



**CONCOURS EXTERNE  
DE CONTRÔLEUR DES FINANCES PUBLIQUES DE 2ÈME CLASSE  
AFFECTÉ AU TRAITEMENT DE L'INFORMATION EN QUALITÉ DE PROGRAMMEUR**

**ANNÉE 2022**

---

**ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N° 1**

*Durée : 3 heures – Coefficient : 4*

---

**Réponses à des questions et/ou cas pratique  
à partir d'un dossier composé de documents à caractère économique et financier**

---

*Toute note inférieure à 5/20 est éliminatoire.*

---

***Recommandations importantes***

*Le candidat trouvera au verso la manière de servir la copie dédiée.*

*Sous peine d'annulation, en dehors du volet rabattable d'en-tête, les copies doivent être totalement anonymes et ne comporter aucun élément d'identification tels que nom, prénom, signature, paraphe, localisation, initiale, numéro ou toute autre indication, même fictive, étrangère au traitement du sujet.*

*Sur les copies, les candidats devront écrire et souligner si nécessaire au stylo bille, plume ou feutre de couleur noire ou bleue uniquement. De même, l'utilisation de crayon surligneur est interdite.*

*Il devra obligatoirement se conformer aux directives données.*

**Le candidat complétera l'intérieur du volet rabattable des informations demandées et se conformera aux instructions données**

**Nom de naissance**

**Prénom usuel**

**Jour, mois et année**

**Signature obligatoire**

**Numéro de candidature**

*Nom : .....  
Prénom : .....  
N° de naissance : .....  
N° de candidature : .....  
Signature : .....*

**Axe de lecture code à barres candidat**

*À compléter par le candidat*

Ne rabattre le cache qu'en présence d'un membre de la commission de surveillance



Faire comme ceci

ÉTIQUETTE D'IDENTIFICATION

Ne pas faire

**Axe de lecture code à barres candidat**

Concours externe - interne - professionnel - ou examen professionnel <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Rayer les mentions inutiles

**Externe**

Contrôleur Programmeur

Pour l'emploi de : des Finances Publiques

Épreuve n° : **1**

Preciser éventuellement le nombre d'intercalaires supplémentaires

Matière : **101- Analyse de dossier**

Date : **07 03 2022**

Nombre d'intercalaires supplémentaires :

**RÉSERVÉ À L'ADMINISTRATION**

**À L'ATTENTION DU CORRECTEUR**

Pour remplir ce document :

Utilisez un stylo ou une pointe feutre de couleur **NOIRE** ou **BLEUE**.

EXEMPLE DE MARQUAGE :

Faire comme ceci

Ne pas faire

Pour porter votre note, cochez les gélules correspondantes.

Reportez la note dans les zones **NOTE / 20** et dans le cadre **A**

En cas d'erreur de codification dans le report des notes cochez la case **erreur** et reportez la note dans le cadre **B**.

**À L'ATTENTION DU CANDIDAT**

En dehors de la zone d'identification rabattable, les copies doivent être totalement anonymes et ne comporter aucun élément d'identification tel que nom, prénom, signature, paraphe, localisation, initiale, numéro, ou toute autre indication même fictive étrangère au traitement du sujet.

Il est demandé aux candidats d'écrire et de souligner si nécessaire au stylo bille, plume ou feutre, de couleur noire ou bleue uniquement. Une autre couleur pourrait être considérée comme un signe distinctif par le jury, auquel cas la note de zéro serait attribuée. De même, l'utilisation de crayon surligneur est interdite.

Les étiquettes d'identification codes à barres, destinées à permettre à l'administration d'identifier votre copie, ne doivent être détachées et collées dans les deux cadres prévus à cet effet qu'en présence d'un membre de la commission de surveillance.

Suivre les instructions données pour les étiquettes d'identification

Cadre A réservé à la notation				Cadre B réservé à la notation rectificative			
20	19	18		20	19	18	
17	16	15		17	16	15	
14	13	12		14	13	12	
11	10	09		11	10	09	
08	07	06		08	07	06	
05	04	03		05	04	03	
02	01	00		02	01	00	
Décimales				Décimales			
,00	,25	,50	,75	,00	,25	,50	,75
				Erreur			

NOTE / 20

,

NOTE / 20

,

**EN AUCUN CAS, LE CANDIDAT NE FERMERA LE VOLET RABATTABLE AVANT D'Y AVOIR ÉTÉ AUTORISÉ PAR LA COMMISSION DE SURVEILLANCE**



FINANCES PUBLIQUES

## **ANALYSE DE DOSSIER**

Code matière : 101

*Les candidates et les candidats peuvent avoir à leur disposition sur la table de concours le matériel d'écriture, une règle, un correcteur, des surligneurs.*

À partir des seuls documents joints, vous traiterez chacune des questions suivantes.

### **Question 1**

En vous appuyant sur des illustrations chiffrées, vous définirez la pollution numérique et ses perspectives d'évolution au niveau mondial. Vous indiquerez ensuite comment une meilleure gestion des équipements et une évolution des usages pourraient permettre de limiter l'empreinte environnementale du numérique mondial.

### **Question 2**

Afin de limiter l'impact environnemental du numérique en France, vous listerez les propositions du Sénat pour informer et former les utilisateurs. Vous indiquerez également les mesures qu'il prévoit pour limiter cet impact par la réglementation et les dispositifs fiscaux.

## Liste des documents

<b>Document 1</b>	Définition de la pollution numérique, issu du site novethic.fr – non daté (1 page)
<b>Document 2</b>	Extrait de la synthèse « <i>Empreinte environnementale du numérique mondial</i> » – version 2.0, issu du site greenit.fr – septembre 2019 (9 page)
<b>Document 3</b>	Extrait de « <i>La face cachée du numérique</i> », issu du site ademe.fr – novembre 2019 (5 pages)
<b>Document 4</b>	Extraits de la synthèse du rapport du Sénat « <i>Pour une transition numérique écologique</i> » – 24 juin 2020 (5 pages)

Le fonds documentaire comporte 20 pages.

## Définition de la pollution numérique, issu du site novethic.fr – non daté

### Pollution numérique

Visionner un film, faire une recherche sur Google, envoyer un e-mail et les stocker dans une boîte mails, utiliser un objet connecté... Toutes ces actions nécessitent une activité numérique qui demande beaucoup d'énergie et émet des gaz à effet de serre, responsables du changement climatique. C'est ce que l'on appelle la pollution numérique.

Le **secteur du numérique** représente aujourd'hui environ 2 % des émissions de **gaz à effet de serre** (GES) au niveau mondial, c'est à peu près l'équivalent des émissions du secteur de l'aviation civile. Un chiffre qui devrait doubler d'ici à **2020** si aucun changement n'a lieu.

Parmi les acteurs de cette **pollution numérique**, on retrouve :

– **Les data centers.** Ces centres de stockage de données ne cessent d'accroître leur volume d'informations collectées (**big data**) et de ce fait leur consommation en énergie pour les stocker et les traiter augmente également. Certaines entreprises mettent en place des solutions plus respectueuses de l'environnement en alimentant leurs data centers par des énergies renouvelables par exemple.

– **Les fabricants de matériaux :** Pour fabriquer un ordinateur par exemple, il faut compter 16 fois son poids en matériaux. Et le ratio est parfois beaucoup plus important sur certains composants, ce qui entraîne une augmentation de l'épuisement des ressources, de la pollution de la terre, de l'air et des eaux. Une des solutions envisagées est d'augmenter la durée de vie des produits informatiques.

– **Les logiciels :** via la consommation nécessaire pour les faire fonctionner. La solution la plus pertinente est donc de réduire la consommation que nécessitent les logiciels et de penser à désinstaller tous les logiciels non utilisés.

Extrait de la synthèse « *Empreinte environnementale du numérique mondial* » – version 2.0, issu du site greenit.fr – septembre 2019

[...]

## 01 LE NUMÉRIQUE EN 2019



**34**  
MILLIARDS  
D'ÉQUIPEMENTS



**4,1**  
MILLIARDS  
D'UTILISATEURS

À l'échelle planétaire, en 2019, le numérique est constitué de **34 milliards d'équipements** pour **4,1 milliards d'utilisateurs**. La masse de cet univers numérique atteint **223 millions de tonnes**, soit l'équivalent de **179 millions de voitures** (5 fois le parc automobile français).

### 1.1 EMPREINTE

En 2019, l'empreinte environnementale du numérique mondial est de l'ordre de

- **6 800 TWh d'énergie primaire (EP) ;**
- **1 400 millions de tonnes de gaz à effet de serre (GES) ;**
- **7,8 millions de m<sup>3</sup> d'eau douce (Eau) ;**
- **22 millions de tonnes équivalent antimoine (ADP).**

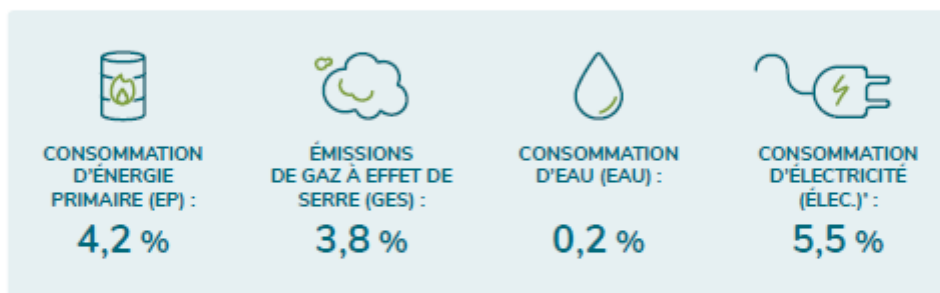
Indicateurs techniques et de flux

- **223 millions de tonnes (masse), soit 179 millions de voitures de 1,25 tonnes !**
- **1 300 TWh d'électricité consommée**

Cela représente un **7<sup>ème</sup> continent** de la taille de **2 à 5 fois la France** selon l'indicateur observé.



La contribution du numérique mondial à l'empreinte de l'humanité est loin d'être négligeable :



Rapporté à des usages quotidiens, cela revient à :

- GES : 1,5 milliard de salariés français allant travailler pendant 1 an ;
- Eau : 242 milliards de packs d'eau minérale (9 litres) ;
- Élec. : 82 millions de radiateurs électriques (1000 Watts) allumés en permanence\*

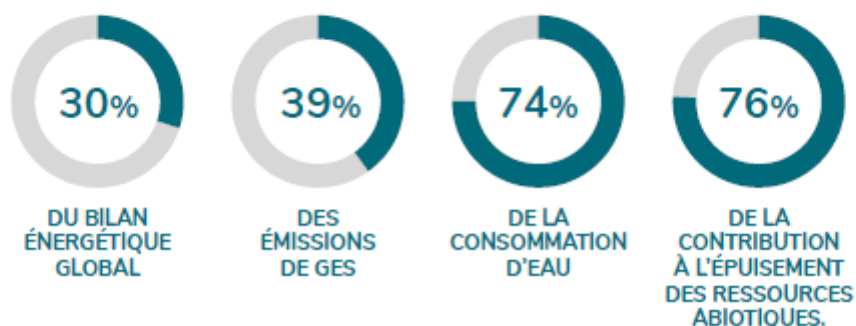
\* Notez que la consommation électrique n'est pas un indicateur environnemental pertinent.

## 1.2 RÉPARTITION DES IMPACTS PAR TIERS ET ÉTAPES DU CYCLE DE VIE

On distingue généralement 3 « tiers » dans l'architecture du numérique actuel :

- les utilisateurs,
- les centres informatiques qui hébergent des serveurs,
- et le réseau qui relie les utilisateurs entre eux et aux centres informatiques.

Les **équipements des utilisateurs** sont la principale source d'impacts du numérique. Leur fabrication concentre systématiquement le plus d'impacts avec



Si on y ajoute les impacts associés à la production de l'électricité qu'ils consomment, les équipements utilisateurs (hors box DSL / fibre) totalisent **de 59 % à 84 % des impacts !**

En 2019, la hiérarchie des sources d'impacts est la suivante, par ordre décroissant d'importance :

1. Fabrication des équipements utilisateurs ;
2. Consommation électrique des équipements utilisateurs ;
3. Consommation électrique du réseau ;
4. Consommation électrique des centres informatiques ;
5. Fabrication des équipements réseau ;
6. Fabrication des équipements hébergés par les centres informatiques (serveurs, etc.).





## 02 ÉVOLUTION DE 2010 À 2025

L'univers numérique va grossir d'un facteur **3 à 5** entre 2010 et 2025.

**Presque trois fois plus d'utilisateurs (de 2 milliards en 2010 à 5,5 en 2025)** utiliseront « seulement » **1,5 fois plus d'équipements** car, hors objets connectés, la quantité d'appareils en activité – ordinateurs, écrans, smartphones, etc. – connaît une croissance modérée (par rapport aux années précédentes) entre 2015 et 2025 avec « seulement » **+30 %** en 10 ans.

Cette faible croissance s'explique par le faible taux d'équipement des pays émergents comparé à celui des pays développés. **Le taux d'équipement moyen est ainsi divisé par 2 en 15 ans.**

### 2.1 EMPREINTE : x2 À x3 EN 15 ANS

Cette expansion se traduit par **un doublement, voir un triplement** (selon l'indicateur observé), des impacts environnementaux du numérique en 15 ans. Une hausse inédite tant par son ampleur que par sa rapidité.

Entre 2010 et 2025, le numérique passe ainsi de **2,5 % de l'empreinte de l'humanité** à un peu moins de **6 %**. La plus forte progression est celle des émissions de gaz à effet de serre qui vont augmenter de **2,2 %** en 2010 à **5,5 %** en 2025.

En valeur absolue, on note une forte progression de tous les indicateurs entre 2010 et 2025 :

- **Énergie (EP) : x2,9**
- **GES : x3,1**
- **Eau : x2,4**
- **ADP : x2,1**
- **Élec. : x2,7**

En valeur relative, c'est à dire rapportée à l'empreinte de l'humanité, qui augmente elle aussi, la progression est plus lente. Elle reste cependant bien plus rapide que la majorité des autres secteurs de l'économie.

- **Énergie (EP) : x2,4**
- **GES : x2,5**
- **Eau : x2,1**
- **Élec. : x1,9**

## 2.2 DE NOUVELLES SOURCES D'IMPACTS

Comme les 15 années précédentes, en 2025, les utilisateurs concentreront les impacts.

Par exemple, **62% des émissions de GES** du numérique seront liées aux utilisateurs, dont **35%** à la fabrication de leurs équipements.

Cependant, alors que l'informatique – ordinateurs et dispositifs d'affichage associés – concentrait autour de **40%** du total des impacts du numérique en 2010, un basculement s'opère depuis 2015 et accélère jusqu'en 2025, avec principalement **3 nouvelles sources d'impacts** :



### 1. LES TÉLÉVISIONS

**5 à 15%**  
DES IMPACTS EN 2010  
CONTRE  
**9 à 26%**  
EN 2025



### 2. LES SMARTPHONES

**2 à 6%**  
DES IMPACTS EN 2010  
CONTRE  
**4 à 16%**  
EN 2025



### 3. LES OBJETS CONNECTÉS

**1%**  
DES IMPACTS EN 2020  
CONTRE  
**18 à 23%**  
EN 2025.

En dehors de la croissance du nombre d'utilisateurs, l'augmentation de la taille et de l'empreinte du numérique mondial est donc principalement due :

- **aux objets connectés** dont le nombre sera multiplié par 48 entre 2010 et 2025 ;
- **au doublement de la taille des écrans** (télévisions notamment) entre 2010 et 2025 ;
- **à un tassement des gains en matière d'efficacité énergétique** ;
- **au kWh électrique des pays émergents**, souvent plus impactant que celui des pays occidentaux.

## 03 RECOMMANDATIONS

Dans ce contexte de croissance effrénée, quelques mesures simples permettraient de réduire considérablement l'empreinte environnementale du numérique mondial à l'horizon 2025 :

1

### RÉDUIRE LE NOMBRE D'OBJETS CONNECTÉS

**en favorisant leur mutualisation et leur substitution et en ouvrant leurs APIs pour allonger leur durée de vie.**

**A. La mutualisation est le premier levier de réduction d'impacts**, et de création de valeur pour les acteurs économiques qui sauront s'en saisir. Elle consiste, par exemple à l'échelle d'un immeuble, à agréger les modems DSL/fibre et les boîtiers TV associés via un seul dispositif centralisé. De quoi réduire considérablement l'impact du réseau.

**b. Les API sont des interfaces de programmation qui servent notamment à échanger des données entre l'objet connecté et les serveurs du fabricant ou de ses partenaires.** Aujourd'hui, ces interfaces de communication sont fermées, un peu comme une télévision qui serait bloquée sur une seule chaîne. En incitant (ou obligeant) les fabricants d'objets connectés à ouvrir leurs APIs, on garantit que l'objet peut être utilisé même si le fournisseur de données / contenu disparaît : il suffit de changer de chaîne !

2

### RÉDUIRE LE NOMBRE D'ÉCRANS PLATS

**en les remplaçant par d'autres dispositifs d'affichage : lunettes de réalité virtuelle, vidéo projecteurs LED, etc.**

3

### AUGMENTER LA DURÉE DE VIE DES ÉQUIPEMENTS

**en allongeant la durée de garantie légale, en favorisant le réemploi, et en luttant contre certains modèles économiques (opérateurs téléphoniques notamment).**

4

### ÉCOCONCEVOIR LES SERVICES NUMÉRIQUES

**pour réduire leurs besoins en ressources numériques.**

Mises en œuvre dès 2010, ces 4 mesures auraient permis de réduire **de 27 % à 52 % l'empreinte du numérique mondial** sur la période observée. C'est à dire de maintenir l'empreinte 2025 du numérique à son niveau de 2018 malgré l'ajout de **1,1 milliard d'utilisateurs supplémentaires !**



**Les pouvoirs publics peuvent agir,**  
notamment via des actions simples telles que :

1. Obliger les fabricants d'objets connectés à ouvrir leurs APIs.
2. Rendre obligatoire la distinction entre mise à jour logicielle corrective et évolutive.
3. Consigner les EEE afin d'augmenter le taux de collecte des DEEE.
4. Interdire des offres de réengagement contre des équipements à « 1 euros ».
5. Créer une directive « réemploi » pour compléter la directive « WEEE ».

Ces propositions sont détaillées dans la section 4 du rapport.



**Vous pouvez agir vous aussi :**

1. En évitant de vous sur-équiper inutilement et en acquérant des produits d'occasion / reconditionnés.
2. En allongeant la durée de vie de vos équipements via leur réparation et leur réemploi.
3. En éteignant votre box (ADSL / fibre) et le boîtier TV associé lorsque vous ne vous en servez pas.
4. En limitant votre usage du Cloud et du streaming, surtout en 4G.
5. En préférant la TNT à l'ADSL / fibre pour regarder la télévision.

## 04 CONCLUSION

Toutes ces recommandations sont essentielles, à la fois parce qu'elles permettent de prendre le relais des gains d'efficacité énergétique qui se tassent nettement, et d'autre part parce que les deux préconisations principales - allongement de la durée de vie et écoconception - sont également des axes de compétitivité pour la France.

Cependant, nous sommes encore très loin du facteur 4 nécessaire pour un développement durable. Pour rappel, en 2019, les émissions de GES d'un utilisateur numérique moyen sont de l'ordre de 356 kg équivalent CO<sub>2</sub>, soit 20 % de son « forfait GES annuel » de 1,7 tonne équivalent CO<sub>2</sub>. C'est encore trop.

Il est donc nécessaire de changer de « braquet » et de modèle pour basculer aussi vite que possible vers une sobriété des usages numériques, mais aussi des technologies elles-mêmes.

Au rythme actuel, le numérique - qui dépend directement de ressources abiotiques en voie d'épuisement - sera considéré comme **une ressource critique non renouvelable** d'ici moins d'une génération. L'enjeu n'est donc même plus économique ou environnemental, c'est désormais une question de résilience : comment sauvegarder notre savoir et notre culture au format numérique sur le long terme malgré la raréfaction des ressources qui le composent ?

Au-delà des recommandations simples et faciles à mettre en œuvre, nous militons, notamment, pour

1. **le développement d'une « low-tech numérique » ;**
2. **une articulation effective entre « low » et « high » tech numérique ;**
3. **une écoconception radicale des services numériques.**

L'idée de la **low-tech numérique** est d'utiliser des technologies numériques robustes, simples, peu impactantes pour l'environnement, peu consommatrices de ressources (en comparaison de technologies high-tech) et très largement répandues : 2G, SMS, etc. pour répondre aux besoins quotidiens. De nombreux retours d'expérience ces 10 dernières années, notamment au sein de la communauté GreenIT.fr et du Collectif conception numérique responsable, montrent que cette démarche n'est pas synonyme de régression. Au contraire, elle reçoit un accueil très favorable des utilisateurs et permet de créer de la valeur économique tout en réduisant des impacts environnementaux.

L'**écoconception radicale** vise quant à elle à articuler l'usage des ressources low et high tech numériques pour répondre au mieux aux besoins de l'humanité tout en réduisant considérablement notre empreinte numérique. Pour conclure sur un exemple simple, il n'est pas nécessaire de disposer d'un smartphone dernière génération connecté en 4 ou 5G pour accéder à des prévisions météo. Un simple SMS permet de transmettre le bulletin sur un téléphone portable en 2G. En revanche, le calcul des prévisions météorologiques nécessite lui de recourir à des technologies évoluées.

**Ce n'est qu'en adoptant cette posture de sobriété et en articulant intelligemment low et high tech numérique que nous pourrons construire un avenir numérique plus viable et en faire un outil efficace au service de la résilience de l'humanité face à l'effondrement en cours.**

Extrait de « *La face cachée du numérique* », issu du site ademe.fr – novembre 2019

[...]

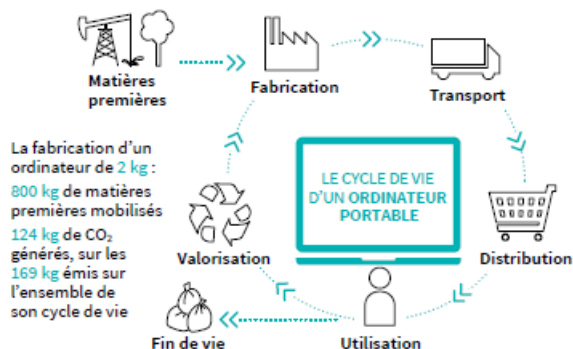
## Viser longévité et sobriété

Ordinateurs, assistants vocaux, tablettes, smartphones, montres connectées... Nous sommes de plus en plus équipés et nous renouvelons ce matériel très rapidement, ce qui n'est pas sans conséquences sur l'environnement.

### Des objets qui pèsent lourd sur l'environnement

Les objets numériques ont des conséquences environnementales tout au long de leur cycle de vie.

#### LE CYCLE DE VIE D'UN ORDINATEUR



Paradoxalement, plus on dématérialise, plus on utilise de matières. Plus on miniaturise et complexifie les composants, plus on alourdit leur impact sur l'environnement. La production de composants complexes exige beaucoup d'énergie, des traitements chimiques et des métaux rares : le tantale, par exemple, indispensable aux téléphones portables ; ou l'indium, indispensable aux écrans plats LCD. Les fabricants sont en train d'épuiser ces minerais précieux à un rythme inégalé, et ce dans des mines où les conditions de travail sont souvent inacceptables.

En moyenne, il faut mobiliser de 50 à 350 fois leur poids en matières pour produire des appareils électriques à forte composante électronique, soit par exemple 800 kg pour un ordinateur portable et 500 kg pour une box Internet.

La phase de fabrication s'avère aussi plus énergivore que la phase d'utilisation du produit par les consommateurs. Plus émettrice en CO<sub>2</sub> aussi, puisque la plupart des composants sont fabriqués en Chine ou en Corée, dont l'électricité provient du charbon et pèse donc lourdement dans le changement climatique.

Leur transport (en avion le plus souvent) vient encore alourdir le bilan.

Pour limiter ces impacts, éviter de remplacer trop fréquemment nos objets est essentiel, car le recyclage des composants électroniques est complexe et onéreux.

#### EN SAVOIR PLUS

Infographie « Ces objets qui pèsent lourd dans notre quotidien » : [multimedia.ademe.fr/infographies/infographie-poids-carbone](http://multimedia.ademe.fr/infographies/infographie-poids-carbone)

### Garder plus longtemps ses équipements

Phénomènes de mode, évolution rapide des technologies, nouveaux usages... Nos ordinateurs, tablettes, smartphones, objets connectés sont pourtant encore souvent en état de marche quand nous les remplaçons.

Faire durer nos équipements numériques constitue le geste le plus efficace pour diminuer leurs impacts : **passer de 2 à 4 ans d'usage pour une tablette ou un ordinateur améliore de 50 % son bilan environnemental.**



88 % des français changent de portable alors que l'ancien fonctionne encore.

- Évitez de remplacer vos équipements numériques sur un coup de tête... ou suite à une offre promotionnelle.
- Entretenez-les et installez des protections contre les virus et les malwares : vous éviterez des pannes et ferez des économies.
- Pensez au don, au troc ou à la vente d'occasion quand vous les remplacez et qu'ils sont encore en état de marche : le réemploi prolonge leur durée de vie.



### LE MATÉRIEL RECONDITIONNÉ, VOUS CONNAISSEZ ?

Le reconditionnement augmente la durée de vie des équipements, limite la consommation d'énergie et de matières premières, ainsi que la production de déchets. Le principe : remettre sur le marché des ordinateurs et des téléphones, après les avoir nettoyés, révisés et vérifiés. Un appareil reconditionné, donc performant et en très bon état, est généralement plus cher qu'un simple appareil d'occasion. Il bénéficie également d'une garantie légale de conformité de 2 ans.

► **Privilégiez la réparation au remplacement en cas de panne.** Si vous êtes soigneux et que vous connaissez votre matériel, vous trouverez sur le net des solutions pour réparer des pannes simples. Sinon, renseignez-vous sur le coût prévisible de la réparation auprès d'un professionnel ou rendez-vous dans un lieu de réparation collaboratif de type Repair Café. Pensez aussi à la garantie légale de conformité de 2 ans (elle n'est pas toujours affichée par les enseignes de vente).

#### EN SAVOIR PLUS

Guide de l'ADEME « Les impacts du smartphone »  
Fiche de l'ADEME « Faire durer ses objets »  
[www.ordi3-0.fr](http://www.ordi3-0.fr) sur les appareils reconditionnés  
Le site des Repair Cafés : [repaircafe.org/fr/](http://repaircafe.org/fr/)  
L'annuaire de la réparation : [www.annuaire-reparation.fr](http://www.annuaire-reparation.fr)

#### UN SITE POUR VOUS FACILITER LA TÂCHE

Pour des conseils et des solutions concrètes pour faire durer tous les équipements de la maison, consultez le site [longuevieauxobjets.gouv.fr](http://longuevieauxobjets.gouv.fr)

## S'équiper léger

► **Achetez du matériel adapté à vos besoins :** avez-vous vraiment besoin d'un ordinateur ou bien une tablette (plus économe en énergie) peut-elle suffire ? Si vous imprimez peu, pourquoi ne pas préférer l'impression dans un lieu public (bibliothèque, magasin de reprographie...) ? À quoi bon investir dans un smartphone coûteux dont vous n'utiliserez jamais toutes les fonctionnalités (avec une capacité de mémoire trop importante, un processeur trop puissant et un écran tactile trop grand par rapport à vos usages) ?





#### DES ÉQUIPEMENTS PLUS OU MOINS ÉCONOMES

Équipement	Consommation d'énergie
Smartphone	de 2 à 7 kWh / an
Tablette	de 5 à 15 kWh / an
Écran	de 20 à 100 kWh / an
Ordinateur portable	de 30 à 100 kWh / an
Ordinateur fixe	de 120 à 250 kWh / an
Box (Internet +TV)	de 150 à 300 kWh / an

Sources : ADEME et GreenIT



► **Choisissez des appareils porteurs de labels environnementaux.**

Label	Appareils concernés	Signification
 EPEAT	Ordinateurs et écrans	Économes, recyclables, réutilisables ou réparables. Absence ou limitation de certaines substances dangereuses pour la santé.
 Écolabel Nordique	Ordinateurs et imprimantes	Économes, réparables. Absence ou limitation de certaines substances dangereuses pour la santé.
 L'Ange Bleu	Ordinateurs, imprimantes, téléphones portables	Économes, recyclables et réparables. Absence ou limitation de certaines substances dangereuses pour la santé.
 TCO	Ordinateurs, écrans, tablettes et téléphones portables	Économes, recyclables, réutilisables ou réparables, résistants dans la durée. Absence ou limitation de certaines substances dangereuses pour la santé.

#### EN SAVOIR PLUS

Pour choisir des équipements plus respectueux de l'environnement :  
Sur internet : [www.ademe.fr/labels-environnementaux](http://www.ademe.fr/labels-environnementaux)  
Guide Topten : [www.guidetopten.fr](http://www.guidetopten.fr)

► **Ne multipliez pas les matériels :** un appareil multifonction (imprimante + photocopieur + scanner) consomme moins que trois appareils indépendants. Privilégiez aussi les imprimantes qui permettent le remplacement indépendant de chaque couleur.



Une imprimante peut représenter un coût plus important qu'on ne le pense car le renouvellement des cartouches d'encre est souvent onéreux.





## Limiter les consommations d'énergie

Les technologies numériques sont le premier poste de consommation électrique au bureau et le second à la maison. Le quart des consommations électriques des équipements informatiques pourrait être évité. Mais comment ?

► **Ne laissez pas les appareils ou les veilles allumés en permanence.** Une heure ou plus d'inactivité pour votre ordinateur, votre imprimante, votre console de jeu ? Éteignez-les et débranchez-les ! Pour une absence moins longue, mettez-les en veille.

► **Fermez le plus souvent possible l'interrupteur d'alimentation de votre box et du récepteur TV** (la nuit et pendant la journée si vous n'utilisez ni votre box ni la TV). Le redémarrage prendra quelques minutes. 43 % des personnes n'éteignent jamais leur box et 41 % l'éteignent uniquement en cas d'absence prolongée\*.

### UNE BOX CONSOMME AUTANT QU'UN RÉFRIGÉRATEUR

Sa consommation totale sur un an, se situe entre 150 et 300 kWh\* : c'est autant qu'un grand réfrigérateur ! Une box TV consomme 3 fois ce que consomme un téléviseur et une box Internet, 6 fois plus. Une solution pour moins consommer d'électricité : ne laissez pas votre box en veille si vous ne l'utilisez pas. Vous économiserez ainsi environ 30 euros par an.

\* Étude « 80 millions de consommateurs » - ADEME

► **Limitez le nombre de programmes ou d'onglets** ouverts et inutilisés.

► **Désactivez les fonctions GPS, Wifi, Bluetooth** sur votre téléphone ou votre tablette quand vous ne vous en servez pas, ou mettez-vous en mode « avion ».

► **Désactivez le wifi de votre box** dès que vous n'en avez pas l'utilité.

► **Réglez votre ordinateur, et quand c'est possible votre smartphone en mode « économies d'énergie »** : diminution de la luminosité de l'écran, mise en veille automatique après 10 minutes d'inactivité, écran de veille noir... Les tablettes sont configurées pour passer en veille très rapidement pour une plus grande autonomie.

► **Branchez vos équipements (ordinateur, imprimante, box...) sur une multiprise à interrupteur** et éteignez-la. Sinon, même éteints, vos équipements continuent à consommer.

## Optimiser les impressions

Paradoxalement, le développement du numérique ne s'est pas accompagné d'une diminution de la consommation de papier.

Réduire les impressions, c'est faire des économies de papier, et donc d'argent, de matières premières, d'énergie...

► **Imprimez seulement ce qui est utile et quand c'est nécessaire**, même s'il peut être préférable d'imprimer certains documents dont la lecture à l'écran prend du temps.

► **Paramétrez l'imprimante** : noir et blanc, brouillon, recto-verso, 2 pages par feuille...

► **Utilisez comme brouillon le papier imprimé sur une seule face.**

► **Évitez d'imprimer des documents gourmands en encre** (aplats de couleur...).

► **Et quand vous imprimez**, veillez à utiliser du papier porteur de l'Écolabel Européen, l'Écolabel Nordique ou l'Ange Bleu. Pour les cartouches d'encre, privilégiez l'Écolabel Nordique et l'Ange Bleu.

### PENSEZ-Y DÈS LA CONCEPTION D'UN DOCUMENT

- **Rendez-le facile et agréable à lire à l'écran** : votre correspondant aura moins envie de l'imprimer.
- **Évitez les aplats de couleur, très gourmands en encre, et minimisez le nombre de pages.**

## Recycler, c'est impératif !

Une fois jetés, les équipements informatiques et de télécommunication deviennent des déchets d'équipements électriques et électroniques dont la collecte et le traitement sont obligatoires.

La plupart des matériaux qui contiennent ces équipements sont recyclables et réutilisables, voire précieux (or, platine...) ou très rares (tantale, lanthane, néodyme, yttrium...). À titre d'exemple, on compte 50 à 100 fois plus d'or dans une tonne de cartes électroniques que dans 1 tonne de minerai.

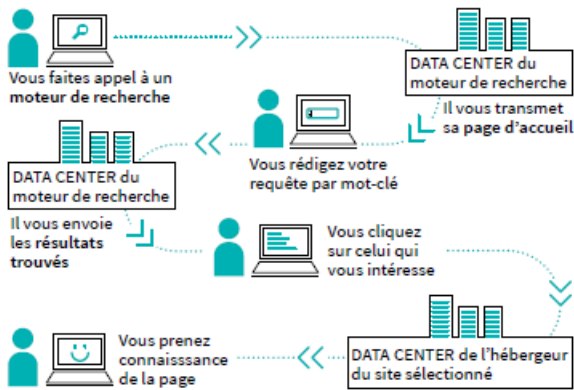
D'autres sont dangereux pour l'environnement et la santé (plomb, brome, arsenic, chlore, mercure, cadmium...) et doivent être traités en conséquence.

► **Ne conservez pas chez vous vos anciens ordinateurs et téléphones** : ils représentent un précieux gisement de matériaux recyclables. On estime que 54 à 113 millions de smartphones dorment dans nos placards.

► **Rapportez-les chez un revendeur en informatique et en téléphonie.** Vous pouvez aussi les déposer dans les bornes de collecte situées dans les grandes surfaces ou en déchèterie.



#### LA REQUÊTE WEB : COMMENT ÇA MARCHE ?



#### Alléger ses mails

- **Ciblez les destinataires, nettoyez vos listes de diffusion et supprimez les pièces jointes** d'un message auquel vous répondez.
- **Optimisez la taille des fichiers que vous transmettez** : fichiers compressés, images et PDF basse définition... Si vous voulez placer un logo dans la signature, transformez le texte et le logo en une seule image basse définition.
- **Pensez à utiliser des sites de dépôt temporaire** plutôt que l'envoi en pièce jointe, surtout lorsqu'il y a plusieurs destinataires : les données sont « nettoyées » au bout de quelques jours. De plus, le téléchargement ne se fait que par le destinataire et s'il le souhaite. Pour les fichiers les plus lourds, l'idéal reste la clé USB !
- **Nettoyez régulièrement votre boîte mail et désinscrivez-vous des listes de diffusion** qui ne vous intéressent plus.

#### Recherche web : aller au plus court

- **Tapez directement l'adresse d'un site, utilisez l'historique de vos consultations, créez des favoris dans votre navigateur** pour toutes les adresses Internet que vous consultez régulièrement.
- **Utilisez des mots-clés précis et ciblez votre demande** pour limiter la sollicitation des serveurs du moteur de recherche. Vous pouvez affiner la recherche en excluant certains mots, en en couplant d'autres, en demandant une formulation exacte, en utilisant la fonction « recherche avancée »...
- **Videz régulièrement le « cache » de votre navigateur.**

#### LE MATÉRIEL UTILISÉ COMPTE AUSSI !

- Une recherche d'une minute sur Internet consomme 100 watts sur un ordinateur fixe, 20 watts sur un ordinateur portable, quelques watts sur une tablette, et encore moins sur un téléphone.
- Une connexion par fil (câble Ethernet) au réseau consomme moins qu'une liaison Wi-Fi.

\*Étude WEA par le Green Code Lab, 2013

#### Le stockage des données

Où se fait-il ? Dans les équipements personnels (ordinateur, disque dur externe...) mais aussi de plus en plus sur des serveurs mails et sur le Cloud, ce qui donne l'impression d'avoir accès à un espace de stockage infini et éternel. De grandes quantités de données s'accumulent : documents, vidéos, photos, musique...

- **Ne conservez que ce qui vous est utile**, que ce soit en ligne ou sur vos équipements.
- **Stockez et utilisez le maximum de données localement.** À chaque stockage et consultation de données sur le Cloud, on impose des allers-retours entre utilisateurs et serveurs.
- **Stockez uniquement le nécessaire sur le Cloud** : vous vous protégez contre des utilisations indésirables en plus d'alléger les data centers. Sachez que pour garantir leur accessibilité en permanence, vos données sont stockées simultanément sur plusieurs serveurs. Vous pouvez si vous le souhaitez désactiver la synchronisation automatique sur votre smartphone ! Vous éviterez ainsi des consommations d'énergie dues à la mise à jour fréquente des données.

#### LE CLOUD, UNE GIGANTESQUE ARMOIRE DE RANGEMENT ?

Le « Cloud » (« nuage ») est l'ensemble des réseaux, serveurs, unités de stockage... auquel les usagers se connectent via une liaison Internet sécurisée. Il permet le stockage de données (hébergement de photos, de vidéos, de musique, sauvegarde en ligne de fichiers divers) et l'usage d'applications, de services, de logiciels (streaming vidéo, suites bureautiques connectées). Le Cloud permet ainsi d'utiliser des ressources sans les posséder.



Extraits de la synthèse du rapport du Sénat « *Pour une transition numérique écologique* »  
– 24 juin 2020

## Pour une transition numérique écologique

*Commission de l'aménagement du territoire et du développement durable*

Rapport d'information de la mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique

### I. Le numérique, angle mort des politiques environnementales et climatiques

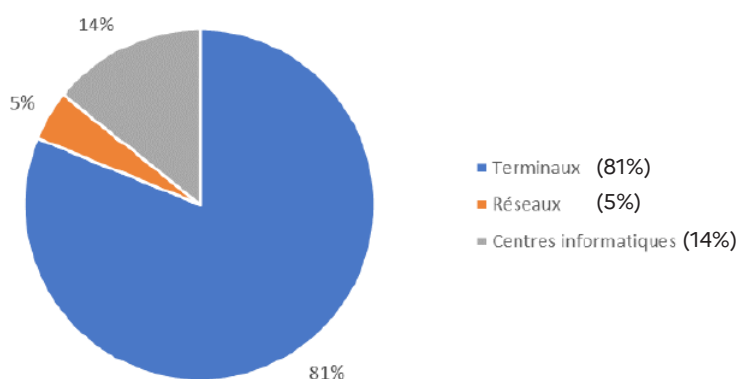
[...]

Secteur économique majeur, le numérique est pourtant largement ignoré en tant que tel des politiques publiques visant à atteindre les objectifs climatiques fixés par l'Accord de Paris : il n'existe pas de stratégie transversale publique visant à en atténuer les impacts environnementaux.

[...]

### II. Une évaluation inédite : l'empreinte carbone du numérique en France

[...]



**Émissions de gaz à effet de serre du numérique en France, par sous-ensemble, valeur relative**

La fabrication et la distribution (la « phase amont ») de ces terminaux utilisés en France engendrent 86 % de leurs émissions totales et sont donc responsables de 70 % de l'empreinte carbone totale du numérique en France. Cette proportion – bien supérieure aux 40 % que l'on observe au niveau mondial – s'explique principalement par les opérations consommatrices d'énergie fossile comme l'extraction de matériaux nécessités par leur fabrication et par le fait que ces terminaux sont largement importés de pays d'Asie du Sud-Est, où l'intensité carbone de l'électricité est bien plus importante qu'en

France.

Les implications de ces constats sont majeures. La réduction de l'empreinte carbone du numérique en France devra en effet tout particulièrement passer par une limitation du renouvellement des terminaux, alors que la durée de vie d'un smartphone est aujourd'hui de 23 mois.

Il s'agit là d'un impératif environnemental mais aussi économique : en passant du tout-jetable – alimenté par des imports qui grèvent la balance commerciale du pays – à un modèle circulaire – s'appuyant sur un écosystème industriel capable de proposer des terminaux reconditionnés et d'offrir des solutions de réparation – les politiques publiques peuvent favoriser la création durable d'emplois non délocalisables, et implantés dans les territoires.

À cet égard, la réduction de l'empreinte environnementale du numérique en France constitue également un acte de souveraineté économique. La relocalisation des activités contribuera à réduire le bilan carbone du numérique français, dont 80 % des émissions sont produites à l'étranger.

### **III. La feuille de route de la mission**

#### **Axe 1: Faire prendre conscience aux utilisateurs du numérique de son impact environnemental**

⇒ En améliorant la connaissance sur un sujet encore trop peu documenté et trop méconnu du grand public :

1. Lancer une grande campagne de sensibilisation incitant les utilisateurs à adopter les gestes numériques éco-responsables (ex. privilégier le téléchargement en Wifi au streaming de vidéos via le réseau mobile) ;
2. Mieux informer les utilisateurs de l'empreinte carbone de leurs terminaux et usages numériques par la mise en place d'une application mobile ;
3. Mettre à disposition du public une base de données permettant de calculer simplement les impacts environnementaux du numérique ;
4. Former les nouvelles générations à un numérique sobre (en faisant de la sobriété numérique un des thèmes de l'éducation à l'environnement à l'école, en créant au sein des écoles d'ingénieurs et d'informatique des modules relatifs à l'évaluation de l'impact environnemental du numérique et à l'écoconception des services numériques) ;
5. Créer un observatoire de recherche des impacts environnementaux du numérique (afin notamment de mener des recherches sur les impacts des technologies émergentes) ;

⇒ En demandant aux acteurs publics et privés d'intégrer l'enjeu environnemental dans leur stratégie numérique :

6. Inscrire l'impact environnemental du numérique dans le bilan RSE des entreprises et créer un crédit d'impôt pour les PME et TPE pour la réalisation de mesures d'impact environnemental des services numériques ;
7. Mettre à disposition des collectivités territoriales un cadre méthodologique d'évaluation environnementale des projets smart ;

## **Axe 2 : Limiter le renouvellement des terminaux, dont la fabrication et la distribution représentent 70 % de l’empreinte carbone du numérique en France**

⇒ En taxant les externalités négatives liées à leur fabrication :

8. Introduire une taxe carbone aux frontières européennes pour internaliser le coût environnemental des terminaux importés ;

⇒ En luttant contre l’obsolescence programmée et l’obsolescence logicielle :

9. Renforcer les sanctions pour obsolescence programmée (par exemple via un recours plus systématique au name and shame) ;

10. Renforcer la lutte contre l’obsolescence logicielle (par exemple via une dissociation des mises à jour correctives et des mises à jour évolutives, accessoires et pouvant accélérer l’obsolescence du terminal) ;

⇒ En favorisant le réemploi et la réparation :

11. Renforcer l’ambition en matière de réparation et de réemploi par un taux de TVA réduit sur la réparation de terminaux et l’acquisition d’objets électroniques reconditionnés et l’inscription d’objectifs ambitieux dans le cahier des charges des éco-organismes ;

12. Activer le levier de la commande publique pour contribuer à renforcer les marchés de réemploi et de réparation (par exemple en ajoutant une clause de réemploi ou un lot réemploi dans les appels d’offres d’achats d’équipements) ;

13. Conditionner les aides à la numérisation des entreprises dans le cadre du plan de relance à l’intégration d’une ambition environnementale, privilégiant par exemple l’acquisition de terminaux reconditionnés à l’achat d’équipements neufs ;

## **Axe 3 : Faire émerger et développer des usages du numérique écologiquement vertueux**

⇒ En définissant les données comme une ressource nécessitant une gestion durable :

14. Prévoir une consécration législative de la donnée comme une ressource nécessitant une gestion durable ;

⇒ En régulant l’offre des forfaits téléphoniques :

15. Interdire à titre préventif les forfaits mobiles avec un accès aux données illimitées et rendre obligatoire une tarification proportionnelle au volume de données du forfait ;

⇒ En limitant l’impact des usages vidéo :

16. Encadrer le streaming vidéo, qui représente 60 % du trafic Internet mondial (par une obligation d’adapter la qualité de la vidéo téléchargée à la résolution maximale du terminal ou encore par l’introduction d’une taxe prélevée sur les plus gros émetteurs de données, afin d’inciter à une injection plus raisonnable de données sur le réseau)

⇒ En améliorant l’écoconception des sites et services numériques :

17. Accompagner, à court terme, les administrations dans l’écoconception des sites et

services numériques (par exemple, en lançant un appel à manifestation d'intérêt pour identifier les solutions les plus exemplaires en matière d'écoconception des services numériques) ;

18. Rendre obligatoire, à moyen terme, l'écoconception des sites publics et des plus grands sites privés ;

⇒ En permettant une « régulation de l'attention » :

19. Prévoir une obligation de reporting des fournisseurs de contenus sur les stratégies cognitives utilisées pour accroître les usages ;

20. Interdire certaines pratiques comme le lancement automatique des vidéos et le scroll infini.

#### **Axe 4 : Aller vers des data centers et des réseaux moins énergivores**

⇒ En améliorant la performance énergétique des data centers, responsables de 14 % de l'empreinte carbone du numérique en France :

21. Inciter à l'installation de data centers en France et conditionner l'avantage fiscal existant à des critères de performance environnementale ;

22. Renforcer la complémentarité entre data centers et énergies renouvelables (ex. faire des data centers des leviers de flexibilité énergétique permettant de stocker l'électricité des installations d'énergies renouvelables intermittentes) ;

⇒ En améliorant plus encore la sobriété des réseaux, responsables de 5 % de l'empreinte carbone du numérique en France :

23. Atteindre les objectifs du plan France très haut débit pour améliorer la connectivité fibre, réseau le moins énergivore ;

24. Engager une réflexion pour réduire la consommation électrique des box ;

25. Évaluer l'empreinte environnementale de la 5G.

## Les travaux de la mission

La commission de l'aménagement du territoire et du développement durable a créé, le 14 décembre 2019, une mission d'information présidée par Patrick Chaize et dont les rapporteurs sont Guillaume Chevrollier et Jean-Michel Houllégatte<sup>1</sup>, ayant pour objectif de mesurer l'empreinte environnementale du numérique en France, d'évaluer l'évolution de cet impact dans les prochaines années et de formuler des pistes d'action pour les politiques publiques concernées, afin d'engager notre pays dans une transition numérique écologique, c'est-à-dire compatible avec les objectifs de l'accord de Paris de lutte contre le réchauffement climatique.

Elle a procédé à des auditions et recueilli des contributions de chercheurs, de think-tanks, d'acteurs institutionnels, d'opérateurs, d'associations, d'entreprises ou encore d'écoles et de formations d'ingénieurs en télécommunications et de concepteurs de jeux vidéo.

Face au manque de données relatives à l'empreinte carbone du numérique en France, la commission a demandé la réalisation d'une étude d'évaluation des politiques publiques menées pour réduire l'empreinte carbone du numérique, et obtenu un état des lieux solide permettant de définir une politique publique efficace.

Les propositions de niveau législatif présentées dans sa feuille de route feront l'objet du dépôt d'une proposition de loi. La mission entend également la transmettre au Gouvernement, notamment en vue des futures négociations relatives au Pacte vert pour l'Europe.

La commission attend également la contribution du Haut Conseil pour le climat, saisi le 10 mars 2020 par le Président du Sénat, sur la proposition de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable, sur l'évaluation de l'impact environnemental du déploiement de la 5G en France.

Les travaux de la mission, dont certains déplacements et auditions ont été reportés en raison de la crise sanitaire, s'inscrivent dans ce cadre institutionnel global et se poursuivront donc au-delà de la présente publication.



<sup>1</sup> La mission est composée de Mme Éliane Assassi, MM. Joël Bigot, Jean-Marc Boyer, Patrick Chaize (président), Guillaume Chevrollier (rapporteur), Mme Marta de Cidrac, M. Ronan Dantec, Mme Martine Filleul, MM. Alain Fouché, Jean-Michel Houllégatte (rapporteur), Jean-François Longeot, Frédéric Marchand, Mmes Françoise Ramond et Nadia Sollogoub









