

Impact Environnemental du Numérique à l'EPFL

COMPTABILITÉ CARBONE - SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE

Version 1.0 Résumé du 31 octobre 2020

Résumé

L'EPFL, institution académique d'envergure internationale, s'est engagée à respecter les Accords de Paris en matière de climat, ratifiés par la Suisse le 6 octobre 2017, et se prépare aujourd'hui à employer son savoir-faire et ses compétences pour opérer une baisse drastique de ses émissions de gaz à effets de serre (GES). Les objectifs, fixés par la Confédération Helvétique, sont les suivants: atteindre 50% des émissions de GES de 2006 d'ici à 2030, et la neutralité carbone à l'horizon 2050. Afin de pouvoir respecter ces exigences, il est nécessaire, dans un premier temps, d'évaluer de façon précise l'empreinte environnementale de l'institution.

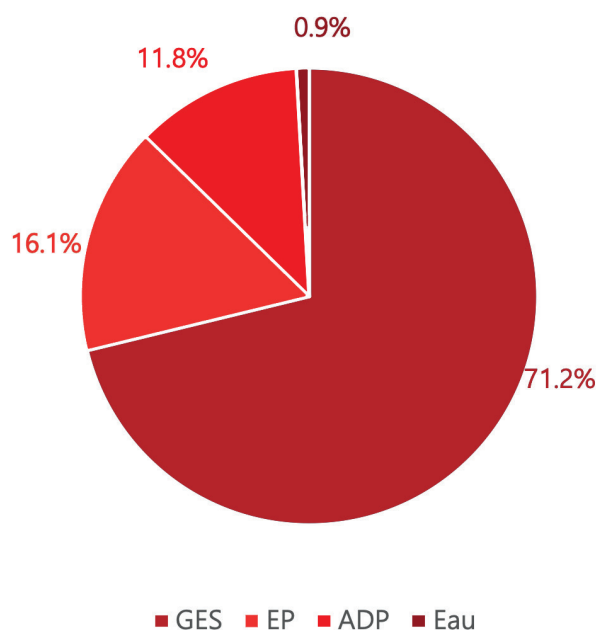
À cet égard, le numérique, pourtant fer de lance de l'innovation à l'EPFL, est très souvent omis des études d'impact environnemental alors même qu'il représente aujourd'hui environ **4% des émissions mondiales de GES, et avoisinera les 8% d'ici à 2025** (The Shift Project, 2018) et (Andrae, A., & Edler, T, 2015)). Par ailleurs, le numérique exerce également des tensions considérables sur **l'eau douce, l'énergie primaire et les ressources abiotiques** (minerais rares). L'épuisement de

ces ressources menace directement la viabilité de plusieurs filières, dont la filière informatique.

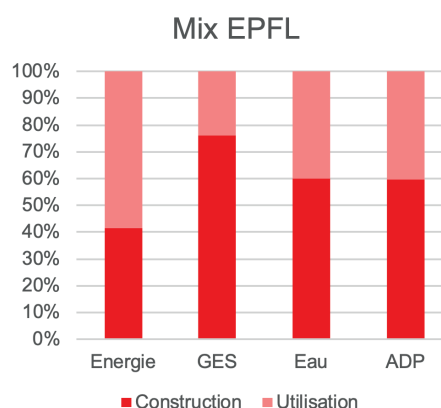
Dans ce rapport, nous proposons donc une évaluation de l'empreinte environnementale globale de l'usage du numérique à l'EPFL par le personnel et les étudiants. Notre analyse ne se limite pas aux émissions de GES, mais considère aussi la tension sur l'eau douce ainsi que l'épuisement énergétique et des ressources abiotiques. Ce document a fait l'objet d'une évaluation par les pairs auprès d'un comité d'experts internationaux.

Nous évaluons l'impact carbone brut du numérique à l'EPFL au chiffre conséquent de **7 900 t éq CO₂ / an**, soit l'équivalent d'environ **3500 vols Paris/New York aller-retour en classe économique**, ou de 400 voitures sur la

Répartition de l'impact environnemental du numérique à l'EPFL par domaine d'impact



totalité de leur cycle de vie. À titre de comparaison, cela représente **25% des émissions carbonées globales¹ de l'EPFL en 2017** (32 000 t éq CO₂), ainsi que respectivement 103% et 68% des émissions liées à la mobilité pendulaire (7 700 t éq CO₂) et aux déplacements professionnels (11 700 t éq CO₂) cette même année. De plus, le numérique à l'EPFL consomme annuellement environ 121 000 m³ d'eau douce, 240 300 GJ EP d'énergie primaire et 541 kg éq Sb de ressources abiotiques. La méthode Swiss Ecofactors 2013 publiée par l'OFEV permet de comparer ces différents impacts en les ramenant à des points de charge environnementale (UBP). L'impact cumulatif du numérique à l'EPFL selon ces 4 métriques s'élève alors à 5 061 701 kUBP, la tension sur l'eau représentant **0.9% du total** (44 723 kUBP), celle sur les ressources abiotique **11.8%** (595 061 kUBP), l'épuisement énergétique **16.1%** (817 019 kUBP) et les émissions de GES **71.2%** (3 604 898 kUBP).



Répartition de l'impact environnemental entre construction et utilisation, par mix électrique

Il apparaît de plus que **40 à 50% de l'impact environnemental de l'EPFL est dû au matériel électronique** grand public (ordinateurs, laptops, portables, tablettes, etc).

Il est aussi estimé que plus de la moitié de l'impact des appareils électroniques est à **imputer à leur production**. Notre institution souffre, à ce propos, d'un problème de suréquipement. D'après l'inventaire EPFL, un membre du personnel moyen à l'EPFL est ainsi équipé par l'école de **3.3 ordinateurs** (fixes et portables confondus). La perte financière due à ce **suréquipement** s'élève selon nos estimations à près de **7.4 millions de francs suisses par an**. Celle due à la surconsommation électrique, à 1 million de francs annuels supplémentaires. En limitant le renouvellement du matériel électronique, en faisant chuter le taux d'équipement à une valeur plus raisonnable et en favorisant son recyclage, l'EPFL pourrait donc réduire de manière significative son empreinte environnementale numérique et se doter de moyens conséquents pour assurer la transition vers un modèle de numérique durable. Pour ce faire, **nous recommandons la création d'un service de gestion centralisée**.

Classe	Effectif	Taux de suréquip.	Qté nette suréquip.	Valeur annualisée unitaire (CHF)	Economie annuelle pour réduction (MCHF)
Non-étudiants	6134	2.238			6,874
Unité centrale	9785	1,070	6561	537,50	3,526
Ecran	9919	1,084	6650	100,40	0,668
Laptop	10624	1,161	7123	376,29	2,680

Tableau 1 - Evaluation de la quantité de suréquipement à l'EPFL et de son coût annuel

¹ Incluant la mobilité, l'énergie (y compris l'électricité dont une part alimente les activités numériques) et l'alimentation sur l'ensemble du campus.

Enfin, sur la base des données disponibles, nous avons grossièrement estimé que l’empreinte du numérique à l’EPFL devrait être réduite de **près de 18% par an jusqu’en 2030 afin de respecter les obligations fédérales**. Même si ce chiffre pourrait être raffiné par une étude plus approfondie, cet objectif semble si ambitieux qu’il sera probablement obligatoire de compenser l’impact excédentaire du numérique par des baisses supplémentaires dans d’autres domaines. L’intégration du numérique au bilan environnemental annuel de l’EPFL nous semble dès lors indispensable.

Empreinte globale	2006 (Inféré)	2020	Objectif 2030	Réduction annuelle	Unité
Epuisement énergie (énergie)	90 500 000	240 299 716	45 300 000	15 %	MJ EP
Changement climatique (GES)	2 050 000	7 836 735	1 030 000	18 %	kg éq CO2
Epuis. Ressources (ADP)	166	541	83	17 %	kg éq Sb

Tableau 2 – Estimation des objectifs de réduction de l’impact du numérique à l’EPFL

Recommandations

Les résultats des sections précédentes semblent suggérer que c’est aujourd’hui le matériel informatique, plus encore pour les utilisateurs que pour les centres de données, qui constitue l’essentiel de l’empreinte carbone et environnementale du numérique à l’EPFL. Les émissions liées à sa production et la déplétion des ressources rares nécessaires à sa fabrication sont aujourd’hui plus importantes que l’impact de son utilisation, minimisée par « un kilowatt-heure quasiment parfait » (F. Bordage). Il convient toutefois de raisonner la consommation énergétique et privilégier les solutions les plus économes.

Nous pouvons de même souligner **les difficultés rencontrées lors de la collecte des données liées à ce secteur à l’EPFL**. La grande liberté dont bénéficient les facultés dans leur gestion du matériel **complexifie le traçage de ce dernier** et ne permet pas de garantir des données fiables en la matière.

Nous recommandons ainsi **la création d’une unité dédiée au numérique durable à l’EPFL doté de moyens humains et financiers à hauteur de l’enjeu**. Celle-ci trouverait parfaitement sa place dans une vice-présidence opérationnelle directement aux côtés des autres unités stratégiques comme la sécurité informatique, ou plus idéalement dans une vice-présidence pour la transformation responsable où elle constituerait un élément majeur et pionnier.

Une telle unité supporterait les missions suivantes, par ordre de priorité temporelle :

1

Intégrer le numérique comme **secteur à part entière** dans le rapport annuel public de l'impact environnemental de l'EPFL, dès 2020 ; puis dans une **comptabilité carbone complète** de l'EPFL afin de prendre en compte les mécanismes de compensations et de transfert pour l'ensemble des secteurs de l'EPFL ;

2

Centraliser et orchestrer l'achat du matériel numérique de tout type, afin de pourvoir aux besoins de toutes les unités de l'EPFL, tout en réduisant la quantité de matériel en rotation au strict nécessaire, **en allongeant la durée de vie** et en exigeant des **normes de qualité environnementale** et des possibilités de **réparation**, en plus des qualités de calcul. Fusionner avec le CRI (Centre de Réparation Informatique) pour appliquer ses bonnes pratiques et systématiser le réemploi du matériel. Tout achat de matériel informatique devrait, **à l'horizon 2024, passer sans exception par cette unité de contrôle** ;

3

Veiller au maintien d'un **faible niveau d'externalisation des services numériques** (XaaS), l'EPFL étant, par son mix électrique, bien meilleure que la moyenne des fournisseurs de services en termes d'impact environnemental. Contrôler ainsi les rares externalisations afin qu'elles soient réalisées **auprès de prestataires de grande qualité environnementale**, avec un suivi important notamment quant à l'impact et sa quantification, et proche géographiquement, comme le genevois Infomaniak. **Eviter les GAFAM, les services basés hors d'Europe, et plus généralement hors de Suisse** ;

4

Piloter un **nouvel audit du numérique**, doté de plus de moyens, plus complet et ambitieux, en attachant davantage de précaution au niveau des facultés ;

5

Créer et exploiter une infrastructure de données, permettant de **collecter et analyser en temps réel l'état de l'empreinte du numérique à l'EPFL**, mesurer les avancées des politiques menées, et orienter les actions à venir pour les engagements de l'institution ;

6

Former le personnel d'exploitation des systèmes d'information **aux bonnes pratiques du numérique durable** de façon continue et pérenne, et étendre l'offre à tous les collaborateurs et étudiants, par des campagnes de sensibilisation sur le campus notamment ;

7

Piloter l'avancement et **l'amélioration continue** du bilan environnemental du numérique à l'EPFL, en adaptant les politiques d'action à l'avancement de la situation ;

8

Piloter et garantir la **constante amélioration** des performances environnementales des **centres de données**, notamment en favorisant le **réemploi du matériel en fonction des performances** exigées par l'usage des serveurs.

En 2001, dans le cadre du projet RUMBA (Prof. Olivier Jolliet, Dipl. Ing. Manuele Margni & Dipl. Ing. Filippo Della Croce, 2001), l'informatique avait été incluse dans l'une des premières études d'impact environnemental de l'EPFL pour son importance déjà majeure. **Aujourd'hui, elle est la fierté de l'École et l'excellence dans ce domaine est notre marque de fabrique. Il est donc d'autant plus important que le numérique à l'EPFL devienne durable, et que, pionniers, nous nous engagions sur cette voie.**

L'ensemble des auteurs, ainsi que le Zero Emission Group, tiennent leur expertise et partenaires à disposition de la Présidence, ainsi que de tout membre de la communauté souhaitant être accompagné dans cette démarche.

Auteurs

Ce rapport a été dirigé par le groupe Sobriété Numérique de la Task Force Durabilité et Climat, conjointement avec le Zero Emission Group. Il n'engage que ses auteurs sans représenter la volonté de la Direction de l'EPFL.

Rédaction et analyse :

Marlène Hildebrand-Ehrhardt – marlene.hildebrand@epfl.ch – Zero Emission Group – Scientific Assistant, SCI STI DK Group, ICT for Sustainable Manufacturing Laboratory

Amael Parreaux-Ey – amael.parreaux-ey@epfl.ch – Zero Emission Group – Etudiant en Sciences de l'Environnement

Dr. Matthieu Simeoni – matthieu.simeoni@epfl.ch – Audiovisual Communications Laboratory (LCAV) – Postdoctoral researcher

Calculs :

Frédéric Bordage – Expert indépendant numérique durable - GreenIT.fr

Relecteurs :

Jérôme Payet – Chargé de cours, Analyse du Cycle de Vie – ENAC, SIE - EPFL

Olivier Jolliet – Professor of Environmental Health

Sciences – School of Public Health – University of Michigan

François Marthaler – Directeur – why! open computing SA

Xavier Verne – SNCF – Expert IT, projet Lean ICT – The Shift Project

Alexandre Patti – CISO & Energy Manager / Data Protection Officer – Infomaniak Network SA

Working Group Sobriété Numérique - Relecteurs :

Sepand Kashani – sepand.kashani@epfl.ch – Audiovisual Communications Laboratory (LCAV) – Doctoral Assistant

Sage Daniel – daniel.sage@epfl.ch – Biomedical Imaging Laboratory – Engineer

Boisseau Aristide – aristide.boisseau@epfl.ch – Système d'Information, Infrastructures – Ingénieur système

Mise en page et traduction :

Zero Emission Group – zeroemissiongroup@epfl.ch – <https://zeroemission.group>

Éric Bolliger – eric.bolliger@epfl.ch – Zero Emission Group – Étudiant en Microtechnique



Sources:

Andrae, A., & Edler, T. (2015). On Global Electricity Usage of Communication Technology: Trends to 2030. Challenges, 117 - 157.

Prof. Olivier Jolliet, Dipl. Ing. Manuele Margni & Dipl. Ing. Filippo Della Croce. (2001). Quantification des Performances Environnementales de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne dans le cadre du projet RUMBA. EPFL - Lausanne.

The Shift Project. (2018). Lean ICT - Towards Digital Sobriety. Récupéré sur: <https://theshiftproject.org/article/pour-une-sobriete-numerique-rapport-shift/>