

Table des matières

Introduction	1
I. Concepts de la transition écologique antagonistes au modèle socioéconomique	2
1. Un modèle productiviste ancré dans la société moderne	2
2. Le facteur individuel ralentissant la transition écologique	3
II. Emergence d'une convergence entre innovations technologiques et transition écologique .	4
1. Evolution du modèle industriel	4
2. Des nouvelles technologies au service de l'écologie.....	5
III. Conclusion	7
IV. English summary.	8
V. Annexes	9
VI. Bibliographie	12

Introduction

Des hamburgers d'insectes pour maximiser l'apport de protéines, des habitations autosuffisantes en énergie et recyclage de l'eau, des gratte-ciels enfoncés sous la terre pour pallier à la surpopulation... La présidente britannique de TechUK, Jacqueline de Rojas conjecture un accroissement des innovations technologiques dans les décennies à venir.

L'innovation technologique se traduit par la volonté d'améliorer, de rendre plus performants des produits destinés à la commercialisation. Dès le XX^{ème} siècle en France, les technologies n'ont eu de cesse d'évoluer dans un but de croissance économique et de progrès. Ce développement a pris une part de plus en plus importante, jusqu'à considérer l'innovation comme une « valeur de la société moderne » (P. Griset, & Y. Bouvier, 2012). Cette évolution s'inscrit majoritairement dans une démarche de gain financier, de développement des entreprises et de satisfaction des besoins ou désirs humains. Quant aux prévisions faites par Jacqueline de Rojas sur les innovations à venir, malgré leur aspect parfois utopique comme les hôtels dans l'espace, ou les voitures volantes, la plupart semblent étroitement liées aux problématiques majeures auxquelles nous sommes confrontés aujourd'hui. Citons par exemple la perpétuelle croissance démographique qui pousserait les hommes à construire leurs habitations sous la terre et manger des insectes nécessitant moins d'espace, le réchauffement climatique engendrerait l'émergence de nouvelles variétés de fruits résistants à la sécheresse... Ces innovations hypothétiques pourraient alors être les conséquences inéluctables de la gestion actuelle de la planète.

En effet dès le XIX^{ème} siècle en France, la Révolution Industrielle prônant un modèle productiviste a conduit à la surexploitation des ressources de la planète un siècle plus tard, parmi lesquelles le pétrole, les animaux, les forêts, des énergies fossiles... Cela a entraîné la diminution voire la disparition de certaines ressources, ainsi qu'une pollution massive de l'environnement tant terrestre qu'aquatique ou atmosphérique. Bons nombres des bouleversements environnementaux sont attribuables à l'Homme et à son importante exploitation des ressources de la planète. De cet état des lieux naît alors un consensus quant à l'importance et la nécessité de protéger l'environnement. En 2005, le concept de transition écologique émerge en Angleterre avec Rob Hopkins, puis se développe mondialement. Cette transition vise à répondre aux enjeux écologiques actuels, et tend plus globalement au développement durable.

L'ampleur des enjeux environnementaux et leurs conséquences, amène à reconsidérer la gestion actuelle des ressources et le modèle productiviste largement répandu. Cependant l'innovation est source de croissance économique et de satisfaction humaine ; alors de quelle manière est-il possible de concilier la perpétuation de l'innovation technologique et la transition écologique dans un modèle socioéconomique durable ?

Les éléments sur lesquels s'opposent transition écologique et innovations technologiques sont présentés dans une première partie, puis les convergences des deux concepts dans une seconde.

I. Concepts de la transition écologique antagonistes au modèle socioéconomique

La transition écologique sous-entend la transformation du modèle socioéconomique et environnemental actuel vers un nouveau modèle (L. Monnoyer-Smith, 2017). Toute transformation implique un état de déséquilibre pour parvenir à un nouvel état d'équilibre. La transition écologique implique alors la modification des modes d'action, des infrastructures, et même des modes de pensée. La prise de conscience de la gravité de la situation environnementale actuelle est certes nécessaire mais pas suffisante pour engager le changement. Les acteurs impliqués, qu'il s'agisse des consommateurs, des industries ou des gouvernements, doivent modifier leur façon d'agir. Plusieurs obstacles sociaux et conflits d'intérêts persistent et ralentissent la transition écologique malgré la propagation de la conscience écologique dans l'opinion publique.

1. Un modèle productiviste ancré dans la société moderne

Les innovations technologiques constituent un moteur à la consommation, elles créent puis assouvissent des désirs et des besoins chez les consommateurs. Les industries s'appuient sur l'innovation pour insuffler l'achat ; il faut que le sujet adhère au produit pour l'acheter (B. Lavayssière & I. Odonnat, 2015). Si le produit incite la concurrence, incite l'achat des utilisateurs, alors la production s'amplifie. La consommation constitue un pilier de la croissance économique d'un territoire, et l'innovation engendre la consommation. Ce fonctionnement persiste depuis des siècles et les produits mis sur le marché se diversifient. Les innovations technologiques ont donc un impact capital sur le marché de la société, notamment en France.

Le problème majeur réside dans les méthodes de productions et dans les matériaux utilisés pour la fabrication des produits. Les innovations numériques recouvrent la majeure partie des innovations technologiques actuelles. Elles impliquent des quantités énergétiques importantes pour la fabrication, et le ratio de matériaux nécessaires à produire un appareil électronique est nettement supérieur au matériau constituant l'appareil final (Cf. annexe 1). De plus d'après le rapport Greenpeace, le numérique représente 7% de la consommation mondiale d'électricité. Le secteur du numérique ne cesse de croître (Cf. annexe 2). Un concept a aussi été mis en place pour favoriser la consommation et la production. Il s'agit de l'obsolescence programmée, utilisée pour un bon nombre des technologies. Le produit étant destiné à se détériorer rapidement, l'individu est amené à en racheter plus fréquemment. D'autres facteurs contribuent aussi à l'accélération de la production, notamment l'accroissement démographique et la facilité d'accès aux nouvelles technologies.

L'innovation technologique favorise la surconsommation et donc la surproduction qui engendre une exploitation massive des ressources de la planète. L'obsolescence programmée accroît l'impact de l'Homme sur la nature. Dans cette voie, l'innovation technologique semble en parfaite adéquation avec le modèle social et économique du territoire, mais en opposition avec la cause environnementale. Si l'innovation technologique se réduit à la création de produits plus performants par le biais de l'exploitation de la planète, alors elle est en totale contradiction avec la transition écologique. Si tel est le cas alors la seule manière de favoriser la transition écologique serait de réduire les innovations.

Le facteur humain est aussi très important à prendre en compte. Au-delà de l'impact économique qu'aurait la réduction des innovations technologiques, quelle est la place et la volonté de l'individu face aux innovations technologiques et à la transition écologique ?

2. Le facteur individuel ralentissant la transition écologique

L'Homme a tendance à chercher la satisfaction des besoins et désirs immédiats au détriment de la satisfaction à long terme. En cela entendons qu'il aura tendance à privilégier ce qui lui fait plaisir et le satisfait dans l'instant, plutôt que ce qui est bien pour le futur et pour les autres si cela n'a pas de résultat immédiat. Prenons l'exemple de l'expérience du Chamallow (M. Virat & J. Clerc, 2017) ; un enfant est placé devant un Chamallow, l'expérimentateur s'absente 15 minutes laissant l'enfant seul face au bonbon. Si ce dernier parvient à ne pas le manger avant le retour de l'expérimentateur il pourra en manger deux. Dans la plupart des cas l'enfant cède à la tentation et mange le bonbon. Cet exemple illustre le fait que l'Homme privilégie la satisfaction immédiate à la satisfaction différée. Pour replacer cela dans le contexte de la transition écologique et de l'innovation technologique, là où il sera relativement facile de faire prendre conscience à l'Homme des répercussions environnementales de ses actions, il sera plus difficile de lui faire changer son mode d'actions. Par exemple, si l'on parle des innovations numériques, lorsqu'un nouveau téléphone est mis en vente, malgré une conscience croissante pour les conséquences de sa conception sur l'environnement, beaucoup l'achèteront. Et cela, parce que l'achat satisfait un désir immédiat, il peut s'agir de suivre la mode, appartenir à un groupe social, ou de désirer avoir de nouvelles fonctionnalités sur l'appareil...

S'ajoute au désir individuel une composante sociale dans la consommation. Selon André Orléan en 2012, un bien peut prendre de la valeur aux yeux du sujet si celui-ci est désiré par tous. « *L'objet est une pure création de l'interaction mimétique. Le bien prestigieux a une nature purement autoréférentielle* » (André Orléan dans Petite philosophie de la consommation: En route pour mourir guéris, A. Feertchak, 2013). Le choix des biens de consommation se fait donc au travers de l'imitation mutuelle, et dépend du regard des autres. Posséder le dernier téléphone « à la mode », ou une voiture mieux équipée que la précédente permet à l'individu de se sentir socialement intégré, voire socialement estimé ou admiré. En général l'intérêt personnel et le regard social sont placés avant l'intérêt commun ou futur. Les innovations technologiques créent des désirs, et créent aussi du mimétisme chez les individus. Elles favorisent la consommation, et le sujet a l'opportunité de satisfaire ses besoins et de nouveaux désirs. Dans ce schéma, chacun retire un bénéfice de l'échange. Dans la majeure partie des cas, l'Homme est satisfait de ce fonctionnement. Cependant, plus la production s'accroît plus l'empreinte écologique est forte.

La transition écologique est apparue nécessaire suite à la façon dont l'Homme a exploité la planète. Il se servait des ressources comme si elles étaient inépuisables jusqu'à se rendre compte des conséquences. La transition écologique est donc une conséquence de la production de masse, et devient nécessaire en partie en répercussion à l'innovation technologique. Il existe un lien entre innovations technologiques et transition écologique. L'immédiateté, la création de nouveaux désirs, la surconsommation, sont autant de procédés qui vont à l'encontre de la transition écologique. Malgré la propagation d'une réalité environnementale alarmante, le changement de façon d'agir semble difficile à engager dans un système satisfaisant socialement et économiquement l'individu, et la société. Pour que la transition écologique puisse se mettre en place rapidement et durablement il est nécessaire que chacun y trouve un intérêt. La question qui subsiste est : innovations technologiques et transition écologique peuvent-elles converger vers un objectif commun ?

II. Emergence d'une convergence entre innovations technologiques et transition écologique

La protection de l'environnement apparaît dans la Constitution en 2004, et a permis de faire accroître les droits de la nature (S. Baudry, 2009). Les réglementations concernant l'environnement ne cessent d'évoluer et permettent de lui attribuer une place et une valeur plus importante. C'est essentiellement par ce biais que le fonctionnement industriel, individuel ou gouvernemental a pu évoluer.

1. Evolution du modèle industriel

Sur un certain nombre d'aspects les innovations technologiques, notamment numériques sont incompatibles avec la transition écologique. Rappelons l'important volume de ressources nécessaire à la conception des produits électroniques et la consommation d'électricité qu'ils représentent (Cf. annexe 3). La transition écologique qui valorise une diminution de l'exploitation des ressources pourrait être mise de côté pour le bon fonctionnement économique des entreprises. Pour assurer le défi de la transition écologique il serait nécessaire d'engager la mobilisation de l'ensemble des acteurs, que ce soit au niveau gouvernemental, individuel ou de l'entreprise.

Un nouveau concept émerge dans les années 1990 en cohérence avec la transition écologique, l'écologie industrielle. Elle est destinée à modifier le système de production et de consommation dans une optique de meilleure gestion des ressources et de limitation de la pollution. Cette démarche s'appuie sur l'utilisation de résidus industriels en tant que matière première pour éviter l'extraction massive dans l'environnement (O. Boiral, & J. Kabongo, 2004). Elle se caractérise aussi par une restructuration de la production, l'analyse et la réutilisation des flux de matière ou d'énergie. L'écologie industrielle est à la fois favorable à la transition écologique et aux agents économiques dans la mesure où elle offre des avantages tant environnementaux qu'économiques. Economiques parce qu'elle permet la création d'opportunités d'affaires, la création d'emplois et la réduction de certains coûts, notamment par la réutilisation de composants. Elle permet aussi à l'entreprise en question de se différencier sur le marché, en proposant des méthodes de production en adéquation avec les enjeux environnementaux actuels. Du point de vue environnemental cette démarche permet de limiter la quantité de déchets rejetés dans l'environnement, et la quantité de ressources prélevées. L'écologie industrielle représente une application concrète du développement durable.

Cette nouvelle forme d'industrie s'est développée dans le temps, et est la conséquence de plusieurs facteurs. Ce sont en particulier les catastrophes écologiques (pétroliers échoués) qui ont fait prendre conscience aux populations des risques qu'elles encouraient et que certaines compagnies leur faisaient prendre ; ce qui a contribué à la prise de conscience écologique. Les entreprises doivent répondre à la pression de l'opinion publique. D'autre part ces catastrophes attribuables à l'industrie a conduit à des réformes de la réglementation, comme la catastrophe de Feyzin en 1966 qui a entraîné une réforme de l'inspection. Ainsi les conséquences néfastes du développement industriel ont engendré une réticence de l'opinion publique face au fonctionnement industriel, et l'évolution des réglementations (D. Boulet, 2012). Cependant ce concept reste peu développé au sein des entreprises. Il peut être perçu comme une entrave à son développement. De plus il implique des modifications importantes du fonctionnement industriel. Elle nécessite aussi la mobilisation de nombreux

acteurs, détenteurs de savoirs techniques, susceptibles de mettre en œuvre des stratégies de revalorisation des déchets industriels et ménagers... Le fonctionnement global de l'entreprise est bouleversé. Et malgré le fait que les industries (occidentales) sont beaucoup moins polluantes aujourd'hui qu'en 1970, elles sont beaucoup plus nombreuses.

Les gouvernements souhaitent valoriser leur territoire, favoriser le développement économique et social, limiter les inégalités... Mais dans le contexte actuel, il devient inévitable de prendre aussi en compte le facteur environnemental. D'autant plus que la croissance encore très forte de la production et donc de l'exploitation des ressources et énergies de la planète ont des conséquences financières très importantes. Le maintien des gaz à effet de serre au niveau actuel, ou le prélèvement des ressources naturelles représentent un coût très élevé. Une des solutions qui s'offrent aux gouvernements est de motiver l'innovation de nouvelles technologies dites « vertes » allant dans le sens de la transition écologique et permettant une réduction des coûts.

2. Des nouvelles technologies au service de l'écologie

En réponse au réchauffement climatique et à la raréfaction des ressources de la planète, le changement de mode d'action est devenu inéluctable, à toutes les échelles. L'appréhension quant aux conséquences des modifications environnementales a entraîné la mise en action de concepts écologiques dans divers secteurs, dont la conception et l'innovation des technologies.

Certaines formes de technologies peuvent à l'inverse de toutes celles évoquées précédemment, servir la cause de l'écologie, on parle alors de technologies vertes. Ces formes de technologies peuvent se retrouver dans divers secteurs parmi lesquels le BTP (bâtiment et travaux publics), l'industrie, les transports... Pour qu'une technologie soit considérée comme verte elle doit répondre à un certain nombre d'exigences pour limiter l'impact néfaste de l'Homme sur la planète ou protéger les écosystèmes, et ce de façon durable. Il peut s'agir de démarches préventives ou d'amélioration. Le processus de fabrication doit consommer une faible quantité d'énergie, et il faut limiter l'utilisation d'éléments toxiques ou de grandes quantités de ressources naturelles non renouvelables.

Parmi les technologies vertes on retrouve les systèmes mis en place pour utiliser les énergies renouvelables. Ces énergies sont dites renouvelables parce que disponibles en très grande quantité ou inépuisables. Il s'agit par exemple de l'énergie solaire, ou l'énergie créée par le vent. Ces énergies sont transformées en une autre forme d'énergie exploitable par l'Homme et peuvent se substituer aux énergies fossiles majoritairement exploitées aujourd'hui à travers le monde. Ces technologies servent la cause de la transition énergétique, comprise dans la transition écologique. Dans le domaine du BTP, une nouvelle forme de béton a par exemple été mise au point. Ce béton est dit écologique dans la mesure où il ne nécessite pas un chauffage élevé des matériaux, et donc limite les émissions de dioxyde de carbone, un des principaux gaz liés à l'augmentation de l'effet de serre. Il est en plus très résistant et moins cher à fabriquer que le béton traditionnel. Il a donc un intérêt environnemental et économique. Ces formes de technologies sont en lien avec une meilleure gestion des ressources et une limitation des émissions de gaz à effet de serre. Mais d'autres technologies ont été mises en place dans le but de « réparer » les dégâts de l'Homme, notamment concernant la quantité de déchets rejetés dans l'environnement. Par exemple, des machines ont été mises au point dans le but de nettoyer les océans et mers,

très polluées par le plastique rejeté par l'Homme. D'autres pour utiliser les déchets comme source d'énergie, comme par exemple le moteur à gaz Jenbacher de General Electric. Les déchets organiques sont décomposés par des microorganismes afin de produire du biogaz, qui peut être brûlé pour produire de l'énergie.

Beaucoup d'autres formes de technologies vertes existent et permettent progressivement de modifier le mode d'exploitation des ressources de la planète et la gestion des déchets générés par l'Homme. Concernant l'implication étatique dans le développement de technologies vertes, on retrouve une nette progression, notamment dans les pays très polluants comme la Chine (Cf. Annexe 4), et plus globalement le développement du secteur du renouvelable concerne les pays développés et émergents (Cf. Annexe 5).

III. Conclusion

La transition écologique est aujourd'hui devenue possible grâce à la prise de conscience collective et est inévitable pour réorganiser la société sur un modèle durable à la fois pour les générations actuelles et pour les générations futures. La préservation de l'environnement est essentielle du fait des répercussions de l'activité humaine sur la nature et particulièrement de la surproduction à l'échelle mondiale. Effectivement réchauffement climatique, menace de la biodiversité, épuisement des énergies fossiles... sont en grande partie attribuables à l'activité humaine qui ne cesse de s'accroître. Les innovations technologiques font partie prenante du modèle productiviste, elles ont donc longtemps desservi la cause écologique. Elles servaient en revanche, la croissance économique et le développement puis l'assouvissement des désirs de l'Homme.

Malgré l'urgence de la situation environnementale, un décalage persiste entre la prise de conscience des conséquences de la gestion actuelle de la planète et la mise en acte concrète de gestes préconisés pour la transition écologique. La mise en place de la transition écologique est donc lente, et peut paraître en totale opposition avec l'innovation technologique.

Cependant, de nouvelles technologies ont été mises au point, servant la cause environnementale, et offrant plusieurs avantages économiques aux industries et gouvernements. Aujourd'hui le développement des technologies vertes s'accélère, avec pour objectif la durabilité des mesures mises en place. Elles permettent à la fois la création d'emplois, une diminution des coûts de productions du fait de la réduction du nombre de matériaux utilisés dans l'écologie industrielle, et un impact environnemental bénéfique. Ce n'est qu'en poursuivant dans cette voie, en alliant les innovations technologiques à la transition écologique que la société pourra être viable pour les générations futures si ce n'est pour les générations actuelles. De plus, la communication est aujourd'hui instantanée et mondiale grâce à Internet. Par conséquent, chaque individu, chaque compagnie, sait qu'à n'importe quel endroit du monde, un problème d'écologie peut être dénoncé en quelques minutes et nuire à son image.

La transition écologique est encore inégalement intégrée aux gouvernements à travers le monde. Les pays développés et surtout les pays du Nord (essentiellement la Finlande, l'Islande, la Suède et le Danemark) sont plus avancés en matière de protection de l'environnement que les pays en voie de développement. Ces derniers valorisent le développement économique du pays en s'appuyant sur l'innovation par l'usage des énergies fossiles et les grandes industries ; ils disposent de moins de moyens que les pays développés pour résoudre les problèmes environnementaux. Cela questionne sur les méthodes pouvant être mises en place pour que ces pays soient en mesure de protéger leur environnement et participer à la transition écologique.

IV. English summary.

Technological innovations and ecological transition, can they work together towards a common goal?

Currently, the planet is threatened by human activity especially because of the productive model. What matters is granted to the profitability and the economic growth. Technological innovations are part of this model and have harmful consequences on the environment, on the one hand because their production is expensive in energy and resources and on the other hand because they produce waste.

Ecological transition is a concept that appears in the 2000s as the solution to the human impact on the environment. It consists in transforming the socio-economic model into a more environmentally friendly model, limiting greenhouse gas emissions, limiting waste production, using renewable energies... The two concepts seem to be linked and antagonistic on many points. With regard to the situation, new forms of technology are appearing and serving the cause of the environment, these are green technologies. In most cases, these technologies are being developed in developed countries, this form of innovations opens new perspectives for the environment, and society functioning.

V. Annexes

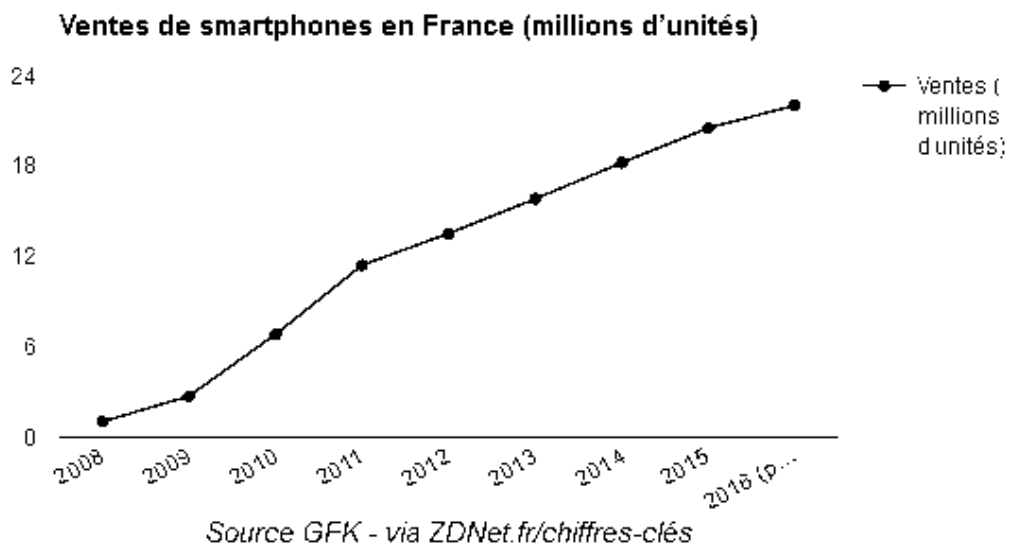
1. Les impacts environnementaux associés à l’empreinte numérique d’un utilisateur

Annexe 1



2. Nombre de smartphones vendus en France au fil des années

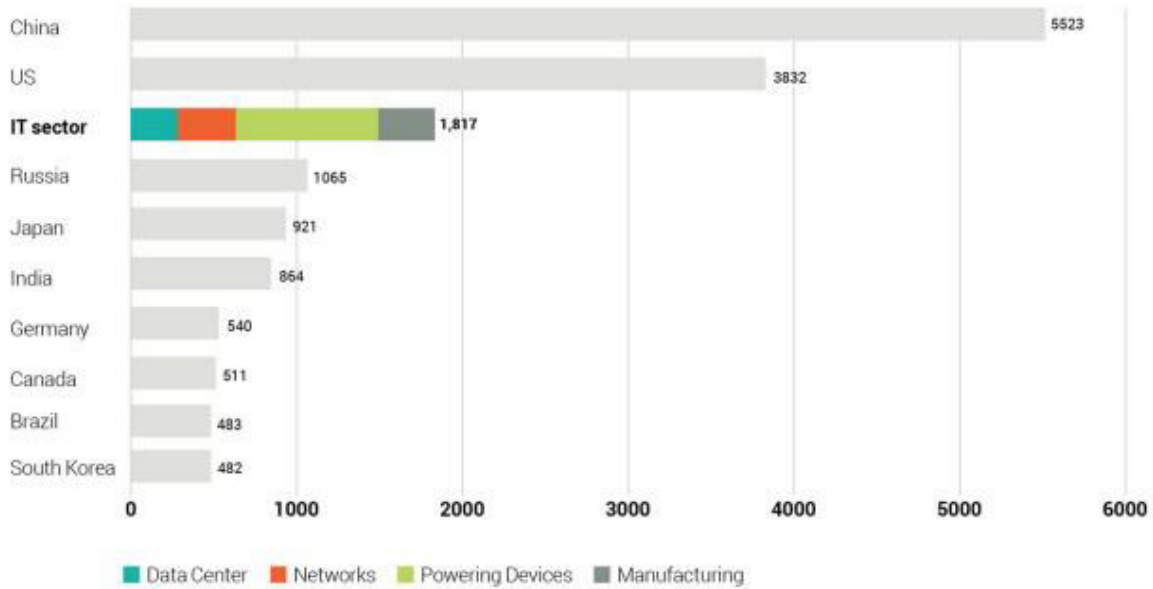
Annexe 2



3. La consommation d'électricité par pays et dans le secteur IT en 2012

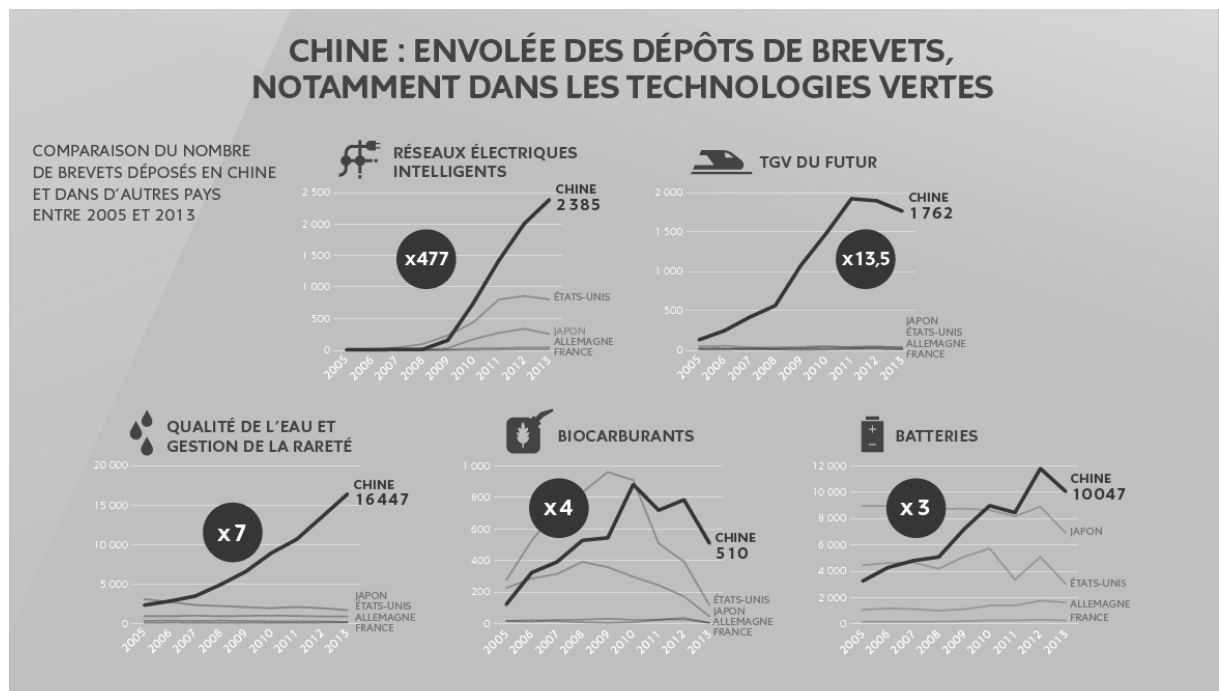
Annexe 3

2012 Electricity Consumption; Countries Compared to IT Sector in billion kWh



Source: Emerging Trends in Electricity Consumption for Consumer ICT, Peter Corcoran and Andres Andrae (2013) and CIA World Factbook. China/Russia/Canada figures are from 2014.

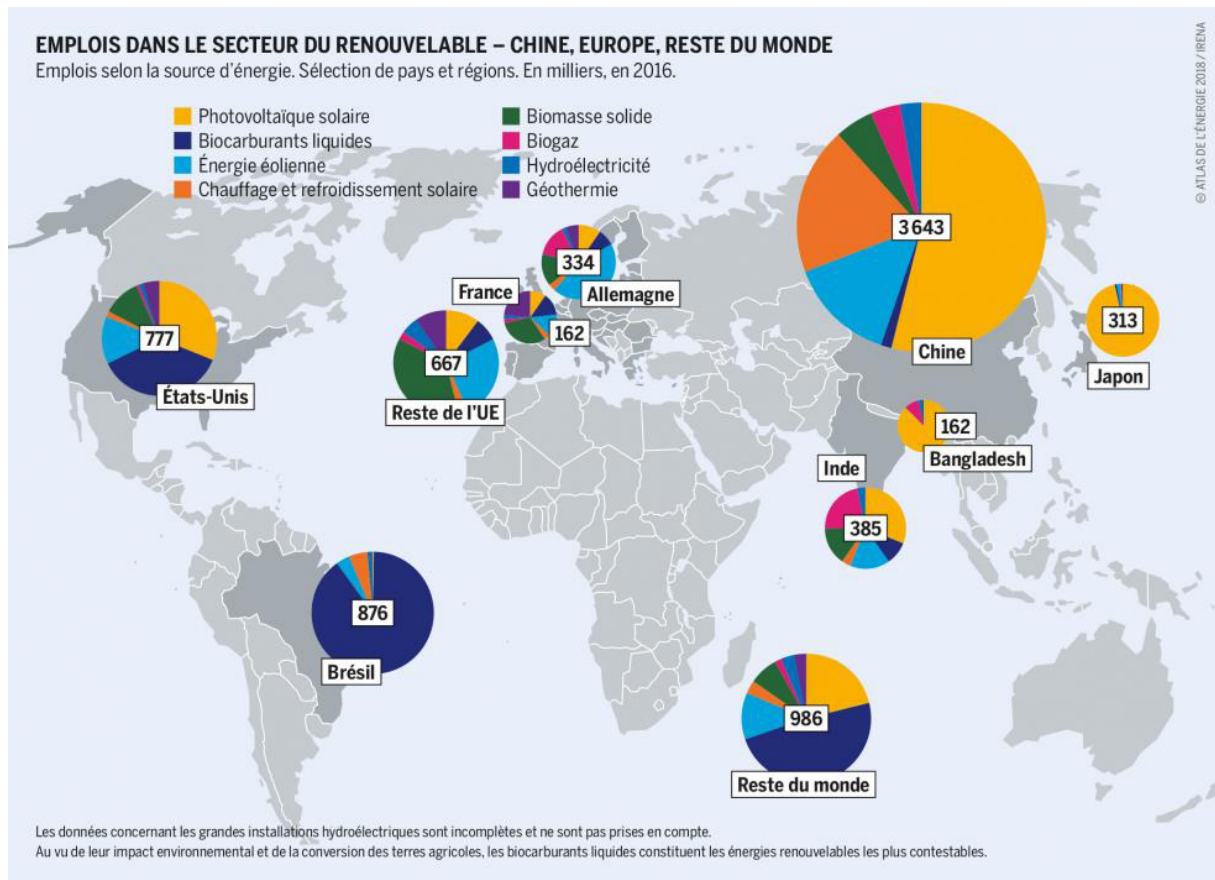
4. L'évolution des technologies vertes en Chine



Source : INPI



5. Emplois dans le secteur du renouvelable à travers le monde en 2016



VI. Bibliographie

- Andrew, C. (2018). *Innovation technologique*. Manuel d'Oslo de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) <https://www.lyon-entreprises.com/actualites/article/innovation-technologique>
- Brant, J. (2014). *Diffusion des « technologies vertes » : enseignements de l'industrie*. Organisation Mondiale de la propriété intellectuelle. https://www.wipo.int/wipo_magazine/fr/2014/01/article_0002.html
- Baudry, S. (2009). La réglementation environnementale. *Regards croisés sur l'économie*, 6(2), 175-178. doi:10.3917/rce.006.0175.
- Boiral, O. & Kabongo, J. (2004). Le management des savoirs au service de l'écologie industrielle. *Revue française de gestion*, n° 149(2), 173-191. doi:10.3166/rfg.149.173-191.
- Boullet, D. (2012). La politique de l'environnement industriel en France (1960-1990): Pouvoirs publics et patronat face à une diversification des enjeux et des acteurs. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, 113(1), 155-168. doi:10.3917/vin.113.0155.
- Delurzache, D. (2019). *Samsung imagine le monde en 2069*, Futura Tech. <https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/technologie-samsung-imagine-monde-2069-77481/>
- Feertchak, A. (2013). Petite philosophie de la consommation: En route pour mourir guéris. *Après-demain*, n ° 25, nf(1), 7-9. doi:10.3917/apdem.025.0007.
- Fournier, C. (2016). *Quels sont les pays les plus Efficaces en matière de Protection de l'environnement ?*. YouMatter. <https://e-rse.net/classement-pays-protection-environnement-2016-18897/#gs.dlq1kb>
- Griset, P. & Bouvier, Y. (2012). De l'histoire des techniques à l'histoire de l'innovation. Tendances de la recherche française en histoire contemporaine. *Histoire, économie & société*, 31e année(2), 29-43. doi:10.3917/hes.122.0029.
- Lacour, P. & Figuière, C. (2014). Analyse de trois canaux de transfert de technologies vertes entre la Chine et le Japon : methodologies et resultats. *Marché et organisations*, 21(2), 85-112. doi:10.3917/maorg.021.0085.
- Lavayssière, B. & Odonnat, I. (2015). Introduction. *Revue d'économie financière*, 120(4), 11-13. doi:10.3917/ecofi.120.0011.
- Monnoyer-Smith, L. (2017). Transition numérique et transition écologique. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 87(3), 5-7.
- Perez, J. (2019) Technologies vertes ou propres : définition et enjeux. Organisation Mondiale pour la Protection de l'Environnement <https://www.ompe.org/technologies-vertes-ou-propres-definition-et-enjeux/>
- Touzard, J. (2017). Innover face au changement climatique. *Innovations*, 54(3), 5-13. doi:10.3917/inno.054.0005.

Virat, M. & Clerc, J. (2017). Se contrôler à l'adolescence: Entre contraintes cérébrales et possibilités environnementales. *Les Cahiers Dynamiques*, 71(1), 33-45. doi:10.3917/lcd.071.0033.

Les défis de la transition écologique. Le centre d'information sur l'eau. <https://www.cieau.com/eau-transition-ecologique/enjeux/les-defis-de-la-transition-ecologique/>