



3 OÙ SONT STOCKÉES LES DONNÉES ?

La quantité de données numériques est en constante augmentation. Par exemple, des sites comme Deezer ou Spotify stockent des pétaoctets de données. Comment assurer le stockage de ces données massives ? Quel en est l'impact sur l'environnement ?

1 L'ère du « Big Data »

Nos activités (écoute de musique en ligne, partage d'images, capteurs d'objets connectés, etc.) génèrent la circulation d'énormes quantités de données. Pour extraire les informations pertinentes rapidement, on peut procéder à l'indexation des données (ce que font les moteurs de recherche ► p. 38). On utilise aussi, de plus en plus, des algorithmes d'apprentissage pour analyser ces données (reconnaissance de personnes sur des images, programmation de véhicules autonomes, etc.). Cela demande de grandes capacités, à la fois en stockage et en calcul, et nos activités exigent que les données soient accessibles en permanence par Internet dans des délais très courts. Des data centers se sont développés partout dans le monde pour répondre à ces besoins.

Quelques chiffres clés

Dans le monde
 9 milliards d'appareils
 2 milliards de smartphones
 1 milliard d'ordinateurs
 5 à 7 milliards d'objets connectés

En 1 heure
 8 à 10 milliards de mails échangés (hors spams)
 180 millions de recherches Google

Total des données stockées dans le monde
 Des dizaines de zettaoctets (10^{21})
 Par exemple, le site Alibaba stocke 1 exaoctet (10^{19})

D'après ademe.fr, La face cachée du numérique, 2017.

2 Les supports de stockage

Les fichiers sont toujours stockés sur des supports magnétiques, par exemple un disque dur d'ordinateur, une clé USB, une carte de téléphone portable, etc., qui permettent un stockage local. Ces supports peuvent subir des altérations, même dans le cas d'une utilisation normale, d'où l'importance de faire des copies pour sauvegarder les données. Plutôt que de stocker ou traiter les données localement, les applications font de plus en plus souvent appel au **cloud**, un système de stockage en ligne : des entreprises mettent à la disposition des clients des machines permettant de stocker des données ; les clients peuvent y avoir accès à tout moment et de n'importe quel endroit. Ces machines sont généralement regroupées dans des **data centers**.



e SNT2037

Le cloud : ses usages, ses avantages et ses limites

VOCABULAIRE

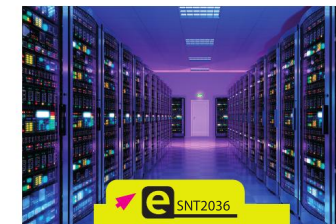
Cloud
 L'informatique en nuage (en anglais, *cloud computing*) consiste à exploiter à travers Internet des ressources informatiques (stockage, services) proposées par des entreprises sur des serveurs distants.

VOCABULAIRE

Data center
 Un centre de données est un bâtiment qui regroupe un grand nombre de serveurs permettant de stocker de très grandes quantités de données.

3 Les data centers

Les data centers abritent des milliers de serveurs informatiques destinés à stocker et traiter les données via un réseau interne ou un accès à Internet. Pour proposer des services cloud à leurs clients, les géants du cloud (Microsoft, Google, Amazon, Apple, OVH, Orange, etc.) mettent à leur disposition des dizaines de data centers gigantesques : il en existe plus de 400 dans le monde. Ces centres sont conçus pour garantir une haute disponibilité – le taux de disponibilité atteint 99,6 %, voire 99,995 % – et optimiser les coûts d'exploitation. Ils consomment énormément d'énergie (près de 30 % des coûts d'exploitation). Toutefois, de gros efforts sont réalisés pour optimiser la consommation : par exemple, en s'implantant dans des régions froides pour éviter de climatiser. Dans les 27 centres d'OVH, l'énergie « gaspillée » (refroidissement, transformateurs et câbles électriques) ne représente que 9 % de l'énergie utilisée par les serveurs.



e SNT2036

Le plus grand centre de données d'Europe

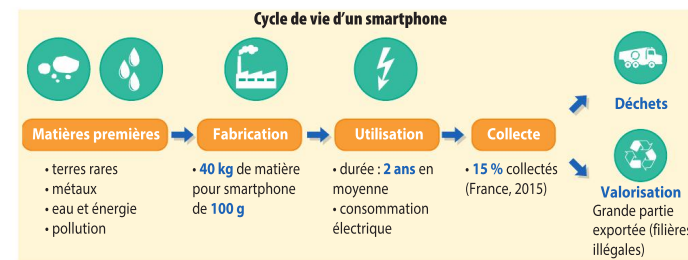
www

4 L'impact du numérique sur l'environnement

Les activités numériques permettent des économies d'énergie mais elles englobent près de 10 % de la consommation électrique mondiale. En 2015, les data centers ont consommé 416 TWh ; cela représente presque la consommation d'un pays comme la France. Par exemple, l'envoi d'un courriel consomme autant qu'une ampoule allumée une demi-heure, les visionnages en streaming du clip *Gangnam style* ont consommé l'équivalent de la production annuelle d'une centrale. Cette consommation qui explose est concentrée dans les pays les plus riches : un Américain possède en moyenne dix périphériques, alors qu'un Indien n'en possède qu'un. 60 % de la population mondiale est exclue du numérique. Par ailleurs, la fabrication des objets connectés pollue et consomme beaucoup de ressources limitées (métaux rares).

ZOOM SUR...

La pollution invisible
 L'économie numérique est de plus en plus énergivore et, donc, source d'émission de CO₂. La partie concernant Internet serait équivalente au 3^e pays pollueur. Internet pollue 1,5 fois plus que le transport aérien.



Tendances :

- Cycles de vie courts et augmentation des quantités.
- Baisse de la valeur marchande car moins de matériel facile à recycler (trop grande variété de petits composants).
- Développement de filières de recyclage et de réemploi.

QUESTIONS

- 1 Doc. 1, 2, 3** En quoi consiste le cloud ? Quels sont les avantages et les inconvénients du stockage dans le cloud ?
- 2 Doc. 3** Combien de minutes un data center peut-il être indisponible ? Comment une telle disponibilité est-elle assurée ?
- 3 Doc. 4** Il ne suffira pas d'alimenter les data centers en électricité solaire/éolienne pour régler les problèmes environnementaux posés par le numérique. Pourquoi ? Donnez deux raisons.
- 4 Doc. 4** Comment chaque individu peut-il contribuer à limiter les effets négatifs de ses activités numériques sur l'environnement ?