

## **Offre de thèse : L'économie circulaire appliquée au secteur du numérique : Comment évaluer les bénéfices de la réutilisation avec la méthode d'analyse du cycle de vie**

### **Contexte et problématique**

---

L'empreinte carbone du numérique atteint 4% des émissions globales de GES, avec une croissance de 9% par an et 10% de la consommation mondiale d'électricité. Depuis quelques années, des études sur l'impact du numérique et la pollution générée par le secteur sont rendues publiques afin de sensibiliser aux bonnes pratiques et prêcher la sobriété. La prise de conscience gagne les entreprises, la société civile et les pouvoirs publics avec notamment la loi REEN. Les organisations montrent de plus en plus d'intérêt pour ce qu'on appelle désormais le Numérique Responsable et en fonction de leur maturité sur le sujet, prennent des actions pour limiter leur impact et se mettre en conformité avec la loi.

Dans ce contexte, WeeeDoIT est fondée en 2020 et propose des produits et services de limitation de l'empreinte carbone sur les principes de l'économie circulaire : la valorisation, le réemploi et l'allongement de la durée de vie des équipements IT. WeeeDoIT a déjà développé une méthode de calcul pour mesurer l'empreinte carbone évitée de ses services, sous la revue critique du GDS EcoInfo. Suite à ces travaux, WeeeDoIT souhaite améliorer et compléter cette démarche en :

- S'appuyant sur la méthodologie d'analyse du cycle de vie (ACV) qui fait office de référence pour l'évaluation des impacts environnementaux des produits et des services,
- Quantifiant (i) l'ensemble des impacts environnementaux au-delà de l'empreinte carbone (ex. (éco)toxicité, acidification),
- Quantifiant (ii) l'utilisation de ressources minérales (ex. terres rares) et notamment la réduction des risques géopolitiques par la réutilisation des métaux stratégiques dans des équipements informatiques,
- Intégrant le calcul d'impacts/émissions évités dans un outil automatisé.

C'est pourquoi une thèse CIFRE en partenariat avec le groupe de recherche CyVi (de l'UMR ISM située à l'Université de Bordeaux) spécialisé en ACV est prévue afin d'appuyer la démarche de WeeeDoIT.

### **Objectifs de la thèse**

---

L'ACV est la méthode de référence pour évaluer et comparer les impacts environnementaux de produits apportant une fonction commune. Elle permet notamment de prendre en compte l'ensemble du cycle de vie des produits, et elle quantifie différents impacts environnementaux (changement climatique, toxicité, utilisation de ressources naturelles, etc.). Ainsi, elle permet de quantifier les impacts évités liés à l'utilisation d'un produit comparativement à une alternative. Néanmoins, dans le cas du recyclage ou de la réutilisation de produits, cette quantification n'est pas triviale car nous devons analyser des systèmes multifonctionnels (c'est-à-dire qu'ils fournissent plusieurs produits : le produit neuf, ainsi que le produit recyclé ou réutilisé), pour lesquels les impacts doivent être alloués. De plus, le fait de réutiliser un produit génère des conséquences (liées à la non fabrication d'un produit, à l'évitement d'un traitement en fin de vie, etc.) qui peuvent être étudiées dans le cadre conceptuel de l'ACV conséquentielle.

Ainsi, **différentes méthodes** ont été développées pour quantifier ces impacts évités en ACV et il apparaît nécessaire d'analyser ces méthodes pour identifier la plus pertinente dans le cadre de la réutilisation de produits. Au-delà de la méthode de calcul, un point primordial lors de la réalisation d'ACV est **l'accès aux données**, notamment aux données d'arrière-plan (relatives par exemple à la fabrication des composants informatiques). La base de données de référence utilisée en ACV (ecoinvent) contient des données relatives à l'informatique mais qui peuvent s'avérer obsolètes car développées il y a plus de 10 ans. D'autres bases de données ont été développées depuis (par exemple dans le cadre du PEF - product environmental footprint) et il est nécessaire de faire un état des lieux de ces données pour un calcul d'impacts le plus à jour possible, et si possible prospectif. Enfin, l'entreprise WeeeDoIT a pour ambition de fournir/développer un **outil automatisé** de calcul des impacts évités par les produits/services qu'elle propose. Il sera donc nécessaire de s'assurer de l'applicabilité de la méthode développée ainsi que des données collectées de manière routinière. Compte tenu de ces challenges, les quatre objectifs principaux envisagés pour la thèse sont donc :

- **1. Développer la méthodologie** : il s'agira de réaliser une revue critique des méthodes de calcul des impacts évités en ACV et d'identifier la ou les méthodes pertinentes pour le contexte de la réutilisation et de l'allongement de la durée de vie des équipements informatiques.
- **2. Collecter et créer des données** : identifier les bases de données disponibles pour le calcul d'impacts environnementaux et liés aux ressources d'équipements informatiques, et collecter les données de premier plan liées aux activités de l'entreprise.
- **3. Vérifier l'applicabilité de la méthode et des données ACV** : appliquer la méthode identifiée en étape 1, avec les données collectées lors de l'étape 2 afin d'évaluer les impacts évités de services proposés par WeeeDoIT. Il s'agira aussi d'identifier les paramètres principaux en vue de l'automatisation de la méthode de calcul
- **4. Automatiser la méthode au sein d'un outil** : écrire un cahier des charges pour le développement d'un outil informatique utilisable en routine par WeeeDoIT.

## Cadre de travail de thèse

---

**Début du contrat de thèse** : Le début du contrat de thèse est prévu courant 2023 compte tenu du projet CIFRE à soumettre à l'ANRT. Il est possible de commencer les travaux à partir de **début 2023** via un stage ou un CDD. La durée du contrat de thèse est de 3 ans.

**Salaire** : 25 000 k€ brut/an (à titre indicatif)

**Lieu de la thèse** : Il est prévu que le doctorant exerce ses travaux sur le site du groupe de recherche CyVi situé à Talence (sur le campus Peixotto de l'Université de Bordeaux), avec des voyages à prévoir dans l'entreprise WeeeDoIT située à Paris. Plus d'informations sur les structures d'accueil sont disponibles sur :

- Groupe de recherche CyVi : <http://cyvigroup.org/>
- Entreprise WeeeDoIT : <https://www.weeedoit.com/>

## Profil recherché

---

- Diplôme d'ingénieur ou master universitaire (ou en cours d'obtention), de préférence en : informatique, environnement ou génie des procédés
- Intérêt pour la transition écologique et le numérique durable
- Connaissance de l'analyse du cycle de vie est un atout
- Compétences avancées en informatique (programmation)
- Aisance et intérêt pour la manipulation et l'analyse de données
- Qualités de communication et management de projet
- Autonomie
- Langues : Français et anglais

## Candidature

---

Date limite pour la candidature : **30 avril 2023** (les candidatures arrivant après cette date pourront être considérées mais impliqueront un démarrage de thèse plus tardif que prévu).

Les candidats intéressés et très motivés sont invités à soumettre leurs dossiers de candidature électroniques (lettre de motivation, CV, et jusqu'à 2 références potentielles avec adresse, numéro de téléphone et e-mail sous forme électronique dans un fichier pdf) par courriel avant la fin de la date limite à : [philippe.loubet@u-bordeaux.fr](mailto:philippe.loubet@u-bordeaux.fr) , [guido.sonnemann@u-bordeaux.fr](mailto:guido.sonnemann@u-bordeaux.fr), [recrutement@weeedoit.com](mailto:recrutement@weeedoit.com)