

« Nos usages du numérique sont-ils soutenables ? »

Alain TORD - alain@bl-evolution.com
Coopérateur en charge de l'ESR et du numérique responsable, *B&L évolution*
Enseignant, *Université Paris-Dauphine*
Membre, *Alliance Green IT (AGIT)*

Numérique = équipements électroniques qui manipulent des données binaires (et leurs services associés)

- 1. Les impacts écologiques du numérique : quels sont-ils ? D'où viennent-ils ?**
- 2. Comment réduire ces impacts ?**
- 3. Que peut-on faire à CentraleSupélec ?**

1. Les impacts écologiques du numérique : quels sont-ils ? D'où viennent-ils ?

81,5Mds € de valeur-ajoutée

(env. 4% du PIB français)

Autant que la banque-assurance

2X l'agroalimentaire

3X l'automobile

700 000 emplois (en ETP)

(+ 10 000 emplois nets par an)

Banque-assurance : 725 000

Agro-alimentaire : 550 000

Automobile : 178 000

110 000 entreprises

(- 7 000 entreprises en 3 ans)

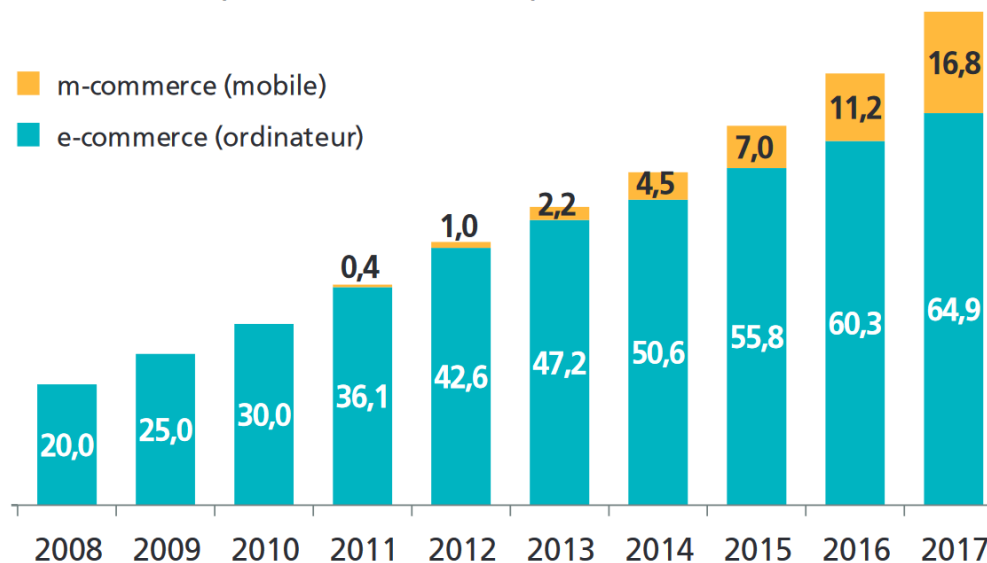
7Mds € de dépenses annuelles en R&D

(soit plus de 20% de la dépense totale privée en R&D)

Source : INSEE, Esane 2016

■ Ventes aux particuliers *via* Internet

Chiffre d'affaires (en milliards d'euros)



Source : Févad, indice du commerce électronique (iCE).

Source : Direction générale des entreprises, 2019, [Chiffres-clés du numérique \(édition 2018\)](#)

Transformation numérique et transition écologique vont-elles de pair ?

Transformation numérique et transition écologique vont-elles de pair ?

■ Oui :

■ Effet de substitution

Exemple : « dématérialisation » d'un support papier

■ *Green by IT / IT for Green*

Exemple : *smart grid*, modélisation du climat ou de l'effondrement de la civilisation thermo-industrielle



■ Non :

■ Impacts écologiques directs du numérique

Consommation d'énergie, émissions de GES, épuisement des ressources, pollutions, etc.

■ Effet rebond

■ Obsolescence programmée / planifiée

Stratégie marketing, « défauts » de conception

Consommation d'énergie : 6 800 TWh

82 millions de radiateurs électriques (1000 Watts) allumés en permanence

Emissions de GES : 1 400 millions de tonnes

Trajet domicile-travail de 1,5 Mds de personnes sur un an (moyenne française)

Consommation d'eau douce : 7,8 millions de m3

242 Mds de packs d'eau minérale

Consommation de matière : 22 millions de tonnes équivalent antimoine

Source : GreenIT.fr, 2019



34
MILLIARDS
D'ÉQUIPEMENTS



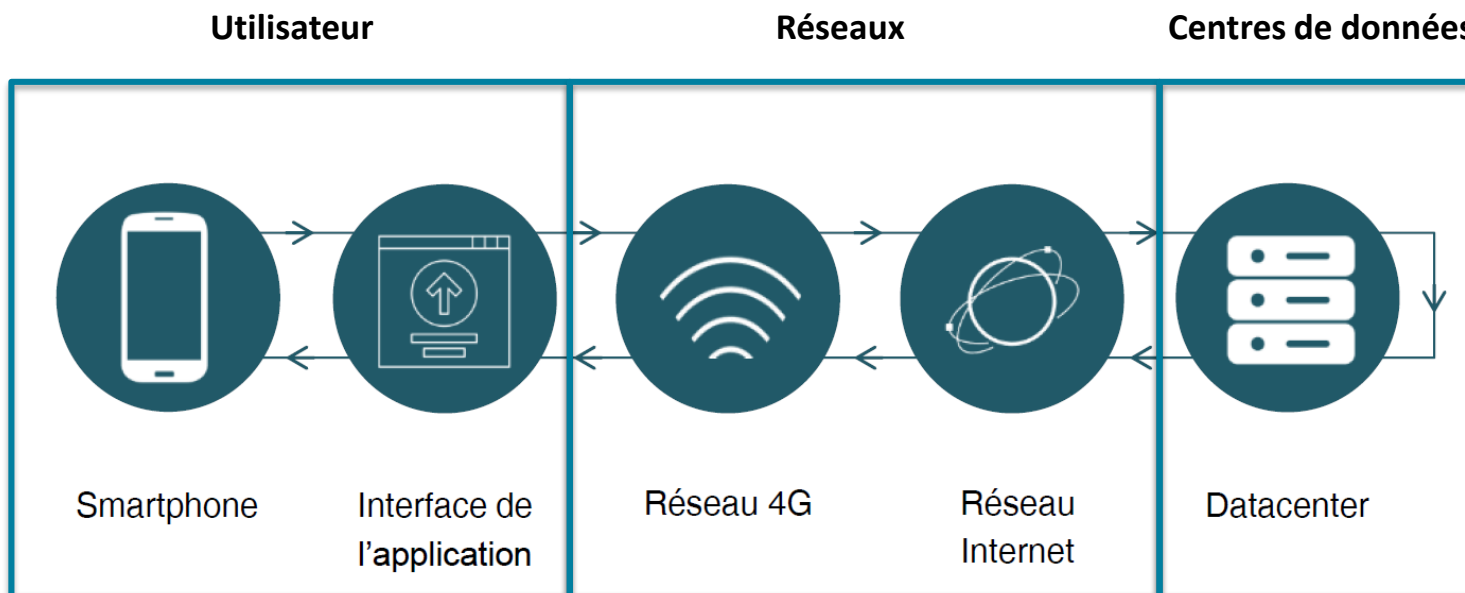
4,1
MILLIARDS
D'UTILISATEURS



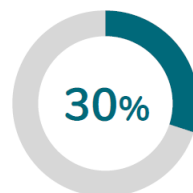
En France, chaque année, c'est

170 000 TONNES

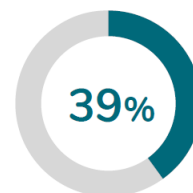
d'équipements électroniques informatiques qui sont mis sur le marché soit 17 tours Eiffel ⁶



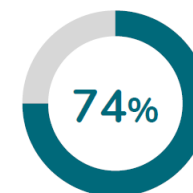
La **fabrication des équipements utilisateurs** représente la première source d'impacts écologiques (source : GreenIT.fr, 2019)



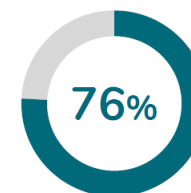
DU BILAN ÉNERGÉTIQUE GLOBAL



DES ÉMISSIONS DE GES

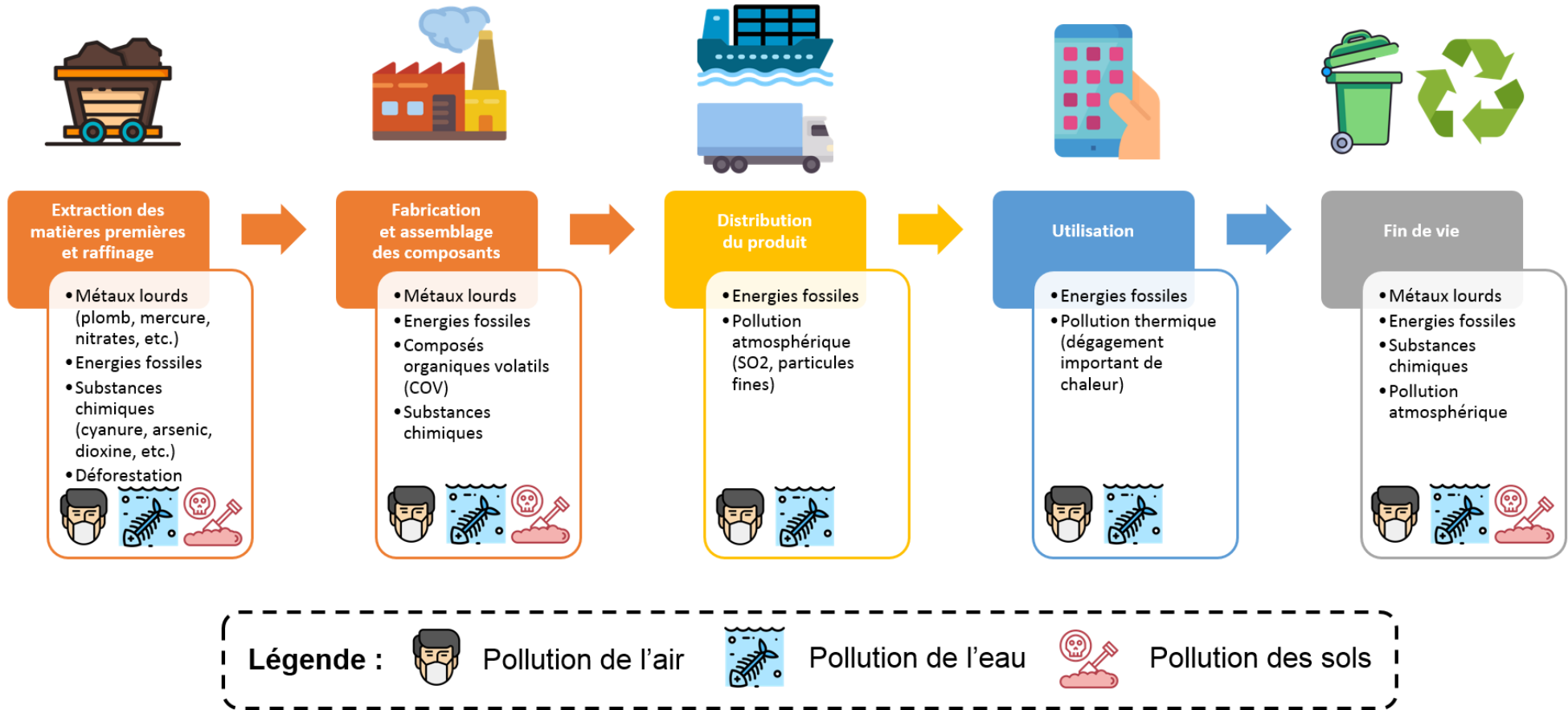


DE LA CONSOMMATION D'EAU



DE LA CONTRIBUTION À L'ÉPUISEMENT DES RESSOURCES ABIOTIQUES.

Analyse du cycle de vie d'un smartphone



Source : Eric Drezet, 2013, Impacts environnementaux et sociétaux des équipements informatiques

Crédits photo : icônes conçues par Flat icons, Freepik, Goodware, Mavadee, Monkik, Surang, [Smashicons](https://www.smashicons.com) et Ultimatearm pour www.flaticons.com

La consommation énergétique du numérique : une croissance problématique (The Shift Project, 2018)

- Part du numérique dans la consommation finale d'énergie : **1,9% (2013) -> 3% (2020)**

La part du Numérique dans la consommation finale d'énergie (elle-même en croissance de 1,5% par an) aura ainsi augmenté de presque 70% entre 2013 et 2020.

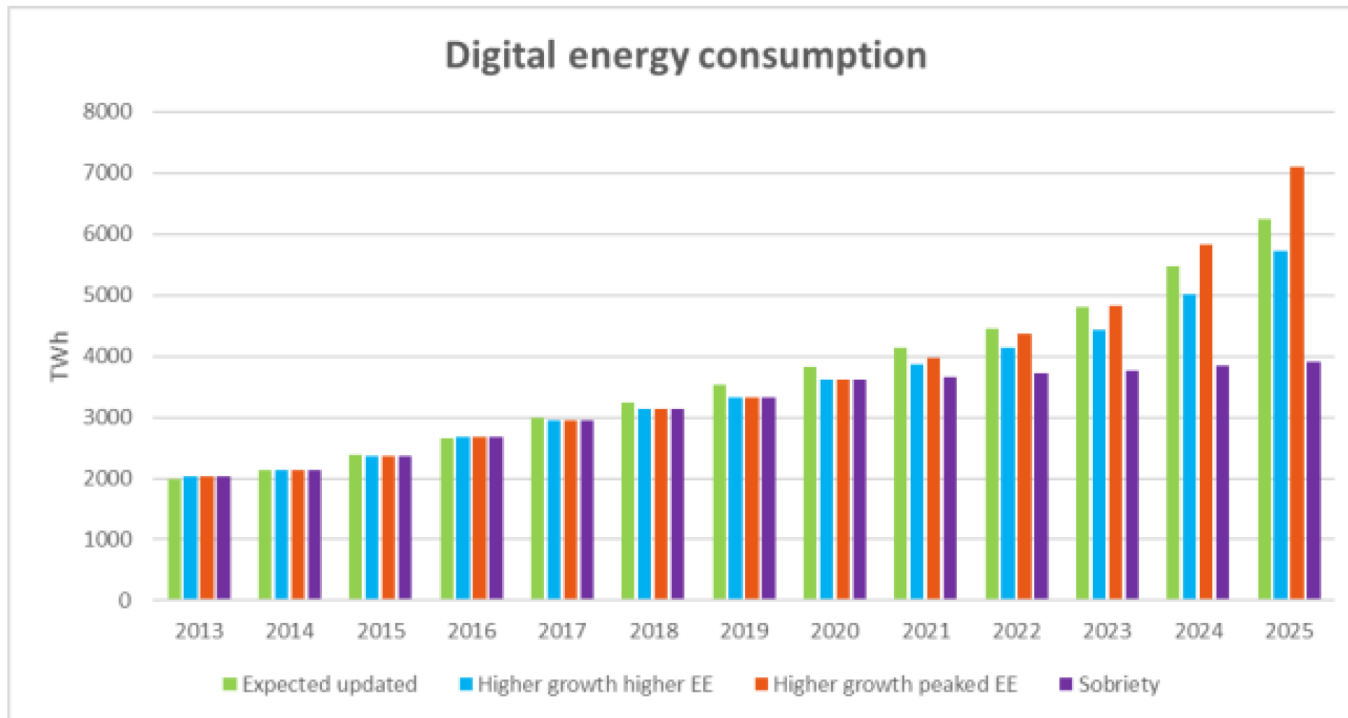


Figure 1 : Évolution 2013-2025 de la consommation énergétique du Numérique en TWh
 [Source : [Lean ICT Materials] Forecast Model. Produit par The Shift Project à partir des données publiées par (Andrae & Edler, 2015)]

Les émissions de GES du numérique : des émissions qui s'envolent (The Shift Project, 2018)

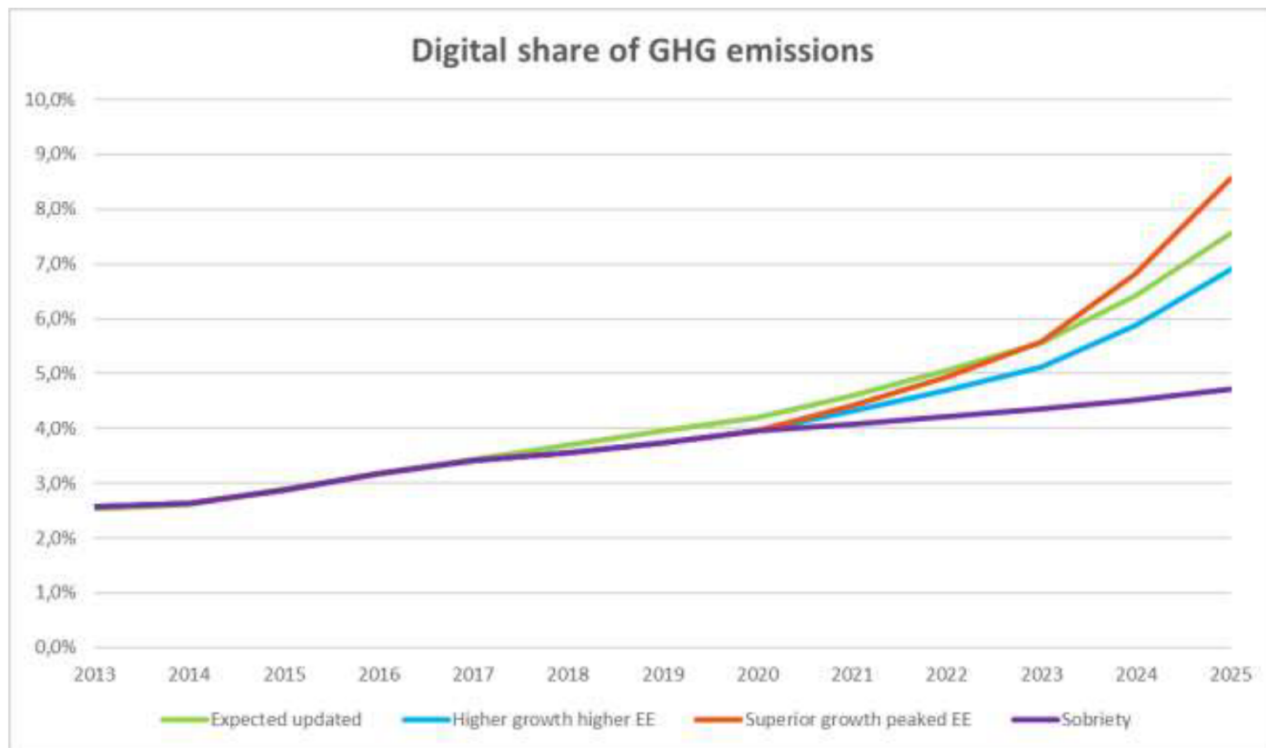


Figure 3 : Évolution 2013-2025 de la part du Numérique dans les émissions de GES

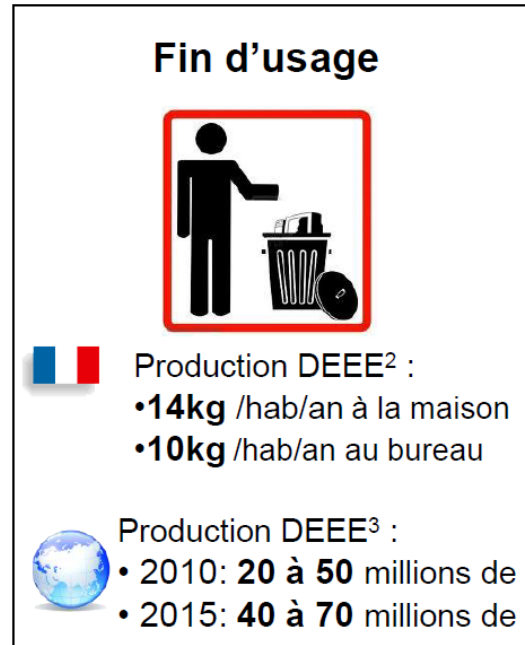
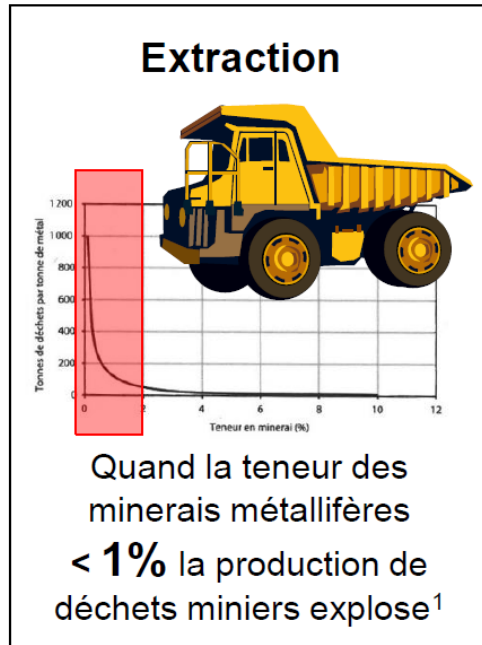
[Source : [Lean ICT Materials] Forecast Model. Produit par The Shift Project à partir des données publiées par (Andrae & Edler, 2015)]

■ Emissions de GES du numérique (% émissions totales) :

- 2,5% (2013) -> 4% (2020)
-> 8% (2025)
- Emissions 2013 > Emissions du transport aérien en 2018 (2%)
- Emissions 2020 = émissions de GES de l'Inde (1,3 Mds hab) en 2015
- Emissions 2025 = émissions des véhicules légers (voitures, motos, etc.) (8%)

■ L'« effet de substitution » du numérique ne s'est pas encore produit...

Le numérique génère une quantité de déchets considérable (Drezet, 2013)

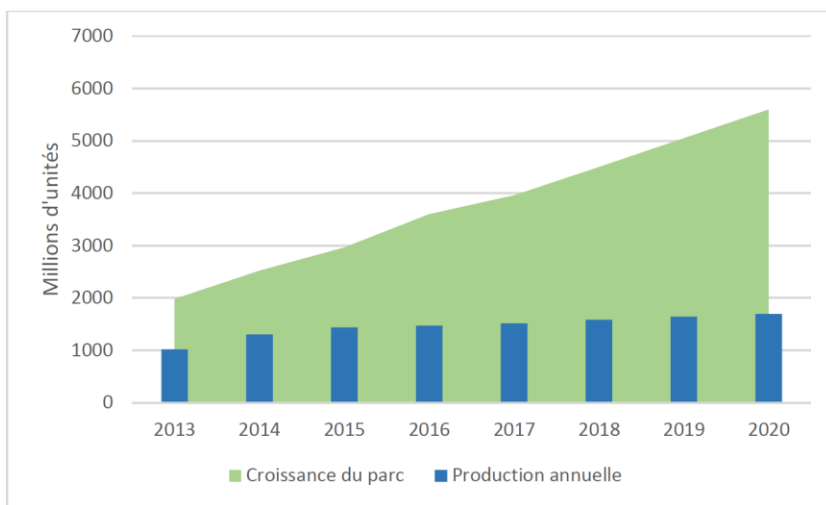
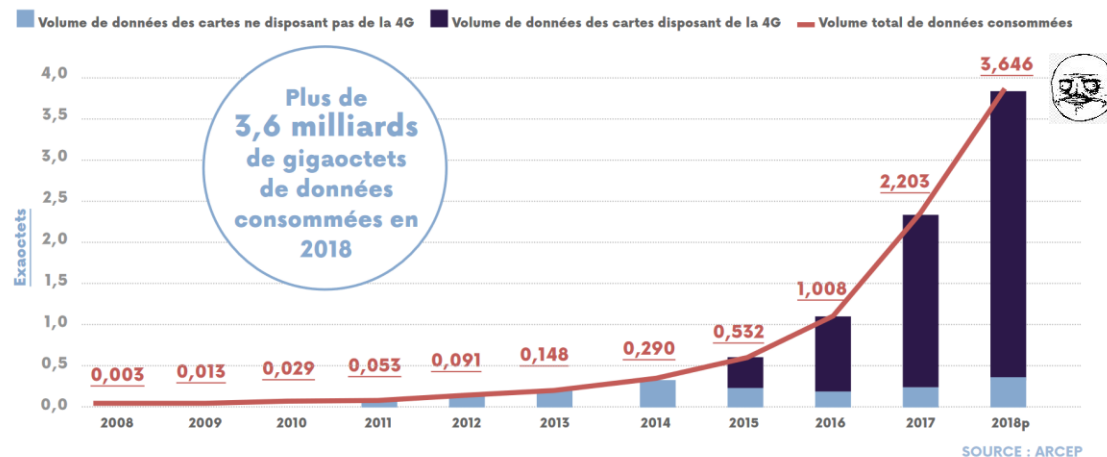


- (1) Norgate (2007), Meadows (2012)
- (2) Ministère de l'écologie (2010) cité dans « Guide pour un SI éco-responsable », WWF (2011)
- (3) Trends in sustainable development – UN (2010)
- (4) UNEP, 2005 cité dans Wong et al., 2007

Source : Eric Drezet, 2013, <https://ecoinfo.cnrs.fr/wp-content/uploads/2015/01/anf-gbpo-impacts-tic-octobre2013.pdf>

Explosion du volume de données échangées

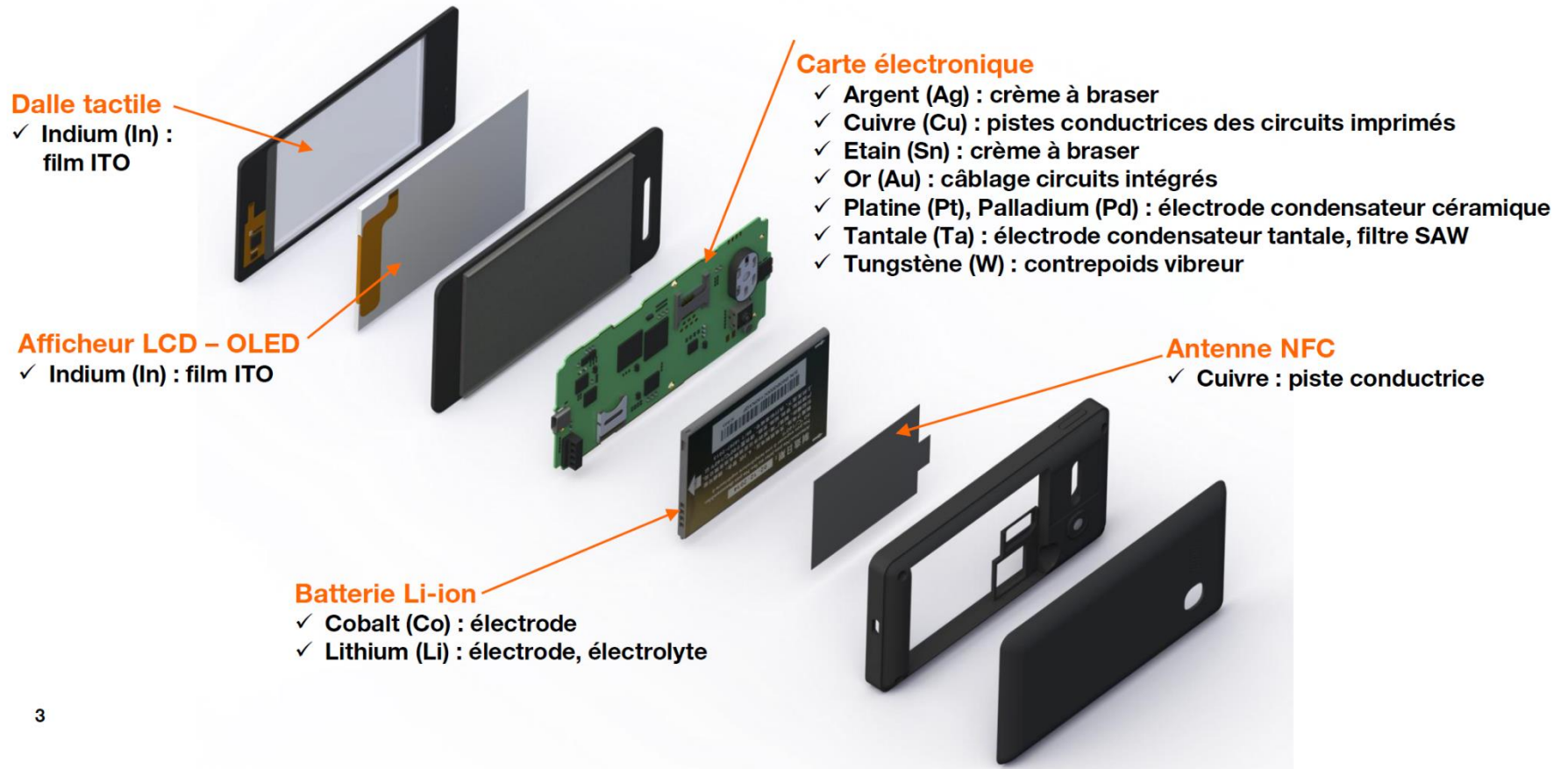
Trafic de données consommées sur les réseaux mobiles



Multiplication des matériels en circulation

Figure 6 : Production annuelle des smartphones et croissance mondiale du parc
 [Source : [Lean ICT Materials] Forecast Model. Produit par The Shift Project à partir des données publiées par (Cisco, 2014), (Cisco, 2016a), (Cisco, 2016b), (Cisco, 2017), (IDC, 2017a)]

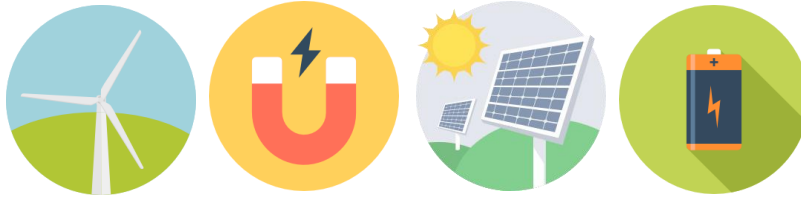
Architecture d'un smartphone, petit extrait des matériaux



3

Source : Orange labs, 2017, http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/5_orange_-_impact_des_métaux_rares_pour_le_secteur_des_tic_-_version_pdf.pdf

L'impasse technologique : numérique et énergies renouvelables (ENR) reposent sur les mêmes métaux (Banque Mondiale, 2017)



	Wind	Solar photovoltaic	Concentrating solar power	Carbon capture and storage	Nuclear power	Light-emitting diodes	Electric vehicles	Energy storage	Electric motors
Aluminum	X	X	X	X		X		X	X
Chromium	X			X	X	X			
Cobalt				X	X		X	X	
Copper	X	X		X	X	X	X		X
Indium		X			X	X	X		
Iron (cast)	X		X			X		X	
Iron (magnet)	X								X
Lead	X	X			X	X			
Lithium							X	X	
Manganese	X			X			X	X	
Molybdenum	X	X		X	X	X			
Neodymium (proxy for rare earths)	X						X		
Nickel	X	X		X	X	X	X	X	
Silver		X	X		X	X	X		
Steel (Engineering)	X								
Zinc		X				X			

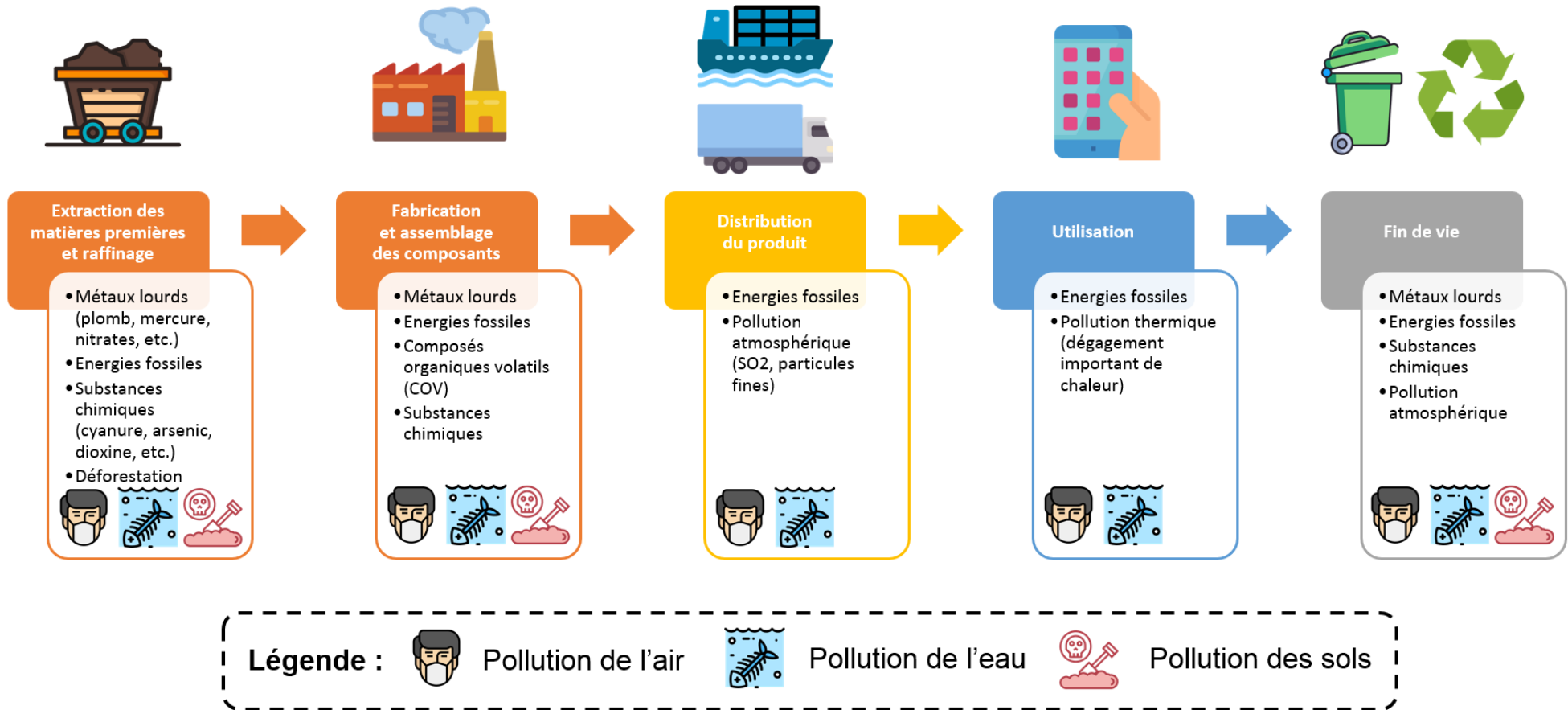
▣ **Concurrence** entre le numérique et les énergies renouvelables **dans l'utilisation des métaux**

- Tension sur les prix des métaux
 - Hausse des coûts de production des ENR
 - **Ralentissement potentiel du déploiement des ENR**

Source : Banque Mondiale, 2017, <http://documents.worldbank.org/curated/en/207371500386458722/pdf/117581-WP-P159838-PUBLIC-ClimateSmartMiningJuly.pdf>

2. Comment réduire ces impacts ?

Rappel : analyse du cycle de vie d'un smartphone



Source : Eric Drezet, 2013, Impacts environnementaux et sociétaux des équipements informatiques

Crédits photo : icônes conçues par Flat icons, Freepik, Goodware, Mavadee, Monkik, Surang, [Smashicons](https://www.smashicons.com) et Ultimatearm pour www.flaticons.com

Vous avez été séduit par une publicité pour une tablette. Vous vous dites que cela pourrait vous être pratique pour lire les informations, vous connecter sur vos réseaux sociaux et regarder des vidéos sur une plateforme de streaming. Que faites-vous ?

- A.** Je cède à cette envie. Je me rends dans mon magasin préféré pour acheter le modèle présenté dans la publicité.
- B.** Je n'achète pas tout de suite : je prends le temps de réfléchir et d'évaluer ce que pourrait m'apporter ce produit en plus de mon ordinateur.
- C.** Je prends le temps de me renseigner sur les différentes offres pour choisir le produit le plus adapté à mon besoin.

Source : Source : AGIT, 2019. « Pour un numérique plus responsable au quotidien en 3 épisodes »

Votre téléphone ne fonctionne plus, quel est votre premier réflexe ?

- A. J'en achète un nouveau plus performant, de toute façon j'avais envie de le changer.
- B. Je dépose l'ancien dans un point de collecte et je cherche un nouveau téléphone d'occasion ou reconditionné adapté à mes besoins.
- C. Je me sens l'âme bricoleuse et je regarde si je peux le réparer, en m'aidant par exemple d'un tuto sur iFixit, et/ou en allant à un repair café spécial smartphone.

Source : Source : AGIT, 2019. « Pour un numérique plus responsable au quotidien en 3 épisodes »

La musique fait partie de notre quotidien. Qu'utilisez-vous pour en écouter ?

- A. J'écoute ma musique sur des plateformes de streaming musical : Spotify, Deezer, SoundCloud, etc.
- B. YouTube : c'est gratuit et il y a un choix très large
- C. Je télécharge mes titres pour les conserver sur mon ordinateur.

Source : Source : AGIT, 2019. « Pour un numérique plus responsable au quotidien en 3 épisodes »

Sur votre téléphone, quelle connexion internet privilégiez-vous ?

- A. Je suis en permanence en 4G et j'attends la 5G avec impatience !
- B. J'utilise la 4G à l'extérieur et le wifi uniquement lorsque je suis à la maison.
- C. Je préfère le wifi à la 4G dès qu'une connexion wifi est disponible (café, travail, lieux publics)

Source : Source : AGIT, 2019. « Pour un numérique plus responsable au quotidien en 3 épisodes »

Comment diminuer l'impact écologique de mes usages numériques ?

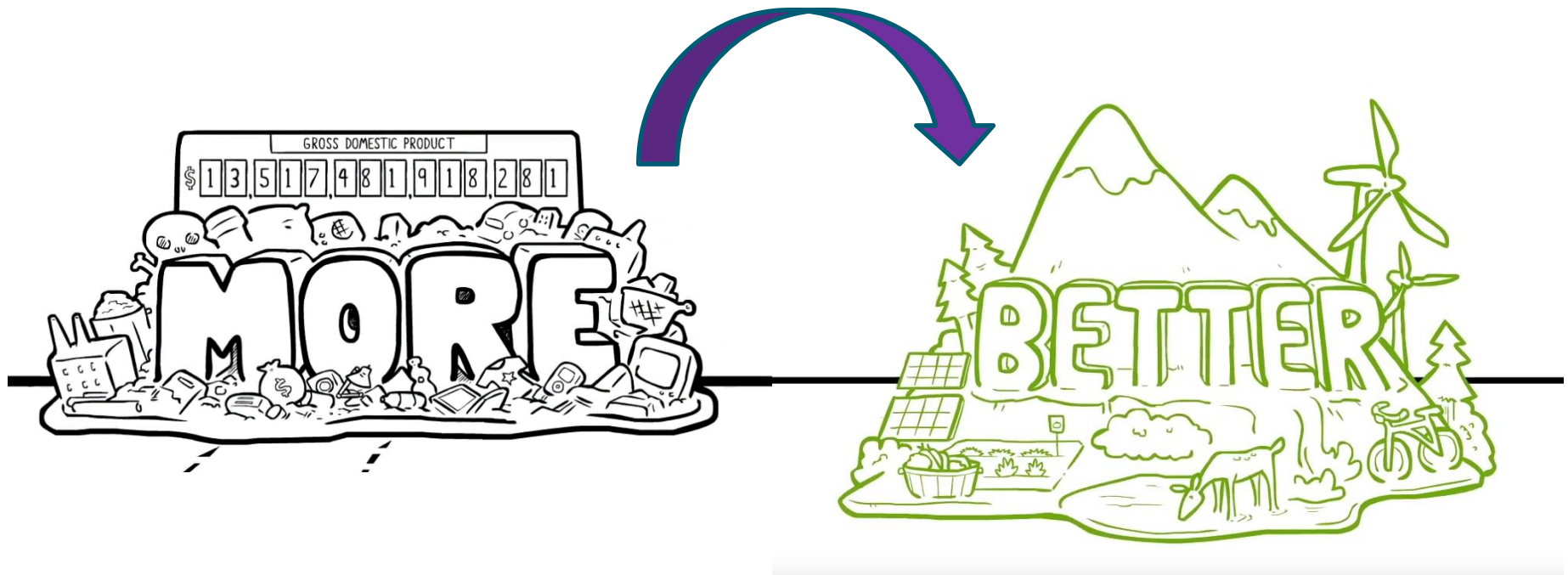
Comment diminuer l'impact écologique de mes usages numériques ?

- Quelques préceptes pour guider l'action :
 - Réfléchir à son **besoin réel** avant tout achat (ne pas acheter ou acheter quelque chose de simplement suffisant pour son usage)
 - **Prolonger la durée de vie** de l'existant (réparation, reconditionné, occasion, don, etc.)
 - **Privilégier des produits écologiques** (écolabels EPEAT, TCO, Blue angel, FSC, écolabel européen, etc.)
 - **(Re)prendre le contrôle** de ses équipements (paramétrage, entretien, etc.)
 - **Adopter des usages « raisonnés »** (veille, impression, désinstallation des logiciels inutiles, tri et suppression de fichiers inutiles, pas de streaming pour écouter de la musique, etc.)

3. Que peut-on faire à CentraleSupélec ?

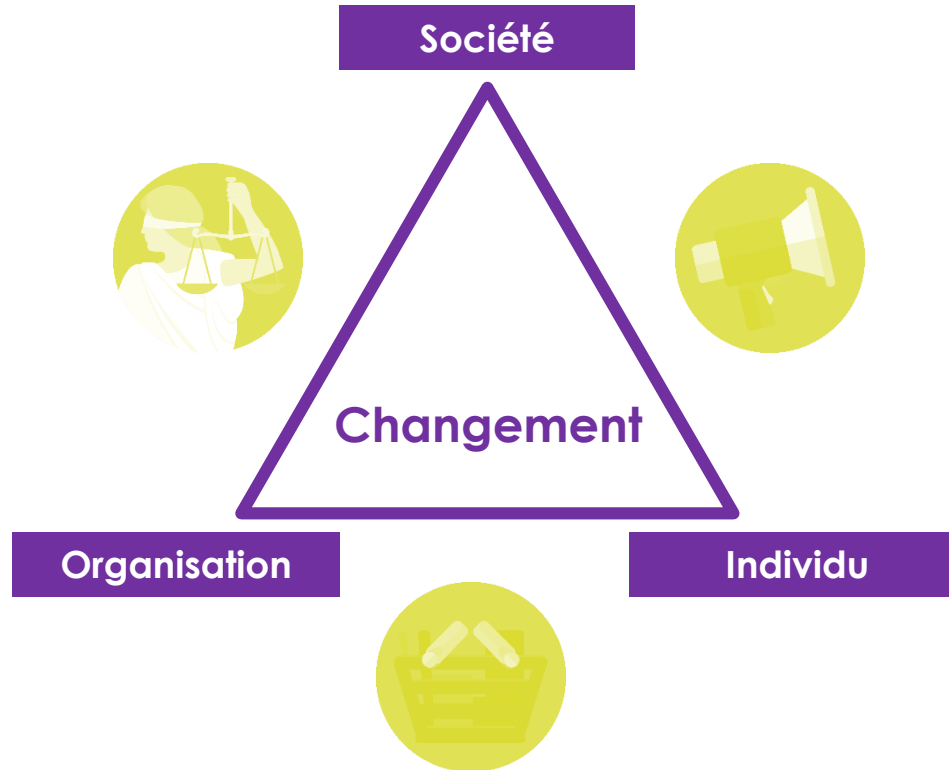
Comment diminuer l'impact écologique du numérique à CentraleSupélec ?

Pour aller plus loin

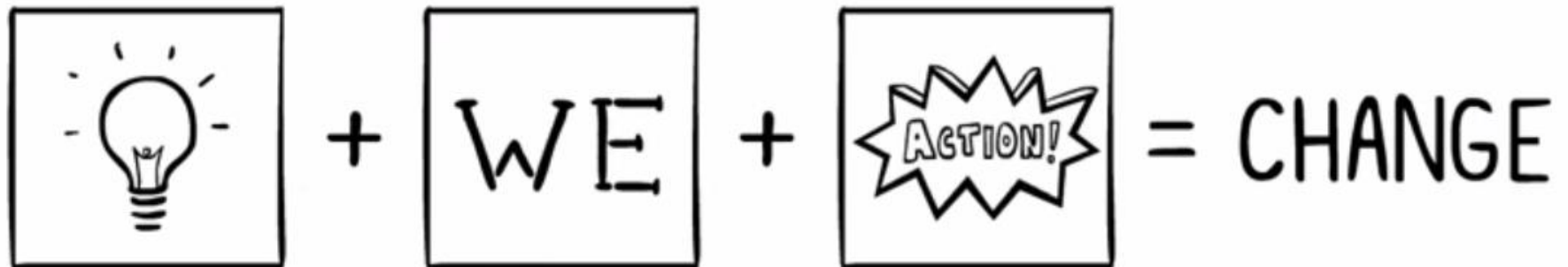


© Annie Leonard "The story of solutions"

3 échelles auxquelles le changement doit se faire (Avenir climatique & Association bilan carbone, 2018)



3 éléments nécessaire pour un changement d'ampleur (Annie Leonard, 2012)



© Annie Leonard, "[The story of change](#)"



Consommation responsable



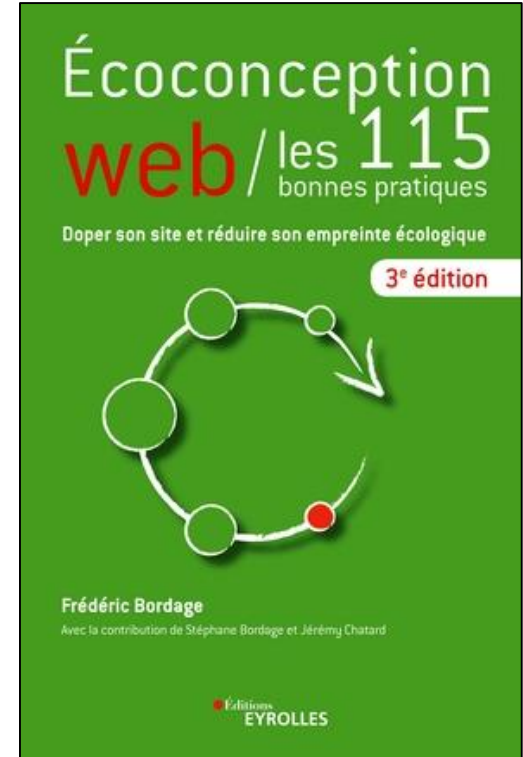
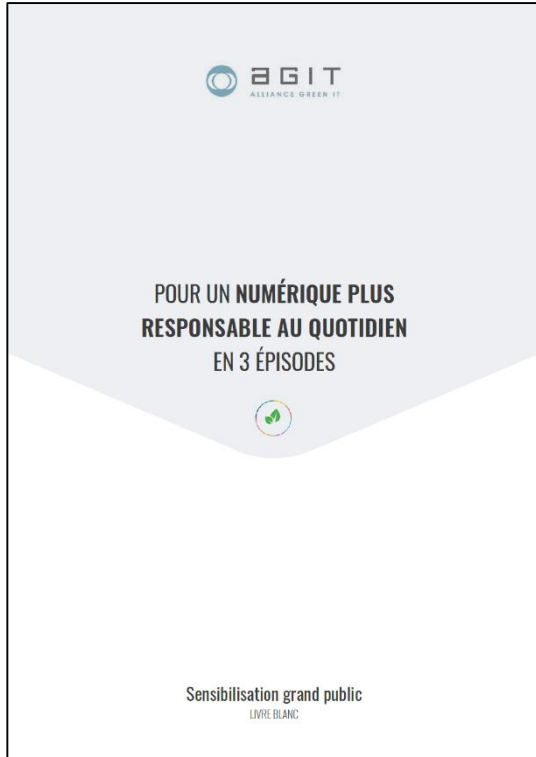
Ecogestes

OPENCLASSROOMS

Appliquez les principes du Green IT dans votre entreprise

🕒 4 heures 📶 Facile

Licence 





« Nos usages du numérique sont-ils soutenables ? »

1. Les impacts écologiques du numérique : quels sont-ils ? D'où viennent-ils ?
2. Comment réduire ces impacts ?
3. Que peut-on faire à CentraleSupélec ?



Alain TORD - alain@bl-evolution.com

- Coopérateur en charge de l'ESR et du numérique responsable, *B&L évolution*
- Enseignant, *Université Paris-Dauphine*
- Membre, *Alliance Green IT (AGIT)*