

Note de lecture

Annales des Mines - Revue responsabilité et environnement
2017/3 (N°87)- Transition numérique et transition écologique
<http://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2017-3.htm>

Dans son numéro 87 du 3ème trimestre 2017, la revue *Responsabilité et Environnement* se consacre à la transition numérique et à la transition écologique, en identifiant leurs interactions, en matière d'enjeux sociétaux, environnementaux, socio-économiques ou encore techniques ; ainsi qu'en prenant la mesure des opportunités et des risques qu'elles sous-tendent.

A travers 25 articles (voir liste en annexe), les auteurs, experts des domaines, exposent leurs arguments permettant d'illustrer en détail les interactions entre les deux transitions, en revenant sur le rôle du numérique en particulier dans la transition énergétique, puis en mettant en exergue les liens entre numérique et environnement. Le groupe ANT propose ici une courte synthèse de ces éléments d'analyse.

Transition écologique et transition numérique : définitions

Selon le Commissariat général au développement durable (CGDD), la **transition écologique** consiste à « mettre en mouvement coordonné l'ensemble des acteurs de la société et secteurs de l'économie, au-delà des premières mesures sectorielles déjà engagées (énergie, agriculture,...) et des initiatives pionnières, sur quatre enjeux écologiques majeurs : le changement climatique, la perte accélérée de biodiversité, la raréfaction des ressources et la multiplication des risques sanitaires. » (p8). Il s'agit donc avant tout de **transformer un modèle de croissance ancien, producteur d'externalités négatives** (émission de gaz à effet de serre, dégradation de la qualité de l'air, de l'eau, de la biodiversité). Une forte **contrainte de temps** étant inhérente à cette transition, des questions complexes en matière de choix intergénérationnels sont sous-jacentes.

La **transition numérique** est, quant à elle, le fruit des progrès de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications : déploiement du très haut débit, taux de pénétration élevé des équipements des ménages en équipements numériques, émergence des plate-formes de services, internet des objets, taux d'équipement généralisé en smartphone, même dans des pays en cours de développement. La révolution numérique entraîne donc des **changements en profondeur des organisations économiques et sociales**, en modifiant les techniques, les pratiques quotidiennes mais aussi les actions collectives.

Numérique et écologie, deux domaines de transition en interaction

Pour un grand nombre d'auteurs, la transition numérique et la transition écologique restent deux transformations distinctes **ne convergeant pas naturellement**, l'objectif des nouvelles politiques publiques étant pourtant de réaliser cette **convergence nécessaire** (p16).

« La transition écologique est un horizon incontournable pour nos sociétés, la transition numérique est, quant à elle, la grande force formatrice de notre époque. La première sait raconter son but, mais peine à dessiner son chemin ; la seconde est notre quotidien, une force permanente de changement, mais qui ne poursuit pas d'objectif collectif particulier. L'une a le but à atteindre, l'autre le chemin à emprunter : chacune de ces deux transitions a besoin de l'autre »

D.KAPLAN (Fing)

Par nature, la transition numérique n'apparaît pas comme intrinsèquement écologique. La fabrication des équipements numériques consomme en effet d'importantes ressources minérales (étain, cuivre, cobalt, lithium,...) et de l'énergie (les data centers consomment 5% de la consommation électrique mondiale). D'autres part les services dits mutualisés déployés sur les plates-formes présentent des bilans contrastés : report modal pour le co-voiturage, factorisation du tourisme et déstabilisation du marché immobilier pour les locations d'appartements...(p18). Enfin, les taux d'équipement et de performance de ces outils ne cessant de croître, cette consommation risque fortement de continuer à augmenter. D'autre

part, le modèle économique du secteur numérique reste basé sur l'obsolescence technique des matériels (la durée de vie des ordinateurs a été divisée par 3 en 30 ans).

Néanmoins, la numérisation apparaît comme une condition nécessaire de la réalisation de la transition énergétique (p18), notamment via la *Smart City*, optimisant la gestion des données dans le but d'améliorer les services urbains (transports, énergie, déchets, habitat, santé, éducation, culture) ou encore avec les *Smart Grids*, nouveaux réseaux intelligents de production et de distribution d'électricité et de gaz, l'usager final étant susceptible d'agir sur l'offre. On peut aussi citer le potentiel de rupture que peut apporter le numérique via la *blockchain*, qui pourrait être adapté au secteur de l'énergie, faisant émerger des systèmes dans lesquels producteurs et consommateurs vont pouvoir conclure des contrats de fourniture d'énergie de manière automatisée et sans intermédiaire, via un écosystème localisé (p19). Dans ce cadre, **les outils numériques dits « intelligents » sont une réelle contribution à la décarbonation du système énergétique** (p25).

« Nos actions en faveur de l'écologie ont beaucoup à gagner à s'appuyer sur le numérique en matière d'information, d'implication des citoyens et des parties prenantes, de collaboration, d'organisation, de passage à échelle,... »

D.DEMAILLY, R.FRANCOU, D.KAPLAN, M.SAUJOT

Le point de rencontre des deux transitions peut aussi résider dans le phénomène émergent d'**économie circulaire**, qui permet de redonner à un bien, dont la valeur d'usage est nulle pour son propriétaire, une nouvelle valeur économique soit par transformation (recyclage), soit par location (covoiturage). Ce modèle permet en effet de répondre à la raréfaction des ressources naturelles et d'abaisser les coûts d'information et de transaction (p23). Dans le même ordre d'idée, une autre pierre d'achoppement peut aussi être **l'économie collaborative**.

Finalement, au cœur du débat sur ces transitions, une autre interaction doit être interrogée : celle de **nos modes de vie**. En effet, la prospection de la « *Digital Society* » à horizon 2072 montre une potentielle **augmentation de la consommation d'énergie totale de 31%** par rapport à la situation actuelle (p26).

Enfin, une approche nouvelle peut être envisagée : celle des « **biens communs** », matériels ou non, d'accès universels, mais qui sont rivaux et non-exclusifs, car ils peuvent être dégradés par leur consommation (travaux de l'économiste Elinor Ostrom).

Le numérique, outil et accélérateur de la transition énergétique ?

Tous les acteurs de la transition énergétique sont concernés par la transition numérique, les nouvelles technologies ouvrant un **vaste champ d'optimisation des installations et des réseaux** et permettant de définir une stratégie énergétique et planifier les investissements (p32). Des entreprises comme EDF, Direct Énergie ou ENGIE **accélèrent ainsi leur transformation numérique** via la numérisation des processus internes, la digitalisation de la relation client, le développement de réseaux équipés de capteurs, ou encore le recours à la réalité virtuelle et à l'intelligence artificielle pour la conception et l'exploitation (p39). Les nouveaux *business models* se veulent **plus proches des attentes du client**, en intégrant mieux la notion d'efficacité, d'optimisation du cycle de vie et de compensation, ou encore la nécessaire anticipation de la baisse des coûts.

« La montée en puissance des véhicules électriques, le déploiement de panneaux solaires sur les bâtiments, le partage d'énergie entre consommateurs et producteurs locaux : toutes ces évolutions vont être facilitées par l'interconnexion des systèmes électriques avec des objets connectés, et par l'échange de données indispensables au bon fonctionnement des écosystèmes »

P.MORILHAT, T.BLADIER, EDF

Mais l'expansion des réseaux et machines doit **relever le défi de la maîtrise de sa consommation énergétique**, via la mise au point d'équipements plus sobres et mieux conçus, celui de **la confiance via la sécurisation des systèmes et des données** et enfin celui de la **création de nouveaux services apportant une réelle valeur ajoutée** aux consommateurs (cf. PIA=Programme des Investissements d'Avenir).

Demain, de nouveaux modèles économiques de gestion locale de l'énergie devraient émerger, ainsi que des **démonstrateurs comme celui de RennesGrid**, sur la ZAC de Ker Lann, site de 160 ha, regroupant 60 entreprises haute technologie, 17 écoles et centres de recherche et un ensemble immobilier, consistant au pilotage d'un projet énergétique visant l'indépendance énergétique carbonée et la production d'une énergie renouvelable à partir d'installations photovoltaïques (p59).

Enfin, le numérique est susceptible d'apporter une réelle opportunité en particulier **dans le secteur des transports**. L'accès aux données de masse des flux de personnes et de marchandises, apportant des indicateurs plus nombreux et plus détaillés géographiquement et temporellement, et la vision

interconnectée de l'offre de transport va permettre de construire une **planification dans une approche intégrée du développement des territoires**(p33), tout en facilitant les innovations via un **cadre réglementaire rénové** (p49, p58).

« Il est donc important de poursuivre l'effort d'innovation technologique, systémique et sociétale en déployant, en parallèle, un cadre réglementaire et réglementaire à la fois adapté et facilitateur et une démarche d'accompagnement de l'expérimentation de ces nouveaux outils, avant leur déploiement » L.MICHEL, G.MEHEUT

Au-delà de l'énergie : le numérique et l'environnement

Transition numérique et transition écologique **évoluent selon des rythmes très différents et des finalités autres**. Si la première connaît une cadence effrénée et conditionne fortement des nouveaux modèles industriels et commerciaux, la seconde, ayant un objectif bien déterminé, peine à se mettre en marche et à trouver la dimension indispensable pour atteindre son but (la protection de la planète). Il est donc indispensable de **mettre la première au service de la seconde**.

« pour que la transition numérique puisse à terme jouer un rôle positif important dans la transition écologique, il faudrait, d'une part, qu'elle réduise sa propre empreinte écologique, et d'autre part, qu'un but lui soit clairement assigné, celui de sa mise au service du développement de pratiques respectueuses de l'environnement »

M.CREACH, Action Climat France

Certains chercheurs et défenseurs de l'environnement insistent particulièrement sur **l'empreinte écologique de la transition numérique** (fabrication des appareils, énergie consommée), et regrettent des affichages jugés « erronés », qui mettent en exergue des contre-exemples ou « **gains en trompe l'œil** » (p72, p76, p96). En tout état de cause, la dimension positive de l'outil numérique dépendra fortement du comportement des acteurs dans l'usage de ce dernier.

« le numérique pourrait constituer un levier pour la transition écologique, pour peu que les comportements des utilisateurs, les stratégies de marketing des constructeurs et les connaissances de chacun soient éclairés sur tous les plans, et pas seulement en fonction de nos pulsions »

F.BERTHOUD, LPMCM, CNRS/UJF

D'autres considèrent qu'**il est illusoire de croire en des « TIC vertes »**, « l'écologisation » indispensable de notre société comptant trop sur la technique, au mépris de la prise en compte des dynamiques économiques et sociales, fortement imprégnées chez les citoyens (p107).

Pourtant en matière de **recherche et d'innovation**, les enjeux s'orientent vers la **maîtrise des systèmes complexes dans des échelles multiples via une approche systémique, l'utilisation rationalisée des données proliférantes et l'instrumentation fiable des politiques publiques** (p78). Ces derniers trouvent donc dans le progrès numérique des opportunités nouvelles et une remise en question des protocoles scientifiques. En France, deux Alliances de recherche se sont investis fortement sur le sujet et ont déjà mené des réflexions communes : **Allistene** pour les sciences de l'information et **AllEnvi** pour l'environnement (p79).

Des innovations ciblées, comme la **photonique**, permettent de réinventer la ville durable et intelligente, en augmentant en l'espèce la bande passante et réduisant la consommation d'énergie (p81). Elle vise aussi à **modifier en profondeur les outils de conception** (réalité augmentée, simulation virtuelle) et de **production** (lasers, capteurs).

De même dans le domaine de l'agriculture, la mise en œuvre d'une « **agriculture de précision** », permettant d'apporter « **la bonne dose, au bon endroit et au bon moment** », **offrant de nouvelles perspectives en matière de modulation intraparcellaire des intrants**, a été rendu possible grâce aux technologies du numérique. Elle apporte une économie d'engrais, la possibilité de mieux alimenter alimenter les zones en ayant le plus besoin et la réduction du risque de surfertilisation, rendant **l'aide à la décision plus aisée** pour les professionnels. Ainsi, la rapidité des calculs et l'amélioration des modes de transmissions des données ont permis d'améliorer la performance du service mettant en lien imagerie satellitaire et modèles agronomiques (Farmstar, digifermes, p90).

Conclusion

« C'est donc bien pour l'ensemble des domaines de l'écologie et de l'énergie que le numérique (sans en négliger les risques) représente une opportunité de « croissance verte », à la fois en préservant l'environnement, en améliorant la gestion des ressources et en permettant la relance d'activités économiques en difficulté »

H.SERVEILLE, R.LAVERGNE, Conseil général de l'Économie

Annexe – Sommaire complet du numéro

- Avant-propos - Transition numérique et transition écologique** - *L.MONNOYER-SMITH*, Commissaire générale et déléguée interministérielle au développement durable
- Introduction -Transition numérique et transition écologique** - *H.SERVEILLE et R.LAVERGNE* Ingénieurs des mines, Conseil général de l'Économie du ministère de l'Économie
- Faire converger les transitions numérique et écologique** - *D.DEMAILLY et M.SAUJOT*, Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI) ; *R .FRANCOUD et D.KAPLAN*, Fondation Internet Nouvelle Génération (Fing)
- Comment transition numérique et transition écologique s'interconnectent-elles ?** - *P.GEOFFRON*, Paris Sciences et Lettres Research University, Laboratoire d'économie de Dauphine
- Les réseaux électriques intelligents : un marché aux frontières de l'énergie et de la domotique** - *I.FAUCHEUX*, Commissariat général à l'Investissement
- La « Digital Society » : un scénario de transition énergétique à l'horizon 2072** - *N.MAIZI, E.ASSOUMOU, T.LE GALLIC*, Mines ParisTech
- Numérique et énergie, entre rêve et réalité** - *A.BOURDIN*, professeur des universités, directeur de la Revue Internationale d'Urbanisme
- Numérique et transition énergétique** - *L.MICHEL*, directeur général de l'énergie et du climat, Ministère de la Transition écologique et solidaire, *G.MEHEUT*, en charge de la RetD et de l'innovation à la direction générale de l'énergie et du climat
- Enjeux et opportunités de l'ouverture des données publiques en matière d'énergie** - *S.MOREAU*, commissariat général du développement durable (CGDD)
- La baguette numérique de la Fée Électricité** - *P.MORILHAT, T.BLADIER*, EDF, direction de la RetD
- L'énergéticien du XXI^e siècle : le numérique au service du consommateur et de la transition énergétique** - *F.CHONE*, DG délégué Direct Energie
- La révolution numérique, au cœur de la transformation d'ENGIE** - *G.BOURGAIN, P.SAINTESS, V.GIORDANO, E.GEHAIN, M.WEISS*, groupe ENGIE
- Réussir la transition énergétique en utilisant les leviers de l'innovation** - *J.SCHMITT*, directeur innovation Total
- Digitalisation et gestion ouverte des données : de nouveaux horizons pour les distributeurs d'électricité** - *M.DERDEVET*, Enedis
- Premier microgrid de quartier à énergie partagée, RennesGrid® est le préfigurateur de la transition énergétique à l'échelle territoriale** - *T.DJAHHEL*, Schneider Electric
- La maîtrise de l'empreinte énergétique des services informatiques et des réseaux en entreprise** - *L.BENATAR*, directeur technique Orange France
- La place du numérique dans les feuilles de route de prospective énergétique de l'Agence Internationale de l'Énergie** - *K.BEN-NACEUR*, Agence Internationale de l'énergie
- Numérique et écologie** - *F.BERTHOUD*, directrice GDC EcoInfo, CNRS/UJF
- Numérique et recherche environnementale : quelles évolutions ?** - *F.JACQ, B.FAUCONNEAU*, AllEnvi
- La photonique (la maîtrise de la lumière) au cœur de la transition écologique** - *K.GEDDAMUDROV*, DG d'Opticsvalley
- Les services Copernicus Atmosphère (CAMS) : une révolution numérique au service de l'environnement** - *L.ROUIL*, Ineris
- Numérique et agriculture de précision** - *JP.BORDES*, Arvalis-Institut du végétal
- Le point de vue d'une ONG environnementale** - *M.CREACH*, directrice du Réseau Action Climat France
- Accelerating Energy & Environmental Transition in Europe through digital** - *J.REINAUD, I24C ; N.CLINCKX*, Energy and Facilities ; *P.FARAGGI*, Capgemini
- Peut-on croire aux TIC « vertes » ?** - *F.FLIPO*, philosophe des sciences et techniques, Mines-Telecom