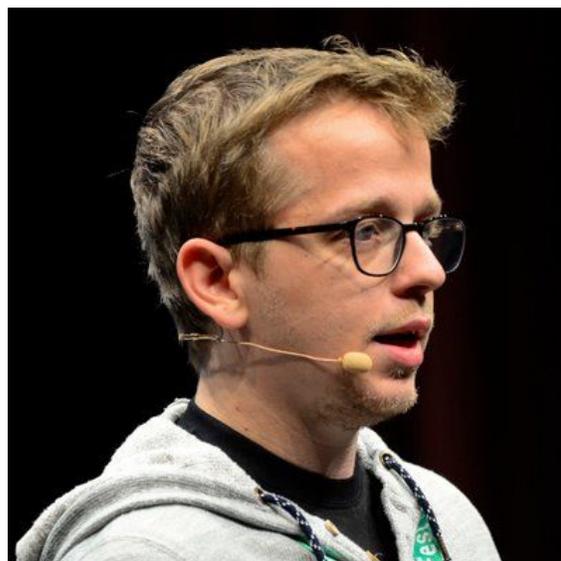


IT's  on US

Transformations  
numériques & responsables

Comment pouvez-vous  
rendre le numérique plus écologique et  
plus responsable ?



Emmanuel DEMEY  
[demey.emmanuel@gmail.com](mailto:demey.emmanuel@gmail.com)

@EmmanuelDemey



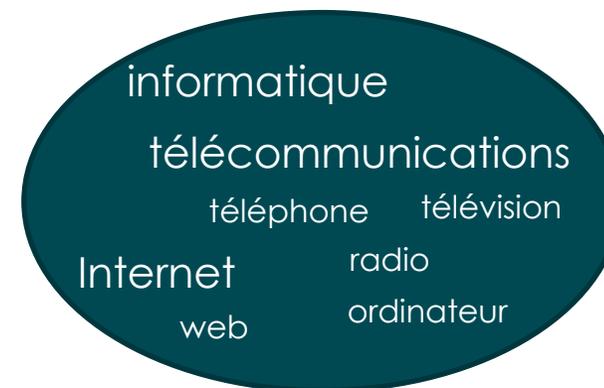
De quoi parle-t-on ?

# Qu'est ce que le numérique ?

Représentation d'informations au moyen de caractères, tels que des chiffres.



## Le Numérique



## 1. acte métier

Emettre une facture



+



+



+





# Les 3 enjeux

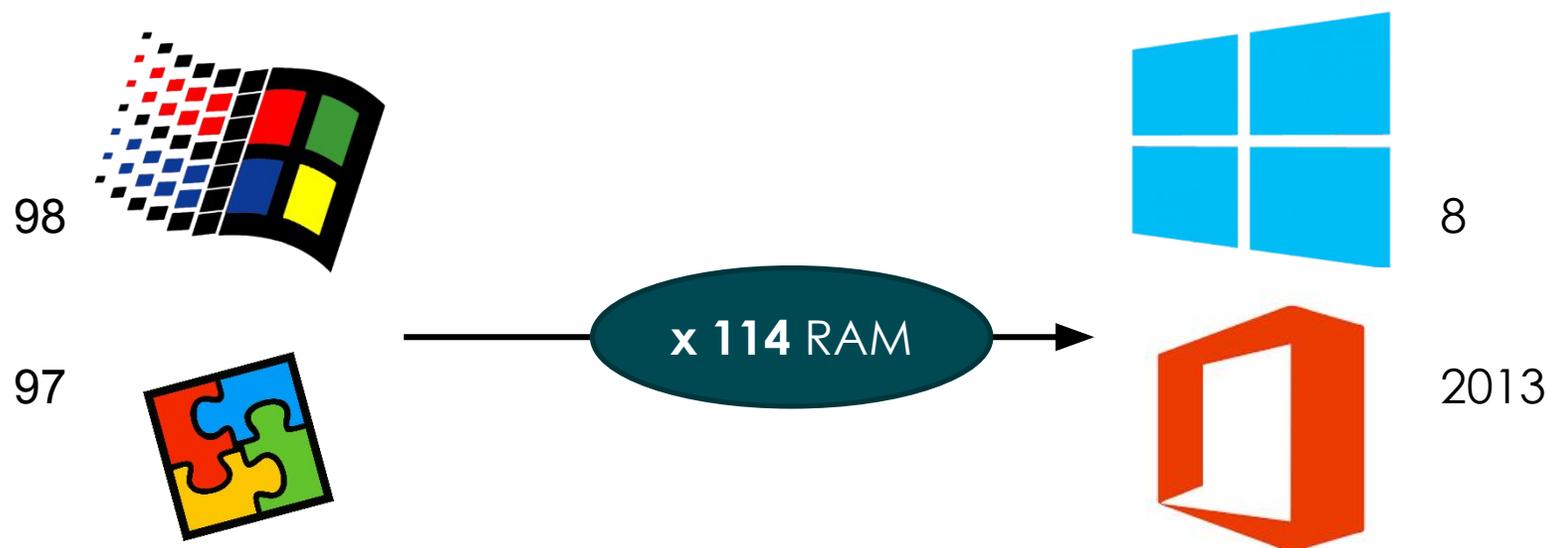
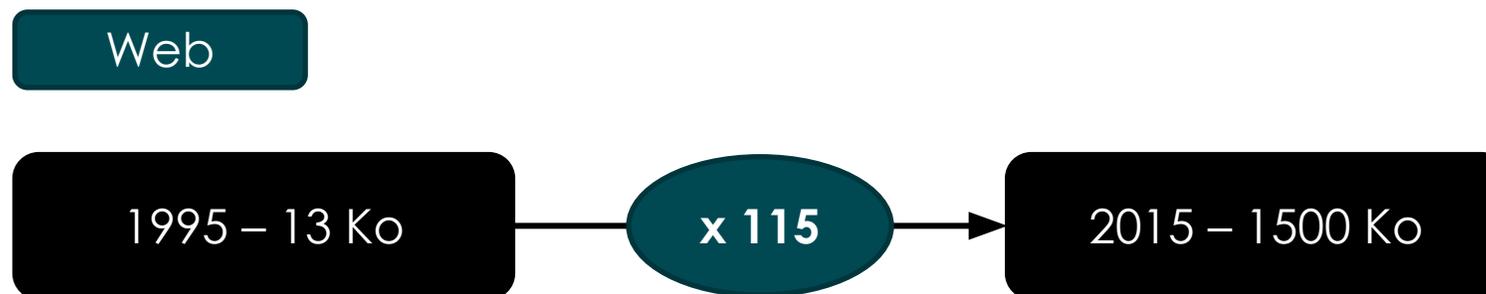
# Enjeux Environnementaux

# Matérialité du numérique - en France

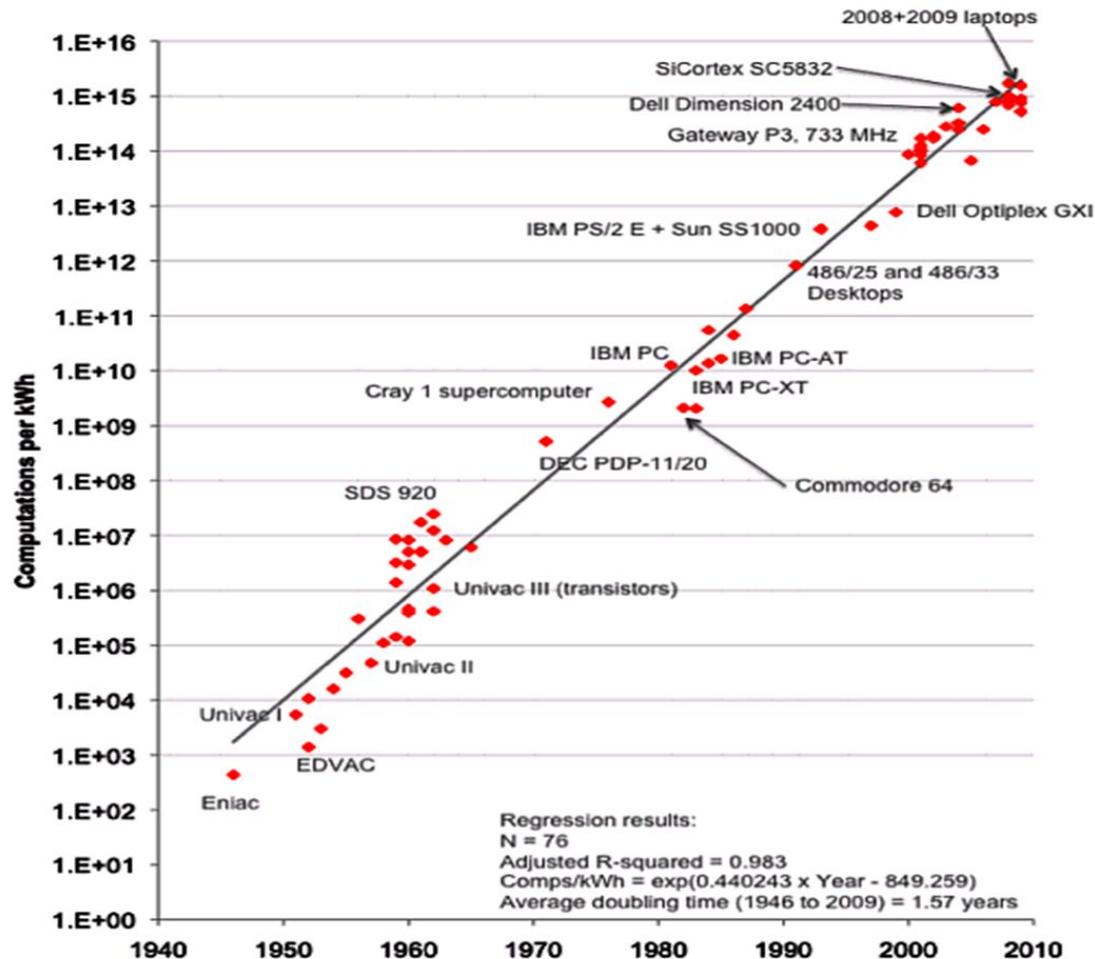


- **651 millions** d'équipements
- **700** tours Eiffel
- **58 millions** d'utilisateurs
- **15 équipements** par français de 15 ans ou plus
- **4h38 connecté** par jour
- **Durée de vie** d'un ordinateur **divisée par 3 en 30 ans**

# Des services numériques de plus en plus gras ...



# ... générant de l'obsolescence



On ne change pas nos terminaux parce qu'ils ne fonctionnent plus... mais parce qu'ils rament.

Loi de Koomey

« le nombre de traitements par Joule double tous les 18 mois »

Loi de Wirth

« les logiciels ralentissent plus vite que le matériel accélère »

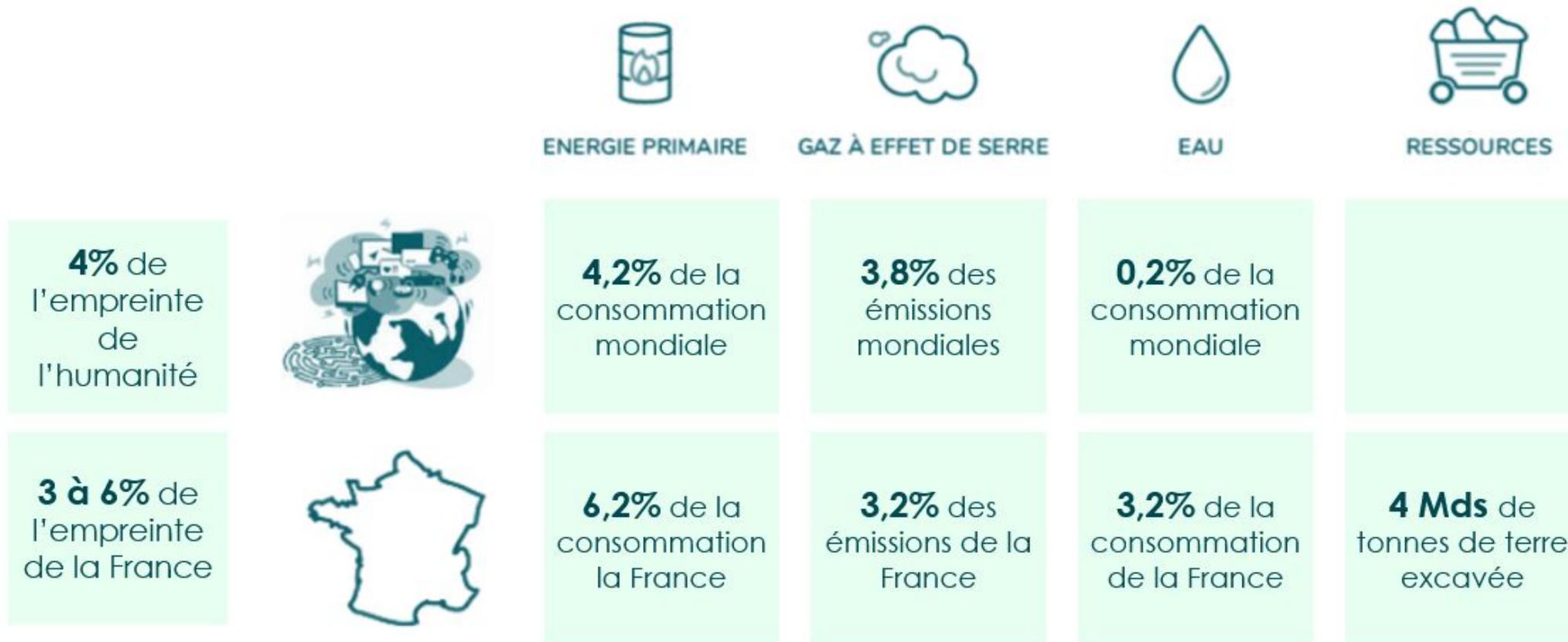
Quel est la part du numérique  
dans l'empreinte mondiale ?

2%

4%

8%

# L'empreinte du numérique



équivalences pendant 1 an

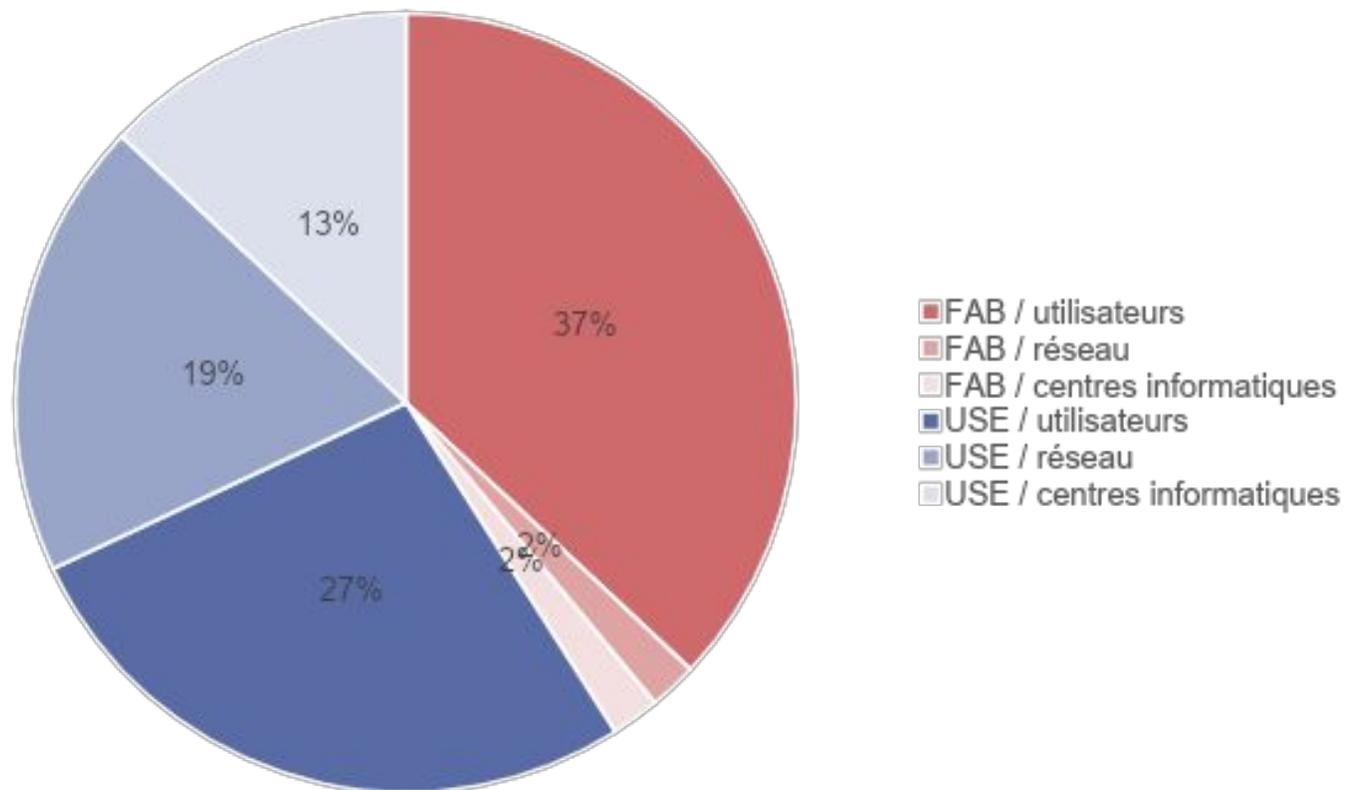
Pour vous, où se situe la majorité  
de l'impact ?

Les terminaux utilisateurs  
Les centres de données  
Le réseau

# Consommation d'énergie primaire

Les équipements utilisateurs sont responsables de 64% de l'énergie primaire

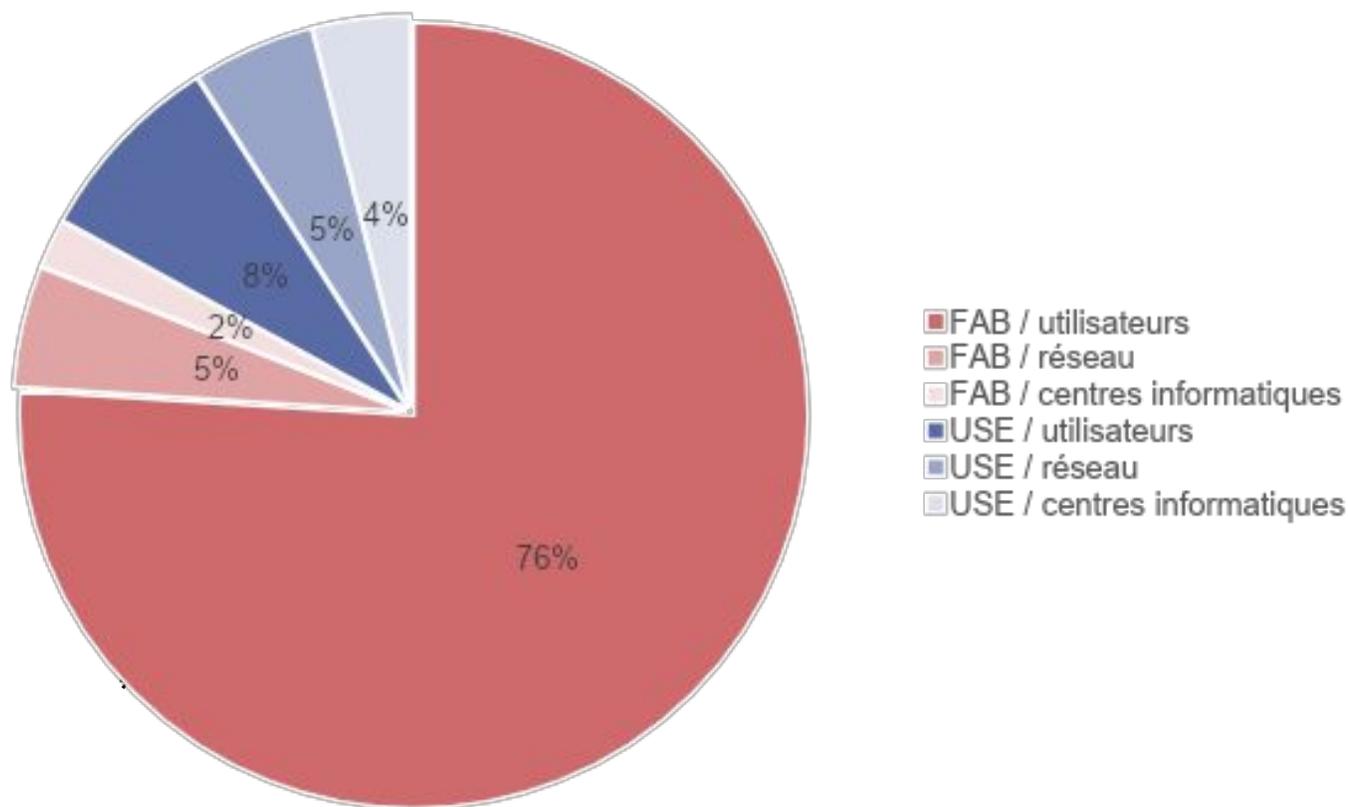
1 radiateur électrique de 1000 watts allumé 8h par utilisateur français et par jour



# Contribution au changement climatique

La fabrication des terminaux utilisateurs est responsable à 76% du changement climatique

6km en voiture de GES  
par utilisateur français  
et par jour

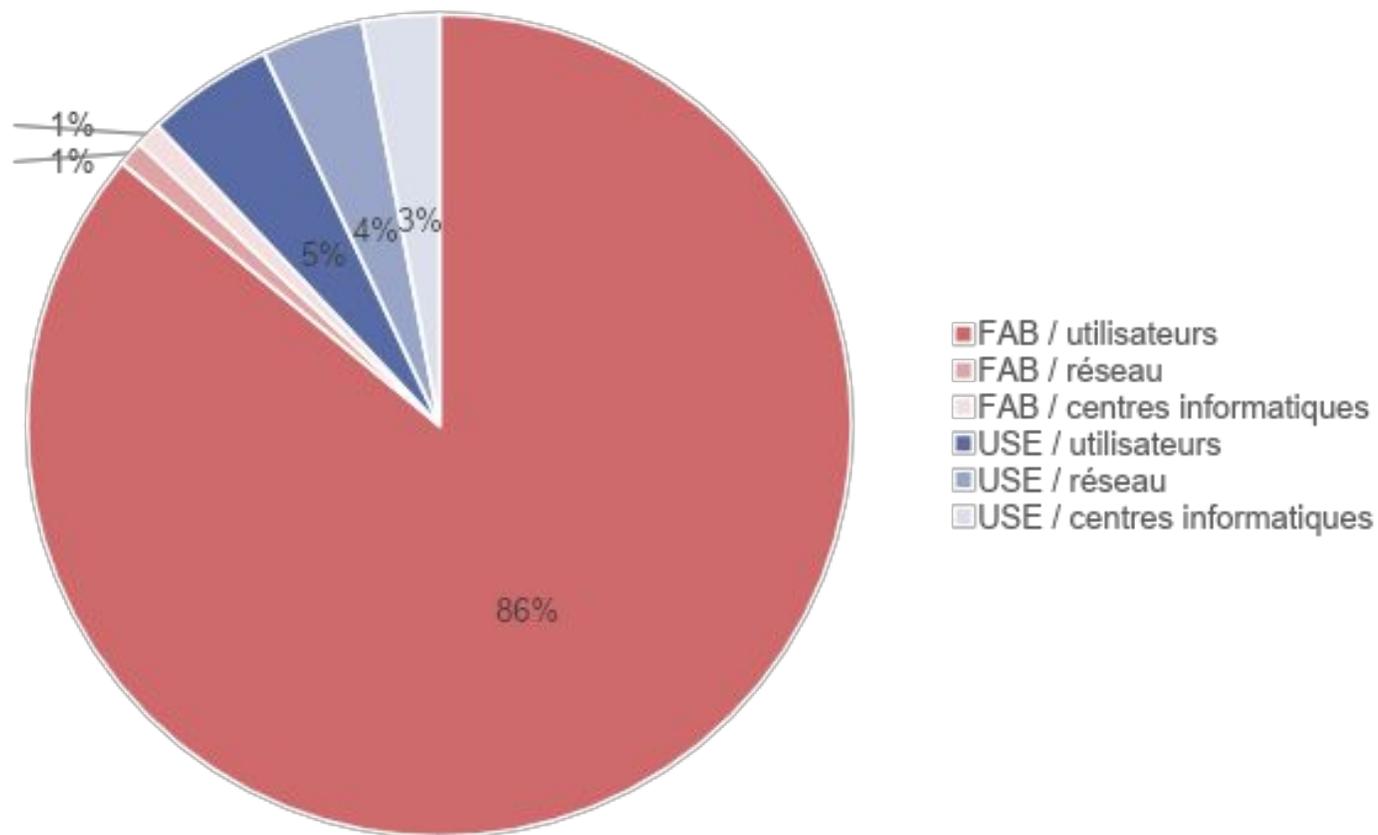




# Contribution au stress hydrique

La fabrication des terminaux utilisateurs est responsable à 86% de la consommation d'eau

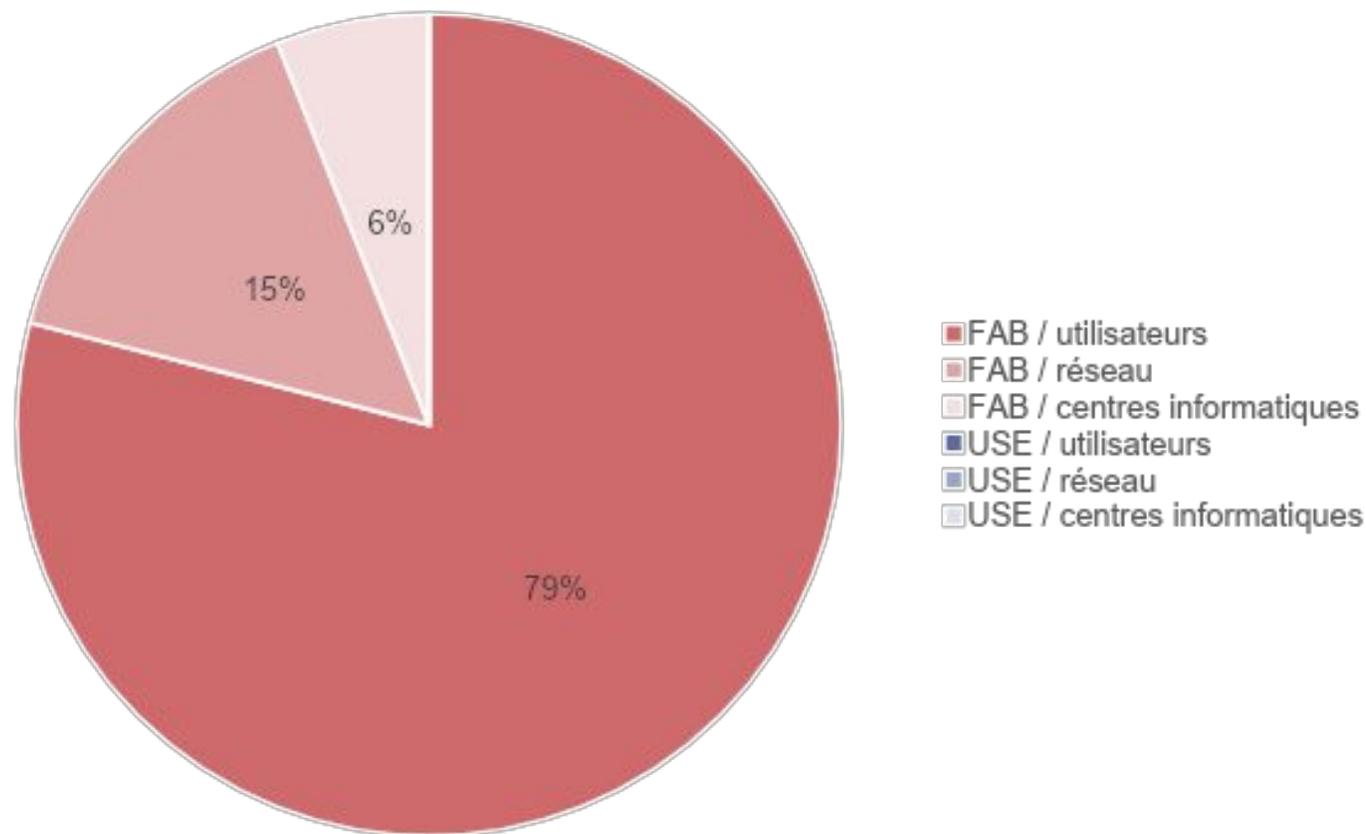
3 packs d'eau  
par utilisateur français  
et par jour



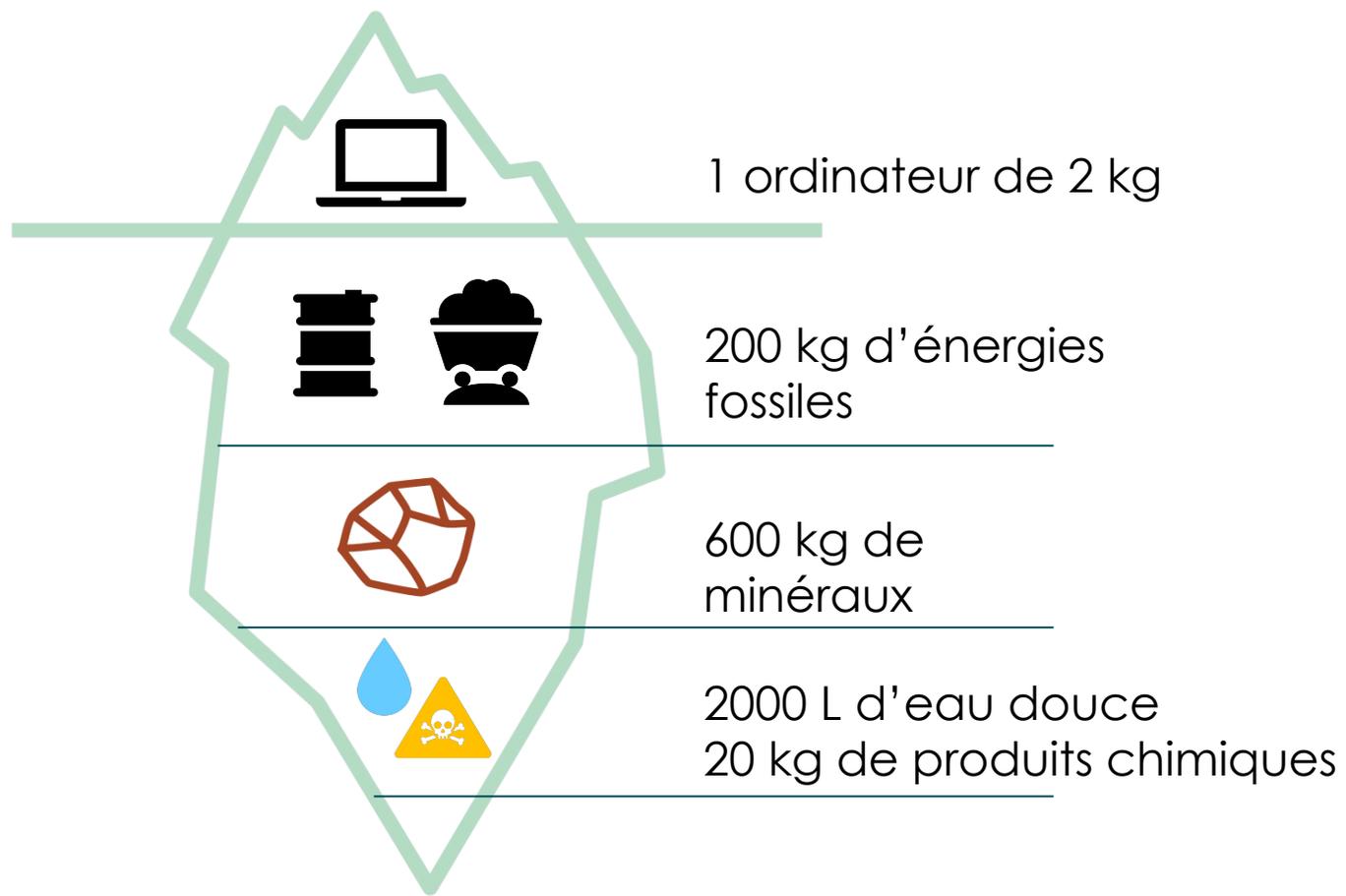
# Épuisement des ressources non renouvelables

La fabrication des terminaux utilisateurs est responsable à 79% de l'épuisement des ressources non renouvelables

197 kg de terres excavées  
par utilisateur français  
et par jour



# Sac à dos écologique

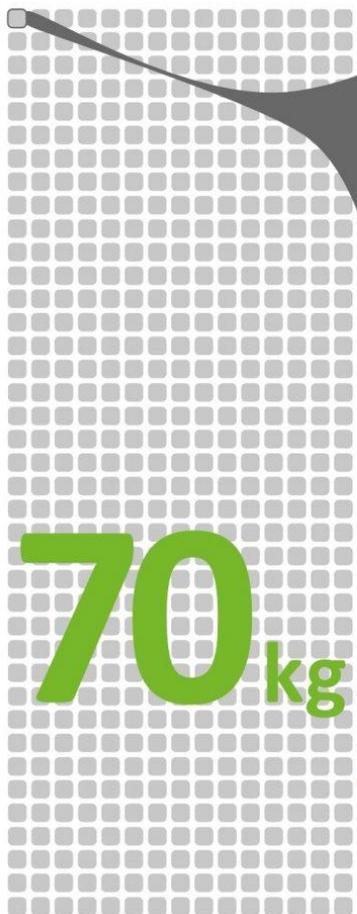


# Épuisement des ressources non renouvelables

70 matériaux  
différents  
dont 50 métaux

Poids moyen des  
matières nécessaires  
pour un smartphone

● = 120 g Poids moyen d'un smartphone



Composition  
d'un smartphone



- Cuivre
- Fer
- Aluminium
- Cobalt
- Étain
- Zinc
- Nickel
- Lithium
- Manganèse
- Chrome
- Argent
- Baryum
- Titane
- Zirconium
- Palladium
- Or
- Bismuth
- Praséodyme
- Néodyme
- Magnésium
- Antimoine
- Strontium
- Indium
- Platine
- Tantale
- Bore
- Tungstène
- Europium
- Terbium
- Gallium
- Yttrium

**70 kg** dont **2/3** environ  
pour l'extraction des  
matières premières

...



# Enjeux Sociaux

A quoi vous fait penser  
'l'Accessibilité Numérique' ?

# Rendre accessible à tous les services numériques

L'illectronisme touche 17% de la population selon l'INSEE

20 % des français ne peuvent pas utiliser les outils et services numériques du fait de leur handicap selon le secrétaire d'Etat aux personnes handicapées

Mais nous parlons également de déserts numériques, diversité des terminaux, ...







Un handicap peut être  
permanent, temporaire ou  
situationnel

# La dépendance et les dark patterns

Lancer automatiquement les vidéos : Netflix

Scroller à l'infini, notifier, renouveler le contenu : Réseaux sociaux

Complexifier les désabonnements : Amazon

Valider les optins par erreur (positif / négatif)

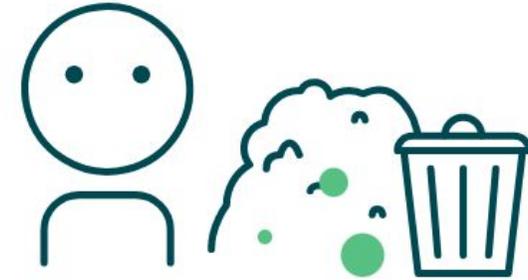


# Le travail des enfants



**40 000 enfants**

travaillent dans les mines du sud de la République Démocratique du Congo pour extraire des ressources nécessaires à la fabrication des équipements.



**45 000 enfants**

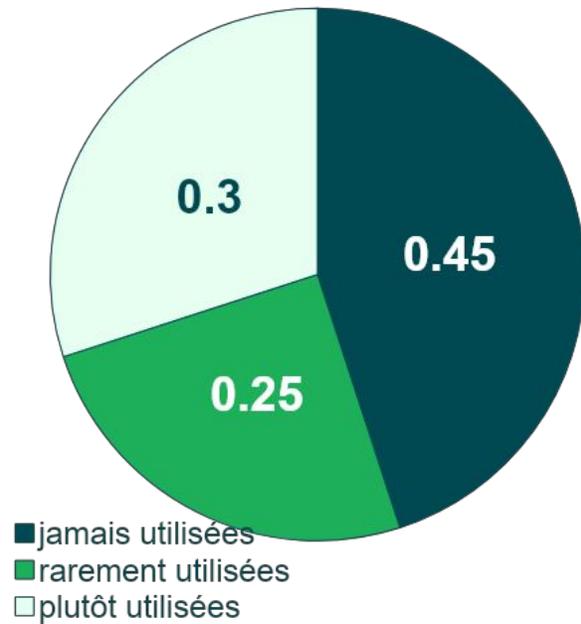
trient et récupèrent des composants et des métaux « précieux » à partir des déchets électroniques dans les décharges de Delhi.

1. [Mon smartphone est-il lié au travail des enfants ?](#)
2. [Delhi, capitale mondiale des déchets électroniques](#)

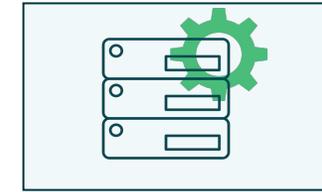
# Enjeux Économiques

# Impacts économiques

Utilisation des fonctionnalités des services numériques



**Echec projet**  
seulement 29 % des projets IT = OTOBOQ \*



**Surcoûts matériel**  
équipement, hébergement



**Perte d'UX**  
Poids des pages web x1.15 en 20 ans



**Surcoûts main d'œuvre**  
70% des coûts d'un service = maintenance

\* On Time, On Budget, On Quality



# Réglementation

# Loi Réduction de l'empreinte environnementale du numérique

- Chapitre Ier : Faire prendre conscience aux utilisateurs de l'impact environnemental du numérique
- Chapitre II : Limiter le renouvellement des terminaux
- Chapitre III : Faire émerger et développer des usages du numérique écologiquement vertueux
- Chapitre IV : Promouvoir des centres de données et des réseaux moins énergivores
- Chapitre V : Promouvoir une stratégie numérique responsable dans les territoires

# Loi relative à l'accessibilité numérique

- Pour le secteur publique et privé (CA supérieur à 250 millions euros)
- Obligation de publier le niveau de conformité RGAA des sites web, intranet, extranet, applications mobiles et application pour le mobilier numérique urbain
- Obligation de définir un schéma pluriannuel

- Accessibilité : partiellement conforme -

# Loi relative à l'accessibilité numérique

## RGAA

- Référentiel Français composé de 106 critères
- Basé sur le référentiel international WCAG
- Nous devons audité un ensemble de page, en y incluant les pages
  - Accueil
  - Contact
  - Accessibilité
  - Mentions Légales
  - Aide
  - Connexion



Vous avez déjà un service existant et vous voulez l'améliorer

Vous avez un projet de développement

Que faire ?

Comprendre ce qu'est le  
numérique responsable

# Le numérique responsable



Ethique, RGPD,

Qu'est ce qu'est l'accessibilité ?

**L'Accessibilité** est le fait de  
rendre un service numérique  
accessible à **tout le monde**  
quelque soit **son contexte**  
**d'utilisation**

# Qu'est ce qu'est l'écoconception ?

Ecoconception = **standard pour réduire les impacts environnementaux d'un produit ou d'un service**

Norme ISO 14062

**Simplicité**

+

**Frugalité**

+

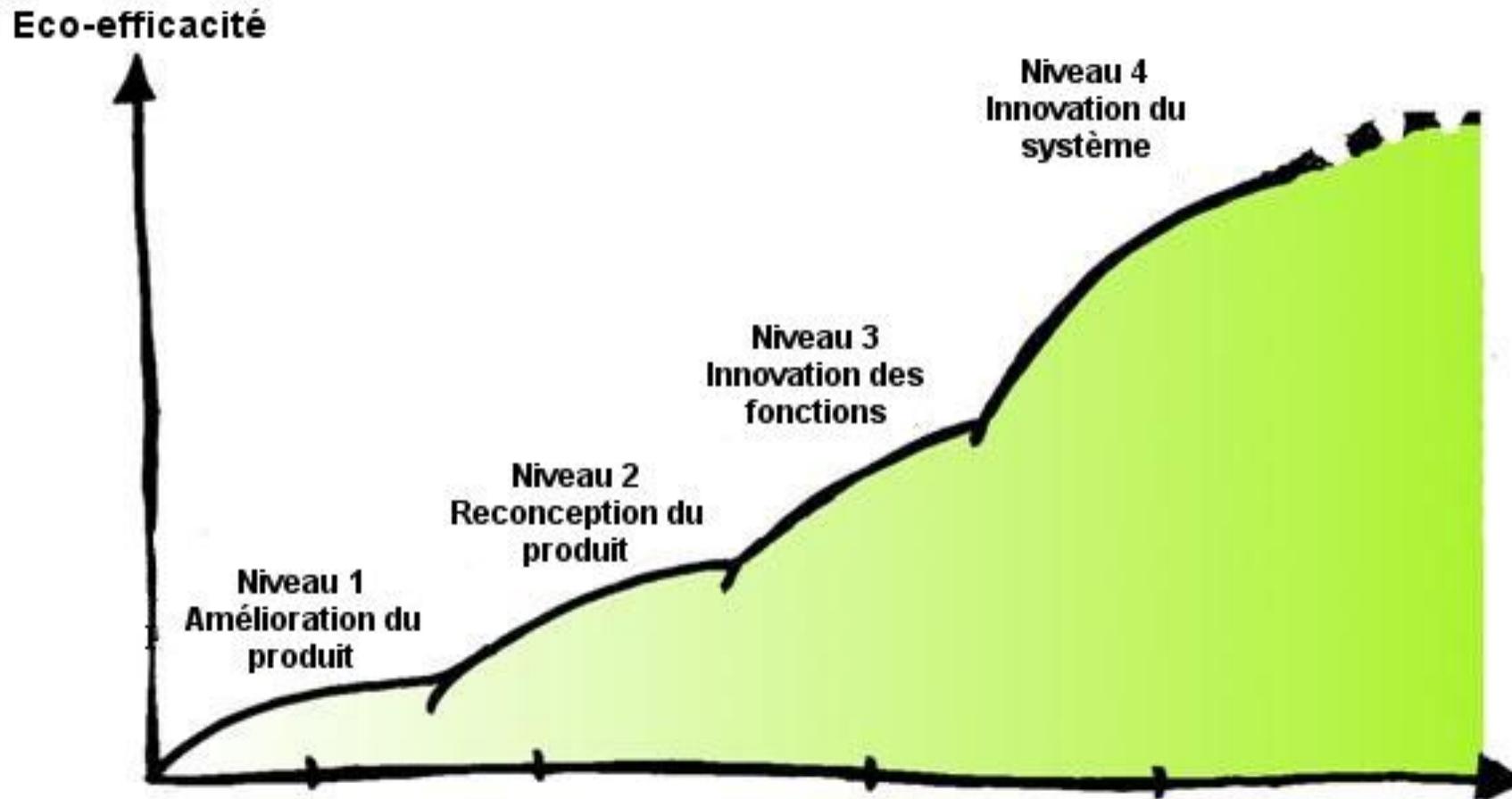
**Pertinence**

lutter contre  
les "usines à gaz"

supprimer l'inutile  
(fonctionnalités, serveurs, ...)

utilité × rapidité × accessibilité

# Les 4 niveaux d'écoconception



# Niveau 1 : Les bonnes pratiques techniques

# 1 Impacts indirects

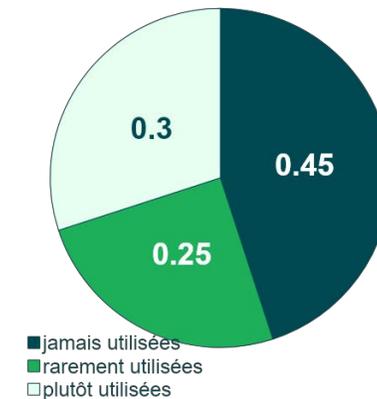
SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE

Travailler sur la réduction de l'impact environnemental au niveau technique aura, indirectement, un impact positif sur :

- la performance ;
- l'accessibilité ;
- la maintenabilité ;
- la compatibilité navigateur ;
- la qualité en général...

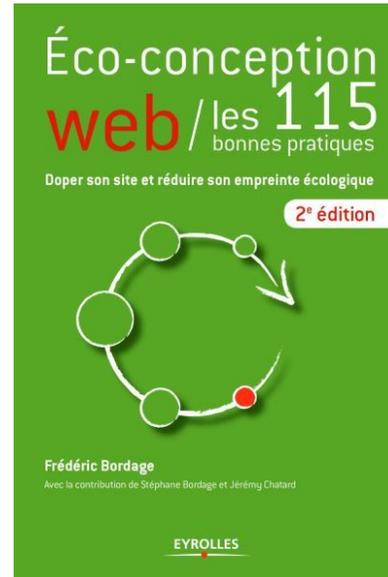
Pour rappel :

Utilisation des fonctionnalités des services numériques



## 2 Evaluer

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Lighthouse

## 3 Former

### SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE

Former les développeurs et les développeuses à la qualité logicielle, permettra de résoudre une grosse partie des problématiques citées précédemment :

- comprendre les standards liés à nos technos ;
- s'assurer de la qualité des produits développés (revue de code, ...) ;
- les initier aux points d'attention qu'ils doivent avoir ;
- garder en tête qu'un produit de qualité ne le reste pas si nous ne restons pas vigilant.

## 4 Critères à vérifier

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE

Voici trois critères que vous pouvez suivre afin d'avoir un état des lieux de votre système (ici pour un service web) :

- le poids de la page ;
- le nombre de requêtes ;
- la complexité de la page (complexité du DOM).

Les solutions présentées permettent bien évidemment de garder une application utilisable sur un parc de navigateurs représentatif.

# 5 Poids de la page

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE

- Diminuer le poids des requêtes.
- Optimiser les images.
- Diminuer le nombre de font.
- Charger dynamiquement une partie de l'application.
- Chargement dynamique des images.
- Optimiser les dépendances externes (Cf Moment).
- Choisir (si nécessaire) la bonne techno front.
- Réfléchir à deux fois avant de développer une API. Un site statique n'est pas suffisant ?
- Optimiser les appels API.

## 6 Nombre de requêtes

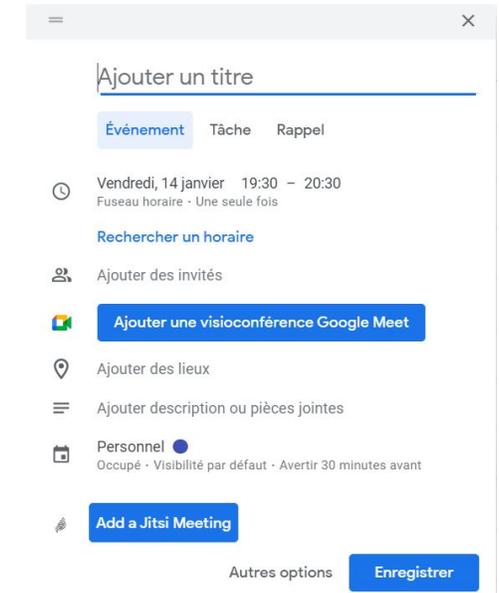
SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE

- Chargement dynamique des images.
- Mettre en cache certaines requêtes pour éviter de les exécuter plusieurs fois.
- Faire attention à l'intégration des solutions de tracking.
- Gestion de l'asynchronisme des applications front.
- Mise en cache des ressources statiques utilisées fréquemment (cache HTTP, Service Worker).
- Concaténer et compresser les ressources statiques.

# 7 La complexité de la page

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE

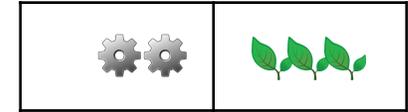
- Se baser sur les standards avant d'installer des dépendances.
- Pensez et écrivez du code simple (HTML, CSS et JavaScript).
- Ecrire du code HTML sémantique.
- Supprimer les éléments du DOM si nécessaire.
- Faire du chargement dynamique de contenu (liste de concerts).
- Limiter le nombre de fonctionnalités proposées (et peut être non utiles).
- Approche **Dévoilement progressif**.



## Niveau 2 : Les bonnes pratiques fonctionnelles

# 1 Eliminer les fonctionnalités non essentielles

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Réduire la couverture et la profondeur fonctionnelle du site web permet d'abaisser son coût de développement initial, sa dette technique et les impacts environnementaux associés.

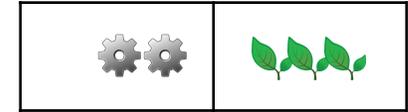
- Il faut donc la centrer sur le besoin essentiel de l'utilisateur / visiteur.
- Plus le site est sobre fonctionnellement, plus il sera simple à utiliser.

## Quand & comment faire ?

- Au moment de l'analyse de l'expression du besoin.
- Ateliers, wireframes ou prototypes avec tests utilisateurs permettent de vérifier l'utilité d'une fonctionnalité en amont de son développement.
- Penser mobile first

## 2 Eliminer les fonctionnalités non utilisées

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Éliminer les fonctionnalités non utilisées implique de :

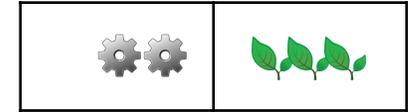
- Mesurer l'utilisation des fonctionnalités en production.
- Piloter l'usage des fonctionnalités, et supprimer celles qui ne sont pas assez utilisées ou qui ont perdu de la valeur.

### **Comment supprimer une fonctionnalité ?**

- La désactiver : sur le principe du feature flipping, empêcher qu'elle soit utilisée (avec un flag).
- La désinstaller : supprimer au maximum le code utilisé puis refactorer le code restant.

# 3 Réduire les médias à l'essentiel

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Réduire les médias à l'essentiel implique de :

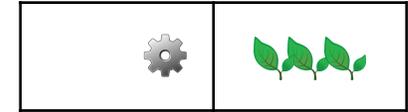
- Eviter les photos, vidéos uniquement présentes pour l'aspect esthétique.
- Privilégier le texte.
- Correctement choisir et compresser les contenus média.

## Comment faire ?

- Se poser la question : qu'est ce que ce visuel apporte à l'utilisateur.
- Privilégier les picto simples en SVG plutôt que les images.
- Video de 30 min = 500 mo / Podcast de 30 min = 30 mo / Texte équivalent < 1 mo
- De manière générale il faut éviter la lecture automatique des vidéos

## 4 Réduire les animations

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Réduire les animations consiste à :

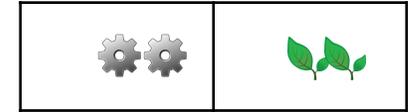
- Avoir des pages avec du contenu simple et statique.

### Comment faire ?

- Supprimer les carrousels.
- Supprimer les effets de style.
- Un changement de couleur n'est pas une animation.

## 5 Limiter les outils de collecte & analyse de données

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Ces outils sont consommateurs de ressources côté utilisateur / visiteur : requêtes nombreuses, fichiers supplémentaires chargés, envoi de cookie ...

### Comment faire ?

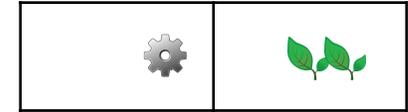
- Questionner l'usage de ces suivis.
- Idéalement, se limiter à un seul outil.
- Privilégier une solution qui consomme peu de ressources.

### Exemple

- Matomo

## 6 Réduire le temps passé par l'utilisateur

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Ne pas générer de dépendance consiste à :

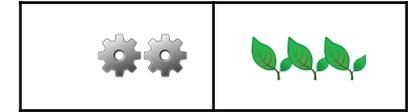
- Ne pas encourager l'utilisateur à se connecter régulièrement sur le service.
- Ne pas encourager l'utilisateur à rester longtemps sur le site.

### Comment faire ?

- Permettre à l'utilisateur de choisir les notifications qu'il / elle souhaite recevoir.
- S'objectiver sur la réduction du temps passé sur le site pour la même réponse au besoin.
- Ne pas proposer de scroll infini.
- Ne pas utiliser des random refresh.

## 7 Réduire le volume de données stockées

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Réduire le volume de données stockées au strict nécessaire consiste à :

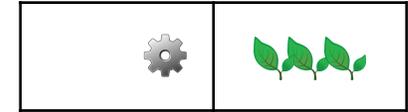
- Optimiser la gestion des gros volumes de données.
- Nettoyer les anciennes données (archivage hors ligne, suppression).
- Vérifier que les sauvegardes peuvent être restaurées.
- Superviser la taille des espaces de stockage.

### **Exemples :**

- Définir des processus d'archivage.
- Eviter les doublons.

## 8 Rendre le service accessible à tous

SIMPLICITÉ – FRUGALITÉ - PERTINENCE



Rendre le service accessible à tous consiste à :

- S'assurer qu'un internaute peut accéder au site et donc ne pas avoir chargé la page inutilement (ou essayé de charger).

### Comment faire ?

- Alléger le service numérique avec les bonnes pratiques ci-dessus.
- Etre conforme RGAA : contraste des couleurs, taille des polices, interligne suffisant, ne pas mettre de texte dans les images, ne pas donner une information via la couleur (ex : la page active dans le menu souligner plutôt que changer de couleur).
- Réduire les blocs de texte à 80 caractères.



Beaucoup de contenu n'est pas facilement lisible voir pas lisible pour certaines personnes

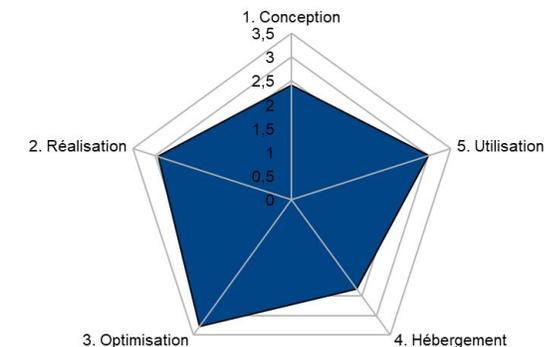
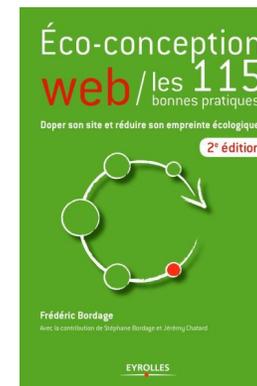
Page précédente 1 2 3 ... 43 Page suivante

Une personne ne voyant pas les nuances de gris ne connaît pas la page active

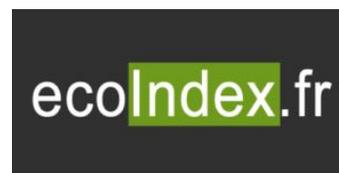
Niveau 1 et 2  
Evaluer la maturité d'écoconception  
et quantifier les impacts  
environnementaux

## S'auto-évaluer

Analyser la maturité des équipes sur les 115 bonnes pratiques avec une checklist open source de GreenIT



Analyser la réalisation technique



Simulation du parcours suivant sur votre site :

Parcours	GES (gCO2e)	Eau (cl)	EcoIndex	Note
Accueil	2.89	4.33	5.72	F
Liste expéditions	2.97	4.46	1.44	G
Une expédition	2.97	4.46	1.26	G

Pour 1000 utilisateurs cela équivaut à :

 **Gaz à effet de serre :**  
• 59 km en voitures

 **Eau :**  
• 14,7 packs d'eau

## Quantifier les impacts via une analyse du cycle de vie

On n'écoconçoit pas un logiciel ou un site web, mais **un acte métier** :

1. Définition d'une **unité fonctionnelle** à étudier
2. Impacts de **tous les équipements physique sous-jacents** (terminaux, réseau, serveurs,...)
3. à toutes les étapes du **cycle de vie** (fabrication, utilisation, fin de vie)
4. **Plusieurs indicateurs environnementaux** (pour éviter les transferts de pollution)
5. Amélioration continue : les plus gros leviers (fonctionnels notamment) en premier

Gaz à effet de serre	Consommation d'eau	Énergie primaire	Ressources abiotiques
205 887 kg CO2 eq	2 265 766 L	5 136 079 MJ	34 kg Sb eq



### Gaz à effet de serre :

- 1 374 586 km en voitures
- Soit 34 tours du monde



### Eau :

- 1 061 080,6 packs d'eau de 9L
- Ou 38 198,9 baignoires



### Énergie primaire :

- 523 radiateurs de 1000W, 8h / jour, 220 jours / an



### Ressources abiotiques :

- 680 millions de tonnes de terre excavée

# Niveau 3

## Repenser les fonctionnalités

Niveau 4  
Repenser le modèle  
économique

Retour du terrain



**Appliquer ces pratiques dès le début**



**Mais faites attention, la dérive est facile ...**

# REX Kiabi, site "Seconde main"

**KIABI**  
la mode à petits prix



<https://www.daveo.fr/rex-ecoconception-application-kiabi/>

# Eviter la dérive en intégrant des critères dans la definition of Done

**Terminée**

**Testée**

**Documentée**

**Sécurisée**

**Performante**

# Eviter la dérive en intégrant des critères dans la definition of Done

**Terminée**

**Testée**

**Documentée**

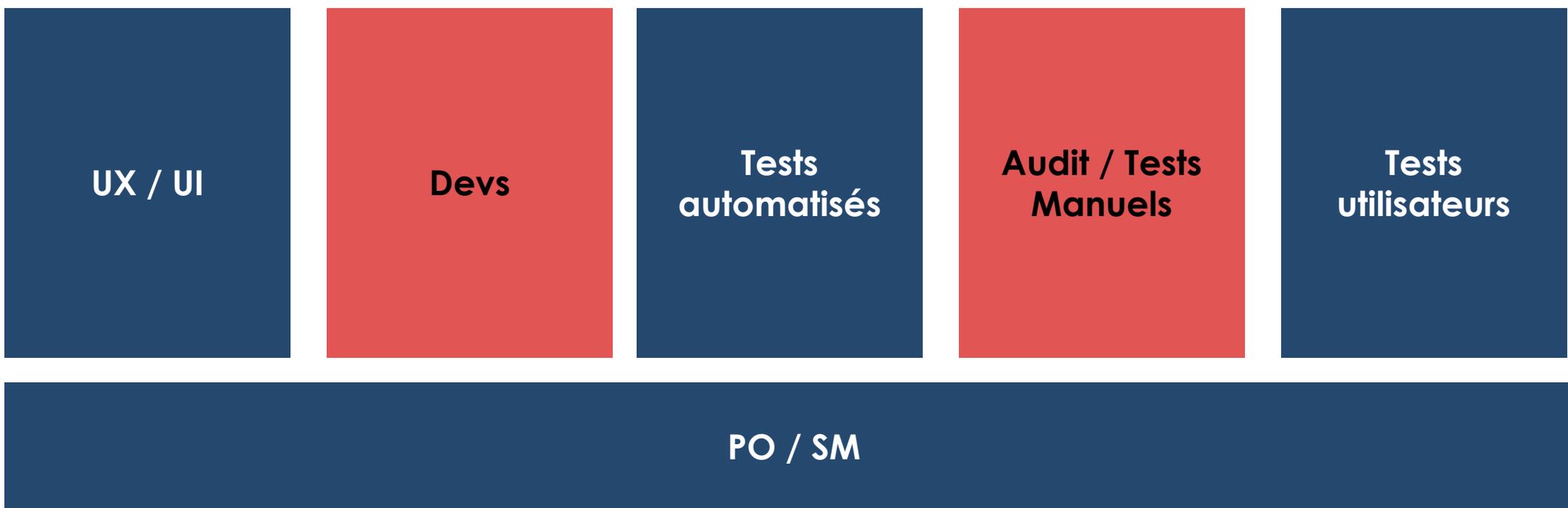
**Sécurisée**

**Performante**

**Eco Conçue**

**Accessible**

# Démarche





S'entourer de partenaires

# Les partenaires sur tout le cycle de vie du numérique

## Apprendre

- Collectif IT's on us
- Association Green IT

## Réaliser un service numérique

- Collectif IT's on us
- Hexatech

## Evaluer mon impact

- Collectif IT's on us
- Weloop

## Agir contre l'obsolescence programmée

- HOP

## Pour des achats plus responsables

- Commown
- Label Epeat

## Pour prolonger la durée de vie des équipements

- Emmaüs Connect
- Ecologic
- Tomorrow tech
- Ecodair

## Recycler

- Ecosystem



Eviter les pièges

# Les pièges à éviter

## **“J’ai supprimé mes emails j’ai fait une super bonne action”**

> La majorité des impacts environnementaux sont à la phase de fabrication des terminaux utilisateurs

## **“J’ai réduit mon impact carbone, mon service est écoconçu”**

> Une évaluation doit être multicritère pour éviter les transferts d’impacts

## **“J’ai cadrer mon site, vous pourriez m’accompagner à sa réalisation responsable ?”**

> il faut intégrer la conception responsable dès le début

## **“J’ai tout fait comme il faut, c’est terminé”**

> La démarche doit être intégrée dans les pratiques quotidiennes au risque de d’augmenter les impacts environnementaux et sociaux”



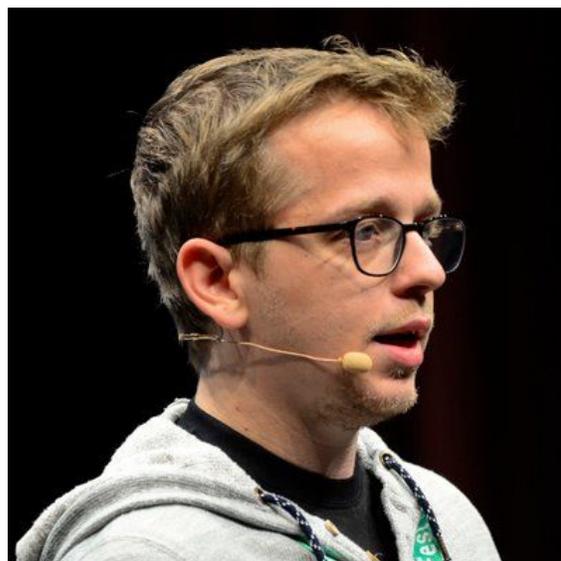
**Merci pour votre présence**



**On compte sur vous pour prêcher la bonne parole**



**Des questions ?**



Emmanuel DEMEY  
[demey.emmanuel@gmail.com](mailto:demey.emmanuel@gmail.com)

@EmmanuelDemey