

FOCUS

L'impact environnemental
du numérique



TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	3
2. CONCEPTS	4
3. CONSTATS ET CHIFFRES	5
3.1 La fabrication des équipements	5
3.2 L'utilisation des équipements	6
3.3 La fin de vie des équipements	7
4. AGIR À L'ÉCHELLE DE L'ÉTABLISSEMENT SCOLAIRE	8
4.1 Favoriser une vision stratégique de la gestion de l'impact environnemental du numérique	8
4.2 Mobiliser tous les acteurs de l'établissement	9
4.3 S'équiper de manière responsable en fonction des usages	9
4.3. Sensibiliser à la sobriété numérique, par le numérique	10
5. ÉDQUER AU NUMÉRIQUE RESPONSABLE	11
5.1 Consommer l'énergie de manière responsable	11
5.2 Utiliser et stocker des données	12
5.3 Développer une stratégie de recherche en ligne	12
5.4 Communiquer avec les outils numériques	13
6. EN SAVOIR PLUS	14
7. BIBLIOGRAPHIE	15

Face à la crise environnementale, la nécessité d'une transition écologique constitue un enjeu majeur des dernières décennies.

Dès 1972 et le premier «Sommet de la Terre», la préoccupation environnementale s'invite dans les discussions au sein de l'ONU. En 1987, le rapport Brundtland «Notre avenir à tous» définit le concept de développement durable. En 2015, les États membres de l'ONU adoptent un programme de développement durable qui allie prospérité économique, justice sociale et préservation de l'environnement. Ce projet se décline en 17 objectifs.

Dans la concrétisation de ces objectifs, la numérisation de la société a permis, par exemple, de faciliter le fonctionnement des structures de santé, d'élargir l'accès au savoir et à l'éducation, d'améliorer les rendements agricoles et élargir ainsi l'accès à la nourriture.

Cependant, ces apports positifs des technologies numériques au développement durable sont paradoxalement contrebalancés par l'aspect négatif lié à leur développement: les équipements numériques se multiplient, leur usage augmente, entraînant une consommation d'énergie de plus en plus importante d'année en année.

La Fédération Wallonie-Bruxelles a intégré les enjeux liés au développement durable: la Déclaration de Politique Communautaire 2019-2024 prévoit notamment que les contenus scolaires et les compétences à acquérir intègrent le mieux possible la lutte contre le réchauffement climatique et la préservation de la biodiversité. Par ailleurs, le gouvernement a adopté en 2018 la Stratégie numérique pour l'Éducation, visant à renforcer la transition numérique dans l'enseignement obligatoire.

Dès lors, comment concilier transition numérique et développement durable?

Ce focus propose des pistes de réflexion. Dans une première partie, il clarifie certains concepts nécessaires à la compréhension de la problématique, et fournit des chiffres pour objectiver l'impact environnemental du numérique. Dans un deuxième temps, il propose des conseils pour développer la réflexion à l'échelle d'un établissement et dans les pratiques des enseignants. Enfin, il propose des actions, bonnes pratiques et gestes concrets, dans le cadre des apprentissages des élèves.

Le développement durable a été défini en 1987 dans le rapport Brundtland de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations unies comme un mode de « développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». (Zaccai, 2014) Il s'agit en effet d'allier développement économique et protection de l'équilibre social et environnemental.

L'impact environnemental désigne les effets et conséquences sur l'environnement, engendrés par un projet ou un processus, de sa conception à sa « fin de vie ». Ils peuvent affecter la qualité de l'air, la qualité de l'eau, les ressources ou la santé humaine. (ADEME, 2021)

La pollution numérique qualifie toutes les formes de pollution engendrées par le numérique : émissions de gaz à effet de serre, pollution chimique, érosion de la biodiversité, production de déchets électroniques. Bien qu'ils soient devenus pratiquement incontournables, les outils numériques et leur usage contribuent eux aussi à impacter l'environnement, on parle dans ce cas d'empreinte numérique. Celle-ci est liée à la notion d'impact environnemental du numérique.

Le numérique comprend :

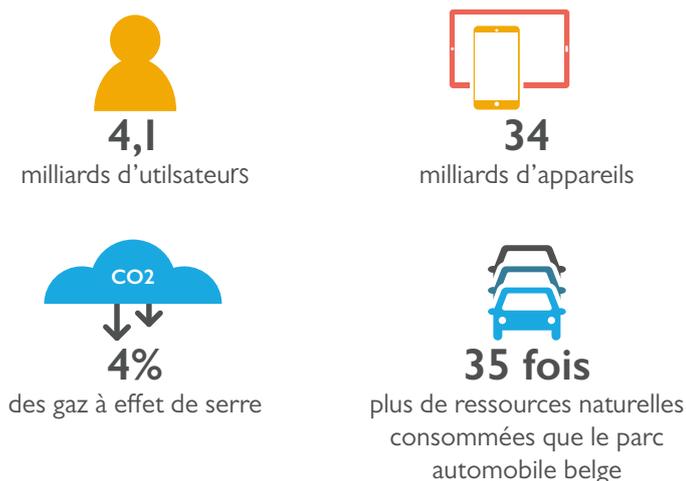
- les réseaux de télécommunication (d'accès et de transport, fixes, wifi, mobiles),
- les data centers¹,
- les terminaux (ordinateurs personnels fixes et portables, tablettes, smartphone, téléphones portables traditionnels),
- les boîtiers de connexion (TV, internet...), communément appelés « boxes »,
- les équipements audiovisuels connectés y compris les téléviseurs,
- l'internet des objets : les objets connectés hors smartphones et tablettes comme les montres, assistants personnels intelligents, réfrigérateur, etc,
- des millions de kilomètres de câbles en cuivre et de fibre optique.

La sobriété numérique consiste « à prioriser l'allocation des ressources en fonction des usages, afin de se conformer aux limites planétaires, tout en préservant les apports sociétaux les plus précieux des technologies numériques. Cela nécessite d'interroger la pertinence de nos usages du numérique. » (Bordage, 2019)

Le numérique responsable « est une démarche d'amélioration continue qui vise à améliorer l'empreinte écologique et sociale du numérique » et qui « met le numérique au service du développement durable ». (Direction interministérielle du numérique, 2021)

(1) Un data center est « un bâtiment contenant de nombreux ordinateurs puissants et les systèmes nécessaires pour les faire fonctionner, afin que de grandes quantités de données (= informations informatiques) puissent être traitées efficacement et sans interruption » (Cambridge University Press, 2021).

Les chiffres et constats évoqués dans ce chapitre ne sont pas exhaustifs et sont en constante évolution. Ils illustrent les propos afin de sensibiliser à la problématique de l'impact environnemental du numérique.

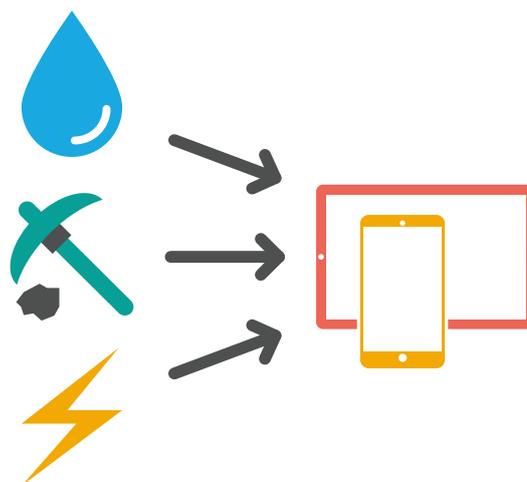


Aujourd'hui, **4 milliards** d'individus dans le monde utilisent le numérique, soit plus de la moitié de la population de la planète. Ils se connectent à près de **34 milliards** d'appareils numériques qui génèrent **4 %** des émissions de gaz à effet de serre, soit autant que l'aviation civile. (The Shift Project, 2018)

Les principales causes de la pollution numérique sont réparties entre la **fabrication** des équipements, leur **utilisation** et leur **fin de vie**.

3.1 La fabrication des équipements

L'impact environnemental de la fabrication des équipements se répartit principalement entre l'émission de gaz à effet de serre, l'utilisation massive d'eau, l'extraction de minerais et la consommation d'énergie.



Durant toutes les étapes du cycle de vie d'un équipement numérique (de sa création à sa destruction ou son recyclage), la fabrication représente jusqu'à **80 %** des impacts environnementaux qu'il engendre. Plus spécifiquement, la fabrication d'un ordinateur de **2 kg** consomme en moyenne **240 kg** de combustibles fossiles dont **22 kg** de produits chimiques, des terres rares et **1,5 tonne** d'eau⁽¹⁾. (WWF, 2021)



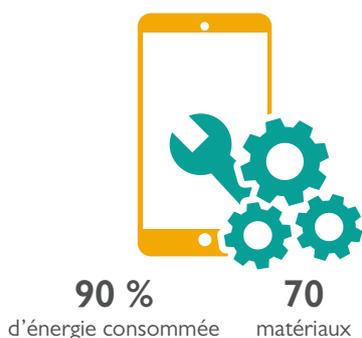
(1) Les terres rares désignent 17 métaux: le scandium, l'yttrium et les quinze lanthanides. Ces matières minérales aux propriétés exceptionnelles sont utilisées dans la fabrication de produits de haute technologie.

Quant au smartphone, **90 %** de l'énergie consommée par celui-ci l'est lors de sa fabrication. (Rapport sur l'état de l'environnement, 2019).

Sa fabrication nécessite en effet, le recours à des matériaux (dont du plastique, du verre et de nombreux métaux) dont l'impact environnemental est important.

L'agence française de la transition écologique (ADEME) déclare que l'on «trouve plus de **70 matériaux** différents dans un smartphone, dont une cinquantaine de **métaux**. C'est deux fois plus de métaux que pour la fabrication d'un téléphone portable ancienne génération.»

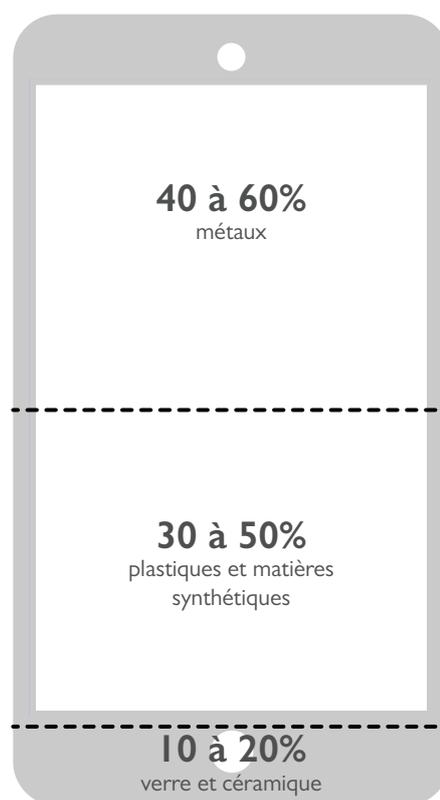
Ces matériaux sont présents en petite quantité et leur alliage parfois complexe rend nombre d'entre eux difficiles à recycler. (ADEME, 2019)



3.2 L'utilisation des équipements

L'impact essentiel de l'utilisation du numérique réside dans la consommation énergétique des équipements et la gestion des données. « Le secteur des nouvelles technologies représente à lui seul entre **6 et 10 %** de la consommation mondiale d'électricité, selon les estimations... et la tendance est franchement à la hausse, à raison de **5 à 7 %** d'augmentation tous les ans.» (Berthoud, Drezet, Lefèvre, & Orgerie, 2015)

Il faut également considérer la consommation énergétique utilisée pour le fonctionnement des data centers. Ceux-ci fonctionnent 24 heures sur 24 afin d'assurer le stockage et le traitement des données, comme celles générées par les courriers électroniques ou pour donner accès aux informations sur internet.



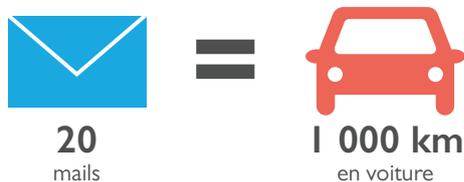
Les plateformes de streaming sont les plus gourmandes en énergie. En effet, le visionnage de **10 minutes** de vidéo en ligne correspond à **10 jours** de consommation électrique d'un smartphone.



Les utilisateurs ont également pris l'habitude d'écouter de la musique sur des plateformes de streaming en ligne en activant inutilement la vidéo. Écouter 8 h de musique en streaming vidéo consomme autant d'énergie qu'un parcours de 10 km en voiture. En 2019, le streaming a émis l'équivalent de **300 millions de tonnes de CO2**, soit autant que les émissions annuelles en CO2 de l'Espagne.



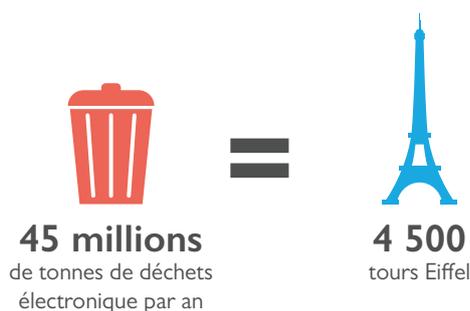
L'envoi d'un mail contenant une pièce jointe consomme, en moyenne, autant d'énergie qu'une ampoule allumée durant une heure. En d'autres termes, envoyer **20 mails** quotidiennement durant un an pollue autant qu'un déplacement de **1 000 km** en voiture. (ADEME, 2019)



3.3 La fin de vie des équipements

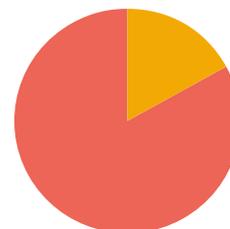
Les équipements numériques en fin de vie sont considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Chaque année, nous produisons **45 millions de tonnes** de DEEE ce qui correspond au poids de **4500 tours Eiffel** (Baldé C. F., 2017). En 2014, un Belge produisait **24 kg** de DEEE soit l'équivalent du poids de **8 ordinateurs portables**.



Étant donné la grande quantité et la diversité des matériaux - tels que l'or, le cobalt, le lithium, le cuivre et bien d'autres - qui composent certains équipements numériques, le recyclage de ces DEEE s'avère complexe et jusqu'à ce jour, très peu développé.

À titre d'exemple, on trouvera plus d'or dans une tonne de cartes mères que dans une tonne de minerais. Selon un rapport de l'ONU, seuls **17 %** des déchets électroniques produits dans le monde en 2019 ont été recyclés. De plus, une partie de ces déchets sont exportés illégalement vers des pays dont la politique de gestion des déchets n'est pas optimale. (Baldé, Wagner, latonni, & Kuehr, 2020)



Ces différentes données appuient le constat suivant: le numérique, et son utilisation, a bel et bien un coût environnemental. Les émissions de gaz à effet de serre, la mobilisation de ressources naturelles et la consommation d'énergie sont les principaux paramètres qui déterminent l'impact environnemental du numérique.

Ce constat établi, la question se pose: **que faire pour réduire cet impact?** Cette question ne s'adresse pas uniquement au citoyen; à l'échelle de la collectivité qu'est un établissement scolaire, plusieurs actions peuvent être entreprises pour sensibiliser à l'impact environnemental du numérique et contribuer à atténuer celui-ci. Ces actions peuvent concerner aussi bien la gestion globale de l'établissement que les apprentissages des élèves.

Il est possible d'agir à l'échelle de l'établissement en abordant la question de l'acquisition des équipements numérique et de leur consommation (consommation énergétique et consommation de données internet). Pour favoriser des actions soutenables à long terme, et qui ne soient pas disparates, il est évidemment préférable d'élaborer une vision stratégique globale qui mobilise les différents acteurs au sein de l'établissement.

4.1. Favoriser une vision stratégique de la gestion de l'impact environnemental du numérique

On peut donc veiller à réfléchir collectivement aux moyens de réduire l'impact environnemental lié à l'utilisation du numérique dans le cadre scolaire en réalisant une analyse portant sur différentes questions comme :

- Quels équipements et infrastructures numériques acquérir en tenant compte de leur impact environnemental (critère de longévité des matériels et logiciels, indice de réparabilité, réutilisation de composants recyclés...)?
- Quelles règles de conduite établir, et quels «éco-gestes» systématiser (voir infra pour des exemples d'éco-gestes), pour limiter la consommation d'énergie des équipements numériques?
- Quelles actions mettre en place pour promouvoir au sein de l'établissement un usage responsable des outils numériques?
- Comment prolonger au maximum la durée de vie de l'équipement numérique disponible?

Il s'agit également de :

- Concevoir les services numériques à acquérir pour ne consommer que ce dont l'école a besoin ;
- Envisager une évolution des compétences et des pratiques en élaborant un plan de développement professionnel en matière de numérique à destination de l'équipe éducative ;
- Favoriser la collaboration et le dialogue au sein des équipes éducatives pour que le matériel soit utilisé de manière optimale à travers une réflexion coordonnée entre les équipes.



Un outil d'aide au diagnostic: SELFIE

SELFIE est un outil développé par l'Union européenne, gratuit, visant à aider les écoles à évaluer leur usage du numérique. Une telle évaluation peut servir de base à un dialogue au sein des équipes éducatives et à la formulation d'un plan d'actions. L'Administration générale de l'Enseignement participe à la diffusion de cet outil dans les écoles de la Fédération Wallonie-Bruxelles pour les aider à développer leur propre vision stratégique du numérique¹.

› ec.europa.eu/education/schools-go-digital_fr

Par ailleurs, il est recommandé aux établissements scolaires d'intégrer à leur plan de pilotage une stratégie numérique. Cette dernière constitue certainement une occasion pour réfléchir collectivement aux moyens de réduire l'impact environnemental lié à l'acquisition et à l'utilisation du numérique au sein de l'école.

(1) Circulaire 6883 du 7 janvier 2018 : «SELFIE: un outil d'évaluation pour les technologies numériques dans vos écoles», www.enseignement.be/index.php?page=26823&do_id=7127

Pour mémoire: «Le plan de pilotage est élaboré par l'école dans le cadre d'une dynamique collective mise en place au sein de l'équipe pédagogique et éducative. Les équipes construisent les solutions qui leur paraissent les plus adéquates au regard de leur situation et proposent elles-mêmes les stratégies à définir pour rencontrer les objectifs spécifiques qu'elles se fixent. Concrètement, le plan de pilotage décline les objectifs spécifiques que l'école se propose de mettre en œuvre pour atteindre les objectifs d'amélioration du système éducatif.

Chaque école détermine, en fonction du diagnostic qu'elle a posé, sur quels objectifs spécifiques elle devra se concentrer prioritairement ¹».

4.2. Mobiliser tous les acteurs de l'établissement

La vision stratégique, formulée sur la base d'une réflexion collective, devrait être déclinée en actions concrètes assignées aux différents acteurs au sein de l'établissement.

Dans le cadre d'un projet de développement durable, chaque membre de l'équipe éducative peut en effet contribuer, selon sa fonction, à promouvoir un usage responsable du numérique au sein de son établissement.

Par exemple :

- La direction peut mobiliser tous les membres du personnel pour coordonner les choix d'équipement, les formations et campagnes de sensibilisation, et faire de son école un établissement responsable en matière de numérique. Elle peut aussi informer les parents des actions de sensibilisation menées au sein de l'établissement.
- La direction peut, dans les appels d'offre aux fournisseurs, intégrer des exigences sociales et environnementales.

(1) Circulaire 8242 du 1^{er} septembre 2021 : « Information à destination des écoles concernant l'élaboration de leur plan de pilotage ».

- Les enseignants et les éducateurs peuvent, dans leur pratique professionnelle, ainsi que dans les apprentissages qu'ils proposent à leurs élèves, promouvoir un usage responsable du numérique.
- Le délégué référent au numérique peut soutenir l'équipe éducative dans sa réflexion sur les moyens d'exploiter au mieux le matériel disponible au sein de l'établissement scolaire et identifier les économies réalisables en matière d'équipement, de consommation d'énergie, etc.
- L'équipe éducative peut organiser des activités de sensibilisation au sein de l'établissement.

4.3. S'équiper de manière responsable en fonction des usages

Les principaux impacts environnementaux et sociaux du numérique se situant dans la fabrication de l'équipement, l'équipe éducative peut tenter de s'équiper de manière responsable.

Concernant les critères techniques et pédagogiques du matériel informatique, le Service général du Numérique éducatif a rédigé un « Guide pratique : choisir un type d'équipement numérique dans le cadre scolaire » sur e-classe (www.e-classe.be) pour aider les écoles à s'équiper en tenant compte des spécificités de l'établissement scolaire et des élèves.

Les pistes suivantes peuvent nourrir la réflexion sur l'usage et l'acquisition d'équipements numériques :

- développer le parc informatique de l'école de manière écoresponsable en veillant à la consommation énergétique des équipements ;
- prolonger l'utilisation des équipements existants ;
- envisager la réparation plutôt que le remplacement de l'équipement ;
- considérer l'utilisation de matériel reconditionné ou d'occasion, dès lors qu'il offre les performances attendues ;

- choisir un équipement efficace et approprié en tenant compte des objectifs pédagogiques et éviter la surconsommation (par exemple, questionner l'opportunité de s'équiper d'un TBI si l'objectif est essentiellement la projection de contenus en classe).

4.3. Sensibiliser à la sobriété numérique, par le numérique

En ce qui concerne les compétences numériques des élèves, l'avis n°3 du Pacte pour un enseignement d'excellence précise que «Les compétences numériques à développer sont des savoirs, des savoir-faire et des savoir être en action dont les composantes sont relatives aux aspects sociaux (p. ex: communiquer via les médias socio-numériques), informationnels (p. ex.: rechercher de l'information pertinente sur le web) et techniques (p. ex.: connaître et utiliser les différentes fonctions de Twitter) impactés par la culture numérique. Ces compétences supposent tant l'éducation au numérique que par le numérique». (Groupe central, 2017)

Quelle que soit la discipline enseignée, l'apprentissage d'une matière scolaire par le numérique peut être l'occasion de conscientiser les apprenants aux impacts environnementaux du numérique. En effet, lorsque l'enseignant s'appuie sur des outils numériques pour aborder un contenu d'apprentissage, il peut lui-même adopter et faire prendre à ses élèves des habitudes conformes à la démarche de la sobriété numérique.

Par exemple:

- si l'enseignant souhaite diffuser une vidéo aux élèves: il peut la télécharger préalablement pour réduire le flux de données continu induit par le streaming;
- lorsqu'une vidéo est visionnée, l'enseignant peut également choisir une résolution de l'image plus basse, en expliquant aux élèves que cela réduit la quantité de données consommées.

Le point suivant aborde spécifiquement l'éducation au numérique.

Dans le cadre général de l'éducation au numérique, les apprentissages des élèves ne sont pas à aborder uniquement sous l'aspect technologique: une approche réflexive de l'usage du numérique s'est également développée ces dernières années, incluant les préoccupations liées au développement durable.

Ainsi le Cadre européen des compétences numériques pour les citoyens (DigComp 2.1), qui vise à établir un socle commun pour les pays de l'Union européenne dans la définition des compétences numériques, reprend comme compétence à part entière la capacité à comprendre l'impact environnemental des technologies numériques et à élaborer des réponses en regard.

Le cadre européen a été transposé dans de nombreux pays de l'Union. En Fédération Wallonie-Bruxelles, il a servi de référence lors de l'élaboration du futur référentiel de Formation manuelle, technique, technologique et numérique (FM TTN) dont les contenus seront déployés annuellement avec la mise en place du tronc commun.

Le référentiel précise que chaque élève apprend « à porter un regard critique et est amené à percevoir le potentiel des outils, à évaluer l'impact de leur utilisation, notamment sur les plans sociétal et démocratique, écologique, de la sécurité sur le Web et de la gestion de son identité numérique ». Ceci permet dès lors de développer une pensée critique et complexe chez le jeune de la 1ère primaire à la 3ème secondaire. (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2021)

De façon globale, la sensibilisation au développement durable est l'une des cinq visées annuelles des apprentissages du référentiel. Une attention particulière est portée à l'utilisation rationnelle des consommables et des énergies, à l'impact écologique des activités de l'élève et à la limitation du gaspillage.

La question de l'empreinte environnementale du numérique peut être abordée dès les années du primaire, dans le cadre de la visée de sensibilisation au développement durable. Certains attendus peuvent intégrer de façon pertinente un questionnement sur les pratiques du numérique responsable.



En savoir plus :

Cadre européen des compétences numériques pour les citoyens (DigComp 2.1)

› www.e-classe.be

5.1. Consommer l'énergie de manière responsable

Quand les attendus d'apprentissage évoquent l'usage d'internet et de matériel numérique en général, les élèves peuvent être sensibilisés à la consommation énergétique responsable.

Par exemple à travers des éco-gestes :

- préférer les connexions moins énergivores, telles que le filaire plutôt que le wifi, et le wifi au lieu de la 4G ou 5G ;
- limiter le nombre de programmes ou d'applications ouverts en même temps ;
- désactiver les fonctionnalités inutiles ou énergivores comme la géolocalisation, la 4G, le wifi, le Bluetooth quand leur usage n'est pas nécessaire ;
- utiliser les versions « Lite » des applications, lorsqu'elles existent, pour limiter la consommation des données et de la batterie ;

- activer le mode économiseur de batterie du smartphone pour gagner jusqu'à plusieurs jours d'autonomie. Celui-ci ferme les applications - 35 en moyenne - qui tournent en continu, qu'elles soient utilisées ou pas¹).
- veiller à éteindre le matériel quand il n'est plus utilisé ;
- débrancher les chargeurs des appareils une fois ceux-ci chargés ;
- ...

Dans l'utilisation spécifique d'un navigateur web :

- éviter l'ouverture de plusieurs onglets simultanés (et fermer ceux qui ne sont plus utilisés) ;
- utiliser un bloqueur de publicités : ce type d'extension permet de limiter le déclenchement d'animations et de vidéos non sollicitées ;
- considérer les besoins de consommation énergétique des différents navigateurs, selon le matériel utilisé car certains sont plus énergivores que d'autres ;
- ...

5.2. Utiliser et stocker des données

Dans une démarche de développement durable, il est recommandé de ne stocker sur un cloud que des données utiles pour minimiser l'utilisation des data centers (voir supra 3.2) dont l'impact environnemental est important.

Cette problématique peut être abordée avec les élèves dans le cadre de l'organisation des données numériques, afin de faciliter leur gestion.

La question du stockage sur cloud peut aussi concerner des logiciels (si les documents qui y sont créés ne sont pas sauvegardés sur l'ordinateur) ainsi que l'usage de jeux vidéo.

(1) lejournal.cnrs.fr/articles/numerique-le-grand-gachis-energetique

Il est ainsi recommandé, pour limiter la consommation énergétique, de sauvegarder les fichiers de préférence sur un matériel physique² (ordinateur, clé USB, disque dur externe).

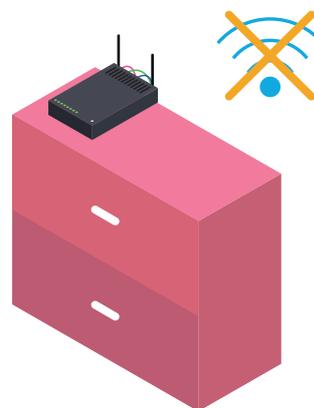
5.3. Développer une stratégie de recherche en ligne

En ce qui concerne l'utilisation de moteurs de recherche, il peut être intéressant de mettre en avant le degré d'éco-responsabilité des moteurs de recherche en général, et de présenter des moteurs de recherche à vocation spécifiquement éthique.

Par ailleurs, l'utilisation d'une stratégie de recherche adaptée, en mobilisant moins de volume de données, concourt à réduire l'impact environnemental.

Les gestes suivants permettent d'adapter une stratégie de recherche :

- préférer l'entrée directe de l'url d'un site dans la barre de navigation pour y accéder, plutôt que de passer par un moteur de recherche ;
- créer des favoris pour lister les sites régulièrement visités ;
- utiliser des mots-clés précis ou la recherche avancée pour favoriser une recherche efficace ;
- minimiser le recours à l'assistant vocal ;
- ...



(2) Cette recommandation vaut particulièrement pour les données non-sensibles. Il est préférable de stocker les données sensibles dans un cloud sécurisé, le matériel physique étant davantage sujet au vol, à la perte, à la détérioration...

5.4. Communiquer avec les outils numériques

L'utilisation de messageries, de courriel et d'outils de communication numérique peut aussi faire l'objet d'une pratique responsable.

En effet, certaines bonnes pratiques peuvent être appliquées aux communications en ligne :

- si l'enseignant souhaite apprendre aux élèves à utiliser une messagerie électronique, il peut en profiter pour questionner l'utilité de certaines pièces jointes et leur impact environnemental ;
- vérifier la nécessité de rédiger et envoyer un courriel ;
- cibler les interlocuteurs pour éviter des destinataires superflus ;
- veiller à ce que les éléments graphiques inclus dans un courriel ne soient pas exagérément lourds (dans une signature, par exemple) ;
- privilégier des pièces jointes les moins volumineuses possibles ;
- se désabonner des newsletters inutiles ;
- supprimer les anciennes adresses mails ;
- questionner l'utilité du mode vidéo lorsqu'on communique au travers d'un outil numérique ;
- ...

⚠ La plupart des **réseaux sociaux** sont énergivores car ils utilisent un grand nombre de données tout en étant fondés sur le streaming vidéo.

Des éco-gestes peuvent également réduire l'impact environnemental des élèves :

- diminuer le temps passé sur les différents réseaux ;
- désactiver la lecture automatique des vidéos sur les fils d'actualité des réseaux sociaux ;
- utiliser les versions « Lite » des applications des réseaux sociaux pour limiter la consommation des données et de la batterie ;
- dans les paramètres du téléphone ou de l'application, définir une limite de durée d'utilisation quotidienne.

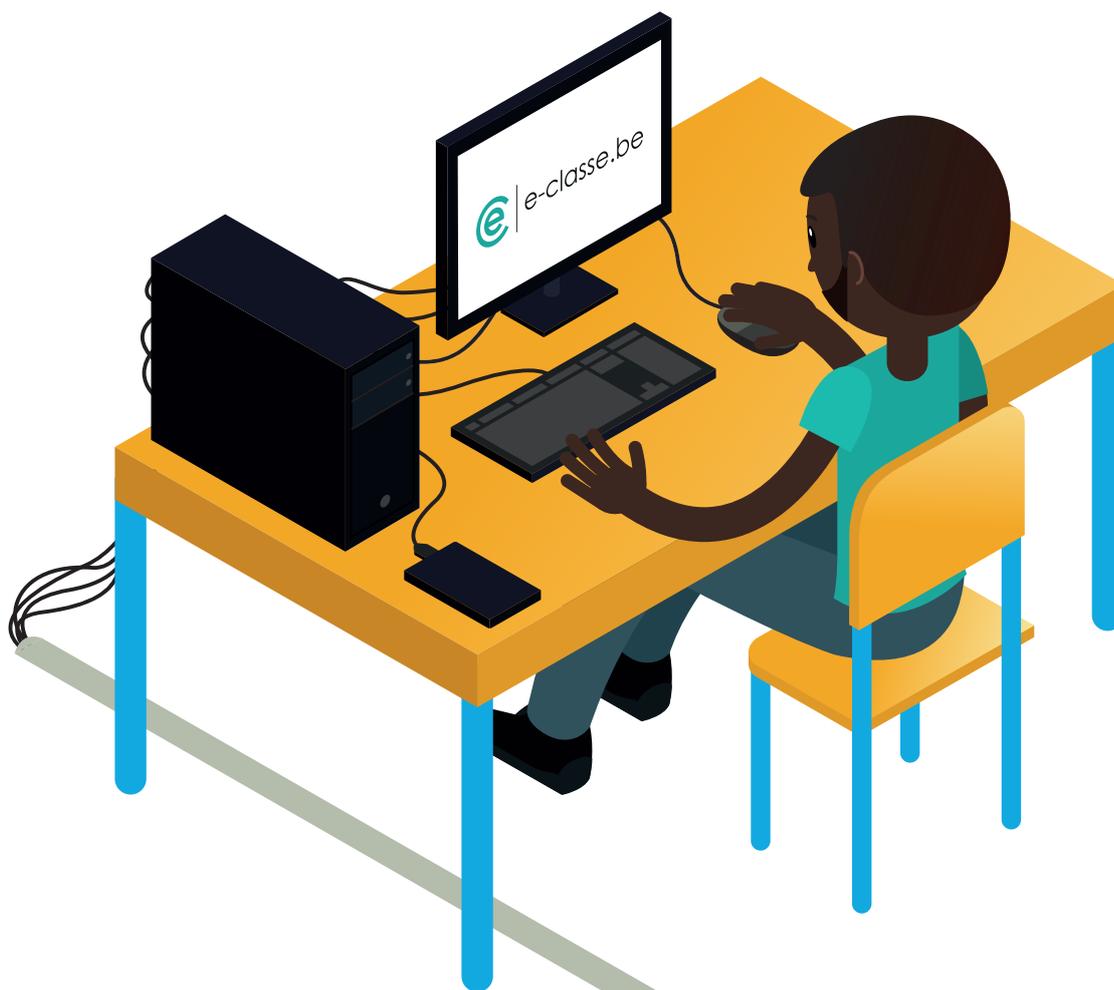


La problématique de l'impact environnemental du numérique est vaste. Abordée ici spécifiquement dans le contexte scolaire et les usages éducatifs, elle questionne néanmoins plus largement certains aspects sociétaux et citoyens. Elle participe aux réflexions éthiques sur le rapport de l'humain au progrès technique et à l'environnement dans lequel il évolue, à sa prise de responsabilité et à ses choix.

Par nécessité, ce focus – qui vise à présenter brièvement une problématique – ne peut approfondir les différents axes de ces réflexions. Pour les membres d'une équipe éducative souhaitant explorer des pistes supplémentaires, une thématique présente sur e-classe regroupe différentes sources informatives et ressources à usage pédagogique.



Pour aller plus loin dans la réflexion sur un usage responsable du numérique, consultez «L'impact environnemental du numérique» sur e-classe (www.e-classe.be).



ADEME. (2019). Les impacts du smartphone.

Récupéré sur www.librairie.ademe.fr.

> librairie.ademe.fr/consommer-autrement/1860-impacts-du-smartphone-les-9791029713811.html

ADEME. (2021). La face cachée du numérique.

Récupéré sur ademe.fr.

> www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-face-cachee-numerique.pdf

ADEME. (2021). Les impacts environnementaux.

Récupéré sur www.ademe.fr.

> www.ademe.fr/expertises/consommer-autrement/elements-contexte/impacts-environnementaux

Baldé, C. F. (2017). The Global E-waste, Quantities, Flows, and Resources.

Récupéré sur collections.unu.edu.

> collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/Global-E-waste_Monitor_2017_electronic_single_pages_.pdf

Baldé, C., Wagner, M., Iattoni, G., & Kuehr, R. (2020). In-depth review of the WEEE Collection Rates and Targets in the EU-28, Norway, Switzerland, and Iceland.

Récupéré sur globalewaste.org.

> globalewaste.org

Barrais, C. (2018). Les PC reconditionnés, en valent-ils la peine ?

Récupéré sur connexing.fr.

> www.connexing.fr/blog/les-pc-reconditionnes-en-valent-ils-la-peine

Bastien, L. (2020). Comment réduire l'impact des Data Centers sur l'environnement.

Récupéré sur lebigdata.fr.

> www.lebigdata.fr/data-centers-environnement

Berthoud, F., Drezet, É., Lefèvre, L., & Orgerie, A.-C. (2015). Le syndrome de l'obésiciel: des applications énergivores.

Récupéré sur interstices.info.

> interstices.info/le-syndrome-de-lobesiciel-des-applications-energivores

Bordage, F. (2019). Sobriété numérique - Les clés pour agir.

Paris: Buchet - Chastel.

Cambridge University Press. (2021). Data center.

Récupéré sur dictionary.cambridge.org.

> dictionary.cambridge.org/fr/dictionnaire/anglais/data-centre

Climat.be. (2019). Émissions des gaz à effet de serre par secteur.

Récupéré sur www.climat.be.

> climat.be/en-belgique/climat-et-emissions/emissions-des-gaz-a-effet-de-serre/emissions-par-secteur

Coëffé, T. (2021). Chiffres Google: toutes les statistiques à connaître en 2021.

Récupéré sur www.blogdumoderateur.com.

> www.blogdumoderateur.com/chiffres-google/#:~:text=20%20milliards%20de%20sites%20sont,6%2C9%20milliards%20par%20jour

Direction interministérielle du numérique. (2021). Qu'est-ce que le numérique responsable ?

Récupéré sur ecoresponsable.numerique.gouv.fr.

> ecoresponsable.numerique.gouv.fr/publications/guide-pratique-achats-numeriques-responsables/demarche-numerique-responsable/definition

Dos Santos, D., Dahic, A., & Gueguin, I. (2020). La pollution digitale un fléau invisible. Récupéré sur ww.apexpme.com:

> apexpme.com/2019/11/01/la-pollution-digitale-un-fleau-invisible

Fédération Wallonie-Bruxelles. (2019). STRATÉGIE NUMÉRIQUE POUR L'ÉDUCATION EN FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES.

Récupéré sur www.enseignement.be.

> www.enseignement.be/index.php?page=28101&navi=4445

Fédération Wallonie-Bruxelles. (2021). Référentiel de formation manuelle, technique, technologique et numérique (version provisoire).

Récupéré sur www.ares-ac.be.

> www.ares-ac.be/images/FIE/Referentiels/Referentiel-FMTTN.pdf

Gaudiaut, T. (2020). Le poids de nos déchets électroniques.

Récupéré sur www.fr.statista.com.

> fr.statista.com/infographie/20134/dechets-electroniques-kilo-kg-par-habitant

Groupe central. (2017). Pacte pour un Enseignement d'excellence.

Récupéré sur enseignement.be.

> enseignement.be/index.php?page=28280

Marquet, K., Combaz, J., & Berthoud, F. (2019). Introduction aux impacts environnementaux du numérique.

Récupéré sur hal.inria.fr.

> hal.inria.fr/hal-02410129/document

Nations Unies. (2020). L'impact des technologies numériques.

Récupéré sur www.un.org.

> www.un.org/fr/un75/impact-digital-technologies

Puebla, J., Kim, J., Kondou, K., & Otani, Y. (2020). Spintronic devices for energy-efficient data storage and energy harvesting.

Récupéré sur www.nature.com.

> www.nature.com/articles/s43246-020-0022-5#Fig1

Puyou, J. (2019). Sobriété numérique !

Récupéré sur www.educavox.fr.

> www.educavox.fr/accueil/reportages/sobriete-numerique

Rapport sur l'état de l'environnement. (2019). Numérique et consommation énergétique.

Récupéré sur ree.developpement-durable.gouv.fr.

> ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/pressions-exercees-par-les-modes-de-production-et-de-consommation/prelevements-de-ressources-naturelles/energie/article/numerique-et-consommation-energetique

Service public Wallonie. (2019). Les impacts du numérique.

Récupéré sur developpementdurable.wallonie.be.

> developpementdurable.wallonie.be/sites/default/files/user_uploads/Les%20impacts%20du%20num%C3%A9rique.pdf

The Shift Project. (2018). Rapport final V8.

Récupéré sur theshiftproject.org.

> theshiftproject.org/wp-content/uploads/2018/11/Rapport-final-v8-WEB.pdf

The Shift Project. (2019). Climat: l'insoutenable usage de la vidéo en ligne.

Récupéré sur theshiftproject.org.

> theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/07/2019-01.pdf

WWF. (2020). L'empreinte écologique expliquée.

Récupéré sur wwf.panda.org.

> wwf.panda.org/fr/wwf_action_themes/modes_de_vie_durable/empreinte_ecologique

WWF. (2021). Apprendre à réduire son empreinte numérique.

Récupéré sur www.wwf.fr.

> www.wwf.fr/agir-quotidien/numerique

Zaccai, E. (2014). Le rapport Brundtland.

Récupéré sur www.ulb.ac.be.

> homepages.ulb.ac.be/~ezaccai/publications/Rapport_Brundtland.pdf

Zuliani, E. (2019). Carnet pollution numérique.

Récupéré sur ligueparis.org.

> ligueparis.org/wp-content/uploads/2020/05/carnet-pollutionnumerique-VersionNumerique.pdf

ANNEXE



Les éco-gestes à adopter en classe pour réduire l'impact environnemental du numérique

Éteindre le matériel inutilisé

Utiliser un bloqueur de publicités

Favoriser la connexion filaire plutôt que le wifi ou la 4G/5G

Débrancher les chargeurs des appareils chargés

Désactiver le bluetooth et la localisation

Évaluer la nécessité d'envoyer un courriel et des pièces jointes

Limiter le visionnage des vidéos en haute définition

Désactiver la lecture automatique des vidéos sur les médias sociaux

Sauvegarder les fichiers sur un matériel physique plutôt que sur un cloud

Fédération Wallonie-Bruxelles / Ministère
www.fw-b.be • 0800 20 000

Administration générale de l'Enseignement
Service général du Numérique éducatif
Avenue du port 16, 1080 Bruxelles
contact.sne@cfwb.be

www.enseignement.be

Rédaction: Laurence Coulon, Nathalie Dubisy, Jauad El Hasnaoui, Frédéric Ernalsteen, Claude Van Opstal
Graphisme: Laura Maugeri
Décembre 2021

Éditrice responsable: Lise-Anne HANSE, Administratrice générale de l'Enseignement • Avenue du Port 16, 1080 Bruxelles