



L'analyse de cycle de vie de services numériques : définitions et enjeux

— Green Days 2023 - Lyon

Adrien Berthelot (ENS de Lyon et OCTO Technology)

Encadré par : Eddy Caron (ENS de Lyon), Laurent Lefèvre (INRIA)
et Alexis Nicolas (OCTO Technology)

Sommaire

01

**Présentation de
l'ACV et historique**

02

**Limites et défis pour
l'ACV de services
numériques**

01

Présentation de l'ACV et historique

Historique de la notion d'ACV

50 ans d'évaluations et normes

Historique de la notion d'ACV

50 ans d'évaluations et normes

- o Imaginées d'abord comme des études internes. La première ACV serait datée de 1969 chez Coca-Cola

Historique de la notion d'ACV

50 ans d'évaluations et normes

- Imaginées d'abord comme des études internes. La première ACV serait datée de 1969 chez Coca-Cola
- Les préoccupations des ACVs évoluent avec le temps :
 - > Lutte contre le gaspillage et optimisation du processus industriel au début
 - > Consommation d'énergies dans les années 70
 - > Déchets non-recyclables à partir de l'année 1988
 - > Puis progressivement les gaz à effet de serre et le reste des impacts environnementaux

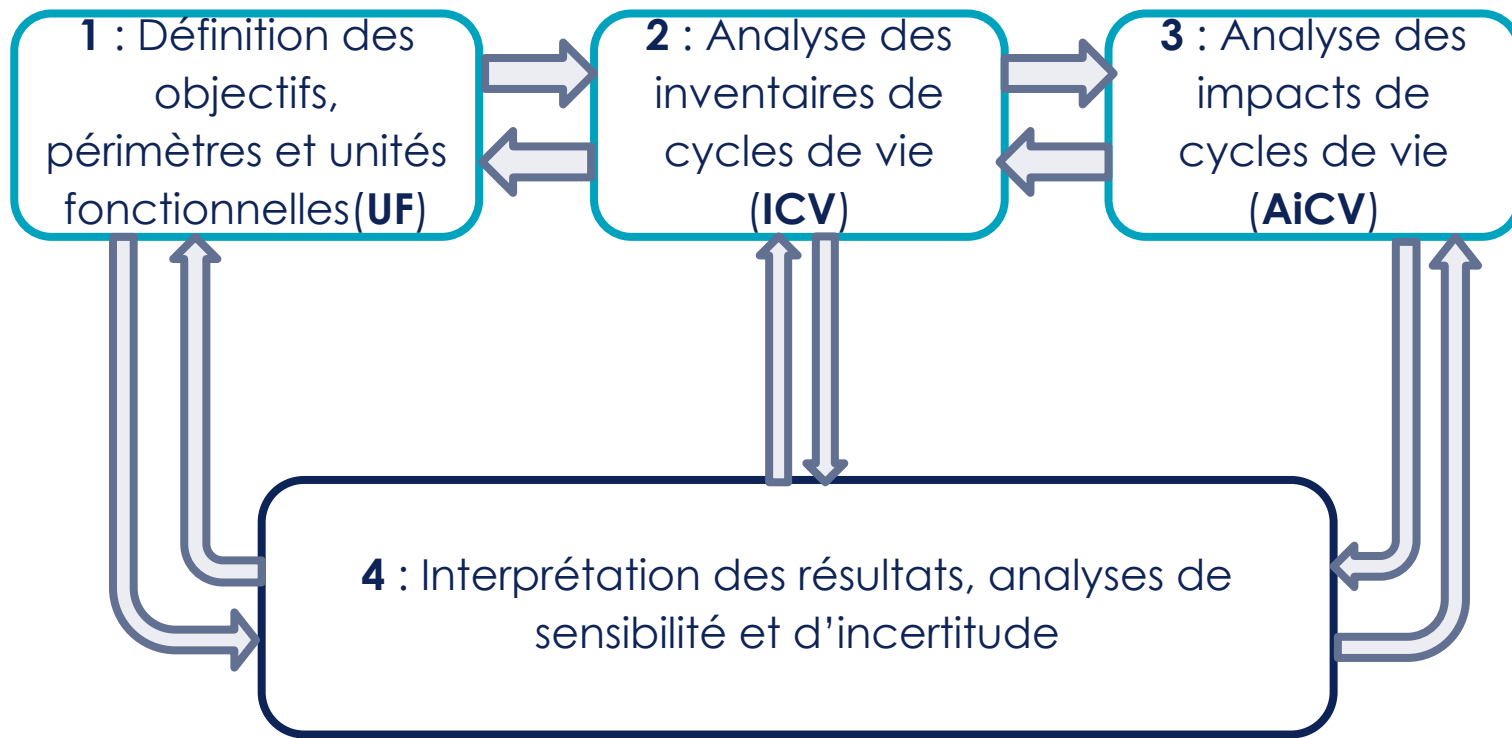
Historique de la notion d'ACV

50 ans d'évaluations et normes

- Imaginées d'abord comme des études internes. La première ACV serait datée de 1969 chez Coca-Cola
- Les préoccupations des ACVs évoluent avec le temps :
 - > Lutte contre le gaspillage et optimisation du processus industriel au début
 - > Consommation d'énergies dans les années 70
 - > Déchets non-recyclables à partir de l'année 1988
 - > Puis progressivement les gaz à effet de serre et le reste des impacts environnementaux
- Première norme ISO:14.040 en 1998
- Le "fork" l'analyse sociale du cycle de vie (AsCV) en 2009 comprend les aspects sociaux qui ne seront pas ajoutés dans l'ACV

Grandes lignes d'une ACV

In a nutshell



Cas pratique : un service de vidéoconférence

ACV simplifiée

1 : UF : « Participer à une webconference de 45 minutes, 1 conférencier, 2 invités »

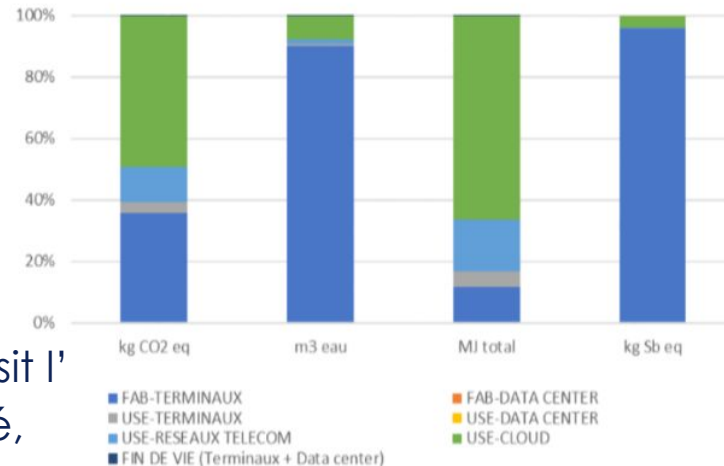
2 : ICV : On considère dans l'inventaire les équipements utilisateurs et DC, le logiciel et l'infrastructure réseau.

3 : AiCV : On sélectionne et quantifie les impacts pour chaque élément de l'inventaire. Ici, on choisit l'émission carbone, la consommation en électricité, en eau et l'épuisement de matières premières

4 : Interprétation : Des pistes d'améliorations sont retirées de cette analyse selon le jugement de l'entreprise proposant le service. Ici, on préconise un logiciel plus économe et une diminution de l'achat d'équipements de visio.

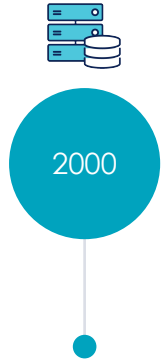
Source : http://www.greenconcept-innovation.fr/wp-content/uploads/2020/02/ARKADIN_fiche_Ademe_GreenConcept2409.pdf

Répartition des impacts environnementaux sur le cycle de vie du service numérique



Incursion progressive de l'approche ACV dans l'évaluation des systèmes distribués

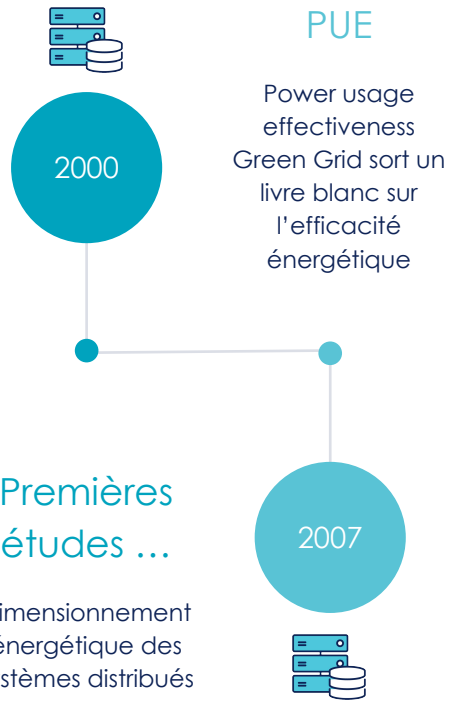
Incursion progressive de l'approche ACV dans l'évaluation des systèmes distribués



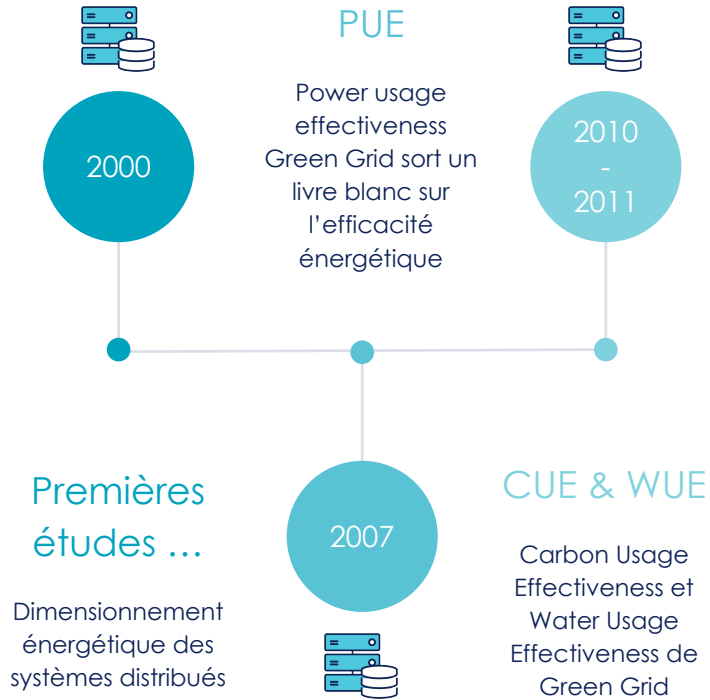
Premières
études ...

Dimensionnement
énergétique des
systèmes distribués

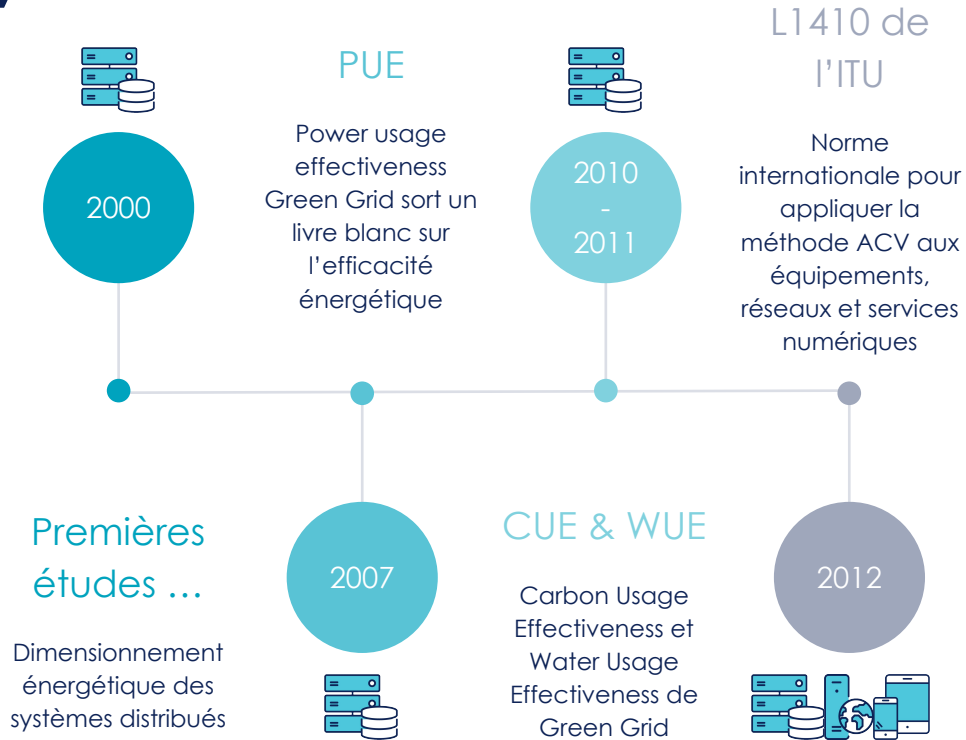
Incursion progressive de l'approche ACV dans l'évaluation des systèmes distribués



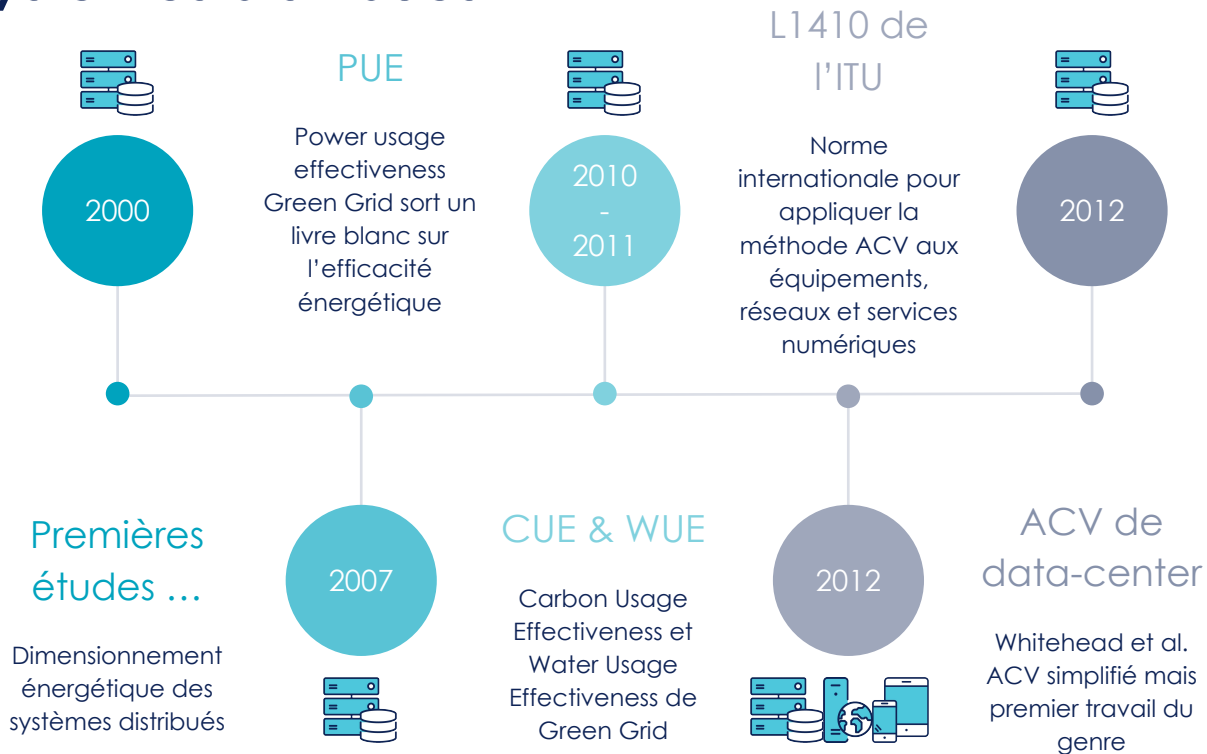
Incursion progressive de l'approche ACV dans l'évaluation des systèmes distribués



Incursion progressive de l'approche ACV dans l'évaluation des systèmes distribués

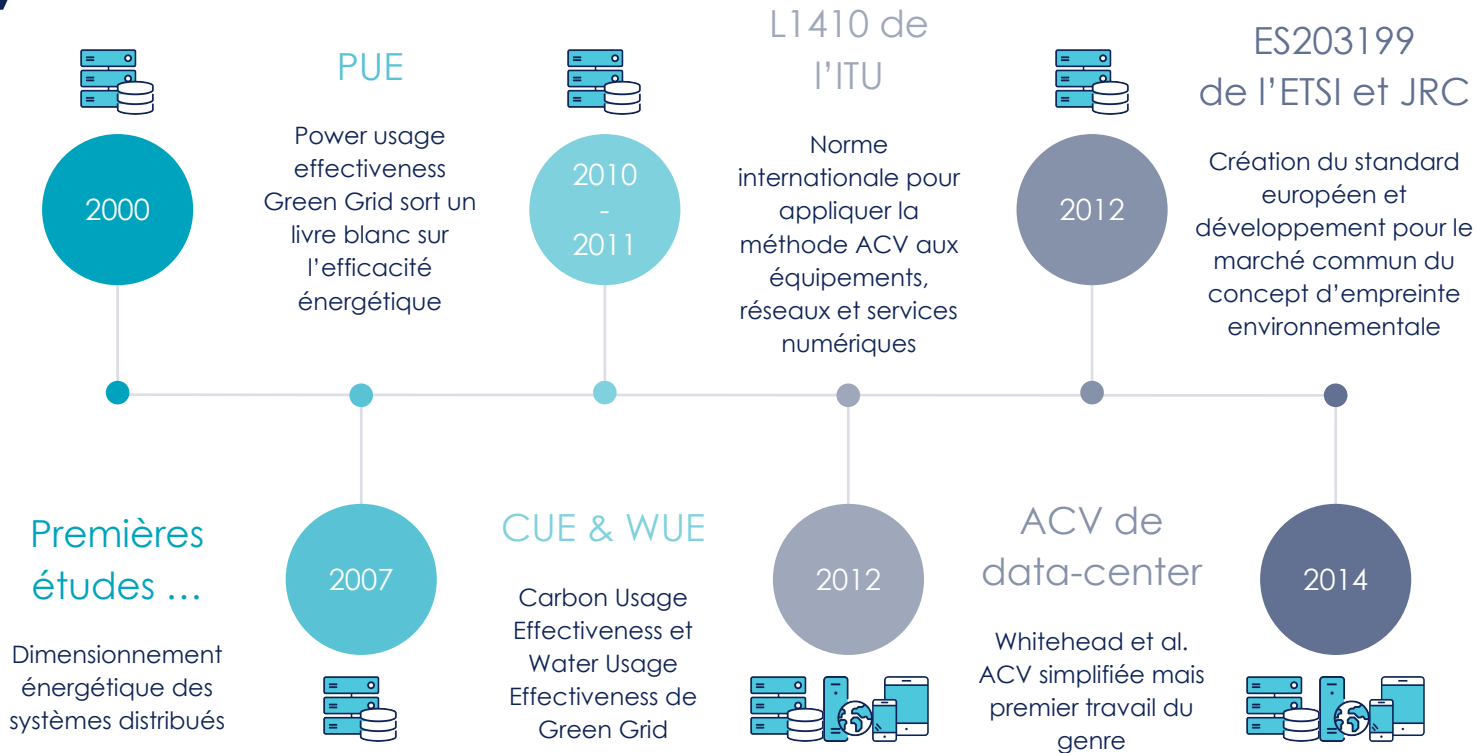


Incursion progressive de l'approche ACV dans l'évaluation des systèmes distribués



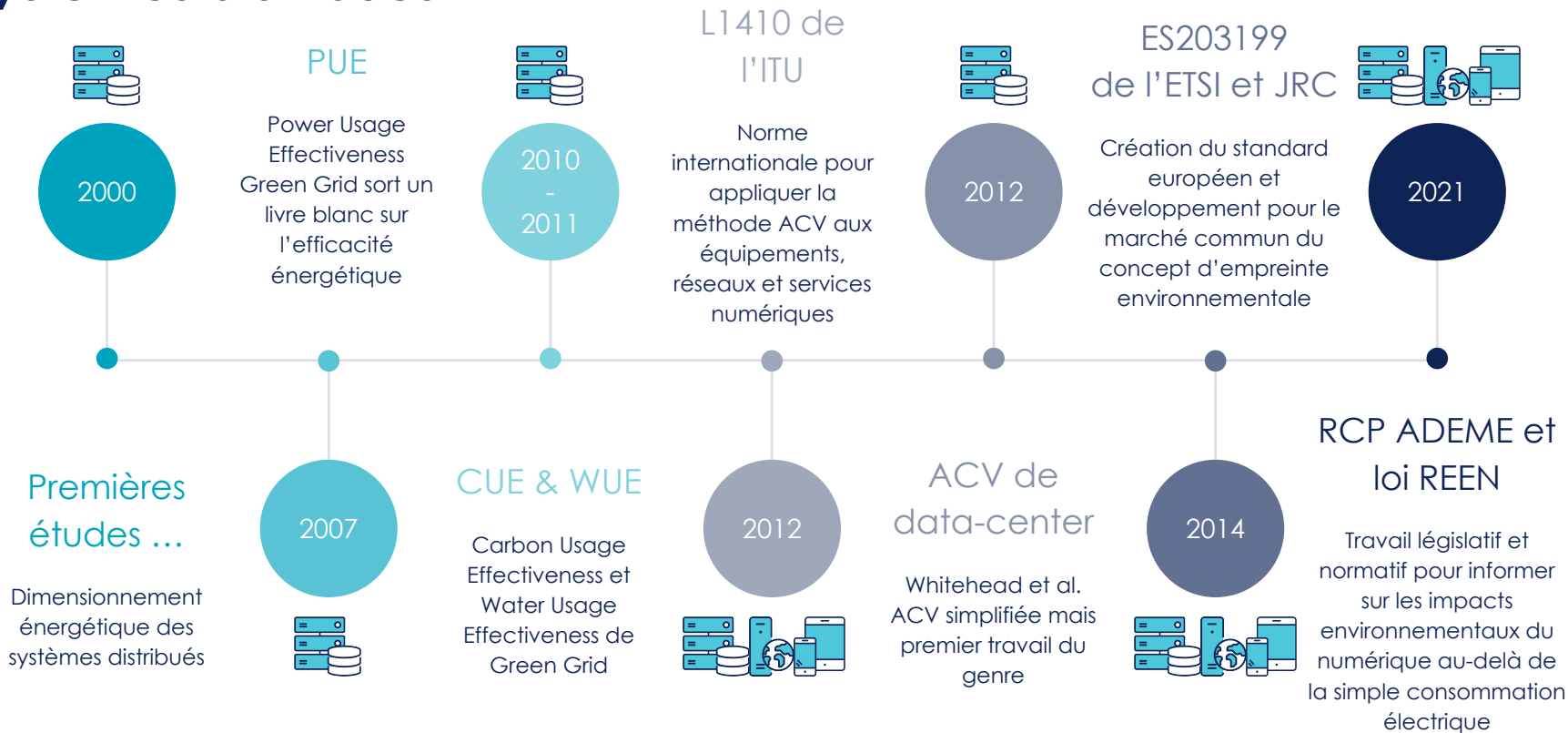
Source : B. Whitehead et al., « The Environmental Burden of Data Centres – A Screening LCA Methodology », mai 2012.

Incursion progressive de l'approche ACV dans l'évaluation des systèmes distribués



Source : B. Whitehead et al., « The Environmental Burden of Data Centres – A Screening LCA Methodology », mai 2012.

Incursion progressive de l'approche ACV dans l'évaluation des systèmes distribués



Source : B. Whitehead et al., « The Environmental Burden of Data Centres – A Screening LCA Methodology », mai 2012.



02

Limites et défis pour l'ACV de services numériques

Limite : l'incomplétude de l'ACV de service numérique

- L'ACV existe depuis presque 50 ans dans les autres domaines, l'ACV de service numérique a encore une marge de progression
 - > Si la méthodologie est établie, la qualité des données ICV doit encore être améliorée
 - > Une harmonisation des études par la pratique et la norme encore à faire



Avantages de l'ACV

- L'ACV a su se développer et s'imposer notamment face à d'autres méthodologies dans différent secteur. Elle permet donc des **résultats interopérables** entre différentes industries.
- Elle permet une prise en compte de l'ensemble des impacts environnementaux grâce à son **approche exhaustive**.
- L'ACV de service numérique peut être un moteur d'innovation pour les autres ACV en **promouvant des principes de données ouvertes et de transparence** de méthodologie plus courants dans le secteur numérique que dans les autres.
- Mais ...

Défis identifiés pour l'ACV de service numérique

Allocation

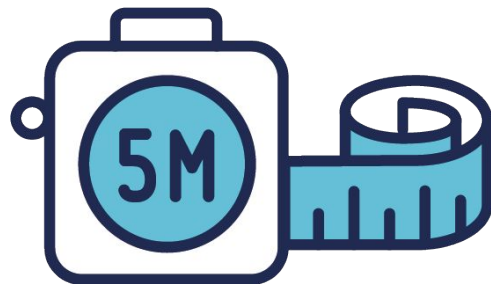
- **Allocation** : Sert à attribuer une partie de la charge environnementale d'un service à un équipement étant utilisé pour d'autres services que celui évalué



Défis identifiés pour l'ACV de service numérique

Allocation

- **Allocation** : Sert à attribuer une partie de la charge environnementale d'un service à un équipement étant utilisé pour d'autres services que celui évalué
 - > Les services numériques se caractérisent par une importante mutualisation des équipements
 - > Une observation plus fine des activités est nécessaire



Défis identifiés pour l'ACV de service numérique

Coupure

- **Coupure** : Stoppe l'inclusion d'élément trop petits pour avoir un impact significatif sur l'inventaire



Défis identifiés pour l'ACV de service numérique

Coupure

- **Coupure** : Stoppe l'inclusion d'élément trop petits pour avoir un impact significatif sur l'inventaire
 - > Les tendances actuelles (IoT, blockchain) pourraient augmenter le nombre de petits éléments hétérogènes inclus dans un service



Défis identifiés pour l'ACV de service numérique

Communiquer l'incertitude

- Le choix des hypothèses sélectionnées est justifié et la fiabilité de celles-ci est évaluée dans l'**analyse de sensibilité**
- Si elle est présente, ce qui n'est pas toujours le cas, les incertitudes sont souvent réservées aux **hypothèses individuelles**



Défis identifiés pour l'ACV de service numérique

Communiquer l'incertitude

- Le choix des hypothèses sélectionnées est justifié et la fiabilité de celles-ci est évaluée dans l'**analyse de sensibilité**
- Si elle est présente, ce qui n'est pas toujours le cas, les incertitudes sont souvent réservées aux **hypothèses individuelles**
- Dans une des rares études proposant de répercuter les incertitudes des hypothèses sur les résultats finaux :
 - > Si les **hypothèses varient souvent de -10 à +10%**
 - > Les résultats finaux finissent par varier de **-40 à +50%**



Source : Bordage, F., de Montenay, L., Benqassem, S., Delmas-Orgelet, J., Domon, F., Prunel, D., Vateau, C. et Lees Perasso, E., « Le numérique en Europe : une approche des impacts environnementaux par l'analyse du cycle de vie (NumEU) », Green IT, 7 décembre 2021.

<https://www.greenit.fr/le-numerique-en-europe-une-approche-des-impacts-environnementaux-par-lanalyse-du-cycle-de-vie/> (consulté le 8 décembre 2021).

Défis identifiés pour l'ACV de service numérique

Exploiter tout le plein potentiel de l'ACV pour les services numériques

- Garder une approche multimétrique des impacts
 - > Ne pas se contenter d'un bilan carbone amélioré
 - > Proposer des ordres de grandeurs ou estimations plutôt qu'invisibiliser certains impacts
- Respecter le principe d'analyse fonctionnelle
 - > Évaluer les impacts par rapports à la satisfaction du besoin
 - > Comparer le service étudié à d'autres répondant à la même unité fonctionnelle
 - > Ouvrir la remise en question du besoin



Conclusion

- On est passé du dimensionnement énergétique d'un système distribué à l'évaluation d'un service numérique répondant à un besoin.
- On a un outil essentiel pour arrêter d'invisibiliser de nombreux impacts du numérique.

MAIS

- Les systèmes distribués par leur nature génèrent des difficultés d'évaluation propre en qui concerne l'allocation et les critères de coupures
- Afin de vraiment être un outil d'aide à la décision selon des critères environnementaux, il est nécessaire d'améliorer la qualité des données et de construire une communauté autour de ce standard



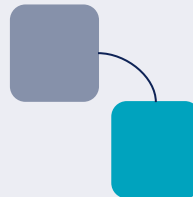
*There
is
a Better
Way*

Check-list

Avant de publier la présentation :

- ✓ Vérifier qu'il n'y a qu'un seul thème appliqué
 - > Cliquer en dehors du slide
 - > Cliquez sur "Thème"
 - > "Dans cette présentation"
 - > Sélectionner le premier "2020-02 OCTO 4/3"
- ✓ Vérifier la référence, la date et la version du document
- ✓ Vérifier l'affichage des slides
 - > Clic-droit / Masquer la diapositive
- ✓ Supprimer les slides cachés / inutiles
- ✓ Générer le sommaire
- ✓ Vérifier l'utilisation **exclusive** des couleurs du thème
 - > Test avec les palettes Blanc et Noir
- ✓ Nommer la version actuelle
Fichier / Historique des versions / Nommer la version actuelle
- ✓ Télécharger une version PDF (avec ou sans notes) pour diffusion au client
Gdrive : Fichier / Paramètre d'impression et aperçu / 1 diapositive avec des notes
Powerpoint : Fichier / Enregistrer sous / PDF / Autres options / Options

La documentation est ici



Les schémas doivent être sans bordures, avec coins arrondis