



green 

Rapport de l'étude Sprint REEN

Edition spéciale du Benchmark Green IT, dédiée à l'étude des impacts du numérique des collectivités

Publié par :

le collectif Green IT

@ : sprint.reen@greenit.fr

<https://greenit.fr/sprint-reen-collectivites>

16 décembre 2024

1. Introduction	3
1.1. Le Sprint REEN	3
1.2. Les Partenaires	3
GreenIT.fr	3
Club Green IT	4
DANU GREEN	4
RESILIO	5
ZEB&WEB	5
1.3. Contributions	5
1.4. Licence	6
2. Cadre de l'étude	6
2.1. Unité fonctionnelle	6
2.2. Périmètre	6
2.3. Indicateurs environnementaux	8
Choix des Indicateurs	8
Sources de données	8
2.4. Caractéristique du système étudié	9
Inclusions	9
Exclusions	9
3. Résultats d'ACV	10
3.1. Résultats globaux	10
3.2. Résultats par domaine	14
3.3. Résultats par étape du cycle de vie	16
3.4. Consommation électrique	17
4. Maturité	18
4.1. Méthodologie	18
Référentiel	18
Échelle	18
4.2. Résultats 2024	19
4.3. Comparaison	20
5. Limites et hypothèses	21
5.1. Domaines métier	21
5.2. Durées de vie des équipements et reconditionnement	21
6. Conclusion et recommandations	22
7. Annexes	23
Méthodologie	23
Modèle de quantification	24
Indicateurs d'impacts environnementaux et sanitaires	26
Lexique	28
Sources de ce lexique :	30

1. Introduction

1.1. Le Sprint REEN

Le **Sprint REEN 2024** est une **édition spéciale** du [Benchmark Green IT](#), étude débutée en 2016 à l'initiative de GreenIT.fr. D'abord réservé aux membres du Club Green IT, le Benchmark Green IT est ouvert à toutes les organisations depuis 2017. Plusieurs éditions précédentes ont été menées avec des partenaires tels que le Cigref, le Collège des Directeurs Développement Durable (C3D) et le WWF France.

Cette opération collective vise à quantifier les impacts environnementaux du système d'information des organisations participantes ainsi que la maturité des équipes (c'est-à-dire leur capacité à mettre en œuvre des bonnes pratiques pour réduire ces impacts). Les données de chaque organisation sont ensuite comparées à celles des autres participants (benchmark) afin de créer une échelle (min, max, moyenne) et de positionner chaque organisation participante sur cette échelle. Les écarts à la moyenne et l'analyse qualitative des réponses apportées par les organisations permettent finalement de construire un plan d'action quantifié, spécifique à chaque organisation, sur une base objective. Cette approche est unique en Europe.

L'édition spéciale Sprint REEN 2024 était **réservée aux collectivités territoriales** et organisée spécialement pour les accompagner dans leur mise en conformité avec l'article 35 de la loi REEN. Elle est la première édition du Benchmark Green IT à prévoir les ateliers plan d'actions en complément du bilan.

Le Sprint REEN est également la première opération collective destinée aux collectivités territoriales à suivre les recommandations de l'ADEME publiées dans le guide méthodologique [Référentiel Catégorie de Produit Système d'information](#) (ci-après mentionné en tant que "RCP SI") tout en proposant des améliorations. Ce point est important car le RCP SI est le cadre officiel défini par l'Etat français pour permettre aux collectivités territoriales de quantifier et d'afficher de façon homogène leurs impacts environnementaux. Cette harmonisation s'inscrit dans l'effort demandé par la Commission Européenne aux Etats membres. Effort cadré en France via l'article 2 de la loi Climat et résilience. A ce jour, le Benchmark Green IT et le Sprint REEN sont les seuls dispositifs d'évaluation à respecter ce cadre.

1.2. Les Partenaires



Créé en 2004, le [collectif Green IT](#) fédère les experts à l'origine des démarches de **sobriété numérique**, **green IT**, **numérique responsable**, et **écoconception de service numérique**, et

slow tech. Pour structurer ces démarches nous proposons des méthodologies, des systèmes d'évaluation, des référentiels de bonnes pratiques, et d'autres outils qui sont devenus, au fil du temps, des outils de référence. En tant qu'experts, nous accompagnons les pouvoirs publics et les grandes organisations et produisons des études de référence.



Club Green IT

Le [Club Green IT](#) est le club de la sobriété numérique et du numérique responsable. Il regroupe les organisations publiques et privées qui souhaitent quantifier et réduire durablement les impacts environnementaux, économiques et sociaux de leur système d'information. Créé en 2014 par GreenIT.fr, le club est également un lieu de consensus qui, grâce à l'expertise de GreenIT.fr et au regard des membres, permet de créer des référentiels tels que le référentiel « [Green IT : les 74 bonnes pratiques clés](#) » et la [certification « numérique responsable »](#), deux outils de référence.

DANU GREEN Danù Green

Danù Green guide le secteur de la tech vers une activité soutenable, éthique et respectueuse des limites planétaires.

Née de 20 ans d'expérience dans la mise en œuvre de système d'information au sein des grandes banques françaises et grosses sociétés du CAC 40 (média, telecom, Luxe, energie...), notre ambition est de transformer les organisations de l'intérieur pour que les pratiques éco-responsables appartiennent à la culture de l'entreprise. Nous sommes convaincus que le numérique est un levier majeur de la transition écologique pour de nombreuses organisations. Nous diffusons les bonnes pratiques au sein de l'entreprise en nous appuyant sur nos valeurs:

- Sobriété
- Authenticité
- Partage

IT'S on us

IT's on us est un collectif d'acteurs du numérique responsable situé dans les Hauts de France.

Notre raison d'être est de contribuer à un secteur numérique qui développe les ressources immatérielles : compétences, confiance, pertinence et santé des personnes (bénéficiaires comme producteurs de services numériques), tout en minimisant les ressources matérielles. Pour cela, nous accompagnons les organisations et les équipes informatiques vers un numérique sobre, conciliant performance écologique, économique et sociale.

Plus concrètement, nous avons plusieurs modes d'interventions :

- Accompagner les acteurs du numérique dans l'évolution de leur modèle économique afin de s'éloigner de la logique de volume;
- Animer un collectif apprenant d'acteurs du numérique responsable;
- Aider à sécuriser les projets numériques au regard des enjeux métiers et organisationnels et soutenir la coopération entre producteurs et bénéficiaires des services du numérique;
- Aider à mettre en place une organisation du travail des équipes IT qui permette de réellement prendre en charge les externalités sociales et environnementales.



[Resilio](#) est née d'une volonté commune des ingénieur·es de l'EPFL et des expert·es GreenIT.fr d'associer leurs compétences et expérience pour accompagner au mieux la transition vers la sobriété numérique. Basée en Suisse, Resilio propose un haut niveau d'expertise technique et méthodologique. L'entreprise accompagne ses clients sur tous les aspects liés à leur démarche numérique responsable : la formation, le conseil et l'évaluation des impacts environnementaux des services numériques.



Fondée en 2011, [Zeb et Web](#) accompagne les organisations dans leur transformation numérique durable :

- **Conseil** : Transformation et stratégie numérique
- **Développement web** : réalisation de vos sites eCommerce, web, applications
- **Numérique responsable** : Stratégie Numérique responsable, éco-conception, sensibilisation

1.3. Contributions

Laure Alfonsi, Zeb&Web (Autrice du document)
 Frédéric Bordage, GreenIT.fr
 Thomas Lemaire, IT's on us
 Anne Rabot, Resilio

1.4. Licence



Ce travail est diffusé sous licence Creative Commons CC-By-NC-ND. Vous avez l'obligation de transmettre ce document en l'état, sans modification, intégralement, en incluant les informations contenues sur cette page. Vous ne pouvez pas modifier ce document.

Version française complète de la licence : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

2. Cadre de l'étude

2.1. Unité fonctionnelle

Le **Sprint REEN** répond à 4 objectifs principaux :

- Aider les collectivités participantes à se mettre en conformité avec l'article 35 de la loi REEN ;
- Comprendre la structure des impacts environnementaux du système d'information de son organisation et la maturité de ses équipes en termes de Green IT ;
- Se positionner par rapport à ses pairs ;
- Agir grâce à des recommandations adaptées à son organisation.

Conformément au RCP SI, l'unité fonctionnelle retenue pour évaluer les impacts environnementaux du système d'information d'une organisation est :

« Mettre à disposition et utiliser le système d'information de l'organisation, par l'ensemble de ses utilisateur-ices, pendant une année. »

2.2. Périmètre

Le périmètre de l'étude est celui du système d'information de l'organisation. Le système d'information est structuré en 3 tiers :

1. Environnement de travail de l'utilisateur (poste de travail, téléphonie, impression) ;
2. Réseaux (LAN et WAN) ;
3. Centre informatique (cloud compris).

Comme nous évaluons des organisations de tailles et d'organisation différentes, pour pouvoir les comparer, nous avons réalisé l'étude sur 4 périmètres complémentaires :

- un **périmètre complet** représentatif des impacts associés à tout le système d'information ;
- un **périmètre partiel SI** représentatif des impacts associés aux composants du système d'information communs à toutes les organisations et donc toutes les collectivités ;
- un **périmètre partiel CCAS** représentatif des impacts associés aux composants du système d'information "métier" CCAS pour les collectivités concernées ;
- un **périmètre partiel scolaire** représentatif des impacts associés aux composants du système d'information "métier" dédié à l'environnement scolaire pour les collectivités concernées ;

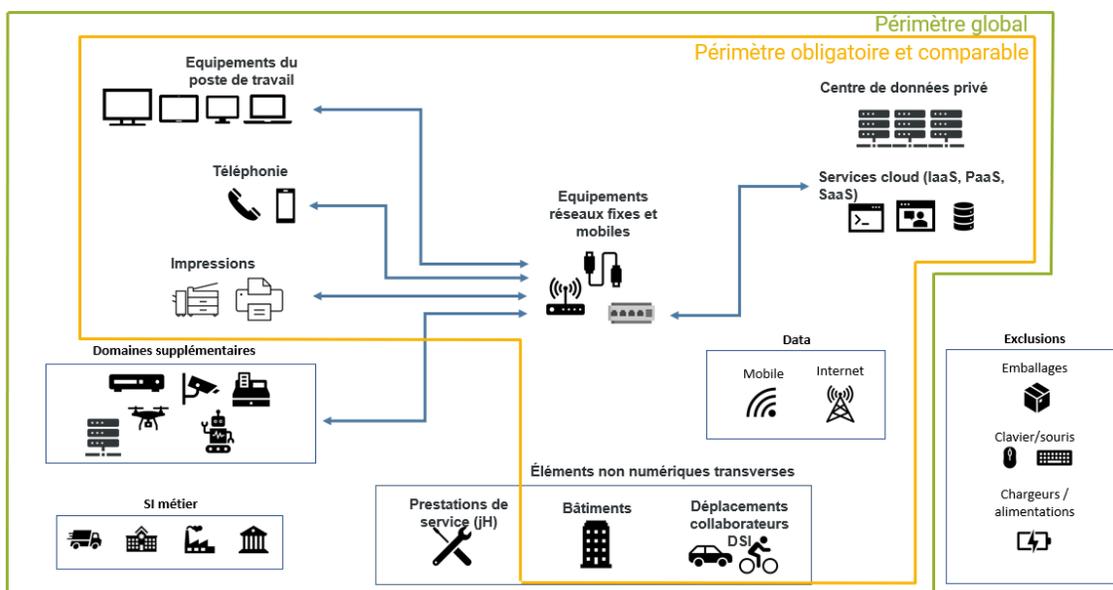


Figure 1 : Schéma du périmètre fonctionnel

Sauf précision, ce rapport présente les résultats relatifs au périmètre obligatoire et comparable, c'est-à-dire des ordres de grandeurs auxquels toutes les collectivités peuvent se référer sur un périmètre commun.

Si vous êtes familiers du Benchmark Green IT, les "éléments non numériques transverses" correspondent au bloc dénommé "DSI" dans nos rapports précédents. Ce bloc comprend notamment les m2 de bureau dédiés à la DSI et les déplacements des collaborateurs et collaboratrices de la DSI.

Dans ce rapport, les moyennes ont été calculées en incluant les données de 2021 à 2024 afin d'avoir un échantillon conséquent (13 organisations totalisant 195 908 équipements et 45 451 utilisateurs).

2.3. Indicateurs environnementaux

Choix des Indicateurs

L'empreinte environnementale de chaque périmètre a été calculée suivant les 16 indicateurs d'impacts environnementaux et sanitaires recommandés par la méthodologie PEF 3.0. Cependant, pour rendre les résultats de cette étude aussi compréhensibles que possible et concentrer nos recommandations sur les sujets prioritaires, nous avons sélectionné les 8 indicateurs parmi les plus importants pour les présenter dans ce rapport.

- GWP : Changement climatique (kg éq. CO₂)
- PM : Émissions de particules (incidence des maladies)
- AP : Acidification (mol éq. H⁺)
- IR : Radiations ionisantes, santé humaine (kBq éq. U235)
- ADPe : Utilisation des ressources, minéraux et métaux (kg Sb éq)
- ADPf : Utilisation des ressources, fossiles (MJ)
- WU : Utilisation des ressources en eau (m³ éq)
- CTUe : Ecotoxicité, eau douce (CTUe)

En complément des 8 indicateurs ci-dessus, recommandés dans le RCP Services Numériques, l'indicateur de flux Énergie primaire (TPE) a été ajouté.

Attention toutefois, l'indicateur « Utilisation des ressources en eau » est à prendre avec précaution. En effet, un problème de comptabilisation des flux d'eau dans les données de fin de vie (EoL) nous a obligés à exclure cette partie de l'étude. Nous avons toutefois décidé de garder cet indicateur pour témoigner, même de façon partielle, des tensions sur cette ressource auxquelles le numérique contribue.

La description complète des indicateurs est également présente en annexe.

Sources de données

Les calculs d'Analyse du Cycle de Vie (ACV) ont été réalisés à partir de deux types de données :

Inventaire. Données relatives aux caractéristiques physiques du système étudié (telles que le nombre de smartphones, ordinateurs, imprimantes, etc. ainsi que leur durée de vie, leur taux de réemploi, etc.). Ces données proviennent des inventaires réalisés par les organisations participantes avec le support de GreenIT.fr et de ses partenaires.

Facteurs d'impacts. Données relatives aux impacts du cycle de vie des équipements informatiques (fabrication, distribution et fin de vie) et des flux énergétiques (impacts de la production d'électricité, impacts des kilomètres parcourus par les collaborateurs de la DSI, etc.) qui entrent dans le système étudié. Ces données proviennent principalement des bases de données NegaOctet, Resilio DB et Ecolinvent.

2.4. Caractéristique du système étudié

L'inventaire reflète le fonctionnement du système d'information de 2021 à 2024 de :

- 13 collectivités (villes, agglomérations, régions)
- 45 451 utilisateurs
- 980 collaborateurs IT
- 18 774 m² de bureaux de la DSI
- 195 908 équipements numériques

Inclusions

Cette étude porte sur les systèmes d'information des 13 collectivités participantes depuis 2021.

Afin de pouvoir comparer les collectivités entre elles et dans le temps, nous avons fait le choix d'établir une empreinte partielle, correspondant essentiellement à leur système d'information de gestion. Les organisations participantes sont en revanche invitées à travailler sur leur empreinte totale qui représente l'ensemble de leur système d'information.

Les équipements et flux suivants sont pris en considération :

- Eléments transverses non numériques (DSI) : Déplacements des collaborateurs et collaboratrices et surface des bureaux ;
- Environnement de travail utilisateurs : smartphones, ordinateurs fixes et portables, écrans, etc. à l'exception des vidéoprojecteurs ;
- Impressions : imprimantes partagées et personnelles, papier ;
- Réseaux locaux (LAN) : équipements informatiques liés au réseau local (LAN) ;
- Réseaux étendus (WAN) et réseaux mobiles (2G/3G/4G/5G) ;
- Cloud : serveurs virtuels (VM), stockage
- Centres informatiques : serveurs de calculs, baies de stockage, équipements réseau, etc.

Exclusions

Sont exclus de l'évaluation environnementale :

- Les services d'hébergement proposés à des tiers par l'organisation
- Les emballages des équipements et leurs fins de vie (pour rappel, les terminaux disposent de règles sectorielles propres), hors emballages des équipements mis à disposition des utilisateurs et leurs fins de vie ;
- Les équipements en panne ou défectueux ;
- La construction et la maintenance de l'infrastructure (bâtiment) ;
- L'éclairage, le chauffage, les sanitaires et le nettoyage des infrastructures (dont DSI) ;
- Les systèmes et les infrastructures de transport autres que ceux dédiés à la DSI ;

- L'installation des équipements.
- Les achats de prestations de service ont été calculés pour chaque organisation mais n'entrent pas dans le périmètre comparable

Tous les éléments ci-dessus sont considérés comme n'entrant pas dans le périmètre de l'étude.

3. Résultats d'ACV

3.1. Résultats globaux

Indicateur	Empreinte moyenne par utilisateur Sprint REEN	Limite planétaire	% du budget planétaire individuel annuel Sprint REEN	% du budget planétaire individuel annuel Benchmark 2024
Utilisation des ressources, minéraux et métaux (ADPe en g Sb eq.)	10,2	31,8	32%	60%
Utilisation des ressources fossiles (ADPf en GJ)	5,9	32,4	18%	59%
Changement Climatique (GWP en Kg eq CO2)	251	985	25%	44%
Ecotoxicité de l'eau douce (CTUe)	4 641	19 000	24%	33%
Particules fines (PM en occurrence de maladies)	1,0e-5	7,5e-5	13%	23%
Acidification (AP en mol H+ eq)	1,5	145	1%	2%
Radiations ionisantes (IR en kBq U235 e)	331	76 200	0%	1%
Utilisation de l'eau (WU en m3 eq)	234	26 300	1%	1%
Energie primaire (TPE en GJ)	6,5			

Tableau 1 : Résultat de l'empreinte moyenne par utilisateur et par indicateur, comparé aux limites planétaires

Le groupe de travail JRC¹ de la Commission européenne a défini les limites planétaires rapportées à un européen. Elles sont rappelées dans le tableau ci-dessus.

Par exemple, le budget d'émissions de gaz à effet de serre est de 985 Kg eq CO₂ par européen afin de rester dans les limites planétaires.

Dans cette étude, un utilisateur consomme 25 % de ce budget annuel en matière d'émissions de gaz à effet de serre rien qu'en utilisant le système d'information de son entreprise (Figure 1).

Le cercle pointillé rouge représente 100% du budget planétaire individuel.

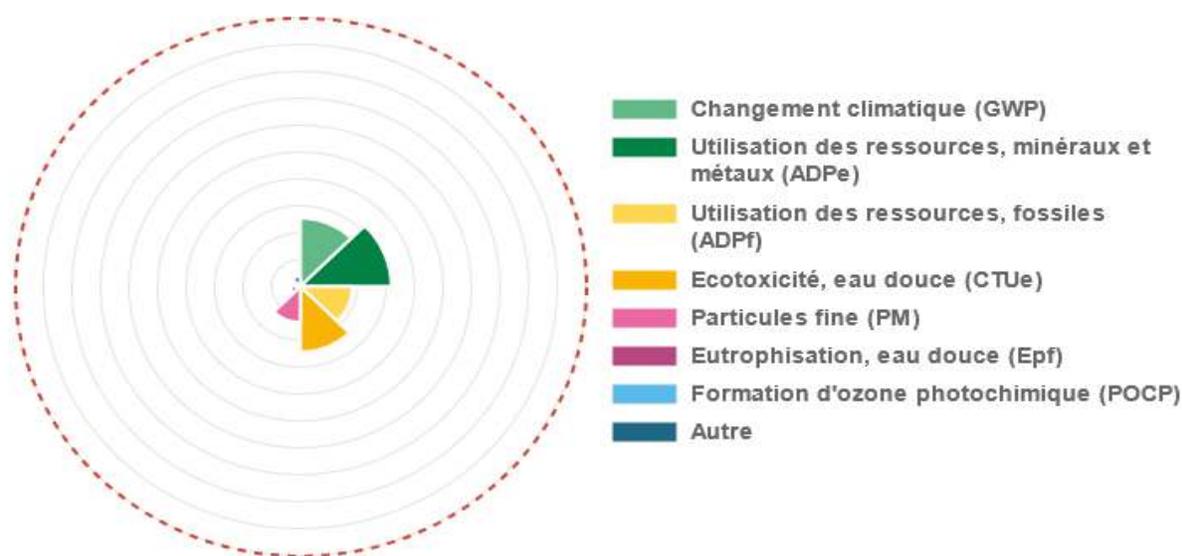


Figure 1 : Représentation des résultats en fonction des limites planétaires

L'étude du périmètre partiel d'une douzaine de collectivités montre l'importance d'une analyse multicritères. En effet, si l'utilisation du SI des collectivités de l'échantillon étudié représente en moyenne 25 % du budget annuel soutenable de chacun de ses utilisateurs pour le changement climatique, il est de 32 % pour l'utilisation des ressources abiotiques (métaux et minéraux) et de 24 % pour l'écotoxicité de l'eau douce, pour ne citer que ceux-ci. Considérer tous les impacts environnementaux en plus du changement climatique est essentiel pour trouver des solutions systémiques (qui réduisent tous les impacts et pas seulement les émissions de GES et éviter les effets de transfert)..

A titre de comparaison, l'étude Benchmark Green IT 2024 étudiant les résultats d'une trentaine d'organisations (publiques et privées confondues),

¹ <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC113607>

- la part du budget annuel en matière de gaz à effet de serre consommé est de 44% sur le Benchmark 2024 vs 25 % sur l'échantillon du Sprint REEN ;
- la part du budget en ressources abiotiques "matières" de 60% sur le Benchmark 2024 vs 32% sur le Sprint REEN.

Si cette proportion pour l'utilisation du système d'information seul reste très importante, il n'en semble pas moins que les collectivités, grâce à leur activité et/ou leur organisation, ont un système d'information plus sobre.

En utilisant la méthode de normalisation par limites planétaires (PBCI) et en pondérant ces résultats normalisés, les impacts environnementaux et sanitaires représentant 80% de l'empreinte totale (Figure 1) sont par ordre décroissant :

- L'épuisement des ressources abiotiques, minéraux et métaux (ADPe) à 26%
- Le potentiel de réchauffement global (GWP) à 21%
- L'écotoxicité de l'eau douce (CTUe) à 20%
- L'utilisation des ressources abiotiques, fossiles (ADPf) à 15%
- L'émission de particules fines (PM) à 11%

Cumulé, l'épuisement des ressources abiotiques (ADPE + ADPf) totalise 41 % des impacts.

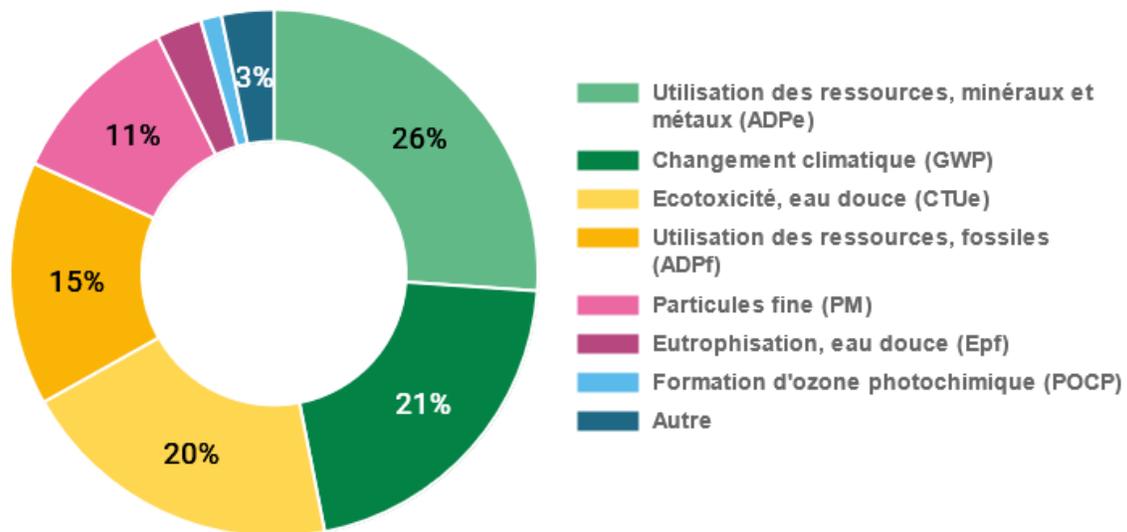


Figure 2 : Principaux impacts environnementaux et sanitaires après normalisation et pondération - Sprint REEN 2024

Afin de mieux comprendre les ordres de grandeur, ces résultats pourraient avoir pour équivalent (Figure 3) :

- La fabrication de 3,9 smartphones par an et par utilisateur du système d'information en termes d'utilisation des ressources (minéraux et métaux)
- Le parcours de 2,9 km en voiture par jour et par utilisateur en termes d'émissions de gaz à effet de serre
- Le fonctionnement de 7,5 heures de fonctionnement d'un radiateur par jour et par utilisateur toute l'année en termes d'utilisation de ressources fossiles
- La prise de plus de 17,7 douches par jour et par utilisateur en termes d'utilisation de la ressource en eau

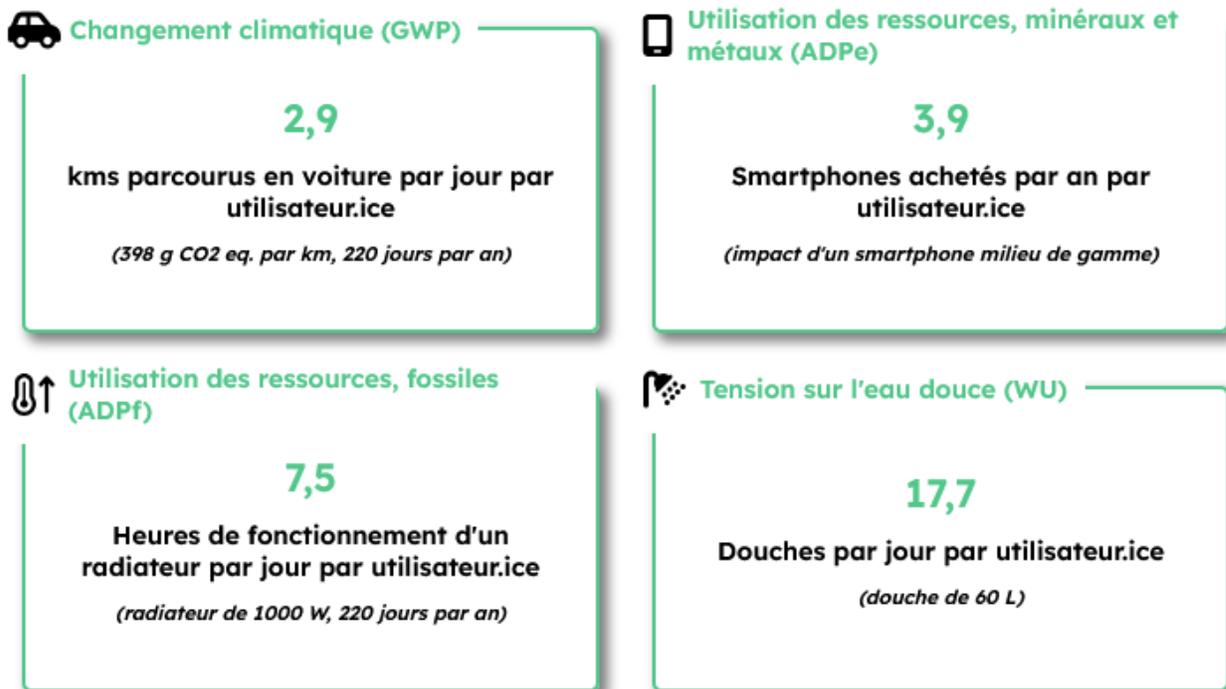


Figure 3 : Équivalence des résultats Sprint REEN 2024

3.2. Résultats par domaine

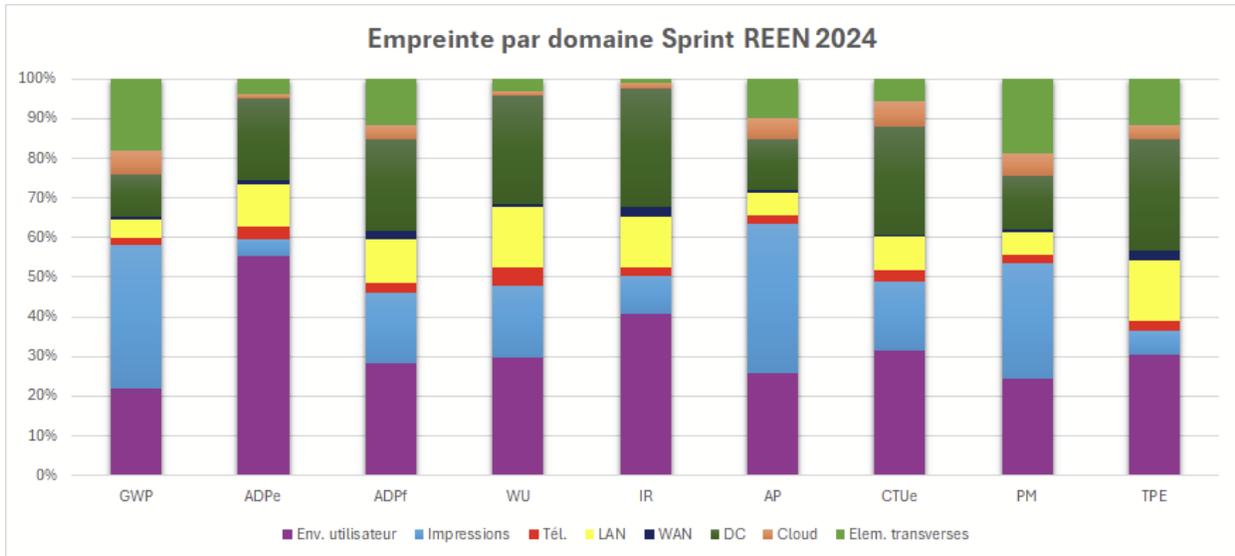


Figure 4 : Représentation des résultats par indicateur et par domaine du SI Sprint REEN 2024

Tous les domaines du système d'information ne contribuent pas à la même hauteur aux différents impacts environnementaux et sanitaires évalués. environnementaux (Figure 4).

Dans notre étude, le Tier I du système d'information qui regroupe l'environnement utilisateur, l'impression et la téléphonie concentre la grande majorité des impacts :

- l'environnement utilisateur est en tête sur 3 des principaux impacts : ADPe (ressources) et ADPf (ressources fossiles), CTUe (écotoxicité de l'eau)
- l'impression est en tête sur les 2 autres : GWP (changement climatique) et PM (particules fines)

Le troisième domaine qui concentre une grande partie des impacts est le centre informatique (DC).

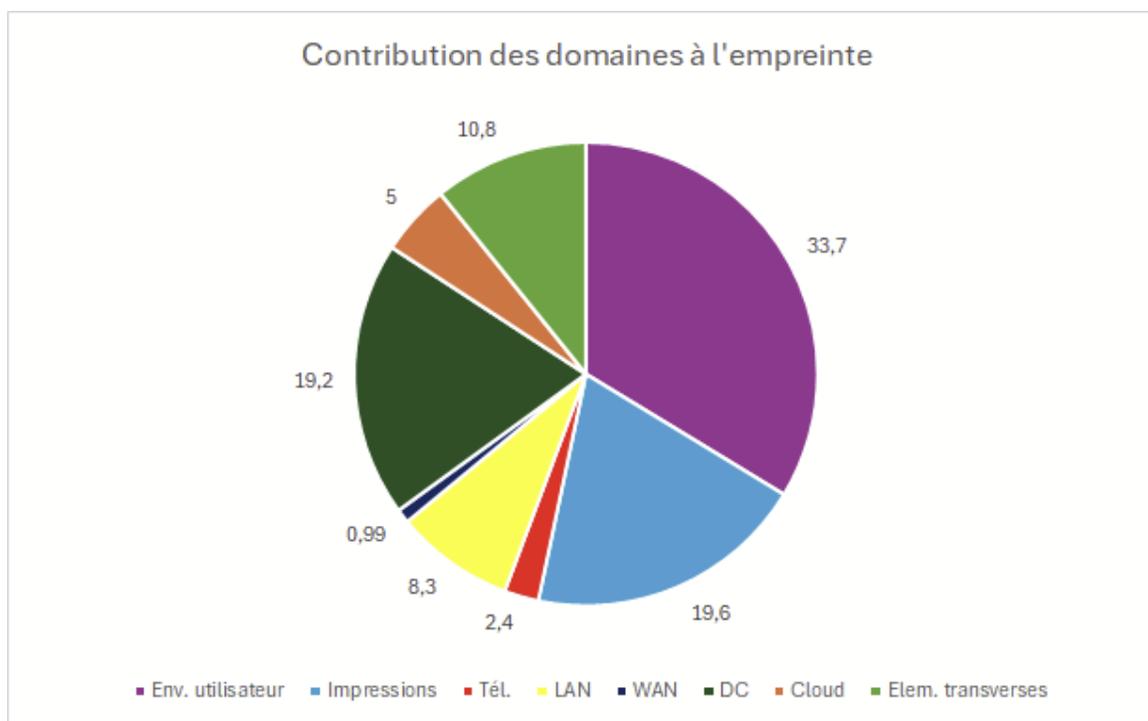


Figure 5 : Contribution des domaines du SI à l'empreinte

Selon la méthode de normalisation et de pondération (Figure 5), l'environnement utilisateur est, sans surprise, le domaine le plus important en termes d'impacts, suivi par les impressions avec 19,6% et les centres de données (DC) avec 19,2%. Les éléments transverses (incluant les déplacements des collaborateurs IT) ne représentent que 10,8% des impacts.

Les impacts du système d'information en fonction de ses 3 Tiers sont :

- Tier I (environnement utilisateur, téléphonie, impression) : 55,7%
- Tier II (Réseau local LAN et réseau étendu WAN) : 9,29%
- Tier III (Cloud et Datacenter) : 24,2%
- Éléments transverses : 10,8%

La répartition des impacts est très différente de celle du Benchmark Green IT. Dans une collectivité, l'environnement de travail des utilisateurs I représente plus de la moitié des impacts contre 28 % pour la moyenne des autres types d'organisations. Les impressions notamment sont très nettement sur-représentées (19,6 % dans une collectivité contre 4% pour la moyenne du Benchmark Green IT 2024).

A contrario, la DSI (m2 de bureau et déplacement des collaborateurs de la DSI) concentre 2 fois moins d'impacts (11 % sur le Sprint REEN contre 22% sur le BGIT24), de même que le réseau local (8 % dans une collectivité contre 18% dans une organisation moyenne).

Le centre informatique concentre 33% d'impacts en moins que dans une organisation moyenne (28 % sur le BGIT 24).

A noter que les services Cloud pèsent assez peu dans cette empreinte (situation identique dans le Benchmark Green IT 2024).

Cette sous-représentation s'explique par différents facteurs :

- le manque de données des participants quant à leur infrastructure cloud et la manque de transparence des acteurs de la filière ;
- le faible recours au services cloud par certains participants.

Attention donc à ne pas sous-estimer les impacts potentiels du *cloud* : ils augmenteront logiquement dans les années à venir à mesure que les fournisseurs seront en mesure de les transmettre aux collectivités.

3.3. Résultats par étape du cycle de vie

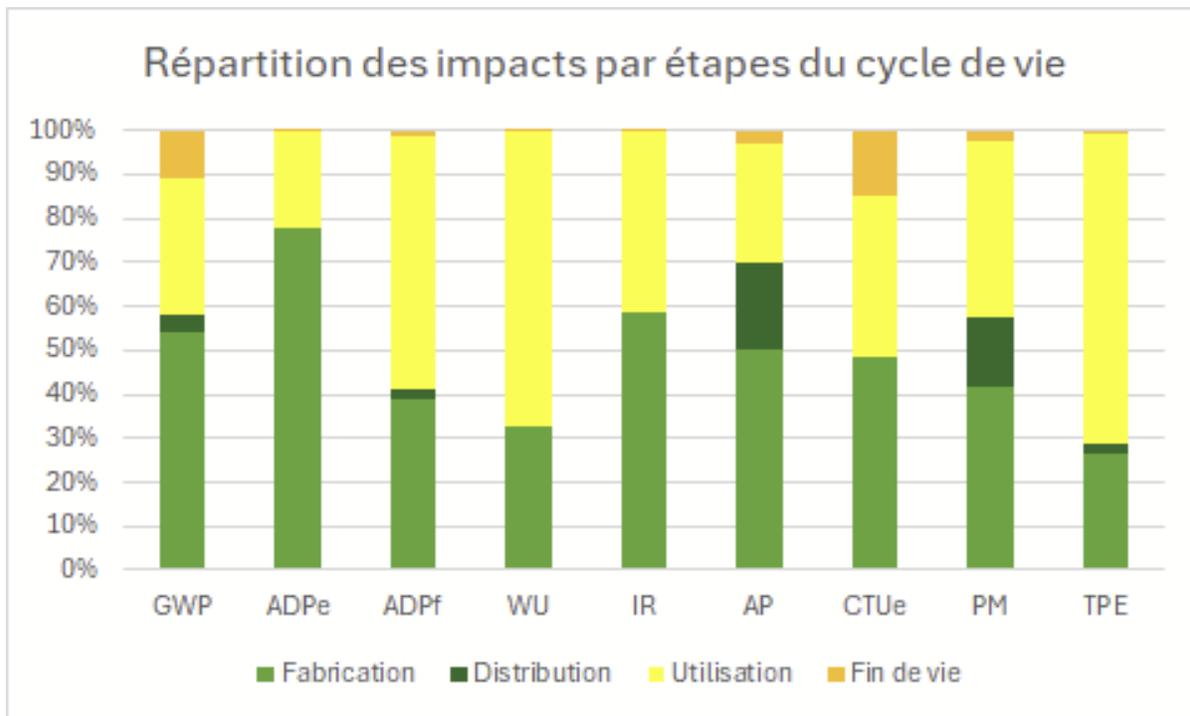


Figure 6 : Représentation des résultats par indicateur et par étape du cycle de vie

La fabrication et l'utilisation des appareils numériques concentre plus de 91 % des impacts.

La phase de fabrication reste la plus importante avec 54 % des impacts au global et jusqu'à 78 % pour les ressources abiotiques de type métaux et minéraux (ADPe). Ces résultats sont assez cohérents avec l'importance du Tier I (environnement de travail des utilisateurs) et de

l'environnement utilisateur dans l'empreinte du SI, ainsi qu'avec la durée de vie moyenne (plus courte sur l'échantillon que sur la moyenne des entreprises, voir le chapitre dédié). Et pourtant, la durée de vie moyenne des équipements, qui se rallonge progressivement ces dernières années, vient amortir les impacts associés à la fabrication et augmenter, par jeu de vases communicants, la part l'utilisation.

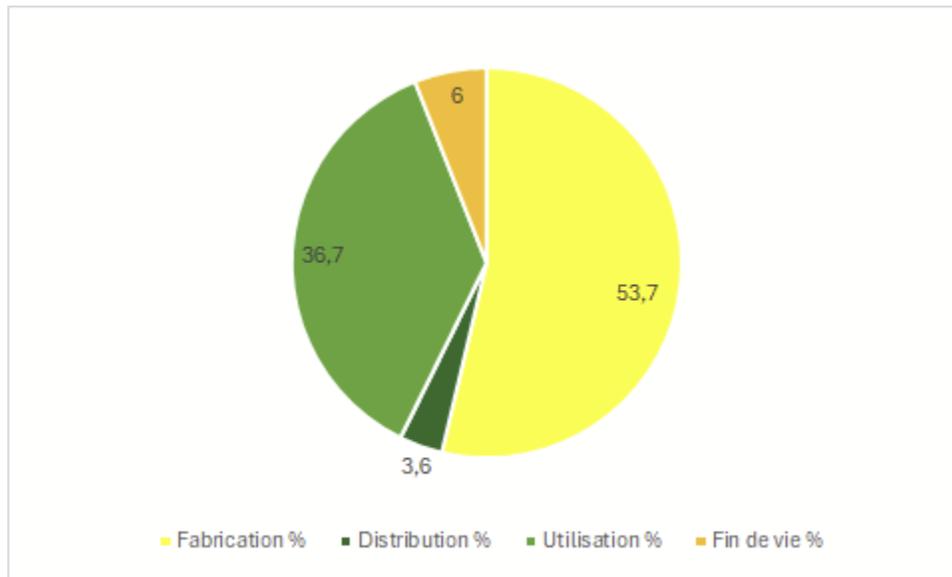


Figure 7 : Contribution des étapes du cycle de vie à l'empreinte

3.4. Consommation électrique

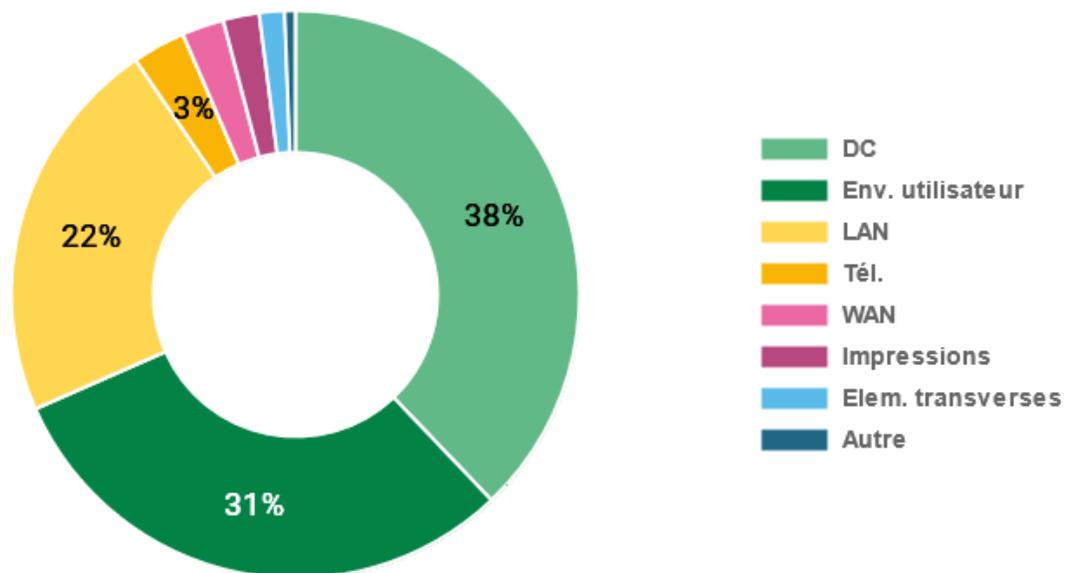


Figure 7 : Contribution des domaines du SI à la consommation électrique

Sur la phase d'utilisation du système d'information, les principales sources d'impacts sont généralement les déplacements des collaborateurs et collaboratrices de la DSI et des prestataires, la consommation d'électricité et les consommables (papier, toner, etc.). La production de l'électricité consommée par le système d'information induit des impacts environnementaux et sanitaires. Ces impacts dépendent de la nature de l'énergie primaire et du processus de transformation en électricité. C'est pourquoi nous zoomons ici sur la consommation d'électricité.

Les centres informatiques comptent pour 38 % de la consommation électrique, suivi de l'environnement utilisateurs avec 31 % et du réseau local avec 22 %.

Si les centres informatiques restent les plus gros consommateurs, comme sur le Benchmark Green IT 2024, l'environnement utilisateur reste très significatif.

4. Maturité

4.1. Méthodologie

Référentiel

L'évaluation de la maturité - c'est à dire de la capacité des équipes à mettre en oeuvre des bonnes pratiques Green IT - s'appuie sur la troisième édition du Référentiel de bonnes pratiques Green IT (RGIT) mis au point par GreenIT.fr dans le cadre du Club Green IT et publiée en juin 2022, ainsi que sur le système d'évaluation associé (score sur 100). <https://club.greenit.fr/outils.html>. La première édition de ce référentiel a été publiée en 2014. Elle le fruit du consensus des principales organisations privées et publiques déployant une démarche Green IT en France depuis 10 ans.

Échelle

Le système d'évaluation s'appuie sur une échelle normalisée (CMMI) allant de 1 à 5 et sur un système de pondération en fonction de l'importance de chacune des bonnes pratiques mises en oeuvre :

Echelle CMMI

1. Initial : L'action n'est pas encore appliquée ou de manière imprévisible, non organisée ni maîtrisée.
2. Reproductible : la bonne pratique commence à être maîtrisée et a été initiée sur une partie du périmètre.
3. Défini : Les processus sont clairement identifiés et définis.

4. Maîtrisé : un indicateur, KPIs mesure la performance d'un point de vue quantitatif et/ou qualitatif.
5. Optimisé : En amélioration continue

4.2. Résultats 2024

Domaine	Valeur Sprint REEN	Niveau Sprint REEN	Valeur Benchmark Green IT 2024
Achats responsables	52%	Reproductible	36%
Durée de vie et fin de vie	56%	Reproductible	51%
Gouvernance et pilotage	42%	Reproductible	36%
Poste de travail	60%	Défini	47%
Téléphonie	44%	Reproductible	45%
Impression	58%	Reproductible	49%
Outils et usages du poste de travail	54%	Reproductible	44%
Logiciels	62%	Défini	48%
Services numériques et applications métier	48%	Reproductible	38%
Centres informatiques	38%	Initial	38%
Réseau	48%	Reproductible	33%
Score moyen	50%	Reproductible	42%

Tableau 2 : Résultat de du score moyen de maturité par domaine du SI

4.3. Comparaison

Il existe d'importants écarts de maturité entre les organisations.

Nous avons ici, sur l'échantillon de collectivités, un score moyen de 50 %. Le score moyen, toutes organisations confondues, reste, quant à lui stable et dans une fourchette entre 40 et 45% depuis 2020. Les collectivités semblent donc plus matures que la moyenne des organisations sur les sujets du Green IT .

Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces résultats :

- une politique de sobriété et un contexte budgétaire restreint,
- une volonté politique parfois affirmée,
- un cadre réglementaire plus contraignant,
- la nature de l'activité, de service public, qui s'inscrit naturellement dans une démarche de développement durable

Il n'en demeure pas moins, comme le rappelait, à juste titre, l'un des participants au cours de l'opération, que les services publics pèsent très lourd dans l'empreinte environnementale globale d'un français.

On note des domaines plus matures que d'autres qui concernent essentiellement l'environnement utilisateur :

- Les logiciels
- Le poste de travail
- La durée et la fin de vie des équipements
- Les impressions
- Les outils et usages du poste de travail
- Les achats

Cela dénote les efforts fournis par les collectivités ces dernières années pour améliorer la durée de vie des équipements utilisateurs et mieux gérer la fin de vie.

Il reste par ailleurs des progrès à faire, notamment du côté des services numériques et du réseau, ainsi que sur les centres informatiques.

On sait néanmoins que sur les centres informatiques, les évaluations sont fortement dépendantes de la façon dont sont gérées les infrastructures : hébergement en datacenter internalisé ou externalisé ou dans le Cloud. Plus l'externalisation est forte, moins l'organisation en a la maîtrise y compris sur le plan environnemental.

5. Limites et hypothèses

5.1. Domaines métier

Les résultats présentés ci-dessus ne reflètent pas l’empreinte environnementale totale des systèmes d’information des collectivités.

Pour des raisons de comparabilité entre les périmètres, nous avons choisi de comparer les périmètres partiels constitués essentiellement des systèmes d’information de gestion.

Sont exclus du périmètre d’analyse de l’étude les équipements hors système de gestion de la collectivité : CCAS et scolaire par exemple, même lorsqu’ils sont gérés par la collectivité.

5.2. Durées de vie des équipements et reconditionnement

On manque de statistiques sur la proportion d’équipements reconditionnés et leur durée de vie effective dans le marché de seconde main. Les organisations peinent à trouver des pistes de réemploi et obtenir les durées de seconde vie auprès de leur broker et reconditionneurs.

Dans les organisations maîtrisant bien leur parc informatique, la durée de vie des équipements constituant le poste de travail augmente.

On observe ici que, malgré une meilleure connaissance des pratiques numériques responsables dans les collectivités, les durées de vie moyenne constatées sur le Sprint REEN sont globalement moins bonnes que sur la moyenne des organisations. Cela représente une opportunité intéressante pour les collectivités pour réduire les impacts associés au Tier I (environnement utilisateur, impression, téléphonie) et sa part dans l’empreinte environnementale du système d’information.

Catégorie d'équipement	Durée de vie moyenne constatée Sprint REEN 2024	Durée de vie moyenne constatée Benchmark Green IT 2024
Ordinateurs portable	7	6
Ordinateurs de bureau	7	8
Écrans d'ordinateur	7	11
Télévisions	9	9
Tablettes	5	7
Imprimantes	6	10
Téléphones fixes	9	9
Téléphones portables	5	4
Switchs/Routeurs	6	10
Serveurs	7	7

Tableau 3 : Moyennes des durées de vie constatées par catégorie d'équipements (réemploi inclus)

6. Conclusion et recommandations

Le Sprint REEN, à l'image du Benchmark Green IT, suit les dernières recommandations en matière de méthodologie :

- L'analyse du cycle de vie multicritères (ISO 14040 et 14044)
- la méthodologie PEF 3.0 définie par la Commission européenne
- le référentiel de catégorie de produits (RCP) Système d'information de l'ADEME

L'ambition du Sprint REEN était de proposer aux collectivités une opération dédiée pour les accompagner dans leur mise en conformité avec l'article 35 de la loi REEN et de proposer, à travers cette étude, des repères et pistes d'actions à toutes celles qui voudront initier et renforcer leur démarche Green IT.

Grâce au Sprint REEN, les collectivités participantes ont un périmètre de référence comparable permettant d'identifier les axes d'amélioration par rapport à leurs pairs, en s'inspirant de leurs bonnes pratiques. Elles ont pu échanger lors de différents ateliers au sujet de leur contexte et des différents chantiers à mener.

On notera que l'étude montre des différences notables entre les résultats du Benchmark Green IT 2024 (tout type d'organisations confondues) et les résultats du Sprint REEN 2024 : la prépondérance du Tier I dans l'empreinte, et ce, bien que les bonnes pratiques associées soient assez bien maîtrisées. Les efforts restent donc à renforcer, notamment sur la partie impression. Les collectivités peuvent approfondir les bonnes pratiques associées au réseau et aux centres informatiques, partager leur préoccupation avec leurs hébergeurs afin de réduire les impacts associés aux Tier II et III.

Enfin, accélérer l'écoconception des services numériques des organisations permettrait d'agir sur tous les tiers du SI en intégrant la composante Green IT de la phase d'expression de besoin jusqu'au décommissionnement. Cette démarche étant d'autant plus importante que les collectivités proposent des services numériques à l'ensemble de leurs citoyens.

7. Annexes

Méthodologie

L'analyse du cycle de vie est une méthode d'évaluation environnementale au même titre que le Bilan Carbone ou les analyses d'impacts, mais elle dispose de spécificités qui rendent son approche holistique unique. En effet, utilisée depuis la fin des années 1990 et normalisée dans la série des ISO 14040:2006 et ISO 14044:2006, cette méthode propose d'établir le bagage écologique d'un produit ou d'un service selon une approche :

- **Multicritère** : Plusieurs indicateurs environnementaux sont à considérer de manière systématique en passant par le potentiel de réchauffement climatique, l'épuisement des ressources abiotiques, la création d'ozone photochimique, la pollution de l'eau, de l'air, des sols, l'écotoxicité humaine, la biodiversité. La liste des indicateurs n'est pas fixe mais dépend des secteurs d'activité.
- **Cycle de vie** : afin d'intégrer les impacts générés lors de toutes les étapes du cycle de vie des équipements, depuis l'extraction des ressources naturelles souvent peu accessibles jusqu'à la production des déchets en passant par la consommation d'énergie en phase d'usage...
- **Quantitative** : chaque indicateur est qualifié de manière chiffrée afin de pouvoir mettre sur une même échelle l'ensemble des externalités d'un produit ou d'un service et de prendre des décisions objectivées.
- **Fonctionnelle** : l'objet d'étude est défini par la fonction qu'il remplit afin de pouvoir comparer différentes solutions techniques.
- **Attributionnelle ou conséquentielle** : L'analyse du cycle de vie permet de caractériser les impacts environnementaux directs d'une solution via l'analyse du cycle de vie attributionnelle mais aussi les impacts environnementaux indirects ou

systémiques au travers de l'analyse du cycle de vie conséquentielle. Dans le cadre du Benchmark Green IT, nous appliquons la méthode de l'attribution.

Réaliser l'Analyse du Cycle de Vie d'un système d'information revient à quantifier sa matérialité pour en déduire ses externalités environnementales. Il est pertinent d'appliquer cette méthode pour :

- Établir un diagnostic quantitatif des impacts environnementaux directs d'un système d'information
- Identifier les leviers d'amélioration les plus significatifs pour déployer une stratégie Green IT
- Communiquer de manière objective sur des performances et des améliorations
- Piloter sa stratégie Green IT et intégrer l'empreinte des services numériques dans les rapports des entreprises

L'ACV est un puissant outil d'aide à la décision au niveau de la stratégie étatique comme de la stratégie d'entreprise.

Ici seuls les impacts directs sont pris en compte. Les impacts indirects, positifs et négatifs (tels que les effets rebonds directs ou indirects, la substitution, les changements structurels), ne sont pas pris en compte. Ceci constitue une ACV attributionnelle.

La méthodologie utilisée est conforme au RCP SI² publié par l'ADEME en novembre 2023

Modèle de quantification

Même si l'ACV est initialement plus appliquée sur le champ des produits, son périmètre d'actions a été élargi ces dernières années. Tout d'abord grâce à la norme ETSI 203 199³ et aujourd'hui grâce aux nombreux travaux menés par les organisations professionnelles des télécommunications telles que l'ITU⁴, par le consortium NegaOctet⁵ pour les services numériques ou encore par le Pôle Ecoconception⁶ pour les services en général. Ces travaux permettent aujourd'hui d'alimenter la réglementation française et notamment la mise en

2

<https://bibliothèque.ademe.fr/consommer-autrement/6649-referentiel-methodologique-d-evaluation-environnemental-e-des-systemes-d-information-si.html>

³ https://www.etsi.org/deliver/etsi_es/5C203100_203199/5C203199/5C01.03.01_60/5Ces_203199v010301p.pdf

⁴ <https://www.itu.int/en/action/environment-and-climate-change/Pages/default.aspx>

⁵ <https://negaoctet.org/>

⁶ <https://www.eco-conception.fr/>

application de l'article 13 de la loi AGECE (anti gaspillage et économie circulaire)⁷ qui a pour objet de contraindre les opérateurs de réseaux de télécommunication à communiquer au grand public les impacts environnementaux associés à la transmission de données.

Passer d'un produit à un système d'information revient à conserver la philosophie multicritère et fonctionnelle et à passer d'une approche linéaire (du berceau à la tombe) à une approche matricielle intégrant le cycle de vie de l'ensemble des équipements constituant les trois tiers (terminaux, réseaux, datacenter) permettant au système d'information de fonctionner. Ainsi, un tel diagnostic environnemental permet d'éviter les transferts de pollution d'une phase à l'autre mais aussi d'un tiers à l'autre du système d'information.

⁷ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041553759/>

Indicateurs d'impacts environnementaux et sanitaires

Catégorie d'impact	Abréviation	Modèle	Unité	Niveau de recommandation de la méthode ACV
Potentiel de réchauffement global (Changement climatique)	GWP	GIEC 2013, GWP 100	kg éq. CO ₂	I
Appauvrissement de la couche d'ozone	ODP	Organisation météorologique mondiale (OMM), 1999	kg de CFC-11 éq.	I
Émission de particules	PM	Fantke et al., 2016	Incidence des maladies	I
Acidification	AP	Posch et al., 2008 ; Seppälä et al. 2006	mol éq. H ⁺	II
Eutrophisation, eau douce	Epf	Struijs et al, 2009	kg P éq	II
Eutrophisation, marine	Epm	Struijs et al, 2009	kg N éq	II
Eutrophisation, terrestre	Ept	Posch et al, 2008 ; Seppälä et al. 2006	mol N éq	II
Radiations ionisantes, santé humaine	IR	Frischknecht et al. 2000	kBq éq. U235	II
Formation d'ozone photochimique, santé humaine	POCP	Van Zelm et al., 2008, tel qu'appliqué dans ReCiPe, 2008	kg éq. COVNM	II
Toxicité humaine, non cancéreuse	CTUh-nc	USEtox (Rosenbaum et al., 2008)	CTUh	III
Utilisation des sols	LU	Indice de qualité du sol (basé sur Beck et al. 2010 ; LANCA, Bos et al., 2016)	pt	III
Utilisation des ressources, fossiles	ADP _f	ADP pour les vecteurs énergétiques, d'après van Oers et al. 2002 tel que mis en œuvre dans CML, v. 4.8 (2016)	MJ	III
Utilisation des ressources, minéraux et métaux	ADP _e	ADP pour les ressources (minéraux et métaux), basé sur van Oers et al. 2002 tel que mis en œuvre dans CML, v. 4.8 (2016)	kg Sb éq	III
Utilisation des ressources en eau	WU	AWARE 100 (d'après Boulay et al., 2018)	globale m ³ éq	III

Écotoxicité, eau douce	CTUe	USEtox (Rosenbaum et al., 2008)	CTUe	III/Interim
Toxicité humaine, cancéreuse	CTUh_nc	USEtox (Rosenbaum et al., 2008)	CTUh	III/Interim

Tableau 3 - Indicateurs recommandés par la méthode PEF

<p>Épuisement des ressources naturelles (minérales et métaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> Type d'indicateur : Indicateur d'impact orienté problème (mid-point) Abréviation : PEF-ADPe Unité : kg équivalent Sb (kgeqSb) Méthode d'évaluation : ReCiPe 2018 <p>L'exploitation industrielle entraîne une diminution des ressources disponibles dont les réserves sont limitées. Cet indicateur évalue la quantité de ressources (minéraux et métaux) retirées de la nature comme si elles étaient de l'antimoine.</p>	<p>Changement climatique</p> <ul style="list-style-type: none"> Type d'indicateur : Indicateur d'impact orienté problème (mid-point) Abréviation : GWP Unité : kg équivalent CO2 (kgeqCO2) Méthode d'évaluation : Méthode IPCC 2013 <p>Les gaz à effet de serre (GES) sont des composés gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre contribue au réchauffement global de la planète.</p>
<p>Utilisation de la ressource en eau</p> <ul style="list-style-type: none"> Type d'indicateur : Indicateur d'impact Unité : m3 Abréviation : PEF-WU Unité : m3 world eq Méthode d'évaluation : Available Water REMaining (AWARE) as recommended by UNEP, 2016 <p>Impact lié à la consommation d'eau douce (lacs, rivières ou eaux souterraines);</p>	<p>Emission de particules fines</p> <ul style="list-style-type: none"> Type d'indicateur : Indicateur d'impact orienté problème (mid-point) Abréviation : PEF-PM Unité : Disease incidence Méthode d'évaluation : PM method recommended by UNEP (UNEP 2016) <p>La présence dans l'air de particules fines de petit diamètre, en particulier celles dont le diamètre est inférieur à 10 microns - représente un problème de santé humaine, car leur inhalation peut entraîner des problèmes respiratoires et cardiovasculaires.</p>

<p>Acidification</p> <ul style="list-style-type: none"> Type d'indicateur : Indicateur d'impact orienté problème (mid-point) Abréviation : PEF-AP Unité : mol H+ eq Méthode d'évaluation : Accumulated Exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al, 2008) <p>L'acidification de l'air est liée aux émissions d'oxydes d'azote, d'oxydes de soufre, d'ammoniac et d'acide chlorhydrique. Ces polluants se transforment en acides en présence d'humidité, et leurs retombées peuvent endommager les écosystèmes ainsi que les bâtiments.</p>	<p>Radiations ionisantes</p> <ul style="list-style-type: none"> Type d'indicateur : Indicateur d'impact orienté problème (mid-point) Abréviation : PEF-IR Unité : kBq U235 eq Méthode d'évaluation : Human health effect model as developed by Dreicer et al. 1995 (Frischknecht et al, 2000) <p>Les radionucléides peuvent être libérés lors d'un certain nombre d'activités humaines. Lorsque les radionucléides se désintègrent, ils libèrent des rayonnements ionisants. L'exposition humaine aux rayonnements ionisants endommage l'ADN, ce qui peut entraîner divers types de cancer et de malformations congénitales.</p>
<p>Epuisement des ressources abiotiques (fossiles)</p> <ul style="list-style-type: none"> Type d'indicateur : Indicateur d'impact orienté problème (mid-point) Abréviation : PEF-ADP_f Unité : MJ Méthode d'évaluation : CML 2002 <p>L'indicateur représente la consommation d'énergie primaire provenant de différentes sources non renouvelables (pétrole, gaz naturel, etc.).</p>	<p>Consommation d'énergie primaire</p> <ul style="list-style-type: none"> Type d'indicateur : Indicateur de flux Abréviation : CED Unité : MJ <p>énergie primaire cumulée. L'énergie primaire est la première forme d'énergie directement disponible dans la nature avant toute transformation : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique ou géothermique, etc.</p>

Tableau 4 - Description des indicateurs d'impact retenus

Lexique

- Analyse du Cycle de Vie (ACV)** : méthode d'évaluation normalisée (ISO 14040 et 14044) permettant de réaliser un bilan environnemental multicritère et multi-étape d'un système (produit, service, entreprise ou procédé) sur l'ensemble de son cycle de vie .

- **DEEE** : Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques. Dans le domaine du numérique responsable, on s'intéresse particulièrement aux catégories 3 (informatique et télécommunications) et 4 (matériel grand public).
- **Data Center** (ou centre informatique) : lieu physique où sont regroupés les serveurs informatiques permettant le traitement et le stockage de données informatiques.
- **Ecoconception** : également, « éco-conception ». Selon le standard international ISO 14062, « l'éco-conception consiste à intégrer l'environnement dès la conception d'un produit ou service, et à toutes les étapes de son cycle de vie ».
- **Ecolabel informatique** : Les écolabels sont destinés à promouvoir la conception, la commercialisation et l'utilisation de produits et services ayant un impact moindre sur l'environnement à chaque étape de leur cycle de vie.
- **Effet rebond** : Le paradoxe de Jevons énonce qu'à mesure que les améliorations technologiques augmentent l'efficacité avec laquelle une ressource est employée, la consommation totale de cette ressource peut augmenter au lieu de diminuer.
- **Energie grise** : L'énergie grise ou "embodied energy" en anglais, est la somme des énergies nécessaires pour fabriquer un produit ou un service.
- **EPEAT** : Ecolabel informatique qui couvre tout le cycle de vie du matériel, de la conception du matériel, à son utilisation, en passant par sa fin de vie. Site : EPEAT.net
- **Fin de vie** : Etape du cycle de vie d'un objet à partir de laquelle il n'est plus utilisé. La fin de vie comporte elle-même différentes sous-étapes : collecte, tri, reconditionnement, dépollution, recyclage, valorisation (incinération) et enfouissement.
- **GES** (Gaz à Effet de Serre) : Les gaz à effet de serre sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, contribuant à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est un facteur soupçonné d'être à l'origine du réchauffement climatique. Le réchauffement climatique contribue au dérèglement climatique qui se traduit, entre autres, par l'écroulement de la biodiversité. On distingue une dizaine de GES parmi lesquels le méthane (CH₄), le dioxyde de carbone (CO₂), la vapeur d'eau (H₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), etc.
- **Gouvernance Green IT** : Organisation mise en place par une entreprise pour piloter son plan d'actions Green IT. Le pilotage consiste à définir des objectifs, les ressources financières et humaines, les responsabilités, les étapes et les indicateurs de progression. Le comité de pilotage est chargé du bon déroulement du ou des processus pour atteindre l'objectif fixé.
- **Green IT** : Démarche d'amélioration continue qui vise à réduire les impacts environnementaux, sociaux et économiques du numérique. Le terme officiel en France (très peu employé) est éco-TIC.
- **Infrastructure informatique** : Ensemble des équipements, logiciels, et services tiers mutualisés à l'échelle du système d'information d'une organisation. Ce terme regroupe essentiellement le réseau (WAN / LAN) et les centres informatiques.

- **Kilowattheure** (kWh) : unité de mesure d'une quantité d'énergie. Alternative au Joule, unité internationale ISO. On mesure par exemple la consommation électrique d'un ordinateur en kWh par an.
- **RCP** (ou PCR en anglais) : Référentiel de Catégorie de Produit dérivé de la méthodologie ACV pour décrire l'application de cette méthodologie à un produit ou un service particulier.
- **Sac à dos écologique** : Également appelé « ecological ruck-sack » et traduit par MIPS (Material Intensity Per unit of Service) en anglais, cet indicateur mesure l'intensité en ressources de la fabrication d'un objet. Il compare le poids de matières premières nécessaires à la fabrication par rapport au poids du produit fini. Le rapport est, par exemple, de 16 000:1 pour une puce informatique contre 54:1 pour une voiture.
- **Virtualisation** (des serveurs) : Cette approche consiste à créer une image logicielle de serveurs physiques sous-utilisés et à exécuter ces serveurs virtuels sur un seul serveur physique. En réduisant le nombre de serveurs physiques, on réduit les impacts environnementaux associés.

Sources de ce lexique :

- Bordage Frédéric, Sobriété numérique : les clés pour agir, Buchet-Chastel, 2019, <https://www.greenit.fr/2019/09/10/sobriete-numerique-les-cles-pour-agir/>
- Bordage Frédéric, Du Green IT au numérique responsable, Club Green IT, 2018, <https://www.greenit.fr/2018/05/31/green-it-numerique-responsable-lexique-termes-de-reference/>
- Bordage Frédéric, Lexique, GreenIT.fr, 2004-2021, <https://www.greenit.fr/2008/05/21/glossaire/>