

19/09/2023

Développement durable #1

Intervenante : M. Timsit
M1 Dev Manager Full Stack
Groupe 1



Développement durable #1

INTRODUCTION ET CONTEXTE



Source - Nomadia



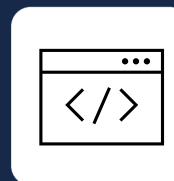
Introduction et contexte



Fondamentaux du développement durable



Impacts environnementaux du numérique



Ecoconception de service numérique



Gestion de projet IT et développement durable

PRÉSENTATION INTERVENANTE **5'**

- Murielle TIMSIT
- Consultante indépendante
- Formation initiale en informatique, puis développement durable
- Autres formations en culture, gestion de projet, accessibilité, numérique responsable, droit du numérique...
- Spécialisée en sobriété et responsabilité numérique, pont naturel entre informatique et développement durable
- Expérience de développement et gestion de projet, cours de gestion de projet à l'Université de Paris
- Contact : mail

OBJECTIFS ET DÉROULEMENT DU COURS **5'**



Objectifs

- Sensibiliser aux enjeux de développement durable et aux impacts environnementaux du numérique
- Donner des clés pour comprendre et réfuter les idées reçues
- Réfléchir à la prise en compte de ces enjeux dans les projets IT



Déroulement du cours

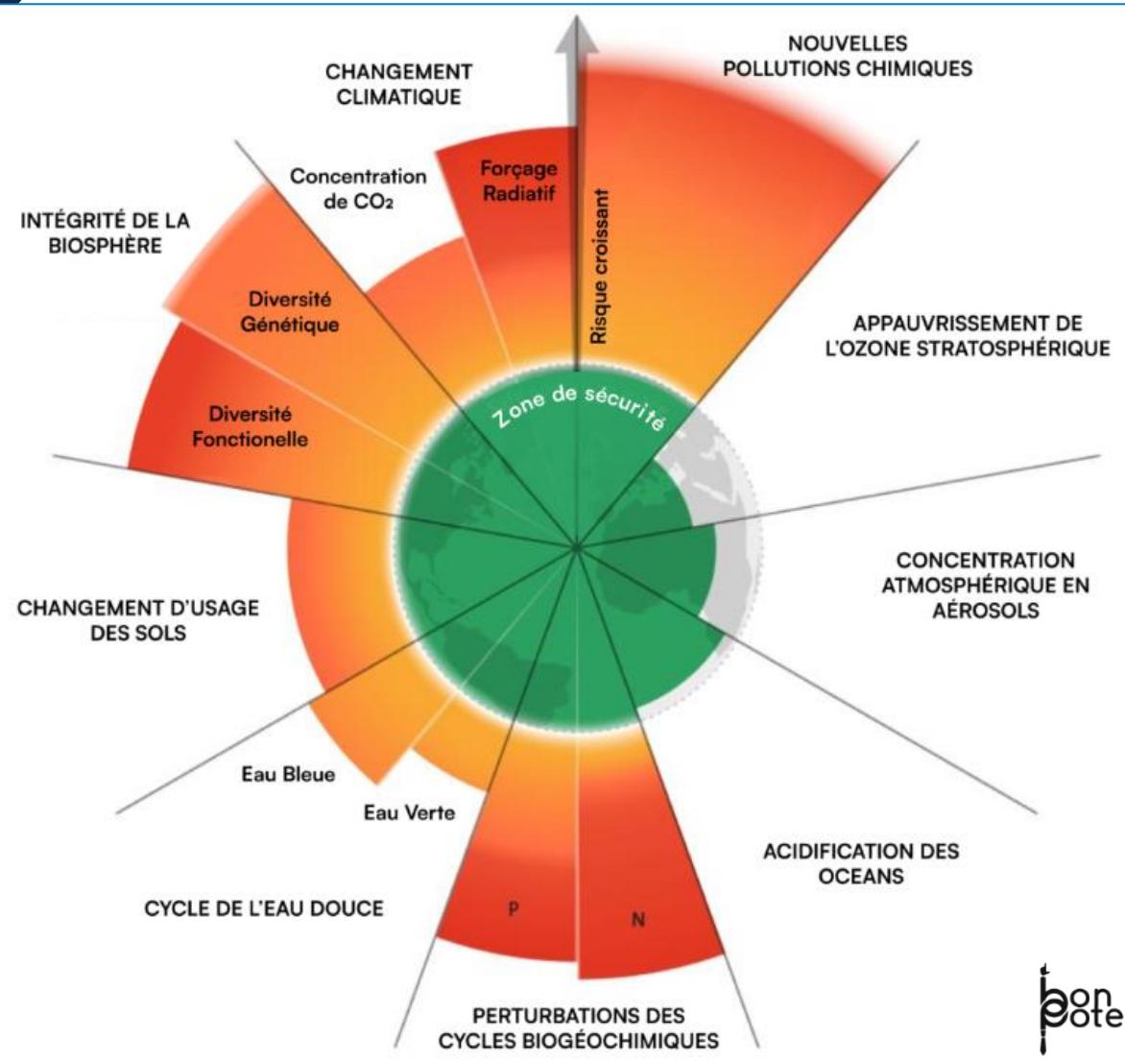
- Planning / Organisation : horaires, émargement, pauses, moodle
- Plan de cours
- Ressources / Modalités d'évaluation : participation, devoir écrit

PRÉSENTATION DES ÉTUDIANT(E)S **15'**

- Répondre au questionnaire sur Wooclap : code **FEOEZR**



Dépassement des limites planétaires



bon
pote

6 limites sur 9 dépassées

- **Changement climatique** : limite de **concentration de CO₂ dans l'atmosphère** dépassée (350 ppm, partie par million). Actuellement ~ 420 ppm (420 molécules polluées sur 1 million de molécules d'air) + forçage radiatif
- **Intégrité de la biosphère** : perte de biodiversité **fonctionnelle** pour l'agriculture (services écosystémiques de pollinisation, fertilité des sols) et **génétique** (perte supérieure à 10 espèces sur un million par an). Actuellement 100 à 1000 espèces disparaissent chaque année. 1 million d'espèces menacées -> 6^{ème} extinction de masse
- **Perturbation des cycles biochimiques** de l'azote et du phosphore (nutriments des végétaux) dûe à l'agriculture intensive
- **Modification de l'occupation des sols. Déforestation** au profit de l'agriculture. Ex: soja au Brésil (>70% forêt avant défrichement)
- **Introduction de nouvelles entités sources de pollution** dans l'environnement (métaux lourds, COV, composés radioactifs)
- **Utilisation d'eau douce** (>4000 km³) eau bleue – eau verte

Autres limites

- Diminution de la couche d'ozone (<5%)
- Acidification des océans (80% de taux de saturation)
- Concentration des aérosols atmosphériques (non quantifiée)

Causes et conséquences

Causes du dépassement

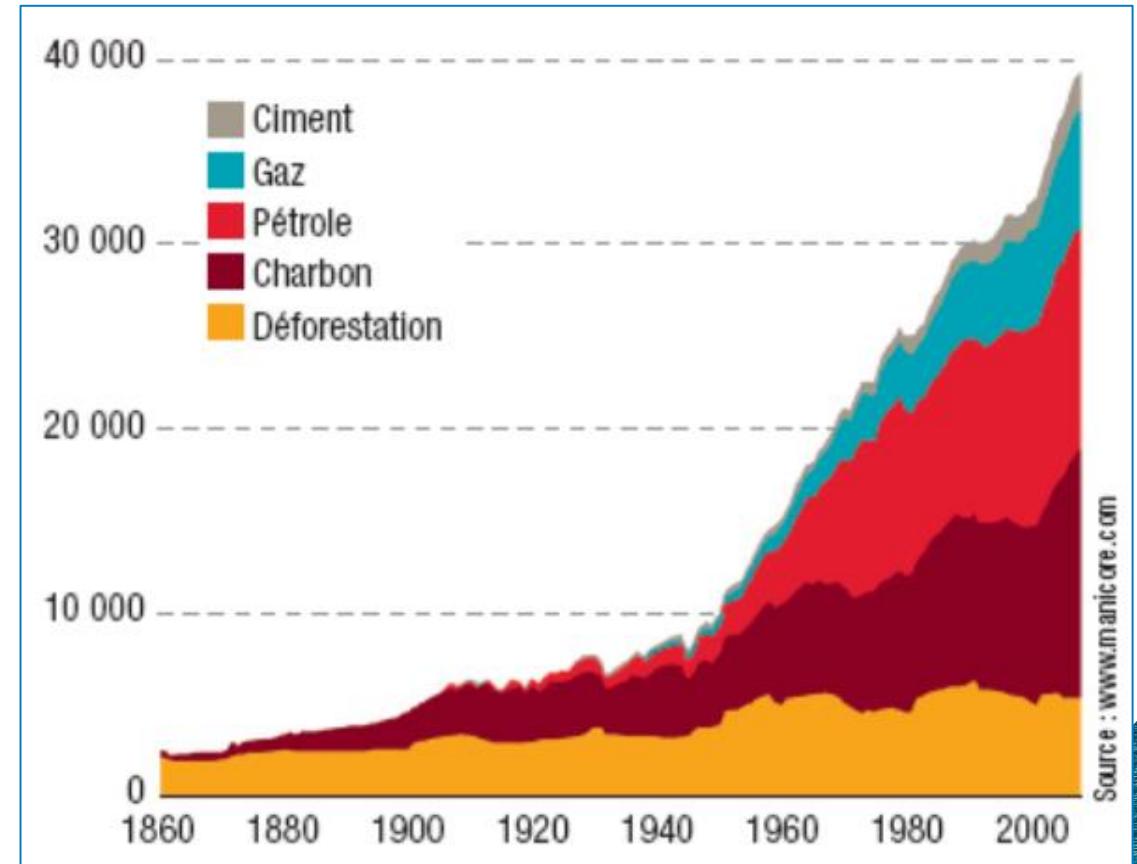
- **Origine anthropique** : activités humaines (bâtiment, industrie, transport et agriculture) -> l'anthropocène est le moment de l'ère postindustrielle où les activités humaines ont commencé à bouleverser les cycles naturels de la biosphère et de la lithosphère.
- Les **rapports du GIEC** (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, en anglais IPCC) montrent que ce sont les activités humaines qui sont responsables du réchauffement climatique.
- La **Fresque du Climat** basée sur le rapport du GIEC permet de comprendre ces liens de cause à effet.



- **Accélération des émissions à partir de 1950**, due majoritairement aux **énergies fossiles** (charbon, pétrole et gaz)

Conséquences et enjeux

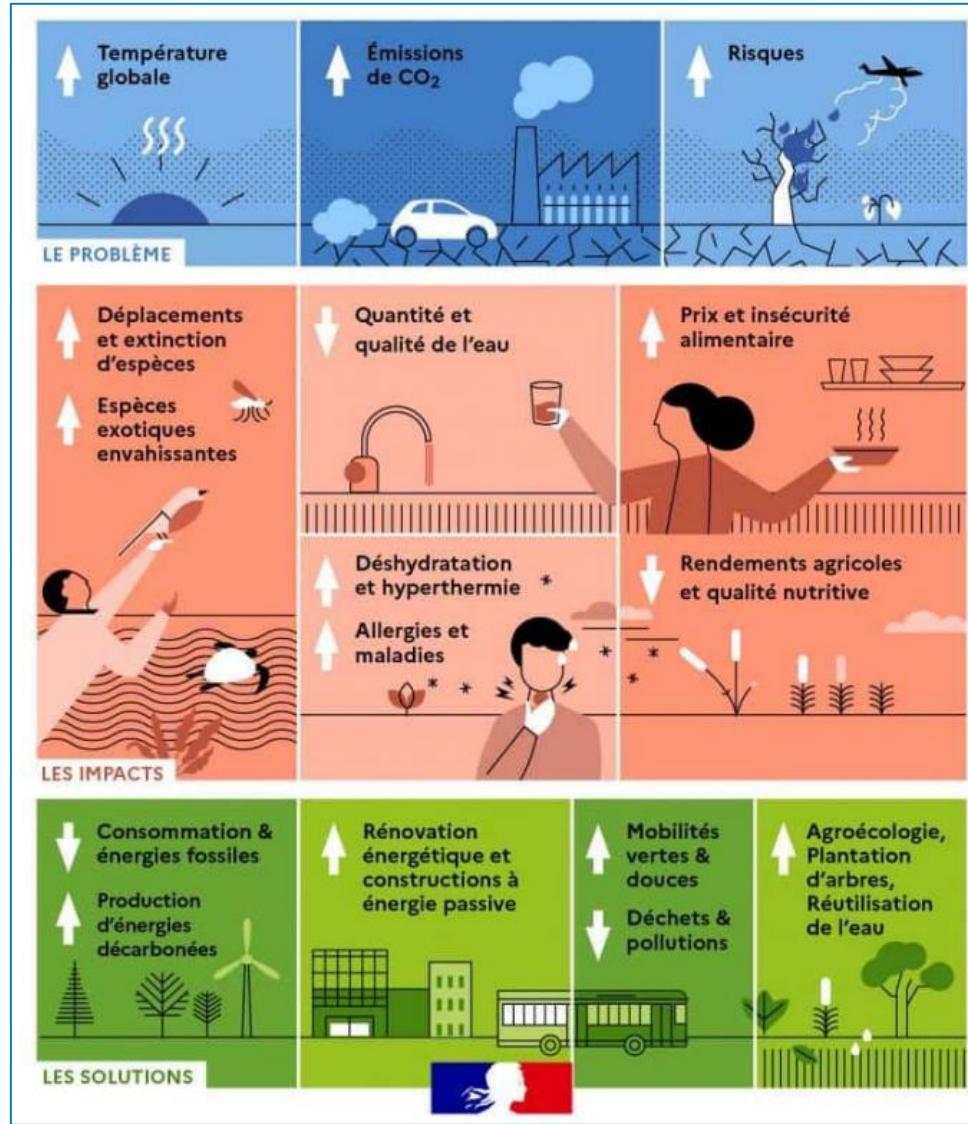
- Cela rend la planète de moins en moins habitable : réchauffement climatique, fonte des glaces, cyclones, inondations, incendies, déplacement de populations etc...
- Pour sortir des énergies fossiles, il faut plus de sobriété énergétique et développer les énergies renouvelables (EnR), et de la sobriété dans la production et consommation en général.



Source : alternatives économiques

Source : www.manicare.com

Synthèse du 6ème rapport du GIEC (03/2023)



Impacts des activités humaines

- Augmentation de la température de surface du globe terrestre de 1,1 °C par rapport à la période pré-industrielle (1850-1900)
- Le réchauffement climatique est plus rapide que prévu : la température moyenne devrait atteindre +1,5 °C dès 2030 alors qu'il faudrait que ce soit en 2100.
- Le réchauffement climatique est une menace pour la santé de l'humanité et celle de la planète
- Les risques liés au réchauffement climatique sont plus graves que ceux estimés
- L'innovation technologique peut avoir des impacts environnementaux, générer des inégalités, une dépendance vis-à-vis des fournisseurs étrangers ainsi que des effets rebond.
- Les pays dont le PIB est le plus élevé (pays du Nord, pays riches) émettent le plus de GES, mais ce sont les communautés les moins émettrices qui sont les plus touchées par le changement climatique.

Solutions

- Mesures d'atténuation et d'adaptation -> sobriété

Jour du dépassement (Earth Overshoot Day)

Le jour du dépassement de la terre



02 août 2023

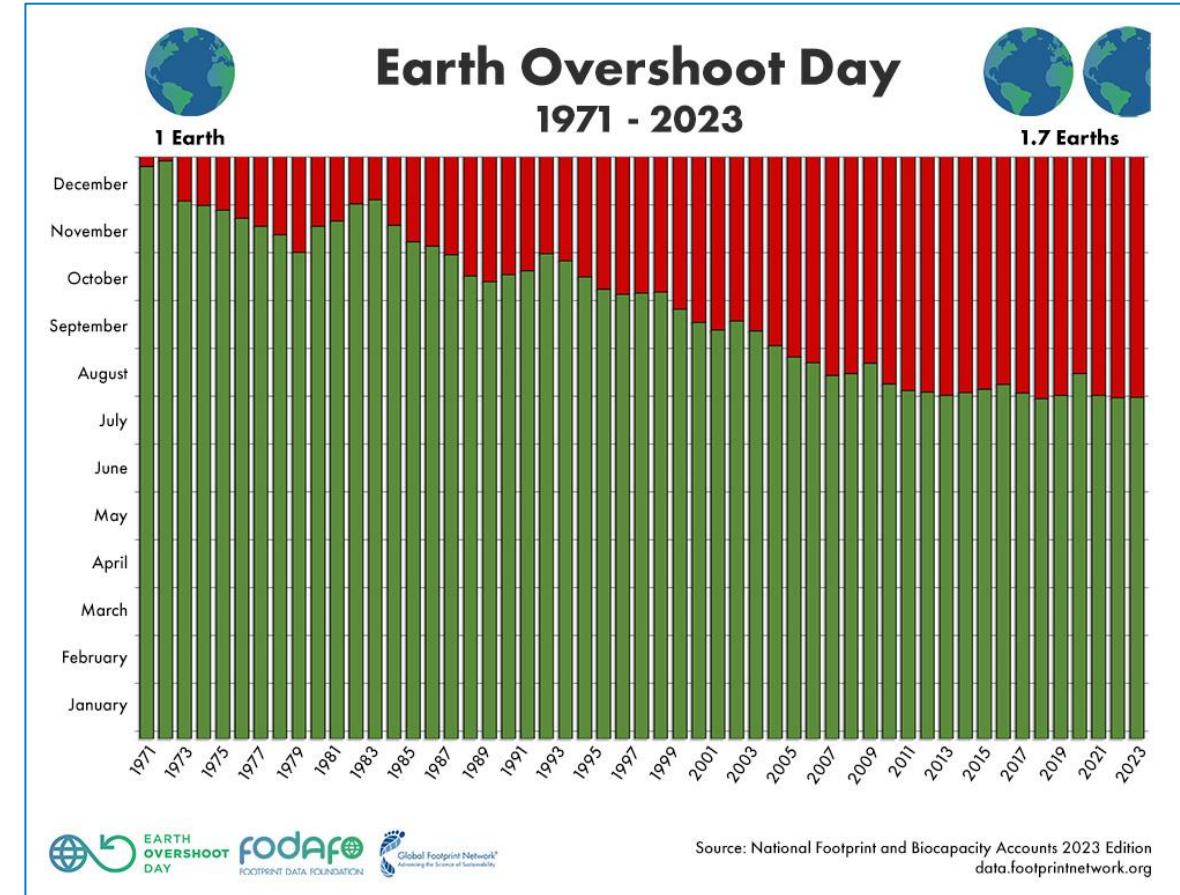
- Evalué par le think tank californien « **Global Footprint Network** »
- Evaluation de l'**empreinte écologique** mondiale : surface terrestre et maritime consommée par chaque habitant pour satisfaire ses besoins, mesurée en hectare par habitant
- Le jour du dépassement intervient lorsque la **biocapacité** (nombre d'hectares disponibles par habitant, ou capacité de la terre à régénérer ses ressources et à éliminer les déchets) est dépassée.
- Ce jour arrive **de plus en plus tôt** dans l'année.
- Il faut **1,7 planète** par an pour répondre aux besoins mondiaux.

Le jour du dépassement de la France



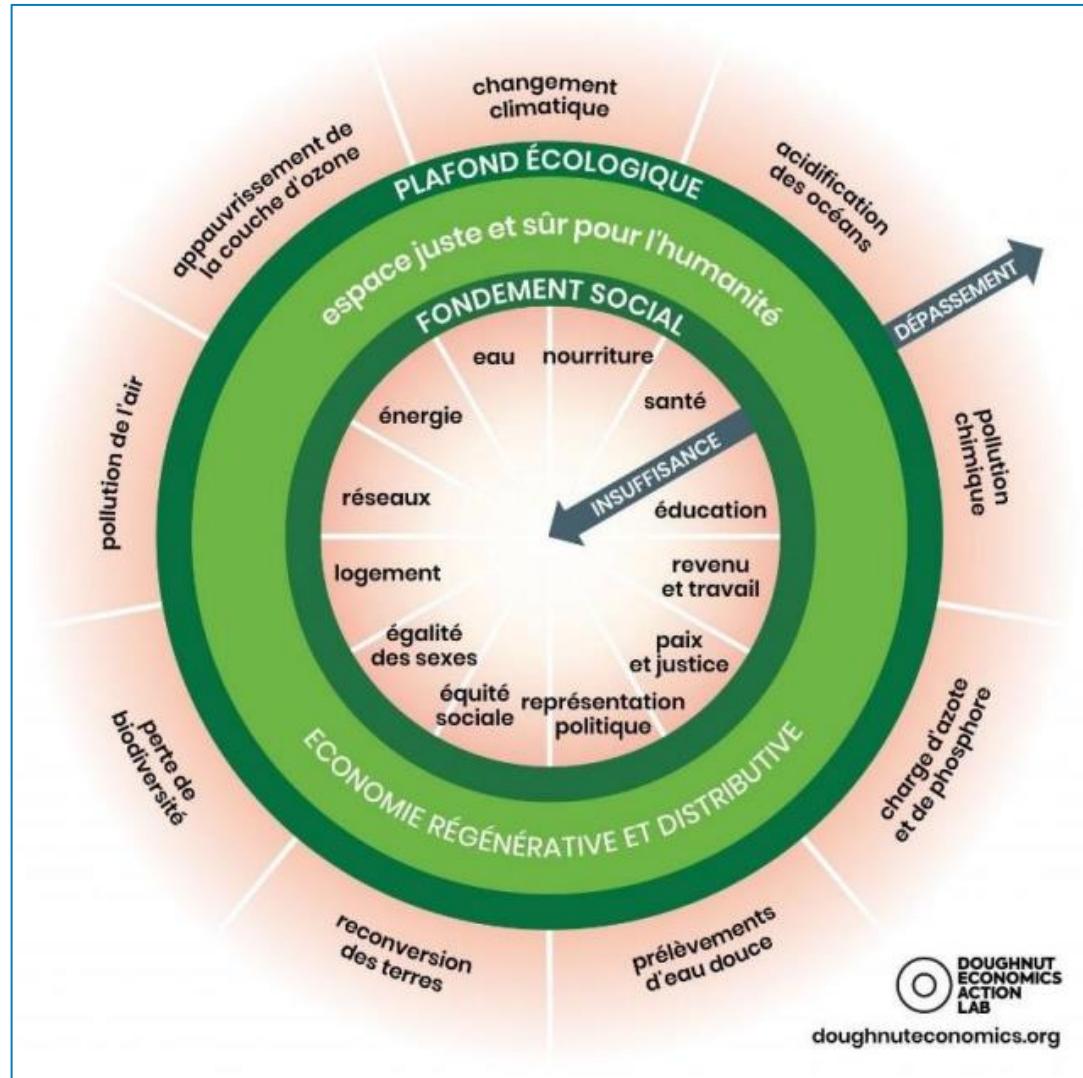
05 mai 2023

- Il faudrait **2,9 planètes** si tous les habitants consommaient autant que les français.



Source : earth overshoot day

Théorie du donut



Théorie du Donut (Kate Raworth)

L'économiste britannique Kate Raworth propose dans l'ouvrage « La Théorie du Donut, l'économie de demain en 7 principes » une alternative au modèle économique traditionnellement basé sur la croissance en s'appuyant sur des **frontières planétaires et sociales à ne pas dépasser**. Cette théorie est matérialisée sous la forme d'un fameux beignet américain baptisé « Donut de la sobriété » qui montre que la sobriété est ce qui permettrait à l'humanité de répondre à ses besoins de la façon la plus sûre et juste, sans porter atteinte ni à l'homme ni à la planète, ce qui implique un changement de paradigme vers une **économie régénérative** (économie locale).

Contexte – Dépassemement des limites planétaires



Activité découverte 15 ' – Changement climatique

Projet Born in PPM de la photographe Mary-Lou Mauricio
borninppm.com

- 1) Prendre connaissance du projet
- 2) Lire la page « PPM ? »
- 3) Trouver le PPM de ma naissance
- 4) Restitution



Pause 10'



Nos gestes climat



Activité – « Nos gestes climat » 15'

Calculer mon empreinte carbone sur le site et la partager

[Nos gestes climat](http://nosgestesclimat.fr) -> nosgestesclimat.fr

- 1) Cliquer sur « Faire le test » et répondre aux questions pour obtenir votre empreinte carbone individuelle en TeqCO₂
- 2) Communiquer votre empreinte carbone
- 3) Regarder le bouton « Agir » pour voir comment réduire votre empreinte



Transition et transformation numérique

La transition numérique est l'intégration des technologies numériques dans les processus de l'entreprise.

- **Numérisation** de l'existant
- **Dématérialisation** ou **digitalisation** des processus etc...
exemple, ticket de caisse, feuille de présence aux cours
mais attention au terme dématérialisation qui ne représente pas la réalité

La transformation numérique s'appuie sur les outils numériques pour changer les habitudes de travail.

- Développement du **télétravail** : cloud, intensification des usages depuis la crise sanitaire.
- **Communication** plus rapide : plateformes collaboratives, messageries instantanées
- **Automatisation** : chatbots

Ubiquité du numérique : il est partout et on peut difficilement s'en passer

Situation géopolitique

Impacts de la crise sanitaire

- Mise en lumière de la dépendance aux chaînes d'approvisionnement internationales : problèmes d'approvisionnement (masques, médicaments, composants électroniques). La majorité des ressources, numériques ou autres, ne sont pas disponibles ou produites en France (tertiarisation de l'économie).
- Intensification de l'usage du numérique et donc de sa consommation -> Pénurie de ressources
- Volonté nationale de souveraineté industrielle et numérique

Impacts de la guerre en Ukraine

- Dépendance énergétique au gaz russe -> Plan de sobriété énergétique

Impacts du changement climatique

- Sécheresse, canicules -> La sobriété est le mot de la rentrée 2022 alors que les scientifiques du Club de Rome ont alerté sur le problème 50 ans auparavant.
- Besoin de beaucoup de ressources minérales pour les EnR et les mobilités vertes

Risques associés

Rupture des chaînes d'approvisionnement

- **Semi-conducteurs** (pour les véhicules, smartphones...)

Conflit entre ressources du numérique et de la transition écologique.

Le numérique et le secteur des énergies renouvelables ont besoin des mêmes métaux. (cf documentaire « La face cachée des énergies vertes »). Il y a aussi des composants électroniques dans les véhicules électriques, l'électroménager, l'électronique est un peu partout aujourd'hui (dans les écrans, objets connectés etc...)

Cyberattaques

- **Hôpitaux et collectivités** sont les cibles de cyberattaques, notamment depuis 2020 (Angers)

Collecte de données à l'insu des utilisateurs, surveillance

Développement durable #1

FONDAMENTAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



Source - Nomadia



Introduction et contexte



Fondamentaux du développement durable



Impacts environnementaux du numérique



Ecoconception de service numérique



Gestion de projet IT et développement durable

Introduction



Activité 5' – Nuage de mots

Que vous évoque le développement durable ?



[Copier le lien de participation](#)



- 1 Allez sur wooclap.com
- 2 Entrez le code d'événement dans le bandeau supérieur

Code d'événement
QSHQOB

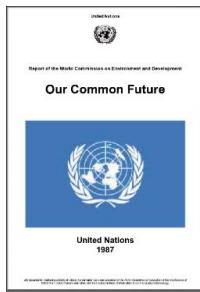


- 1 Envoyez **@QSHQOB** au **06 44 60 96 62**
- 2 Vous pouvez participer

Définitions

G.H Brundtland (1987)

« Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ».



Définition officielle issue du rapport « Our common future » (notre avenir à tous), communément appelé « Rapport Brundtland », publié par la Commission des Nations Unies sur l'environnement et le développement (WCED)

K.H Robert (1989)

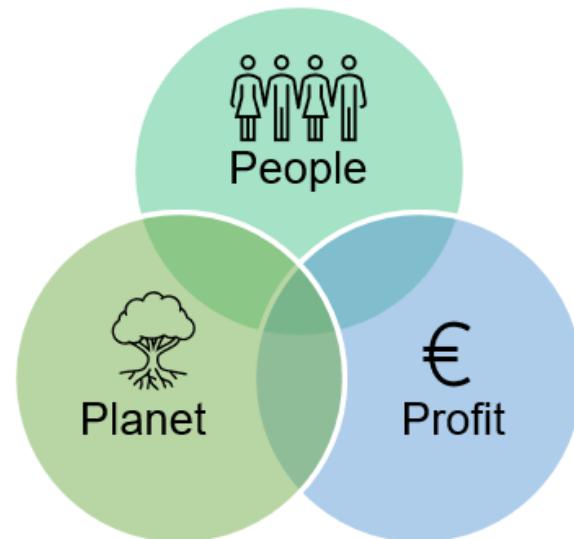
« La durabilité est la capacité de nos sociétés humaines à continuer indéfiniment à respecter les cycles naturels de la biosphère et de la lithosphère. Un mode de développement durable est un mode de développement vers cet état de durabilité lié au respect et à l'équilibre des cycles naturels. La durabilité, c'est répondre à nos besoins humains dans la limite des contraintes naturelles » The Natural Step

On voit transparaître dans ces définitions la notion de **responsabilité** qui est :
« L'obligation faite à une personne de répondre de ses actes du fait du rôle, des charges qu'elle doit assumer et d'en supporter toutes les conséquences. » (source : CNRTL).

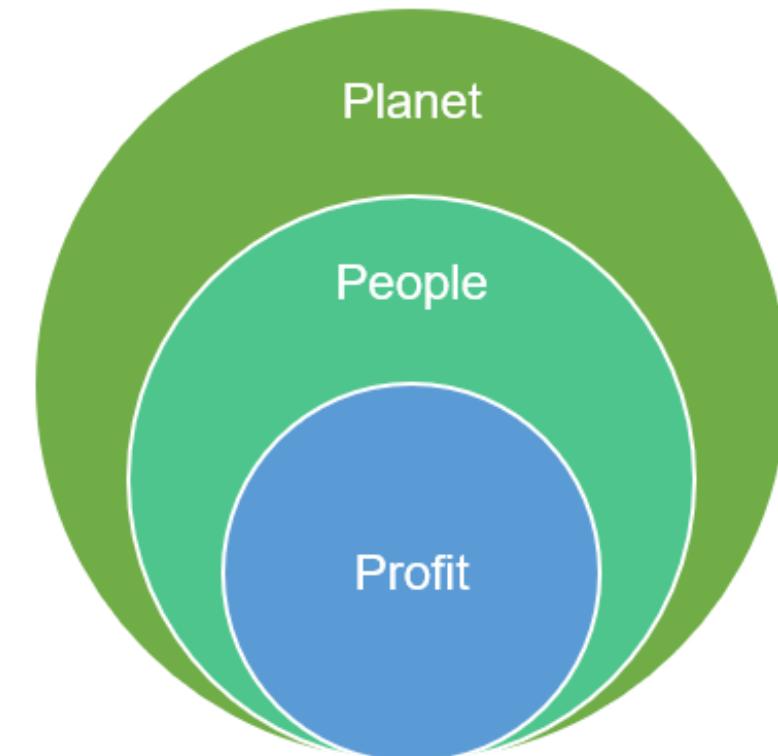
La notion de responsabilité renvoie à l'éthique, concept qui fait référence aux valeurs morales qui régissent les comportements individuels et collectifs

Approches

Approche Classique : Triple Bottom Line (Elkington) ou concept des 3P : People, Planet, Profit (3 piliers du DD)



Approche hétérodoxe (Daly, Passet)



Profit a été remplacé par **Prosperity** avec la mise en œuvre des ODD (objectifs de développement durable), et a ajouté 2 autres P : **Peace** et **Partnership**

Courants de pensée

Technosciences

Sciences-technique-technologie

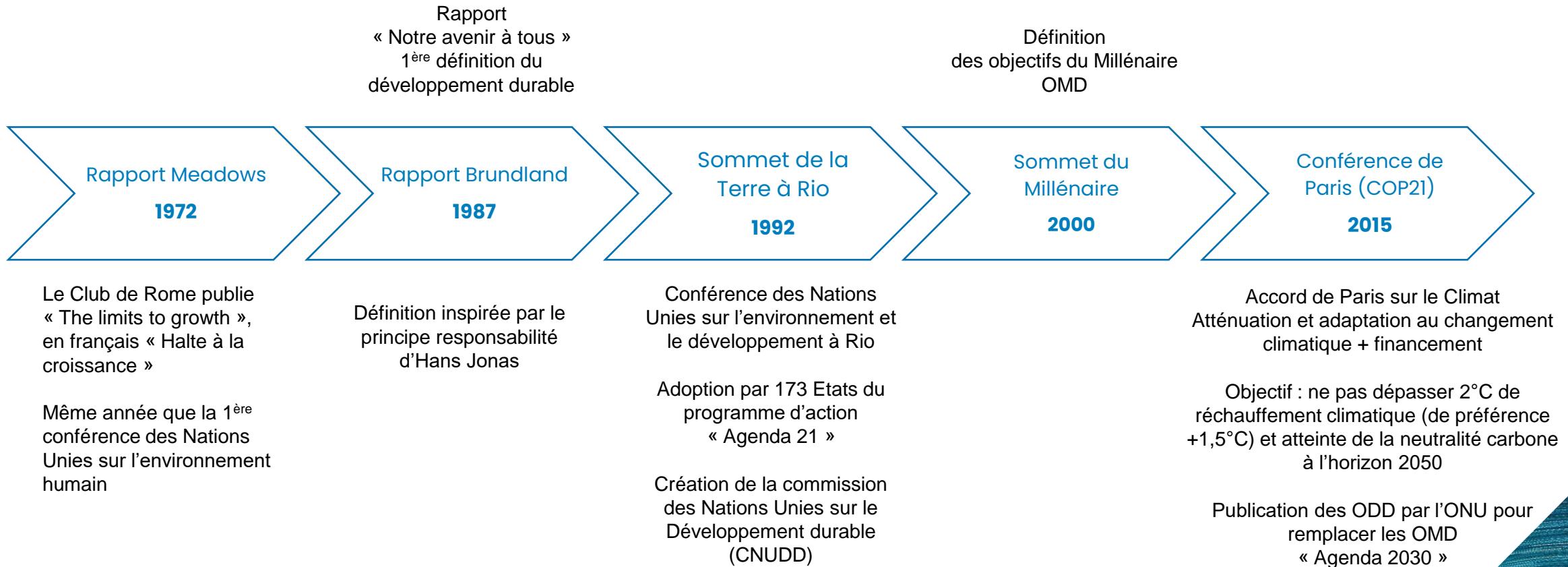
- Courant techno-progressiste, techno-solutionniste, éco-moderniste
- La technologie est la solution aux problèmes environnementaux
- Cornucopiens : croyance en des ressources illimitées
- Optique de croissance infinie
- Utopie technologique ou numérique
- Penseurs : Julian L.Simon, William Nordhaus
- Contemporains : Luc Ferry, Michael Shellenberger
- Andro-centrisme

Ethique environnementale

Ecologie profonde ou radicale

- Courant techno-critique. Critique de la modernité et « des menaces que font peser sur l'humanité le monde la technologie et des sciences » (Hans Jonas)
- Optique de monde fini, décroissance / sobriété
- Consommation responsable, en fonction des besoins et dans le respect du vivant.
- Fondateurs : Aldo Leopold, Hans Jonas, Emmanuel Levinas, Henri-David Thoreau
- Penseurs contemporains : Michel Serres, Jacques Ellul, Club de Rome, Boulding, Philippe Bihouix, Jean Jouzel
- Eco-féminisme

Evénements marquants



Les objectifs de développement durable (ODD)



Exemples d'ODD – ODD12 et ODD13

Cibles de l'ODD13

Titre de la cible	Descriptif de la cible
Résilience et adaptation	13.1 : Renforcer, dans tous les pays, la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles liées au climat.
Politiques climatiques	13.2 : Incorporer des mesures relatives aux changements climatiques dans les politiques, les stratégies et la planification nationales.
Éducation et capacité d'action	13.3 : Améliorer l'éducation, la sensibilisation et les capacités individuelles et institutionnelles en ce qui concerne l'adaptation aux changements climatiques, l'atténuation de leurs effets et la réduction de leur impact et les systèmes d'alerte rapide.
Fonds vert	<i>13.a : Mettre en œuvre l'engagement que les pays développés parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ont pris de mobiliser ensemble auprès de multiples sources 100 milliards de dollars des États-Unis par an d'ici à 2020 pour répondre aux besoins des pays en développement en ce qui concerne les mesures concrètes d'atténuation et la transparence de leur mise en œuvre et rendre le Fonds vert pour le climat pleinement opérationnel en le dotant dans les plus brefs délais des moyens financiers nécessaires.</i>
Renforcement des capacités	<i>13.b : Promouvoir des mécanismes de renforcement des capacités afin que les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement se dotent de moyens efficaces de planification et de gestion pour faire face aux changements climatiques, l'accent étant mis notamment sur les femmes, les jeunes, la population locale et les groupes marginalisés.</i>

Cibles de l'ODD12

Titre de la cible	Descriptif de la cible
10YFP	12.1 : Mettre en œuvre le Cadre décennal de programmation concernant les modes de consommation et de production durables avec la participation de tous les pays, les pays développés montrant l'exemple en la matière, compte tenu du degré de développement et des capacités des pays en développement
Gestion durable des ressources naturelles	12.2 : D'ici à 2030, parvenir à une gestion durable et à une utilisation rationnelle des ressources naturelles
Gaspillage alimentaire	12.3 : D'ici à 2030, réduire de moitié à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution comme de la consommation et réduire les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement, y compris les pertes après récolte
Gestion écologique des produits chimiques	12.4 : D'ici à 2020, instaurer une gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques et de tous les déchets tout au long de leur cycle de vie, conformément aux principes directeurs arrêtés à l'échelle internationale, et réduire considérablement leur déversement dans l'air, l'eau et le sol, afin de minimiser leurs effets négatifs sur la santé et l'environnement
Réduction des déchets	12.5 : D'ici à 2030, réduire considérablement la production de déchets par la prévention, la réduction, le recyclage et la réutilisation
Responsabilité sociétale des entreprises	12.6 : Encourager les entreprises, en particulier les grandes et les transnationales, à adopter des pratiques viables et à intégrer dans les rapports qu'elles établissent des informations sur la viabilité
Marchés publics durables	12.7 : Promouvoir des pratiques durables dans le cadre de la passation des marchés publics, conformément aux politiques et priorités nationales
Formation et information environnementales	12.8 : D'ici à 2030, faire en sorte que toutes les personnes, partout dans le monde, aient les informations et connaissances nécessaires au développement durable et à un style de vie en harmonie avec la nature
Moyens scientifiques et technologiques	12.a : Aider les pays en développement à se doter des moyens scientifiques et technologiques qui leur permettent de s'orienter vers des modes de consommation et de production plus durables
Tourisme durable	12.b : Mettre au point et utiliser des outils de contrôle des impacts sur le développement durable, pour un tourisme durable qui crée des emplois et met en valeur la culture et les produits locaux
Politique de subvention de l'énergie	12.c : Rationaliser les subventions aux combustibles fossiles qui sont source de gaspillage, en éliminant les distorsions du marché, selon le contexte national, y compris par la restructuration de la fiscalité et l'élimination progressive des subventions nuisibles, afin de mettre en évidence leur impact sur l'environnement, en tenant pleinement compte des besoins et de la situation propres aux pays en développement et en réduisant au minimum les éventuels effets pervers sur le développement de ces pays tout en protégeant les pauvres et les collectivités concernées

La RSE

RSE : Responsabilité Sociétale des Entreprises (ou RSO pour organisation)

Contribution des entreprises aux enjeux du développement durable

Déclinaison des principes du développement durable au niveau de l'organisation.

Définition :

« *Intégration volontaire par les entreprises de préoccupations sociales et environnementales à leurs activités commerciales et leurs relations avec les parties prenantes* ». (source : commission européenne)

Exemple d'application de la RSE au sein d'une organisation : signature de la charte diversité

Le reporting RSE

Les grandes entreprises cotées (> 500 salariés et bilan de 20 M€) et non cotées (> 500 salariés et bilan de 100 M€) ont l'obligation de rendre des comptes dans un **rapport extra-financier** (appelé aussi **rapport RSE** ou **rapport de développement durable**), qui deviendra en **2025 le rapport de durabilité** (à la suite de l'approbation de la directive européenne **CSRD**), s'étendra aux plus petites structures et sera plus exigeant.

- Le but de ce document et de montrer aux différentes **parties prenantes**, que ce soit par exemple les salariés, les actionnaires ou les clients, mais aussi la société civile et l'Etat, la prise en compte des enjeux sociétaux dans les activités de l'entreprise, selon des **critères ESG** (environnementaux, sociaux et de gouvernance)
- C'est un **document stratégique**, qui peut permettre de **valoriser les actions** et donc d'attirer des investisseurs, clients, employés.
- La prise en compte des impacts du numérique doit y être intégrée, donc il faut pouvoir fournir des **indicateurs** sur l'impacts de vos projets, qui pourront être consolidés lors de la production de ce rapport.
- Attention au **greenwashing** (écoblanchiment) : ne pas dire ce que l'on ne fait pas. Il existe des organismes (agences de notation extra-financière comme Vigeo-Eiris) en charge d'auditer ces rapports et de vérifier l'exactitude des données communiquées.

Pause 10'



La RSE appliquée au numérique : la RNE

- **RNE : Responsabilité Numérique des Entreprises**

Terminologie proposée par la plateforme RSE de France Stratégie (cf rapport Plateforme RSE / France Stratégie sur le sujet).

- **Autres terminologies** utilisées

- **Green IT** : *Green Information Technology*. Démarche visant à réduire l'empreinte environnementale, sociale et économique du numérique. Cette démarche qui a pour objectif d'économiser les ressources liées au numérique comprend notamment l'écoconception, les économies d'énergie, la gestion de la fin d'usage des terminaux, etc.
- **Numérique responsable** : *idem*
- **Sobriété numérique** : consiste à concevoir et consommer de façon plus vertueuse les produits et services numériques
- Mais aussi : low tech, numérique durable, frugalité numérique, minimalisme digital, cyberminimalisme

Vous entendrez aussi parler de l'**IT for Green**, qui est le numérique au service de l'environnement (applications, modélisation des impacts climatiques). Cela peut faire partie de la responsabilité numérique, mais c'est une théorie techno solutionniste et pour l'instant, il n'est pas prouvé que le numérique puisse contribuer à sauver la planète, donc la meilleure action c'est d'éviter et réduire

Que vous évoque la sobriété ?



Activité 5 ' – Nuage de mots

Que vous évoque la sobriété ?



[Copier le lien de participation](#)



1 Allez sur wooclap.com

2 Entrez le code d'événement dans
le bandeau supérieur

Code d'événement
EBRZKJ



1 Envoyez [@EBRZKJ au 06 44 60 96 62](mailto:@EBRZKJ)

2 Vous pouvez participer

Focus sur la sobriété #1

Sobriété : recherche de modération dans la production et la consommation de biens et de services nécessitant des ressources énergétiques ou matérielles.

- Concept popularisé par Pierre Rabhi dans son livre « La sobriété heureuse »
- Sobriété subie/choisie, renvoie aux besoins essentiels
- Différents types de sobriété : énergétique, numérique, foncière, lumineuse, publicitaire, alimentaire, de l'eau

4 scénarios de neutralité carbone					
Intitulé provisoire des scénarios ADEME	SO Scénario tendanciel	S1 Sobriété et territorialisation dans l'urgence	S2 Soutenabilité, rééquilibrage territorial et coopération	S3 Techno push et métropolisation	S4 Pari technique pour préserver les modes de vie modernes
Logiques et forces motrices principales	Poursuites des tendances à l'œuvre. Prise en compte des mesures actées si elles sont accompagnées de moyens.	Evolution pilotée par la demande. Baisse des volumes, et de la consommation. Sobriété choisie et subie.	Evolution concertée offre et demande. Coconstruction et diversification. Sobriété choisie.	Evolution d'abord par l'offre. Offre décarbonnée et renouvelable, puis de carbone biologique surtout.	Offre et demande peu contraintes. Capture et stockage de carbone.

Figure 11 - Document de travail prospectif ADEME, scénario 2030-2050 (source : ADEME)

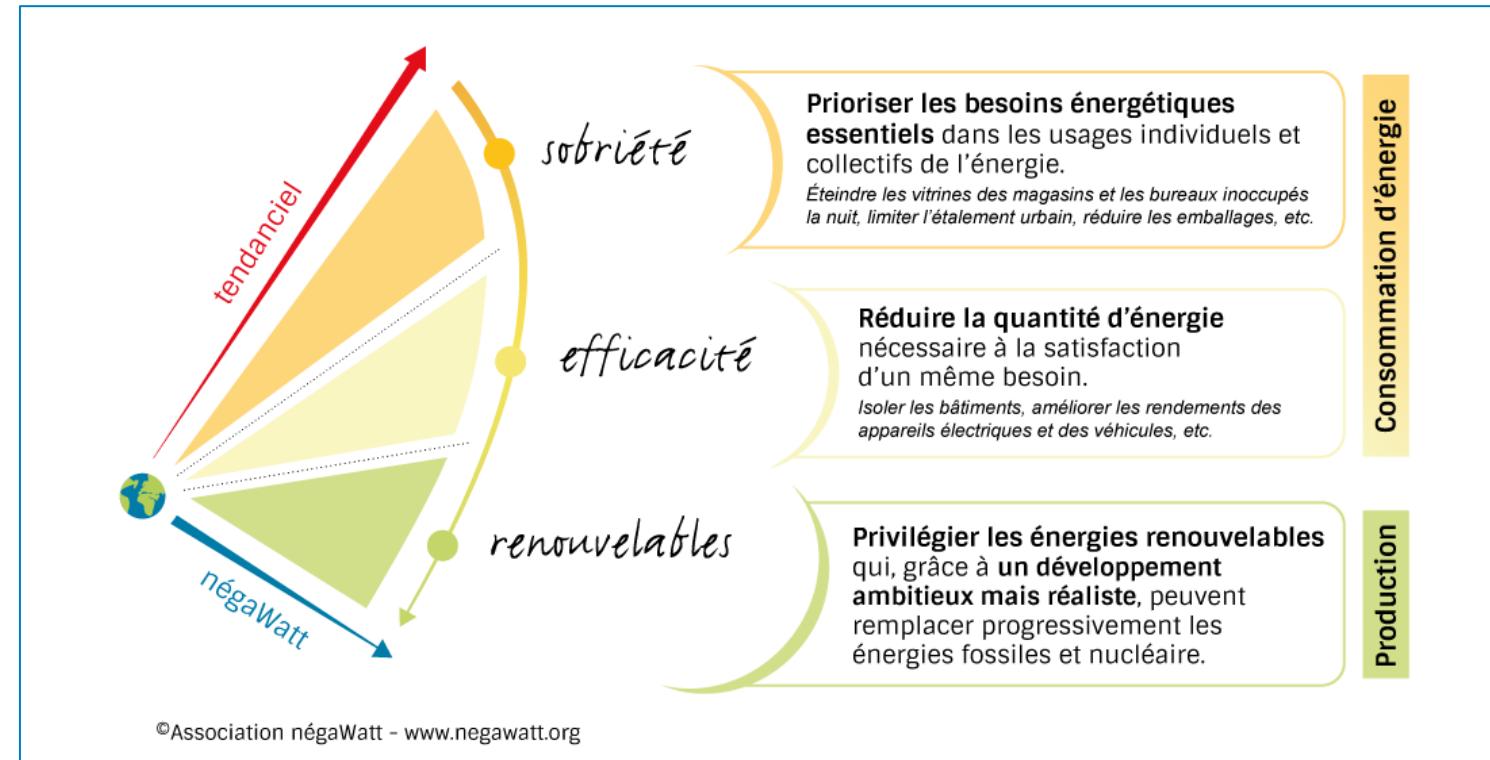
Le mot de l'été et la rentrée 2022



Focus sur la sobriété #2

Sobriété énergétique

- La sobriété énergétique est « une démarche qui vise à réduire les consommations d'énergie par des changements de comportement, de mode de vie et d'organisation collective »
- Elle a été popularisée par l'association négaWatt qui s'inspire des travaux d'Amory B. Lovins, créateur du concept de négaWatt.
- La sobriété est un des trois piliers de la démarche de Negawatt, avec l'efficacité et les EnR)
- Distinction entre sobriété (évitement) et efficacité (réduction). La somme des économies réalisées est le negaWatt.



Focus sur la sobriété #3

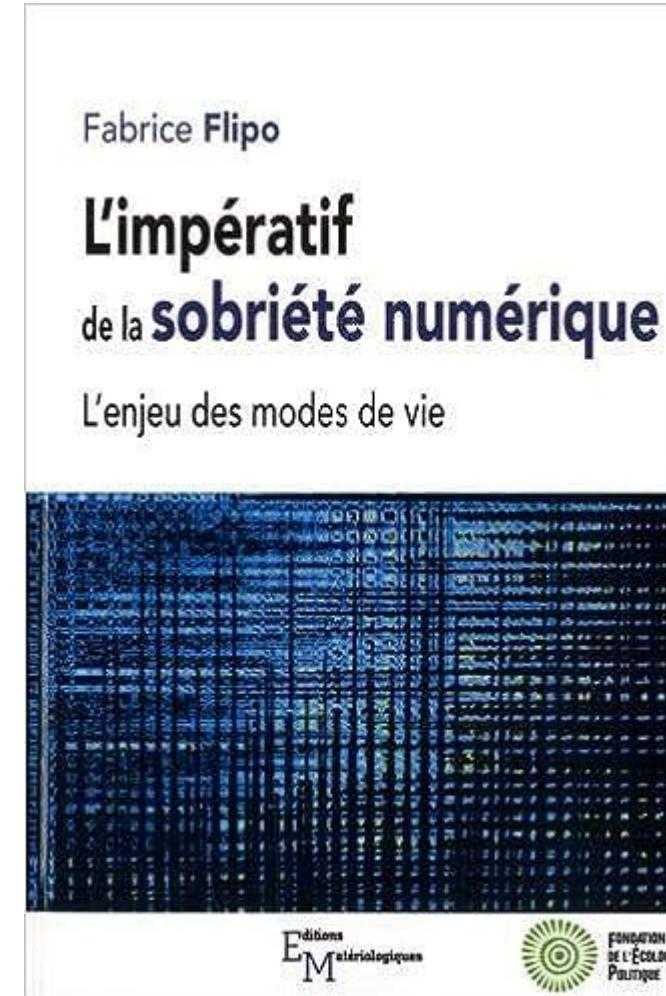
Sobriété numérique

- La sobriété numérique est une démarche qui vise à réduire l'impact environnemental du numérique.
- L'expression « sobriété numérique » a été forgée en 2008 par GreenIT.fr pour désigner « la démarche qui consiste à concevoir des services numériques plus sobres et à modérer ses usages numériques quotidiens ».
- Elle a ensuite été reprise dans deux rapports du Shift Project, un rapport du Cigref, et fait désormais partie du langage commun lorsqu'il est question d'empreinte environnementale du numérique.
- La sobriété numérique entre dans le spectre plus large du numérique responsable qui vise à réduire l'empreinte environnementale, économique et sociale du système d'information, de l'organisation et du métier, en n'excluant pas la mise en place de solutions numériques à cet effet.

Fabrice Flipo

L'impératif de la sobriété numérique

L'enjeu des modes de vie



Reporting RSE – Activité



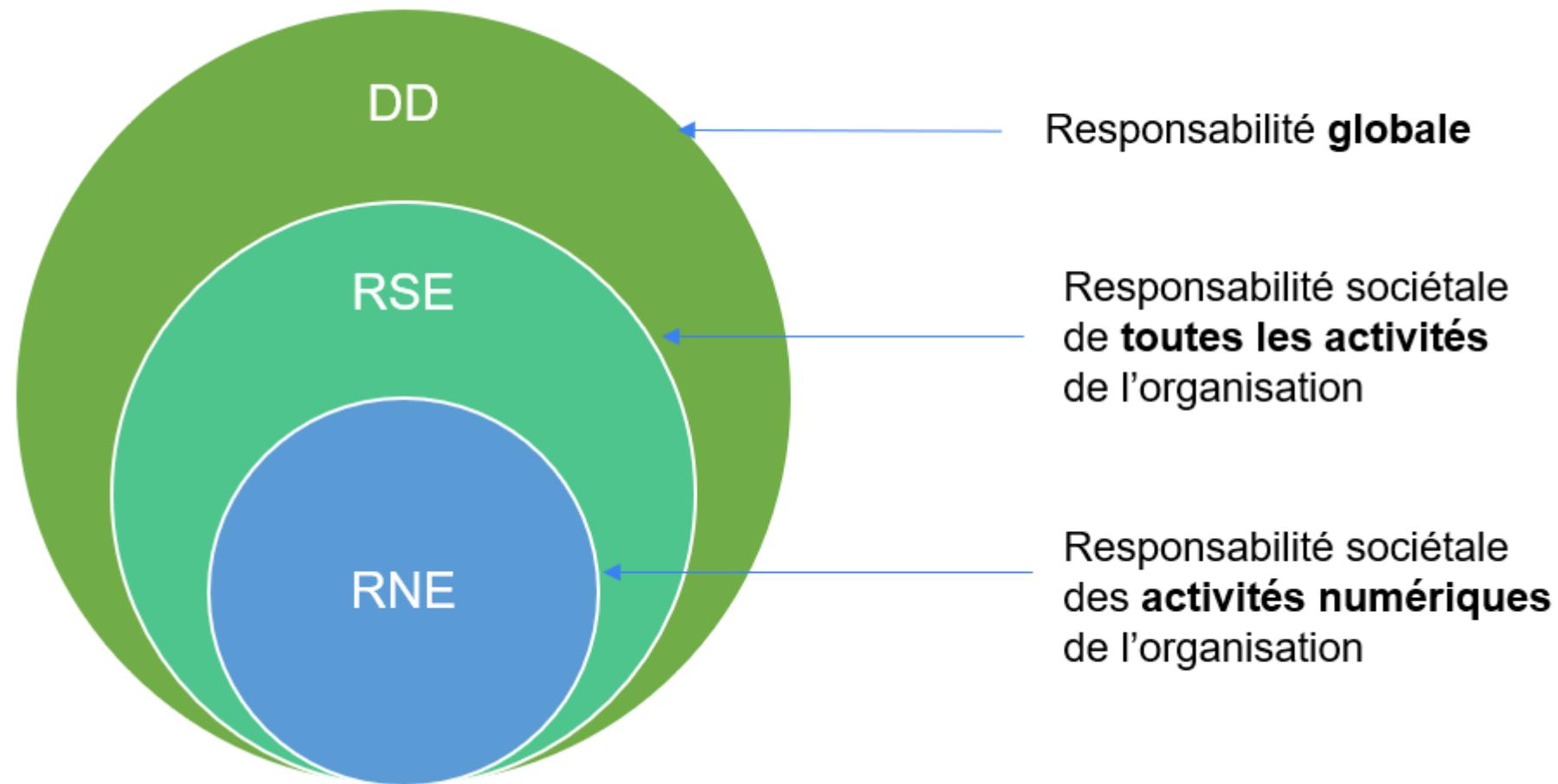
Activité 30' – Reporting RSE – Analyse

- 1) Choisissez une organisation et trouver son rapport de développement durable (l'organisation où vous faites votre alternance peut être une bonne idée)
- 2) Identifiez les actions mises en œuvre pour un numérique plus responsable et catégorisez-les selon les trois piliers du développement durable dans Wooclap : **ARHSPU**
- 3) Restitution : présentation du rapport et des actions, recul critique et suggestions d'amélioration

Exemples : [rapport de développement durable d'EY](#), [rapport de votre organisation d'alternance](#), [rapport de l'EFREI](#)...



Synthèse sur la RNE



Ressources

- [**The limits to growth**](#) (Rapport Meadows du Club de Rome, en français halte à la croissance)
- [**GIEC**](#)
- [**Jean-Marc Jancovici**](#)
- [**Bonpote**](#)
- [**Mooc du C3D « Comprendre la crise écologique »**](#)

Synthèse et questions sur le module 1



Pause déjeuner 1h



Développement durable #1

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE



Source - Nomadia



Introduction et contexte



Fondamentaux du développement durable



Impacts environnementaux du numérique



Ecoconception de service numérique



Gestion de projet IT et développement durable

Impacts environnementaux du numérique

Introduction

Activité 5 ' – Impacts environnementaux du numérique – Découverte

Quel pourcentage des émissions de gaz à effet de serre représente l'empreinte environnementale du numérique

- 1) *En France*
- 2) *Dans le monde ?*

Chiffres-clés #1 – Impact global

Niveau mondial : le numérique représente en 2019 environ **4%** des émissions de gaz à effet de serre

- > émissions de l'aviation civile
- Impacts de 2 à 3 fois ceux de la France



Source : GreenIT.fr

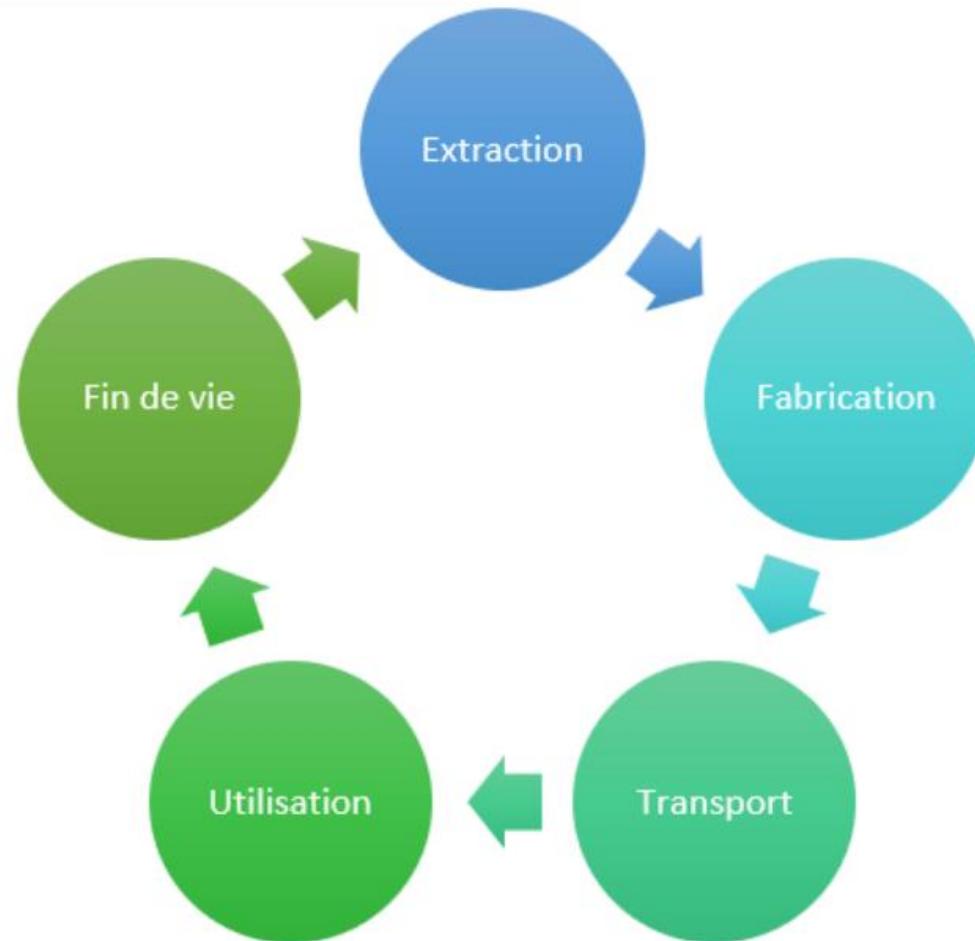
En France

Selon l'ADEME le numérique est responsable d'environ **2,5%** des émissions de gaz à effet de serre car le mix énergétique en métropole est peu carboné.

Perspectives : avec le développement des usages et l'équipement des pays du sud, les impacts au niveau mondial devraient **doubler d'ici 2025** et donc atteindre **8%**

Il existe aussi des **effets rebond**, qui représentent l'augmentation de la consommation liée à l'efficacité d'une technologie (exemple : explosion de l'usage d'Internet via les appareils nomades et à un meilleur accès au réseau mobile, un meilleur débit, etc...), ainsi que des **effets indirects**, plus difficiles à quantifier.

Chiffres-clés #2 – Répartition des impacts



Analyse du cycle de vie (ACV)

Méthode d'évaluation qui permet de suivre les flux physiques de matières et d'énergie, et de déterminer, selon plusieurs critères (principalement consommation d'énergie primaire, émissions de GES, consommation de ressources abiotiques, consommation d'eau), quelle est l'étape la plus impactante dans le cycle de vie d'un produit ou d'un service numérique.

Exemple : l'analyse du cycle de vie des équipements numériques permet d'attribuer aux **phases d'extraction et de fabrication** la majorité des impacts environnementaux du numérique. En France cela représente environ **75%**.

Chiffres-clés #3 – Principaux types d'impacts



Epuisement des ressources abiotiques

Métaux, terres rares



Changement climatique

Réchauffement global dû aux émissions de gaz à effet de serre. Les gaz à effet de serre n'ont pas tous le même pouvoir de réchauffement (PRG, pouvoir de réchauffement global)



Consommation d'eau douce

Sur toutes les étapes du cycle de vie (extraction, fabrication, usage)



Consommation d'énergie primaire

Energie utilisée pour produire de l'électricité



Consommation d'énergie finale

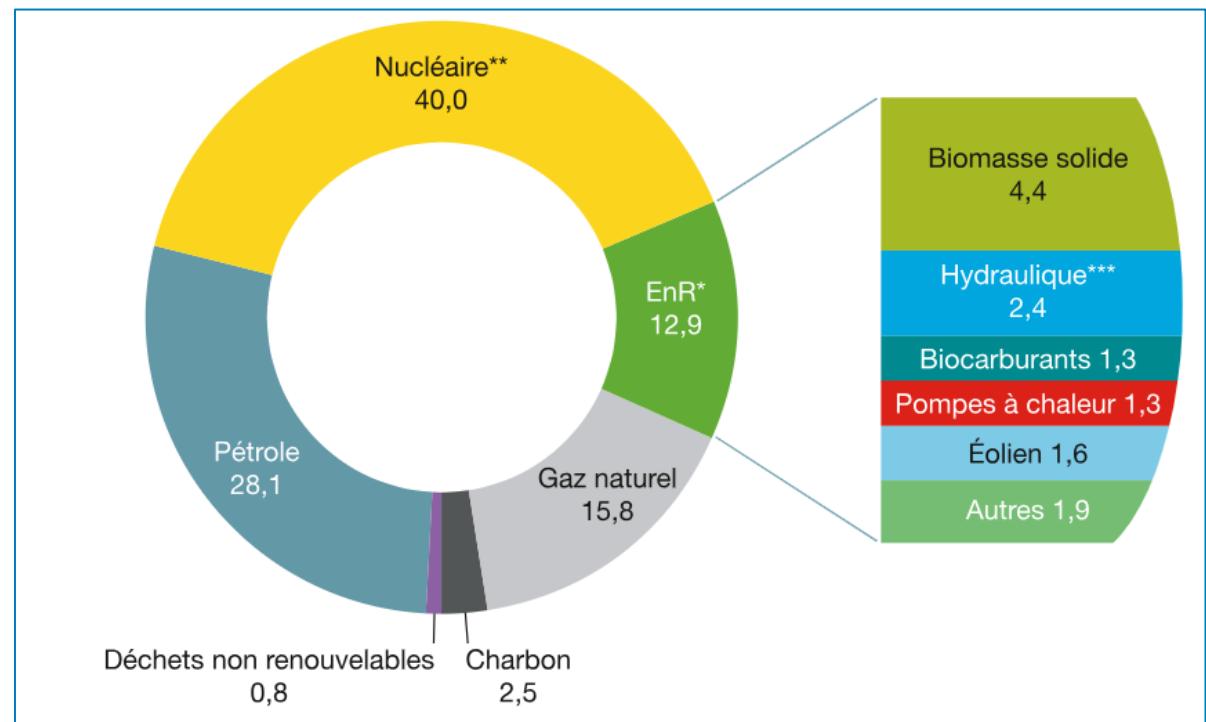
Électricité consommée

Chiffres-clés #4 – Focus sur l'énergie

Consommation énergétique (kWh)

10% de la consommation électrique française est attribuée aux services numériques.

- **Energie grise** : l'énergie utilisée hors phase d'usage
- **Energie primaire** : énergie utilisée pour produire de l'électricité
- **Energie finale** : électricité utilisée (environ 1/3 de l'énergie primaire)
- **Mix énergétique** (ou bouquet énergétique) : répartition des différentes sources d'énergie primaire utilisées dans une zone géographique donnée.



Mix énergétique de la France - Source : DataLab

Chiffres-clés #5 – Empreinte cachée

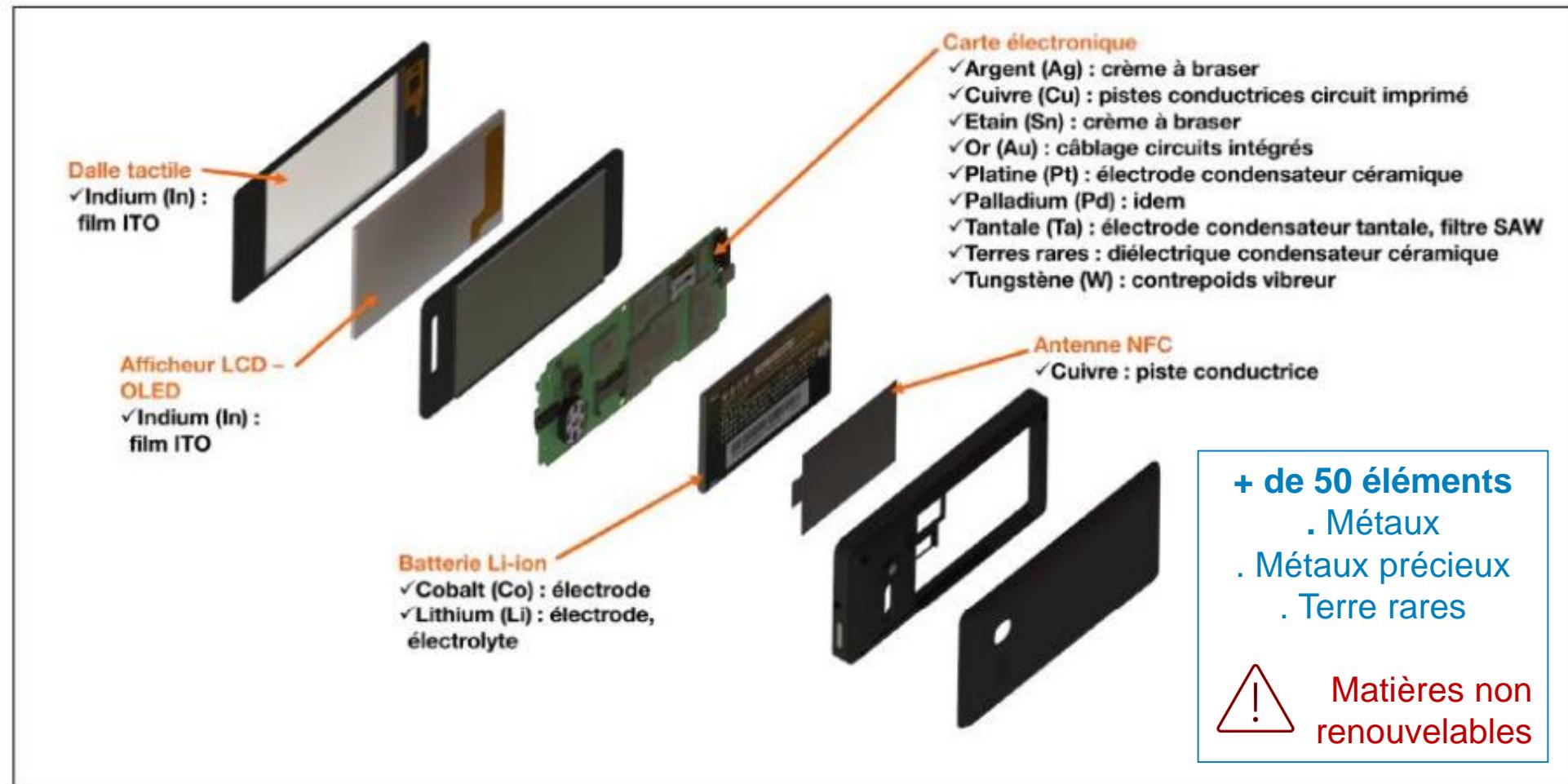


Source : fresque du numérique

Conceptualisé par le chimiste et physicien allemand **Friedrich Schmidt-Bleek** en 1994, le **sac à dos écologique**, en anglais « ecological rucksacks », montre les impacts invisibles des équipements numériques. L'indicateur **MIPS** correspond à la quantité de matières nécessaires par unité de service (materiel input per unit of service)

La fabrication d'un **smartphone** de 120 grammes nécessite par exemple **70 kg** de matières premières dont la plupart sont considérées comme non renouvelables (métaux comme l'or ou l'argent et terres plus ou moins rares : lithium, néodyme, antimoine, gallium, coltan, yttrium), sans oublier l'énergie grise et l'eau.

Chiffres-clés #6 – Eléments d'un smartphone



Chiffres-clés #7 – Activité



Activité 15 ' – Matérialité du numérique – Composition d'un smartphone

1) En vous aidant de l'outil interactif développé par Systex « [Des métaux dans mon smartphone](#) »,

Réaliser les deux étapes de l'activité du MooC « Impacts environnementaux du numérique » :

[Autopsie d'un smartphone](#)

2) Restitution : qu'avez-vous retenu de l'exercice ?

Concepts



Obsolescence programmée

La loi la définit comme « l'ensemble des techniques par lesquelles un metteur sur le marché vise à réduire délibérément la durée de vie d'un produit pour en augmenter le taux de remplacement. »

Autre nom : obsolescence prématuée

Différents types d'obsolescence :

- Obsolescence matérielle
- Obsolescence logicielle
- Obsolescence esthétique ou psychologique



Effet rebond

Augmentation de consommation liée à l'efficacité et/ou au prix d'une technologie. Les effets rebond peuvent limiter ou annuler les bénéfices environnementaux. Il existe différents types d'effets rebond (directs, indirects, systémiques). Par exemple, avec la miniaturisation des processeurs, leur fabrication requiert moins de matériaux, ce qui entraîne une baisse de prix et par conséquent une explosion de la demande



Focus sur les effets rebonds du télétravail

Effets induits du télétravail

Pause 10'



Réglementation

Sanction pénale en cas
d'obsolescence programmée
avérée
(2 ans d'emprisonnement et 300
000 euros d'amende)

Loi TECV
*Transition énergétique
pour la croissance verte*
2015

Qu'est-ce que
**l'indice de
réparabilité**



Loi AGEC
*Anti-gaspillage pour une
économie circulaire*
2020

- Faire prendre conscience de l'impact environnemental du numérique
- Limiter le renouvellement des appareils numériques

Loi REEN
*Réduire l'empreinte
environnementale du
numérique en France*
2021

- Favoriser des usages numériques écologiquement vertueux
- Promouvoir des datacenters et des réseaux moins énergivores
- Promouvoir une stratégie numérique responsable dans les territoires

Autres dispositifs

- Feuille de route Numérique et environnement (2021)
- Feuille de route décarbonation du numérique (2022-2023), intégrée dans SNBC en 2024
- Directives européennes
- Loi sur le devoir de vigilance
- Loi PACTE



Principaux enjeux



Allonger la durée de vie des équipements

Pour limiter les impacts liés à la fabrication, au transport et à la fin de vie



Réduire le nombre d'équipements

Questionner le besoin pour réduire les impacts liés à la fabrication, au transport et à fin de vie, ainsi que la consommation énergétique d'usage



Réduire la taille des écrans

Pour limiter les impacts liés à la fabrication au transport et à la fin de vie.
Plus l'écran est grand, plus il est impactant.



Réduire l'usage des ressources numériques

Pour réduire la consommation énergétique et la dépendance aux écrans

Achat durable et responsable



Achat de matériel

- Durable, réparable, modulable, écolabelisé, reconditionné (favorable au développement de l'**économie circulaire**), local, ou avec matières recyclées, exigence minimale **d'indice de réparabilité** (qui sera remplacé en 2024 par l'indice de durabilité)
- **Location** (économie de fonctionnalité et coopération) ex : location de fairphone coopérative Commonw



Achat de logiciel

- **Clauses** environnementales et sociales à intégrer à **l'appel d'offre**: exemple : labellisation des datacenters où est stockée la solution.



Achat de prestations intellectuelles

- Prestataires sensibilisés / formés / certifiés numérique responsable

L'écoconception

Définition

selon l'ADEME, démarche préventive et innovante qui permet de réduire les impacts négatifs d'un produit ou d'un service sur l'environnement sur l'ensemble de son cycle de vie (ACV), tout en conservant ses qualités d'usage

Pourquoi écoconcevoir ?

pour allonger la durée de vie des équipements, car c'est le logiciel qui contribue à l'obsolescence du matériel. On ne change pas nos terminaux parce qu'ils ne fonctionnent plus... mais parce qu'ils rament. Ils rament parce que les logiciels sont toujours plus gourmands : on parle « d'obésiciel ».

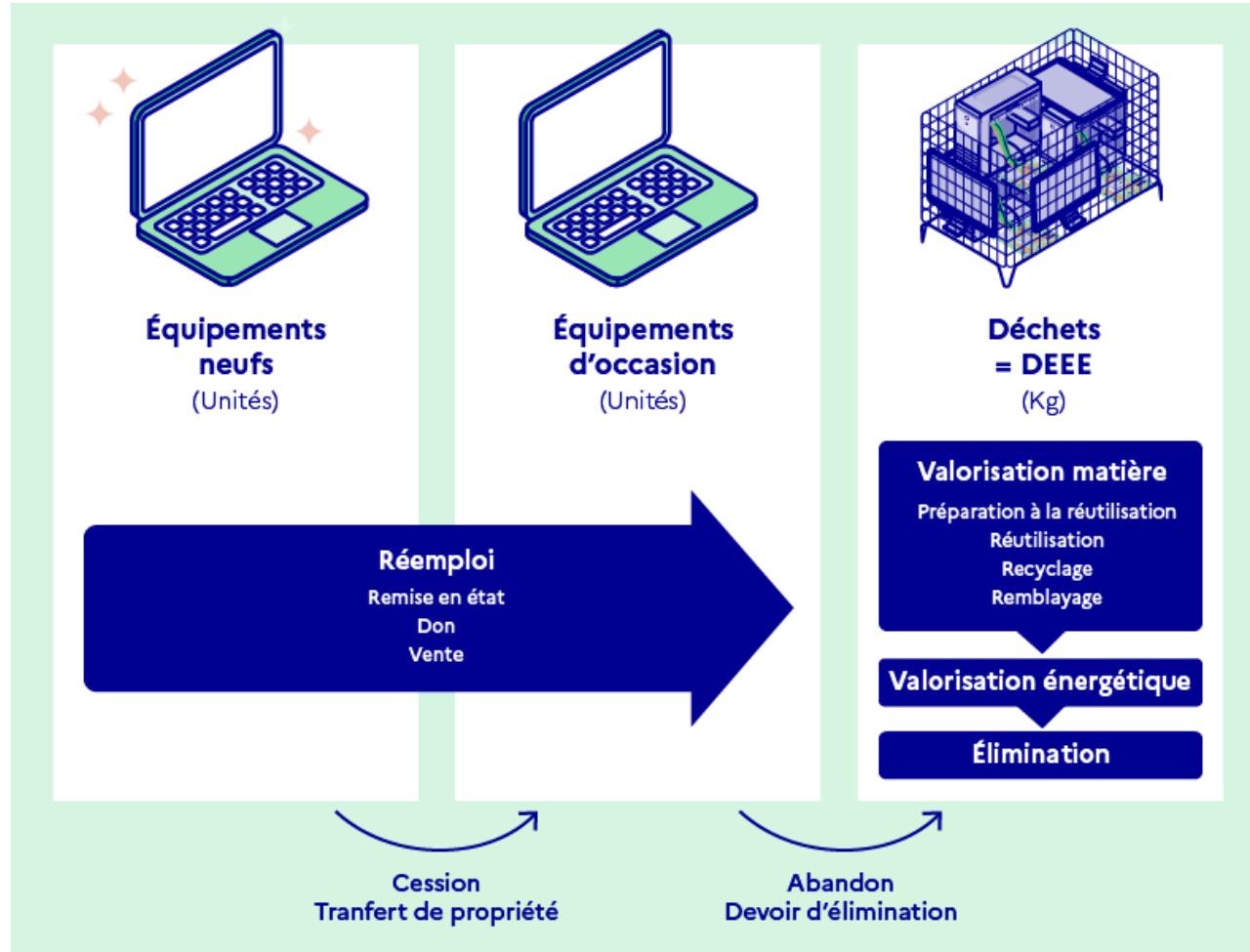
Mais aussi : pour économiser de l'énergie, de la place sur les serveurs, favoriser l'accessibilité et plus globalement l'expérience utilisateur et donc l'image de marque, occasionnant ainsi des résultats économiques positifs tout en permettant de se différencier de ses concurrents et d'être mieux référencé par les moteurs de recherche.

Référentiel général d'écoconception de services numériques



Fin d'usage et fin de vie

Cycle de vie de l'équipement informatique



Réemploi : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.

Réutilisation : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau.

Recyclage : toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblayage ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage.

Le réemploi



Remise en état

- **Remise à niveau**

Ajout de mémoire, remplacement HDD par SDD, mise à jour des logiciels....

- **Réparation**

- **Reconditionnement**

Test, diagnostic, effacement des données, et réemballement unitaire de l'équipement



Don

Le don d'équipements fonctionnels permet d'allonger la durée de vie de ces derniers.

C'est un acte de cession qui peut-être destiné à des structures de l'ESS spécialisées qui pourront organiser une redistribution solidaire auprès de populations en situation de précarité.



Vente

La vente d'équipements fonctionnels permet d'allonger la durée de vie de ces derniers.

Le prix d'occasion permet de rendre ces produits plus accessibles, et donc d'augmenter le pouvoir d'achat acquéreurs. Cela apporte aussi un revenu au vendeur, mais attention aux effets rebonds.

Collecte et traitement des DEEE

Réutilisation, recyclage, valorisation énergétique

- **DEEE : Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques**
- **Filières REP : Responsabilité Elargie du Producteur**

Les filières REP (filières de responsabilité élargie du producteur) sont des filières volontaires gérées par des acteurs privés du recyclage et financées par les fabricants pour gérer la responsabilité du producteur sur le principe du **pollueur payeur**.

- **Eco-organismes : 2 éco-organismes pour les DEEE, Ecologic et ecosystem**

Les éco-organismes ont pour mission de collecter la redevance auprès des producteurs afin d'organiser la collecte et le traitement (valorisation ou recyclage) des DEEE. Ces éco-contributions sont proportionnées aux coûts de traitement des déchets et sont versées aux éco-organismes. Cela décharge les collectivités du coût de gestion des déchets et incite les fabricants à éco-concevoir leurs produits car ils doivent intégrer le coût de gestion des déchets dans le coût de production du produit.



Fin d'usage et fin de vie - Activité



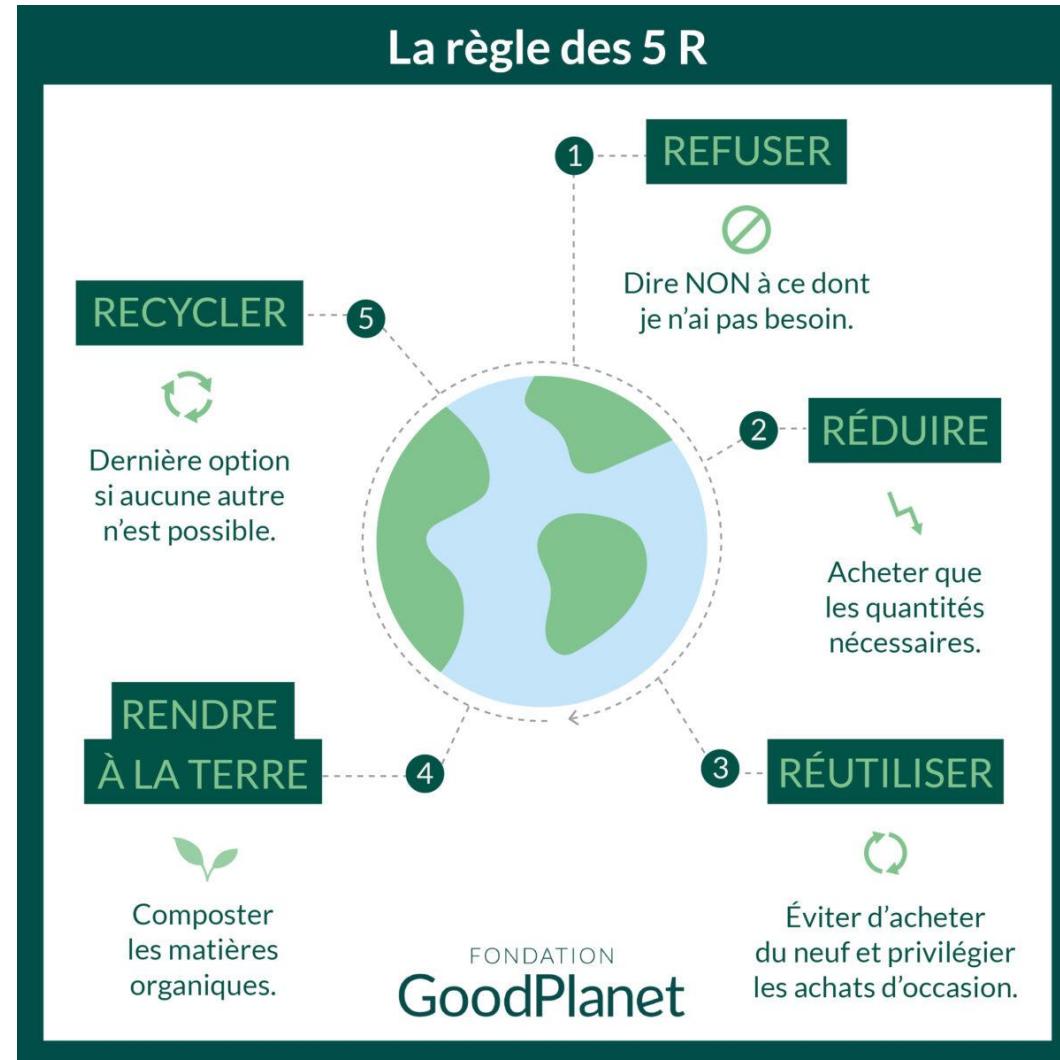
Activité 15 ' – Fin d'usage et fin de vie

- 1) Prendre connaissance de la publication de la Mission Interministérielle numérique écoresponsable
["Fin d'usage, réemploi et fin de vie des équipements numériques, en pratique "](#)
- 2) Faire le [quiz](#) pour tester vos connaissances sur le sujet
- 3) Restitution : qu'avez-vous retenu de l'exercice ?

Synthèse des leviers – Economie circulaire



Synthèse des leviers – Les 5 R du Zéro Déchet



Autres leviers d'action

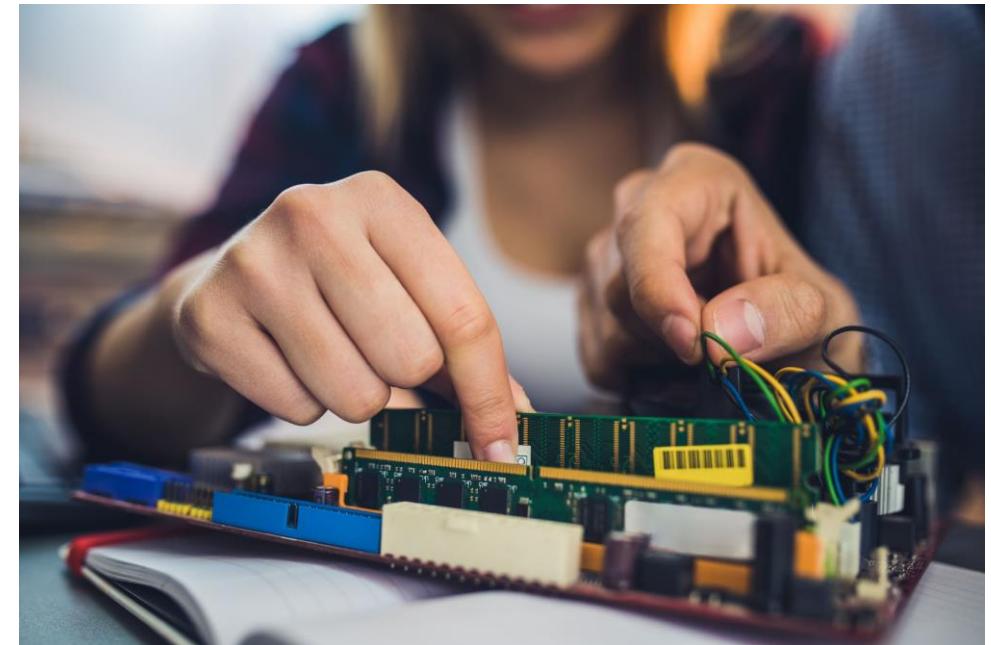
- **Normes et réglementation**
- **Relocalisation** des activités
- **Choix technologiques** : logiciel libre ou open source
- **Usages** : sobriété (ex : connexion filaire ou wifi au lieu de 4G, fibre au lieu d'ADSL, mise hors-tension au lieu de mise en veille, audio plutôt que visio, visio SD plutôt que HD), partage de pièces jointes, stockage en local, envoi de mails etc... Voir bonnes pratiques dans les ressources et « [Du clic au déclic](#) »



Freins

On remplace le matériel souvent en raison

- De l'obsolescence des logiciels : absence de compatibilité
- De l'obsolescence esthétique ou psychologique : ancien matériel fonctionnel mais démodé
- De l'indisponibilité de solutions de réparation
- Du coût de la réparation supérieur ou égal à celui du rachat
- De baisse des performances
- De failles de sécurité
- De manque d'espace de stockage



Impacts économiques et sociaux

Impacts sociaux et économiques

- **Conditions de travail** déplorables : travail d'enfants dans des mines et décharges à ciel ouvert, souvent dans des zones de conflit.
- **Délocalisation d'emplois** : coût de la main d'œuvre peu cher
- **Déplacement** de populations
- **Fracture numérique** (illettronisme)
- **Ethique** (collecte de données personnelles)
- **Dépendance**

Enjeux sociaux et économiques

- **Egalité et diversité** : % de femmes dans les métiers du numérique
- **Traçabilité** des approvisionnements
- **Accessibilité** aux services
- **Sécurité et souveraineté** des systèmes et données
- **Sanitaires** : ondes électromagnétiques (antennes, smartphones)



Source : MiNumEco

Impacts positifs du numérique



Activité 10' – Brainstorming – Impacts positifs du numérique

Réfléchissez aux *impacts positifs du numérique* et postez vos idées dans Wooclap



[Copier le lien de participation](#)



1 Allez sur wooclap.com

2 Entrez le code d'événement dans le bandeau supérieur

Code
d'événement
ITFJSP



1 Envoyez **@ITFJSP** au **06 44 60 96 62**

2 Vous pouvez participer

Pause 10'



Méthodes d'évaluation

L'Analyse du cycle de vie (ACV)

Recense et quantifie tout au long de la vie des produits les flux physiques de matière et d'énergie associés aux activités humaines. Elle en évalue les impacts potentiels

- **Itérative**
- **Multi-critère**
- **Multi-étape** (approche cycle de vie)
- Fait l'objet de **deux normes** de

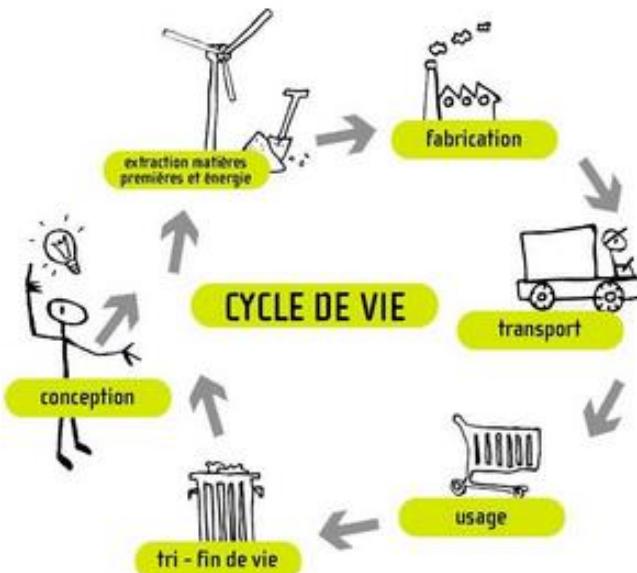
Management environnemental :

ISO 14040 et ISO 14044

- Basée sur **deux catégories d'impacts** :
 - **Epuisement des ressources** non renouvelables (énergies fossiles, ressources abiotiques, eau)
 - **Effets nocifs** (réchauffement, pollutions air/eau, Toxicité, déchets)

Le Bilan Carbone® (ou BEGES)

- Pas spécifique au numérique
- Monocritère
- Différents Scopes : 1, 2, 3 (émissions indirectes)

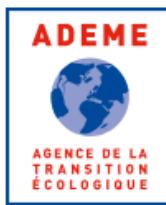


Source : Pôle écoconception

Données et indicateurs

Source de données

Ouvertes



Soumises à une license



Principaux indicateurs

CO2 : unité de référence -> EqCO2 ou CO2 Eq

- Consommation d'énergie primaire (en kWh)
- Epuisement des ressources (kg éq. Sb, antimoine)
- Emissions de gaz à effet de serre (en g ou kg eq CO2)
- Consommation d'eau (en litres)
- Consommation d'électricité (en kWh)

Outils d'évaluation (open source)



**Boîte à outils
numérique
écoresponsable**

Il existe aussi de plus en plus de solutions d'évaluation payantes

Web

- [Carbonalyser](#)
- [Code carbon](#)
- [GreenIT-Analysis](#)
- [Lighthouse](#)
- [NumEcoDiag](#)
- [Yellow Lab Tools](#)

IA

- [ecoCode](#)

Cloud

- [Cloud Carbon Footprint](#)

Logiciel

- [PowerAPI](#)

Serveur

- [Scaphandre](#)

Organisation

- [EcoDiag](#)
- [NumEcoEval](#)
- [WeNR](#)

Introduction



Activité 5' – Impacts du Cloud et sobriété numérique

Visionner la vidéo « [**Le Cloud, problème ou solution à la sobriété numérique ?**](#) »



Idées reçues et tendances du Cloud Computing



Idées reçues

- « *Le cloud c'est immatériel, c'est dans les nuages, donc ça n'a pas d'impact, c'est une technologie propre* ».

Alors que la matérialité du numérique est avérée et la consommation énergétique des datacenters pose problème dans le contexte actuel.

Tendances

- **Externalisation massive vers le Cloud** dans les organisations et au sein de l'Etat (doctrine « Cloud au centre »)
- Explosion des usages due à la facilité d'accès et d'utilisation (à la demande)
- Promesses de neutralité carbone des GAFAM (jusqu'à 96% de réduction de CO2 chez AWS)

Focus sur les impacts du Cloud

Principaux impacts

Datacenters

- Consommation énergétique (haute disponibilité et refroidissement)
- Consommation d'eau
- Surface d'occupation au sol (cf empreinte écologique et biodiversité)
- Déplacement des salariés
- Fuite de liquide de refroidissement

Réseau

- Infrastructures
- Transfert de données

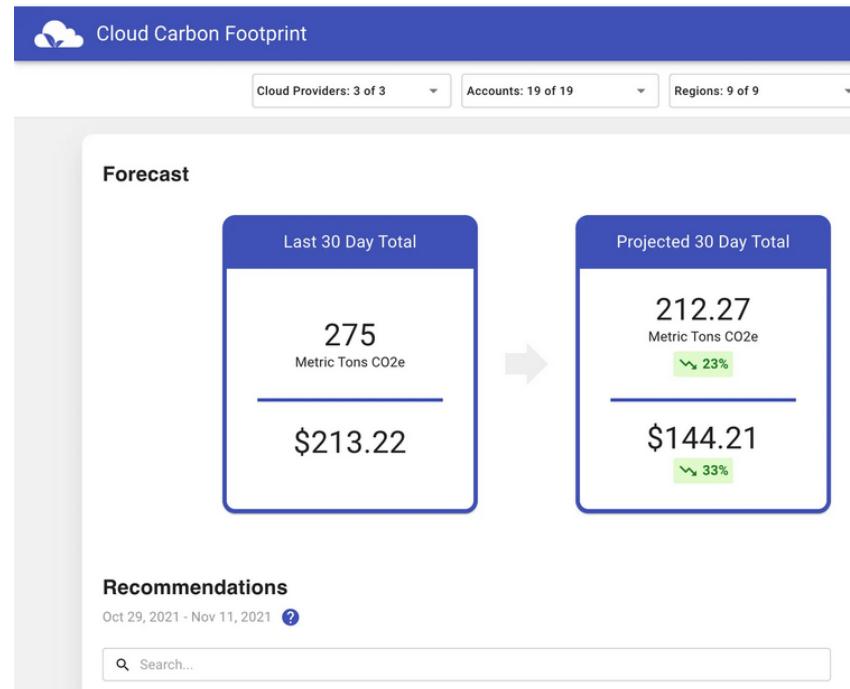
Usages

- Consommation électrique et terminaux utilisateurs

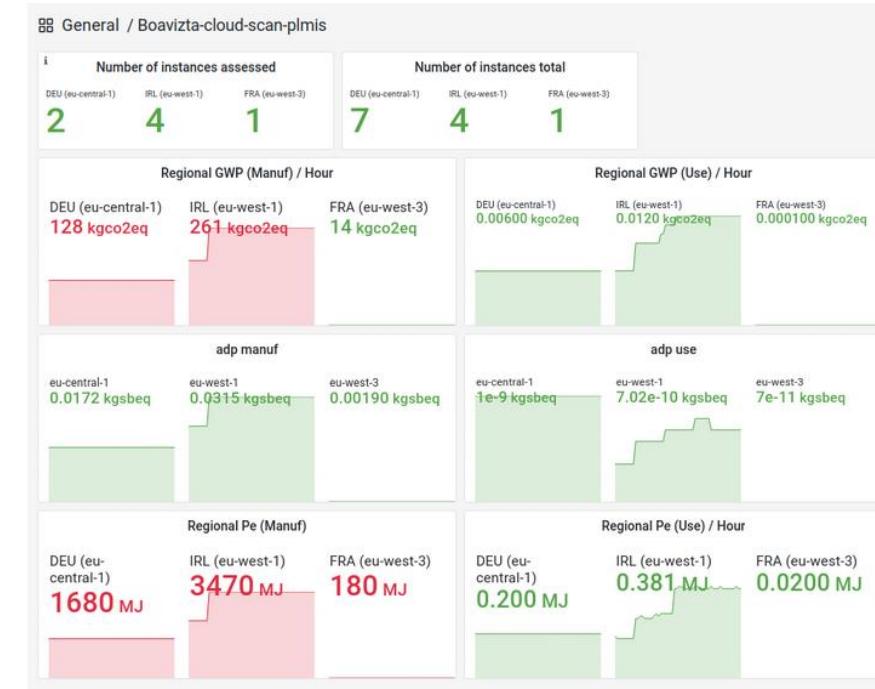
Réduction des impacts annoncée par les cloud providers grâce à

- Efficience énergétique (EnR, free-cooling, récupération de chaleur fatale etc...)
- Mutualisation des infrastructures

Outils d'évaluation du Cloud



Boavizta cloud-scanner



Leviers d'action pour limiter l'impact du Cloud



Activité 10' – Brainstorming – Leviers d'action pour réduire l'impact du Cloud

- 1) Réfléchissez à la façon de réduire les impacts du Cloud.
- 2) Postez vos idées dans WooClap



[Copier le lien de participation](#)



1 Allez sur wooclap.com

2 Entrez le code d'événement dans
le bandeau supérieur

Code d'événement
NBTETZ



1 Envoyez **@NBTETZ** au **06 44 60 96 62**

2 Vous pouvez participer

Impacts de la visio-conférence



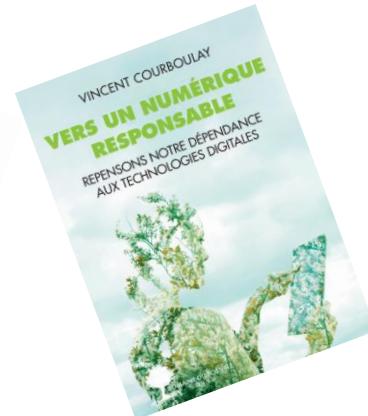
Activité 10' – Découvrez quels sont les impacts de la visio-conférence

- 1) Connectez-vous au site ImpactC2 de Datagir
<https://impactco2.fr/usagenumerique/visioconference>
- 2) Découvrez les impacts de la visioconférence et les moyens de les réduire
- 3) Evaluer l'impact du cours d'aujourd'hui s'il avait eu lieu à distance



Ressources #1

- [GreenIT.fr](#)
- [EcoInfo](#)
- [The Shift Project](#)
- [Institut du numérique responsable](#)
- [Boavizta](#)
- [MiNumEco](#)



Ressources #2

Moocs

- [Mooc Numérique responsable](#)
- [Mooc Openclassrooms](#)
- [Mooc Impacts environnementaux du numérique](#)

Guides / Etudes

- [Ecoresponsable au bureau \(ADEME\)](#)
- [Caractérisation des effets rebond induits par le télétravail \(ADEME\)](#)
- [La face cachée du numérique](#)

Articles

- [Les réductions de CO2 promises par les cloud providers sont-elles réalistes ?](#)
- [Comprendre les résultats des calculettes carbone des cloud providers](#)

Synthèse et questions sur le module 2

