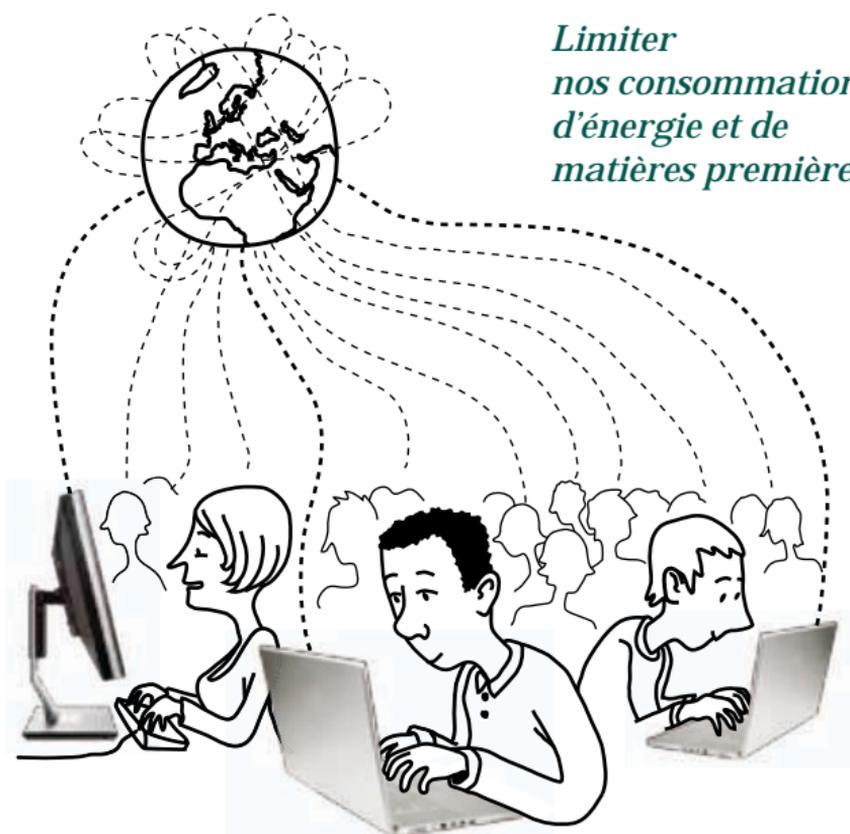


# Internet, courriels : réduire les impacts

*Limiter  
nos consommations  
d'énergie et de  
matières premières*



**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

Édition : février 2014

- **En savoir plus sur les TIC** ..... 3
- **Courriel, requête web... leur voyage sur la toile** ..... 4
  - Les équipements nécessaires ..... 5
  - Quand vous envoyez un courriel, que se passe-t-il? ..... 6
  - Lors d'une requête web, que se passe-t-il? ..... 7
- **Une estimation des impacts** ..... 9
  - Des observations courantes observées à la loupe ..... 9
  - Des chiffres clés pour traduire les impacts ..... 10
  - D'où viennent ces impacts? ..... 12
- **Moins d'impacts, c'est possible!** ..... 13
  - À l'achat: du matériel économe et adapté ..... 13
  - En fin de vie: recyclage obligatoire! ..... 13
  - Lors de l'utilisation: sobriété et rapidité ..... 14
- **L'ADEME** ..... 16

**Boucle locale**  
portion du réseau qui relie l'abonné au premier central de télécommunication.

**Box**  
pour les particuliers, dispositif permettant de se connecter à internet.

**Courriel**  
contraction de «courrier électronique», équivalent de e-mail.

**Data center**  
centre de traitement des données qui rassemble des équipements électroniques et informatiques (ordinateurs, matériel de télécommunication...).

**Moteur de recherche**  
système matériel et logiciel permettant de trouver des informations dans internet (pages web, images, vidéos, forums, blogs...) à partir de mots clés.

**Requête web**  
mise en œuvre en faisant appel à un moteur de recherche. Il peut s'agir de la recherche d'une adresse internet ou d'une information, ce qui nécessite en général la consultation de plusieurs résultats.

**Routeur**  
outil logiciel ou matériel en charge de faire transiter des paquets de données d'un fragment du réseau vers un autre. Il possède des informations sur les routeurs voisins, mais pas au-delà.

**Serveur**  
ordinateur exécutant automatiquement des opérations à la demande de «clients» (ordinateurs ou logiciel) notamment via internet. Dans un Data center, les serveurs assurent le filtrage et le traitement de l'information et en contrôlent le stockage.

**TIC**  
les technologies de l'information et de la communication regroupent toutes les activités qui permettent de produire, de traiter, de transformer, de transmettre l'information et de communiquer en employant des dispositifs électroniques.

# En savoir plus sur **LES TIC**

TIC: sous ce sigle se cachent les **technologies de l'information et de la communication**, que nous sommes de plus en plus nombreux à utiliser chaque jour, au travail ou à la maison.

Courriels, réseaux sociaux, recherches d'informations sur internet, commerce en ligne, conférences vidéo ou audio... Ces nouvelles pratiques ont considérablement amélioré les échanges, elles facilitent le partage de l'information et sont très rapides. Elles contribuent potentiellement à éviter les déplacements et permettent de favoriser les téléactivités. Elles peuvent donc participer à la limitation de nos émissions de gaz à effet de serre. Ces dernières années, elles se sont imposées aussi bien dans notre vie professionnelle que dans nos maisons. L'analyse de leur cycle de vie montre cependant qu'elles génèrent des **impacts spécifiques (consommation de matières premières et d'énergie, gestion de déchets souvent dangereux...)**. La consommation électrique due aux TIC augmente et les connexions ADSL des particuliers, souvent allumées 24 heures sur 24, se généralisent. De plus, les bénéfices environnementaux qu'elles faisaient espérer doivent être nuancés: la consommation de papier et les déplacements ne semblent pas diminuer autant qu'on aurait pu l'espérer.

Ce guide s'adresse au monde du travail, dans lequel les TIC sont devenues un moyen de communication incontournable, mais aussi aux particuliers.

En examinant ce que suppose l'envoi ou la réception d'un courrier électronique et d'une requête web, il propose d'y voir plus clair: comment fonctionnent ces technologies? Comment mesurer leurs impacts? Et enfin, comment les comportements personnels et professionnels peuvent-ils contribuer à limiter ces impacts?

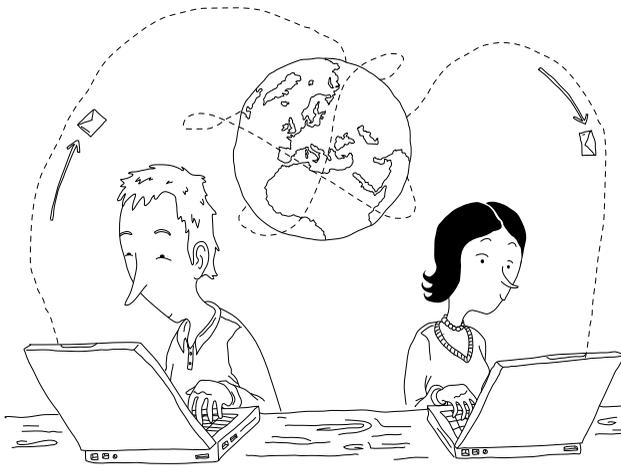


Guide de l'ADEME  
**«Réduire sa facture d'électricité»**  
sur le matériel informatique et sa consommation d'énergie

## Courriel, requête web... LEUR VOYAGE SUR LA TOILE

Vous avez besoin de partager un projet avec un collègue, envie de montrer vos photos de vacances à vos amis, vous voulez connaître l'adresse internet de ce site de vente en ligne si intéressant, vous voulez tout savoir sur l'énergie solaire ou sur un film qui vient de sortir ?

Internet est là pour transmettre les messages ou répondre aux questions, en quelques minutes. Mais, au fait, comment ça marche ? Quels matériels, quelles énergies, quelles infrastructures se cachent derrière ce qui est devenu si évident, si rapide... et si essentiel ?

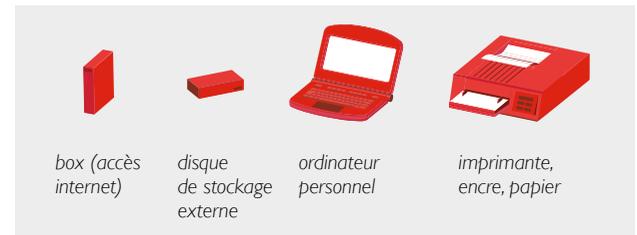


Lorsque vous envoyez un courriel à un correspondant, aussi proche soit-il, votre message ne prendra sans doute pas le chemin le plus court et pourra transiter par des points éloignés du globe.

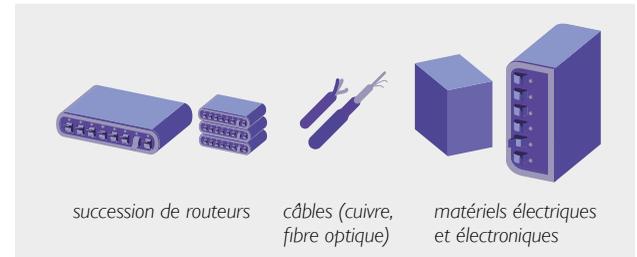
## Les équipements nécessaires

Les **transferts d'informations** mis en œuvre lors de l'envoi d'un courriel ou d'une requête nécessitent à chaque étape des **équipements** qui **consomment de l'énergie** tant pour leur fabrication que pour leur fonctionnement. Cette consommation et les **matériaux nécessaires à la fabrication des matériels** entrent en compte dans le calcul de l'impact de ces opérations.

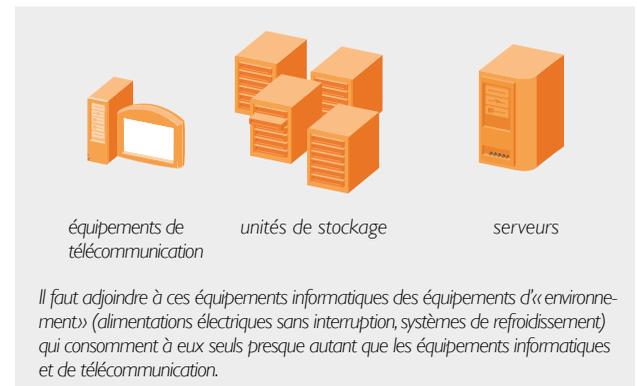
### Émission - Réception



### Transmission

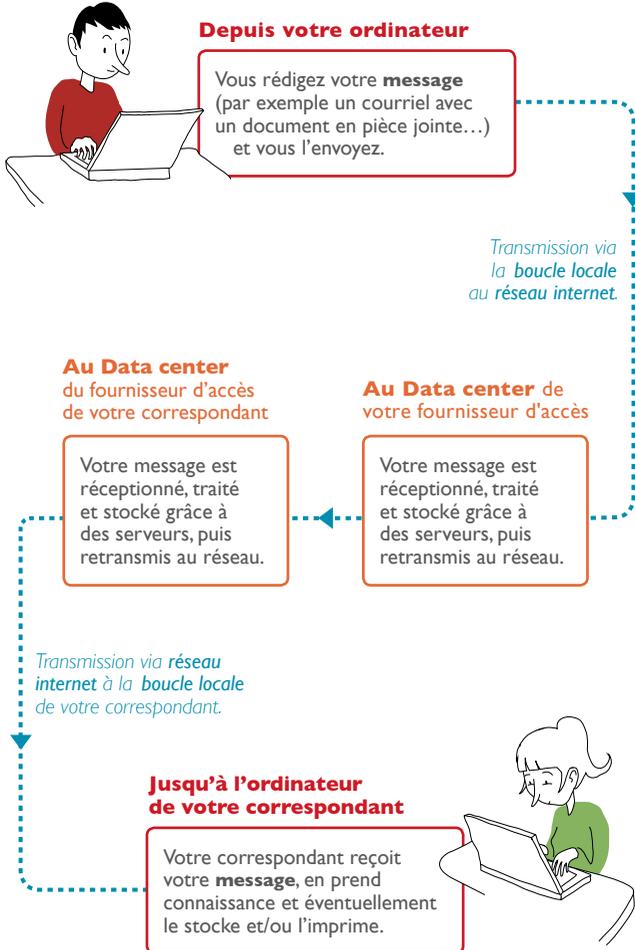


### Traitement



## Quand vous envoyez un courriel, que se passe-t-il ?

Pour parvenir jusqu'à votre correspondant, votre message traverse plusieurs étapes.



NB: ce schéma de principe ne détaille pas précisément toutes les étapes mises en œuvre.

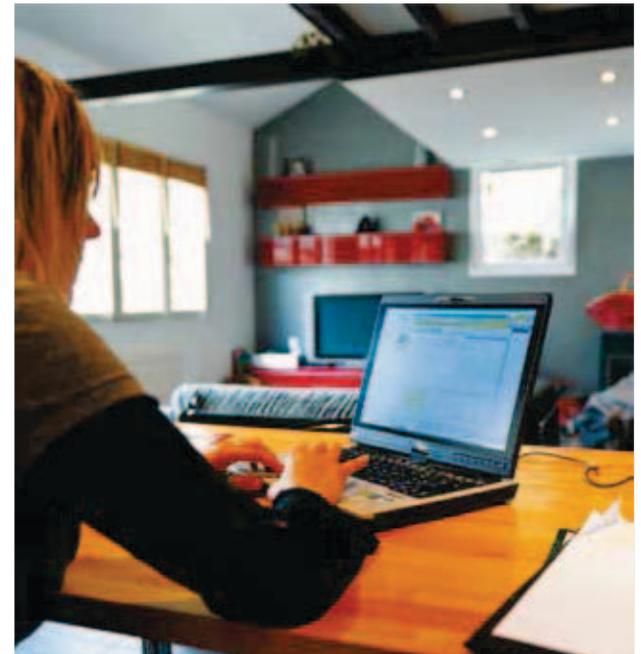
## Lors d'une requête web, que se passe-t-il ?

C'est une recherche d'information sur internet, qui peut prendre différentes formes :

la **recherche d'une adresse internet** d'un site connu. L'utilisateur clique directement, dans la liste des résultats fournis par un moteur de recherche, sur le lien correspondant au site qu'il recherche,

la **recherche d'une information**, sans avoir une idée précise du site dans lequel elle se trouve. L'utilisateur va cliquer sur plusieurs liens parmi ceux que la liste de résultats du moteur de recherche lui propose.

Le temps de la requête peut être limité grâce à l'utilisation d'un «**favori**», c'est à dire une adresse internet enregistrée au préalable.



Pensez à enregistrer comme «**favoris**» les sites auxquels vous avez souvent recours, cela vous évitera des requêtes web pour les retrouver.

Pour obtenir les réponses à votre requête, plusieurs étapes sont nécessaires.



**Depuis votre ordinateur**

**1.** Vous faites appel à un **moteur de recherche.**

Transmission via la **boucle locale** au **réseau internet.**

**Au Data center du moteur de recherche**

Le moteur de recherche vous transmet sa **page d'accueil.**

**2.** Sur la page d'accueil, vous rédigez votre **requête** (saisie de mots-clés) et vous l'envoyez.

Transmission via le **réseau internet** puis la **boucle locale.**

**Au Data center du moteur de recherche**

**Les serveurs** consultent les données indexées par le moteur de recherche, les sélectionnent, les traitent puis retransmettent leurs pages de résultats.

**3.** Vous sélectionnez le **résultat** qui vous intéresse et vous demandez à le consulter. S'il s'agit d'une adresse web précise, vous cliquez sur son lien.

**Au Data center de l'hébergeur du site que vous voulez visiter**

**L'hébergeur** vous transmet les informations liées aux pages consultées.

**4.** Vous prenez connaissance de **ces pages** et éventuellement vous les stockez et/ou les imprimez.

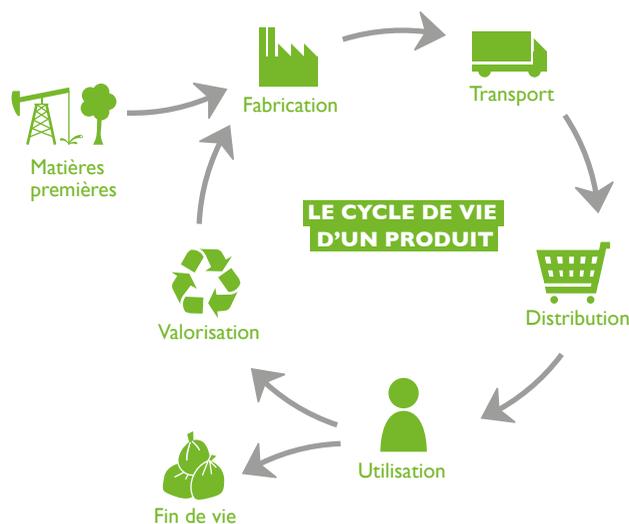
- Émission - Réception
- Transmission
- Traitement

*NB: ce schéma de principe ne détaille pas précisément toutes les étapes mises en œuvre.*

# Une estimation **DES IMPACTS**

Comment déterminer et chiffrer les impacts environnementaux des opérations très courantes que sont l'envoi d'un courrier électronique ou d'une requête web?

Il faut évaluer toutes leurs conséquences en matière de consommation de matières premières et d'énergie, d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre, de déchets depuis la conception des matériels qu'elles nécessitent jusqu'à leur élimination: c'est la méthode de l'analyse du cycle de vie (ACV).



## Des opérations courantes observées à la loupe

Selon les besoins des internautes, les requêtes web et les envois de courriels peuvent être très variés, accompagnés ou non de documents plus ou moins lourds... Ils suivront des chemine-ments différents selon les configurations et les disponibilités des réseaux. Chaque opération aura alors un impact différent.

Nous avons estimé l'impact\* d'opérations **banales et très fréquentes**, à savoir:

la **transmission par courriel d'un document** de 1 Mo ;

la **recherche d'une information disponible en ligne**, sous deux formes: en recherchant seulement l'adresse internet du site dans lequel on sait pouvoir trouver l'information, ou en consultant plusieurs sites pour se documenter (voir p. 8).

\*impact estimé pour un contexte français.



Sur internet:

[www.ecocitoyens.ademe.fr/au-bureau](http://www.ecocitoyens.ademe.fr/au-bureau)

pour obtenir des informations sur les ACV de ces opérations

## Des chiffres clés pour traduire les impacts

L'impact individuel de chaque opération peut paraître léger. Il faut le resituer dans un contexte de **multiplication des opérations** et de **croissance très rapide** de raccordement des ménages à internet (62% en 2008, 74% en 2010 et 80% en 2012\*\*).

Deux indicateurs traduisent ici l'impact sur l'environnement des opérations testées: l'**impact « climat »**, associé à la consommation d'énergie liée à la fabrication et au fonctionnement des matériels et l'**épuisement potentiel des métaux** associé à l'utilisation des matières premières et qui reflète notamment l'emploi des métaux rares dans l'industrie électronique.

\*\*source : Eurostat

### ● Le courrier électronique: un impact climatique important

En 2009, il s'est échangé **247 milliards de courriers** électroniques chaque jour dans le monde (SPAM compris).

Dans une entreprise de 100 personnes en France, chaque collaborateur reçoit environ 58 courriels et en envoie 33 par jour.

L'**impact climatique** de l'envoi d'un courriel avec pièces jointes augmente sensiblement avec le **poids des pièces jointes**, le **nombre de destinataires** et leur **temps de stockage** sur un serveur.

L'envoi de 33 courriels d'1 Mo à 2 destinataires par jour et par personne génère annuellement des émissions équivalentes à 180 kg de CO<sub>2</sub>\*\*\*, ce qui équivaut à **plus de 1 000 km** parcourus en voiture.

\*\*\*afin de permettre les comparaisons, c'est la contribution à l'effet de serre du CO<sub>2</sub> qui est utilisée comme référence pour comparer les contributions à l'effet de serre des gaz émis (il n'y a pas que du CO<sub>2</sub> émis).

**Attention! Multiplier par 10 le nombre des destinataires d'un courriel multiplie par 4 son impact climatique.**

L'**impact « consommation de matières premières »** n'est pas négligeable: l'envoi d'un courriel avec une pièce jointe de 1 Mo consomme **7,5 g équivalent de fer\***, soit le poids d'une pièce de 1€.

\*afin de permettre des comparaisons, cet indicateur est rapporté à une unité utilisée habituellement pour estimer l'épuisement de ce type de ressource, les grammes équivalent de fer (d'autres métaux que le fer peuvent être mis en œuvre).

### L'impression, à utiliser avec modération!

Diminuer de 10% le taux d'impression des mails reçus par les employés d'une entreprise de 100 personnes permettrait un gain de **5 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>** sur un an (soit l'équivalent d'environ **5 aller-retour New-York / Paris**).

La lecture à l'écran d'un document peut parfois prendre du temps, l'impression papier peut alors devenir préférable, **à la condition de la faire en noir et blanc, recto/verso et 2 pages par face**. Pensez à paramétrer votre imprimante en conséquence.



### ● La requête web: une forte influence du nombre de pages consultées

Chacun des **29 millions** d'internautes français effectue en moyenne **949 recherches internet** par an, ce qui correspond à l'émission d'environ 287 600 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, c'est à dire plus de 1,5 millions de km parcourus en voiture.

Concernant l'**impact climatique**, **aller directement à l'adresse d'un site, soit en tapant son adresse, soit en l'ayant enregistré comme « favori »** (plutôt que de rechercher ce site via un moteur de recherche) **divise par 4 les émissions de gaz à effet de serre**.

Cet avantage est encore plus net pour l'impact « consommation de matières premières », qui passe de **5,5 à 0,3 g équivalent de fer** si l'on consulte 5 résultats de recherche pour trouver une information ou si l'on clique directement sur l'adresse d'un site.

Les impacts environnementaux d'une requête web diminuent sensiblement avec l'allongement de la durée de vie de l'ordinateur qui les effectue : en passant de **4 à 7 ans** d'utilisation, ils sont réduits d'environ **20 à 35 %**.

### Clés USB : un support à la mode !

De plus en plus souvent, elles sont distribuées pour transmettre des documents, lors de colloques par exemple, ou même comme support publicitaire « branché ».

Pour optimiser le temps de lecture sur écran du contenu de ces clés USB et diminuer l'impact de leur usage, il est nécessaire de **bien organiser les documents**

(sommaire détaillé, indexation des documents, recherche par mots-clés...). Les clés de petit volume (parfois offertes en objet publicitaire) ne permettent pas le transfert de données et sont alors peu réutilisables. Elles participent au gaspillage d'énergie et de matières premières.

## D'où viennent ces impacts ?

Les impacts environnementaux des opérations testées proviennent surtout **de votre ordinateur, de celui de votre correspondant et du stockage des données** dans les Data centers.

### ● De votre ordinateur (ou de celui de votre correspondant)

Les impacts sont en premier lieu fonction :

de la **consommation électrique** de votre ordinateur, qui dépend du temps d'utilisation pour effectuer l'opération, du type d'ordinateur et de son âge ;

de la **production** et de la **fin de vie des équipements** électroniques (ordinateur et périphériques) en fonction de la fréquence d'utilisation ;

de l'éventuelle **impression** du message ou de pages web.

### ● Des Data centers

Les paramètres déterminants sont alors :

l'**électricité consommée** par les équipements informatiques et annexes (comme la climatisation des locaux) et son origine ;

la **production et la fin de vie des composants électroniques** des équipements utilisés pour le **traitement** et le **stockage** de l'information.

## Moins d'impacts, C'EST POSSIBLE!

Vous pouvez limiter les impacts générés par votre utilisation des TIC. Vos marges de manœuvre se situent à tous les niveaux : achat, usage, élimination, en jouant tout particulièrement sur les sources d'impacts identifiées dans le chapitre précédent.

### À l'achat : du matériel économe et adapté

Un ordinateur **portable** consomme 50 à 80% moins d'énergie qu'un ordinateur fixe.

Vous choisissez un ordinateur **adapté** à vos besoins, **sans suréquipement**? Vous avez raison : vous consommerez moins d'énergie et dépenserez moins à l'usage.

Privilégiez les modèles portant l'**Écolabel Européen** ou certifiés **Energy Star**.



Ce label indique que le modèle minimise les impacts à toutes les étapes de son cycle de vie.



Ce label indique que le modèle présente une bonne performance en matière de rendement énergétique.

### En fin de vie : recyclage obligatoire !

Il est indispensable de rapporter les équipements hors d'usage en **déchèterie** ou au **détaillant** qui les renouvelle. Depuis 2007, ce dernier a obligation de les reprendre aux particuliers gratuitement (règle du « un pour un »). Le matériel sera recyclé : les métaux seront récupérés et les éléments dangereux séparés et traités.

## Lors de l'utilisation : sobriété et rapidité

### Les impacts environnementaux des TIC augmentent :

#### Avec le nombre de destinataires des courriels

- Pour réduire mon impact, je cible les destinataires de mes messages et je limite les envois en nombre.
- Quand je réponds à un message groupé, je sélectionne les destinataires de ma réponse: je ne l'envoie qu'à ceux qui sont concernés!

#### Avec le temps de lecture à l'écran

- Pour y remédier, j'envoie des documents faciles à lire et donc rapides à consulter.
- Je conçois des présentations de type «slides» avec peu de texte.

#### Avec le poids des documents en pièces jointes

- Pour cela, j'optimise la taille des documents que j'envoie (fichiers compressés, images et PDF basse résolution, lien hypertexte à la place d'un document...).
- Je supprime les pièces jointes qui peuvent être attachées au message quand je réponds à un correspondant.
- Je cherche une solution alternative si mon courriel est très lourd.

#### Avec le stockage des courriels

- Pour cela, je gère ma boîte en essayant de ne conserver que les courriers électroniques nécessaires, et seulement pendant qu'ils le sont. Je fais un tri régulier de ma boîte courriel.
- Je supprime immédiatement tous les spams! Encore mieux, j'installe un anti-spam sur mon ordinateur.

#### Avec la complexité de la requête web

- Je simplifie mes recherches. Pour éviter d'utiliser le moteur de recherche, j'entre directement l'adresse URL d'un site et j'enregistre les sites que je consulte souvent comme «favoris» dans le navigateur internet.
- J'optimise ma recherche en utilisant des mots-clés précis et je cible ma demande: je limite ainsi la sollicitation des serveurs du moteur de recherche.

#### Plus généralement, et quel que soit le type d'opération effectuée sur internet

- Je n'imprime les messages, les pièces jointes, les pages web que si c'est utile (voir encadré page 11).
- Je règle mon imprimante «qualité brouillon» et «recto-verso».

- J'éteins ma connexion internet au moins pendant la nuit : de plus en plus de box restent allumées 24 heures sur 24. Je débranche mon ordinateur, car même éteint, il consomme.
- Je fais durer mes équipements autant que possible\*.

\* De manière générale, utiliser un ordinateur plus longtemps et ainsi allonger sa durée de vie de 3 ans évite l'émission de 2,3 kg équivalent CO<sub>2</sub> par an. Cette économie représente annuellement, à l'échelle de la France, un total d'émissions de CO<sub>2</sub> équivalentes à environ 500 millions de km parcourus en voiture.



# L'ADEME

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'Agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site de l'ADEME :  
[ecocitoyens.ademe.fr/au-bureau](http://ecocitoyens.ademe.fr/au-bureau)

Ce guide vous est fourni par :

