

Numérique et Environnement

Position AFNUM

Juin 2020

Au moment où la Commission Européenne dévoile les différents plans d'actions qui composent son Green Deal, le numérique est au cœur des attentions aussi bien grâce à son potentiel en tant que levier de la transition que du fait de son empreinte environnementale.

Les apports des technologies numériques dans notre vie quotidienne sont en effet multiples et révolutionnent nombres de nos comportements et habitudes. L'expansion du numérique et sa transversalité à tous les secteurs posent néanmoins la question de l'augmentation de son impact environnemental à mettre en perspective avec les gains qu'il permet toutefois.

Dans ce contexte, l'AFNUM défend la nécessité d'objectiver les chiffres et de disposer d'un état des lieux clair et exhaustif des réglementations et initiatives en place, pour focaliser les efforts sur les actions pertinentes.

1. L'impact du numérique

a) Définir le périmètre du « numérique »

Le numérique permet de « capter, traiter, transmettre, consulter et stocker de l'information (données sous toutes formes, programmes). (...) La numérisation de certains services et des réseaux de télécommunications multiplie les modes d'accès. Les usages ne sont plus l'apanage d'appareils ou de réseaux spécialisés, ce qui complique l'appréciation de l'empreinte de tel ou tel média » - CGEJET¹. Dans ce cadre, les acteurs de l'écosystème du numérique sont nombreux : équipement, accès, usages.

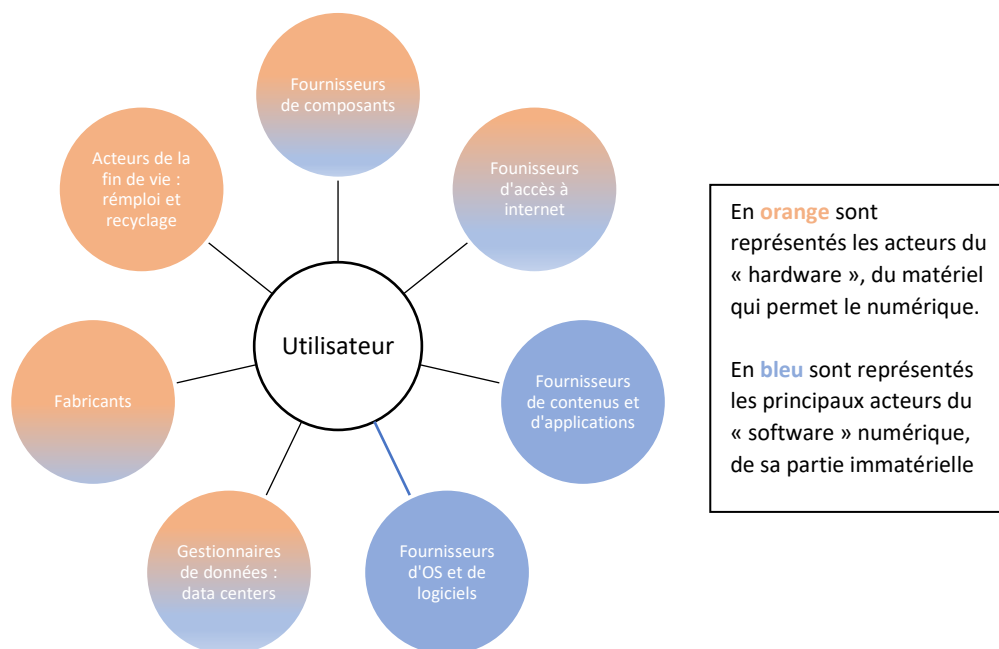


Figure 1 - Cartographie des acteurs principaux du numérique

¹ https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cge/consommation-energie-numerique.pdf

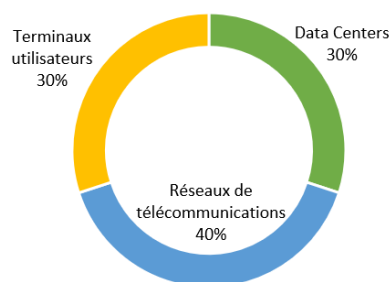
En termes de matériel, le numérique recouvre les équipements informatiques et bureautiques ainsi que les sciences et technologies de l'information et de la communication et internet². Ce périmètre est en constante évolution, avec l'essor des objets numériques et connectés³ dans le cadre de « l'Internet des Objets » (IoT).

Les différents types d'équipements numériques

Utilisateurs : Smartphones, téléphones mobiles et fixes, tablettes, ordinateurs portables, ordinateurs de bureau, écrans, vidéoprojecteurs, télévisions, décodeurs, consoles de jeu, imprimantes, objets connectés...

Réseaux : Box pour particuliers et entreprises, Point d'accès Wi-Fi, Routeurs

Centres de données : Serveurs et autres équipements informatiques



L'ADEME répartit les usages du numérique en trois tiers, responsables chacun d'une partie de l'empreinte environnementale du secteur⁴ : 40% de l'empreinte est due aux réseaux, 30% est due aux data centers et enfin 30% aux terminaux utilisateurs.

b) Calculer l'impact du numérique

Les méthodes de calcul diffèrent selon les sources et n'intégrant pas les mêmes éléments, l'impact environnemental du numérique est de fait difficile à quantifier. Certains calculs prennent en compte l'énergie nécessaire à la fabrication et à l'utilisation, d'autres ajoutent l'empreinte de la construction de bâtiments dédiés aux TIC (usines, data centers...), ce qui a tendance à augmenter le chiffre final. A l'inverse, certains calculs excluent le parc de téléviseurs de l'ensemble des TIC.

De la difficulté d'estimer l'impact du numérique : l'exemple de la vidéo en ligne

The Shift Project a tenté d'évaluer l'impact des vidéos visionnées en ligne dans un rapport publié en juillet 2019 et l'a estimé à 300 millions de tonnes de CO2 par an, soit l'équivalent des émissions de la France en 2018. Netflix, à lui seul, consommerait davantage d'électricité que le Royaume-Uni en un an.

Le 25 février dernier, ces chiffres ont cependant été contredits par l'Agence Internationale de l'Energie qui estime que le débit de Netflix serait 6 fois inférieur à celui pris en compte par le rapport du Shift Project : 4,1 mégabits par seconde contre 24 Mbps.

Pour autant certaines études ont tenté de quantifier l'impact au numérique, en pourcentage de la pollution globale. En termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES), le numérique serait à l'origine de 1,4% à 3,8%⁵ des émissions mondiales, soit en valeur absolue 1,25 GT de CO2⁶. La Commission Européenne s'accorde autour du chiffre de 2% soit l'équivalent du secteur du transport aérien. En termes d'énergie primaire, le numérique serait responsable de 3,6 à 4,2%⁷ de la consommation mondiale.

Au-delà des difficultés méthodologiques, les évolutions rapides de la technologie rendent difficiles les estimations d'émissions et de consommation d'énergie et notamment dans un contexte de miniaturisation constante des équipements et d'amélioration continue des performances.

De la difficulté d'estimer l'impact du numérique : l'exemple de la 5G

La nouvelle génération de réseaux de télécommunication fait l'objet de nombreuses critiques sur la mesure de son impact. En effet, si les antennes 5G sont bel et bien plus performantes et plus économes en énergie grâce à un mode « veille » et des faisceaux plus précis, leur installation vient s'ajouter aux équipements 3G et 4G déjà en service. De plus, la portée de certaines bandes de fréquences 5G étant plus courte, le nombre d'antennes nécessaire pour couvrir le même territoire pourrait être plus élevé. En fonction de l'usage des fréquences l'impact de la 5G sera inférieur, égal ou supérieur à celui de la 4G.

² <https://talentsdunumerique.com/le-numerique>

³ Terme utilisé dans la Loi Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire du 10 février 2020

⁴ Tinetti B., Duvernois P-A., Le Guern Y., Berthoud F., Charbuillet C., Gossart C., Orgerie A-C., Lefèvre L., de Jouvenel F., Desaunay C., Hébel P. (2016), *Potentiel de contribution du numérique à la réduction des impacts environnementaux : Etat des lieux et enjeux pour la prospective* – Rapport Final ADEME, 145 pages.

⁵ 1,4 étant le chiffre avancé par le rapport de Malmudin and Lundén (2018). *The Energy and Carbon Footprint of the Global ICT and E&M Sectors 2010–2015*, 3,8% étant le chiffre issu du rapport de Green IT sur l'Empreinte Environnemental du Numérique Mondial (Septembre 2019).

⁶ Source : GeSI : #SMARTer2030 – *ICT Solutions for 21st Century Challenges - WRI, IPCC, GeSI, SMARTer2020, Accenture analysis & CO2 models*

⁷ Chiffres issus du rapport de Malmudin and Lundén (2018). *The Energy and Carbon Footprint of the Global ICT and E&M Sectors 2010–2015*, 3,8% étant le chiffre issu du rapport de Green IT sur l'Empreinte Environnemental du Numérique Mondial (Septembre 2019).

Si certaines estimations prévoient une diminution de la consommation d'électricité ces prochaines années, suivant les gains réalisés dans la dernière décennie grâce aux progrès d'éco-conception et de fabrication⁸, d'autres estiment que l'empreinte du numérique pourrait croître très rapidement aux vues de son adoption dans de nombreux autres secteurs de l'économie. Selon la Commission Européenne, si sa croissance n'est pas régulée, l'empreinte environnementale du numérique passerait de 2 à 14%.

Focus sur la consommation énergétique des data centers

Les data centers (ou centres de données en français) sont des infrastructures regroupant des ordinateurs en réseaux et des espaces de stockage pour organiser, traiter et stocker des quantités de données. La charge principale d'un data center (DC) est l'électricité, pour faire fonctionner les serveurs, l'éclairage et la climatisation principalement. Cette consommation électrique importante attire de nombreuses critiques sur le fonctionnement des data centers et leur efficacité énergétique. Pourtant, selon un article publié dans la revue scientifique Science, entre 2010 et 2018, la consommation mondiale des data centers n'a augmenté que de 6% alors même que le nombre de serveurs a lui augmenté de 550%, soit une amélioration annuelle de l'intensité énergétique de 20%. De plus, un code de conduite européen volontaire sur les data centers existe et encadre l'impact des data centers sur l'environnement.

Sur l'évolution de la puissance de calcul : la loi de Moore

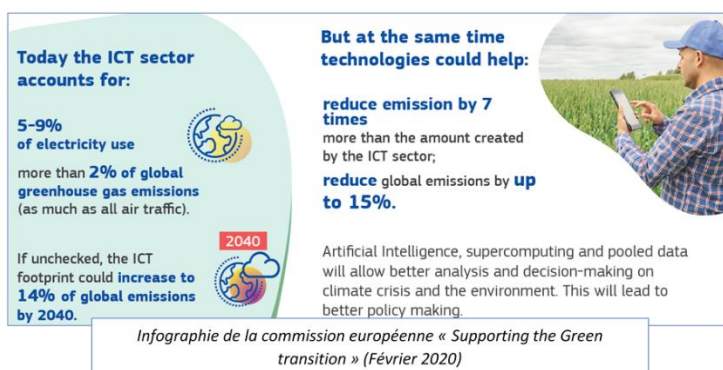
Selon la Loi de Moore, en 2 ans, la puissance de calcul d'un processeur est multipliée par 2. En 5 ans, elle est multipliée par 8 ; en 10 ans, elle est multipliée par 100.

En 1985, le superordinateur Cray-2 était la machine la plus rapide au monde. Sorti en Juin 2010, l'iPhone 4 avait une puissance équivalente à l'ordinateur Cray-2. Seulement 5 ans plus tard, l'Apple Watch avait une vitesse de calcul équivalente au double de l'iPhone 4.



Recommandation : Etablir des périmètres du numérique et des méthodes de calcul communes aux acteurs en segmentant par sous-ensembles cohérents et indépendants (Terminaux, Réseaux y compris radiodiffusion, Services) pour faciliter une **meilleure objectivation de l'impact du numérique** en prenant en compte la différence de vitesse d'évolution des sous-ensembles et d'usages.

2. Le potentiel du numérique dans l'économie



Bien utilisées, les technologies numériques peuvent participer à la réduction des émissions de GES dans d'autres secteurs économiques et aider à tendre vers une société décarbonée⁹.

En effet, le numérique permet d'éviter des émissions et de gaspiller des ressources grâce à ses applications innovantes, dont voici quelques exemples illustrés :

En **agriculture**, les fermiers reçoivent en temps réel grâce à des capteurs, une analyse précise de l'état des sols (humidité, température...) et de la croissance des semis, permettant ainsi d'optimiser les traitements en évitant des épandages d'engrais ou de l'arrosage inutiles. Ces capteurs préservent également la qualité des sols par la détection très rapide d'anomalies.

En termes de **mobilité** :

- **Plateforme d'autopartage** permettant de mutualiser les voyages ;
- **Télématiques automobile et aérienne** (recueil et analyse d'informations pour une conduite optimale et des économies de carburant) ;
- **Réduction des embouteillages** (coordination des véhicules et modification de leur trajet pour fluidifier le trafic, régulateur de vitesse, feux de signalisation intelligents...) ;
- **Optimisation des tournées de livraison des camions** (embouteillages évités, réduction du kilométrage) grâce à la géolocalisation et à la prédiction du trafic
- **Déplacements évités** : télétravail, télé médecine, visioconférence...

Smart home, smart building :

Chauffage, climatisation, éclairage, gestion des flux (eau, énergie, déchets...) et sécurité peuvent être, pour tout ou partie, gérés par un système informatique, auto-apprenant dédié (centralisé ou non), en interaction et adaptation avec la présence ou non des occupants, la météo/températures détectées, ou encore les besoins éventuellement spécifiques des occupants (éventuellement malvoyants, handicapés, âgés, malades, etc...).

Secteur

manufacturier : automatisation et tableaux de bord centralisés permettant de contrôler à distance toutes les lignes de production, d'accroître les rendements et d'opérer une maintenance prévisionnelle plus efficace : réduction des déchets, des taux de pannes, optimisation des productions

⁸ https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cge/consommation-energie-numerique.pdf

⁹ Traduction : Le secteur du numérique représente entre 5 et 9% de la consommation d'électricité mondiale et plus de 2% des émissions de gaz à effet de serre (soit autant que le trafic aérien). Non régulée, l'empreinte du secteur numérique pourrait augmenter jusqu'à 40% des émissions globales d'ici 2040. Toutefois, les technologies numériques permettent d'éviter 7 fois plus d'émissions que ce qu'elles émettent et elles pourraient réduire de 15% les émissions globales

D'après les estimations du GeSI pour 2030¹⁰, l'utilisation des technologies numériques dans ces divers secteurs permettra d'éviter l'émission de 12 GT de CO2 dans l'atmosphère. Comparé à ce que le numérique seul émet actuellement, **les émissions évitées sont 9,7 fois plus importantes que le carbone effectivement émis.**

Par secteur, les réductions d'émissions prévues en valeur absolue sont de l'ordre de 1,8GT pour **l'énergie**, 2 GT pour **l'agriculture**, 2,7 GT pour **l'industrie**, et surtout 3,6 GT pour le **transport**¹¹.

5G et nouveaux usages

La nouvelle génération de réseau de téléphonie sans fil, la 5G, permettra de nombreux nouveaux usages grâce à une connexion plus rapide et sans délai :

- E-santé : télémédecine, surveillance à distance, téléchirurgie...
- Média & divertissement : vidéo ultra HD, réalité virtuelle, médias immersifs, contenus utilisateurs...
- Transports : véhicule autonome, système de transports intelligent, liaison de voiture à voiture...
- Ville intelligente : maîtrise énergétique, sécurité publique, territoires connectés...
- Industrie du futur : Robotique, pilotage à distance, automatisation...

L'effet rebond

Le paradoxe de Jevons, ou « effet rebond » est une augmentation de l'utilisation d'une ressource ou d'un service lorsque celui-ci devient plus rentable grâce à une innovation technique. Initialement utilisé pour expliquer l'augmentation de la consommation de charbon alors même que la machine à vapeur de Watts était plus économe en charbon, le paradoxe met aujourd'hui en garde contre une augmentation exponentielle de l'utilisation du numérique à mesure qu'il se démocratise dans les secteurs de l'économie, ce qui risquerait de réduire voire d'annuler les bénéfices environnementaux apportés par le numérique.



Recommandation : Instaurer un **Observatoire de l'Impact Environnemental du Numérique** pour parvenir à un état des lieux objectif et régulièrement actualisé de l'impact et des gains apportés par le numérique.

3. Différents niveaux de maturité au sein des acteurs du numérique

Les différents acteurs qui composent la chaîne de valeur du numérique ne disposent pas du même recul sur leur impact propre.

En ce qui concerne les équipements par exemple, de nombreuses réglementations notamment européennes, encadrent les produits depuis leur conception jusqu'à la gestion de leur fin de vie. Nous appelons à ce titre à une surveillance du marché renforcée de manière à garantir une équité de traitement entre les acteurs et une concurrence loyale y compris dans le cadre de la vente à distance.

A l'inverse, les contenus et logiciels étant des services relativement récents, leur impact n'est pas encore clairement mesuré.




































Figure 1 - Cartographie des acteurs principaux du numérique

¹⁰ <https://smarter2030.gesi.org/>

¹¹ https://www.digitaleurope.org/wp/wp-content/uploads/2020/02/DIGITALEUROPE-response_-_Climate-Law-Roadmap.pdf

**Les équipements numériques :
30 ans d'initiatives cadrées et de réglementations environnementales intenses**

	Instauration de l'étiquetage énergétique	1992	Création du Global Eco-labelling Network	
		1999	Directive sur certains aspects de la vente et des garanties des biens de consommation	
	Directive dite « RoHS » relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les EEE	2002	Directive DEEE relative à la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques	
	Directive EuP (energy-using products)	2005	Mise en place de la REP DEEE en France – arrivée des éco-organismes	
	Directive Piles et accumulateurs (batteries)	2006	Règlement 1907/2006 dit « REACH » concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances	
	Directive Cadre Déchets	2008	Code européen des bonnes pratiques pour les data centers	
	Directive « écoconception » ou « energy-related products » (ErP) - (ordinateurs, serveurs, écrans...)	2009		
	Règlement étiquette énergie pour les téléviseurs	2010	Modulation des contributions en fonction de critères de conception dans la filière DEEE ménagers	
	Directive dite « RoHS II »	2011	Accord volontaire sur la conception des imprimantes - EuroVAprint	
	Directive dite « DEEE II »	2012	Déclaration Nanomatériaux (Loi Grenelle II)	
		2014	Loi consommation (durée de disponibilité des pièces détachées, durée de présomption de non-conformité)	
		2015	Définition du délit d'obsolescence programmée (LTECV)	
	Directive dite « Cadre Déchet II »	2018	Engagements volontaires sur l'intégration de plastique recyclé (au niveau français et européen)	
	Pack de directives consommation (omnibus, vente de biens et services numériques...)	2019	Stratégie Plastique européenne	
	Décret dit « tertiaire » visant à réduire la consommation d'énergie finale dans les bâtiments tertiaires – y compris les data centers	En cours	Révision de la directive piles et accumulateurs	
	Plan d'actions économie circulaire de la Commission		Nouveaux objectifs de collecte des DEEE	
	Plans écoconception et prévention des déchets obligatoires pour les entreprises (LAGEC)	2020	Loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage pour une économie circulaire (LAGEC)	
	Modulation des contributions en fonction de critères de conception dans la filière DEEE professionnels		Droit à la réparation (LAGEC°)	
	Stratégie Nationale relative aux perturbateurs endocriniens (LAGEC)		Rapport sur l'obsolescence logicielle et la durabilité des produits numériques (LAGEC)	
	Règlements éco-conceptions et obligation de mise à disposition de pièces pour certains produits	2021	Renouvellement de la garantie en cas de remplacement face à une demande de réparation (2 ans) (LAGEC)	
	Indice réparabilité		Extension de la garantie de 6 mois en cas de réparation (LAGEC)	
	Mise en place d'un fonds réparation financé par l'écocontribution	2022	Information obligatoire sur la durée de disponibilité des mises à jour et les conséquences de l'installation (LAGEC)	
	Mise en place d'un fonds réemploi/réutilisation financé par l'écocontribution			
		2022	Mise à disposition obligatoire de pièces pendant une période qui ne peut être inférieure à 5 ans (LAGEC)	
	Indice durabilité	2024		

Au-delà du cadre législatif et des réglementations applicables, les entreprises de l'AFNUM ont depuis des années mis en place volontairement de nombreuses pratiques pour sortir d'un modèle linéaire au profit de plus de circularité notamment sur les thèmes suivants¹² :



L'économie circulaire s'inscrit clairement dans une recherche d'émulation et de compétitivité.

Notre secteur est également un des premiers à avoir su mettre en œuvre des modes de consommation alternatifs comme l'économie du partage ou l'économie de la fonctionnalité en fournissant à l'utilisateur un service à la place de l'acquisition d'un matériel.

- Par exemple dans les contrats dits de « gestion des services d'impression », le fournisseur facture des pages imprimées et non plus des imprimantes, ou bien dans les contrats de Cloud Computing l'utilisateur achète par exemple des capacités de stockage de données à distance sans avoir besoin d'augmenter la taille de ses disques durs en local.



Recommandations : Encourager l'innovation pour favoriser l'émergence de solutions nouvelles et de produits toujours plus performants et respectueux de l'environnement, et mettre en place une réelle surveillance de marché sur l'application des réglementations, de manière à garantir que la dynamique et le changement de modèle économique s'opère réellement.

4. La question des usages reste déterminante

a) Le potentiel de l'utilisateur-acteur

L'impact du numérique ne repose pas seulement sur sa phase de conception, de fabrication et de gestion de la fin de vie des équipements. Les utilisateurs (consommateurs, citoyens, entreprises, acheteurs publics...) ont un rôle clé à jouer dans la façon dont ils choisissent, acquièrent, utilisent, et gèrent les services et produits numériques. Pour ce faire, les utilisateurs doivent avoir accès aux informations leur permettant un choix éclairé et d'adapter les bons comportements d'usage et de fin de vie. Cette question est au cœur de la loi AGEC du 10 février 2020 qui vise notamment à rendre les utilisateurs d'avantage conscients de l'empreinte qu'ils ont à travers l'utilisation de leurs équipements.

A ce titre, la commande publique, qui représente 10% du PIB français¹³, est un levier d'action essentiel.

Les apports de la loi Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire

« Le défi consiste à donner aux Français les moyens d'agir en vue de cette transition sans pour autant les pénaliser, sans opposer fin du monde et fin du mois. Je suis convaincue que, dans ces conditions, ils feront le choix de l'environnement. Nous leur offrons ce choix en rendant transparente l'information à laquelle ils ont droit, au sujet de l'impact environnemental et de la réparabilité des produits, ou au sujet du geste de tri à effectuer. Demain, ils pourront consommer en connaissance de cause. »

Brune Poirson (Assemblée Nationale, le 9 décembre 2019).

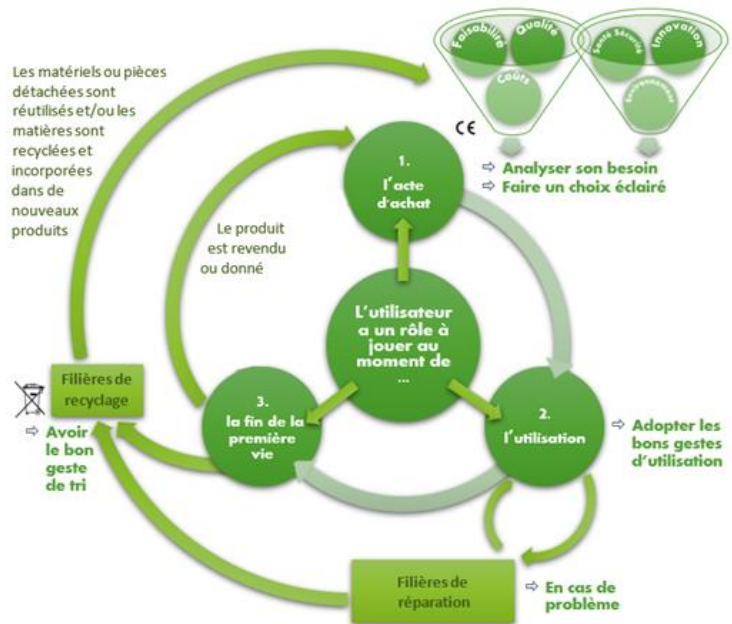
¹² <https://www.afnum.fr/wp-content/uploads/2017/10/Papier-SFIB-Economie-Circulaire-Tome-1-16-juin-2014.pdf>

¹³ En 2018, les acteurs publics ont octroyé 100 milliards d'euros en marchés publics, avec 153 324 contrats.

Source : https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dai/marches_publics/oepr/recensement/chiffres-OECP-cp-2018.pdf

Guide AFNUM de l'utilisateur responsable du numérique

Pour aider les utilisateurs, l'AFNUM a réalisé un **recueil de bonnes pratiques** relatives à la sélection de matériels du numérique, à leurs usages et à la gestion de leur fin de vie. Ce recueil a notamment vocation à faire de la pédagogie sur les nombreuses informations à disposition des utilisateurs et à sensibiliser sur des enjeux et pratiques. Ce document de travail est susceptible d'évoluer pour notamment prendre en compte de nouvelles informations, technologies ou usages, et particulièrement les évolutions législatives et réglementaires comme la loi relative à l'économie circulaire publiée en février 2020.
→ En ligne sur <https://www.afnum.fr/>




b) Les usages au-delà du matériel

L'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur et de l'écosystème numérique doit continuer à se responsabiliser et se mobiliser notamment en aidant l'utilisateur à prendre conscience de l'impact de ses choix et comportements. Ainsi, au-delà du matériel seul, l'utilisateur doit avoir conscience que le contenu immatériel a aussi une empreinte : regarder une vidéo, télécharger une application, envoyer un mail, stocker de l'information dans le cloud...

→ En moyenne, chaque donnée numérique parcourt 15 000 km¹⁴.

Les fournisseurs de services et de contenus doivent ainsi être encouragés à privilégier les logiciels et services éco-conçus, favoriser l'interopérabilité des systèmes d'exploitation avec les applications téléchargées et en optimiser les performances.



Recommandation : Responsabiliser tous les acteurs de la chaîne de valeur du numérique en fonction de leur maturité et du potentiel d'amélioration des pratiques, et ce en cohérence avec la réglementation européenne.

¹⁴ <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-face-cachee-numerique.pdf>



- 1. Etablir un consensus autour des périmètres du numérique avec des méthodes de calcul et indicateurs communs à tous les acteurs pour l'objectivation de l'impact du numérique et de son potentiel.** Une approche par sous-ensembles cohérents et indépendants sera essentielle pour objectiver l'impact global du numérique tout en prenant en compte la différence de vitesse d'évolution des sous-ensembles et des usages.
- 2. Instaurer un Observatoire de l'Impact Environnemental du Numérique** pour parvenir à un état des lieux de l'impact et des gains apportés par le numérique dans tous les secteurs de l'économie et amorcer une trajectoire raisonnable pour que les gains restent toujours positifs.
- 3. Responsabiliser tous les acteurs de la chaîne de valeur du numérique** en fonction de leur maturité et du potentiel d'amélioration des pratiques, au travers de réglementations fondées sur le cadre législatif existant, non contradictoires et harmonisées avec le niveau européen. Une approche différenciée selon le type de produits et le type de marché (B2B, B2C) sera essentielle pour prendre en compte les efforts précoces mis en place par certains acteurs de la filière.
- 4. Encourager l'innovation** pour favoriser l'émergence de nouvelles solutions, produits et services, matériels et immatériels, toujours plus performants et respectueux de l'environnement, au service d'une réduction de l'empreinte du numérique et de l'ensemble de l'économie.
- 5. Développer l'information de l'utilisateur** pour lui permettre un choix éclairé et une prise de conscience sur l'impact de ses comportements d'achat et d'utilisation des services et produits numériques, au travers d'outils fiables et pragmatiques.
De manière plus générale, la sensibilisation dès le plus jeune âge aux usages du numérique et à ses enjeux nous semble être essentielle.
- 6. Développer la formation et les compétences** notamment dans le secteur de la réparation des produits (la plus grande connexion des produits rend leurs pannes plus complexes) ou dans le domaine de l'éco-conception des services.
- 7. Encourager la commande publique durable** au travers d'objectifs clairs et précis, pour en faire un levier d'exemple, et pour inciter tous les acteurs de la chaîne du numérique à développer des bonnes pratiques.
- 8. Garantir une équité et concurrence loyale constantes entre les acteurs** économiques qui devront tous être soumis aux mêmes obligations, et mettre en place une réelle **surveillance de marché**, primordiale pour que la dynamique et le changement de modèle économique s'opèrent réellement.