

Électronique et émissions de gaz à effet de serre

# mesurez votre empreinte



Priscilla Haring-Kuipers (Pays-Bas)

Fût-il concepteur, fabricant ou *maker*, chaque acteur du secteur de l'électronique devrait aussi se préoccuper d'éthique. Qu'en est-il par exemple de l'empreinte carbone de nos réalisations, c'est-à-dire de notre contribution aux émissions de gaz à effet de serre ? Des outils et un soupçon de pragmatisme permettent de la calculer.

Lorsque vous avez l'audace d'ajouter au monde quelque chose qui n'existaient pas auparavant, il y a forcément des conséquences. L'une d'elles est l'émission de gaz à effet de serre. L'empreinte carbone de nos trajets et de nos véhicules est calculable, mais qu'en est-il d'une activité liée à l'électronique ? Aidée de l'outil *Idemat* et de quelques hypothèses de départ, j'ai pu calculer l'empreinte carbone de ma petite entreprise de fabrication de synthétiseurs.

## Empreinte carbone

Le terme « empreinte carbone » évoque l'idée d'une pression exercée par l'homme sur son environnement. Exprimée en équivalent CO<sub>2</sub>, elle représente plus précisément la quantité des émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique [1]. On trouve en ligne de nombreux calculateurs conçus pour déterminer l'empreinte carbone de notre consommation d'énergie domestique ou professionnelle. On peut même calculer celle des vacances que le

virus nous a empêchés de prendre. Ce bilan carbone personnel nous renseigne sur nos choix de consommateurs, et peut aussi nous décider à « compenser » notre empreinte, c'est-à-dire à investir dans un projet de séquestration ou de réduction du CO<sub>2</sub>. Les organisations à l'œuvre derrière ces projets fournissent généralement un autre outil en ligne déterminant le coût qu'aurait cette « compensation carbone ». Je tiens à souligner que ce mécanisme financier (calculez et payez) ne saurait se substituer aux changements politiques et industriels indispensables. Il s'agit toutefois d'une démarche volontaire que les particuliers et les acteurs économiques peuvent adopter spontanément.

Je dirige une petite entreprise de fabrication de synthétiseurs, et j'aimerais au moins compenser l'empreinte carbone des produits que nous vendons. Chiffrer cette empreinte n'est cependant pas chose aisée. Celle de l'industrie des puces est connue (et elle est énorme), mais pas celle liée à



## L'auteure

Priscilla Haring-Kuipers est titulaire d'un master en psychologie des médias et membre active du site *This Is Not Rocket Science*. Convaincue des bienfaits de la recherche et de la technologie sur le devenir de l'humanité, elle apporte à ses articles et arguments l'éclairage des sciences sociales.

une puce donnée [2]. Nous savons que la production d'un iPhone « coûte » entre 65 et 95 kg de CO<sub>2</sub>, tandis que celle d'un Fairphone 3 approche 40 kg de CO<sub>2</sub>, mais ce que nous fabriquons ne ressemble en rien à un smartphone [3]. Il existe bien des outils d'analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit, mais ceux-ci exigent un inventaire très fouillé de la chaîne de fabrication, ce qui prend du temps. Ces outils semblent de plus avoir été conçus pour les grandes entreprises, pas pour les PME comme la nôtre [4].

## L'empreinte du Fenix

Après plusieurs recherches sur l'internet, je suis tombée sur *Idemat*, à mes yeux l'outil le plus pratique pour calculer une empreinte carbone en fonction de la nature d'un projet [5]. *Idemat* propose trois scénarios possibles de recyclage pour un produit en fin de vie. Nous avons choisi le scénario « Recyclage en circuit fermé » pour notre synthétiseur, car nos produits ont été conçus pour être réparables. Un instrument de musique électronique se doit d'être utilisable pendant des décennies, et doit pouvoir être rénové ou réparé s'il s'avère défectueux. Presque tous les



*Je dirige une petite entreprise de fabrication de synthétiseurs, et j'aimerais au moins compenser l'empreinte carbone des produits que nous vendons.*

vendeurs de synthétiseurs disposent d'un service de réparation, et la plupart des fabricants soutiennent cette démarche en fournissant des guides de réparation et d'entretien accompagnés de schémas. Nous le faisons aussi.

L'instrument dont nous avons calculé l'empreinte carbone est notre Fenix IV, un synthétiseur modulaire d'exception que nous produisons à cent exemplaires. Idemat commence par calculer l'empreinte des matériaux utilisés. Pour nous il s'agissait notamment d'aluminium (boîtier et panneau de commande), de plastique ABS (boutons), de carton et de papier à bulles en LLPDE (emballage). La catégorie « PCB » est décevante puisqu'elle repose sur les cartes assemblées typiques d'un ordinateur portable. Nous l'avons utilisée pour certains de nos circuits, mais avons estimé nous-mêmes l'empreinte d'une carte non assemblée en nous basant sur ses quantités relatives de cuivre et de FR-4 (1 kg de FR-4 coûte 2 kg de CO<sub>2</sub>), et en ajoutant le coût, lui aussi estimé, de ses jacks et potentiomètres. Idemat a ensuite pris en compte nos processus de fabrication, p. ex. le moulage par injection des boutons et l'usinage du boîtier. Nous avons terminé l'analyse par les coûts en carbone du transport aérien et ferroviaire intercontinental lié à notre logistique. La liste est longue [6]. La méthode n'est pas parfaite, et loin d'être aussi détaillée qu'une analyse du cycle de vie standard, mais je pense que nous sommes parvenus à un résultat proche de la réalité. Un autre outil nous a servi à calculer l'empreinte carbone de nos déplacements :

un voyage d'affaires à Shenzhen (5450 kg de CO<sub>2</sub>) et un trajet en voiture de 2680 km pour visiter nos usines aux Pays-Bas (290 kg de CO<sub>2</sub>). Nos déplacements personnels ont de loin la plus grande empreinte. Sans doute parce que l'humain est encore mal adapté aux dimensions de son environnement. Le bilan final est de 316 kg de CO<sub>2</sub> par Fenix IV. La contribution de l'aluminium est étonnamment faible (29 kg de CO<sub>2</sub>) au regard de sa teneur dans le boîtier. Celle du

nickel semble à l'inverse élevée (3 kg de CO<sub>2</sub>) quand on sait qu'il n'intervient que dans les jacks et les cordons de raccordement. Le bambou qui entoure notre boîtier a une contribution très faible, seulement 150 g de CO<sub>2</sub>. Le chiffre le plus élevé vient des circuits imprimés (208 kg de CO<sub>2</sub>). Nous avons choisi notre organisation préférée, TreesForAll [7], pour compenser les émissions de carbone de notre chaîne de production.

### **Et vous, quelle est votre empreinte ?**

Et vous, qu'en est-il de votre projet ? En trierez-vous les composants pour les apporter à un point de collecte ou une déchetterie ? Le réparerez-vous ? Le recyclerez-vous ? J'espère que vous tentez de calculer son empreinte carbone. Si vous le faites, n'hésitez pas à partager vos chiffres ici, nous en avons vraiment besoin pour estimer l'empreinte carbone de nos créations électroniques. Et je serais curieuse de les connaître !

(210340-04 - VF : Hervé Moreau)



### **LIENS**

- [1] Wikipédia, empreinte carbone :  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Empreinte\\_carbone](https://fr.wikipedia.org/wiki/Empreinte_carbone)
- [2] A. Crawford, I. King, and D. Wu, *The Chip Industry Has a Problem With Its Giant Carbon Footprint*, bloomberg.com, 8 avril 2021 :  
<http://bit.ly/bloom-carbon-foot>
- [3] M. Proske, et al, *Life Cycle Assessment of the Fairphone 3*, Fraunhofer IZM, juillet 2020 : <http://bit.ly/fairphone3-lca>
- [4] Plateforme européenne d'analyse du cycle de vie :  
<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/>
- [5] Idemat : <http://idematapp.com/>
- [6] ACV du Fenix IV : <https://bit.ly/3h0W8y0>
- [7] TreesForAll : <https://treesforall.nl/en/>



Les électroniciens professionnels et les *makers* doivent-ils suivre une ligne éthique ? L'éthique doit-elle jouer un rôle dans la façon dont les entreprises d'électronique fabriquent et vendent leurs produits ? Elektor et ses partenaires lancent le débat et vous invitent à participer à cette réflexion commune. Nous organiserons en novembre prochain le premier *Forum mondial de l'électronique éthique* (WEEF). Suivez nos questions, sondages, études et autres actualisations sur elektormagazine.fr.