



**Justice
& Paix**

UNE PLANÈTE À BOUT DE SOUFFLE

Réduire, Imaginer, Agir





Justice & Paix

SOMMAIRE

INTRODUCTION	page 3
CHAPITRE 1 UNE PLANÈTE LIMITÉE	page 6
Perspective historique	page 8
Dégradation et raréfaction des ressources	page 9
Les limites planétaires	page 14
Et dans le futur ?	page 16
CHAPITRE 2 DE FAUSSES PROMESSES	page 18
La conquête de nouveaux espaces	page 19
Les mirages des solutions techniques	page 20
Les chimères de la croissance verte	page 26
CHAPITRE 3 POUR UN TOURNANT CIVILISATIONNEL !	page 28
Le recyclage : ses vertus et ses limites	page 29
Des techniques à taille humaine	page 32
Une économie de l'usage	page 33
La décroissance ou la révolution culturelle	page 36
Des combats politiques	page 38
CONCLUSION	page 40
BIBLIOGRAPHIE	page 42

INTRODUCTION

Les ressources constituent le moteur de toute société humaine.

Elles constituent même la base de toute vie possible. De la même manière que les êtres humains ne peuvent garantir leur subsistance sans, au minimum, un toit pour s'abriter, des vêtements pour se couvrir et de la nourriture pour s'alimenter, les sociétés ont besoin d'être "alimentées" par des composants issus de la nature pour assurer une vie digne aux êtres humains qui les composent et une certaine stabilité sociale et politique nécessaire à la paix. Garantir à la société un approvisionnement en ressources, c'est en même temps permettre l'existence de tout ce qui maintient debout une forme d'organisation sociale : des formes politiques, économiques, judiciaires, éducatives ou culturelles. Les ressources constituent l'influx vital de toute chose, y compris ce qui permet à des vies humaines de se développer et de s'organiser.

Vu de cette façon, l'environnement qui comprend les ressources, plutôt que d'être seulement une préoccupation romantique pour le promeneur amoureux de la nature, apparaît comme la base matérielle de toute organisation sociale. Les ressources ont d'ailleurs toujours été un enjeu crucial pour les humains. Comme nous le montrent les entreprises coloniales menées par les pays occidentaux au cours des cinq derniers siècles, elles peuvent parfois être un facteur majeur de guerre ou de conquête. Elles permettent d'ailleurs de présenter des clefs de lecture de nombreux conflits dans le monde, au Pérou et en RD. Congo notamment. Le manque de ressources peut aussi être un facteur de déclin pour une civilisation comme l'atteste l'effondrement de la civilisation pascuane sur l'île de Pâques au cours du XVII^{ème} siècle¹.

1. Diamond J., *Effondrement*, Éditions Gallimard, 2005. Dans cette étude comparée, Jared Diamond, biologiste et géographe, analyse les facteurs à partir desquels les civilisations s'effondrent. Cet auteur explique notamment qu'un facteur déterminant du déclin de la civilisation pascuane au XVII^{ème} siècle fut la destruction totale de la forêt de l'île par les habitants. L'exploitation intensive de ressources naturelles a eu pour conséquence la diminution de matières premières et de ressources alimentaires sauvages, laquelle a entraîné une baisse importante des récoltes et un déclin démographique.

Enfin, les ressources peuvent être un des principaux motifs de migration. L'Histoire de l'humanité montre que nous "bougeons" pour trouver de meilleures conditions de vie ou pour fuir une terre qui ne nous offre plus un avenir prospère. Aucune société ne peut faire l'impasse sur la question des ressources pour assurer une existence durable et une vie digne à ses membres.

Pourtant, aujourd'hui, le monde virtuel d'Internet contribue à entretenir l'illusion d'une économie "dématérialisée" ou "virtuelle" détachée de toute matière. Les imprimantes 3D, la communication virtuelle et l'économie de services peuvent nous faire perdre de vue que nos sociétés sont extrêmement voraces en ressources. Ainsi, en plus des matières premières nécessaires à toute économie de subsistance comme les ressources alimentaires, nos sociétés industrielles se sont considérablement développées à travers l'extraction du charbon, du pétrole, du gaz et toutes sortes de minerais que nous retrouvons dans les objets que nous utilisons au quotidien : le réveil qui nous lève de bonne heure, le dentifrice que nous étalons sur notre brosse à dent, le smartphone grâce auquel nous surfons sur Internet ou la voiture grâce à laquelle nous nous déplaçons sans effort sur des distances impossibles à couvrir à pied... Nous avons tendance à oublier que les milliards d'objets et toutes les infrastructures que l'humanité utilise sont construits à partir de composants extraits de la nature.

Aujourd'hui, différentes voix s'élèvent pour pointer le tarissement annoncé de certaines ressources accessibles. Certains parlent de pic pétrolier conventionnel que nous aurions dépassé dans les années 2000. D'autres rappellent, chaque année un peu plus tôt (le 02 août en 2017), que nous venons de franchir le "jour du dépassement", c'est-à-dire, le moment où "l'humanité a consommé toutes les ressources que la Terre est capable de renouveler en un an". D'autres, enfin, mettent en évidence l'épuisement annoncé de certains minerais "stratégiques" pour notre système de développement industriel.

Qu'en est-il ? Nos sociétés sont-elles réellement en "panne" ? Est-ce une fatalité ? Ce constat implique-t-il des transformations économiques et politiques profondes ? Notre intuition en réalisant cette étude, c'est que les limites auxquelles nous confronte notre planète nous invitent à amorcer de véritables ruptures culturelles.

Dans la première partie de cette étude, il s'agira essentiellement de dresser un état des lieux de la situation et d'évaluer quelles ressources posent des problèmes de disponibilité. Dans un deuxième temps, nous prendrons un recul critique par rapport à certaines stratégies déployées par les êtres humains d'hier et d'aujourd'hui pour surmonter les pénuries de ressources. Peut-on compter encore aujourd'hui sur de nouvelles explorations ou sur les innovations technologiques pour répondre aux problèmes évoqués ? Est-il envisageable de ne pas bouleverser fondamentalement notre système de production et de consommation en remplaçant simplement certaines ressources par d'autres ? Le paradigme de "croissance" est-il encore à la hauteur de ces défis ?

Enfin, nous terminerons par l'exploration d'un certain nombre d'alternatives techniques, économiques et politiques pour bâtir les fondements de sociétés soutenables d'un point de vue écologique et désirables pour les générations présentes et futures. Il sera question notamment de recyclage, de "Low Tech" et de systèmes économiques hétérodoxes comme l'économie de la fonctionnalité. Nous verrons que ces changements, davantage que de simples réformes ayant l'ambition de corriger un système que nous estimons malade, exigent des ruptures culturelles bien plus profondes qui induisent une transformation de notre rapport au monde, à la nature ou même à notre conception du bonheur. En rupture avec le cadre de références que nous propose le paradigme de la croissance infinie de la production et de la consommation, à travers cette étude, la Commission Justice et Paix se propose de contribuer, à sa mesure, à cette vaste entreprise existentielle qu'engagent les problématiques liées aux ressources naturelles.

Bonne lecture !

CHAPITRE 1



Une planète limitée

Avant de présenter un panorama de l'état des ressources naturelles et de l'origine de l'exploitation intensive de la nature, il est utile de poser quelques balises théoriques. Les ressources naturelles peuvent être définies comme des matières premières nécessaires aux besoins de l'activité humaine et qui ont acquis une valeur marchande sous leur forme brute ou peu transformée.

On peut classer les ressources naturelles de la manière suivante :

	RENOUVELABLE	NON RENOUVELABLE
Énergétique	Eau, vent, soleil, bois...	Pétrole, charbon, uranium, gaz...
Non énergétique	Aliments, plantes, animaux...	Minerais (or, argent, plomb, ...)

Les ressources dites renouvelables sont liées à la capacité de la Terre à produire de la matière vivante. La durée du cycle de renouvellement diffère en fonction des ressources. Leurs stocks varient donc en fonction de ce que nous prélevons et du temps nécessaire à leur renouvellement.

Quant aux ressources non renouvelables, elles se sont formées lors de processus géologiques qui ont souvent duré des millions voire des milliards d'années. Les minerais et les ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) sont donc présents de façon limitée dans nos sous-sols. Les ressources

que l'on utilise diminuent les stocks existants dont on ne connaît pas précisément l'ampleur. Ces ressources ne se régénèrent pas à l'échelle d'une vie humaine.

Des ressources considérées habituellement comme renouvelables (eau, nourriture, bois) peuvent être non renouvelables dans certains cas si on dépasse la capacité des stocks à se renouveler. On constate par exemple aujourd'hui que l'accentuation de la pression humaine (par la surpêche, l'exploitation intensive des forêts, etc.) détériore le capital naturel à un rythme supérieur à celui de sa reconstitution.

Perspective historique

Un regard sur les derniers siècles suffit à constater que notre consommation en ressources naturelles s'est démesurément accentuée au fil du temps. L'on pourrait situer le début de cet emballement dans la première moitié du XIX^{ème} siècle, durant la première révolution industrielle² avec l'usage du charbon et de la machine à vapeur. À cette époque, le milieu des transports subit une transformation profonde, les voies de communication se multiplient, les échanges commerciaux s'intensifient. Cette première révolution industrielle entraîne une concentration des activités industrielles autour des gisements de matières premières. Les usines font leur apparition. Si la première révolution industrielle se base sur le charbon, le fer et les textiles, la seconde repose sur l'exploitation de nouvelles sources d'énergie : l'électricité, le pétrole et le gaz. Celle-ci commence à la fin du XIX^{ème} siècle. Notons que ces périodes varient en fonction des pays. La Belgique et la Grande-Bretagne, entre autres, appuient leur progrès économique sur l'importation des ressources des colonies. Peu à peu, la société capitaliste se consolide. Le modèle de la grande usine s'impose. Les banques et la finance se développent. Vers le début du XX^{ème} siècle, certaines doctrines économiques qui recherchent la rentabilisation maximale du travail apparaissent comme c'est le cas du taylorisme. La division du travail s'accroît ainsi que la standardisation croissante des produits (publicité, marketing...). Vers 1970, la troisième révolution industrielle s'installe autour du nucléaire, du développement de l'électronique et de l'informatique. Cette révolution se poursuit au début de notre siècle avec la généralisation d'Internet.

On le voit, ces révolutions sont directement reliées à l'exploitation de ressources naturelles qui a suivi une croissance exponentielle au fil des années. D'après Pablo Servigne et Raphaël Stevens, *"au cours du XX^{ème} siècle, la consommation d'énergie a été multipliée par 10, l'extraction de minéraux industriels par 27 et celle de matériaux de construction par 34."*³

En outre, de nouveaux acteurs se sont lancés dans la course. Si l'industrialisation concernait auparavant principalement les pays occidentaux, elle s'étend aujourd'hui à des pays du Sud augmentant fortement la pression sur les ressources. Les pays dits émergents regroupent principalement cinq économies au rôle prépondérant au niveau mondial : les BRICS (Brésil, Russie, Inde, Chine, Afrique du Sud). *"En 2009, le commerce Sud-Sud représentait déjà 37,6% des échanges extérieurs des économies émergentes ; en 2013, il comptait pour 27% du commerce mondial et pourra atteindre 47% d'ici vingt ans"*⁴. *La part des matières premières consommées en termes absolus par les BRICS – estimée en 2010 à 48,1% du total mondial, et à 33% pour la seule Chine – a déjà dépassé celle du G7 (16% en 2010), tout comme celle de l'Amérique du Nord (10,1%) et de l'Union européenne (9,9%) réunies"*⁵. Les pays émergents ne sont pas les seuls à s'intégrer au jeu de la mondialisation. Des nouveaux pays émergents ou industrialisés, qui ont connu une phase d'industrialisation au cours des 20 à 40 dernières années, prennent place sur le marché mondial. Le Nigéria, la Colombie, le Mexique, l'Indonésie ou la Turquie, sont aujourd'hui des acteurs qui comptent sur l'échiquier mondial. Tous ces pays ont connu une croissance rapide et un développement économique qui ont permis la constitution

d'une classe moyenne en mesure de consommer. Oui mais jusqu'à quand ? Comment répondre à cette demande croissante de ressources qui s'amenuisent ? Selon l'Agence Internationale de l'Énergie, la demande en électricité devrait augmenter de 75% entre 2007 et 2030. Au niveau des métaux, la période de croissance de ces 20 dernières années a conduit à un doublement de leur production. "*Un alignement de la Chine et de l'Inde sur les standards européens conduirait quasiment à un nouveau doublement.*"⁶ Des perspectives qui ne s'orientent pas vers une consommation plus raisonnable des ressources de notre planète.

Aujourd'hui, nous nous trouvons à une époque charnière. Les effets délétères des activités humaines sont visibles dans de

nombreux secteurs et la disponibilité de certaines ressources naturelles est devenue problématique. L'objectif d'une croissance perpétuelle pourtant clamée par nos décideurs politiques, est illusoire dans un monde où certaines ressources indispensables aux activités humaines sont par nature limitées. De plus, d'un point de vue social, les bénéfices de cette croissance ne sont pas répartis équitablement et les inégalités se sont creusées de façon ahurissante depuis les années 1980. Les richesses sont concentrées dans les mains d'un petit nombre qui fait reposer sur la majorité les conséquences néfastes de son appétit démesuré. Procédons à présent à un tour d'horizons de différentes problématiques liées aux ressources.

Dégradation et raréfaction des ressources

La biodiversité

Le Rapport Planète Vivante de 2016⁷ publié par WWF est clair. Nous sommes en train de vivre et provoquer la sixième grande extinction de masse. Entre 1970 et 2012, l'Indice Planète Vivante qui mesure la biodiversité en collectant les données recueillies sur les populations de différentes espèces de vertébrés et en calculant la

variation moyenne de l'abondance au fil du temps, montre une réduction de 58% de l'abondance de la population de vertébrés. Diverses causes expliquent cela dont la perte et la dégradation de l'habitat, la pollution, la surexploitation des espèces et le réchauffement climatique entre autres.

-
2. L'expression "révolution industrielle" désigne le processus historique qui a transformé une société à caractère agricole et artisanal en une société commerciale et industrielle.
 3. SERVIGNE P. et STEVENS R., *Comment tout peut s'effondrer*, Éditions du Seuil, 2015, p.36. Ces deux auteurs, respectivement ingénieur agronome et expert en résilience des systèmes socio-écologiques, mettent en évidence les raisons pour lesquelles, selon eux, un possible effondrement constitue un scénario probable pour notre civilisation industrielle. Si à travers cette étude, nous nous abstenons de nous prononcer sur la probabilité d'un tel scénario, leur ouvrage constitue néanmoins une source de documentation fiable et documentée sur l'état des ressources, laquelle a particulièrement nourri notre travail dans cette première partie.
 4. BASCHET J., *Adieux au capitalisme*, La Découverte, 2014 p.23. cité par BREDNIK A., *Extractivisme. Exploitation industrielle de la nature*, Éditions Le passager clandestin, 2016, p.63.
 5. BREDNIK A., *Ibid*, p.63.
 6. BIHOUIX P. et DE GUILLEBON B., "*Quel futur pour les métaux ?*", EDP Sciences, 2010, p. 23 et 24.
 7. www.be/assets/Uploads/PDF/Living-planet-report/LPR-2016-summary-FR-DEF.pdf

Le taux de disparition des espèces a donc explosé. Or, *“la survie des humains dépend de ces êtres et des interactions que nous entretenons avec eux ainsi que des interactions qu’ils entretiennent entre eux”* explique Pablo Servigne. Le phénomène d’extinction des interactions écologiques a récemment été mis en lumière. *“Lorsqu’une espèce meurt, elle ne disparaît jamais seule, elle emporte en général des voisines avec elle, sans que personne ne le remarque. Faire disparaître une espèce signifie en priver d’autres de ressources précieuses, voire vitales.”*⁸

La perte de la biodiversité est souvent sous-estimée par la société comme facteur de changement global. Il est important de rappeler que *“la biodiversité est garante d’une agriculture résiliente et productive, et surtout du maintien des fonctions de régulation des écosystèmes (la qualité de l’air, la stabilité du climat local et global, la séquestration du carbone, la fertilité des sols ou le recyclage des déchets), des fonctions d’approvisionnement en ressources vitales (eau douce, bois, substances médicinales, etc.) et des fonctions culturelles (récréatives, esthétiques et spirituelles).”*⁹

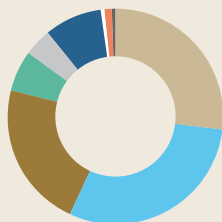
L’énergie

*“Notre consommation d’énergie a été multipliée par 10 en un siècle.”*¹⁰ Comme l’indique le graphique ci-dessous, les énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) composent les $\frac{3}{4}$ de notre mix énergétique. Notre dépendance est donc extrêmement forte. Les énergies fossiles sont responsables de $\frac{2}{3}$ des émissions de gaz à effet de serre dont 35% sont dues au pétrole¹¹. Ce dernier assure 95% des transports¹² et est indispensable à bien d’autres secteurs (agriculture, construction, exploitation des ressources, extraction minière etc.).

Pourtant, on le sait, les énergies fossiles ne sont pas inépuisables. Le pétrole aurait même déjà atteint son pic. Il s’agit du sommet de la courbe de production, son niveau de production maximale, avant de décroître. Ce pic déjà aurait été atteint en lieu pour le pétrole conventionnel¹³ entre les années 2000 et 2010 mais pas encore pour le pétrole non conventionnel¹⁴. Le pétrole est en fait de moins en moins accessible. Il est toujours plus coûteux d’aller l’extraire. *“Dans les années 1960, pour chaque baril consommé, l’industrie en découvrait six. Aujourd’hui, avec une technologie de plus en plus performante, le monde consomme sept barils pour chaque baril découvert.”*¹⁵ Il ne sera bientôt plus rentable d’extraire du pétrole. En plus, pour répondre aux exigences de maintien des températures en-dessous des 2°C, il faudra arrêter de consommer du pétrole bien avant qu’il n’y en ait plus. Se basant sur les calculs du budget carbone du GIEC¹⁶, l’Agence Internationale de l’Énergie nous dit que $\frac{2}{3}$ des réserves fossiles prouvées devraient rester dans le sol¹⁷. Plus question donc de se lancer dans de nouvelles explorations. Pourtant, au niveau mondial, la tendance ne semble pas s’inverser. *“Les subventions accordées aux énergies fossiles au niveau mondial étaient de 550 milliards de dollars en 2013 (contre 120 milliards pour les énergies renouvelables).”*¹⁸ Selon l’Agence Internationale de l’Énergie, les énergies fossiles représenteraient encore 70% du mix énergétique en 2040.

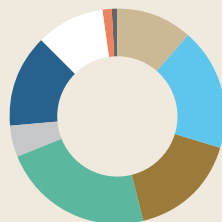
Pour répondre aux exigences de maintien des températures en-dessous des 2°C, il faudra arrêter de consommer du pétrole bien avant qu’il n’y en ait plus

Décomposition de la consommation d'énergie primaire dans le monde en 2014



Coal	27 %
Oil	30 %
Gas	22 %
Hydro	6,2 %
Nuclear	4,1 %
Biomass	8,5 %
Geothermal	0,8 %
Wind	1,1 %
Solar	0,3 %

Part des différents secteurs dans les émissions totales en Belgique en 2015



Industrie (combustion)	11,6 %
Industrie (énergie)	18,1 %
Industrie (processus)	16,6 %
Transport	22,6 %
Chauffage tertiaire	4,9 %
Chauffage résidentiel	13,8 %
Agriculture	10,3 %
Déchets	1,4 %
Autres	0,6 %

Les terres agricoles

L'agriculture émet de fortes pressions sur l'environnement à divers niveaux. L'agriculture intensive ou industrielle s'est généralisée au XX^{ème} siècle lors de la révolution verte. Ce système de production agricole repose sur l'utilisation d'intrants chimiques pour maximiser la production à tous niveaux (main

d'œuvre, sols, matériel agricole etc.). "Au XX^e siècle, ce système a permis de tripler les rendements agricoles moyens par hectare."²¹ Mais à quel prix ?

Ce modèle d'agriculture conventionnelle entraîne aussi d'autres types de conséquences environnementales : épuisement et contamination des nappes phréatiques,

8. SERVIGNE P. et STEVENS R., *Ibid.*, p. 77.

9. *Ibid.*, p. 82.

10. *Ibid.*, p. 36.

11. Voir analyse "Quel futur pour le pétrole face au réchauffement climatique ?", Commission Justice et Paix, décembre 2015.

12. SERVIGNE P. et STEVENS R., *Ibid.*, p. 42.

13. Le pétrole conventionnel se trouve assez concentré dans une roche davantage en surface et s'extrait par simple forage. Le pétrole non conventionnel est plus dispersé et parfois plus profondément enfoui dans la roche (schistes bitumineux et pétroles de schiste). Dans d'autres cas, c'est la texture du pétrole qui ne permet pas une exploitation classique (sables bitumineux et pétroles lourds).

14. JANCOVICI J., *A quand le pic de production mondial pour le pétrole ?*, jancovici.com/transition-energetique/petrole/a-quand-le-pic-de-production-mondial-pour-le-petrole/

15. SERVIGNE P. et STEVENS R., *Ibid.*, p. 44.

16. Le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat

17. Voir analyse "Quel futur pour le pétrole face au réchauffement climatique ?", La Commission Justice et Paix, décembre 2015

18. Agence Internationale de l'Energie, "World Energy Outlook 2014", cité par SERVIGNE P. et STEVENS R., *Ibid.*, p. 98.

19. jancovici.com/publications-et-co/articles-de-presse/penser-limpensable/

20. www.climat.be/fr-be/changements-climatiques/en-belgique/emissions-belges/emissions-par-secteur

21. SERVIGNE P., *Nourrir l'Europe en temps de crise*, Éditions Nature et Progrès, 2014, p. 14.

érosion et diminution de la fertilité des sols, destruction de la biodiversité, baisse progressive des rendements céréaliers²²... *“Ces externalités négatives sont rarement prises en compte dans le calcul coût-bénéfice de l’agriculture conventionnelle.”*²³, sans parler des conséquences sur la santé humaine liées à l’usage généralisé de pesticides.

Nous ne détaillerons pas les conséquences sociales de ce modèle d’agriculture qui a, entre autres, plongé dans la misère des milliers de paysans à travers le monde victimes de la baisse des prix des produits agricoles, parfois obligés d’acheter les semences brevetées de leurs cultures à des groupes privés.

Aujourd’hui, le défi de nourrir 9 à 11 milliards d’habitants en 2050 anime les discussions en matière d’agriculture. L’objectif d’augmenter la production agricole de 70% pour y parvenir passe, selon le discours de la Banque Mondiale, la FAO²⁴, etc. par un approfondissement du modèle existant, à travers une relance des investissements, l’accroissement des disponibilités alimentaires locales ou un partenariat public-privé ; en quelque sorte, une nouvelle révolution verte.

Le modèle d’agriculture conventionnelle entraîne aussi d’autres types de conséquences environnementales : épuisement et contamination des nappes phréatiques, érosion et diminution de la fertilité des sols, destruction de la biodiversité, baisse progressive des rendements céréaliers

Pourtant, des alternatives existent, telles que l’agroécologie, terme qui désigne un ensemble de méthodes et de techniques qui permettent d’optimiser les systèmes agricoles en imitant les “processus naturels”, en réduisant de manière drastique les apports externes et en préservant les écosystèmes²⁵. Mais de nombreux verrous empêchent encore son développement à grande échelle.

Les minerais

La croissance mondiale effrénée repose aussi sur l’exploitation intensive de ressources minières. Le terme extractivisme permet d’englober ce phénomène. Il s’agit de l’extraction d’énormes volumes de ressources dont au moins 50% sont destinés à l’exportation sous leur forme brute ou peu transformée²⁶. Cette situation concerne un grand nombre de pays, principalement situés au Sud, comme le Pérou, la Colombie ou encore la RD Congo.

L’exploitation minière peut être industrielle ou artisanale. La première renvoie bien souvent à des méga projets de mines à ciel ouvert qui entraînent de nombreuses externalités négatives : transformation du paysage, déplacements de population, surconsommation d’eau, pollutions... L’exploitation minière artisanale n’évite pas non plus ces écueils. Le manque de gestion des sites représente un danger pour les travailleurs. Ceux-ci utilisent également des produits chimiques pour le traitement des minerais récoltés sans protection ni traitement adapté.

À côté de ces conséquences négatives, la disponibilité en ressources minières pose également problème. *“Pour la grande majorité des éléments, les réserves se situent entre 30 et 60 ans”*²⁷ explique Philippe Bihouix, ingénieur spécialiste des ressources minières.

Cela ne signifie pas pour autant que l'or, le zinc et l'étain auront disparu dans cet avenir proche. En effet, cette projection ne tient pas compte de l'augmentation du recyclage, de l'amélioration des techniques d'exploration, ou encore du taux de croissance de la consommation. Mais ce qui est certain, c'est que la concentration des métaux dans la roche a considérablement diminué depuis un siècle. On trouve moins de métaux précieux dans une tonne de roche qu'auparavant. Il faut donc aller creuser toujours plus loin, ce qui implique de dépenser plus d'énergie pour cela. Une énergie qui, rappelons-le n'est pas infinie non plus. L'évolution des techniques d'extraction influe aussi sur notre accès aux ressources minières. Notons que ces techniques sont elles aussi dépendantes des métaux dans leur composition. Ces investissements dans la technique et l'énergie doivent permettre *in fine* d'exploiter les gisements de façon rentable. À l'avenir, combien le marché sera-t-il prêt à payer pour des ressources minérales de plus en plus rares ?

En plus de la rareté croissante des minerais, soulignons une autre raison qui force à remettre en question les modes de production et de consommation actuels. Dans de nombreux pays, les exploitations minières engendrent des conflits. En Amérique latine, il s'agit principalement de conflits sociaux, où les populations protestent contre ces projets qui ne leur profitent pas. En

La concentration des métaux dans la roche a considérablement diminué depuis un siècle. On trouve moins de métaux précieux dans une tonne de roche qu'auparavant. Il faut donc aller creuser toujours plus loin, ce qui implique de dépenser plus d'énergie pour cela. Une énergie qui, rappelons-le n'est pas infinie non plus

RD. Congo, des conflits armés sévissent depuis des années, et sont notamment alimentés par le commerce des minerais. Ces conflits armés ont entraîné la mort de centaines de milliers de personnes²⁸. On peut supposer que ces conflits ne vont pas s'apaiser au moment où l'approvisionnement de plus en plus complexe en minerais risque de laisser place à des jeux stratégiques de la part des États dépendants de ces ressources.

Les quatre domaines listés sont étroitement liés au secteur financier qui lui aussi est devenu de plus en plus complexe et fragile. Si l'on prend l'exemple du système énergétique, il est intrinsèquement lié au système financier et réciproquement. Lorsque le prix du pétrole est bas et sa consommation forte, nos sociétés vivent

22. DELCOURT L., *Agroécologie : enjeux et défis*, Alternatives Sud, 2014, p. 12.

23. *Ibid.*

24. Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture

25. Altieri et Toledo cités dans DELCOURT L., *Agroécologie : enjeux et défis*, Alternatives Sud, 2014, p. 15.

26. Définition d'Eduardo Gudynas. Plus d'informations dans l'étude 2014 de Justice et Paix, "*Capitalisme et extraction minière, un divorce nécessaire. Vers des alternatives durables*". L'extractivisme concerne les ressources du sous-sol (gaz, pétrole, minerais) qui entrent également dans la définition des monocultures agricoles d'exportation ou encore la pêche intensive.

27. BIHOUIX P. et de GUILLEBON B., *Quel futur pour les métaux ?*, EDP Sciences, 2010, p.34.

28. Pour plus d'informations, consulter les nombreuses analyses de la Commission Justice et Paix sur le sujet.

une période d'expansion. Au contraire, si le prix du pétrole est élevé et sa consommation basse, nos sociétés sont en récession. Des analyses historiques démontrent cette corrélation²⁹. Pour certains analystes, le principal facteur limitant pour l'avenir de la production pétrolière serait *"le temps que notre système économique peut encore tenir."*³⁰ Ce système financier qui, suite à la crise financière de 2008, ne s'est pas suffisamment réformé pour éviter de nouvelles crises d'une gravité semblable voire pire.

Quand on y regarde de plus près, les secteurs évoqués sont connectés les uns aux autres. L'agriculture dépend du pétrole et des minerais dans la composition de ses intrants. Tout comme dans la construction et le fonctionnement des machines agricoles. L'agriculture industrielle a eu et continue à avoir des conséquences dramatiques sur la biodiversité et les écosystèmes. Les minerais sont essentiels à l'industrie pétrolière dans la confection des plateformes offshore par exemple. L'exploitation minière est possible grâce au pétrole. Creuser toujours plus profond suppose des dépenses d'énergie accrues.

Les limites planétaires

La notion de limite n'est pas neuve. Déjà le rapport du Club de Rome sur les *Limites de la croissance*, aussi appelé rapport *Meadows* du nom de sa rédactrice, alertait l'opinion en 1972. Le rapport démontre sur base d'un modèle mathématique, que le système planétaire risque de s'effondrer sous la pression de la croissance démographique et industrielle. Outre les nombreuses critiques que le rapport a suscitées depuis sa publication³¹, il met en question le paradigme dominant d'une croissance infinie. De plus, il met en évidence l'interconnexion des différentes crises de notre planète et insiste sur la nécessité de les traiter simultanément.

Ce rapport a provoqué une longue prise de conscience qui a mené au concept de "développement durable". Ce dernier vise à concilier les objectifs de croissance aux impératifs environnementaux. L'expression est consacrée en 1987 dans le Rapport Brundtland de l'ONU qui le définit comme *"un moyen de répondre aux besoins des*

générations actuelles sans compromettre ceux des générations futures". La croissance verte s'est présentée plus tard comme le volet économique du développement durable. Notons que l'expression pose question car le développement, tel qu'il est conçu aujourd'hui, c'est-à-dire reposant sur la croissance elle-même dépendante de ressources naturelles finies, contredit la notion de durabilité³².

Dans les années 90, on prend conscience de l'empreinte écologique des êtres humains. Celle-ci mesure l'effet de l'Homme sur les écosystèmes. Elle compare *"la vitesse à laquelle nous consommons les ressources naturelles et produisons des déchets à la vitesse à laquelle la nature peut absorber nos déchets et générer de nouvelles ressources."*³³ En 2017, l'humanité a consommé toutes les ressources de la planète le 2 août. Il s'agit du dit "jour du dépassement", date à partir de laquelle l'humanité vit à crédit, date qui ne cesse de reculer. En 1971, la date était le 23 décembre, en 1991, le 11 octobre.

Ce calcul met en parallèle les capacités de la terre à accueillir l'activité humaine (la consommation, la production et la pollution sur terre) sans en assécher les ressources. Ainsi, nous utilisons l'équivalent d'1,7 planète chaque année.

Nous le voyons, l'humanité joue dangereusement avec les limites de la planète. Il est possible d'identifier **des limites et des frontières** selon Pablo Servigne³⁴. D'après lui, les premières sont infranchissables ; les deuxièmes sont franchissables mais sournoises car ce n'est qu'après les avoir franchies que l'on se rend compte qu'il est trop tard, qu'on ne peut revenir en arrière. Les limites de notre civilisation sont imposées par les quantités de ressources dites "stock", par définition non renouvelables (énergies fossiles et minerais), et les ressources "flux" (bois, eau, aliments...) qui sont renouvelables mais que nous consommons à un rythme supérieur à leur capacité de régénération. Les frontières de notre civilisation représentent des seuils à ne pas franchir sous peine de déstabiliser et de détruire les systèmes qui maintiennent notre civilisation en vie : le climat, les écosystèmes...

Le cadre fixé par les *Limites planétaires* illustre bien la façon dont les modes de consommation et de production mondiaux exposent les systèmes naturels et humains à un risque important.

Dans une étude publiée dans la revue *Nature* en 2009 et mise à jour en 2015, des chercheurs ont mis en évidence neuf altérations d'origine humaine affectant le fonctionnement du système Terre et représentant des *Limites planétaires* : l'intégrité de la biosphère (ou la destruction des écosystèmes et de la biodiversité), le changement climatique, l'acidification des océans, qui lui est étroitement liée, le changement des écosystèmes terrestres, l'utilisation insoutenable de l'eau douce, la perturbation des flux biogéochimiques (intrants azotés et phosphorés dans la biosphère), l'altération des aérosols atmosphériques, la pollution par des substances nouvelles, à laquelle se rattache l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique.

*"Le cadre des limites planétaires délimite un 'champ d'action sécurisé' pour chaque sous-système critique de la Terre, au sein duquel les sociétés humaines sont assurées de pouvoir se développer et s'épanouir sans risque. En franchissant ces limites, nous risquons d'occasionner des modifications irréversibles aux ressources dont nous dépendons."*³⁵

29. Référence à ces études dans SERVIGNE P. et STEVENS R., *Ibid*, p. 58.

30. TVERBERG G. E., *world oil production at 3/31/2014 - where are we headed*, cité par SERVIGNE P. et STEVENS R., *Ibid*, p. 61.

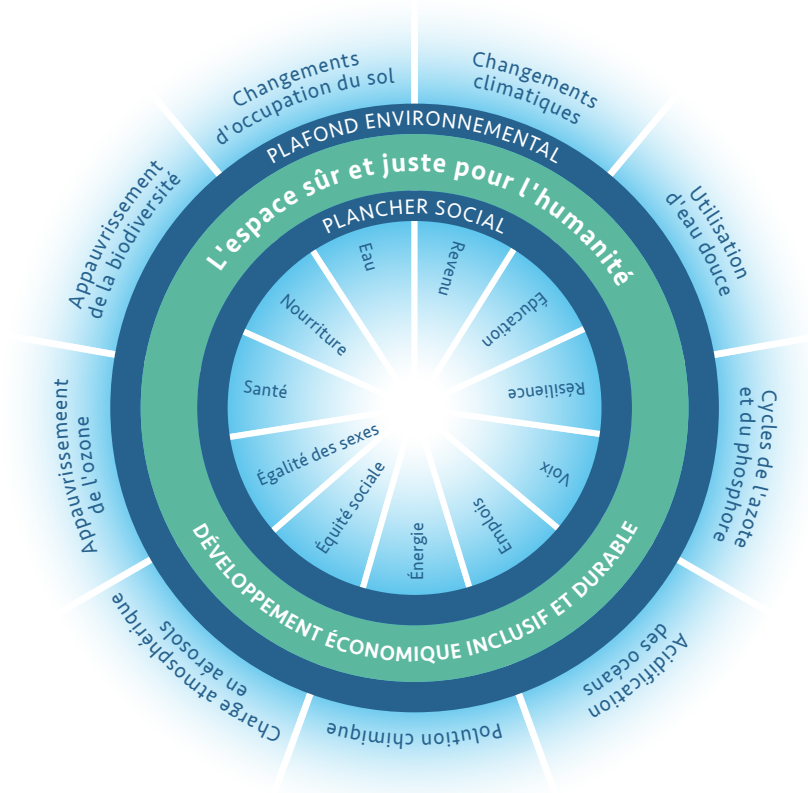
31. reporterre.net/Le-rapport-au-Club-de-Rome-stopper

32. Pour plus d'informations, voir l'analyse de Justice et Paix "Osons questionner le développement", septembre 2017.

33. Plus d'informations sur les.cahiers-developpement-durable.be/outils/empreinte-ecologique/

34. SERVIGNE P. et STEVENS R., *Ibid*, p. 38.

35. Synthèse du Rapport Planète Vivante 2016 de WWF, p. 18.



Selon le rapport Planète Vivante de WWF, *“les humains ont déjà conduit quatre de ces systèmes au-delà des limites définissant un champ d'action sécurisé.”*³⁷ Les impacts globaux se révèlent déjà évidents sur plusieurs plans (changement climatique, intégrité

de la biosphère, flux biogéochimiques, changement des systèmes terrestres). L'utilisation d'eau douce, selon certaines études, aurait-elle aussi franchi le seuil au-delà duquel elle est jugée en danger.

Et dans le futur ?

Si nous continuons à vivre comme aujourd'hui sans rien changer, l'humanité court à sa perte. Comme nous l'avons vu, dans différents domaines, les ressources naturelles exploitables viennent à manquer et ne permettront pas de soutenir nos modes de production et de consommation encore bien longtemps. Par ailleurs, le réchauffe-

ment de la planète impose de modifier le fonctionnement de nos sociétés au risque d'entraîner des conséquences de l'ordre de l'inimaginable. Selon un groupe d'experts du climat, il ne resterait que 3 ans pour diminuer drastiquement nos émissions de Gaz à Effet de Serre et espérer maintenir la température en-dessous des 2°C³⁸.

Il ne resterait que 3 ans pour diminuer drastiquement nos émissions de Gaz à Effet de Serre et espérer maintenir la température en-dessous des 2°C

Selon les prévisions démographiques, nous serions 9 milliards en 2050. Notons que ces prévisions ne tiennent pas compte d'éventuels conflits violents. Si nous continuons de vivre comme aujourd'hui, la pression sur les ressources va s'accroître et nous connaissons prochainement des manques.

Alors, au vu de ces différents facteurs, est-il encore possible de changer la donne, de créer les conditions d'un monde durable et équitable ? Est-il possible d'assurer le bien-être de toute la population mondiale en faisant une utilisation raisonnée des ressources naturelles de la Terre sans dégrader l'environnement ?

Nous pensons que la réponse est positive mais qu'elle implique des transitions immédiates, globales et locales menant à un changement profond de nos sociétés.

Pour que ces transitions s'enclenchent, la prise de conscience doit se généraliser. Il est préoccupant de constater une absence de prise en charge réelle de ces questions par la grande majorité de nos décideurs politiques. Ceux-ci semblent ne pas oser impulser les changements nécessaires avec une vision à long terme. Au contraire, ils continuent de véhiculer le mythe insensé d'une croissance éternelle.

Au niveau global, plusieurs textes et accords attestent de l'impératif d'un changement. En 2015, suite aux nombreux sommets et conférences climatiques, 195 délégations adoptent (enfin) un accord les engageant à réduire leurs émissions de Gaz à effet de serre. Les Objectifs du Développement Durable des Nations-Unies sont un appel à éradiquer la pauvreté, protéger l'environnement afin d'assurer un cadre de vie décent à tous les êtres humains. Ils constituent une référence reprise par de nombreux pays. D'autres textes vont dans le même sens mais pratiquement tous manquent de force par leur caractère non contraignant.

Explorons à présent quelques modèles économiques, politiques ou techniques concrets qui se donnent pour objectif d'intégrer la question de la raréfaction des ressources.

36. RAWORTH K., Doughnut Economics, Université d'Oxford. L'économiste britannique Kate Raworth, à travers son modèle "doughnut" met en évidence les interactions entre les défis écologiques et sociaux. L'anneau extérieur représente le plafond environnemental composé des 9 limites planétaires à ne pas dépasser pour que notre planète demeure un endroit viable. L'anneau intérieur symbolise le plancher social qui garantit la préservation des droits fondamentaux. L'avenir sûr, juste et durable des sociétés humaines (symbolisé par l'espace intermédiaire) passe par la préservation de ces conditions de vie. Le modèle du donut permet également de comprendre que la préservation de l'anneau intérieur dépend de la solidité de l'anneau extérieur.

37. *Ibid*, p. 18.

38. tempsreel.nouvelobs.com/sciences/20170628.OBS1345/rechauffement-climatique-il-ne-reste-que-3-ans-pour-inverser-la-tendance.html

CHAPITRE 2



De fausses promesses

Face à aux signes d'épuisement des ressources développés dans la première partie de cette étude, quels moyens convient-il d'envisager pour permettre aux sociétés humaines d'assurer les bases matérielles de leur survie ? Pour répondre à cette question, jetons notre regard sur le passé en analysant avec un regard critique les différentes stratégies déployées par les êtres humains d'hier et d'aujourd'hui pour surmonter les pénuries de ressources.

La conquête de nouveaux espaces

Pendant des dizaines de milliers d'années, c'est-à-dire la plus grande partie de l'histoire de l'humanité, nos ancêtres chasseurs-cueilleurs se sont déplacés en fonction des saisons, des migrations des grands troupeaux d'animaux ou du cycle de l'évolution des plantes. Outre un certain sens de l'aventure pour l'exploration des grands espaces, ce nomadisme était motivé essentiellement par la recherche de nouvelles ressources permettant d'assurer leur survie. Selon l'historien Yuval Noah Harari, *"les fourrageurs changeaient de maison tous les mois, toutes les semaines, voire chaque jour."*³⁹ Cette recherche continue de ressources a d'ailleurs été, à côté de la curiosité et la soif de connaître,

un des moteurs de l'expansion humaine à travers le monde, depuis le continent africain jusqu'aux continents asiatique et américain.

Ainsi, avant que les êtres humains trouvent les moyens de se sédentariser à travers l'agriculture il y a plus ou moins 12 000 ans, ils voyageaient afin de garantir leur subsistance. Les ressources expliquent encore pourquoi des milliers d'Européens ont débarqué sur le sol américain, des premiers colons portugais et espagnols au XVI^{ème} siècle en quête d'or, d'argent et d'épices jusqu'aux Irlandais fuyant la famine au XIX^{ème} siècle. Sans réduire des phénomènes migratoires complexes à un unique facteur explicatif, il importe de comprendre le caractère déterminant de la quête de ressources.

39. NOAH HARARI Y., Sapiens. Une brève histoire de l'humanité, Albin Michel, p.59.

Ramenée aux limites géographiques de notre planète, notre civilisation humaine planétaire ne peut plus compter sur le voyage ou la conquête de nouveaux espaces comme solution durable aux pénuries auxquelles nous faisons face

Aujourd'hui, l'ensemble de notre globe a été colonisé. Ramenée aux limites géographiques de notre planète, notre civilisation humaine planétaire ne peut plus compter sur le voyage ou la conquête de nouveaux espaces comme solution durable aux pénuries auxquelles nous faisons face. Pourtant, certains de nos contemporains entretiennent l'illusion de cette stratégie. Il suffit de voir par exemple avec quel empressement de grandes compagnies pétrolières sont prêtes à se ruer sur les réserves d'or noir libérées par la fonte des glaces arctiques, suite au changement climatique⁴⁰. Ces potentiels stocks d'hydrocarbures supplémentaires ne changent rien au constat global de pénurie : notre système de production basé sur le pétrole est à bout de souffle et nécessite un

changement radical. D'autre part, la consommation de ces réserves supplémentaires ne ferait qu'accroître le réchauffement climatique dont les effets s'annoncent désastreux pour un nombre important de vies humaines avant même la fin de ce siècle.

D'autres parmi nos contemporains s'inspirant des récits de science-fiction, rêvent de conquêtes spatiales pour avoir accès à une quantité illimitée d'eau, de minerais ou d'hydrocarbures. Le Luxembourg vient ainsi de voter une loi⁴¹ autorisant des sociétés privées à exploiter des ressources du sous-sol de la lune, des astéroïdes et des autres planètes du système solaire. Ces perspectives visant à créer une "industrie de l'espace" sont à la fois révélatrices de la crainte de panne sèche qui pointe à l'horizon pour nos sociétés et de l'incapacité pour nos contemporains d'imaginer un modèle de société qui ne repose pas sur le fantasme d'une croissance illimitée. Enfin, ces projets ne sont pas "réalistes" compte tenu du coût énergétique que représenterait la mise en œuvre de telles missions. Quand on voit les grandes difficultés techniques et économiques que pose une seule mission habitée vers mars, on peut être sceptique quant à la possibilité d'installer de façon durable des comptoirs commerciaux dans l'espace.

Les mirages des solutions techniques

En plus de la migration, les sociétés humaines ont historiquement répondu aux crises de "ressources" par le commerce, la guerre ou l'innovation technologique. Le commerce a ainsi permis à des peuples d'échanger le surplus de leurs récoltes, ou de leurs minerais, contre d'autres denrées qui leur faisaient défaut. L'échange commercial, dans la mesure où celui-ci était équitable (ce qui

est loin d'être toujours le cas), a souvent donné lieu à un rééquilibrage permettant à de nombreux peuples d'assurer leur pérennité. Mais comme aujourd'hui le manque de ressources se constate à l'échelle mondiale, cette solution n'est pas plus envisageable à long terme que la première dont nous avons parlé. Quant à la guerre, nous ne pouvons l'envisager, tant d'un point de vue éthique

que rationnel comme le salut de l'humanité. Explorons dès lors une quatrième voie : l'innovation technologique.

Si l'on met momentanément de côté la dette écologique et les bouleversements sociaux qu'engendrent de nombreuses innovations⁴², force est de reconnaître que, depuis l'aube de l'humanité, le développement technique a permis aux êtres humains de se sortir d'un bon nombre d'impasses en inventant des outils ou des machines toujours plus complexes. En effet, la technique a souvent permis de trouver d'autres moyens d'extraire certaines ressources ou bien de remplacer une ressource par une autre aux avantages comparables ou supérieurs.

L'histoire de l'évolution des ressources d'énergie dans le monde et les incroyables possibilités que celles-ci ont offertes illustrent bien le rôle-clef des innovations techniques. Ainsi, l'invention de la machine à vapeur a été déterminante pour le remplacement des ressources d'énergie traditionnelles comme le bois, l'eau, le vent ou la force animale. Cette machine a permis progressivement l'exploitation des énergies fossiles et la modification des échelles de production. Par conséquent, alors que l'Europe faisait face, depuis le XVII^{ème} siècle, à une crise du bois, partiellement compensée par les ressources issues des colonies, la machine à vapeur a multiplié considérablement la puissance d'action des êtres humains, ce qui a permis l'extraction intensive des énergies fossiles comme le charbon, et donc l'utili-

sation d'une énergie de substitution pour le chauffage ou la construction. De cette façon, la pression sur les forêts a sensiblement diminué. Le charbon est ainsi venu à point nommé pour résoudre une pénurie de bois. C'est d'ailleurs un facteur déterminant qui explique pour quelles raisons les forêts wallonnes sont aujourd'hui plus étendues que ce qu'elles étaient au XIX^{ème} siècle. De la même manière, dans le domaine des transports, les chevaux et leurs calèches ont progressivement été remplacés par des véhicules à moteur thermique pour accélérer les échanges commerciaux.

En ce qui concerne les ressources métalliques, les innovations technologiques ont également joué un grand rôle pour faire face à la pénurie des ressources. Certaines techniques ont permis par exemple l'exploitation de ressources toujours plus difficiles d'accès, dans des roches toujours moins concentrées en métaux recherchés. Le burin et la pioche ont, d'abord, été remplacés par des explosifs. Les moteurs à explosion et la mécanisation ont également favorisé l'évacuation des roches sans minerai (les stériles). Les processus chimiques à base de mercure ont également favorisé l'extraction et le traitement des minerais. Les avancées du point de vue de l'extraction et des découvertes de nouveaux gisements sont innombrables.

Jusqu'à présent, notre système technique et toutes les formes d'organisations sociales et culturelles qui ont renforcé ce système ont donc pu contrer relativement bien les

40. www.greenpeace.fr/arctique-antarctique-victimes-silencieuses-de-folie-hommes/

41. www.lemonde.fr/economie/article/2017/07/31/le-luxembourg-promulgue-la-premiere-loi-europeenne-sur-l-exploitation-des-ressources-spatiales_5167065_3234.html

42. Par exemple, une innovation comme la machine à vapeur a permis l'exploitation intense des énergies fossiles, lesquelles ont modifié le climat. Au niveau social, ces machines ont également eu des conséquences importantes sur la façon d'organiser le travail par exemple. Si, dans certains cas, elles ont libéré les êtres humains de certaines tâches difficiles, dans d'autres cas, elles ont contribué à imposer des cadences de travail plus intenses.

risques de pénurie. D'un point de vue matériel, aujourd'hui, force est de constater que globalement⁴³, ce sont les excès et le gaspillage qui sautent aux yeux plutôt qu'une impression de manque. Ainsi, les plus fortunés de notre civilisation ont atteint des niveaux de richesse inégalés dans l'Histoire tandis que les déchets ne cessent de s'accumuler dans d'immenses décharges⁴⁴. Toutes les courbes ont pris d'ailleurs des formes exponentielles tout le long du XX^{ème} siècle : la production, la consommation, la démographie, les patrimoines ont explosé.

Cette impression de "trop plein" et de gaspillage n'est donc pas le seul prix à payer pour ces excès. Pour Philippe Bihoux, la facture est bien plus lourde. *"Tout cela a un prix naturellement. Celui d'une fuite en avant, d'une accélération permanente entre des pénuries et des nouvelles solutions pour y répondre, créant elles-mêmes de nouveaux besoins et de nouvelles pénuries. Celui de la pollution, de*

*destructions sociales et environnementales sans précédent. Les ingénieurs font rarement des omelettes sans casser des œufs.*⁴⁵"

Ainsi, comme on l'a vu dans le premier chapitre, d'autres courbes beaucoup moins rassurantes ont pris, avec un décalage plus ou moins grand dans le temps, des allures exponentielles similaires : les inégalités, l'explosion démographique, l'extinction des espèces ou la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Nous ne pouvons donc continuer à appliquer indéfiniment les mêmes recettes politiques et économiques car, aujourd'hui, la destruction des écosystèmes et le réchauffement climatique mettent à mal directement les conditions d'existence de l'être humain. Notre modèle de production boulimique, reposant notamment sur des hautes innovations technologiques, est en train de saper les bases biophysiques qui ont permis à nos sociétés de prospérer.

Les ravages de l'extractivisme

Au-delà d'un problème d'approvisionnement général de notre civilisation en ressources à moyen terme, la journaliste indépendante Anna Bednik pointe, dans son ouvrage "Extractivisme", les dégâts environnementaux et sociaux incommensurables que notre société productiviste est encore capable de générer pour accéder aux dernières "miettes" de minerais accessibles. Autrement dit, quel que soit l'état de nos réserves, certains minerais ne devraient jamais sortir des sous-sols car l'obsession extractiviste de notre civilisation réduit, jour après jour, l'espace de vie de millions de personnes sur terre. Ce constat est particulièrement criant en Amérique latine, au Pérou par exemple, où plus de 180 conflits sociaux et environnementaux sont directement liés à l'exploitation minière. Ces conséquences désastreuses de l'extraction minière sur certaines communautés du sud ont fait l'objet de plusieurs publications de la Commission Justice et Paix comme l'étude "Capitalisme et extraction minière"⁴⁶ et l'outil pédagogique "Pérou, De l'or à tout prix ?"⁴⁷.

Par ailleurs, ce qui change la donne par rapport aux siècles passés, c'est que nous commençons à entrevoir un épuisement "général" des ressources accessibles qui nous empêche de substituer simplement une source par une autre grâce à un artifice technique, tout en maintenant un rythme de consommation croissant. Il y a une impossibilité physique à satisfaire de façon durable l'insatiable appétit d'un grand nombre de techniques de pointe gourmandes en métaux⁴⁸ ou en énergie. Pourtant, on continue de croire au mirage des "High Tech" comme solution miracle. Certains misent sur le nucléaire. D'autres, à la sensibilité écologique, estiment qu'il suffit de substituer peu à peu toutes les centrales à charbon et les centrales nucléaires par des éoliennes et des panneaux solaires de nouvelle génération, ultra-performants, tout en gardant une production similaire. Malheureusement, pas plus que les réserves d'uranium pour le nucléaire, les réserves de minerais nécessaires à la production de ces énergies "vertes" ne sont illimitées⁴⁹. "Les énergies renouvelables font massivement appel

Tout cela a un prix naturellement. Celui d'une fuite en avant, d'une accélération permanente entre des pénuries et des nouvelles solutions pour y répondre, créant elles-mêmes de nouveaux besoins et de nouvelles pénuries. Celui de la pollution, de destructions sociales et environnementales sans précédent. Les ingénieurs font rarement des omelettes sans casser des œufs

Philippe Bihouix

*aux ressources métalliques, et des plus rares, comme le néodyme et le dysprosium dans les aimants permanents pour les génératrices d'éoliennes, le gallium, l'indium, le sélénium, le cadmium ou le tellure pour les panneaux photovoltaïques à haut rendement.*⁵⁰

43. Cet état d'abondance global de notre société ne doit évidemment pas occulter le manque de ressources élémentaires dont souffrent de nombreuses personnes à travers le monde, à cause d'une injuste répartition des richesses.

44. À titre exemplatif, au niveau mondial, un tiers de la production alimentaire mondiale est gaspillée. www.planetoscope.com/agriculture-alimentation/1556-le-gaspillage-alimentaire-dans-le-monde.html.

45. BIHOUIX, P., *L'âge des "Low Tech", vers une civilisation techniquement soutenable*, Éditions du Seuil, 2014, p.59.

46. La Commission Justice et Paix, *Capitalisme et extraction minière*, Étude 2014.

47. La Commission Justice et Paix, *Pérou, de l'or à tout prix ?*, Étude 2016.

48. Les techniques de communication et d'information modernes consomment notamment un grand nombre de métaux. Dans nos appareils électroniques, on trouve plusieurs dizaines de métaux différents en petite quantité, ce qui rend leur récupération extrêmement complexe et coûteuse en énergie. Autrement, la complexité des "High Tech" accélère l'usage dispersif et unique d'un grand nombre de ressources. Ce constat amène Philippe Bihouix à défendre l'usage de techniques plus simples, modulaires, "Low tech", de façon à faciliter la récupération des matériaux. Cette alternative fait l'objet d'un développement plus approfondi dans la troisième partie de cette étude.

49. Notons que pour construire une éolienne qui produit 3 MG, il est nécessaire d'utiliser actuellement, pas loin de 2700 kg de terres rares. Les terres rares regroupent 17 minerais différents, aux qualités exceptionnelles, dont la demande a connu un accroissement exponentiel ces dernières années. Ceux-ci sont indispensables au fonctionnement des appareils électroniques et de la plupart des hautes technologies. www.contrepoints.org/2013/11/05/145159-eoliennes-terres-rares-et-desastre-environnemental-une-verite-qui-derange

50. BIHOUIX P., *Ibid*, p.66.

Remplacer certaines ressources par d'autres ?

Vu la dégradation générale de l'environnement auquel notre civilisation fait face, la simple substitution d'éléments rares par d'autres plus abondants ne peut être envisagée comme un "remède miracle". Toutefois, pour certains secteurs stratégiques, il est tout de même préférable de remplacer certaines ressources métalliques rares par d'autres plus courantes et dont l'exploitation est plus respectueuse des écosystèmes. Nos gouvernements pourraient par exemple soutenir davantage les filières du photovoltaïque au silicium mono ou polycristallin et au silicium amorphe plutôt qu'au CIGS (cuivre, indium, gallium, sélénium).

À cet égard, le **biomimétisme** est une discipline qui mérite de l'intérêt. Ce processus d'innovation travaille à une meilleure gestion des ressources en imitant la nature ou en faisant usage de matériaux organiques. Certains métaux pourraient dans le futur être remplacés par des matériaux simples ou composites aux propriétés proches, issus de la biochimie⁵¹. Par exemple, des cellules solaires à pigment photosensible, appelées aussi cellules de Grätzel, sont inspirées de la photosynthèse et permettent, exposées à la lumière, de produire de l'électricité.

En plus de l'épuisement des ressources accessibles, nous devons garder à l'œil que *"l'énergie propre, ça n'existe pas."*⁵² comme le rappelle Jean-Marc Jancovici, expert en changement climatique. Pour produire de l'énergie, il a fallu utiliser des matériaux issus de minerais dont l'extraction a souvent des conséquences sociales et environnementales désastreuses, comme c'est le cas en Amérique latine et en Afrique centrale. Par ailleurs, à travers l'usage de l'énergie, nous modifions constamment l'état de notre planète. Avec une plus ou moins grande intensité, nous posons notre empreinte.

L'idée n'est pas de condamner sans nuance les énergies alternatives, comme l'éolien, le solaire mais aussi, l'hydraulique, la biomasse et la géothermie. Toutes ces approches, combinées les unes aux autres, sont nécessaires vu leur impact environnemental plus faible que les énergies fossiles, par exemple. Par ailleurs, aucune civilisation n'a le pouvoir de se passer d'un minimum de production énergétique. C'est la base matérielle qui rend toute société humaine possible. Mais les réserves sont à ce point entamées et les écosystèmes tellement dégradés que nous ne pouvons échapper, de façon complémentaire à la transition énergétique, à une diminution drastique de notre consommation et à un changement d'habitudes de grande ampleur.

51. La biochimie est l'étude des réactions chimiques qui se déroulent au sein des êtres vivants.

52. www.usinenouvelle.com/article/l-energie-propre-ca-n-existe-pas.N29136

53. www.lemonde.fr/economie/article/2017/02/15/la-fievre-du-lithium-saisit-l-argentine_5080015_3234.html

54. www.planetoscope.com/matieres-premieres/671-production-mondiale-de-lithium.html

Il faut produire autrement, mais il faut également produire beaucoup moins. À une production d'énergies renouvelables variées (afin de ne pas dépendre d'un nombre trop réduit de ressources), il est indispensable de poser les fondements d'une civilisation plus sobre. L'innovation doit être orientée dans ce sens. Autrement dit, les défis immenses auxquels les êtres humains sont confrontés ne relèvent pas essentiellement de la technique (celle-ci peut être néanmoins une composante des remèdes), mais d'un changement culturel de grande ampleur lié à une recherche de sens qui implique des approches pluridisciplinaires.

Certains rétorqueront qu'il serait idiot de ne pas appliquer des formules qui ont, autrefois, fonctionné, mais comme le dit Philippe Bihouix, *"Le passé ne prouve pas le futur, sauf pour les fonctions mathématiques, et encore. Si je saute d'une tour, le fait que je sois arrivé au niveau du troisième étage sans encombre ne m'empêchera sans doute pas de m'écraser."* Il s'agit dès lors de transformer notre rapport à l'existence et nous défaire de certains mythes qui ont façonné depuis les derniers siècles notre rapport à la technique, aux êtres humains et à la nature.

La voiture électrique, une solution "écologique et durable" ?

Aucune innovation technologique ne peut faire l'impasse sur la question de la disponibilité de minerai nécessaire pour sa mise en œuvre. C'est également le cas des voitures électriques que l'on annonce de toutes parts comme la solution miracle pour remplacer les moteurs thermiques, responsables d'une part non négligeable de CO₂ dans l'atmosphère. Un écueil sérieux réside dans le stockage. L'essor de ces véhicules risque bien de faire exploser la demande en lithium, composant indispensable à la fabrication de batteries que ce soit pour les voitures, les appareils électroniques comme les tablettes ou les éoliennes dont il faut bien stocker l'énergie produite. Or, selon la journaliste Christine Legrand du journal *Le Monde*, la demande mondiale de minerais, en forte hausse, devrait dépasser les 170 000 tonnes/an⁵³ en 2021, alors que l'US Geological survey estime les réserves accessibles, principalement en Amérique du sud, entre 15 millions et 25 millions de tonnes⁵⁴. Un rapide calcul nous montre qu'à cette vitesse constante, les réserves devraient être épuisées, au maximum dans 88 à 150 ans. Ces estimations devraient encore être revues à la baisse étant donné qu'aucun signe n'annonce une décroissance de la demande après 2021. Enfin, les saccages environnementaux et sociaux qui accompagnent systématiquement les exploitations minières de grande ampleur sont une entrave à la possibilité d'une existence digne pour les populations locales qui vivent à proximité des réserves.

Les chimères de la croissance verte

Prendre un nouveau virage civilisationnel ne se résout pas comme un simple problème technique. Cette démarche ambitieuse nous oblige à renoncer à certaines croyances fondatrices de la Modernité capitaliste en vue d'une transformation radicale de nos modes de penser et de nos habitudes. Comme dit Serge Latouche, économiste français, figure importante de la "décroissance", il s'agit de *"décoloniser notre imaginaire."*⁵⁵

Aujourd'hui encore, l'idée que nous nous faisons de la prospérité demeure fondamentalement liée à l'idéal de la croissance. Ainsi, économistes et responsables politiques de renom répètent sans cesse qu'il n'y a pas d'alternative à la croissance de la production, des bénéfices, des recettes, de la consommation ou à l'accumulation de profits. Toute politique de "relance de l'activité", d'"innovation" ou de "l'entreprenariat" reste, en définitive, arrimée à cette valeur fondamentale. Plus que tout autre, la croissance est le véritable dogme fédérateur de notre civilisation. Or, comme nous l'avons mis en évidence, on doit raisonnablement envisager *"l'impossibilité d'une croissance infinie dans un monde fini"*. Pas plus que n'importe quelle autre espèce animale, l'Homme ne peut s'élever hors du monde réel en faisant abstraction indéfiniment de la nature, des quantités de ressources disponibles ou des lois fondamentales de la physique et de la biologie. Pour ne pas emboîter le pas d'Icare qui s'est écrasé contre le sol après s'être brûlé les ailes au contact du soleil, peut-être faudrait-il préparer notre atterrissage sur terre pour ne pas avoir à subir une chute brutale.

Toutefois, le paradigme de la croissance paraît encore indépassable dans l'esprit

de la plupart d'entre nous, y compris dans l'esprit de personnes affirmant haut et fort leur conscience écologique. Cette double préoccupation pour les limites naturelles et l'économie de croissance prend l'expression de "croissance verte" ou "économie dématérialisée". Pour certains, comme les membres de l'OCDE⁵⁶, il s'agirait donc de découpler la croissance de sa base matérielle afin que notre modèle économique ne se heurte pas à des problèmes de pénurie de ressources et de mise à mal des écosystèmes. Les imprimantes 3D ou les nouvelles technologies de l'information et de télécommunication symbolisées par internet font par exemple entretenir le rêve d'une économie qui se passe de toute "matière", de toute contrainte imposée par le monde réel.

Malheureusement, le monde virtuel dépend également de machines complexes, d'infrastructures lourdes bien réelles (ordinateurs, câbles transocéaniques, serveurs et autres appareils électroniques...). Pour construire et faire fonctionner ces machines, il faut non seulement du combustible comme du pétrole, mais également de nombreux minerais. Ce n'est pas parce que la communication "virtuelle" se fait "sans fil" ou "sans papier" qu'elle est complètement neutre sur le plan environnemental. Bien au contraire, depuis le début de la révolution numérique dans les années 90, la demande en certains métaux a flambé. C'est le cas du cuivre, du cobalt, du germanium, du tantale, de la cassitérite, de l'étain, du tungstène, etc.

Selon Apoli Bertrand Kameni, docteur en sciences politiques à l'Université de Strasbourg, la révolution électronique est un facteur majeur qui explique le déclenchement et la poursuite de différents

conflits qu'a connus la RD. Congo depuis 30 ans⁵⁷. Le nombre et l'ampleur des conflits dans les régions possédant des "minerais stratégiques" pour satisfaire l'appétit de l'économie dite "dématérialisée" devraient suffire à déconstruire l'illusion selon laquelle une croissance continue est envisageable sans prendre en compte les limites terrestres et sociales. Enfin, il est tout de même curieux que dans une économie "dématérialisée", le nombre d'objets produits cesse de croître à l'échelle mondiale. À l'évidence, ces objets ne sont pas produits à partir de "rien". Selon Anna Bednik, paradoxalement, *"l'artificialisation du monde ne fait qu'accroître sa matérialité."*⁵⁸

Bien entendu, les partisans d'une économie de croissance compatible avec les problématiques environnementales ne misent pas que sur "le monde virtuel", il s'agit par exemple de soutenir également des techniques permettant d'améliorer l'efficacité de notre système économique, en produisant plus (dans une perspective de croissance), mais avec moins de matériaux ou d'énergie. Ces développements techniques peuvent se traduire par "l'efficacité énergétique", des techniques d'isolation des bâtiments ou la nanotechnologie qui promet, par la miniaturisation, d'utiliser moins de matériaux. Sans entrer dans les détails, il est important de reconnaître que certaines de ces techniques permettant une économie des ressources sont souhaitables (comme l'isolation par exemple) et à encourager

dans cette perspective. D'autres, comme les nanotechnologies sont plus discutables (nous y reviendrons). Toutefois, si l'on reste dans un cadre de croissance continue, ces "économies" ne permettront pas globalement de réduire notre pression globale sur les ressources naturelles car les "énergies" ou les "matières premières" économisées sont directement réinvesties et "utilisées" pour fabriquer d'autres produits. Ainsi, comme le dit Philippe Bihoux, *"les économies utilisées ne sont pas toutes récupérées car le coût d'utilisation en baisse fait augmenter la demande."*⁵⁹ C'est ce qu'on appelle l'"effet rebond". Cet effet est également visible au niveau de la consommation des particuliers. Par exemple, si ma voiture consomme moins de carburant/100 kilomètres, je vais avoir tendance à rouler davantage, ce qui a pour effet d'annuler toute économie d'énergie, d'un point de vue global. Au final, le capital de ressources utilisé ne diminue pas.

En définitive, quelle que soit la façon d'envisager le problème de disponibilité en ressources, nous avons vu que notre civilisation industrielle extrêmement prédatrice en matières premières nous conduit à une impasse dont nous ne sortirons pas grâce à l'exploration de nouveaux espaces ou des innovations techniques si l'on demeure dans un cadre général de croissance. Autrement dit, il est indispensable de redessiner les contours d'un cadre alternatif, celui dont nous proposons de dessiner.

55. LATOUCHE S., *Petit traité de la décroissance sereine*, Fayard, 2007, p. 27.

56. OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économique, organisation internationale d'études économiques. [observateurocde.org/news/archivestory.php/aid/297/Suivre le d E9couplage EO la trace.html](http://observateurocde.org/news/archivestory.php/aid/297/Suivre%20le%20E9couplage%20EO%20la%20trace.html)

57. KAMENI A., *Minerais stratégiques. Enjeux africains*, PUF, 2013.

58. BEDNIK A., *Extractivisme. Exploitation industrielle de la nature : logiques, conséquences, résistances*. Éditions Le passager clandestin, 2016, p.100.

59. BIHOUIX P., *L'âge des "Low Tech". Vers une civilisation techniquement soutenable*, Éditions du Seuil, p.79.

CHAPITRE 3



Pour un tournant civilisationnel !

Les contraintes environnementales nous invitent à une transformation technique, politique et culturelle de nos modes de vie.

Dans les deux chapitres précédents, nous avons mis en évidence le fait que notre consommation de ressources dépasse de loin ce que la Terre peut nous offrir sur le long terme, sa capacité de régénérescence. Ainsi, notre modèle économique basé sur la croissance menace tout simplement la possibilité d'une vie digne pour des millions de personnes.

Par ailleurs, nous avons vu que les hautes innovations techniques, gourmandes en ressources, si elles ont permis d'augmenter de façon exponentielle le niveau de vie matériel des êtres humains pendant les trois derniers siècles, risquent davantage

de creuser la dette écologique que d'apporter des solutions durables. Dès lors, nous devons inventer et mettre en place des alternatives, c'est-à-dire, des systèmes d'organisation sociale, économique et politique capables de garantir une vie digne pour chacun, tout en étant compatibles avec les limites physiques de notre planète.

Ce chantier immense dont nous ne pouvons épuiser la réflexion dans cette modeste étude est tout à la fois d'ordre technique, économique, politique et culturel. Il s'agit notamment de recycler, réparer, remplacer, récupérer, réduire, redistribuer, repenser, mais aussi d'imaginer, de rêver et d'agir collectivement.

Le recyclage : ses vertus et ses limites

Le **recyclage** est souvent présenté comme la solution d'avenir. En ce qui concerne les métaux, l'Union européenne a d'ailleurs

établi le recyclage comme un axe central de l'Initiative Matières Premières qui définit les grandes orientations de l'UE en matière

de commerce de matières premières⁶⁰. Par ailleurs, beaucoup de personnes ont intégré la nécessité de lutter contre le gaspillage en triant en vue du recyclage.

Toutefois, ces efforts louables restent bien trop faibles au regard, par exemple, des immenses décharges de déchets qui se constituent en Chine, en Inde et en Afrique avec nos résidus électroniques. Outre le gaspillage important de ressources métalliques dont on prive les générations futures, ces dépotoirs, soustraits à notre regard, ont comme effets de polluer durablement les sols et de mettre en danger la santé des populations qui vivent autour⁶¹. On peut également penser aux continents de plastique qui se constituent dans les océans par l'agglomération de milliards de fragments⁶². En plus du gaspillage monumental de cette ressource constituée à partir de pétrole, ces immenses masses gélatineuses mettent en danger la faune marine dont dépend une grande partie de la population mondiale pour son alimentation. À travers ces deux exemples, nous voyons que des politiques ambitieuses en matière de recyclage manquent encore cruellement.

Une action politique concrète consisterait aussi à soutenir davantage les "mines urbaines" dont le concept s'est répandu ces dernières années. À travers cette approche, il ne s'agit plus d'aller fouiller le sous-sol de notre planète, mais de s'intéresser aux métaux déjà en circulation qui présentent un niveau de concentration beaucoup plus élevé. Cette dernière serait 40 à 50 fois plus élevée que celle des gisements naturels, dont les plus accessibles ont déjà été exploités. Selon Alain Geldron, de l'ADEME⁶³, *"Il y a 2 à 3 grammes d'or par tonne de minerai extrait d'une mine, contre 120 à 200 grammes par tonne, voire plus, dans les produits électroniques"*⁶⁴.

Toutefois, le recyclage, bien nécessaire et trop peu développé, a aussi des limites qu'il importe d'anticiper. Ainsi, nous ne pouvons nous reposer uniquement sur la récupération d'objets utilisés comme une solution unique d'avenir car, comme l'explique Philippe Bihouix, les techniques de recyclage se heurtent à de nombreux obstacles. Il faut savoir que tous les métaux ne se recyclent pas avec la même facilité. En effet, pour chaque métal, une partie du stock est préservée tandis qu'une autre partie est perdue. L'or, par exemple, est un métal facilement recyclable. Seuls 10% des 160 000 tonnes d'or produites depuis Crésus ont été perdus⁶⁵. Mais des métaux moins nobles comme l'aluminium ou le zinc présentent des taux de perte plus importants : 5 millions de tonnes par an pour l'aluminium et de 30 à 40% pour le zinc. Le problème est donc que le recyclage à 100% de tous les métaux est impossible. Selon une étude du PNUE⁶⁶, sur 60 métaux, 18 seulement sont recyclés à plus de 50% et 36 affichent un taux de recyclage inférieur à 10%⁶⁷. Pour la plupart, surtout les métaux utilisés dans les "High Tech", le taux de recyclage ne dépasse pas 1%. De plus, lorsqu'on recycle un métal, il y a toujours une perte, même minime, comme une pièce qui se polit.

Par ailleurs, le recyclage peut représenter un véritable casse-tête quand on sait que plus de 40 extraits de minerais se retrouvent dans un smartphone ou un ordinateur. Leur présence dans des alliages de plus en plus complexes avec d'autres métaux rend leur récupération difficile. Un superalliage dans le secteur de l'aéronautique par exemple, peut contenir jusqu'à 15 métaux différents⁶⁸. Les métaux récupérés le sont alors rarement dans leur qualité première et vont être utilisés à d'autres fins. Il s'agit du phénomène de la "dégradation de l'usage."⁶⁹

Taux de recyclage de 60 métaux issus de produits en fin de vie (Source : UNEP - 2011)

1 H																	2 He						
3 Li	4 Be																	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg																	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr						
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe						
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn						
87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo						
* Lanthanides			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu						
** Actinides			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr						

Une autre limite mise en évidence par Philippe Bihoux est l'usage dispersif que nous faisons des métaux. C'est le cas des métaux utilisés "comme pigments dans les encres et les peintures, comme colorants [...], fertilisants ou compléments alimentaires, comme additifs [...] ou comme pesticides [...]".⁷⁰ Ces métaux-là ne seront jamais récupérés. Par exemple, le cobalt et le molybdène ont des usages presque exclusivement dispersifs ou en alliage. Enfin, le recyclage est également dépendant de la collecte. Le geste du consommateur est ici capital. Le réflexe du recyclage est encore trop peu répandu.

Notons aussi la difficulté pour les filières du recyclage de se mettre en place à cause de l'absence d'évaluation de la quantité des stocks en circulation. Enfin, il ne faut pas oublier que certains minerais en circulation ne seront disponibles que lorsque les produits arriveront en fin de vie.

60. europa.eu/rapid/press-release_IP-14-599_fr.htm

61. www.zdnet.fr/actualites/le-ghana-nouvelle-decharge-electronique-de-l-occident-selon-greenpeace-39382672.htm

62. www.lemonde.fr/planete/article/2012/05/09/le-7e-continent-de-plastique-ces-tourbillons-de-dechets-dans-les-oceans_1696072_3244.html

63. ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Énergie.

64. www.liberation.fr/futurs/2014/03/09/mines-urbaines-la-quete-en-surface_985715

65. BIHOUIX P. et de GUILLEBON B., *Quel futur pour les métaux*, EDP Sciences, p. 44.

66. PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

67. Le tableau illustrant le taux de recyclage de 60 métaux en fin de vie est issu de la source suivante. hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-01059676/document

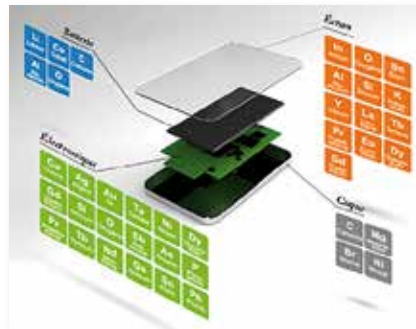
68. BIHOUIX P. et de GUILLEBON B., *Quel futur pour les métaux ?*, EDP Sciences, p. 47.

69. *Ibid.*

Des techniques à taille humaine

Le recyclage, envisagé seul, n'est pas à la hauteur des enjeux qui se présentent à nous. Un des défis majeurs consiste à repenser l'utilisation des matières premières dans une logique circulaire : la conception des objets et techniques devrait directement être envisagée dans l'optique du recyclage. Les concepteurs pourraient faciliter le recyclage en évitant des alliages trop complexes. Or, un des grands problèmes des techniques et des innovations "High Tech", c'est leur trop grande complexité. Il faut savoir par exemple que "les bijoux technologiques" que nous avons dans notre poche (Smart-phones et GSM) comportent plus de 40 minerais différents... Le démontage d'objets si compliqués a un coût énergétique très cher. C'est d'ailleurs une des principales raisons pour lesquelles, nos sociétés les expédient aujourd'hui dans des décharges plutôt que de s'adonner à des jeux de démontage complexes. Comme nous l'explique

Philippe Bihoux, plus les techniques sont simples et modulaires, plus faciles sont le démontage, la réparation ou la récupération. Plus globalement, plutôt que de miser sur des "hautes technologies" incontrôlables, mieux vaudrait-il, dans une optique de préservation des ressources, concevoir des techniques dont on garde la maîtrise.



La composition chimique de l'iPhone 6

Source : Sciences et Avenir
© Damien Hypolite

L'ambivalence des nanotechnologies

L'évocation des nanotechnologies s'accompagne souvent de nombreuses promesses du point de vue de l'économie des ressources. Ainsi, le processus de miniaturisation de l'électronique devrait économiser de la matière. Toutefois, ces techniques nous condamneraient à un usage unique des matériaux. Dans la grande majorité des cas, aucune réparation et aucun recyclage ne sont envisageables avec des assemblages aussi complexes. Par ailleurs, les volumes de matières utilisées sont loin d'être négligeables. En 2008, la production de nano-argent représentait 500 tonnes, soit 3% déjà de la production mondiale totale de ce métal.

Pour assurer des conditions d'épanouissement à long terme, nos sociétés devraient s'inscrire dans une démarche d'**écoconception**⁷¹ à travers laquelle on intègre la **durabilité** des produits avec des objets ou des composants d'objets réutilisables, réparables, récupérables et recyclables en fin de

vie. Cet objectif implique nécessairement un changement radical de notre économie de croissance linéaire pour adopter une approche circulaire car, ce qu'on a gagné en puissance avec les hautes techniques, électroniques notamment, on l'a perdu en autonomie, en résilience locale.

L'avenir est aux "Repair Café"

Afin de s'assurer une maîtrise des techniques utilisées et une utilisation durable des ressources, il est indispensable de développer des lieux et des réseaux locaux de **réparation**. C'est justement l'ambition des "Repair café" qui constituent des lieux où chacun a la possibilité d'apprendre, avec d'autres citoyens, toutes sortes de réparations : vélos, appareils électriques, jouets, meubles...⁷² Outre une utilisation parcimonieuse des ressources, ces initiatives qui progressent en Belgique permettent une transmission des savoir-faire, des échanges conviviaux et une expérience gratifiante pour ceux qui y prennent part. Preuve en est que les changements globaux passent également par les initiatives citoyennes et locales.

Une économie de l'usage

Le recyclage et un autre rapport à la technique sont des logiques essentielles à assimiler dans une optique d'utilisation parcimonieuse des ressources, mais ces mesures doivent être accompagnées d'autres modifications de nos comportements. Parmi ceux-ci, il importe, dans une certaine mesure, de changer notre rapport aux objets. Ainsi, il est nécessaire d'établir une économie à travers laquelle certains biens ne sont pas valorisés pour eux-mêmes, mais pour leur

usage. Il s'agit de l'**économie de la fonctionnalité**. Selon Johan Van Niel, spécialiste en écologie industrielle, celle-ci "*optimise l'usage des biens et des services, se concentre sur la gestion des richesses existantes, sous la forme de biens, de connaissances et de capital naturel. L'objectif économique en est de créer une valeur d'usage la plus élevée possible pendant le plus longtemps possible, tout en consommant le moins de ressources matérielles et d'énergie possibles.*"⁷³

70. *Ibid*, p.48.

71. L'écoconception tient compte de tout le cycle de vie du produit, depuis l'extraction de matières premières jusqu'à son élimination en fin de vie. Elle intègre aussi la consommations de matières et d'énergie, le rejet dans l'eau et dans l'air, la production de déchets, le bruit... L'objectif de l'écoconception est d'améliorer globalement la qualité écologique des produits.

L'économie de la fonctionnalité s'inscrit dans une logique d'économie circulaire visant à réduire l'utilisation des ressources à toutes les étapes du cycle de vie d'un produit ou d'un service

Autrement dit, le producteur ne vend plus un objet mais un service. Il s'agit donc de se centrer sur la fonction que l'objet remplit. Dans cette optique, le commerçant vend *"de la mobilité plutôt qu'un véhicule, des services de nettoyage au lieu de lessives, des films et non des vidéocassettes."*⁷⁴ À travers ce principe, le rapport du producteur à ses produits est radicalement modifié. Les produits deviennent donc des moyens qui contribuent à la réalisation d'une fonction. *"Leur valeur économique ne résidant plus dans leur valeur d'échange mais dans leur valeur d'usage, le producteur va devoir s'intéresser non plus seulement à leur prix de revient (c'est-à-dire les coûts associés à leur conception et leur fabrication), mais au coût global du service rendu, qui prend également en compte leurs phases de fonctionnement,*

*de maintenance ou encore de traitement en fin de vie."*⁷⁵ Ce système économique épouserait la logique circulaire dont nous avons déjà parlé. Ainsi, *"puisque c'est désormais le producteur qui supporte ces coûts et qui est pénalisé en cas de panne, il va ainsi devoir abandonner l'approche industrielle traditionnelle qui repose sur la production en masse de produits à obsolescence programmée, et s'orienter vers des modes de conception et de production qui maximisent la fiabilité, la durée de vie opérationnelle et la sobriété de ces supports fonctionnels."*⁷⁶ La rentabilité économique du producteur *"ne dépendant plus de la maximisation de la quantité de produits qu'il vend mais du nombre d'unités fonctionnelles" qu'il est capable de fournir à ses clients à partir d'une quantité de capital donné, ces "supports fonctionnels" doivent donc être conçus de façon à être modulables et facilement démontables, dans le but de faciliter la rénovation, l'éventuelle amélioration, la réutilisation ou le recyclage de leurs différents composants et matériaux."*⁷⁷ L'économie de la fonctionnalité s'inscrit dans une logique d'économie circulaire visant à réduire l'utilisation des ressources à toutes les étapes du cycle de vie d'un produit ou d'un service.

72. www.repairtogether.be/page/quest-ce-quun-repair-cafe

73. Stahel W., 2006, *The Performance Economy*, London, Palgrave Macmillan, p145. Cité dans l'article de VAN NIEL J., "L'économie de la fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie", dans *Développement durable et territoires*, Vol. 5, N°1, 2014. <https://developpementdurable.revues.org/10160>

74. Mont O., 2002, "Clarifying the Concept of Product-Service System", *Journal of Cleaner Production*, vol. 10, Issue 3, p. 237-245. Cité dans le même article de VAN NIEL J.

75. *Ibid.*

76. *Ibid.*

77. *Ibid.*

L'économie de partage : un équilibre à trouver

L' "économie de la fonctionnalité" est souvent associée à l' "économie du partage" ou "collaborative" car, du point de vue des usagers, cette nouvelle façon de considérer les objets bouleverse considérablement notre rapport à la propriété. En effet, dans le cadre d'une économie de la fonctionnalité, on "partage" avec d'autres usagers certains biens. Il est facilement imaginable qu'une collectivité se partage tondeuses, voitures ou machines à laver, sur base de la location plutôt que sur celle de l'achat. Toutefois, ce modèle atteint ces limites pour ce qui concerne de plus petits objets. Imagine-t-on devoir passer par la location en ce qui concerne une brosse à dent, un réveil ou une serviette de bain ? Entre la défense acharnée de la propriété individuelle et sa condamnation unilatérale, il y a des équilibres à trouver.

Reste la question de la forme de gouvernance de ces services rendus, et ce, afin d'éviter les déviances que l'on constate déjà aujourd'hui avec des méga sociétés comme Airbnb ou Uber. Ces dernières ont un statut hybride qui leur permet d'échapper aux réglementations propres aux employeurs. Leurs travailleurs ne bénéficient donc d'aucune protection sociale et n'ont pas voix au chapitre sur les décisions de l'entreprise. L'économie de la fonctionnalité doit être encadrée pour ne pas tomber dans les écueils de l' "ubérisation" de nos sociétés. Elle doit s'épanouir dans un cadre légal qui respecte les travailleurs et répond à des lois sociales strictes. Pour pallier cela, l'économie de la fonctionnalité gagnerait à croiser l'économie coopérative où les citoyens et travailleurs se réapproprient l'objet de l'entreprise. Elle doit aussi être pensée dans le contexte plus large de la transformation de la place du travail dans nos sociétés. Le marché de l'emploi n'offre pas assez de places pour tout le monde aujourd'hui. Nos décideurs devraient se

pencher sérieusement sur cette question et penser à réaménager le temps de travail pour permettre à d'avantage de personnes d'y accéder tout en réduisant la pression par travailleur. Toutefois, ces questions dépassent le cadre de notre recherche.

Les nouvelles logiques économiques sont nombreuses⁷⁸ - économies collaborative, contributive, coopérative, circulaire, etc. - et il est compliqué d'en élire une seule comme la solution miracle. C'est peut-être du croisement de ces modèles que viendra la solution dans le respect de critères éthiques et écologiques et sur base d'une profonde remise en question de la croissance.

L'économie de la fonctionnalité gagnerait à croiser l'économie coopérative où les citoyens et travailleurs se réapproprient l'objet de l'entreprise

La décroissance ou la révolution culturelle

Comme nous l'avons vu, les changements auxquels nous invitent les contraintes écologiques ne peuvent être envisagés au singulier. Compte-tenu des limites notamment du recyclage, nos sociétés ne peuvent pas non plus faire l'impasse sur une réduction globale de leur production et de leur consommation. Avant de se poser la question "comment faire en sorte que ce produit de consommation soit plus propre, en venant de matériaux recyclés, par exemple ?", ne devrait-on pas se demander si "cet objet est-il réellement indispensable à notre bien-être ?". La voiture la plus "verte" est celle que l'on n'utilise pas. Le recyclage, nécessaire dans une réflexion globale de préservation des ressources, n'est à envisager que dans un second temps.

Il importe dès lors de ne pas seulement consommer "autrement", il faut surtout consommer "moins". Bien plus qu'un simple transfert d'un type d'objet à un autre, la révolution culturelle qu'imposent les limites physiques d'un monde fini exige une transformation de notre rapport au monde, de notre conception du bonheur,

de nos besoins et de nos désirs. L'accumulation sans borne d'objets et de services de toutes sortes permet-elle réellement d'être plus heureux ? L'éclairage des magasins pendant la nuit, même avec des leds, est-il indispensable ? L'épanouissement d'un enfant dépend-il, avant tout, de la quantité de jouets (même en plastique recyclé) qu'il reçoit chaque année ? La quantité inouïe de papiers, d'encre et d'écrans plats utilisés par les publicitaires pour nous vendre des produits à l'utilité questionnable et à la durée de vie limitée dans le temps apporte-t-elle un quelconque progrès à l'humanité ? Avons-nous réellement besoin de voitures équipées "full option", dont la carrosserie et le moteur nous permettent techniquement de monter jusqu'à 260 km/h alors que la vitesse est limitée légalement à 120 km/h en Belgique ? Les exemples d'absurdité de la société de consommation sont en fait innombrables.

Selon Olivier De Schutter, professeur à l'UCL, la plupart des biens que nous consommons ne nous permettent pas de satisfaire des besoins réels, mais de nous positionner socialement, "*à projeter une image à l'extérieur et à imiter autrui, selon ce que, voici un siècle, Thorstein Veblen a qualifié de consommation ostentatoire.*"⁷⁹ Les effets de mode entretenus par la publicité en sont les plus beaux exemples. Nous achetons souvent telle paire de chaussures ou telle marque de voiture pour nous mesurer aux autres et nous positionner dans le monde social. Cette conception de l'objet, non pour son utilité réelle, mais comme "appareil" est même entretenue par de hauts représentants politiques. Lorsque Emmanuel Macron, en pleine campagne présidentielle française,

Aussi éloignées que puissent sembler ces problématiques, des politiques luttant contre le gaspillage des ressources à travers la consommation doivent être articulées, de façon systématique, à des politiques de redistribution des richesses

Une décroissance à géométrie variable

Si une décroissance générale de nos niveaux de production et de consommation de biens est indispensable au niveau planétaire pour assurer un avenir digne à l'humanité, cela ne signifie pas que les politiques à mettre en place doivent s'appliquer exactement de la même manière à tout le monde ou à tous les secteurs économiques. Il est évident qu'il s'agit de décroître en priorité la production des biens économiques les plus inutiles ou futiles. De la même manière, on peut très bien imaginer que certains secteurs économiques vitaux croissent tout de même, comme l'agriculture biologique et le recyclage de matériaux, dans un cadre global de décroissance de la production. Par ailleurs, la décroissance est à articuler à des politiques de redistribution des richesses permettant à chacun d'entrevoir une vie digne. Dans un monde où, selon un rapport d'Oxfam, 8 personnes détiennent autant de richesses que la moitié de la population mondiale⁷⁸, il serait absurde de demander les mêmes efforts de sobriété à tout le monde. Selon les situations, une certaine croissance de la consommation en biens nécessaires à la réalisation d'une vie bonne est même souhaitable pour des personnes sans ressources suffisantes. Enfin, de la même manière qu'une croissance illimitée est insoutenable, une décroissance prolongée indéfiniment dans le temps est tout aussi irréaliste et indésirable. Différentes formes d'équilibre doivent pouvoir être trouvées une fois nos niveaux de production matérielle redevenus soutenables.

dit *"le meilleur moyen de se payer un costard, c'est de travailler"*, il sous-entend que le costard est le symbole d'un statut social élevé auquel tout le monde devrait normalement aspirer. Autrement dit, il sacralise les valeurs matérielles et les "biens positionnels" dans une société hiérarchisée. Olivier De Schutter affirme d'ailleurs que *"Plus égalitaire est une société, moins chacun de ses individus se sent contraint à participer à la quête infinie du statut par la consommation."*⁸⁰ Ainsi,

aussi éloignées que puissent sembler ces problématiques, des politiques luttant contre le gaspillage des ressources à travers la consommation doivent être articulées, de façon systémique, à des politiques de redistribution des richesses. Dès lors, en réduisant les inégalités et en contenant notre tendance à toujours vouloir nous comparer, nous pourrions imaginer une société où les personnes sont plus heureuses et plus économes en consommation des ressources.

78. archives.lesechos.fr/archives/cercle/2013/03/21/cercle_63281.htm

79. DESCHUTTER O., *Contraction et double convergence. Vers des stratégies pluriannuelles de développement durable*, pp. 19 et 20, in Autour de Tim Jackson, *inventer la prospérité sans croissance*. Deuxième partie, semestrie, Étopia, semestriel n°9, 2011.

80. *Ibid.*

81. www.oxfam.org/fr/salle-de-presse/communiqués/2017-01-16/huit-hommes-possèdent-autant-que-la-moitié-de-la-population

Le sens de la mesure

Faire le deuil de la croissance, de la consommation et de la production illimitées, c'est accepter de renoncer à nos rêves de toute puissance et de toute maîtrise. Le pouvoir de la science, de la technique et du pétrole nous a bercés dans l'illusion que nous pouvions nous élever au-delà de la nature et des conditions matérielles d'existence. Aujourd'hui, les problèmes environnementaux et la raréfaction de certaines ressources nous rattrapent et exigent de nous d'abandonner certains rêves de grandeur et de retrouver le sens de la mesure. C'est peut-être l'occasion de nous recentrer sur les valeurs simples qui donnent également sens à notre existence : les liens ou la contemplation de la nature. En quelque sorte, la révolution culturelle que nous impose la nature nous engage dans une démarche poétique et spirituelle qui sera peut-être salvatrice sous plusieurs points de vue.

On le voit bien, la pénurie en ressources naturelles pourrait constituer une occasion unique de répondre à la crise existentielle engendrée par les valeurs matérielles. Pour le chercheur universitaire, Christian Arnsperger, à travers l'idéologie de la consommation et de ses avatars économiques (la publicité, le crédit et l'obsolescence programmée), il ne s'agit rien moins que "*les dimensions spirituelles de notre être qui sont occultées.*"⁸² Ainsi, par effet domino, une réflexion de départ sur un projet de société qui prend en

compte le caractère limité des ressources naturelles nous invite à une révolution anthropologique et culturelle qui ne se résume nullement à un simple changement d'approche technique ou économique. Bien entendu, se dégager de l'accoutumance ou de l'addiction à l'hyperconsommation est douloureux, mais c'est peut-être la condition nécessaire d'une réelle libération où le bonheur ne dépend plus de la satisfaction des désirs créés et sans cesse renouvelés par l'industrie publicitaire.

Des combats politiques

Toutefois, la libération du productivisme et du consumérisme ne peut être qu'une démarche individuelle. À l'éthique personnelle de "simplicité volontaire" doivent être associés des changements collectifs. Les changements de comportement et les initiatives au niveau citoyen sont essentiels, mais les transitions à amorcer nécessitent l'intervention de décideurs politiques. Ceux-ci doivent se réapproprier leur rôle, la poursuite du bien

commun. Et oser faire des choix radicaux, au risque de déplaire à différents acteurs économiques. Il est grand temps de planifier à long terme, au-delà de la temporalité d'un mandat et d'avoir l'audace de parler et de prendre en charge les véritables défis de notre temps. Les décideurs politiques ont les moyens d'agir à plusieurs niveaux en faveur d'une gestion responsable et durable des ressources.

Ceux-ci peuvent tout d'abord voter des lois, règlements et normes techniques de qualité concernant les produits ou les modes de fabrication et les assortir de sanctions en cas de non-respect. L'action des responsables politiques devrait aussi porter sur un plus grand contrôle des entreprises afin qu'elles adoptent des pratiques et des comportements durables comme l'écoconception, c'est-à-dire, la conception de produits pensés en vue de la réparation, de la récupération de pièces et du recyclage. Les produits et comportements non durables devraient davantage être pénalisés. Nous pensons particulièrement aux produits destinés à être obsolètes après une durée déterminée, les objets hautement inutiles ou trop complexes pour être envisagés dans une économie circulaire. Les incitants financiers et les écotaxes peuvent être des moyens intéressants. Parallèlement, on est en droit d'attendre de nos décideurs politiques que soient encouragées les activités sociales, collaboratives et écologiques telles que les "Repair café", les pratiques agricoles alternatives ou les différentes initiatives citoyennes de transition.

Nous invitons aussi les responsables politiques à renforcer les règlements de protection de l'environnement en Belgique mais aussi dans les pays où nos entreprises ont des activités. Que ces entreprises soient contraintes de respecter le même niveau d'exigences dans des pays tiers. Renforcer la transparence nous semble aussi crucial vis-à-vis du consommateur avec des étiquettes claires sur les produits qui informent sur la provenance mais établissent aussi des critères éthiques (respect de l'environnement, du producteur, etc.) dont le respect est mis en évidence. Les politiques pourraient

soutenir la mise en place de labels exigeant les entreprises à s'y conformer.

Enfin, les responsables politiques ont aussi un devoir d'information du citoyen sur les défis que rencontre notre société, en incitant à adopter des comportements plus responsables en matière de consommation. Ces actions doivent coïncider avec un soutien des acteurs sociaux qui sensibilisent sur ces thématiques. Nous pensons sincèrement que, sans céder à la panique, les citoyens accorderont plus de légitimité à des responsables politiques qui évitent la langue de bois mais osent s'emparer des véritables problèmes. À l'ère des réseaux sociaux, il est possible de resserrer les liens entre citoyens et décideurs dans le but de poursuivre des objectifs communs. Les responsables politiques pourraient aussi fonder des groupes de réflexion mixtes (citoyens, décideurs politiques, universitaires...) sur les transitions à initier. Ces groupes pourraient ensuite soumettre des propositions législatives au Parlement. Ainsi, une transition vers une société soutenable doit être articulée à des mesures qui redonnent de la vitalité à la démocratie.

En définitive, on voit le rôle essentiel que devrait jouer le politique, à travers des réglementations, pour remettre en question notre système économique non durable et encadrer les nouvelles pratiques économiques, pour qu'elles respectent certains critères environnementaux, éthiques, équitables. Le rôle du politique est aussi d'encourager l'écoconception, d'obliger au recyclage, de taxer les externalités négatives des actions des entreprises, etc. tout en donnant l'impulsion d'une transition aux niveaux social et écologique.

CONCLUSION



Nous l'avons vu, la question de la disponibilité en ressources est vitale pour toute société. Aujourd'hui, la destruction des écosystèmes et notre appétit extrêmement vorace en hydrocarbures et minerais de toutes sortes font peser une menace importante sur les conditions d'existence des sociétés humaines contemporaines à moyen et long terme. Dès lors, il est urgent d'amorcer de véritables ruptures dans notre façon de penser notre rapport à la technique, à l'économie ou à la politique. À une production d'énergies renouvelables variées (afin de ne pas dépendre d'un nombre trop réduit de ressources), il est indispensable de poser les fondements d'une civilisation plus sobre. Les "Low Tech" et des systèmes économiques hétérodoxes vont dans ce sens. Concrètement, par ordre chronologique, il s'agit de procéder en 4 étapes : réduire notre consommation de ressources - Remplacer les ressources non renouvelables par des ressources renouvelables - Réutiliser les ressources afin que celles-ci ne se transforment pas en déchet - Recycler les matières premières ou utiliser des matériaux recyclés.

En articulant différentes échelles d'action (individuelle, citoyenne et politique), nous avons le pouvoir d'inverser la spirale suicidaire dans laquelle nous sommes engagés. Toutefois, les défis immenses auxquels les êtres humains sont confrontés ne relèvent pas seulement des moyens, mais d'un changement culturel de grande ampleur, à une recherche de sens qui implique des approches pluridisciplinaires. Il s'agit notamment de transformer notre rapport au bonheur, à la nature, à l'existence pour sortir des mirages de la croissance comme unique conception de la prospérité. Il importe d'écrire de nouveaux récits utopiques, de nouvelles formes d'organisation sociales, des horizons vers lesquels se projeter. Tout le monde est convoqué à cette vaste entreprise : des humanistes, des anthropologues, des philosophes, des architectes, des biologistes, des ingénieurs, des économistes, des paysans, mais aussi... des artistes, des précurseurs, des visionnaires et des citoyens actifs !



BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

- ▶ ARNSPERGER Christian, *Éthique de l'existence post-capitaliste*, Cerf, 2009.
- ▶ BASCHET Jérôme, *Adieux au capitalisme*, La Découverte, 2014.
- ▶ BIHOUIX Philippe et DE GUILLEBON Benoit, *Quel futur pour les métaux ?*, EDP Sciences, 2010.
- ▶ BIHOUIX Philippe, *L'âge des "Low Tech", vers une civilisation techniquement soutenable*, Éditions du Seuil, 2014.
- ▶ BREDNIK Anna, *Extractivisme. Exploitation industrielle de la nature : logiques, conséquences, résistances*, Éditions Le passager clandestin, 2016.
- ▶ DELCOURT Laurent, *Agroécologie : enjeux et défis*, Alternatives Sud, 2014.
- ▶ DIAMOND Jared, *Effondrement*, Éditions Gallimard, 2005.
- ▶ KAMENI Apoli Bertrand, *Minerais stratégiques. Enjeux africains*, PUF, 2013.
- ▶ La Commission Justice et Paix, *Capitalisme et extraction minière*, Étude 2014.
- ▶ La Commission Justice et Paix, *Pérou, de l'or à tout prix ?*, Étude 2016.
- ▶ LATOUCHE Serge, *Petit traité de la décroissance sereine*, Fayard, 2007.
- ▶ NOAH HARARI Yuval, *Sapiens. Une brève histoire de l'humanité*, Albin Michel, 2015.
- ▶ Ouvrage collectif, *Autour de Tim Jackson, Inventer la prospérité sans croissance. Deuxième partie*, Étopia, semestriel n°9, 2011.
- ▶ SERVIGNE Pablo et STEVENS Raphaël, *Comment tout peut s'effondrer*, Éditions du Seuil, 2015.
- ▶ Synthèse du Rapport Planète Vivante 2016 de WWF.
- ▶ STAHEL Walter, *The Performance Economy*, London, Palgrave Macmillan, 2006.

Articles

- ▶ CARENCOTTE Frederic, GELDRON Alain, VILLENEUVE Jacques, GABORIAU Hervé, *Economie circulaire et recyclage des métaux*, in *Géosciences*, 2012, pp. 64-71.
- ▶ DESCHUTTER Olivier, *Contraction et double convergence. Vers des stratégies pluriannuelles de développement durable*, pp. 19 et 20, in *Autour de Tim Jackson, inventer la prospérité sans croissance. Deuxième partie*, semestrie, Étopia, semestriel n°9, 2011.

- ▶ DURNOT Estelle, *Le Ghana, nouvelle déchargé électronique de l'occident selon Greenpeace*, le 8 août 2008. www.zdnet.fr/actualites/le-ghana-nouvelle-decharge-electronique-de-l-occident-selon-greenpeace-39382672.htm
- ▶ GARRIC Audrey, *Le 7e continent de plastique : ces tourbillons de déchets dans les océans*, Le Monde, le 9 mai 2012.
- ▶ JANCOVICI Jean-Marc, *A quand le pic de production mondial pour le pétrole ?*, le 1^{er} juillet 2014. jancovici.com/transition-energetique/petrole/a-quand-le-pic-de-production-mondial-pour-le-petrole/
- ▶ LEGRAND Christine, *La fièvre du lithium, "pétrole du XXI^e siècle", saisit l'Argentine*, Le Monde, le 15 février 2017.
- ▶ La Commission Justice et Paix, *analyse Quel futur pour le pétrole face au réchauffement climatique ?*, 2015.
- ▶ SCHAUB Coralie, *Mines urbaines, la quête en surface*, Libération, le 9 mars 2016.
- ▶ VAN NIEL Johan, *L'économie de la fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie*, dans Développement durable et territoires, Vol. 5, N°1, 2014.
- ▶ VIELLE-BLANCHARD Elodie, *Le rapport au club de Rome : stopper la Croissance, mais pourquoi ?*, le 15 mars 2012. reporterre.net/Le-rapport-au-Club-de-Rome-stopper
- ▶ *Arctique et Antarctique : victimes silencieuses de la folie humaine*, le 3 mars 2012. www.greenpeace.fr/arctique-antarctique-victimes-silencieuses-de-folie-hommes
- ▶ *Le Luxembourg promulgue la première loi européenne sur l'exploitation des ressources spatiales*, Le Monde, le 31 juillet 2017.
- ▶ *Interview de Jean-Marc Jancovici*, propos recueillis par Ana Lutzky, l'Usine nouvelle, le 26 janvier 2009. www.usinenouvelle.com/article/l-energie-propre-ca-n-existe-pas-N29136
- ▶ *Interview de Maximilien Rouer*, propos recueillis par Séverin Graveleau archives.lesechos.fr/archives/cercle/2013/03/21/cercle_63281.htm
- ▶ *Huit hommes possèdent autant que la moitié de la population mondiale*, Oxfam, le 16 janvier 2017. www.oxfam.org/fr/salle-de-presse/communiqués/2017-01-16/huit-hommes-possèdent-autant-que-la-moitié-de-la-population
- ▶ *Accord de Paris sur le climat : les engagements des pays*, sciences et avenir, le 8 mai 2017. www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/accord-de-paris-sur-le-climat-les-engagements-des-pays_112722

Sites internet

- ▶ www.planetoscope.com
- ▶ observateurocd.org
- ▶ [Les cahiers-developpement-durable.be](http://Les-cahiers-developpement-durable.be)



Justice & Paix

Les ressources constituent le moteur de toute société humaine. Elles constituent même la base de toute vie possible. De la même manière que les êtres humains ne peuvent garantir leur subsistance sans, au minimum, un toit pour s'abriter, des vêtements pour se couvrir et de la nourriture pour s'alimenter, les sociétés ont besoin d'être "alimentées" par des composants issus de la nature pour assurer une vie digne aux êtres humains qui les composent et une certaine stabilité sociale et politique nécessaire à la paix.

Aujourd'hui, différentes voix s'élèvent pour pointer le tarissement annoncé de certaines ressources accessibles. Certains parlent de pic pétrolier conventionnel que nous aurions dépassé dans les années 2000. D'autres rappellent, chaque année un peu plus tôt (le 02 août en 2017), que nous venons de franchir le "jour du dépassement", c'est-à-dire, le moment où "l'humanité a consommé toutes les ressources que la Terre est capable de renouveler en un an". D'autres, enfin, mettent en évidence l'épuisement annoncé de certains minerais "stratégiques" pour notre système de développement industriel.

Qu'en est-il ? Nos sociétés courent-elles réellement vers la panne sèche ? Est-ce une fatalité ? Ce constat implique-t-il des transformations économiques et politiques profondes ? Notre intuition en réalisant cette étude, c'est que les limites auxquelles nous confronte notre planète nous invitent à amorcer de véritables ruptures culturelles. Davantage que de simples réformes ayant l'ambition de corriger un système que nous estimons malade, ces changements induisent une transformation de notre rapport au monde, à la nature ou même à notre conception du bonheur.

Commission Justice et Paix francophone de Belgique, asbl
Chaussée Saint-Pierre 208 - B-1040 Bruxelles - Belgique

E-mail : info@justicepaix.be

 facebook.com/justicepaix
 [@Justice_et_Paix](https://twitter.com/Justice_et_Paix)

www.justicepaix.be