



Transition écologique et transition numérique. La révolution des commons ?

PETIT Victor

ICD-CREIDD, UMR CNRS 6281, UTT.

Résumé

L'ambition de fédérer la transition écologique avec la transition numérique, porte aujourd'hui un nom, celui de *commons*. Mais au nom de cette double ambition, il se dit et il se fait des choses qui contredisent la *transition des commons*. Cet article vise à présenter les éléments de cette histoire, en montrant d'une part les raisons qui permettent d'espérer en cette double transition, et d'autre part, les redites et les limites qui se cachent derrière le fait de corréler la transition écologique et la transition numérique. Nous verrons que derrière les effets d'annonce, les TIC ne permettent pas d'opérer une transition écologique, ou la révolution des commons.

1. Introduction

Sous ce mot de « commons », fort en vogue aujourd'hui, se cache à la fois de la matière, des êtres vivants, des informations, des espaces partagés et des cultures transmises. Ce mot réfère à la fois aux mouvements altermondialistes (cf. Naomi Klein, [Reclaiming the commons](#)) et aux [Savoirs Communs](#), aux luttes du parc Gezi d'Istanbul ([Our Commons](#)) et aux licences Creative Commons ou aux logiciels open source (cf. Lawrence Lessig, [Reclaiming a Commons](#)). Ce mot fédère des luttes différentes, à l'image de Philippe Aigrain, sur son blog, qui en appelle à une [coalition des commons](#) réunissant les écologistes et les informaticiens. Les [journaux](#) ou des [sites](#) consacrés aux *commons* mêlent biens naturels et biens culturels, et de plus en plus de personnes se demandent : [Biens communs, comment \(co\)gérer ce qui est à tous](#) ? Sous ce mot de *commons* se cache l'idée d'une *réappropriation démocratique* d'un *bien*, matériel ou immatériel, ou d'un *milieu*, naturel ou technique, spolié par une oligarchie marchande.

La première partie présentera le concept de « commun » au regard de la transition écologique. Derrière ce mot se cache un vaste mouvement qui réunit des écologistes et des informaticiens. Derrière ce mot se cache aussi une certaine vision de la transition écologique, qu'il conviendrait de renommer *œcologique*. Cette transition engage les débats autour de la démocratie technique.

La deuxième partie est consacrée à un état des lieux, non exhaustif cela va de soi, de ce qui se dit et ce qui se fait au nom d'une transition à la fois œcologique et numérique. Cette transition engage l'organisation sociale du travail, caractérisée par l'expansion des *free lance* qui peuplent la nouvelle économie de la connaissance, elle fait écho à la transition vers une économie de la fonctionnalité, une économie du partage, un design collaboratif.

La troisième partie est consacrée à la manière dont la transition écologique *et* numérique, participe du mythe techniciste, selon lequel la solution à la crise écologique est à chercher dans les nouvelles technologies – sans questionner l'impact écologique désastreux de ces nouvelles technologies. Nous verrons qu'un certain courant de l'écologie industrielle participe de ce mythe bien tenace, et qu'il constitue le regard dominant sur la manière de gérer la crise écologique globale (l'anthropocène). Nous verrons que derrière les promesses des villes intelligentes et des FabsLabs, il y a parfois la promesse que rien ne change.

Nous verrons que l'écologie est tiraillée entre deux conceptions l'une absolue (l'environnement), l'autre relative (le milieu). La première est animée par l'optimisation des flux matériels et énergétiques, la seconde par l'autonomie des acteurs.

2. Les communs, de la tragédie à la démocratie.

En France, André Gorz, fut le premier à théoriser ce qui est commun à la transition écologique et à la transition numérique, comme le résume la citation suivante : « La lutte engagée entre les "logiciels propriétaires" et les "logiciels libres"... a été le coup d'envoi du conflit central de l'époque. Il s'étend et se prolonge dans la lutte contre la marchandisation des richesses premières – la terre, les semences, le génome, les biens culturels, les savoirs et compétences communs, constitutifs de la culture du quotidien et qui sont les préalables de l'existence d'une société. De la tournure que prendra cette lutte dépend la forme civilisée ou barbare que prendra le capitalisme. Cette sortie implique nécessairement que nous nous émancipions de l'emprise qu'exerce le capital sur la consommation et de son monopole des moyens de production. Elle signifie l'unité rétablie du sujet de la production et du sujet de la consommation et donc l'autonomie retrouvée dans la définition de nos besoins et de leur mode de satisfaction » (Gorz, 2008, p. 39). Cette citation illustre assez bien la philosophie propre à ce qu'on appelle le mouvement des communs.

2.1 La renaissance des communs.

De nombreuses analyses ont montré que le mouvement des [enclosures](#), qui affecta d'abord les campagnes britanniques, se serait étendu au monde, et aurait conquis toutes choses (Bollier, 2003). En réaction à cette appropriation et marchandisation croissante, le mot de « *commons* » semble chaque jour fédérer de plus en plus d'espoir. Tout le débat partirait de la critique de la thèse bien connue de Garrett Hardin, ce néo-spencerien et néo-malthusien, pour qui la seule manière de résister aux pillages d'une ressource naturelle était la propriété privée¹. Elinor Ostrom (1990) a su détailler ces différentes formes de gestion et de régulation collective, dont l'efficacité écologique est nettement supérieure à la propriété privée. Sous son impulsion, la question des communs a changé de camp, et fédère aujourd'hui les critiques du capitalisme. On parle désormais de la crise écologique comme *tragédie du non-commun* (Dardot, Laval, 2014).

Selon le juriste [James Boyle](#) (2004), le premier mouvement des enclosures concernait la terre, le second concerne les communs intangibles de l'esprit, l'extension foisonnante de la « propriété intellectuelle », l'expansion des brevets, y compris donc le brevetage du vivant. Si Internet a été le terreau d'une nouvelle pensée du commun, c'est bien car « l'éthique hacker », qui privilégie la coopération à la compétition, la valeur au prix, a montré que la richesse n'est pas créée par les seuls actionnaires, mais par des communautés dont les membres mettent en communs leurs savoirs et leurs compétences. Pour beaucoup, c'est la prolifération actuelle de la logique des brevets, de la bio-ingénierie à la géo-ingénierie, qui conduit au désastre écologique. Or ce que casse le mouvement *open source* en informatique est précisément cette logique de brevets. Si on avait su inventer une économie qui savait investir sans propriété intellectuelle, il est fort à parier que les énergies renouvelables, fort en vogue dans les années 1970 aux Etats-Unis, n'auraient pas été éclipsées.

2.2 Les communs matériels et les communs immatériels.

Deux distinctions théoriques font problème. La première est celle entre *bien communs* et *communs*. La seconde celle entre *commun naturel* et *commun de la connaissance*.

1) Pour forcer le trait, tandis que les *biens communs* seraient communs par nature (et serait caractérisés par un épuisement lors de l'usage élevé et une limitation de l'accès difficile), les

¹ Hardin n'a pas seulement écrit la « [The Tragedy of the Commons](#) » (1968) mais aussi « [Lifeboat Ethics : The Case Against Helping the Poor](#) », qui postule ce qu'il prétend démontrer (on pourra se reporter aux [critiques de Ian Angus](#), 2009).

communs le sont par institution (Dardot, Laval, 2014). Selon cette seconde hypothèse, il n'y a pas de commun en soi, puisque ceux-ci sont construits ou coproduits. Le commun ne doit pas être compris comme un bien qui appartiendrait à tous, mais comme un principe d'organisation qui découle d'une activité commune. Un commun n'est donc pas la propriété d'une chose. Par exemple, les propriétés d'une ressource vitale, comme l'eau, qui sont communes, mais les relations sociales qui se constituent autour d'elle. De même, Internet peut très bien être le média d'un commun, mais en aucun cas Internet n'est en soi un bien commun. Dire cela, c'est dire que la « culture du libre » est tout sauf le fruit d'un laisser-faire, que le commun numérique est institué, qu'aucune technologie ne contient par elle-même une solution aux communs.

Comment, en ce cas, instituer les communs ? La difficulté de ce concept, est qu'il n'y a précisément pas de recettes générales, il n'existe pas de « *one best way* ». Chaque commun est un cas particulier, un art social (*crafting*) qui dépend à la fois de la particularité de la ressource et de la singularité de la communauté.

2) Les communs naturels et les communs de la connaissance ne sont pas de même nature (Hess, Ostrom, 2007). La connaissance est un bien non-exclusif (il est difficile d'empêcher le savoir de circuler) et non-soustractif (ce que je sais ne prive personne du même savoir). Cependant, comme pour les communs naturels, les communs numériques, même s'ils apparaissent reproductibles à l'infini pour un coût marginal tendant vers zéro, sont confrontés à des stratégies d'enclosure grandissante. Cependant encore, il n'y a pas que la connaissance qui se multiplie en se partageant, mais aussi les ressources naturelles comme les semences ; or le brevetage de celles-ci est une nouvelle forme d'enclosures artificielles – et la lutte de Vandana Shiva (2002) contre Monsanto et la *biopiracy* participe bien entendu du mouvement des communs. La distinction entre commun matériel et commun immatériel n'est pas si aisée.

Derrière ces difficultés et ces nuances, le mouvement des « commons » s'accorde au moins sur l'idée que la transition écologique, suppose une transition économique, sociale et politique². La quasi-totalité de l'écologie politique s'accorde d'ailleurs sur ce constat.

2.3 La transition œcologique.

Chacun sent bien qu'on parle de *transition* pour éviter de parler de *rupture*. Une certaine idée de la transition écologique, promue par les gouvernements, tend à nous faire croire qu'on pourra opérer cette transition sans modifier ni nos institutions, ni nos modes de vie, sans toucher ni à l'économie de marché, ni à la démocratie représentative. Le mouvement des communs s'inscrit contre cette hypothèse.

Si nous parlons de *transition œcologique*³, c'est pour rappeler que transition écologique et transition économique sont une seule et même chose, c'est rappeler aussi qu'adapter les outils de l'économie standard aux problèmes environnementaux (inclure le capital naturel ou les externalités négatives) ne suffit pas à modifier la tendance globale propre à l'ère de l'anthropocène. Au delà d'une nouvelle politique de l'offre énergétique, au delà même d'une nouvelle organisation des usages, la plupart des économistes préoccupés par la transition écologique (Herman Daly, Juliet Schor, Robert Costanza, Tim Jackson, Peter Victor, ou en France, Jean Gadrey, Dominique Méda, etc., mais aussi la [New Economic foundation](#), ou encore l'[Institut de recherche pour une Europe soutenable \(SERI\)](#) en Autriche) ont montré en quoi les indicateurs économiques de la croissance sont erronés et écologiquement irresponsables.

² Mais la nouvelle gouvernance des communs (Weston, Bollier, 2013), demeure aussi essentielle qu'opaque.

³ Nous empruntons cette expression à [Pierre Calame](#) (2009).

3. Transition œcologique et numérique. Etat des lieux

La transition des communs et la transition numérique s'accordent sur ceci que la transition écologique appelle une transition de l'économie politique, celle par exemple des droits de propriété intellectuelle, ou celle de l'organisation sociale du travail.

3.1 De l'emploi au travail. L'économie contributive.

La transition œcologique accompagne l'évolution de l'organisation du travail. Lorsque l'Institut Veblen propose sa « Transition écologique » c'est pour rappeler qu'« une véritable économie verte doit s'accompagner d'une diminution du temps consacré au travail salarié contraint » (Frémeaux et al., 2014, p.244). L'Institut propose donc une monnaie-temps⁴ et pense la transition d'une société de plein-emploi (définitivement révolue) vers une société de pleine-activité (écologique et sociale). De même, Bernard Stiegler et [Ars Industrialis](#) pensent que la tendance n'est pas seulement à la croissance du chômage, mais à la perte structurelle de l'emploi salarié. Ils militent pour un « *revenu contributif* », comparable aux régimes des intermittents du spectacle⁵. La transition véritable impliquerait donc un revenu rétribuant toute *contribution aux communs* en intégrant la valeur sociétal dans le calcul de la richesse. Parallèlement, bien des personnes espèrent de plus en plus dans les [monnaies complémentaires](#). Le propre de ces monnaies est, entre autres, qu'elles sont *locales* – elles favorisent les circuits-courts et interdisent la spéculation. L'automatisation exponentielle d'une part, et l'engouement pour les Fablabs (hacklabs, hackerspace) d'autre part, ont pour conséquence d'amener de nombreux penseurs vers la possibilité d'une société post-salariat. Les néologismes de *prosumer* (à la fois producteur et consommateur) ou de *consomacteur*, qui décrivent certaines des transformations du monde du travail, sont fréquents dans l'univers Internet.

Le lien entre transition œcologique et transition numérique est particulièrement bien théorisé par Michel Bauwens (2005), le père de la [P2Pfoundation](#). Tandis que le système monétaire actuel privilégie la valeur d'échange, l'économie contributive, que l'on nomme aussi production entre pairs (P2P), privilégie la valeur d'usage. Cependant une bonne partie d'entre elle est récupérée par le capitalisme classique qui capte toute la valeur d'échange sans rétribuer les contributeurs (ex. Facebook, Google). Selon lui, tandis que l'économie contributive et les projets *open source* s'inscrivent dans la durabilité, la logique de marché s'inscrit dans une logique de rareté et dans l'obsolescence programmée. Tout l'enjeu serait donc de mettre en place une économie basée sur la demande, et non plus sur l'offre, en développant, par exemple, un réseau mondial de micro-fabriques. Récemment, Michel Bauwens, a travaillé avec le gouvernement équatorien autour de la politique de transition vers une « *social knowledge economy* » : le projet « [FLOK](#) » (« *Free, Libre, Open Knowledge* ») qui présente le grand avantage de conceptualiser des scénarios de transition qui embrassent transformations économiques, écologiques et démocratiques. Il s'agissait d'imaginer le premier pays au monde fonctionnant sur la connaissance ouverte comme bien commun, en développant une politique P2P à la fois dans l'éducation (Open Course, MOOC), la gouvernance (open data), l'agriculture et l'industrie. Mais à l'heure actuelle, cette société est restée à l'état de projet.

La logique P2P, à l'instar de l'économie de fonctionnalité, insiste sur la valeur d'usage plutôt que sur la valeur d'échange. Michel Bauwens, dans sa [conférence sur la transition](#) avec Bernard Stiegler, à Paris, expliquait que l'écologie industrielle (comprise comme symbiose industrielle) est nécessaire mais absolument insuffisante. Pour économiser de la matière et de l'énergie, il faut passer du tout jetable au tout réparable, et fondamentalement, il faut systématiquement remplacer des biens par des services. Cela suppose une toute autre

⁴ Bruno Théret « [Réduction du temps de travail, démocratie participative et monnaie-temps](#) », Note de l'Institut Veblen, décembre 2012. Notons, qu'il existe déjà, et de plus en plus, des [banques de temps](#)

⁵ Cette idée du « revenu de base », est largement débattue aujourd'hui, et comporte bien des nuances qui ne peuvent être détaillées ici – la première étant de savoir si ce revenu est inconditionnel ou non.

conception des produits industriels qui deviennent modulaires au lieu d'être intégrés. C'est là une stricte conséquence de ce que d'autres appellent l'« économie de la fonctionnalité ». À partir du moment où on vend l'usage plutôt que le bien, le service plutôt que le produit, alors on tend à fabriquer des supports « 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 » (Van Niel, 2014).

3.2 Économie de fonctionnalité, économie du partage, et réseau socio-numérique.

L'écologie industrielle, comme l'économie de la fonctionnalité, ne sont pas directement liés à l'explosion numérique. Cependant, le réseau numérique fait écho à l'écologie industrielle, non pas en ce sens qu'il viserait à substituer aux ressources déjà utilisées des ressources nouvelles, mais en ce sens qu'il permettrait de mutualiser les flux. De même, l'économie de fonctionnalité, on parle aussi d'économie de l'usage, semble connaître un second souffle avec les réseaux socio-numériques qui semble favoriser la transition d'un régime de propriété à un régime d'accès.

Nicolas Buclet rappelle que l'économie de fonctionnalité, n'est pas toujours durable (ex. Michelin), mais espère beaucoup de ce qu'il identifie comme le sixième type d'économie de fonctionnalité, celui qui insiste sur la « co-conception de la fonction (et du support physique) entre le producteur et le consommateur/utilisateur, si possible en recourant à une production locale des supports physique » (Buclet, 2014). Il prend l'exemple d'[Usinette](#), une sorte de [LivingLabs](#) dont le but est d'accroître la coopération entre acteurs⁶. Les ressources du territoire que sont l'accroissement des *capabilités*, la démocratie participative et la proximité (Buclet, 2011), sont aussi les ressources du réseau numérique. Du point de vue de l'écologie industrielle et territoriale, le réseau numérique aide à comprendre que la *proximité* ou la *relocalisation* n'est pas seulement spatiale. Les liens numériques contiennent le risque d'une déterritorialisation, mais ils sont aussi possiblement un facteur de reterritorialisation. Pour faire écho à Pierre Veltz, on dira que le réseau numérique est écologique si et seulement si il ne succombe pas à la séparation des *liens* et des *lieux* (Veltz, 2007).

L'économie du partage, que l'on nomme aussi économie collaborative, semble le nouveau nom de l'économie de fonctionnalité. Johan Van Niel (2014) distingue trois types d'économie de fonctionnalité : 1) la consommation collective⁷ ; 2) les ventes de fonctions d'usage⁸ ; 3) la contractualisation au résultat⁹. La première fait référence à ce qu'on appelle aussi consommation collaborative. En s'appuyant sur Bostman et Rogers (2011), Isabelle Robert et ses collègues distinguent trois grandes catégories de forme de consommation collaborative : les *Product-Service Systems*¹⁰ ; les marchés de redistribution¹¹ et les styles de vie collaboratif¹² (Robert et al., 2014). Mais la consommation collaborative n'est pas tant mu par des motifs écologique, que par des motifs économiques, et elle peut tout à fait contribuer à l'hyperconsommation, si elle n'est pas explicitement tournée vers l'économie de la fonctionnalité couplée à l'économie circulaire (Robert et al., 2014).

⁶ Outre Usinette, pour penser l'écologie territoriale (Buclet, 2011), s'appuie sur l'exemple du [Grameen-Danone](#) qui ne repose pas sur la transition numérique, et sur [La città dell'altra economia](#), et le mouvement [Slow Food](#), s'ils ne sont pas fondés sur le réseau numérique, sont indéniablement soutenus par lui.

⁷ Il distingue sous cette catégorie : a) la location courte durée (ex. [Zilok](#)) ; b) l'autopartage (ex. Velib', Autolib', [Mobility Carsharing](#), [Zipcar](#)). Les laveries automatiques appartiennent à cette catégorie.

⁸ Il distingue sous cette catégorie : a) le leasing (ex. [Interface Inc](#)) ; b) les ventes fonctionnelles (ex. Electrolux).

⁹ Il distingue sous cette catégorie : a) la contractualisation à la performance énergétique (ex. Société de Service en Efficacité Énergétique) ; b) Le *Facilities Management* (ex. Home Services Companies) ; c) l'approvisionnement à moindre coût (ex. [Safechem](#)) et la protection biologique intégrée (ex. [Koppert](#))

¹⁰ Ex. : Velib', Autolib', [Lokeo](#), [Mon Joujou](#), etc.

¹¹ Ex. : Le Bon Coin, [Freecycle](#), [My Recycle Stuff](#), [Homelink](#), etc.

¹² Ex. : [Campe dans mon jardin](#), [Troc Heures](#) de Castorama, [Couchsurfing](#), [Ulule](#), [La ruche qui dit oui](#), etc.

Le lien entre transition œcologique et transition numérique est promu par ce qu'on nomme aussi bien l'économie collaborative que l'économie du partage. [Ouishare](#) ou [Shareable](#) se sont fait les porte-paroles de cette consommation et/ou production collaborative. Mais à peine née, les désillusions sont déjà nombreuses : cette économie n'est pas si horizontale et ouverte que cela. Il s'agit en réalité d'une nouvelle rhétorique du capitalisme qui s'approprie des territoires qui jusque là lui échappait. Derrière l'effet de mode propre autour de cette « co-économie collaborative », il y a en réalité un vide conceptuel assez désastreux qui permet, à l'exemple de Rifkin (2014), de mettre sur le même plan des entreprises comme [Airbnb](#), [TaskRabbit](#) ou [Uber](#) et des initiatives comme les [AMAP](#), les [jardins partagés](#) et les [accorderies](#). Du point de vue écologique comme du point de vue du « commoning » (l'art d'œuvrer en commun sans État ni recours au marché), seules ces secondes initiatives sont pertinentes. Certes [BlablaCar](#) contribue à minimiser le bilan carbone de certains voyageurs réguliers, mais est-il raisonnable d'en faire un modèle de transition écologique ? Méfions-nous donc des effets de mode, et ne soyons pas dupes : l'initiative [Seoul Sharing City](#), par exemple, est probablement une bonne initiative, mais elle ne saurait engager la transition écologique.

3.3 Les nouveaux makers.

Du point de vue de l'épuisement et de la pollution des ressources naturelles, ce n'est pas tant le logiciel libre, que le matériel libre (*open hardware*, *hackable device*) qui est prometteur.

On fait communauté autour de l'innovation (ex. [Knowtex](#)), on cherche un peu partout à repenser le *makestorming* (ex. [Nod-A](#)), on parle d'*user innovation*¹³. Avec la circulation des data, le design change de nature, et l'objet dépasse la clôture de sa conception. Le designer ne propose plus un objet donné à construire à la manière d'Ikea, mais un objet à se donner et à poursuivre. On parle aujourd'hui de *metadesign*. L'idée étant de mettre les outils du design plutôt que les objets, le contexte plutôt que le contenu, dans les mains de l'utilisateur ([Giaccardi](#), 2005). Derrière les [différents manifestes des makers](#) et des *fablabs*, il y a en effet, outre un renouveau de la culture technique, une certaine considération écologique qui se dessine dans la conception d'objets ouverts, dans la volonté de réparer plutôt que de recycler, dans l'idée que la demande prime sur l'offre, etc. Tout le courant du design libre, promu en France par [Christophe André](#) et par l'association grenobloise [Entropie](#), tente ainsi de mêler autonomie du sujet et durabilité des objets. Cette association propose tout un tas de notices de fabrication en *open source* allant du lombricomposteur au four solaire. On trouvera aussi de telles notices qui mêlent culture du libre et projet écologique, sur le site de [Jean-Pierre Becker](#). Le mouvement de l'*open design* de [Ronen Kadushin](#) ou celui d'[Open structures](#) réinvente ainsi à sa manière non seulement le produit, mais la production industrielle, plus modulable, moins obsolète. [Cesar Harada](#), dont la thèse s'intitulait [Open Hardware for the Environment](#) et qui est connu pour ces drones écolos *open source* ([Protei](#)), illustre parfaitement cette synergie entre écologie et data, entre préoccupations environnementales et *open source*, et cette synergie s'accompagne d'une vision contributive de la conception. C'est bien autour du lien entre data et énergie que s'inventent une bonne partie du design de demain à l'exemple du designer [Usman Haque](#) et son projet [Natural Fuse](#) ou [Pachube](#).

L'univers des makers et l'économie du partage n'est pas limité au monde urbain. La coopérative d'auto-construction, [l'Atelier Paysan](#), l'association [TractorShare](#) vont dans ce sens. La « star » de l'*Open source Ecology* se nomme [Marcin Jakubowski](#). Il est tout entier occupé à briser la logique des brevets et du secret industriel. En trois mois et avec six mille dollars il a mis au point le premier [LifeTrac](#). Pourtant, il semblerait, qu'avec le succès, la logique de l'écologie libre se retourne contre elle-même : car c'est bien TED qui finance son « [kit de construction du](#)

¹³ Comme l'explique [Eric von Hippel](#) (2005), les fabricants n'ont plus le monopole de l'innovation, désormais on parle d'*user innovation*. Si cette idée s'apparente plus à un idéal qu'à une réalité, il n'en demeure pas moins qu'il existe une tendance générale à faire contributeur le sujet (utilisateur, usager) à la genèse de l'objet (l'ustensile, le service) – ce qu'est une autre manière de dire que les entreprises reportent les coûts sur leurs clients.

[village global](#) », une plate-forme ouverte qui détaille comment fabriquer les cinquante machines industrielles nécessaires à la « construction d'une petite civilisation incluant tout le confort moderne ».

4. Transition œcologique et numérique. Utopie technicienne ?

De même que l'utopie de l'écologie industrielle à son Kalundbord (Larrère, 2006), de même, l'utopie des « communaux collaboratifs » à son Wikipedia. Mais pour un exemple, combien de contre-exemples... Du point de vue de la transition œcologique, ce qui est fondamental, ce n'est pas tant les *technologies* numériques elles-mêmes, que la *politique* de l'invention propre aux contributeurs.

Comme nous l'avons suggéré, contrairement à une idée persistante, les TIC ne sont pas, en elles-mêmes, démocratiques (Hindman, 2009). De même, une certaine rhétorique de l'immatériel a voulu nous faire croire que les TIC étaient intrinsèquement écologiques. Or, rien n'est plus faux que ce mythe de la dématérialisation : nous n'avons jamais eu tant d'objets, nous n'avons jamais tant consommés de matière et d'énergie, et le *cloud* est lourd d'infrastructures énergivores. [Fabrice Flipo](#) a étudié l'impact écologique des TIC, qui s'avère désastreux (Flipo et al., 2007, 2012). [Selon lui](#), les nouvelles technologies ne favorisent pas la transition écologique. Il montre que l'argument majeur de la substitution (remplacement de biens et services physiques par des biens et services « immatériels ») est peu convaincant. D'ailleurs, un peu d'histoire nous montre qu'il n'y a pas et qu'il n'y a jamais eu de substitution énergétique¹⁴. Bref, il faut se méfier du mythe de la substitution, comme de celui de la dématérialisation.

4.1 De vieux espoirs, de vieilles idéologies.

Do It yourself, small is beautiful, sobriété heureuse, décroissance conviviale, etc. Tous ces courants de pensée ont maintenant plus de quarante ans. Plus précisément, les *makers* en tout genre semblent recycler à la sauce numérique de vieilles idées propres à l'écologie politique et à la philosophie des techniques¹⁵. L'engouement pour les logiciels libres a tendance à masquer le fait qu'il est d'autres moyens de lutter contre le design en boîte noire et l'obsolescence programmée que l'open source, comme Victor Papanek hier. De nouveaux designers prônent un SmartPhone plus écologique: le [FairPhone](#) qui a vu le jour, et le [Phoneblocks](#) qui n'a pas vu le jour. L'auteur de ses lignes, n'est pas dupe d'un SmartPhone peint en vert, mais il sait à quel point le modèle propriétaire d'Apple n'est pas le bon, il espère beaucoup des designer qui cherchent à dépasser le modèle d'Apple, caractérisé par l'obsolescence, le design en boîte noire, et la séparation de la conception et de l'exécution (*designed/assembled*). Pourtant, il possède un iPhone et un iBook. L'auteur est pris comme exemple, car ses contradictions de consommateurs sont largement partagées.

¹⁴ Ainsi, le nucléaire ne se substitue pas au pétrole, il s'y additionne. Et « les transition/additions n'obéissent ni à une logique interne de progrès technique (les premières machines à vapeur étaient très coûteuses et très inefficaces), ni à une logique de pénurie et de substitution (États-Unis qui possèdent d'immenses forêts, recourent massivement au charbon au XIXe siècle), ni même à une logique qui serait simplement économique » (Bonneuil, Fressoz, 2014, p. 124).

¹⁵ L'opposition des outils conviviaux et des machines hétéronomes chez Ivan Illich, celle des techniques ouvertes et des techniques verrouillées chez André Gorz, des objets techniques ouverts et des objets techniques fermés chez Gilbert Simondon, celle du milieu associé et du milieu dissocié chez Bernard Stiegler. Pour ne prendre que l'exemple de Simondon (2014, pp. 60-70), qui n'est pas le plus connu, tandis que l'objet technique fermé est vendu tout constitué, puis s'use, se dégrade, perd sa perfection première qui lui procurait un halo de fausse magie, l'objet technique ouvert, au contraire, est néoténique, il est toujours, dans une certaine mesure, en état de construction, il est fait pour être refait, produit pour durer. Mais Simondon avait bien compris que la nostalgie de l'objet artisanal ne mènerait à rien, ce pourquoi, en contexte industriel l'ouverture n'est pas à rechercher du côté de l'objet (ou de la machine), mais du côté de l'élément et du réseau.

Les liens entre la transition numérique et la transition écologique sont déjà vieux et remontent à la contre-culture américaine des années 1970 et au *Whole Earth Catalog* (Kirk, 2011). Or il eut été bon de méditer le passé : la contre-culture semble s'être retournée sur elle-même (Turner, 2006).

Outre Steward Brandt, Buckminster Fuller, le père du *World Game* (1971-1974), est un cas d'école. Il rêvait d'un monde où les ordinateurs suffiraient à régler la crise énergétique (et à installer une cyber-démocratie), et son cas semble livrer pour nous éclairer sur les erreurs à ne plus commettre (cf. Buckminster Fuller, 2012). À l'époque où Buckminster Fuller étalait son optimisme techniciste (faire plus avec moins) et anti-politique (la science du design en lieu et place de la politique), les Meadows publiaient leur premier rapport, *The Limits To Growth* (1972), qui pointait les impasses d'une telle pensée. Pourtant, plus de quarante ans après, force est de constater que c'est le premier courant qui domine encore aujourd'hui. L'idéologie de la Silicon Valley, qu'Evgeny Morozov (2014), nomme le « solutionnisme », semble plus que jamais régnante. Trop nombreux, en effet, sont ceux qui pensent que la transition écologique sera résolue par des API.

De même que l'erreur de Buckminster Fuller hier fut de croire que le design pouvait remplacer la politique, de même l'erreur d'un certain courant de l'écologie industrielle aujourd'hui est de croire que la cybernétique peut remplacer le politique. Fuller est un des pères de l'idéologie technocratique qui accompagne l'anthropocène : le seul paradigme de l'écosystème viable est celui de la Terre comme *vaisseau-spatial* (cf. Buckminster Fuller, 1969). L'écologie industrielle de Brad Allenby prolonge l'écologie assistée par ordinateur propre à Buckminster Fuller, et la nouvelle techno-science du système terre, propre à l'anthropocène, semble ne pas prendre la voie de la transition *œcologique*. Ce qu'on nomme l'*Earth System Engineering and Management*, présuppose que la Terre est un produit du design humain (Allenby, 2005). De ce point de vue la Terre est un vaisseau-spatial qu'il s'agit de piloter au mieux, et le rêve de l'écologie industrielle est de prendre le contrôle de la *planetary machinery*. Brad Allenby tombe à la fois dans le déterminisme technologique et le libéralisme traditionnel, et cela car il est convaincu que l'écologie industrielle est une science des moyens qui n'a pas besoin d'une politique des fins (Opoku, Keitsch, 2006). D'une part, il oublie que le milieu technique aura toujours besoin de la nature comme d'un support – autrement dit, le capital technique jamais ne remplacera le capital naturel. D'autre part, il oublie que la science des machines, à la différence de la science de la nature, est normative, donc politique. L'écologie industrielle, telle qu'Allenby l'a défendue, n'est pas du côté de la transition *œcologique*.

4.2 Ville intelligente et FabLab. Deux utopies Techniciennes ?

Qu'est-ce qui peut nous sauver ? Beaucoup répondent : l'internet des objets¹⁶. La prolifération des capteurs, outre la société de contrôle, qu'elle dessine, permettrait d'espérer une ville plus sensible ou plus intelligente. On parle beaucoup de l'*urban computing*, mais les résultats se font pourtant peu sentir (cf. [Greenfield, Shepard, 2007](#)). La ville intelligente dessine une société de contrôle plutôt qu'une société écologique (par exemple [Smart Citizen](#) cette plate-forme open-source de surveillance de l'environnement). On peut sérieusement douter de la portée écologique des villes intelligentes, telle que [Sense City](#) en France, [Songdo International Business District](#) en Corée, [Masdar City](#) à Abu Dhabi, etc. Il ne faudrait pas oublier que l'enjeu du [smartgrid](#) n'est pas seulement de réduire notre consommation d'énergie en régulant ses flux, mais aussi de changer notre rapport à l'énergie en nous impliquant d'avantage. Or le rêve du réseau énergétique intelligent est le rêve d'un milieu technique qui ne nous implique plus.

Qu'est-ce qui peut nous sauver ? Beaucoup répondent : les imprimantes 3D¹⁷ et bien des personnes pensent qu'il suffit de posséder des imprimantes 3D pour constituer un FabLab. Et

¹⁶ En 2011, est lancé le protocole IPV6, qui permet de multiplier le nombre d'appareils connectés, si bien qu'il y a aujourd'hui deux fois plus d'objets connectés à Internet que d'êtres humains.

¹⁷ En premier lieu desquelles la [Makerbot](#), et la communauté de partage des objets créés à partir d'elle : [thingiverse](#). Le point important est l'apparition de l'informatique physique et la disponibilité de

on attend beaucoup des [RepRap](#) (ex. [Knitic](#)). Bien des personnes espèrent un monde plus écologique, ou du moins un monde où les marchandises ne voyageraient plus, un monde gouverné par la demande plutôt que l'offre, un monde où les FabsLabs ouverts sur leur milieu de proximité seraient susceptibles de travailler pour le bien de la communauté, un monde où tout pourrait se fabriquer librement à partir d'un code source à disposition de tous, un monde circulaire et durable où les imprimantes seraient alimentées en énergie renouvelable par une éolienne portable fabriquée par cette-même imprimante.

Le gourou de l'utopie technicienne se nomme Jérémy Rifkin. Rifkin croit au réseau énergétique intelligent, il croit aussi au potentiel des imprimantes 3D. Dans son dernier livre qui synthétise les précédents (Rifkin, 2014), il décrit la manière dont la convergence entre l'Internet des objets, les énergies renouvelables, les logiciels libres, l'économie sociale et solidaire, l'intelligence artificielle et les imprimantes 3D va permettre de dessiner une troisième révolution industrielle, celle des « communaux collaboratifs » à un coût marginal qui tend vers zéro. Un monde où chacun pourra échanger l'énergie qu'il produit sur internet. Dans la vision de Rifkin, transition technologique (imprimante 3D, prolifération des capteurs ou Internet des objets) et transition sociétale (économie du partage, mouvements collaboratifs) sont les deux faces d'une même médaille. Mais le monde de Rifkin ressemble à un conte de fées. Il rêve d'économie circulaire où tout se recycle, et gratuitement qui plus est ! Contrairement à ce qu'il pense, les énergies renouvelables ne vont pas devenir pratiquement gratuite¹⁸. Sa révolution cache en réalité un conservatisme, en ce sens que la troisième révolution industrielle qu'il appelle de ses vœux demeurera hyper-matérielle, hyper-consumériste, et hyper-productiviste. Rifkin propose une vision « hors-sol » qui oublie délibérément les pics matériels derrière les flux renouvelables et les aliénations sociales derrière l'automatisation.

Jérémy Rifkin a été [payé 350 000 euros](#) par le conseil régional du Nord-Pas-de-Calais pour lancer dans la région la [troisième révolution industrielle](#). Sans présager du futur, il nous faut rappeler à quel point l'impulsion est d'abord partie de la base, à savoir de l'association anti-nucléaire Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais ([Le Saux, 2013](#)).

4.3 Les deux écologies

Le mouvement des communs, comme l'écologie en général, est tiraillé par des oppositions. Contrairement à ce que nous avons pu laisser croire le mot d'ordre des communs n'est pas politiquement homogène. Bien des personnes qui parlent des nouvelles technologies comme des biens communs ne se préoccupent absolument pas de justice sociale¹⁹. Pour reprendre la distinction de Boltanski et Chiapello (1999), il ne s'agit pas tant d'une « critique sociale » (orientée vers la justice), que d'une « critique artiste » (orientée vers la quête d'authenticité). Certaines des personnes qui se réclament des communs incarnent donc tout à fait « le nouvel esprit du capitalisme », celui de la Silicon Valley. D'autres, font de la considération des communs le levier d'une critique du capitalisme, et tente de réconcilier la critique sociale et la crise climatique globale (Klein, 2014).

Comme Elinor Ostrom l'écrivait l'année de sa mort ([Ostrom, 2012](#)), il y a plus à espérer d'un éventail d'initiatives locales, plutôt que d'une législation globale. La plupart de ceux qui se revendiquent des communs défendent une écologie impulsée par la base, et invite chacun à « cultiver son jardin » (« [incroyables comestibles](#) », grassroots innovations, locavores, *slow food*, *buen vivir* etc.). Les solutions proposées sont certes locales, mais elles sont globales en ce sens qu'elles ne sont pas partielles. On ne compte plus le nombre d'initiatives locales qui tentent de proposer un autre modèle de société. Pour ne citer qu'un exemple, le cas très

microcontrôleurs corrélative aux débuts des plateformes combinées de matériel et logiciel libres et open source comme l'[Arduino](#) en particulier au sein du marché des *amateurs*.

¹⁸ Certes, il n'a pas tort quand il affirme que [le nucléaire est une technologie du XX^e siècle vouée à mourir](#) ; mais il faut donner raison à [Bertrand Cassoret](#) (2013) lorsqu'il affirme qu'il ne maîtrise pas la question des énergies renouvelables.

¹⁹ Pour un échantillon francophone, on pourra se reporter [ici](#).

intéressant de la [coopérative intégrale en Catalogne](#), propose à la fois une transition écologique, politique, économique, sociale, bref une transition globale. Ce pourquoi les [fair.coop](#) se présente comme un projet « révolutionnaire ». Si le mouvement des communs participe très largement d'une écologie bottom-up, Rob Hopkins, le père des [villes en transition](#), qui appartient indéniablement à ce mouvement, affirme qu'il ne faut pas négliger l'écologie par le haut²⁰. Comment ne pas faire jouer l'une contre l'autre l'écologie par le haut et l'écologie par le bas – comme le fait par exemple (Felli, 2008) ? Dans un article qui vise à mettre dos à dos l'écologie industrielle territoriale et l'écologie politique pour mieux les réconcilier, Nicolas Buclet (Buclet, 2013, p. 313) admet que leurs principes communs sont 1) accroissement de l'autonomie ou de la capacité des acteurs ; 2) accroissement de la proximité (physique, organisationnelle, institutionnelle) entre les acteurs ; 3) accroissement de la participation des acteurs. Ces principes communs, bien généraux, ne seraient pourtant masquer le gouffre qu'il y a entre une écologie qui prône une optimisation technologique globale et une écologie qui prône des solutions politiques locales. D'un côté on parle de science globale (Allenby), ou de troisième révolution industrielle (Rifkin), de l'autre on parle de milliers de transitions tranquilles (Hopkins, 2014, Manier, 2012). Plus fondamentalement, l'opposition est entre d'une part tenants du *capitalisme vert* – et le C2C participe de ce mouvement (Braungart, McDonough, 2011) – et d'autre part ceux qui pensent que la *question écologique des communs* est une chance pour à la fois repenser la *démocratie*, et repenser l'*économie*, étant donné que l'une et l'autre sont en *crises*, et que ces deux crises ne sont probablement pas sans lien.

Nous venons de faire écho à un certain nombre d'oppositions : écologie sociale/écologie artiste, écologie top-down/écologie bottom-up, écologie locale/écologie globale, écologie politique/écologie industrielle, éco-socialisme/éco-capitalisme, etc. Toutes ces oppositions se ramènent, selon nous, à l'opposition philosophique entre l'écologie de l'*environnement* et l'écologie du *milieu*, la première est une science objective, une ingénierie, la seconde est une politique, qui engage la mise en œuvre d'une démocratie technique. La technoscience de l'environnement est la même partout, elle est reproductible, au contraire, la politique du milieu est propre à chaque territoire, elle est relative aux acteurs, aux *commoners*. La cybernétique était la science des analogies maîtrisées entre un organisme et une machine. L'écologie industrielle est la science des analogies maîtrisée entre un écosystème naturel et un écosystème technique. Le risque de l'écologie industrielle, comme celui de la cybernétique, est d'oublier que si l'environnement préexiste à la machine qu'on y place, le milieu (l'*umwelt* d'Uexküll) ne peut préexister à l'être vivant dont il est le milieu.

Bien des sujets qui prennent au sérieux la transition écologique oscille sans cesse entre l'écologie de l'environnement et l'écologie du milieu : pour changer d'environnement, il faut le modifier, pour changer de milieu, il faut se modifier soi-même.

5. Conclusion

Lorsque Hardin (1968) affirme que la seule solution à la tragédie des communs est la propriété privée, il affirme en même temps qu'il n'y a pas de solution technique aux communs. Sur ce point, il faut lui donner raison. Il ne peut, en effet, y avoir de solution seulement technique. Autrement dit, aucune machine ne pourra par elle seule résoudre la crise écologique.

Nous avons évoqué un certain nombre d'acteurs de la transition écologique et numérique, et le renouveau qui se joue autour de la *mise en commun* numérique de savoir-faire. Le numérique favorise la circulation des savoirs, mais cela ne signifie pas que la transition écologique dépende des technologies numériques. Il est des espaces de transition, déployés par la permaculture par exemple, qui ne dépendent pas des technologies numériques.

²⁰ Nous aurons toujours besoin de « protocoles internationaux sur le changement climatique, du scénario de contraction et convergence [des émissions de gaz à effet de serre], d'un moratoire sur la production de biodiesel, d'un protocole sur l'épuisement des ressources pétrolières, d'une réorganisation de la croissance économique, et d'une protection de la biodiversité » (Hopkins, 2010, p. 75)

Le lien entre transition écologique et transition numérique semble, à l'heure actuelle, une affaire d'idées ; car très peu de résultats concrets sont à l'œuvre. Du point de vue électoraliste, d'ailleurs, les deux transitions semblent s'ignorer²¹. Et dès lors qu'on rentre dans le détail des projets, les avis divergent : que faut-il espérer de WikiSpeed ou de WikiHouse ? Ce qui caractérise cette voiture ou cet habitat, ce n'est pas tant une moindre efficacité énergétique, qu'une ouverture de l'objet, plus modulable, et une ouverture de son design, plus contributif. De ces objets *open source* on peut dire qu'ils sont *durables* précisément dans la mesure où ils convoquent votre contribution. Cette nouvelle économie de la contribution est difficile à cerner, et comme nous l'avons vu le P2P est susceptible d'être récupéré par le marché, l'économie du partage susceptible de se transformer en consommation collaborative. Les promesses de cette nouvelle économie semblent englouties par l'idéologie de la SiliconValey, celle d'après laquelle les innovations technologiques sont le moteur de la transition écologique.

Le milieu numérique participe de la transition des communs. L'écologie de notre nouveau milieu technique est animée par la culture de l'open source et l'open hardware, et conduit vers l'idéal régulateur d'une autonomie collective retrouvée, dont l'autonomie énergétique n'est qu'un des aspects. Les TIC ne sont écologiques que si elles participent à la *mise en commun* d'un savoir-faire qui irait dans le sens d'un design durable. Mais cette transition écologique fondée sur les vertus du milieu numérique, ne peut que constater que plus l'humanité baigne dans ce nouveau milieu (plus elle consomme des TIC variées), plus la crise écologique s'aggrave.

Références

- Allenby B., 1992, Design for environment. Implementing Industrial Ecology, Thesis Dissertation, University of New Jersey, New Brunswick.
- _ 2005, Reconstructing earth : Technology and environment in the age of humans.
- Angus I., 2009, « The Myth of the "Tragedy of the Commons" », in Ian Angus (éd.), The Global Fight for Climate Justice. Anticapitalist Responses to Global Warming and Environmental Destruction, Resistance Books, Londres, pp. 64-75.
- Bauwens M., Sussan R., 2005, « Le peer to peer : nouvelle formation sociale, nouveau modèle civilisationnel », Revue du MAUSS (no 26), p. 193-210.
- Beaurain Ch., Brulot S., 2011, « L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité », Revue d'Économie Régionale & Urbaine, pp. 313-340.
- Buckminster Fuller R., Youngblood G. et Gabel M., 2012, E3 – Energy, Earth and Everyone. Une stratégie énergétique globale pour le vaisseau spatial terre ? World game, 1969-1977, introduction et postface par Nikola Jankovic, Éditions B2,
- Buckminster Fuller R., (1969) Operating Manual for Spaceship Earth. New York: Arkana.
- Bonneuil C., Fressoz J-B, 2014, L'événement anthropocène, Paris, Seuil.
- Bollier D., 2003, Silent Theft. The Private Plunder of our Common Wealth, Routledge, New York.
- Bollier D., 2014, La Renaissance des communs. Pour une société de coopération et de partage, Éditions Charles Léopold Meyer.
- Boltanski L., Chiapello E., 1999, Le nouvel esprit du capitalisme, Paris, Gallimard.
- Boyle, J., 2004, « The Second Enclosure Movement and the Construction of the Public Domain », Law and Contemporary Problems, 66 (1 & 2),
- Buclet N., 2011, « Territoire, innovation et développement durable : l'émergence d'un nouveau régime conventionnel ? », Revue d'Économie Régionale & Urbaine 5/ (décembre), p. 911-940
- _ 2013, « Entre écologie industrielle et écologie politique : des principes communs », dans Diemer, A., et al. (éds), Écologie politique vs. Écologie industrielle : Quelles stratégies pour le développement durable ?, Clermont-Ferrand, Editions Oeconomia, pp. 305-316.
- _ 2014, X, Développement durable et territoires, vol 5., n°1.

²¹ Comment fédérer les communs digitaux (les partis pirates) avec les communs naturels (les partis verts) ? Les nouveaux partis de gauche préoccupés par la *transition écologique*, comme Podemos en Espagne ou Nouvelle Donne en France, n'ont pas de réelle vision de la transition numérique. Et le [collectif citoyen pour la transition](#) ne se préoccupe guère de transition numérique.

- Calame P., 2009, Essai sur l'oeconomie, Éditions Charles Léopold Mayer
- Ehrenfeld J., 2004, « Industrial ecology a new field or only a metaphor », *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, n°1-2, pp. 87-95.
- Felli, R., 2008, Les deux âmes de l'écologie. Une critique du développement durable, Paris, L'Harmattan.
- Flipo, F., Boutet, A., Draetta, L. & Deltour, F., 2007. Écologie des infrastructures numériques, Paris, Hermès.
- Flipo, F., Deltour, F., Dobré, M. & Michot, M., 2012. Peut-on croire aux TIC vertes? Paris, Presse des Mines.
- Frémeaux Ph., Kalinowski W., Lalucq A., 2014, La transition écologique, mode d'emploi, Seuil.
- Giaccardi E., « MetaDesign as an emergent design culture », *Leonardo*, Volume 38, n°4, pp. 342-349.
- Greenfield A. and Shepard M., 2007, *Urban Computing and its Discontents*, Fall
- Gorz A., 2008, *Ecologica*, Paris, Galilée.
- Hess, C., Ostrom, E., (dir.), 2007, *Understanding Knowledge As a Commons : From Theory to Practice*, MIT Press
- Hindman M., 2009, *The Myth of Digital Democracy*, Princeton, Princeton University Press.
- Hopkins R., 2010, *Manuel de transition, Écosociété/Silence*, Montréal/Lyon.
- _2014, 1001 initiatives de transition écologique, Seuil, 2014.
- Kalinowski W., 2013, « La place des biens communs dans la transition écologique », notes pour l'Institut Veblen.
- Kirk A. G., 2011, *Counterculture Green: The Whole Earth Catalog and American Environmentalism*, University Press of Kansas;
- Klein N., 2014, *This changes Everything. Capitalism vs. The Climate*, Simon & Schuster
- Larrère R., 2006, « L'écologie industrielle : nouveau paradigme ou slogan à la mode », *Les ateliers de l'éthique*, p.104-112.
- Le Saux G., 2013, « Dans les débats publics, l'art d'être l'empêcheur de tourner en rond », *Mouvements* (n° 75), p. 111-117.
- Manier B., 2012, *Un million de révolutions tranquilles*, Les liens qui libèrent.
- McDonough W., Braungart M., 2011, *Cradle to Cradle, Créer et recycler à l'infini*, Paris, Éditions Alternatives.
- Morozov E., 2014, *Pour tout résoudre cliquez ici - l'aberration du solutionnisme technologique*, FYP éditions.
- Opoku H.N. et Keitsch M.M., 2006, « Une approche objective de la durabilité ? Théorie des implications scientifiques et politiques de l'écologie industrielle », *Ecologie & politique*, p. 141-152.
- Ostrom, E., 1990, *Governing the Commons : The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press.
- _2012, « La politique verte doit être impulsée de la base », *Les Echos*, 12 juin 2012.
- Rifkin J., 2014, *The Zero Marginal Cost Society. The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*, Palgrave Macmillan Trade.
- Robert I., Binnering A-S., Ourahmoune N., 2014, « La consommation collaborative, le versant encore équivoque de l'économie de fonctionnalité », *Développement durable et territoires*, vol.5, n°1.
- Simondon G., 2014, *Sur la technique*, Paris, PUF.
- Shiva V., 2002, *La biopiraterie ou le pillage de la nature et de la connaissance*, Alias.
- Turner F., (2006), *From Counterculture to Cyberculture. Steward Brand, The Whole Earth network, and the rise of digital utopianism*, The University of Chicago Press.
- Van Niel J., 2014, « L'économie de fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie », *Développement durable et territoires*, vol 5., n°1.
- Veltz P. 2007, *Des lieux et des liens. Essai sur les politiques du territoire à l'heure de la mondialisation*, Éditions de l'Aube.
- Von Hippel E., 2005, *Democratizing innovation*, MIT Press.
- Weston B. H., Bollier D., 2013, *Green Governance. Ecological Survival, Human Rights, and the Law of the Commons*, Cambridge, Cambridge University Press.