leur poids entre 1960 et 1990 en Europe.

3.4 Les blocs de construction

Ce chapitre décrit une série d'exemples d'architecture écologique ayant résulté en hausse de valeur immobilière, en meilleure productivité et bien-être des travailleurs, en réduction des accidents et de la criminalité, en réduction des coûts d'entretien... Peu de gens sont sensibles à la qualité d'un bâtiment écologique a priori, mais une fois qu'ils y ont goûté, ils ne veulent plus rien d'autre.

L'accent est mis sur les techniques incitant les propriétaires et les architectes à faire des choix durables : ne plus payer les architectes en pourcentage du prix de construction mais en fonction des économies d'énergie réalisées pendant plusieurs années, permettre à un futur locataire de connaître la facture énergétique du locataire précédent (ou les performances énergétiques du bâtiment) pour favoriser les logements bien isolés, un partage des bénéfices d'investissements écologiques entre les propriétaires et les locataires...

La haute technologie a de l'avenir dans le domaine de la construction. Voici quelques exemples en vrac :

- des fenêtres ultra-isolantes, dotées de cellules solaires qui font varier la température et la transmission de chaleur en fonction des données extérieures ;
- la vaporisation d'une sorte de chewing-gum qui remplit les fissures, pour éviter de remplacer des canalisations qui fuient (moins cher, moins de déchets) ;
- une feuille à coller sur des vitres d'ancienne génération (moins cher, moins de déchets) qui assure une bien meilleure isolation ;

Dans un tout autre domaine :

- des séchoirs micro-ondes qui réduisent la dépense d'énergie nécessaire à faire tourner le tambour d'un séchoir traditionnel ;
- des photocopieuses qui effacent d'anciens textes pour réutiliser le papier jusqu'à 10 x ;

Les aspects financiers sont largement étudiés par les auteurs. Dans la plupart des cas, les investissements permettant de réduire la facture énergétique sont remboursés dans les 4 ou 5 ans. Dans un autre domaine, la destruction d'une prison a coûté 26 % moins cher que d'habitude parce que les matériaux ont été récupérés et vendus (et 95 % d'espace de décharge ont été épargnés), et les ouvriers ont eu du travail pendant 6 semaines supplémentaires. Parfois, on épargne beaucoup de coûts de mise en décharge simplement en offrant les matériaux (ex : les feux rouges de la rue de la Loi ont eu un succès inattendu).

Une réflexion est menée sur l'aménagement de banlieues et sur une série d'effets en chaîne. Un projet urbain à Los Angeles a commencé par réduire la largeur des voiries. La sécurité en a été améliorée parce que cela incite les voitures à rouler moins vite. Des arbres plantés de part et d'autre recouvraient la chaussée, qui réverbérait moins la chaleur du soleil, faisant chuter la température de quelques degrés et réduisant les besoins de climatisation. Des toitures vertes, des sols perméables, des systèmes

d'épuration naturelle et un réseau de tranchées vertes ont permis d'épargner les coûts d'égouttage, ont amélioré l'isolation des maisons et réduit encore de quelques degrés la température grâce à l'absorption et l'évaporation progressive de l'eau de pluie. En resserrant le tissu urbain, les relations humaines ont été améliorées, les déplacements en voiture ont été réduits, et les gains d'espace non-bâti ont été utilisés pour des parcs et un lac. Le coût de ceux-ci a été couvert par les économies en matière d'égouttage et d'isolation. Ce nouveau lotissement a eu un succès commercial impressionnant.

Sur les questions d'architecture écologique, les auteurs sont très calés puisqu'ils travaillent entre autres au Rocky Mountain Institute, situé à 2200m d'altitude, fonctionnant sans chaudière ni air conditionné, et fournissant quelques régimes de bananes chaque année.



3.5 Passer sous la barrière des coûts

Ce chapitre remet en question une manière de voir largement répandue : il est classique qu'on renonce à une amélioration de l'isolation d'un logement, par exemple, parce que les gains énergétiques de l'investissement ne couvrent pas son surcoût. Mais cette réflexion marginale doit être dépassée. En effet, au-delà d'un certain seuil, l'isolation peut être telle que non seulement le nombre de litres de mazout consommés diminue, mais la chaudière et le système d'air conditionné n'ont plus de raison d'être et le mazout devient inutile.

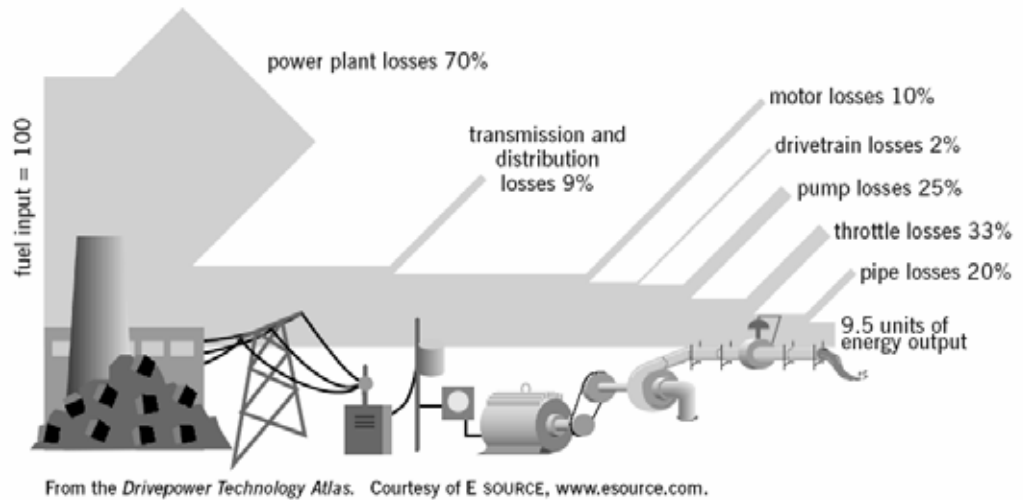
Voir plus loin et pousser la logique jusqu'au bout peut donc mener à un choix d'investissement différent. Cette réflexion est illustrée par les graphiques de la page suivante. Le 1^{er} montre où s'arrête classiquement l'investissement en économies d'énergie, basée d'une analyse à la marge. Le 2^e montre l'effet d'une réflexion globale.

Ce chapitre plaide également pour une analyse des systèmes dans leur ensemble plutôt que par partie. Cette conception globale s'entend au niveau d'un bâtiment, d'une entreprise ou d'une industrie. Par exemple, dans le processus de fabrication de pare-brise de voitures, le verre est désemballé, réchauffé, refroidi et remballé un nombre incroyable de fois, pour être transporté d'une usine (éventuellement hyper-performante) à une autre, celles-ci ayant chacune leur apport technologique propre (courbure, découpage, blindage...). Chaque usine paraît efficace, mais le processus global est loin de l'être. Une analyse globale aboutirait immédiatement à regrouper géographiquement les usines pour épargner les coûts de transport, les coûts d'emballage et les dépenses énergétiques.

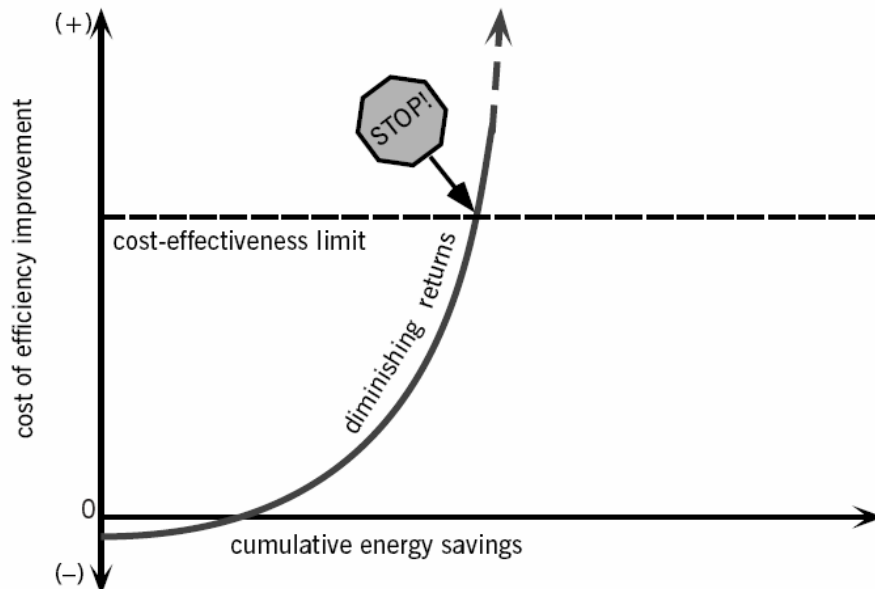
Dans le même ordre d'idée, une conception globale peut être plus ou moins efficace selon l'ordre dans lequel on pense les différentes composantes d'une structure. Ainsi, mieux vaut d'abord penser le placement de tuyauterie avant de penser l'emplacement des différentes machines qu'elles relie. Sinon, un nombre important de coudes et de

rallonges sont à prévoir et ceux-ci accroissent considérablement l'énergie de pompage due aux frottements. La conception globale permet aussi de démultiplier les gains d'énergie. Dans un exemple illustré ci-dessous, les auteurs montrent qu'une amélioration en amont est démultipliée à travers tout le processus. En effet, une hausse de 10 % d'efficacité au niveau de la centrale a plus d'effet qu'une hausse de 10 % au bout de course (end-of-pipe).

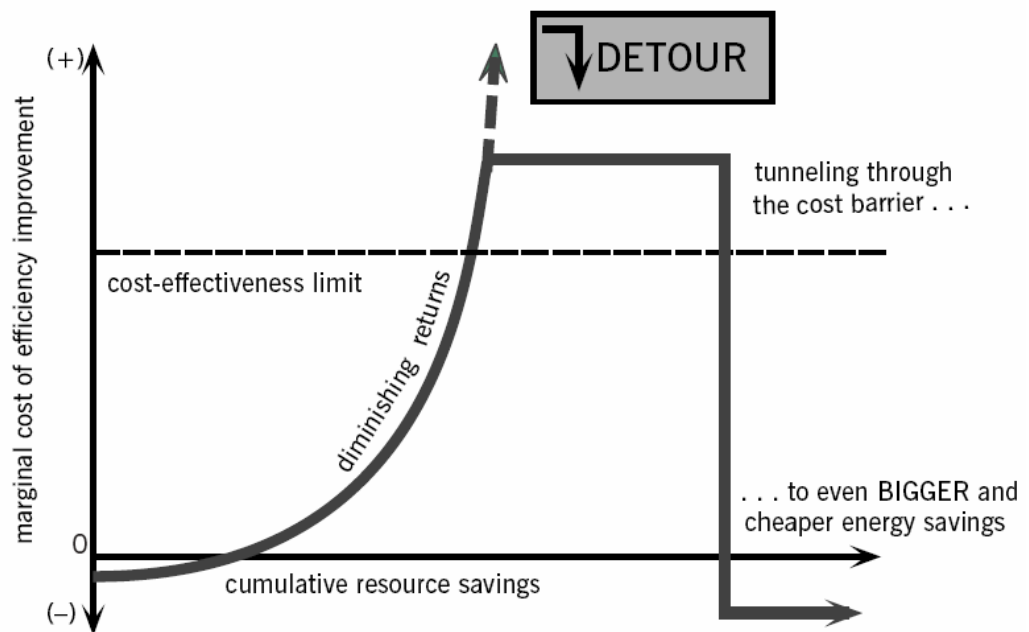
A TYPICAL INDUSTRIAL PUMPING SYSTEM



A/ Un dogme économique à dépasser : « Plus on investit pour économiser une ressource, plus cher est chaque augmentation d'économie »



B/ Investir au-delà du seuil peut être rentable



3.6 Muda², services et flux

Ce chapitre se base sur les enseignements du père du système de production de Toyota qui plaide pour une pensée « maigre » (*lean thinking*), c'est-à-dire une réduction, dans l'économie, de toutes les activités humaines qui absorbent des ressources mais ne créent pas de valeur. Par exemple, le stockage d'inventus, les heures d'attentes entre deux correspondances d'avion ou les heures d'inactivité d'ouvriers qui attendent le moment de leur intervention spécialisée.

La méthode de la pensée maigre est basée sur quatre principes : le flux continu de valeur, celle-ci étant définie par les besoins des consommateurs, produite au rythme de la demande des consommateurs, à la recherche de la perfection (*muda* réduit à zéro). Pour info, cette année, Dell est le seul producteur occidental d'ordinateurs qui ait fait des bénéfices face à la concurrence asiatique. Son mode de production reprend justement ces principes.

Un élément clé qui découle de ces principes est la simplification. Un producteur automobile peut vendre ses voitures nettement moins cher s'il n'y a qu'un modèle de rétro-viseur. Pourtant VW offre quatre modèles de rétro-viseurs différents, chacun disponible en 17 couleurs. Le consommateur se soucie-t-il réellement de ce détail ? Il n'est pas du tout certain que VW offre de la valeur supplémentaire au consommateur en proposant ce choix.

Deux préceptes de Ohno-sensei (le père de Toyota) : *i*) ne cherchez pas à dépasser les concurrents, cherchez à atteindre la perfection en éliminant le *muda* (c'est donc un principe absolu plutôt qu'un principe relatif) ; *ii*) tout input doit être considéré comme un déchet, jusqu'à preuve du contraire.

²*Muda* est un terme japonais pour dire déchet, gaspillage, inutilité.

Une méthode pour lutter contre le *muda* est de remplacer la vente de biens par la vente de services. La plupart du temps, les consommateurs recherchent ce qu'un bien *fait* plutôt que ce qu'il *est*. Ils veulent de la lumière, mais ne rêvent pas d'une belle ampoule, ils veulent une température agréable au bureau mais ne fantasment pas sur un appareil de conditionnement d'air, ils veulent une habitation propre mais ne collectionnent pas les bidons de détergent.

En remplaçant la vente de biens par l'offre de services, on réconcilie les objectifs du client avec ceux du producteur, on insiste à la durabilité des biens et la création d'emploi. Exemple : la fourniture de service de nettoyage des imprimantes plutôt que la vente de flacons de produit de nettoyage. De cette manière, le produit usé est récupéré et recyclé par le vendeur, les flacons sont réutilisés plutôt que jeté aux ordures, et un emploi de nettoyeur a été créé. Cette technique a permis à une entreprise allemande d'engranger des bénéfices substantiels (Lire « 80 hommes pour changer le monde »). Autre exemple, plus surprenant : un contrat par lequel une entreprise s'assure une température stable dans ses bureaux, à charge du fournisseur de température de trouver le moyen le plus économique pour y parvenir.

Dans les mentalités, être propriétaire d'un bien est plus chic qu'être locataire, mais les mentalités commencent à changer, entre autres dans les entreprises qui préfèrent réduire leur capital physique et louer des services de façon à être toujours à la pointe de la technologie, à pouvoir interrompre un contrat de location non satisfaisant plutôt que d'avoir à revendre un matériel qui ne convient pas. La même évolution des mentalités doit être possible en matière de téléphonie mobile ou d'automobile (cf. carsharing permettant d'utiliser différents types de véhicules selon les besoins du moment).

Enfin, une conséquence de cette réorientation de la vente de bien vers la location de services, est la stabilisation des cycles économiques. En effet, les cycles économiques sont intimement liés aux comportements d'investissement dans les biens dits durables, c'est-à-dire le matériel lourd. En très résumé, prenons le début d'un ralentissement de l'activité économique : les entreprises tentent de tenir le plus longtemps possible avec leur matériel vétuste, dans l'attente de jours meilleurs. En l'absence de demande pour du matériel neuf, les fournisseurs de matériel ralentissent leur production, ce qui réduit la demande de matières premières et c'est toute l'économie qui ralentit. Un petit choc négatif sur l'économie a donc tendance à être démultiplié dans un monde où l'achat de biens est la norme. L'inverse est valable en cas de relance économique. Cette instabilité et cette incertitude qui pèsent sur l'économie et donc sur l'emploi sont néfastes pour l'économie et le bien-être.

En fonctionnant plus généralement avec des flux et des services, les entreprises étalent leurs dépenses dans le temps et modulent plus subtilement leur activité. En cassant ce lien entre chocs économiques ponctuels et demande de biens durables, on atténue la volatilité des cycles économiques.

4 Chapitres suivants...

Les chapitres suivants, tout aussi intéressants et très denses, s'intitulent : Gains en capital, Les filaments de la nature, Nourriture vitale, Solutions aqueuses, Climat : créer du sens et faire de l'argent, Faire fonctionner les marchés, Capitalisme humain, Il était une fois une planète.

Certains chapitres seront résumés dans une version ultérieure de cette note, en particulier pour son volet « biomimétisme ».

5 Des idées d'études ou de recherches

Le livre fourmille de chiffres, mais essentiellement des chiffres américains. On peut y puiser beaucoup d'idées de recherches à entreprendre par Etopia par exemple. En voici quelques unes en vrac.

- Chiffrer le montant des deniers publics (subsidés, exonérations d'impôts...) consacrés à des actions allant dans le sens contraire du développement durable et évaluer tous les investissements qui pourraient être réalisés utilement dans le bon sens avec ce même montant.
 - Que coûte à la société la détention d'un prisonnier pendant un an et combien cela coûterait-il de lui offrir un logement, la nourriture et des études ?
 - Comment le salaire réel a-t-il évolué au fil du temps ? N'a-t-il pas diminué alors que le PIB et le temps de travail ont augmenté ?
 - Combien de fois leur poids les Belges gaspillent-ils chaque année ?
 - Quel est la vitesse moyenne de déplacement en voiture dans nos villes ? Et quelle différence avec Londres où la péage a été instauré à l'entrée de la ville ?
- Etc...

6 Pour approfondir : les références de base

6.1 Ouvrages

"Natural Capitalism" - Hawken, Lovins & Lovins : www.natcap.org

"The Ecology of commerce" - Paul Hawken

"Cradle to cradle" (Du berceau au berceau) - McDonough & Braungart : www.mcdonough.com/cradle_to_cradle.htm

"Dancing with the Tiger: Learning Sustainability Step by Natural Step" - Nattrass, Brian & Mary Altomare

"The Natural Step Story: Seeding a Quiet Revolution" - Robert Karl-Henrik
www.newsociety.com

"Biomimicry" - Janine Benyus : www.biomimicry.org

“What we learned in the rainforest : business lessons from nature” - Tachi Kiuchi et al

“Restoring the Earth, visionary solutions from the bioneers” - Kenny Ausubel
www.bioneers.org

“80 hommes pour changer le monde”- Sylvain Darnil et Mathieu Le Roux- 2005 – Editions Lattès : www.80hommes.com (déjà invités par étopia)

6.2 Sites internet

www.paulhawken.com

www.naturalcapital.org/intro.html

www.natlogic.com/vision/simple/index.html

www.naturalstep.org

www.context.org/ICLIB/IC41/Hawken2.htm (Les principes sous-tendant “The Natural Step”)

[www.bth.se/ste/tmslm.nsf/\\$DefaultView/A2314E34944261ACC1256DE3004F9B2B?OpenDocument](http://www.bth.se/ste/tmslm.nsf/$DefaultView/A2314E34944261ACC1256DE3004F9B2B?OpenDocument) (Enseignements du “Natural Step”)

www.greeningofindustry.org/gin2003.htm (biomimétisme)

www.businessmetabolics.com/GR/ (biomimétisme)

www.bullfrogfilms.com/catalog/bmic.html (biomimétisme)

www.sustreport.org/news/edge_mimic.html (biomimétisme)

<http://pembina.dyndns.org/greenlearning/audio/ecofile/html/260.html> (biomimétisme)

www.bfi.org (biomimétisme)

www.alternatis.be (en Belgique)

www.factor10.be (en Belgique)

6.3 Sans oublier...

Negawatt ASBL

Scavée du Biéreau 5 / 12 – B - 1348 Louvain la Neuve

T +32 474 69 92 64