



Transition Écologique

Enjeux

Dans le cadre de la stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015-2020¹ et de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, le numérique est considéré comme un outil permettant une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20 % d'ici 2030², et œuvrant pour la maîtrise de la consommation d'énergie.

Le numérique grâce aux applications mobiles, de capteurs et d'objets connectés, de compteurs et de réseaux intelligents peut ouvrir de nombreuses opportunités pour répondre aux défis environnementaux. Il permet par exemple d'observer et de mieux surveiller en temps réel l'état de notre planète, de l'air que nous respirons, de nos forêts, des stocks et flottes de pêche. Il peut aussi être un puissant levier d'optimisation de nos systèmes énergétiques, alimentaires ou encore de mobilité. Il permet ainsi d'adapter l'éclairage public aux besoins réels des populations, de localiser les fuites dans les réseaux d'eau, de fluidifier les flux de transport, d'informer en temps réel des solutions de mobilité qui s'offrent aux usagers. Il contribue à l'amélioration du fonctionnement des réseaux énergétiques, à la plus grande pénétration des énergies renouvelables, à l'effacement des consommations d'électricité en période de pointe. Il peut servir à optimiser la collecte des déchets, l'utilisation des intrants dans l'agriculture, etc.³

En matière de production et de consommation d'énergie, lorsque l'on prend en compte les impératifs de l'environnement, les territoires font face à des défis majeurs.

Par exemple, fournir une électricité abondante, à un coût abordable, mais pas au détriment de la planète et de l'ensemble de nos ressources fossiles et épuisables. La « décarbonisation » doit se mettre en marche, en développant les ressources non polluantes et renouvelables. On passe d'un modèle dans lequel de grandes centrales (nucléaires, à charbon, à gaz, etc.) alimentent un réseau qui distribue cette énergie à des centaines, voire des milliers de kilomètres, à un modèle ou des sources d'énergie non seulement très divers, mais aussi très délocalisés et plus nombreux. Le modèle d'un « smart grid », voire « micro grid⁴ », c'est-à-dire un maillage très fin et assez souple pour permettre qu'un particulier - ou une petite entreprise - produise sa propre électricité d'origine renouvelable, en ayant la possibilité de remettre une éventuelle surproduction sur le réseau pour son voisin, est à l'étude. Il existe une expérimentation en autoconsommation dans le Cher dans la commune de Marmagne.

Des obstacles techniques à sa généralisation demeurent, par exemple la capacité d'une telle structure à se connecter à n'importe quelle source ou mode de production électrique. Ou la difficulté de stocker l'électricité, en particulier parce que les sources d'origine renouvelable (vent, soleil) n'offrent pas des productions régulières et prévisibles, comme le font les centrales classiques.

L'eau est une ressource naturelle qui va devenir de plus en plus précieuse, du fait de l'augmentation de la population, mais aussi des effets du changement climatique, qui vont avoir comme conséquence de la raréfier comme nous le constatons régulièrement. La captation de la ressource, le traitement, la distribution puis la collecte des effluents sont des enjeux majeurs. Des solutions permettent de surveiller

¹ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-transition-ecologique-vers-developpement-durable-2015-2020>

² System Transformation. How digital solutions will drive progress towards the sustainable development goals. Global e-sustainability initiative, 2017.

³ Iddri, FING, WWF France, GreenIT.fr (2018). Livre blanc « Numérique et environnement »

⁴ Le micro-Grid est un système très localisé de distribution d'électricité dont les sources sont multiples

de façon précise le parcours de l'eau, afin d'identifier les principaux points de déperdition (fuites), mais également les endroits sur le réseau où l'efficacité de la distribution pourrait être améliorée.

Plus généralement l'adoption de l'économie circulaire qui permet d'optimiser les ressources au sens large et de contribuer à une meilleure gestion. Dans ce domaine, les initiatives sont nombreuses, allant de l'éclairage du plus grand stade d'Amsterdam, le Johan Cruyff Arena, par de l'électricité d'origine solaire stockée dans des batteries de voitures électriques recyclées, à la lutte contre le gaspillage alimentaire⁵.

Mais le développement des technologies liées au numérique a aussi son côté obscur comme toute activité humaine.

- 32 Kg de matières premières sont nécessaires pour fabriquer une puce électronique de deux grammes⁶ ;
- On estime que 70 % des métaux lourds présents dans le sol des décharges nord-américaines proviennent des équipements électroniques qui s'y décomposent pendant des centaines d'années⁷ ;
- Les data centers du monde entier, sont responsables, à eux seuls, d'environ 2 % des émissions de gaz à effet de serre mondiales, soit autant que tout le trafic aérien⁸.

Parmi tous les déchets, il y a une catégorie qui est en accroissement, celle des déchets électroniques (Déchets d'équipements électriques et électroniques - DEEE).

Aujourd'hui, la fabrication d'un smartphone requiert 60 métaux différents, dont une vingtaine seulement sont actuellement recyclables. Seuls 16 % des téléphones sont collectés pour être dépollués⁹. Ces équipements sont consommateurs de ressources, matière et énergie, à la fabrication, puis polluants quand on s'en débarrasse : l'allongement de leur durée d'utilisation est la meilleure chose à mettre en place. La loi¹⁰ fait même la distinction entre les équipements encore en état de marche (EEE fonctionnels) et les déchets (DEEE). Mais un ordinateur que les gens estiment devenu trop lent est généralement mis de côté et finit tôt ou tard en benne, mélangé aux vrais DEEE, alors qu'il est parfois possible de récupérer des pièces (mémoire, disque dur, etc.).

D'énormes quantités d'énergie sont nécessaires pour fabriquer nos appareils, mais aussi pour les alimenter et faire tourner tous les data centers. Le secteur numérique représente aujourd'hui environ 7 % de la consommation mondiale d'électricité¹¹. D'après Eric Fullerton, professeur à l'université de San Diego et Reinhold Dauskardt, professeur à Stanford, le seul stockage des données nécessitera plus d'énergie à partir de 2037 que le monde n'en produit aujourd'hui. Les data centers américains consomment actuellement 90 milliards kWh par an, soit la production de 34 centrales électriques géantes. À lui seul, Google a une intensité énergétique à peu près équivalente à celle de la ville de San Francisco.

5 Selon Champions 12.3 (association de dirigeants gouvernementaux, d'entreprises privés, d'instituts de recherche et de groupements agricoles luttant contre le gâchis alimentaire), un tiers de la nourriture produite mondialement chaque année n'est pas consommée, soit 1 milliard de tonnes de nourriture et cette production représente 8 % de la totalité de l'émission globale des gaz à effet de serre. https://champions123.org/wp-content/uploads/2017/03/report_-business-case-for-reducing-food-loss-and-waste.pdf

6 <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es025643o>.

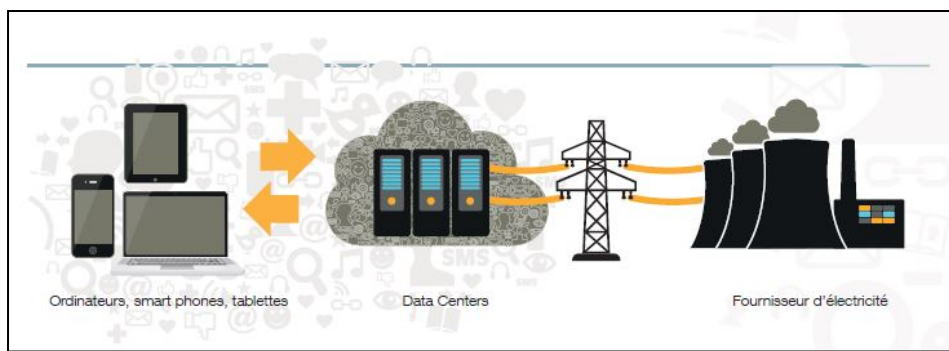
7 Computers, E-waste, and Product Stewardship: Is California Ready for the Challenge, 2001, Report for the US Environmental Protection Agency, Region IX, page 13.

8 Gartner Group, 2007, <https://www.gartner.com/newsroom/id/503867> GREENPEACE INTERNATIONAL, How dirty is your data? A Look at the Energy Choices That Power Cloud Computing, Avril 2011

9 100 millions de téléphones portables usagés : l'urgence d'une stratégie. Sénat, 2016

10 <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000029387124&categorieLien=id>

11 le rapport Clicking Clean publié le 10 janvier 2017 par Greenpeace



Greenpeace – le cloud est-il net ?

On peut également quantifier l’empreinte numérique d’un salarié (WWF France – GreenIT).

Au final, l’empreinte numérique annuelle d’un salarié est de :

- 5 740 kWh d’énergie primaire ;
- 800 kg de gaz à effet de serre ;
- 14 000 litres d’eau ;
- 3 kg de déchets électroniques.

Si bien qu’une journée de travail* d’un salarié équivaut à :

- 2 radiateurs de 600 Watts allumés pendant 8 heures ;
- 29 kilomètres en voiture (6 380 km/an) ;
- 7 packs d’eau de 9 litres ou une douche (1 546 packs/an) ;
- 15 g de déchets électroniques (soit un smartphone tous les 10 jours).

* sur la base de 8 heures par jour et 220 jours ouvrés.

Dès lors, repenser ses usages numériques pour les rendre plus responsables devient essentiel.

En Mayenne

5 296 673 observations de localisation des plantes à fleurs et de fougères ont été intégrés dans la base de données **Calluna** en 2018. Cette base de données est gérée et alimentée par le Conservatoire botanique national de Brest¹², pour le territoire Bretagne, Pays de la Loire et ex-Basse-Normandie. De nombreux particuliers ou structures naturalistes collaborant à ce projet. Outil de connaissance, de partage et d’analyse de données.

Large développement d’outils télégerés sur les réseaux d’eau et d’assainissement de la part des collectivités compétentes mayennaises :

- sondes de niveau de nappe, débitmètres de sectorisation sur les réseaux d’eau potable, permettant de capitaliser des données et de limiter le prélèvement sur la ressource en eau,
- équipement des trop-pleins et déversoirs d’orage sur les réseaux d’assainissement, permettant d’évaluer les rejets directs d’eaux usées dans les cours d’eau, et de les limiter.

Le quart du département sera couvert à terme par une télérelève des compteurs abonnés, facilitant ainsi le suivi par les abonnés de leur consommation. Un enjeu subsiste toutefois quant

¹² <http://www.cbnbrest.fr/>

à l'interopérabilité des systèmes posés, afin d'éviter un renouvellement complet des systèmes (y compris les compteurs) à chaque changement de délégataire.

La filière Ordi2.0 en Mayenne :

Le Département de la Mayenne s'est engagé en 2011, avec ERDF (devenu ENEDIS), dans la démarche Ordi2.0. Ce programme national encourage le reconditionnement des ordinateurs au profit des personnes en difficulté ou de structure dans le besoin.

Cela s'est traduit en Mayenne par le reconditionnement d'ordinateurs par l'entreprise adaptée Maine Ateliers (Gorron) financé par ENEDIS et le Département :

- 250 ordinateurs pour des structures d'insertion (pour de la recherche d'emploi),
- 220 ordinateurs au profit des écoles primaires et maternelles.

La démarche mayennaise s'inscrit dans le cadre de la politique du Conseil départemental de la Mayenne en faveur du déploiement pour tous de l'Internet à très haut débit et du développement des usages de l'Internet pour les populations les plus éloignées de la société de l'information. Par ailleurs, le démantèlement est effectué par une entreprise qui emploie des personnes en situation de handicap.

Cette initiative permet de donner une deuxième vie à des ordinateurs, tout en développant l'emploi local.

Ressources

La question des matériels reste prioritaire

- L'allongement de la durée de vie des matériels.
 - La durée de vie des équipements ne cesse de baisser : entre 1985 et 2015, la durée d'utilisation d'un ordinateur a été divisée par 3, passant de 11 à 4 ans¹³. Il existe des initiatives pour lutter contre l'obsolescence programmée la loi d'août 2015¹⁴, les actions favorisant l'économie circulaire ou la réparation des matériels (l'entreprise Spareka¹⁵).
- Pour le réemploi des matériels.
 - Remise à neuf des ordinateurs professionnels pour équiper gratuitement des associations qui luttent contre la fracture numérique et favorisent le retour à l'emploi, et pour limiter l'impact sur l'environnement et réduire les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication¹⁶.
 - Des plateformes de mise à disposition gratuite comme Récup¹⁷ ou de prêts gratuits entre particuliers¹⁸.
- Pour le développement de l'économie circulaire.
 - Amsterdam compte passer d'un ratio de 25 % de déchets ménagers recyclés à 65 % dès 2020 et prévoit d'ouvrir un *Zero Waste Lab* dans chaque quartier de la ville.

Des solutions pour la gestion au quotidien de certains secteurs

- Des plateformes d'Intelligence artificielle et de gestion Internet des objets (IoT) analysent les données et informations remontées des capteurs éclairage public, stationnement, collecte

¹³ Benchmark numérique responsable. Club Green IT, 2017

¹⁴

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexteArticle.do?idArticle=JORFARTI000031044819&cidTexte=LEGITEXT000031047847&categorieLien=id>

¹⁵ <https://www.spareka.fr/>

<http://www.reeeboot.fr/>

¹⁷ <http://recupe.net/>

¹⁸ <https://www.mutum.com/>

des déchets, avec des acteurs comme SPIE, Schneider Electric. Il est alors possible d'agir rapidement en cas de problème ou de situation à risque.

- L'exemple des réseaux électriques intelligents (smart grids). Le déploiement de compteurs capables de suivre en détail et en temps réel la consommation électrique d'un bâtiment, d'une entreprise ou d'un appartement (par exemple Linky).
- La période 2015-2020 a été celle de la mobilité dans le périurbain et dans les zones non interconnectées, telles que les territoires ruraux : offre de mobilité intégrant les nouveaux modes de déplacement, intermodalité et coopération entre les autorités organisatrices de transports ont été favorisés.

Évaluer, anticiper et informer des risques environnementaux

- En France, 70 % des secteurs d'activités¹⁹ (agriculture, énergie, tourisme, loisirs, assurances, etc.), sont dits « météo-sensibles ». Ils sont ou peuvent être affectés par des variations de température ou de précipitations. Aujourd'hui, on estime que 20 % du PIB est affecté par l'évolution du climat. Au-delà de la simple consultation de sites météo, il existe des solutions qui combinent aléas et commerce²⁰ :
 - ✓ 70 % de ventes de barbecues supplémentaires quand il fait beau plus de cinq jours,
 - ✓ 35 % de volume additionnel de recherche Google pour les voyages exotiques s'il fait froid.
- Un ensemble de services d'information sur les géo risques sur des territoires²¹ (par exemple la cartographie en radon d'un secteur). Un service prédictif et d'alerte en matière de crue (vigicrues) et un autre concernant la pollution de l'air (Prev'air, airpl.org en pays de la Loire). Dans ce domaine, l'IA, dans une approche prédictive, permet d'anticiper les catastrophes. Il existe des solutions d'alerte et de prévision des inondations comme celle proposée par la start-up OgoXe²².
- Un observatoire régional propose un tableau de bord du suivi de la progression au regard des objectifs en matière de maîtrise de l'énergie, réduction des émissions de gaz à effet de serre, développement des énergies renouvelables et adaptation au changement climatique²³.

De l'importance des changements de comportement

- Des vecteurs d'informations avec des comparateurs permet de trouver des solutions, comme des fournisseurs d'énergie verte Greenpeace²⁴, Énergie d'ici²⁵, Énergicoop²⁶ ou IleK²⁷. En 2013, les géants du Net Facebook, Apple et Google ont été les premiers à se mobiliser dans la course pour un Internet alimenté à 100 % par les énergies renouvelables.
- Mobiliser à travers une prise de conscience collective avec les réseaux sociaux relaient des initiatives comme le *Trashtag Challenge* (prendre une photo d'un endroit jonché d'ordures, les ramasser, puis photographier le lieu nettoyé et poster les images sur les réseaux), ou des sites et plateformes d'échange, le défi "Familles à énergie positive"²⁸ sur la région Pays de la Loire ou « 1 arbre, 1 Mayennais ». Un site pratique recense l'ensemble des initiatives départementales ; En Mayenne « Soyons tous éco-

¹⁹ <https://www.climpact.com>

²⁰ <http://www.metigate.com/>

²¹ <https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/5-cartographie-potentiel-radon-commune.aspx#XSWxu8QuCUk>

²² <http://www.ogoxe.com/systeme-de-prevision-des-crues/>

²³ <https://teo-paysdelaloire.fr/tableau-de-bord/>

²⁴ <https://www.guide-electricite-verte.fr/>

²⁵ <https://www.energiesdici.fr/>

²⁶ <https://www.enercoop.fr/>

²⁷ <https://www.ilek.fr/>

²⁸ <http://paysdelaloire.familles-a-energie-positive.fr/>

motivés »²⁹; Des applications comme « 90jours », propose de changer le monde en lançant des défis : plus de 500 000 utilisateurs, c'est la plus grosse communauté d'acteurs du changement en France.

- L'adoption de simples comportements et gestes au quotidien : regarder un film en basse définition permet par exemple de consommer quatre à dix fois moins d'énergie qu'un visionnage du même film en haute qualité graphique. Éviter d'envoyer des courriels avec de trop grosses pièces jointes, vider régulièrement la corbeille, vos courriels envoyés et de manière générale tout stockage inutile ou en double dans des centres de données.
- Utiliser des moteurs de recherche éthiques et solidaires comme Lilo³⁰ (reverse 50 % de son chiffre d'affaires à des projets sociaux et environnementaux choisis par les utilisateurs), Ecosia³¹ (reverse 80 % de ses bénéfices pour des programmes de reforestation).
- Le financement participatif. Il existe des plateformes spécialement dédiées au secteur de l'environnement et du développement durable en crowdfunding comme Énerfip³² ou en crowdlending comme LendoSphère³³ (le projet éolien Rose des Vents à Fontaine-Couverte a collecté 59 050 € et le projet de méthanisation à Charchigné a levé 500 000 €).
- Les pratiques agro écologiques et la préservation de la diversité des territoires sont à développer dans cette perspective. En Mayenne, les surfaces d'agriculture Bio sont de 12 879 ha, toujours en progression (cf. section 1-2-2 Agriculture).
- Quelques gestes en faveur d'un Internet plus respectueux de la planète, il est important d'adapter aussi notre comportement sur Internet :
 - Allonger au maximum la durée de vie de nos équipements,
 - Débrancher sa box quand on ne s'en sert pas, car elle consomme l'équivalent de dix ordinateurs portables utilisés 8 heures par jour pendant 220 jours,
 - Éviter de se connecter au cloud en 4G.,
 - Etc.

29 <https://www.ecomotives53.fr/>

30 <https://www.lilo.org/fr/>

31 <https://www.ecosia.org/>

32 <https://enerfip.fr/>

33 <https://www.lendosphere.com>