

**TP 8**

Bilan carbone de l'informatique d'une école

Dans ce TP, vous allez effectuer un bilan d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES) d'une école d'ingénieur. De plus vous proposerez des solutions pour réduire de moitié l'empreinte carbone de cette école d'ici 2030, y compris celle liée à ses services numériques. On supposera dans la suite que l'école accueille environ 800 élèves chaque année et emploie environ 300 membres du personnel permanent.

Analyse de cycle de vie d'un produit numérique : afin de comprendre les données utilisées par la suite, étudions d'abord la fiche environnementale d'un ordinateur portable, le *16-inch MacBook Pro*.

- 1.1 Quelles sont les phases du cycle de vie prises en compte dans l'empreinte carbone ?
- 1.2 Quelle est la part de la partie Fabrication+Transport dans l'empreinte carbone totale ?
- 1.3 Quelle hypothèse a été faite pour la durée de vie ? Pourquoi ?
- 1.4 Quel mix électrique a été utilisé ? Quelle serait la part de la phase d'utilisation avec un mix électrique français ?
- 1.5 Quelle hypothèse a été faite implicitement pour la fin de vie ?

Estimer l'empreinte carbone numérique d'une école : on utilisera l'outil EcoDiag (développé par le groupement de recherche Ecoinfo du CNRS) pour évaluer l'empreinte carbone de l'infrastructure informatique de l'école. Utilisez la version stock d'EcoDiag. L'inventaire informatique a été divisé en trois parties qui sont décrites dans les tableaux 1, 2 et 3.

- 2.1 Quelle est l'empreinte carbone due à chaque équipement pour chaque partie d'inventaire ?

	nombre	durée de vie estimée	empreinte carbone calculée
ordinateur portable	100	3	
écran	500	5	
souris	500	7	
clavier	500	7	
imprimante	20	4	
vidéo projecteur	50	10	
borne wifi	100	5	
serveur	5	5	
ordinateur fixe	500	5	

TABLE 1 – Inventaire informatique lié à la pédagogie (salles de TP, ordinateurs prêtés aux élèves, serveurs pour les applications pédagogiques, ...).

- 2.2 Calculer l'empreinte carbone totale due au numérique de l'école.
- 2.3 Quelles proportions viennent de la production et de l'utilisation ? Pour sa partie utilisation, à combien de m² de panneaux solaires selon correspondrait-il ? L'école pourrait-elle être alors autonome en électricité ?
- 2.4 Comparer l'empreinte carbone des équipements informatiques par élève ou agent-e à celle d'un français moyen.
- 2.5 Faire une liste des produits et services informatiques ou numériques qui sont probablement utilisés par l'école et ne sont pas pris en compte par EcoDiag. Pouvez-vous expliquer comment vous estimeriez leur impact ?

	nombre	durée de vie estimée	empreinte carbone calculée
ordinateur portable	10	3	
borne wifi	15	5	
serveur	200	5	
ordinateur fixe	10	5	

TABLE 2 – Inventaire informatique lié à la recherche (ordinateurs portables prêtés pour des déplacements, ordinateurs fixes pour les équipements de surveillance, serveurs et bornes wifi pour équipements de calcul scientifique et de stockage des données de la recherche, ...).

	nombre	durée de vie estimée	empreinte carbone calculée
ordinateur portable	200	3	
téléphone IP	100	7	
écran	300	5	
souris	150	7	
clavier	150	7	
smartphone	20	2	
imprimante	20	4	
borne wifi	10	5	
serveur	3	5	
ordinateur fixe	150	5	

TABLE 3 – Inventaire informatique lié à l’administration (postes de travail de tout-es les agent-es, serveurs hébergeant les applications administratives, téléphones fixes et portables du personnel, ...).

Réduire l’empreinte carbone numérique :

- 3.1 Pour quels équipements pensez-vous qu’il serait raisonnable d’étendre la durée de vie ? Quelles seraient les nouvelles valeurs ? Quelle serait la nouvelle empreinte carbone numérique de l’école ?
- 3.2 Explorez les possibilités offertes par EcoDiag pour proposer des solutions diminuant l’empreinte carbone de l’école. Proposez (au moins) 3 solutions et justifiez-les. Attention à éviter les transferts d’impact. Voici quelques documents pour vous aider
 - pour la partie liée à l’administration : un rapport du Shift Project sur la sobriété numérique,
 - pour la partie liée à la recherche : un article sur l’optimisation des supercalculateurs, un autre article sur les calculs en apprentissage automatique.

Pour chacune des solutions proposées, indiquez quelles seraient les conséquences sur le fonctionnement de l’école (par exemple si l’on réduit le nombre de serveurs administratifs de stockage des données, cela implique probablement de réduire le volume de données produites).

Pour aller plus loin et sortir du cadre du numérique, vous pouvez aussi calculer votre empreinte carbone totale avec cette application.