

la collection numérique

de l'Agence de mutualisation
des universités et établissements
d'enseignement supérieur ou
de recherche et de support
à l'enseignement supérieur
ou à la recherche

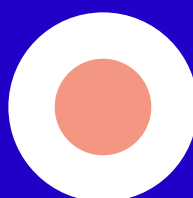


décembre 2020

Numérique responsable



amue 
MUTUALISATION + SOLUTIONS



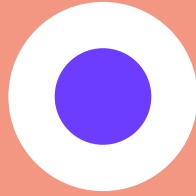
#12



la collection
numérique



numéro 12
décembre 2020



Numérique responsable



2

Directeur général de la publication · Stéphane Athanase

Rédacteurs en chef · Bertrand Mocquet, David Rongeat et le Mutualab'Ecolo

Secrétaire de rédaction · La com'

Mis en page par · @yay.graphisme

ISSN 2650-8494

La collection numérique est sous Licence Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0

Couverture #12 Photo
by Artem Beliaikin on Unsplash

Ont collaboré comme auteur(e) à ce numéro · Stéphane Athanase, Marylou Le Roy, Ménehould Michaud de Brisis, Annick Allaigre, Jean-Marc Ogier, Véronique Tatry, Mutualab'Ecolo Amue, David Rongeat, Bertrand Mocquet, Vincent Courboulay, Julie Delmas-Orgelet, les membres du GDS EcolInfo, Jean-Luc Menet, Daniel Niederlander, Marie-Ange Rito, Pierre Boulet, Philippe Marquet, Matthieu Cavallo, Rémi Froger, Thierry Oger, Anne-Laure Ligozat, Guillaume Pitron, Juliette D'Angelo, Ronnie Garcia, Christophe Fernique, Brian Alexander

Remerciements spéciaux pour le réseautage · Nathalie Timores, Laurent Lefevre et Mutualab'Ecolo

Remerciements spéciaux pour le dispositif de traduction · Samuel Calegari et Julien Lugand

Editeur · Amue · 103 boulevard Saint-Michel · 75005 Paris

Fabriqué en France

Toutes les images et photos de ce numéro sont © et libres de droit, droits réservés autorisation d'usage spécifique à cette publication.



à télécharger!

tous les numéros de la collection sont en téléchargement Amue. la collection numérique, ici →

prochain numéro de la collection numérique (février 2021): Vers un numérique libre. Vos propositions de témoignage et retour d'expériences dès maintenant à numerique@amue.fr

Pour un numérique responsable

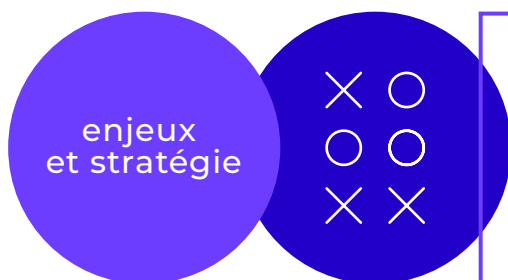
Ce nouveau numéro de la collection numérique de l'Amue consacré au numérique responsable porte une grande ambition, celle de vous donner à penser l'empreinte numérique dans la diversité des questionnements qu'elle suscite: elle recouvre en effet des dimensions environnementale, économique mais aussi sociale. Le numérique permet de questionner nos modèles de société.

Parler d'un numérique responsable, c'est faire le pari que la transformation numérique à l'œuvre, qui bouleverse nos modèles, n'est pas que synonyme d'augmentation de notre empreinte écologique, le numérique pollue, mais qu'elle peut également nous apporter des opportunités pour développer de nouvelles pratiques et être source d'innovation en matière de transition écologique (IT for Green).

En somme, entremêler dans des mouvements profonds le numérique et la transition écologique pour qu'ils se renforcent mutuellement au bénéfice de la société. Pour l'Amue, un enjeu prioritaire est de concevoir ses produits et services numériques pour qu'ils soient plus performants d'un point de vue environnemental, économique et social: l'efficacité est ainsi étroitement liée à la mise en œuvre d'une démarche RSE. Dans le cadre de son prochain contrat quinquennal (2021-2025), l'agence portera une démarche Green IT visant à mettre en œuvre le concept de sobriété numérique comme principe d'action de la transformation numérique. A titre d'illustration, ces actions pourront être une prise en compte du bilan carbone des projets numériques, l'intégration des critères énergétiques et environnementaux dans nos appels d'offres, des formations et le déploiement de nos outils à distance.

Bonne lecture !

*Stéphane Athanase
Directeur de l'Amue*



auteures

Marylou Le Roy, responsable juridique et des affaires institutionnelles au Conseil national du numérique et doctorante au laboratoire Droit des Affaires et Nouvelles Technologies (DANTE) de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines et **Méneould Michaud de Bris**, rapporteure au Conseil national du numérique

Sobriété numérique, le premier pas vers une profonde transformation économique ?

Le Conseil national du numérique publie, avec des acteurs engagés, 50 propositions pour un numérique sobre et responsable, qui s'inscrit dans le respect des normes environnementales

De nombreux chercheurs alertent depuis quelques temps sur l'inquiétante trajectoire environnementale du numérique¹.

De nombreux chercheurs alertent depuis quelques temps sur l'inquiétante trajectoire de l'empreinte environnementale du numérique¹. La Commission européenne estime que l'empreinte énergétique et environnementale du numérique correspond d'ores et déjà « à une fourchette de 5% à 9% de la consommation d'électricité mondiale, et à plus de 2% de toutes les émissions »².

Signe d'une prise de conscience, le sujet de la sobriété numérique est devenu un enjeu politique. Ainsi, la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, adoptée en février 2020³ contient les récentes avancées françaises en matière de numérique et d'environnement. On peut également citer l'une des propositions de la Convention citoyenne qui propose d'accompagner l'évolution du numérique pour réduire ses impacts environnementaux⁴ ou encore la proposition de loi visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France⁵.

À la suite d'une saisine de la ministre de la Transition écologique et solidaire et du secrétaire d'État chargé du Numérique, le Conseil national du numérique, en partenariat avec le Haut Conseil pour le climat, a publié une feuille de route sur l'environnement et le numérique en juillet 2020⁶. Dans la continuité d'un livre blanc sur le numérique et l'environnement⁷, cette feuille de route contient 50 propositions, co-construites avec plus d'une cinquantaine d'acteurs concernés et engagés pour un numérique plus sobre et soucieux de son impact écologique et un numérique au service de la transition écologique et solidaire. Elle repose sur trois chantiers :

• **Chantier 1 : un numérique sobre** qui nécessite d'adopter le concept de sobriété numérique comme principe d'action pour réduire l'empreinte environnementale du numérique, et d'ici à 2030, atteindre zéro émission nette de gaz à effet de serre sans compensation et 100 % de biens et services numériques écoconçus,

● **Chantier 2 : un numérique au service de la transition écologique et solidaire** pour donner un sens au numérique afin de le mettre au service des objectifs de développement durable et, d'ici à 2040, réduire de manière substantielle les émissions de gaz à effet de serre grâce au numérique et réconcilier *high-tech* et *low-tech* autour de grands objectifs de la transition écologique et solidaire ;

● **Chantier 3 : les outils et leviers pour un numérique responsable** qui visent à mettre en œuvre un numérique responsable au service des objectifs de développement durable, et d'ici 2022, créer une boîte à outils d'actions transversales pour parvenir à la convergence des transitions écologique et numérique.

Le Conseil a accompagné cette feuille de route d'un avis sur les données environnementales d'intérêt général⁸ dans lequel **il est proposé que les données environnementales soient considérées comme des données d'intérêt général et constituent ainsi une brique de la transition écologique et solidaire.**

Le Gouvernement devrait publier d'ici la fin de l'année une stratégie interministérielle sur le numérique et l'environnement⁹. L'Arcep a aussi remis son rapport « Pour un numérique soutenable » qui contient des propositions visant à conjuguer développement des usages et réduction de l'empreinte environnementale du numérique¹². Une action de l'Union européenne est espérée, les transitions numérique et écologique étant parmi les principales priorités de la Commission¹⁰. Mais un numérique sobre et respectueux de l'environnement exige que tout le système économique et les modes de vie¹¹ se transforment.



1 | la première de couverture de la feuille de route

1 | Loin des caractères immatériels et de propreté qui lui sont prêtés à tort, le numérique a des impacts environnementaux particulièrement néfastes en termes d'exploitation des ressources naturelles non renouvelables, de pollution due à l'extraction des métaux et aux déchets, et de consommation énergétique. V. : FLIPO Fabrice, DOBRÉ Michelle, MICHOT Marion, *La face cachée du numérique L'impact environnemental des nouvelles technologies, L'Échappée*, 2013. Adde : RODHAIN Florence, *La nouvelle religion du numérique - Le numérique est-il écologique ?*, Éditions EMS, 2019. Nous soulignons que l'Académie des Sciences travaille également sur le sujet et un rapport devrait prochainement paraître.

2 | COMMISSION EUROPÉENNE, *Façonner l'avenir numérique de l'Europe*, communication de la Commission européenne, au Parlement européen, au Conseil européen, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, COM(2020) 67 final, février 2020, [Disponible en ligne ici](#).

3 | Loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. [Disponible en ligne ici](#).

4 | Proposition n° 150 in : CONVENTION CITOYENNE POUR LE CLIMAT, Les propositions de la Convention Citoyenne pour le Climat, juin 2020. [Disponible en ligne ici](#).

5 | Proposition de loi visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France, enregistrée à la Présidence du Sénat le 12 octobre 2020. [Disponible en ligne ici](#).

6 | Conseil national du numérique, *Feuille de route sur l'environnement et le numérique - 50 mesures pour un agenda national et européen sur un numérique responsable c'est-à-dire sobre et au service de la transition écologique et solidaire et des objectifs de développement durable*, Rapport remis à la ministre de la Transition écologique et solidaire et au secrétaire d'État chargé du Numérique, juillet 2020. [Disponible en ligne ici](#).

7 | CNUM, FING, GREENIT.FR, IDDRI et WWF FRANCE, *Livre blanc Numérique et Environnement - Faire de la transition numérique un accélérateur de la transition écologique*, mars 2018, [Disponible en ligne ici](#).

8 | Conseil national du numérique, Faire des données environnementales des données d'intérêt général, avis remis à la ministre de la Transition écologique et solidaire et au secrétaire d'État chargé du Numérique, juillet 2020. [Disponible en ligne ici](#).

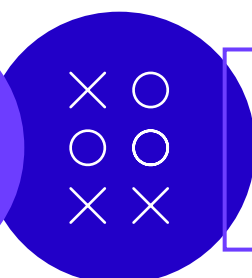
9 | Annoncée en octobre dernier par Barbara Pompili, ministre de la Transition écologique, Bruno Le Maire, ministre de l'Économie, des Finances et de la Relance, et Cédric O, secrétaire d'État chargé de la Transition numérique et des Communications électroniques, à l'occasion du colloque intitulé « Numérique & Environnement : faisons converger les transitions », cette stratégie interministérielle devrait comprendre trois axes d'intervention développer la connaissance de l'empreinte environnementale numérique, réduire l'empreinte environnementale du numérique, et faire du numérique un levier de la transition écologique. Plus d'informations sur le colloque numérique et environnement : faisons converger les transitions du 8 octobre 2020 [disponibles en ligne ici](#).

10 | V. notamment : COMMISSION EUROPÉENNE, *Façonner l'avenir numérique de l'Europe*, communication de la Commission européenne, au Parlement européen, au Conseil européen, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, COM(2020) 67 final, février 2020. [Disponible en ligne ici](#).

11 | FLIPO Fabrice, *L'impératif de la sobriété numérique : l'enjeu des modes de vie*, Éd. matériologiques, coll. Essais, novembre 2020, 405 p.

12 | ARCEP, *Pour un numérique soutenable*, rapport de décembre 2020. [Disponible en ligne ici](#)





auteur.e.s

Annick Allaigre, & Jean-Marc Ogier, Co-présidents du Comité de la transition écologique et énergétique de la CPU

Enjeux liés de la transition numérique & de la transition écologique



La démarche numérique responsable est un enjeu sociétal porté par la CPU qui a édité une charte signée par les présidents d'universités pour un engagement à long terme. Le point sur les moyens mis en œuvre.

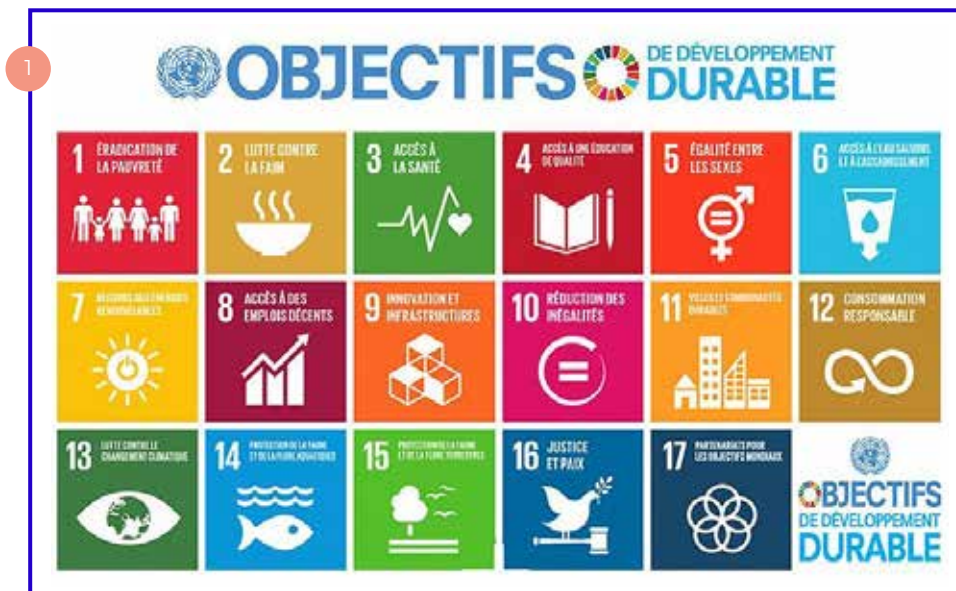


La prise de conscience à tous les niveaux de l'impact énergétique du numérique est récente et les premières actions menées dans les universités ont débuté aux environs de 2017-2018. Si le numérique est un outil majeur pour réduire les gaz à effet de serre, il est cependant responsable de 5 à 10 % de l'empreinte environnementale de la France.

Plus généralement, les politiques publiques souhaitent qu'une réflexion large et partagée soit engagée et envisage de proposer début 2021 un plan de déploiement de mesures en faveur du numérique responsable. Cette mobilisation s'est concrétisée dans un premier temps par la création en 2019 d'une charte (voir encart) qui s'adresse aux entreprises, associations, ou acteurs publics qui désirent affirmer leur engagement pour entrer résolument dans une « démarche numérique responsable ». Sensible à cette question, la CPU a signé cette charte le 8 octobre 2020 à l'occasion du colloque « Numérique et environnement – faisons converger les transitions ». La charte a été signée par près de 80 entités, dont La Rochelle Université. La CPU invite l'ensemble des universités à s'inscrire dans cette démarche. A travers la charte, les signataires s'engagent à : optimiser les outils numériques pour limiter leurs impacts et consommations ; développer des offres de services accessibles pour tous, inclusives et durables ; mettre en place des pratiques numériques éthiques et responsables ; rendre le numérique mesurable, transparent et lisible ; favoriser l'émergence de nouveaux comportements et valeurs.

La prise de conscience à tous les niveaux de l'impact énergétique du numérique est récente et les premières actions menées dans les universités ont débuté aux environs de 2017-2018.





1 | Les 17 objectifs de développement durable porté par l'ONU

2020 a révélé l'immensité des besoins des universités afin d'assurer des enseignements hybrides et à distance de qualité, la nécessité d'équiper les étudiants les plus précaires s'est souvent heurtée au manque de moyens dédiés à ces sujets qui sont pourtant essentiels. Une enquête auprès des universités portant sur les étudiants les plus précaires serait sans doute utile pour nos institutions, celle-ci permettrait d'évaluer leur situation et la façon dont ils ont pu être accompagnés par les établissements afin de mieux agir pour réduire la fracture numérique.

Au-delà du contexte lié au Covid, le numérique responsable peut se traduire par une série d'actions à mener sur les campus. En matière de formation, il est possible de mener des actions de sensibilisation sur les enjeux du green IT auprès des personnels, des enseignants-chercheurs et des étudiants, créer des modules pour les étudiants, ou de former les enseignants chercheurs à une utilisation responsable des outils numériques. Encourager des programmes de recherche en faveur du numérique responsable représente aussi un enjeu important.

Enfin, l'approche bâtiminaire est essentielle, comme la réalisation d'audit des salles informatiques et de leur consommation, le soutien à des actions locales en faveur du numérique responsable, la mise en place d'outils de mesures de la consommation des data center, ou encore l'augmentation de la durée d'utilisation des équipements. En effet, dans un bâtiment tertiaire HQE, le plus gros poste de consommation est le numérique.

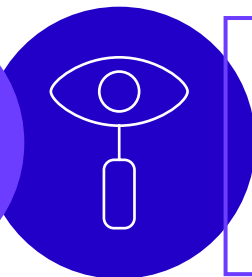
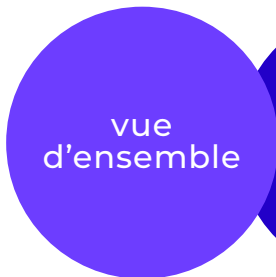
Pour aller plus loin

article sur la signature de la charte du numérique responsable par le CPU [ici](#) →

La charte Numérique Responsable est accessible [ici](#) →

Transition numérique et transition écologique sont indiscutablement liées pour aller vers une Société neutre en carbone. Il ne s'agit pas seulement de réduire l'empreinte écologique du numérique, mais de savoir comment celui-ci pourrait se mettre au service d'une transition vers d'autres modes de production, de développement, de vie commune.





auteure

Véronique Tatry,
Chargée de mission
Economie Circulaire,
ADEME. Propos
recueillis par
Bertrand Mocquet



L'ADEME : l'éco-conception pour mission

**L'Agence de la transition
écologique, l'ADEME, fait de
l'éco-conception une mission
prioritaire pour laquelle
elle déploie des outils qui
accompagnent les entreprises
dans la gestion responsable
des ressources du numérique.**



L'ADEME, Agence de la transition écologique, anciennement Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, est un établissement public. Nous sommes fermement résolus à lutter contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources. Dans tous les aspects, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les collectivités afin que nous puissions collectivement évoluer vers une société économisant les ressources, sobre en carbone, plus juste et plus harmonieuse.

Nous agissons auprès de la filière numérique en lui proposant de travailler sur l'écoconception d'équipement et de service numérique. Le service numérique comprend les terminaux, les logiciels, les réseaux mais aussi les serveurs : il touche toutes les couches de la filière numérique. Notre approche par métier est non discriminante, tous les domaines de l'ADEME sont concernés par les enjeux du numérique : Economie circulaire, Production durable, Energies Renouvelables, Transports et mobilité, Ville et territoire durable...

L'écoconception est un sujet en plein essor, gagnant-gagnant pour le business de l'entreprise et la performance environnementale des produits mis sur le marché, et soutenu par la RSE, l'ISO14001:2015, l'économie circulaire, les achats responsables, les éco-organismes, l'éco-innovation...



1 | Figure 1 : Lauréats de l'AAP PERFECTO 2018

2 | Figure 2 : Analysez la maturité d'écoconception de votre site web ECOMETER

3 | Figure 3 : Negaoctets

1

Focus sur PERFECTO2018 Ecoconception logicielle

5 projets lauréats, 16 partenaires, 1,2 Million d'euros de coût total dont 0,4 Million d'euros d'aide ADEME

Acteur(s)	Titre	Coordination / Partenaires
Impactful	Elaboration et test d'un référentiel d'évaluation de la performance environnementale des solutions logicielles en vue de leur écoconception	3DS - Diderm, L'CE, NEURON, ICT'Net - GreenITy
U. de Aix	Conception et développement d'un socle technique pour la pilotage automatique d'architectures innovantes des entreprises pour le Cloud	Sigma Informatique, Altabex
Greenflex	Conception et développement d'un outil innovant à base d'intelligence artificielle pour aider au développement d'applications à faible consommation d'énergie et réduire l'empreinte des données	Belec, Green Software Solution, Université de Nantes, EasyTys
Greenflex et U.	Outil d'évaluation des impacts environnementaux des logiciels sur ses objets connectés	GREENFLEX, SIFA, SHOC, STANO
U. de Aix	Etude de faisabilité pour l'écoconception d'une solution innovante de diffusion de contenus multimédia en peer-to-peer depuis le web (Web Peer-to-Peer streaming)	MEPTE Innovation, ADVISOR DUA

Nous mettons en place plusieurs dispositifs pour accompagner les acteurs du numérique vers l'écoconception : Recherche et développement innovation, Expertises et Etudes, Expérimentation ainsi que communication et valorisation.

➤ RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT INNOVATION

Pour la R&D, nous avons lancé un appel à projet de recherche en écoconception PERFECTO en 2018 ciblé numérique, qui a vu 5

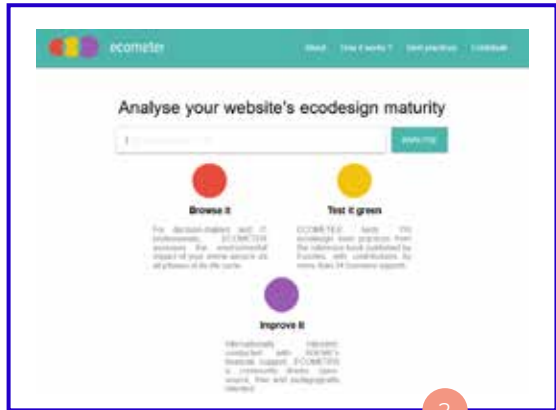
projets lauréats, impliquant 16 partenaires dans la France entière pour un budget de 1,2 Million d'euros avec une aide de l'ADEME de 50%.

Un nouvel appel à projet de recherche en écoconception PERFECTO va être lancé début 2021 et ciblera entre autre le secteur du numérique dont le développement de référentiels d'évaluation des impacts environnementaux d'un service numérique selon une approche cycle de vie.

➤ ÉTUDES ET EXPERTISES

Dans le domaine des études et expertises, nous avons mis en place un affichage environnemental porté par FNAC-Darty, accompagné par Hopcube/Greenflex. Il s'agit de l'étiquetage de plus de 3000 produits affichés sur internet et en

magasins, soit 70% des télévisions, smartphones, ordinateurs portables et tablettes. Nous avons aussi organisé des études d'intérêt général, sur les bénéfices économiques de l'écoconception, les impacts environnementaux des biens de consommation, et les labels environnementaux, des tests comparatifs avec l'Institut National de la Consommation sur les Box Internet avec 60 Millions de Consommateurs, et enfin aider à l'accompagnement du développement d'outils d'évaluation des impacts, le site « ECOMETER » permettant d'évaluer de la performance environnementale d'une URL (2015).



NegaOctet est un projet de recherche qui a pour but le développement et l'expérimentation d'un référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des services numériques basé sur une approche d'analyse du cycle de vie (ACV) en vue de leur éco-conception. Le référentiel est en cours d'expérimentation auprès de plusieurs entreprises : résultat Octobre 2021.

➤ EXPÉRIMENTATIONS

Nous avons soutenu financièrement l'accompagnement d'entreprises à l'écoconception (via les Directions Régionales de l'ADEME) comme l'Opération collective GreenConcept, qui fait l'objet d'un focus dans ce numéro. En 2020, nous avons soutenu 2 entreprises qui mettent en œuvre le NegaOctets.

➤ COMMUNICATION ET VALORISATION

L'ADEME est partenaire du pôle national « Eco-conception et Performance du cycle de vie », pour la Note de synthèse Eco-conception de service numérique (2018), et soutient des actions comme l'ouvrage « Eco-conception web : les 115 bonnes pratiques », le challenge Design4Green (AGIT), et le baromètre des pratiques GreenIT des entreprises en France (AGIT). Elle a aussi soutenu le dernier Green IT Day en Occitanie en octobre 2020, dont il est question dans un article ci-après.

➤ FORMATION

L'ADEME est partenaire du MOOC du numérique responsable proposé par l'INR via son académie et disponible depuis septembre 2020

3





enjeux
et stratégie



Nos actions



Modifier nos comportements quotidiens aussi au travail,

Intégrer l'environnement dans nos décisions stratégiques,

pour contribuer à un avenir désirable !!



1

auteur
**Mutual'Lab
Ecolo**, Amue

Les Mutualab' à l'Amue : une véritable innovation au service de l'ESR



1 | Mutual'Lab Ecolo nos actions

2 | Mise en perspective : Parallèle entre transition écologique et transition numérique

3 | Illustration issue de [visual cinnamon](#)

Des initiatives liées au développement durable, des agents engagés, une Amue qui bouge, innove et construit avec les convictions collectives, l'Amue de demain.



Début 2019, l'Amue se lance dans des pratiques organisationnelles innovantes en proposant aux agents de s'investir volontairement 1h par mois dans des "mutual'lab". Leur principe est basé sur l'émergence d'idées qui pourront être portées au sein de l'Amue, pour servir ses adhérents. Plusieurs Labs sont ainsi rapidement créés. En permettant à chacun de consacrer du temps à des mutualab', cela a fait émerger des sujets comme « l'intelligence collective et participative » ou « la place des femmes dans le numérique », ce dernier a d'ailleurs donné lieu au numéro de mars 2020 « Femmes, numérique et Enseignement Supérieur et Recherche ».

↳ UNE INITIATIVE D'AGENTS QUI A PERMIS L'EXISTENCE DU MUTUALAB'ÉCOLO

En novembre 2019, des agents soucieux d'une Amue davantage orientée vers le développement durable, pour elle-même, mais aussi pour ses adhérents, ont créé le mutualab'écolo. En partant d'une posture de facilitateur. Ce qui fait la force du mutualab'écolo c'est l'intelligence collective et un mode de fonctionnement participatif, qui permet à chaque membre d'être libre de proposer une idée, de s'investir en fonction de ses possibilités, de suspendre





auteur
David Rongeat,
Département
Stratégie et
Programmation
des SI, Amue

Autour du numérique responsable

Le numérique responsable, on sait ce que c'est, on maîtrise... Vraiment ? Le sujet est bien plus vaste et complexe et mérite d'être remis en perspective. A lire absolument.



▸ LE NUMÉRIQUE RESPONSABLE - DÉFINITIONS

Il existe plusieurs définitions autour du numérique responsable, perturbées par son association à l'anglicisme « green It » ou le plus récent « It for green » qui pour poursuivre en anglais porte parfois des notions de Green Washing.

Dans toutes, le sujet est l'incidence du numérique vis-à-vis de l'environnement et de la société : ce peut être le côté néfaste, les impacts du numérique sur l'environnement par exemple, la diminution de ces impacts ou plus récemment, ce que le numérique pourrait apporter à l'environnement.

Nous proposons de retenir pour le numérique responsable, une définition issue de greenit.fr, 1^{er} niveau, « Démarche d'amélioration continue qui vise à réduire l'empreinte écologique, économique et sociale des technologies de l'information et de la communication ».

▸ POURQUOI EN PARLE-T-ON ?

Les sujets du numérique et de l'environnement sont deux sujets cruciaux dans notre société, qui semblent s'opposer mais sont aujourd'hui intimement liés. Le premier envahit nos vies per-



Les sujets du numérique et de l'environnement sont deux sujets cruciaux dans notre société, qui semblent s'opposer mais sont aujourd'hui intimement liés

qu'acteur d'enseignements pour toute notre société et enfin, porteur de la recherche sur ces sujets d'ampleur.

➤ NUMÉRIQUE : UN VECTEUR D'ACCÉLÉRATION D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX AVEC DES CONSÉQUENCES SOCIALES

Souvent associé à des abstractions (virtuel, nuage, cyber, dématérialisation, ...), le numérique est pourtant tout à fait concret : Objets et équipements, câbles, écrans, batteries, smartphone générant de la consommation de ressources, d'énergie, de matière première ayant des incidences environnementales réelles et croissantes : émissions de gaz à effet de serre, pollutions, érosion de la biodiversité, destructions de ressources non renouvelables, production de déchets toxiques, etc

Par ailleurs, la capacité du numérique à réduire significativement les impacts de l'activité humaine sur l'environnement reste sujette à caution.

En juin 2020, le sénat a publié 25 Propositions pour une transition numérique écologique
[Lire le rapport d'information](#) →
[et la plaquette](#) →



sonnelles et professionnelles. Le second est un sujet de préoccupation majeure. Le lien, bijou entre les deux, revêt un caractère d'importance à l'aune du changement climatique.

L'Enseignement Supérieur et Recherche est, a minima, triplement impliqué dans ce sujet de numérique responsable. D'une part en tant qu'un ensemble d'organisations utilisatrices du numérique, d'autre part en tant

Quelques chiffres. Mondialement, en terme d'émission de gaz à effet de serre, le numérique, représentant 4% actuellement, pèse autant que le secteur de l'aviation. La fabrication d'un smartphone requiert plus de 500 fois son poids en matières premières naturelles non renouvelables (voir aussi l'article page 40) sur la face cachée de la transition énergétique et numérique). Au sein du numérique, la répartition des impacts environnementaux est d'environ 1/3 sur data centers et réseaux et de 2/3 sur les terminaux (ordinateurs, smartphones, tablettes,...).

Le numérique dématérialise de plus en plus nos activités quotidiennes, personnelles ou professionnelles, mais les impacts écologiques de ces activités demeurent quand bien même elles sont virtualisées. Même si nos équipements laissent à penser qu'ils sont de plus en plus économes en énergie, leurs fabrications, leurs renouvellements fréquents, l'accroissement de leurs usages et du nombre de terminaux par personnes, la boulimie des données... impliquent un impact environnemental croissant. L'empreinte du numérique sur l'environnement croît de manière importante : entre 2010 et 2025 elle croît d'un facteur 3.

L'impact social existe également. Pour citer parmi les plus terribles : l'exploitation d'enfants dans les mines de Cobalt en République Démocratique du Congo, le travail forcé de la minorité ouïghour en Chine pour certains géants de l'électronique,...

➤ QUELQUES NOTIONS

Autour du numérique responsable, il existe plusieurs notions dont nous vous proposons quelques définitions de manière non exhaustive.

La **Sobriété numérique** représente la démarche qui consiste à concevoir des services numériques plus sobres mais aussi à modérer ses usages numériques quotidiens. Quelques pistes sont décrites page 24.

L'**Eco-conception des services** est une approche qui prend en compte les impacts environnementaux dès la conception d'un projet de produit (bien matériel ou service) et tout au long de son cycle de vie (de la matière première, à la fin de vie en passant par la fabrication, la logistique, la distribution et l'usage) de manière à limiter au maximum les impacts environnementaux négatifs.

L'**Analyse du Cycle de Vie** (ACV) est un outil en matière d'évaluation globale et multicritère des impacts environnementaux. Cette méthode normalisée (notamment les normalisations internationales ISO 14040 à 14043) permet de mesurer les effets quantifiables de produits ou de services sur l'environnement. Cela porte, dans la même logique que l'éco-conception, sur toutes les étapes du cycle de vie d'un produit ou d'un service : extraction des matières premières énergétiques et non énergétiques nécessaires à la fabrication du produit, distribution, utilisation, collecte et élimination vers les filières de fin de vie ainsi que toutes les phases de transport. Le détail dans l'article page 22.

La **Low-tech**, ou la basse technologie, est une approche concernant des technologies conçues pour être utiles, durables et accessibles à tous. Cette mouvance invite à questionner nos rapports aux technologies, notre dépendance, nos usages et leur place dans la société.

L'**Innovation frugale** est une démarche consistant à répondre à un besoin de la manière la plus simple et efficace possible en utilisant un minimum de moyens. En somme innover mieux avec moins.

IT for Green. Il s'agit des contributions positives et durables du numérique à l'effort de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des impacts environnementaux de l'activité humaine sur l'environnement.

Externalité et impacts délocalisés : Particulièrement vrai dans le domaine du numérique, l'extraction des matières premières et la production des équipements se fait en dehors de nos frontières, délocalisant de fait les pollutions et impacts environnementaux de ceux-ci. Par exemple 80% de



l’empreinte carbone du numérique français est émise à l’étranger (fabrication des terminaux, centres de données servant aux usages français).

Dans le domaine du numérique responsable, il existe une offre variée de **labels** devant permettre aux entreprises de progresser sur leur démarche environnementale.

➤ NUMÉRIQUE : UN VECTEUR DE DIMINUTION D’IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Le numérique peut être un vecteur de diminution des impacts environnementaux, des pollutions de nos activités, quand bien même la création et utilisation des outils numériques en sont des facteurs négatifs.

Nous l’avons mis en œuvre massivement ces derniers mois : le télétravail, même en générant des consommations énergétiques et augmentation d’usages d’équipements, a limité les déplacements, source de pollutions. De même, les visio-conférences permettent des échanges à distance réduisant l’empreinte de fonctionnement de nos organisations.

D’autres exemples : les outils et capteurs permettant d’optimiser les consommations de fluides et d’énergie des bâtiments, les calculs optimisés des transports, l’optimisation via le numérique des usages d’engrais en agricultures,...

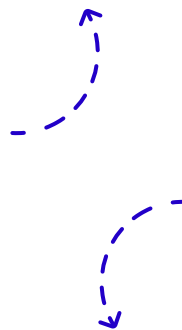
La dématérialisation de certains processus permet de minimiser la production, envoi de documents imprimés (moins de papier, équipements d’impression, énergie, encre,...).

Ces gains potentiels doivent être quantifiés pour les mettre au regard de l’impact de la production et usage des outils numériques qui les rendent possibles. Une **balance environnementale** qu’il convient de mesurer.

➤ PASSER À L’ACTION



Rapport du Shift Project pour déployer la sobriété numérique : [à lire sur cette page](#) →



Pour aller plus loin au sujet de l’empreinte environnementale du numérique, cette étude de www.greenit.fr/ : [à lire sur cette page](#) →

Enfin, quelques généralités pour rendre son numérique plus responsable, plus sobre, dans nos organisations.

Une telle démarche est d’autant plus efficace qu’elle s’inscrit dans une approche globale (sur l’ensemble des secteurs d’activité) et qu’elle est soutenue au plus haut niveau de l’établissement. Certains établissements se dotent d’une mission ou équipe Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) ou transition écologique.

Son efficacité sera également accrue par une collaboration forte entre les équipes en charges et la direction du numérique.

Ces démarches débutent souvent par un bilan énergétique et environnemental des équipements IT et de leurs consommations. La qualification et quantification de l’empreinte du numérique n’est pas simple mais il existe de plus en plus d’outils pour le faire. Ceci permet ensuite d’évaluer et de mesurer les évolutions, de les communiquer. Les gains environnementaux étant souvent imperceptibles, il est fondamental d’apporter des preuves tangibles et indiscutables de son engagement. L’article [page 24](#) apporte quelques illustrations et propositions pour aller vers plus de sobriété numérique.

Pour aller plus loin :
un site de référence sur le sujet
du numérique responsable



THE SHIFT PROJECT
THE CARBON TRANSITION THINK TANK

The Shift Project :
Laboratoire d'idées de
référence dans le domaine
du changement climatique
et la réduction de la
dépendance de l'économie
aux énergies fossiles.



Pour aller plus loin :
Situer le numérique est un manuel
pédagogique, rédigé par Gauthier
Roussilhe qui permet d'introduire
et de comprendre les enjeux
environnementaux du numérique.
Ce manuel est composé de 3 cahiers,
« Définir un cadre : quelle place
pour l'Homme sur quelle Terre ? »,
« Matérialiser le numérique : quelles
infrastructures et quels impacts ? »
et « la conception numérique à faible
impact : quelles expériences, quelles
méthodes et quelles perspectives ? ».
À lire sur cette page →

L'Amue a échangé avec les porteurs
de la fresque du numérique
qui propose des ateliers pour
comprendre en équipe et de
manière ludique les enjeux
environnementaux du numérique.



INR Institut du
Numérique
Responsable

Pour aller plus loin :
l'Institut du Numérique Responsable (INR)
est un lieu de réflexion, un « think and
do tank ». Il œuvre sur 3 enjeux clés : la
réduction de l'empreinte (économique,
sociale et environnementale) du
numérique, la capacité du numérique à
réduire l'empreinte (économique, sociale
et environnementale) de l'humanité, et
la création de valeur durable / innovation
responsable via le numérique pour réussir
l'e-inclusion de tous.



auteur
David Rongeat,
Département
Stratégie et
Programmation
des SI, Amue

Objectifs de développement durable : de l'ONU à la CPU

Quand la CPU investit les recommandations de l'ONU et va plus loin... pour l'ESR

↳ LES 17 OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ONU

Adoptés en 2015, ces 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) sont annoncés pour l'agenda 2030. Regroupés sous formes de 3 objectifs généraux ou piliers (éradiquer la pauvreté sous toutes ses formes et dans tous les pays, protéger la planète et garantir la prospérité pour tous), ils sont aussi présentés selon 5 domaines, les « 5P » : peuple, prospérité, planète, paix, partenariat.

Un véritable défi pour le siècle, un vaste sujet.

↳ DÉCLINÉ DANS L'ESR FRANÇAIS

La CPU s'est saisie du sujet de ces 17 ODD et, en collaboration avec la CGE, B&L évolution, le groupe MGEN, le Cnous et la caisse des dépôts et consignation, s'est interrogée de la façon suivante : « Objectifs de développement durable, quelles contributions des métiers de l'ESR en France? » pour produire un guide très complet (voir encart).

Pour chaque famille de métier, le guide propose, sur 8 pages, une fiche pratique comprenant les enjeux sociétaux, des éléments de mise en œuvre, des exemples de bonnes pratiques, des témoignages d'acteurs.

Le guide
« Les objectifs de Développement durable, quelles contributions des métiers de l'ESR ? » est à lire ici →



Les liens entre les différents métiers exercés au sein de nos établissements et les 17 ODD portés par l'ONU sont synthétisés dans un tableau général (Page 14 du guide).

➤ FOCUS SUR LE NUMÉRIQUE

Cette synthèse montre que le sujet du « numérique et les systèmes d'information » interagit avec 7 d'entre eux, comme par exemple recours aux énergies renouvelables, innovation ou consommation responsable.

La fiche pratique concernant les métiers du Systèmes d'information (SI) et du numérique débute page 83 : Parmi ces pages très riches, retenons, par exemple, des enjeux sociétaux comme celui du rôle du numérique dans le développement de « la communication écrite au détriment de la communication orale et du contact humain » tout en contribuant à rapprocher virtuellement les personnes isolées. L'accessibilité, l'éthique et la transparence sur l'utilisation des données sont d'autres points clés des enjeux sociétaux.

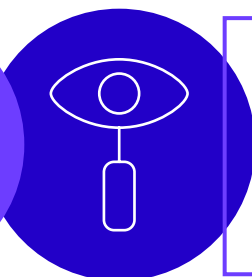
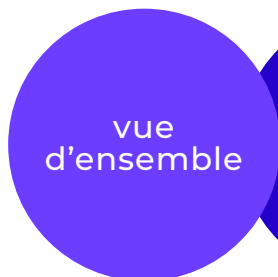
Coté développement durable, la « maîtrise de l'impact environnemental du numérique et des outils SI est un très fort enjeu pour ces métiers ».

Les deux pages (88 et 89) concernant les défis à relever méritent une lecture complète car elles portent de nombreux et variés défis pour nos métiers.

Pour conclure, une vingtaine de propositions d'actions est listée et mise en regard avec les ODD auxquelles elles contribuent. Ce tableau, page 90 du guide, est décomposé selon 5 thèmes : « outils pour l'éducation et le développement durable », « Impact environnemental du numérique », « impact humain », « accessibilité » et « données ».

Un guide à lire d'urgence.

Pour consulter en détail
les 17 Objectifs de
Développement Durable
de l'ONU, [lire ici](#)



auteur

Bertrand Mocquet,
Expert numérique
à l'Agence
de Mutualisation
des Universités et
Etablissements (Amue)



Référentiel de connaissances pour un numérique éco-responsable

Pierre Boulet, S Bouveret, A Bugeau, E Frenoux, Julien Lefevre, A-L Ligozat,
Kevin Marquet, Philippe Marquet, Olivier Michel, O Ridoux

1



1 | Référentiel
de connaissances
pour un numérique
éco-responsable

Un socle de connaissances commun pour les enseignements sur le numérique responsable, la base!



Les impacts du numérique et les moyens de les limiter sont les grands enjeux environnementaux des prochaines années. Le groupe ECOINFO du CNRS pose les bases de la réflexion dans un référentiel collectif, véritable pré-requis des formations en informatique.



Le référentiel de connaissances est un travail proposé dans le cadre du groupe ECOINFO du CNRS, rédaction collective de 10 chercheurs français (Boulet, P., Bouveret, S., Bugeau, A., Frenoux, E., Lefevre, J., Ligozat, A.-L., Marquet, K., Marquet, P., Michel, O., & Ridoux, O.). L'objectif annoncé par les chercheurs est « de définir un référentiel/socle de connaissances commun pour les enseignements sur le numérique responsable (impacts du numérique et comment les limiter), à destination de formations en informatique ou d'autres filières incluant des cours d'informatique. ». Il comble un manque historique dans l'enseignement de l'informatique, et apparaît aujourd'hui comme une proposition nécessaire pour enseigner l'informatique selon eux.

Le document d'une vingtaine de pages est « focalisé sur les impacts du numérique, mais certains aspects plus généraux (enjeux environnementaux, contexte économique...) sont néanmoins abordés car nécessaires à la compréhension des aspects informatiques. » (p.4) et tente de faire le lien avec les référentiels de compétences déjà existants (p.4).

Le référentiel est structuré en 5 domaines : « Contexte » (p.4), « Comprendre : les impacts environnementaux du numérique » (p.8), « Agir : mesurer les impacts » (p.12), « Agir : vers un numérique éco-responsable » (p.14), « Quelques acteurs du numérique responsable » (p.19). Chaque domaine est traité identiquement : un contexte, des sous-domaines, quelques notions associées et quelques liens pour approfondir ou vulgariser le sous-domaine.

« Contexte » est le premier domaine proposé, une incitation à posséder une vision globale très vraisemblablement pour les auteurs, décomposé en « Nécessité d'un développement soutenable », « Ressources » « Le système économique et productif mondial » « Le secteur numérique ». C'est dans cette dernière partie qu'est abordée la notion d'usages (p.9).

« Comprendre : les impacts environnementaux du numérique » en deuxième partie est décomposé en « Impacts directs » et leurs types, les « Effets socio-environnementaux indirects » « Autres types d'impact : sociaux, géopolitiques... » et l' « Évolution des impacts du numérique ».

Dans une logique que les étudiants formés sont l'action avec les projets informatiques qu'ils vont créer, on peut être très attentif sur le troisième domaine « Agir : mesurer les impacts » et le quatrième domaine « Agir : vers un numérique éco-responsable ». Pour le troisième, le lecteur pourra retrouver des outils méthodologiques, comme l'Analyse de cycle de vie attributionnelle (ACV-A) ou conséquentielle (ACV-C) (p.13) et des « Outils et indicateurs de mesure de consommation électrique ». Pour le quatrième domaine, pour les auteurs, pour agir vers un numérique responsable, il faut penser différemment qu'avant, en proposant « Des services numériques moins impactants », en connaissant les « Normes et labels liés au numérique », en reconnaissant que « Le numérique [peut être] au service de l'écologie », pour finir sur les théories d'adoption d'un numérique durable (p.20).

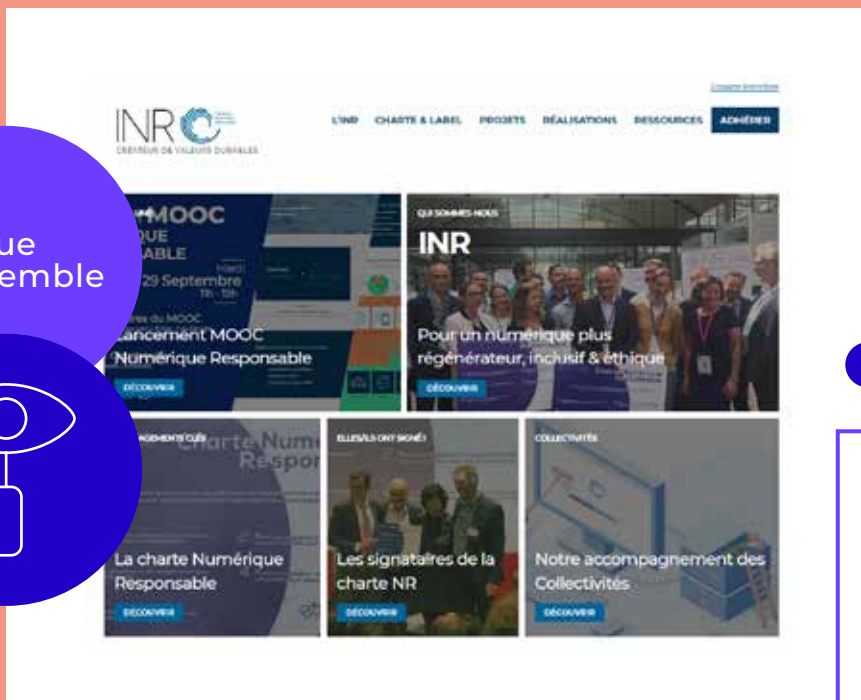
Ce référentiel, synthétique et complet, est destiné à des concepteurs d'offre de formation, responsables de diplômes, enseignants et enseignants chercheurs en informatique ou en science de l'information et communication, mais aussi, par les liens qu'ils proposent, aux personnes ayant reçues une formation dans l'informatique et souhaitant mettre à jour leur connaissance dans le domaine du numérique éco-responsable.

Le cinquième domaine « Quelques acteurs du numérique responsable », de par son titre, insiste que le fait que nous sommes bien dans un système complexe dans lequel chaque acteur a un rôle pour le faire évoluer dans le domaine du « Développement durable, transitions, énergie... », du « Numérique responsable » et au niveau des makers, les « Acteurs étudiants et/ou ingénieurs ».

Enfin, dans une logique de passage de la connaissance vers les compétences, le dernier paragraphe propose pour éclairer ce référentiel, des compétences emblématiques à développer dans les nouvelles formations.

Ce référentiel, synthétique et complet, est destiné à des concepteurs d'offre de formation, responsables de diplômes, enseignants et enseignants chercheurs en informatique ou en science de l'information et communication, mais aussi, par les liens qu'ils proposent, aux personnes ayant reçues une formation dans l'informatique et souhaitant mettre à jour leur connaissance dans le domaine du numérique éco-responsable.

Citation de l'article : Boulet, P., Bouveret, S., Bugeau, A., Frenoux, E., Lefevre, J., Ligozat, A.-L., Marquet, K., Marquet, P., Michel, O., & Ridoux, O. (2020). Référentiel de connaissances pour un numérique éco-responsable [Travaux universitaires]. EcoInfo. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02954188>



1

auteur
Vincent Courboulay,
Directeur Scientifique
Institut du Numérique
Responsable et Maître de
conférences HDR à La
Rochelle Université

Le numérique responsable, ça existe !

Un institut qui « think et do » pour encadrer les impacts du numérique, et crée les structures qui demain, seront les garantes de l’empreinte environnementale du numérique

Facebook nous connaît mieux que nous même, Google contrôle l’information, Amazon domine le marché du stockage des données et redessine le commerce... En Chine, l’équivalent de ces entreprises travaille main dans la main avec l’empire du milieu pour surveiller et asservir des populations entières. La notion de vie privée est redéfinie à coup de like et l’information est manipulée pour enfermer le citoyen dans une bulle. Dans le même temps, la fabrication et l’usage des technologies de l’information et de la communication est à l’origine de plus d’émissions de gaz à effets de serre que l’aviation civile et plus de 70% des déchets électriques sont aux mains de puissantes mafias. Notre échec est immense, alors que le numérique peut constituer un formidable outil de progrès pour l’humanité pour relever le défi de la transition écologique et solidaire. Il peut être créateur de valeurs durables, plus respectueuses de l’environnement et plus éthiques envers la société s’il est encadré et réfléchi en termes d’impacts.

C’est pour défendre cette vision du digital que l’Institut du Numérique Responsable ou INR a été créé. Ce « Think and do tank » agit pour une coopération interdisciplinaire étroite entre acteurs de la vie civile, de l’économie sociale et solidaire, enseignants, chercheurs, acteurs




1 | Page d’accueil du site le l’INR



Alors que le numérique peut constituer un formidable outil de progrès pour l’humanité pour relever le défi de la transition écologique et solidaire. Il peut être créateur de valeurs durables, plus respectueuses de l’environnement et plus éthiques envers la société s’il est encadré et réfléchi en termes d’impacts.






publics, privés et associatifs. L'INR a créé trois grands pôles de compétences qui s'articulent de telle manière qu'ils s'alimentent et créent des boucles vertueuses à l'instar d'un cycle de vie.

→ **Le Lab NR** est le pôle de test et d'innovation de l'INR. Des hypothèses et questionnements aux preuves de concepts, il favorise la création d'outils, de livrables et la concrétisation de projets grâce à une organisation flexible, volontariste et toujours en phase avec les réalités du terrain.

→ **L'Académie-NR** a vocation à sensibiliser, à partager les savoirs, à former et accompagner les démarches initiées par les acteurs. L'INR met en commun les bonnes pratiques, mutualise les livrables, contribue à des référentiels partagés.

→ **L'Observatoire NR** est l'outil permettant d'observer et mesurer les actions mises en place et de rester en veille sur les sujets d'actualité numérique sans cesse en mouvement. Aussi, grâce à la collecte de données, il est possible de créer des référentiels, des objectifs mesurables et des KPI (indicateurs de performance) pour constituer de véritables tableaux de pilotage de la performance affinant la connaissance de l'empreinte environnementale du numérique.



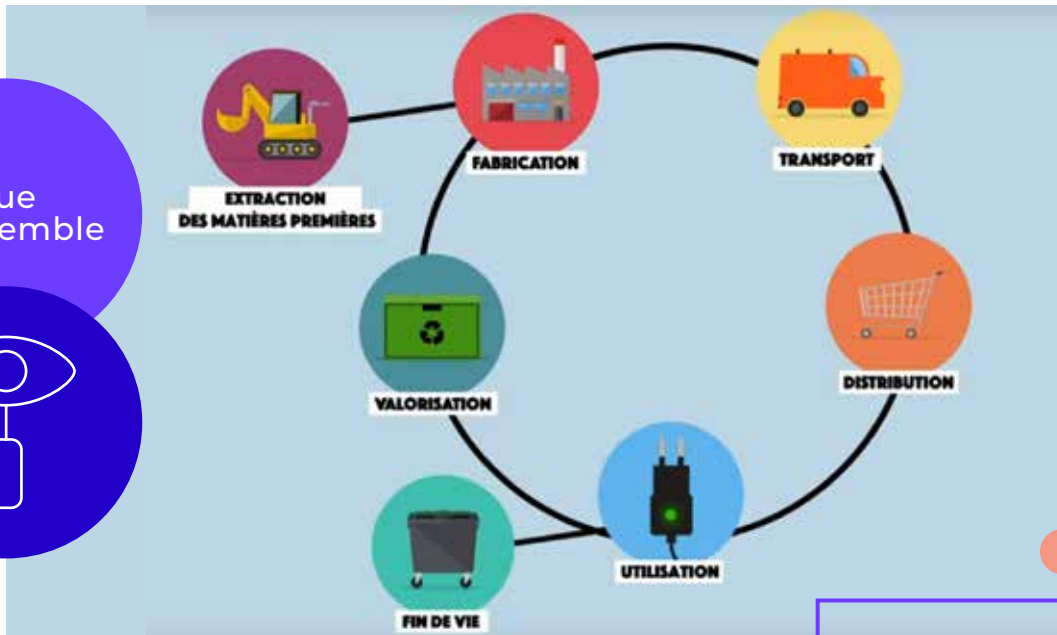
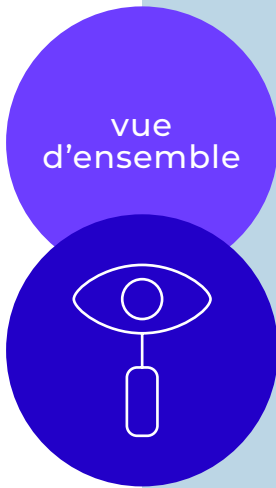
Nous avons aussi voulu proposer une approche incrémentale pour le passage à l'action, l'engagement.

→ La Charte Numérique Responsable fait suite à la publication du livre blanc « Numérique et environnement ». Commandée par le MTE, elle prend la forme d'une check-list de bonnes pratiques à mettre en œuvre dans son organisation pour un numérique plus responsable.

→ La Convention d'Engagement Volontaire (CEV) rassemble des parties prenantes autour d'objectifs à moyen terme. Nous la construisons en partenariat avec l'association G9+. Elle permettra de décliner en objectifs quantifiables et quantifiés la Charte NR. Cela se fera à travers la détermination de 10 engagements et 10 propositions de KPI avec les entreprises signataires.

→ Le Label numérique responsable : s'obtient après une formation, un processus de vérification des engagements. Ce label s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue et convient à tout type d'organisation qui veut s'engager à réduire l'impact du numérique au sein de sa structure.

Notre mission est de fédérer et mutualiser expertises, connaissances et retours d'expériences pour faire émerger un socle de bonnes pratiques de référence pour agir mieux et plus vite vers un numérique plus résilient et régénérateur. Construisons ensemble un monde Numérique Responsable.



auteure
Julie Delmas-Orgelet,
 Consultante ACV
 et numérique
 responsable
 – DDemain

Zoom sur une méthode d'évaluation environnementale

Comprendre l'analyse du cycle de vie des services numériques, c'est entamer la démarche de réduction de leurs impacts environnementaux.



1 | Schéma du cycle de vie selon l'Ademe



Du domicile au travail, de l'entreprise à la ville et aux services publics, les services numériques sont partie intégrante de notre quotidien et ont bouleversé nos comportements et modes de consommation.

➤ ÉVALUER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES SERVICES NUMÉRIQUES, POURQUOI ?

Du domicile au travail, de l'entreprise à la ville et aux services publics, les services numériques sont partie intégrante de notre quotidien et ont bouleversé nos comportements et modes de consommation. L'immatérialité des services proposés est de plus en plus remise en cause par la matérialité sous-jacente des équipements et infrastructures nécessaires au secteur digital. Cependant, les études menées ces dix dernières années sur les impacts d'une telle transformation ont porté sur des thématiques précises, s'intéressant par exemple aux consommations d'énergie des datacenters, à l'obsolescence programmée des terminaux ou encore à la gestion des déchets électroniques, mais n'ont pas proposé d'approche holistique du phénomène.

Depuis 2018, plusieurs publications [1] [2] sont venues éclairer le débat et ont mis en évidence la nécessité d'avoir une approche plus globale qui soit à la fois multi-critères, multi-étapes, multi-composants, afin de pouvoir appréhender ces systèmes complexes que sont les services numériques puisqu'ils sont l'association des terminaux utilisateurs,



datacenters et réseaux de télécommunications, tous composés d'une multitude d'équipements ayant chacun des cycles de vie propres.

Ainsi, pour répondre à ces problématiques, la méthode de l'Analyse du cycle de vie semble la plus appropriée.

➤ L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE, QU'EST-CE QUE C'EST ?

L'analyse du cycle de vie est une méthode d'évaluation environnementale au même titre que le Bilan Carbone ou les analyses d'impacts, mais elle dispose de spécificités qui rendent son approche holistique unique. En effet, utilisée depuis la fin des années 90 et normalisée dans la série des ISO 14040 :2006 et ISO 14044 : 2006, cette méthode propose d'établir le bagage écologique d'un produit ou d'un service selon une approche :

➔ **Multicritère** : Plusieurs indicateurs environnementaux sont à considérer de manière systématique en passant par le potentiel de réchauffement climatique, l'épuisement des ressources abiotiques, la création d'ozone photochimique, la pollution de l'eau, de l'air, des sols, l'écotoxicité humaine, la biodiversité. La liste des indicateurs n'est pas fixe mais dépend des secteurs d'activité.

➔ **Cycle de vie** : afin d'intégrer les impacts générés lors de toutes les étapes du cycle de vie des équipements, depuis l'extraction des ressources naturelles souvent peu accessibles jusqu'à la production des déchets en passant par la consommation d'énergie en phase d'usage...

➔ **Quantitative** : chaque indicateur est qualifié de manière chiffré afin de pouvoir mettre sur une même échelle l'ensemble des externalités d'un produit ou d'un service et de prendre des décisions objectives.

➔ **Fonctionnelle** : l'objet d'étude est défini par la fonction qu'il remplit afin de pouvoir comparer différentes solutions techniques.

Initialement plus appliquée sur le champ des produits, son périmètre d'actions a été élargi ces dernières années. Tout d'abord grâce à la norme ETSI 203 199 et aujourd'hui grâce aux nombreux travaux menés par le consortium NegaOctet pour les services numériques ou encore par le Pole Ecoconception pour les services en général.

Passer d'un produit à un service revient à conserver la philosophie multicritère et fonctionnelle mais à passer d'une approche circulaire (du berceau à la tombe) à une approche matricielle intégrant le cycle de vie de l'ensemble des équipements constituant les trois tiers (terminaux, réseaux, datacenter) permettant au service numérique de fonctionner.

Ainsi, un tel diagnostic environnemental permet d'éviter les transferts de pollutions d'une phase à l'autre mais aussi d'un tiers à l'autre du service. Par exemple, lors du passage d'une solution en local vers une solution SaaS dans le cloud, l'analyse du cycle de vie permettra de s'assurer que les impacts évités au niveau des terminaux utilisateurs ne seront pas compensés par des impacts complémentaires sur le réseau.

➤ L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE, À QUOI ÇA SERT ?

De manière générale, réaliser l'Analyse du Cycle de Vie d'un service numérique revient à lui rendre sa matérialité et ses externalités environnementales. Il est pertinent d'appliquer cette méthode pour :

➔ Pour établir un diagnostic quantitatif des impacts environnementaux directs d'une solution numérique

➔ Pour identifier les leviers d'amélioration les plus significatifs en vue d'un projet d'écoconception.

➔ Pour comparer des solutions techniques et établir des recommandations en fonction de choix techniques et de comportements

➔ Pour communiquer de manière objective sur des performances et des améliorations de services

➔ Pour piloter sa stratégie numérique responsable et intégrer l'empreinte des services numériques dans les reportings des entreprises.

L'analyse est un puissant outil d'aide à la décision au niveau de la stratégie étatique comme de la stratégie d'entreprise.

➤ L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE, COMMENT FAIRE ?

Par son caractère itératif, la méthode d'analyse du cycle de vie s'adapte à tous les niveaux de maturité d'équipe projet. On peut uniquement décider d'en appliquer la philosophie, faire une évaluation screening ou chercher l'exhaustivité par l'élaboration d'une Analyse du cycle de vie conforme à l'ISO 14040.

L'important est de respecter les 4 étapes du processus : 1/ Définition des objectifs, de l'unité fonctionnelle et du champ de l'étude, 2/ Inventaire du cycle de vie – collecte des données 3/ Evaluation des impacts environnementaux 4/Interprétation et d'assurer la transparence des hypothèses et des choix effectués.

➤ L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE, QUELQUES RETOURS D'EXPÉRIENCES ?

Depuis 2011, des études d'ampleurs ont été réalisées. On pourra noter les travaux de l'ADEME sur l'impact environnemental d'un mail, d'une requête web ou du stockage de données [3]. Le projet Greenconcept qui a consisté à accompagner 27 entreprises dans leur démarche d'écoconception [4]. Le projet NegaOctet qui a pour objet d'établir et de tester une méthode d'analyse du cycle de vie de services numériques en développement méthode, base de données et calculateurs [5].

[1] Lean ICT – Les impacts environnementaux du Numérique – Octobre 2018 – The ShiftProject

[2] Empreinte environnementale du numérique mondial – Octobre 2019 – GreenIT.fr

[3] ADEME - Analyse comparée des impacts environnementaux de la communication par voie électronique- Volet courrier électronique: Synthèse - Juillet2011 - https://presse.ademe.fr/files/acv_ntic_synthese_courrier_electronique.pdf

[4] <http://www.greenconcept-innovation.fr/>

[5] www.negaoctet.org



1
auteur
**Mutual'Lab
Ecolo**, Amue

Vers plus de sobriété numérique !



Diminuer l'impact environnemental du numérique, c'est possible. Retour sur des outils et méthodes à étudier et partager.



1 | Image par
Gerd Altmann
de Pixabay

2 | Couverture de
« sobriété numérique,
une démarche
d'entreprise
responsable »

3 | Couverture de
« Référentiel Green-It 65
bonnes pratiques clés »

Les impacts du numérique sur l'environnement sont prouvés. Il existe plusieurs solutions, individuelles, collectives ou institutionnelles pour les minimiser et tendre vers la sobriété numérique. Quelques pistes, non exhaustives.

➤ COTÉ USAGER

Les éco-gestes existent aussi dans le domaine du numérique. Chacun peut les implémenter dans sa vie personnelle ou professionnelle, ces pratiques positives pouvant transiter entre ces deux sphères.

Coté courrier électronique, évitons les pièces jointes lourdes adressées à de nombreuses personnes, préférons le partage d'un lien. Pensons à régulièrement supprimer les messages obsolètes, inutiles pour alléger le volume de stockage de nos messageries. Pour nos terminaux et équipements, éteignons plutôt que de laisser en veille. Réfléchissons à ne pas regarder une vidéo en haute définition quand cela ne le mérite pas.

Dans nos choix personnels d'équipements ou nos demandes professionnelles, privilégions des équipements plus durables, réparables, aux batteries que l'on peut changer facilement, osons l'occasion, offrons une seconde vie à nos équipements.

Nos organisations peuvent, et beaucoup le font, sensibiliser les personnels, promouvoir ces gestes simples, valoriser les actions engagées.



➤ COTÉ INFRASTRUCTURE/MATÉRIEL

La mutualisation d'équipements numériques est une opportunité pour les institutions de minimiser les impacts environnementaux (et de diminuer les coûts) : imprimantes, équipements de visio conférence etc. Accroître la durée de vie des matériels et leur prévoir une seconde vie ([voir page 28](#)) va également dans le sens d'un numérique plus sobre.

Pour les Datacenters, le sujet de leur impact environnemental est dorénavant pris en compte : optimisation de la consommation énergétique, récupération de chaleur ([voir par ex le retour d'expérience P32](#)). L'optimisation de l'utilisation des machines virtuelles représente un gain de consommation énergétique et de matériel. La mise à l'arrêt de services numériques en dehors de leurs périodes d'usage est une pratique de plus en plus courante au sein des équipes d'exploitation.

➤ COTÉ ACHAT

Si 80% de l'impact environnemental d'un équipement numérique a déjà eu lieu au moment de son achat (matière première, fabrication, transport,...), il existe quand même des moyens de les contenir en agissant sur l'amont.

L'ajout d'exigences environnementales et sociales dans les appels d'offres publics, que ce soit pour les équipements ou pour les services permet d'intégrer ces critères dans les marchés.

C'est par exemple le cas dans le prochain marché MatInfo 5 (accord cadre pour les postes de travail et serveurs) qui prévoit une garantie des matériels de 5 ans par défaut, des moyens de livraison éco-responsable par défaut, améliorations par rapport au précédent marché qui prenait déjà en compte des exigences de développement durable.

De même, exiger l'éco-conception dans les marchés de prestation ou de nouveaux équipements permet d'intégrer cette dimension dans les appels d'offres et inciter les fournisseurs à améliorer leurs démarches.

Ainsi, une organisation qui agit sur les achats, de bonnes pratiques d'utilisation et qui pratique le recyclage contrôle la totalité du cycle de vie de ses équipements et services.

➤ COTÉ APPLICATIONS ET SERVICES NUMÉRIQUES

Dans les opérations de conception et de développements d'applications ou de services numériques, il existe quelques bonnes pratiques bénéfiques. Listons-les en suivant le cycle de vie d'un projet informatique.

En appliquant la notion de sobriété, il convient dans les phases d'analyse des besoins et de conception, et la méthodologie agile peut aider, de développer les fonctionnalités strictement nécessaires aux usagers. D'expérience, il demeure dans des applications des fonctions non ou très peu utilisées qui auraient initialement dû être dé-priorisées. Une étude de Cast Software évoque 70% de code mort. La modularité est également un vecteur recommandé ([voir encart bonnes pratiques de l'INR](#)).

Le choix de solutions open source est également un vecteur de sobriété. Naturellement partagées, les fonctions portées par les outils Open source permettent de la réutilisation en exploitant des composants partagés largement, évitant ainsi de faire redévelopper des solutions existantes. De la même manière, le choix des solutions open source permet une plus grande durabilité limitant ainsi les impacts de changements trop fréquents de technologies : Citation ([voir encart](#)) « Les briques Open Source sont par exemple à privilégier pour assurer une meilleure longévité des logiciels ».

Côté développement, les communautés de développeurs partagent des bonnes pratiques pour un code plus sobre, moins consommateur en ressources, citons pour illustrer la diminution du nombre de requêtes consommatrices de ressources à l'utilisation des services.

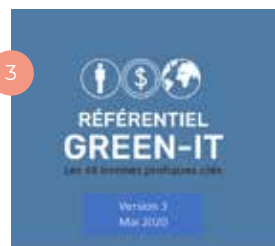
Pour les sites web il existe une approche low-tech pour des sites à basse consommation, comme cela est illustré dans [cet article](#), où il est par exemple question d'équilibre entre objectifs de communication et objectifs environnementaux.

Il est possible, comme pour les biens matériels que l'on répare, d'accroître la durée de vie d'applications ou de services numériques : Maintenance adaptative, évolutions technologiques à bon escient permettent de prolonger la durée de vie des applications réduisant ainsi l'incidence d'un nouveau projet.

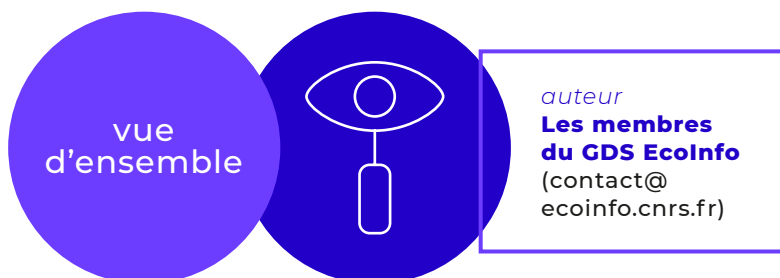


2

Pour aller plus loin
cette publication du cigref en partenariat avec le shiftproject : « sobriété numérique, une démarche d'entreprise responsable » : [à lire ici](#) →



L'INR a publié a publié au printemps un référentiel contenant 65 bonnes pratiques clés dans le domaine du « green It ». [À lire ici](#) →



Impacts environnementaux du numérique : quand l'ESR se mobilise

Le Groupement de Services (GDS) EcoInfo est un collectif de l'enseignement supérieur et de la recherche qui produit et réfléchit aux moyens de diminuer les impacts environnementaux et sociétaux des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication.

Le Groupement de Service (GDS) du CNRS EcoInfo mène des travaux visant à évaluer et réduire les impacts négatifs environnementaux et sociétaux des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC).

Nous sommes face à une crise écologique sans précédent, qui remet en cause l'ensemble de notre organisation sociale. Des transformations majeures s'imposent, de nature politique, économique, technique, culturelle... Les sciences et technologies du numérique modifient profondément nos sociétés et peuvent être des éléments de solution pour accompagner ces transformations vers un mode de vie soutenable. Mais, elles peuvent aussi constituer un facteur aggravant de cette crise. Dans ce contexte, EcoInfo agit au sein de l'ESR (Enseignement Supérieur et Recherche) pour réduire les aspects négatifs du numérique notamment en étudiant sur l'ensemble de son cycle de vie ses impacts socio-environnementaux, directs et indirects.

Composé d'une cinquantaine de personnes issues de différents organismes (CNRS, Inria, Universités, Ecoles d'ingénieurs, etc.), exerçant des métiers variés (ingénieurs, chercheurs, enseignants-chercheurs, enseignants) avec des spécialités complémentaires (informatique, gestion, sociologie, philosophie), le GDS EcoInfo forme un collectif à l'expertise unique, à la fois dynamique, ouvert et reconnu pour la qualité de

Les sciences et technologies du numérique modifient profondément nos sociétés, et peuvent être des éléments de solution autant qu'un facteur aggravant de la crise écologique.



POUR UNE INFORMATIQUE ÉCO-RESPONSABLE

1



1 | le logo d'EcoInfo

ses productions et interventions. Il est rattaché aux instituts INS2I et INEE du CNRS qui le soutiennent depuis sa création en 2012. Le GDS collabore avec différentes structures concernant les impacts environnementaux et sociétaux du numérique (Académie des Sciences, Labos 1point5, etc.).

LES TROIS PÔLES PRINCIPAUX D'ECOINFO CONSISTENT À :

→ fournir des services visant à promouvoir une conception et un usage responsable des technologies numériques. **Exemples :** information sur le devenir des équipements informatiques sortant des inventaires de l'ESR, participation au groupement d'achat MatInfo afin d'inclure des critères de développement durable, audit de centre de calcul pour l'ESR...

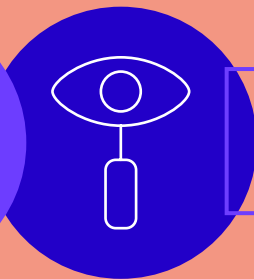
→ proposer des actions de médiation visant à apporter des connaissances solides et reconnues à l'ensemble de l'ESR concernant les enjeux environnementaux du numérique. **Exemples :** rédaction d'articles de vulgarisation sur les différentes thématiques liées aux impacts environnementaux du numérique, guides de bonnes pratiques sur l'éco-conception des services numériques ou référentiel de compétences pour des enseignements sur le numérique écoresponsable...

→ construire des connaissances afin d'enrichir les services et la médiation à destination de l'ESR comme du grand public avec des données fiables et impartiales. **Exemples :** articles sur les impacts de la blockchain ou de l'IA, campagnes expérimentales de mesures de consommation énergétique d'équipements numériques...

Vous exercez votre fonction dans un établissement relevant de l'ESR, vous avez une idée à partager, vous souhaitez mener des actions ou groupes de réflexion locaux ou nationaux, vous aimeriez participer aux efforts de sensibilisation et de formation, vous envisagez de mettre à profit vos connaissances, des données ou d'autres types de ressources : rejoignez le GDS EcoInfo !

Pour aller plus loin :
les travaux de EcoInfo
sont accessibles ici →

Pour contacter l'équipe
ou rejoindre EcoInfo :
contact@ecoinfo.cnrs.fr



auteur
Mutual'Lab
Ecolo, Amue



Les équipements informatiques, et après ?

L'Amue est forte consommatrice d'appareils informatiques et a à cœur de tracer leurs vies d'après. Depuis longtemps déjà, elle a organisé un circuit de don et recyclage qui fait d'elle un acteur responsable et engagé.

Que deviennent ces ordinateurs portables, écrans, serveurs, firewall, petits équipements, etc... qui ne sont plus sous contrat de maintenance ou en fin de vie ?

Soucieuse de limiter au maximum l'impact environnemental des équipements qu'elle utilise, l'Amue apporte une réponse de recyclage différenciée selon la nature de l'équipement concerné.

Les périphériques ne font pas partie d'un marché public. Ils sont achetés en fonction du besoin à des fournisseurs privilégiés. Il n'y a pas d'exigences environnementales et sociales qui portent sur ces fournisseurs (éco-conception, réparabilité, recyclage, etc.).

Ces périphériques sont réutilisés en interne jusqu'à ce qu'ils soient en fin de vie. Ils seront ensuite déposés à la Collecte mobile de l'agglomération pour être recyclés.

Dans le centre de traitement, ils seront d'abord triés avant d'être dirigés vers les filières de recyclage appropriés.

Une autre catégorie d'appareil informatique, concerne **les postes de travail**.

Le marché MATINFO exige de ses fournisseurs de répondre à des exigences environnementales et sociales. Par exemple, en matière d'écoconception, de consommation énergétique, de réparabilité, et de traitement des déchets.

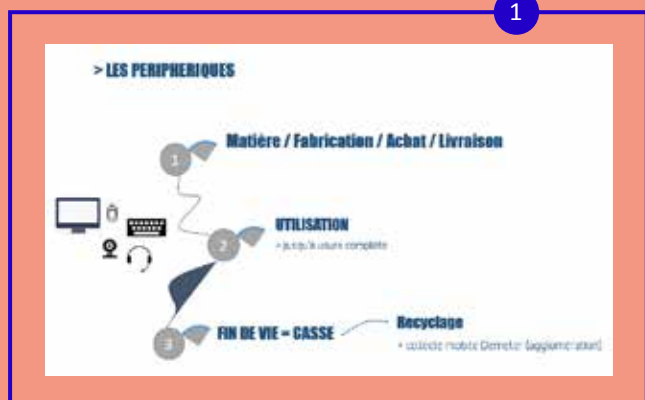
La contrainte d'utilisation des postes de travail réside dans la durée du contrat de maintenance. Au fil du temps, le contrat de maintenance est passé de 3, 4 à 5 ans.



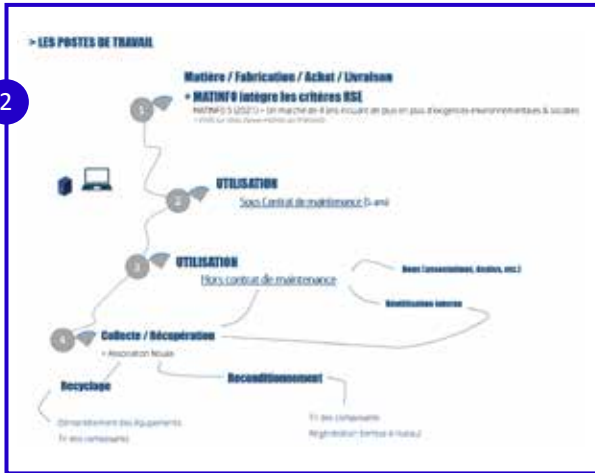
- 1 | Fig.1 : Les périphériques
- 2 | Fig.2 : Les postes de travail
- 3 | Fig.3 : L'infrastructure



1



2



Que se passe-t-il si l'ordinateur fonctionne toujours au-delà du contrat de maintenance: l'Amue s'engage à lui offrir un traitement responsable!

L'ordinateur peut avoir 3 destinations en devenant une machine :

- disponible en interne : à disposition des agents et dédiée à la formation
- de don aux associations de parents d'élève, soutien scolaire, étudiants/écoles/etc. : environ 60 ordinateurs ont été cédés depuis 4 ans
- récupérée par l'association Nousas, qui la récolte et la recycle dans leurs centres de formation.

Nousas procède au nettoyage, reconditionnement des machines. Elles vont ensuite être boostées, formatées, testées et réinstallées (OS).

Lorsqu'une machine est prête, elle est soit :

- vendue à des particuliers selon des critères sociaux,
- utilisée par les stagiaires du centre de formation,
- donnée à des associations dans un but de continuité pédagogique
- transmises à des jeunes dans le cadre d'une action "construis ton ordi" : sur 3 / 4 jours des jeunes montent un PC et le gardent : plusieurs centaines de stagiaires par an repartent avec un PC

Que se passe-t-il lorsque les appareils ne fonctionnent plus au-delà du contrat de maintenance ?

L'association Nousas les récupèrent et procède au démantèlement de toutes les fractions. Ce qui est réutilisable sera mis de côté pour concevoir une nouvelle machine.

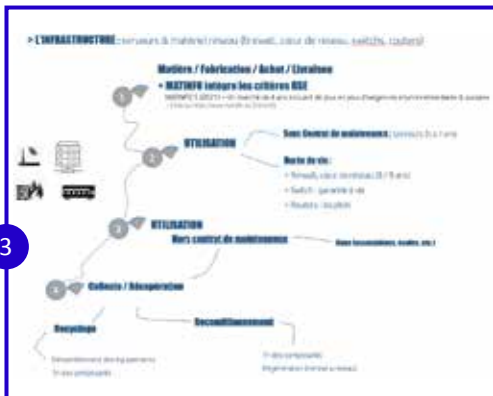
Ce qui inutilisable est soit ramassé et payé par Valordis, soit par Véolia qui va pouvoir retraiter les appareillages spécifiques, via sa filiale Triade Electronique.

Les Carcasses métalliques et les câbles seront transmis à un ferrailleur - GDE Saint Jean de Védas (Côté Laverune).

L'infrastructure

Dans le cadre du marché MATINFO4, aujourd'hui 5 à 10% des serveurs sont issus de recyclage.

3

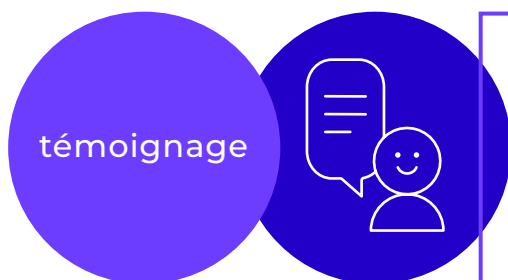


Pour les serveurs et firewall qui arrivent à leur terme au niveau de leur utilisation, ils seront soit donnés à un organisme public, ou feront l'objet d'une procédure de recyclage par le fournisseur (démembrement ou destruction) tout comme les cœurs de réseau.

Les switches sont garantis à vie. Les routeurs, eux sont liés à un contrat de location.

Ces marchés publics intégrant les critères environnementaux ont permis à l'Amue d'avoir une démarche plus responsable. Aujourd'hui la question demeure sur les achats hors marchés (les périphériques et petites fournitures) pour lesquels un engagement similaire doit être porté.

Pour aller plus loin:
Emmaüs Connect lance la 1^{re} plateforme solidaire destinée à recueillir les dons de matériels usagés des entreprises : [à lire ici](#) →



auteur

Jean-Luc Menet, Maître de Conférences à l'Université Polytechnique Hauts de France (UPHF), enseignant à l'INSA Hauts-de-France, pilote des projets ACVBAT et ECOPEM / Contact : jean-luc.menet@uphf.fr

À l'Université Polytechnique Hauts de France, on mise sur l'écoconception, à distance

En écoles d'ingénieurs, les problématiques environnementales font partie du socle de l'enseignement disciplinaire. Pour les dispenser, l'Université Virtuelle pour l'Environnement et le Développement durable (UVED) a développé des ressources numériques qui s'adressent aux étudiants, mais pas que...

Les problématiques environnementales sont au cœur des programmes pédagogiques dans l'enseignement supérieur, en particulier au sein des écoles d'ingénieurs. Dans ces dernières, une partie significative de la formation à l'environnement est intégrée aux enseignements disciplinaires. C'est le cas de l'écoconception.

Les problématiques environnementales sont au cœur des programmes pédagogiques dans l'enseignement supérieur, en particulier au sein des écoles d'ingénieurs.

À une époque où les TICE ont révolutionné la façon d'informer et de former, et plus encore durant la crise sanitaire de la covid, il est admis que l'enseignement doit désormais s'appuyer sur ces techniques. Mais d'un autre côté, parallèlement aux traditionnels Cours Magistraux illustrés par des Travaux Dirigés de type applicatif, une autre méthode pédagogique a fait ses preuves : l'Apprentissage Par Problèmes (APP). Au sein de l'INSA Hauts-de-France, nous concilions les deux approches en utilisant deux ressources numériques labellisées UVED qui sont essentiellement basées sur l'approche projet : ACVBAT et ECOPEM. Par « approche projet », on exprime deux démarches différentes et complémentaires :

→ L'APP abordée au travers d'études de cas ;

→ Une étude traitée en mode projet, c'est-à-dire en utilisant les outils du management de projet.

La ressource ACVBAT propose une description complète de la méthodologie d'Analyse du Cycle de Vie (ACV) appliquée à une étude concrète issue du secteur du bâtiment. L'apprenant peut alors développer son esprit critique et ses capacités d'analyse. La ressource ACVBAT se décline sous la forme d'un cours académique pouvant être utilisé tel quel par le formateur ou en auto-apprentissage par l'apprenant. Parallèlement, une étude de cas est traitée, de manière à intégrer





1 | Figure 1 : Radar ACVBAT : exemple de choix de mur isolé (Source JLMenet)

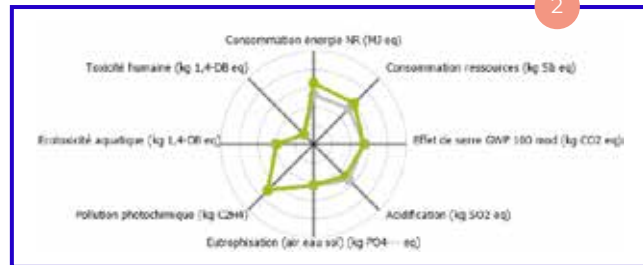
2 | Figure 2 : Radar ACVBAT : exemple de résultat (Source JLMenet)

3 | Figure 3 : Structure de la ressource ECOPEM (source JLMenet)

4 | Figure 4 : Coffee-break : exemple de résultat (Source JLMenet)

toute la théorie présentée dans le module. L'ensemble est constitué de « grains pédagogiques », dont le radar ACVBAT, qui est un outil interactif généré à partir de l'ACV d'un mur isolé (figures 1 et 2).

La ressource ECOPEM traite de l'empreinte environnementale de produits énergivores de type petit électro-ménager, ce qui nécessite une appropriation des domaines suivants : l'ACV, l'énergie, les méthodes de conception et la science des matériaux. Elle est construite comme une « boîte » dans laquelle les apprenants sont amenés à puiser les informations nécessaires à leur apprentissage (Figure 3), disponibles sous forme de fiches thématiques. La ressource peut être déroulée linéairement ou séquentiellement.



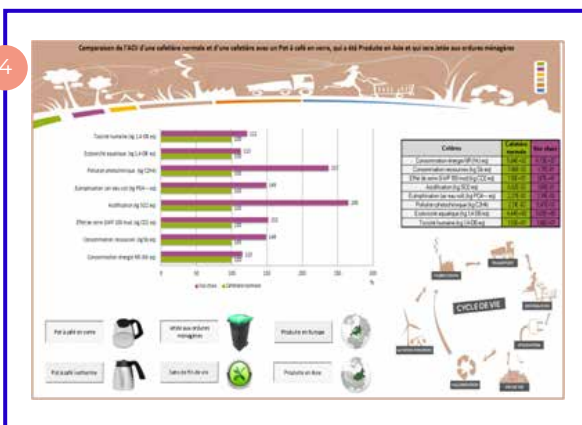
2

La méthodologie ACV est appliquée à une étude de cas concrète. L'ensemble est illustré par un outil interactif généré à partir de l'ACV d'une cafetière et nommé coffee-break (figure 4).



3

Ces deux ressources, dont la réalisation a été pilotée par l'Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis (ancienne dénomination de l'UPHF), ont été développées en partenariat avec d'autres établissements et sont hébergées par l'Université Virtuelle pour l'Environnement et le Développement durable (UVED). Elles sont utilisées dans le cadre de plusieurs enseignements à l'INSA Hauts-de-France, mais sont à la disposition de n'importe quel utilisateur, qu'il soit étudiant, salarié au titre de son entreprise, ou simple citoyen.



4





1

auteur.e.s

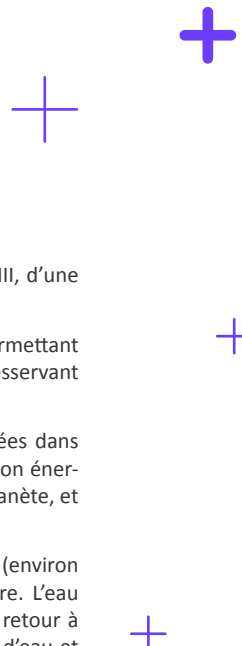
**Daniel
Niederlander**,
Directeur du
Pôle Patrimoine,
**Marie-Ange
Rito**, Directrice
du numérique
– Université
de Bourgogne

Le Green IT chauffe aussi!



1 | Green Data
Center de l'université
de Bourgogne

**Récupérer, transformer,
réutiliser, chauffer...
à l'université de Bourgogne
la valorisation n'est pas
un mot, mais une réflexion
et des actions qui ont pour
origine le Green Data Center**



Depuis janvier 2016, l'université de Bourgogne dispose d'un Green Datacenter TIER III, d'une capacité évolutive permettant d'héberger les ressources IT actuelles et futures.

Dans ce cadre, l'université a mis en place un principe de refroidissement novateur permettant de valoriser les calories produites par les équipements IT dans le réseau de chaleur desservant le campus universitaire.

Les datacenters produisent d'énormes quantités de chaleur habituellement dispersées dans l'atmosphère et non valorisées. En 2007, Gartner a mis en avant la forte consommation énergétique du numérique qui représentait de l'ordre de 2% des émissions de CO² de la planète, et autant que le transport aérien.

Le réseau de chaleur de l'université dessert plus d'une quarantaine de bâtiments (environ 250.000 m²) pour les besoins de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire. L'eau chaude est distribuée avec un régime de température traditionnel (départ à 90°C / retour à 70°C). C'est le régime d'eau de toute habitation domestique. Néanmoins, ce régime d'eau et en particulier la température haute des départs de l'ordre de 90°C a requis une installation spécifique de récupération d'énergie par pompe à chaleur inédite à cette échelle. L'université bénéficie ainsi d'environ 400 KW de puissance thermique récupérable et a valorisé 2363 MWh en 2019 pour chauffer ses locaux, ceux du CROUS et d'autres établissements présents sur le campus (cela correspond à une économie d'environ 160.000 euros desquels il faut déduire une surconsommation d'électricité).

La valorisation de cette chaleur était inscrite à l'origine dans le cahier des charges au moment du concours d'architecture et d'ingénierie. La chaufferie historique du campus, anciennement au charbon, est alimentée depuis 2013 par le nouveau réseau de chaleur urbain dijonnais



construit en parallèle du tramway métropolitain pour une puissance totale de 12000 kW (avec deux chaudières à gaz de 7500 kW en secours). Le datacenter, construit sur le parc à charbon désaffecté, est voisin de la chaufferie.

La chaufferie alimente le réseau de chaleur de l'université avec une eau à 90°C. Ainsi pour récupérer l'énergie du datacenter et la réinjecter dans le réseau de chauffage, il faut produire une eau à au moins 90°C en sortie de pompe à chaleur en puisant dans les retours des réseaux.

Une situation rare, puisque d'ordinaire, la température de l'eau produite par une pompe à chaleur n'est que de 50°C environ. Les équipes de Jerlaure, maître d'œuvre de l'opération, qui ont accompagné l'université pour la construction de ce datacenter ont choisi un groupe de récupération de chaleur de marque Ochsner, entreprise autrichienne, qui répond à cette problématique : « Ces équipements comportent deux étages frigorifiques et ont la particularité de produire une eau à 90°C à la sortie du condenseur ».

Les baies informatiques sont refroidies par des unités terminales à eau « glacée ».

L'eau « glacée » entre dans les unités à une température de 10°C et ressort à 15°C. Elle est ensuite acheminée vers le groupe Ochsner qui récupère cette énergie. Mais le système est aussi intéressant en dehors de la saison hivernale. L'été, la seule chaleur produite par le datacenter permet de faire face aux besoins en eau chaude sanitaire des cuisines et des résidences universitaires du CROUS.

La valorisation est totale, 365 jours par an : elle récupère la chaleur produite par les serveurs et les onduleurs électriques.

D'une surface totale de 564 m², le bâtiment intègre des espaces IT très haute densité et très haute disponibilité, ainsi que des espaces de stockage, d'intégration et des bureaux dédiés à la direction du numérique. La salle d'hébergement des serveurs et nœuds de calculs de 110 m² est urbanisée en allée chaude permettant d'accueillir jusqu'à 36 armoires de 47U (28 sont installées actuellement). L'espace technique (production de froid et d'énergie) est installé dans la chaufferie et est relié au datacenter par une galerie souterraine. Un groupe électrogène de 2000KVA ainsi que deux onduleurs permettent d'assurer la continuité de service en cas de coupure électrique de courte ou longue durée.

Le datacenter a été labellisé EU Code of Conduct for Data Centers par la commission européenne en mai 2017 puis labellisé Datacenter Régional UBFC de l'ESRI en mai 2018.

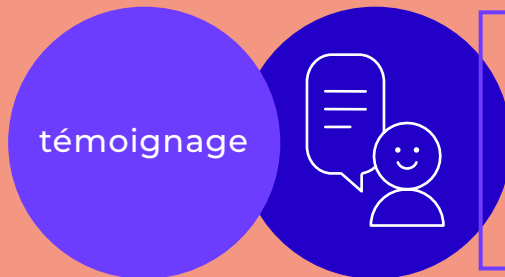
La construction de la deuxième tranche porte sur une extension de 528 m². Le choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre Jerlaure a été acté en septembre 2020 à l'issue d'un concours de concepteurs.

Le projet a fortement mobilisé les équipes du Pôle Patrimoine de l'université, en complément des équipes informatiques. L'un des éléments majeurs du projet a été de réaliser un bâtiment respectueux de l'environnement. C'est pourquoi l'université a souhaité se doter d'un « Green Datacenter » dès le départ et la 2^{ème} tranche respectera cet engagement en ajoutant un parking avec des panneaux photovoltaïques.



Pour aller plus loin : la labélisation de la commission européenne : « EU Code of Conduct for Data Centers » à lire ici →

Grâce à des technologies innovantes, notamment en matière de récupération d'énergie, et d'infrastructures réseaux, le datacenter UBFC permet de s'inscrire dans une démarche de développement national en offrant un hébergement cloud mutualisé pour la communauté universitaire, le monde socio-économique régional et pour la mise en œuvre de projets scientifiques, auxquels pourront prendre part des chercheurs venus du monde entier.



auteurs

Pierre Boulet, VP
transformation numérique
& **Philippe Marquet**,
chargé de mission
numérique responsable –
Université de Lille

À l'université de Lille, le numérique responsable c'est une priorité

**La réduction de l'impact
environnemental des
infrastructures, matériels,
et usages numériques de
l'université de Lille, ce sont
des actes engagés, stratégiques
et quotidiens. On fait le point
sur les actions en cours.**

L'université de Lille a défini sa politique numérique par une délibération du conseil d'administration le 19 novembre 2020. Le « numérique responsable » est l'un des trois priorités de cette politique.

**NOUS PRÉSENTONS ICI LES GRANDS PRINCIPES DE CETTE POLITIQUE
ET LISTONS QUELQUES ACTIONS POUR L'ILLUSTRER.**

Pour nous, le numérique responsable consiste à systématiquement prendre en compte les enjeux des impacts environnementaux et sociaux du numérique. Il s'agit en particulier de questionner a priori les coûts environnementaux et sociaux de chaque projet numérique, au regard de ses bénéfices.

L'université de Lille s'engage dans une réduction de l'impact environnemental de ses infrastructures, matériels, et usages numériques.

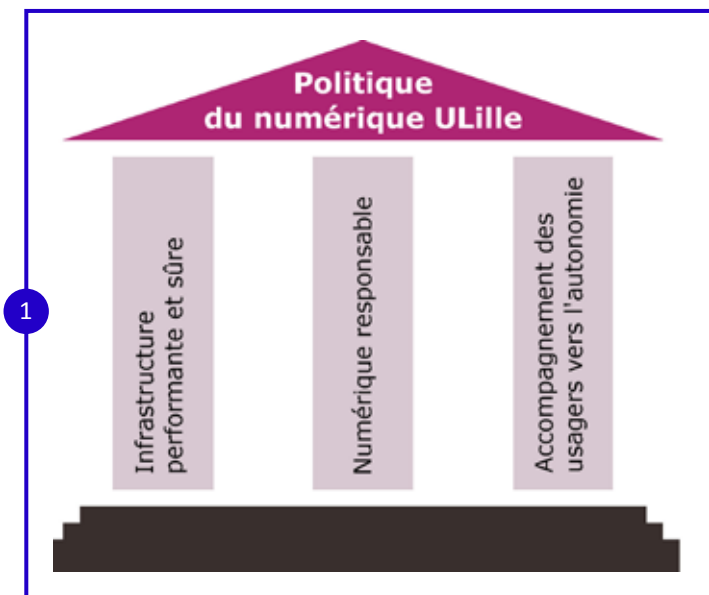
Cette réduction suppose de revisiter toutes les phases du cycle de vie du matériel informatique : de la fabrication (en favorisant l'achat de matériel sobre, réparable, à impact environnemental réduit), à la fin de vie de ce matériel (réparation, réutilisation, recyclage), en passant par les usages (conception sobre des services numériques et lutte contre l'obsolescence programmée). Les actions phares de cette démarche sont :

→ la rénovation du datacentre de l'université pour permettre la consolidation de l'hébergement en fermant les petites salles peu efficaces énergétiquement. Cette démarche menée



1 | Les piliers
de la politique
du numérique de
l'université de Lille





à l'échelle régionale s'inscrit dans la politique de rationalisation du ministère chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche,

→ l'allongement de la durée d'utilisation des ordinateurs (8 ans pour les fixes et 5 ans pour les portables),

→ des recommandations d'achats de matériel plus vertueux sur le plan environnemental grâce au marché national MATINFO qui a inscrit cette dimension dans son appel d'offre, des propositions de modèles de smartphones plus éthiques (Fairphone), une rationalisation du parc d'imprimantes via la mutualisation de copieurs multifonctions,

→ la priorité aux logiciels libres pour lutter contre l'obsolescence logicielle,

→ la réduction du poids des pages web et la recherche d'efficacité des services numériques, par exemple en couplant une messagerie instantanée rocket.chat avec la plateforme pédagogique moodle pour réduire les impacts tout en améliorant la qualité de service,

→ l'hébergement en interne d'une offre de services numériques pour limiter les transferts réseau vers des datacentres extérieurs (messagerie, suite bureautique collaborative, stockage de données, etc).

L'université de Lille s'engage également à utiliser les outils numériques là où ils peuvent réduire les impacts environnementaux et sociaux de ses activités : la dématérialisation des procédures, les réunions en visioconférence et le télétravail permettent de réduire les besoins de transport, et donc les impacts associés (pollution, temps perdu). Les effets rebonds de ces mutations ne sont pas négligés. Un travail de fond sur l'accessibilité des services numériques vise à éviter la fracture numérique et permet aux publics éloignés du numérique d'accéder à ces services.

Enfin, l'université de Lille porte une attention renforcée aux impacts de ses projets numériques sur la vie privée des personnes concernées, conformément au RGPD.

+

+

+

→

L'université de Lille s'engage également à utiliser les outils numériques là où ils peuvent réduire les impacts environnementaux et sociaux de ses activités



auteurs
Matthieu Cavallo,
 Ingénieur -
 Chef de projet
 Intracting /
matthieu.cavallo@univ-angers.fr,
Rémi Froger,
 Ingénieur -
 Responsable
 Energie / remi.froger@univ-angers.fr
 & **Thierry Oger**, Chargé
 de missions
 transitions
 écologique
 et numérique
thierry.oger@univ-angers.fr
 - Université
 d'Angers

À l'université d'Angers, numérique & patrimoine ne font qu'un

**Un chargé de mission transitions
écologique et numérique
a été nommé en 2020 qui fait
de la gestion de la performance
énergétique du patrimoine
immobilier de l'Université
d'Angers, une priorité. Retour
sur la politique mise en place.**

1 | Matthieu Cavallo
devant un groupe
froid connecté dont
le fonctionnement
a été optimisé. La face
cachée d'un bâtiment.

Numérique responsable



36

*Si j'écris
"Datacenter",
pensez-vous
immédiatement
à l'écologie ?*

Si j'écris "Datacenter", pensez-vous immédiatement à l'écologie ? Bien évidemment non, mais si dans ce projet de construction, vous intégrez la fermeture des salles serveurs, démontage des climatisations, retrait des petits onduleurs, tout en mutualisant cet outil "Datacenter" à l'échelle d'un Territoire avec les collectivités et l'ESR, la démarche transition numérique responsable prend tout son sens.





Cette démarche de réduction de l’empreinte environnementale des équipements du numérique de l’Université d’Angers s’inscrit dans une réflexion plus globale de gestion de la performance énergétique de son patrimoine immobilier.

Ainsi, depuis le début des années 2000 et ce dans la lignée des prérogatives nationales et européennes, l’UA, sous le pilotage du pôle Energie de la Direction du Patrimoine immobilier et de la Logistique (DPIL), s’est engagée dans une démarche de réduction de son impact environnemental symbolisée par la rédaction d’une charte énergie qui fixe la politique Energie de l’Université, son périmètre et présente ses ambitions en termes de performance énergétique de son patrimoine.

En 2015, l’UA a signé la charte énergie pour tendre vers la certification ISO50001 qui représente les bases d’un système de management de l’énergie. Basé sur le processus de l’amélioration continue, la démarche a donné lieu à la création de 7 groupes de travail énergie scindant les 160 000m² de patrimoine immobilier suivant la typologie d’activité des bâtiments. Le travail de ces équipes en lien avec le pôle Energie de la DPIL a permis à l’UA une réduction de 18% de ses consommations sur ces 9 dernières années.

Plus récemment, l’UA s’est dotée d’un outil numérique de suivi des fluides permettant d’optimiser sa comptabilité énergétique et la saisie des données de consommations dans CHORUSRT. Véritable outil d’aide à la décision, Deepki permet également à l’UA d’optimiser ses contrats de fourniture en énergies.

En complément, depuis 2011, une GTC (Gestion Technique Centralisée) permet le pilotage à distance des équipements climatiques, aide l’exploitant du contrat de maintenance CVC (Chauffage, Ventilation et Climatisation) dans ses diagnostics et permet à l’UA d’atteindre une meilleure sobriété énergétique. L’UA est convaincue que le “patrimoine connecté au numérique”, est une stratégie qui lui permettra d’atteindre ses objectifs. En ce sens, dans le cadre d’un audit réalisé en 2018, l’UA a défini un listing d’actions de performance énergétique (APE) impactant son usage du numérique mais également son parc équipementier.



Pour la réalisation de ces actions, l’UA a signé avec la Banque des Territoires une convention Intracting de 1,2 M€ qui liste des actions d’efficacité énergétique avec un ROI inférieur à 10 ans.

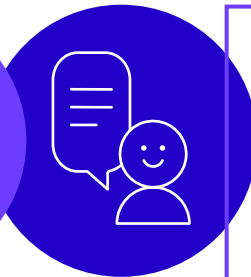
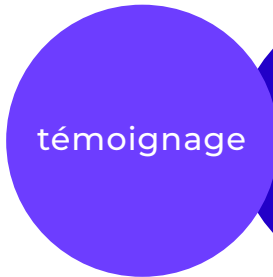
L’UA a ciblé 39 APE regroupées sur 5 axes de travaux : le comptage des consommations énergétiques, le chauffage-ventilation-climatisation, les émetteurs de chaleur, l’éclairage et le numérique. Le gain carbone du projet est estimé à 166 tonnes équivalentes CO₂ et une économie sur les consommations d’énergies de 678 MWh/an soit l’équivalent de la consommation électrique annuelle de 143 ménages.

Pour compléter, la DPIL va acquérir un système d’informations patrimoniales qui à terme permettra un pilotage fin du patrimoine de l’UA dans un contexte d’économie d’énergie.

La mise en œuvre d’un système d’informations patrimoniales en 2021 permettra un pilotage accru des usages via une interopérabilité avec les SI et applications métiers en place (CELCAT, SIHAM, etc.), dans une volonté d’économie d’énergie non dissocié du confort des usagers.

Pour comprendre l’intracting, démarche de financement pour la rénovation énergétique des bâtiments, lire ce document de la banque des territoires.





auteure
**Anne-Laure
Ligozat,**
maîtresse
de conférences
en informatique
à l'ENSIIE et
au LISN

Impacts environnementaux du numérique : que faire en tant que personnel informaticien de l'enseignement supérieur et de la recherche ?



L'urgence environnementale m'impose, comme à tout un chacun, de réfléchir aux impacts environnementaux de nos activités et à nos pistes d'action. Enseignante-chercheuse en informatique, l'un des impacts qui m'interroge le plus est celui de l'utilisation actuelle du numérique, car, d'une part comme simple utilisatrice des outils numériques, mais surtout à travers mes enseignements et ma recherche, je contribue à la diffusion de ces impacts.

La transition écologique va nous imposer de nombreuses transformations ; pour ce qui concerne le numérique, un enjeu particulièrement crucial à mon sens est celui de comprendre ses impacts et les mécanismes systémiques qui les multiplient.

Il me paraît donc nécessaire de placer au cœur de nos métiers quatre actions : *comprendre* ces impacts, *contribuer* à la compréhension du rôle du numérique, *former* étudiants et personnels, *mettre en pratique*.

1 ▾ COMPRENDRE LE RÔLE DU NUMÉRIQUE DANS LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Une première étape indispensable consiste à s'informer, et à se former soi-même, sur les enjeux socio-environnementaux actuels, sur les impacts environnementaux du numérique et sur son rôle dans nos sociétés. Cette formation continue devrait être facilitée par le fait que, en tant qu'informaticien·ne, nous sommes amené·es à mettre à jour en permanence nos connaissances dans nos domaines de compétence, ces derniers étant en évolution constante.

Des ressources existent pour se former sur ces sujets, et de nouvelles sont élaborées chaque jour, que ce soit des formations, des ouvrages, ou des cours en ligne (voir références page 39).



2 ➤ CONTRIBUER À LA COMPRÉHENSION DU RÔLE DU NUMÉRIQUE



Les impacts environnementaux du numérique sont encore source de nombreux questionnements à tous les niveaux, que ce soit pour l'impact direct d'un équipement ou d'un service numérique, ou pour la contribution aux mécanismes sociétaux d'emballage de cet impact. De nombreuses contributions sont ainsi concevables pour améliorer nos connaissances à ce sujet, qui peuvent être d'ordre pratique – par exemple en menant des campagnes de mesure de consommation d'équipements – ou plus théoriques – en inventant par exemple un internet résilient aux changements environnementaux, géopolitiques et sociaux à venir.



La compréhension des enjeux socio-environnementaux nécessite en outre une modélisation de systèmes complexes et de leurs interactions, modélisation qui peut être facilitée par des modèles informatiques.

La recherche informatique ainsi que les expérimentations pratiques vont être ainsi amenées à jouer un rôle important dans la compréhension de l'apport du numérique à la transition écologique.



3 ➤ FORMER ÉTUDIANTS ET PERSONNELS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Afin que les connaissances ainsi construites puissent être largement diffusées, la formation des étudiants ainsi que celle des personnels de l'ESR s'imposent ; il s'agit d'un levier essentiel d'action.

Des outils sont disponibles pour ces formations, que ce soit pour une première sensibilisation aux enjeux environnementaux, ou de manière plus particulière sur les impacts du numérique ↙ (voir références).

Quelques références

- Groupement de services [CNRS EcoInfo](#) pour une informatique éco-responsable
- [Collectif Labos 1point5](#) de membres du monde académique cherchant à réduire l'empreinte environnementale de la recherche française
- Article [Ten simple rules to make your research more sustainable](#) 10 façons de vous impliquer pour rendre votre recherche plus durable !
- Ressources pédagogiques : [fresques du climat](#) et du numérique, référentiel de connaissances [pour un numérique éco-responsable](#) d'EcoInfo, matériel pédagogique du [projet](#) [Science numérique durable](#)
- Quelques cours en ligne : [MOOCs de l'Université virtuelle environnement et développement durable \(UVED\)](#) pour les enjeux généraux, cours [Openclassrooms](#) sur le [GreenIT](#), [MOOC Numérique responsable de l'INR](#)
- Quelques conférences en ligne : [Cours de Jean-Marc Jancovici aux Mines en 2019](#), Conférence de Françoise Berthoud « [Numérique : menace ou espoir pour l'environnement ?](#) » en 2019
- Quelques ouvrages de référence en français : [Les impacts écologiques des technologies de l'information et de la communication d'EcoInfo](#), éditions EDP Sciences 2012 ; [La guerre des métaux rares, La face cachée de la transition énergétique et numérique](#), de Guillaume Pitron, 2018

Afin de ne pas avoir à attendre la création d'enseignements dédiés, il est dès maintenant possible d'intégrer ces sujets dans nos propres enseignements lorsque ces derniers s'y prêtent : intégrer l'éco-conception de services web dans un cours de programmation web, le pilotage environnemental du système d'information dans un cours d'architecture logicielle, etc. Pour les personnels, ces formations peuvent être intégrées au plan de formation de l'établissement.

4 ➤ METTRE EN PRATIQUE

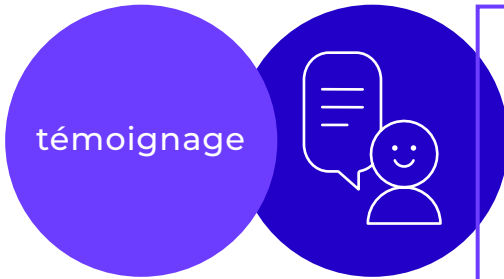
Une dernière action consiste à participer de façon pratique à la transition écologique :

→ en privilégiant dans notre travail les pratiques numériques sobres, et plus généralement en étant attentif-ve à l'impact environnemental de notre activité : limiter, au quotidien, les impacts de notre fonctionnement, des expériences et développements que nous réalisons, réfléchir à l'impact social et environnemental des outils mis à disposition de la communauté, ou à celui de nos propres travaux de recherche ;

→ en accompagnant les initiatives pour la transition écologique dans leurs besoins numériques, du niveau territorial au niveau national.

En tant qu'informaticien-ne, il est ainsi possible de pousser à concilier transitions numérique et écologique dans l'enseignement supérieur et la recherche.





auteur
Guillaume Pitron,
journaliste,
interviewé par
le Département
Stratégie et
Programmation
des SI, Amue

La face cachée de la transition énergétique et numérique

Les métaux rares comme éléments essentiels de nos nouvelles technologies, leurs propriétés, leur exploitation, les impacts écologiques... Guillaume Pitron aborde la transition numérique sous l'angle de l'essentiel.

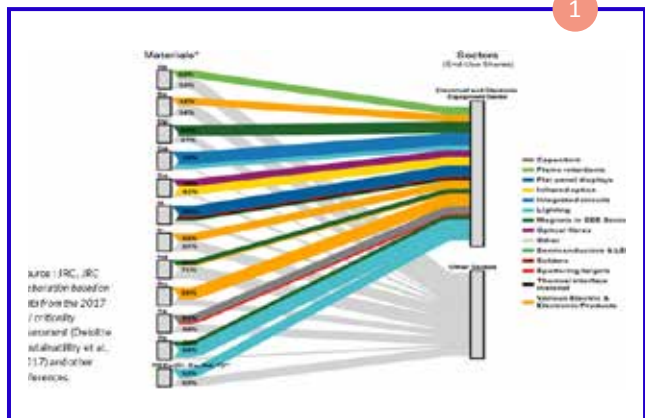
Guillaume Pitron est auteur, journaliste, reporter de terrain, spécialiste des matières premières et réalisateur de documentaires. Il est auteur du livre « La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique. » Edition : Les liens qui libèrent (2018).

RETRANSCRIPTION D'INTERVIEW EN MODE « 3 QUESTIONS À GUILLAUME PITRON »

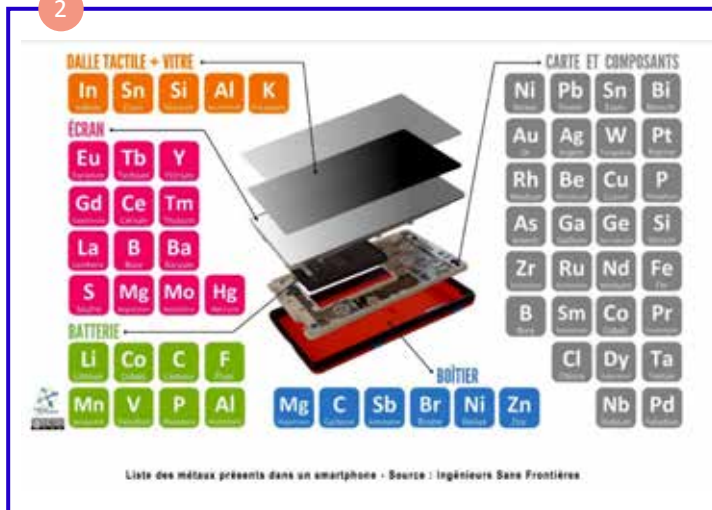
Amue : *Il existe une perception que le numérique est immatériel. Evoquons avec vous sa matérialité : Quel est donc le lien, qualitatif et quantitatif, entre numérique et métaux rares ?*

Guillaume Pitron :

D'abord qu'est-ce qu'un métal rare. C'est-à-dire que dans l'écorce terrestre, il y a des grands métaux, métaux abondants, comme le cuivre, le fer, le zinc et l'aluminium. Et il existe aussi des petits métaux, dit aussi, « métaux rares » ; c'est une définition qui est plutôt une définition de géopoliticiens ou d'économistes et qui sont des métaux 100, 200, 500 ou 2000 fois plus rares que les métaux abondants.



2



1 | Utilisation des différents métaux rares

2 | Liste des métaux rares dans un smartphone – source : Ingénieurs sans frontières



Je prends l'exemple du néodyme (Nd) qui est un métal rare, et bien ce néodyme dans une mine de fer vous en trouvez en moyenne 1250 fois moins. Donc globalement, pour une tonne de fer extraite d'une mine, vous allez trouver un métal associé, plus rare, pour la même quantité de roche extraite, pour environ 1 kg. Voici pourquoi on les définit comme rare.

Néanmoins ces métaux ne sont pas vraiment rares. C'est-à-dire qu'on en trouve partout sur terre. J'explique bien à la fin du livre « La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique. » que aujourd'hui on se rue sur les métaux rares et on aimerait bien aller chercher des terres rares, qui est une classe de métaux rares, jusqu'au fond des océans et pourquoi pas dans les astéroïdes. On a même découvert récemment qu'il y avait des terres rares sur une exo-planète à 600 années lumières de la terre. Donc ce n'est pas vraiment rare mais leur concentration dans l'écorce terrestre est très faible. C'est pour cela qu'on les appelle rare.

C'était pour bien définir cela car il y a des toujours des débats et incompréhensions autour de ce terme de rareté qui est donc une rareté relative.

Pour en venir au lien qualitatif et quantitatif au numérique. D'abord pour le qualitatif, quand on regarde son téléphone portable qui est le symbole même de notre vie numérique et dématérialisée, en réalité il n'y a rien de plus matériel qu'un téléphone portable. Dans les années 50, un bon vieux téléphone des années 50, avec leurs cadrans circulaires il y avait tout au plus une douzaine de métaux. Dans les années 90, les GSM qui faisaient la taille d'une brique, premiers téléphones portables, avaient un peu moins d'une trentaine de métaux qui les composaient. Aujourd'hui un téléphone portable contient 30,40 jusqu'à 60 métaux différents parmi lesquels des métaux tout à fait abondant comme l'aluminium et des métaux plus rares comme l'argent (Ag), l'or (Au), le néodyme (Nd), le cobalt (Co) ou un minerai que l'on appelle le graphite, etc. En fait ces métaux, nous en avons absolument besoin pour faire de l'électronique moderne parce que cela permet de rendre les téléphones portables, pour ne citer qu'eux mais tous nos produits numériques, extrêmement miniatures tout en étant dotés de propriétés physiques extrêmement recherchées par les utilisateurs. Et donc cette recherche en même temps de la puissance et de la miniaturisation ne peut être permise que par l'ajout de métaux rares. Par exemple un métal rare comme l'indium (In) est un métal qui, une fois mélangé recouvre les écrans des téléphones portables pour les rendre tactiles. Il en faut trois fois rien et pourtant sans cet indium nos écrans ne seraient pas tactiles. On voit ici un lien qualitatif, au sens de la qualité de l'expérience numérique entre un métal rare comme l'indium et un téléphone. Nos vies seraient bouleversées s'il n'y avait pas ces quelques milligrammes d'indium saupoudrés sur les écrans de nos téléphones portables.

Concernant le lien quantitatif, je vous propose de se référer au tableau ci-contre qui montre pour les différents métaux leurs applications numériques. Par exemple 42% du béryllium (Be) est utilisé dans des produits électroniques variés ; 63% du Dysprosium (Dy) est utilisé notamment pour faire des aimants permanents dans le secteur de l'électronique ; 70% du gallium produit dans le monde est utilisé en particulier pour fabriquer des écrans plats.



Amue :

Nous entendons des notions comme, par exemple, de « vérité écologique des technologies », de « délocalisation des pollutions ». Quelles sont les dégradations environnementales, que vous avez constatées, derrière nos équipements numériques ?

Guillaume Pitron :

Le terme de « vérité écologique des technologies » c'est un terme que l'ancienne ministre de l'environnement Corinne Lepage a glissé au cours d'une conférence où nous étions tous les deux à tenir l'estrade. Et après avoir écouté mon exposé, elle a dit « il faut connaître la vérité écologique des technologies ». J'ai trouvé cette injonction, cette phrase, absolument magnifique, « la vérité écologique », et je la reprends souvent en citant toujours son auteure, Corinne Lepage.

On ne connaît pas la vérité écologique des technologies. Cela répond à la question « quelle dégradation environnementale » que l'on peut constater derrière nos équipements numériques.

Cette vérité écologique c'est la conséquence de l'exploitation des minerais qui sont nécessaires pour rendre notre vie numérique possible et pour qu'elle se développe. Je suis allé à plusieurs reprises en Chine qui est un des grands pays producteur de ces matières premières, rares ou pas rares ; en particulier dans les mines de graphites ou dans les mines de terres rares, on constate dans tous les cas de figures de fortes dégradations environnementales. Il faut extraire, donc naturellement tout part d'une entaille dans le sol : il faut bien une mine pour extraire le minerai, pardon de répéter ces vérités évidentes. Ces mines ont un impact écologique qui est inévitable. Le plus gros de l'impact écologique se trouve au niveau du raffinage qui permet de séparer la roche du minerai puis transformer le minerai en métal. Ce sont de lourds processus énergivores et chronophages, qui font intervenir beaucoup de produits chimiques, qui nécessitent beaucoup d'eau afin de parvenir à un minerai ou un métal qui soit le plus pur possible. Et là aussi il y a un lourd coût environnemental d'autant que les réglementations existent en Chine mais elles ne sont pas beaucoup ou pas assez appliquées quand on se trouve loin de Pékin. J'ai pu constater que bien souvent les rebus de ce processus de raffinage étaient rejetés directement dans la nature avec toutes sortes de problématiques environnementales, évidemment, mais aussi sanitaires qui se posent autour avec des habitants dans les zones de raffinage de terres rares qui parlent de cancer, de maladie des os de verre. Donc il y a une vraie vérité écologique, un vrai impact écologique des technologies quand on regarde comment les métaux rares sont extraits.

Quand je parle de délocalisation des pollutions, c'est un phénomène historique qui a consisté pour les pays occidentaux à fermer progressivement toutes leurs industries polluantes au prix d'une désindustrialisation que nous payons aujourd'hui. C'est un phénomène qui remonte aux années 80 et qui se poursuit encore. Délocalisation de nos industries polluantes parce que nous voulions un environnement plus propre chez nous. Ce qui s'est fermé du côté occidental, Européen et Français, ce sont des industries qui se sont ré-ouvertes du côté des pays en développement et notamment la Chine, qui offrait pour s'enrichir, de produire les matières premières de nos technologies numériques à notre place. En fermant nos mines nous n'avons pas fait une croix sur notre développement numérique, nous avons simplement confié à d'autres le soin de se polluer, de dévaster leur environnement de sorte que nous, ensuite, puissions profiter de téléphones portables tout propre sans comprendre la pollution qui est associée. Donc c'est cela la réalité de ce que l'on appelle la délocalisation de la pollution. Il y a souvent un terme très technique qui revient dans les cénacles d'experts, on parle d' « externalité négative ». Pour un mot plus grand public, c'est bien une question de délocalisation de la pollution. Nous profitons, nous jouissons de beaux objets qui, quand nous les utilisons polluent pas ou peu, en réalité ma pollution a été générée par les processus d'extraction minière qui a permis de fabriquer ces objets loin de chez nous à des milliers de kilomètres ; c'est une pollution invisible.

Amue :

Quelles sont les perspectives et éventuellement des solutions pour minimiser ces impacts ?

Guillaume Pitron :

Pour minimiser ces impacts, il y a plusieurs enjeux.

D'abord, il faut avoir connaissance des problématiques. Donc il faut connaître la vérité éco-



logique des technologies. C'est la première des choses à faire. Quelles normes ? Quels standards ? Quels labels ? Quelles métriques mettons nous en place pour que le consommateur soit de mieux en mieux averti de la réalité de cette vérité écologique. Le risque étant que s'il n'a pas le bon métrique sous les yeux, les bons labels, finalement il continue de passer à côté de cette pollution qui est invisibilisée comme expliqué dans la réponse précédente.

Ensuite se pose la question de la relocalisation minière éventuellement, j'ose poser la question. Mais est ce que finalement, extraire des minerais pour nos téléphones portables chez nous, dans des pays occidentaux où les réglementations environnementales sont beaucoup plus stricte, en tout cas beaucoup mieux respectées qu'ailleurs, cela n'aurait pas un impact positif sur l'ensemble de la chaîne de production du téléphone portable pour ne citer que cette technologie numérique. Et donc cela rejaillirait positivement sur l'impact écologique du numérique.

Il faut naturellement assainir nos chaînes d'approvisionnement. Aujourd'hui, elles sont extrêmement complexes, opaques. Nous ne savons pas exactement d'où vient le minerai ; Nous ne savons pas entre quelles mains il est passé, souvent il y a des cascades de sous-traitants. Nous ne savons pas exactement de quel pays il vient, dans quelles conditions il a été extrait ce minerai. Pour ne citer que le cobalt par exemple concernant les conditions sociales et environnementales. Donc il faut absolument assainir, apporter ce maximum de transparence à la chaîne d'approvisionnement. Ce que l'on appelle du sourcing éthique, de l'approvisionnement durable de façon à mieux connaître l'origine des minerais. Cela permettrait d'améliorer naturellement l'impact environnemental des technologies numériques.

Ensuite, il y a d'autres enjeux autour de nouvelles technologies qui vont être plus efficaces : Nouvelles technologies de batteries, de stockage de l'énergie, de l'électricité dans les technologies numériques qui peuvent permettre de changer un minerai par un autre, de faire de la substitution.

Il y a aussi la question du recyclage, faire de l'économie circulaire, cela est vraiment important. Pour recycler il faut aussi éco-concevoir un produit numérique, c'est-à-dire penser déjà son recyclage avant même de l'avoir construit.

Enfin il faut aussi changer nos comportements. Un téléphone c'est sensé durer, pas sensé ne pas durer. Et donc pré-collecter, réparer, réutiliser, faire durer les produits. Cela est un vrai sujet, non plus technique mais sociétal, politique qui doit être pris à bras le corps afin que les technologies soient le plus efficaces et les moins polluantes possibles.



Pour aller plus loin :
Le livre « La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique ».
Edition Les liens qui libèrent
(2018), ISBN : 979-10-209-0574-1





témoignage



1 | Session de travail de la CCC source : convention citoyenne pour le climat



auteur
David Rongeat,
Département
Stratégie et
Programmation
des SI, Amue

La convention citoyenne pour le climat, une mission engagée



La Convention Citoyenne pour le climat, c'est réunir des individus pour envisager des mesures qui aboutiraient à un objectif de réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030. On prend ici connaissance d'une synthèse des travaux dans les domaines du numérique et de l'ESR.

Numérique responsable

La Convention Citoyenne pour le climat (CCC) a réuni 150 personnes tirées au sort ; panel représentatif de la diversité de la population française. Elles avaient pour mandat de définir une série de mesures permettant d'atteindre une baisse d'au moins 40 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 (par rapport à 1990), dans un esprit de justice sociale.



Après plus de 8 mois de travail, d'auditions et de débats, les 150 membres de la Convention ont rendu leurs propositions au gouvernement en juin 2020.

DES PROPOSITIONS EN LIEN AVEC LE NUMÉRIQUE

Parmi les 149 propositions (voir encart) formulées par la CCC, plusieurs portent sur le numérique. Vient de suite à l'esprit la médiatisée et d'actualité demande de « moratoire sur la mise en place de la 5G en attendant les résultats de l'évaluation de la 5G sur la santé et le climat. ».

Mais quelles sont les autres propositions qui interrogent la société entre écologie et numérique ?

Directement liée à l'usage d'internet, a proposition C 2.2.2 porte sur la limitation des publicités sur l'espace numérique.



Quelles sont les autres propositions qui interrogent la société entre écologie et numérique?

Sa formulation complète est « Limiter les publicités sur l'espace numérique : imposer les bloqueurs de publicité sur les navigateurs et laisser le choix au consommateur entre accès libre avec publicité et accès payant sans publicité ». Les panneaux numériques publicitaires sont ciblés par la proposition C.2.2.8 « Interdire les panneaux publicitaires dans les espaces publics extérieurs hors information locale et culturelle ».

Une des propositions centrales dans le domaine du numérique, est intitulée « Accompagner l'évolution du numérique pour réduire ses impacts environnementaux ». Ce sujet est introduit ainsi : « Le numérique est un formidable levier pour la transition écologique et la lutte contre le changement climatique. Nous voulons que d'ici 2025 le numérique soit un moyen pour participer à la transition et pas un outil qui contribue toujours davantage à la hausse des émissions. » et se décompose en plusieurs points :

- Réduire les besoins des services numériques via leur écoconception, Concevoir des applications et des logiciels plus sobres,
- Systématiser, via l'affichage environnemental, les écolabels sur tous les équipements numériques,
- Séparer les mises à jour correctives (dysfonctionnement, faille de sécurité) des mises à jour évolutives (nouvelles versions et / ou fonctionnalités),
- Allonger à cinq ans la durée de garantie des équipements numériques ; Développer le réemploi,
- Promouvoir l'information et l'éducation sur les pratiques de sobriété numérique,
- Développer progressivement la mutualisation de services du numérique lorsque c'est pertinent pour une sobriété efficace du numérique,
- Rendre les data centers plus vertueux (récupération de chaleur, réduction de la consommation, relocalisation et maillage territorial, conception dans une logique bas carbone,..).

➤ RÔLE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET RECHERCHE

L'objectif 5 du rapport est titré « Faire de l'éducation, de la formation et de la sensibilisation des leviers d'action de la consommation responsable ».

La proposition C5.2.6 met en avant le rôle de l'éducation nationale comme utilisateur de ressources numériques (tri, optimisation des usages, entretien des équipements,..) mais surtout pour son rôle dans l'éducation de la jeunesse (enjeux environnementaux du numérique dans les programmes scolaires, diffusion des bonnes pratiques écologiques dans l'usage du numérique). Un questionnaire y est d'ailleurs formulé : « Le tout numérique doit être remis en question. Le numérique a toute sa place à l'école à condition de ne pas être un dogme aveugle. L'ordinateur et les réseaux ne sont pas la réponse aux questions pédagogiques ou sociales, et ils sont au contraire de nouvelles sources de problèmes. Ce ne sont pas des milliers de tablettes dont les élèves ont besoin, mais de personnels d'éducation formés. »

Plus spécifiquement à l'ESR, la proposition C5.3.5 figure dans une rubrique « Sensibiliser l'ensemble de la population française en reliant compréhension de l'urgence climatique et passage à l'action ». Elle porte plus spécifiquement sur le rôle de formation tout au long de la vie portée par les établissements de l'ESR, dont la formation des élus aux enjeux environnementaux. Elle réclame également la « prise en

compte du développement durable dans l'ensemble des formations supérieures, comme cela est déjà intégré dans de nombreux BTS, DUT, Licences professionnelles et Masters, pour faire de la transition écologique un des piliers des formations aux métiers de demain ; »

Enfin, hors spécificité numérique, le rapport met l'accent sur le « financement de la recherche publique dans les secteurs de l'innovation ayant un intérêt environnemental et écologique » dans une proposition intitulée « d'ici 2025 toute soutien à l'innovation doit s'inscrire dans une logique de sortie du modèle basé sur le carbone ».

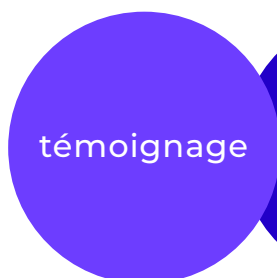
➤ POUR POURSUIVRE LE DÉBAT

La proposition C1.1 « Développer puis mettre en place un score carbone sur tous les produits de consommation et les services » ne stipule pas précisément le numérique mais rien ne l'exclut. Aussi, nous pouvons nous interroger sur le score carbone de nos sites web, de nos solutions numériques, de nos formations.

Un autre sujet à débat se trouve dans la rubrique du financement de toutes ces mesures. Il concerne le numérique avec une « Augmentation de la taxe sur les fournisseurs de services numériques (dite taxe GAFA) ».

Le rapport final et les propositions de la convention citoyenne pour le climat, avec ses 149 propositions en lien avec 43 objectifs est à lire ici →





auteure
**Juliette
D'Angelo,**
Chargée
de projets
Education -
Banque des
Territoires



BANQUE des
TERRITOIRES



Assurer l'accès à une éducation de qualité en tout point du territoire : la Banque des Territoires s'engage



**Le plan d'action de la Banque
des Territoires en matière de
numérique éducatif intègre un
enjeu fort d'éco-responsabilité,
notamment en renforçant les
actions d'inclusion numérique,
en favorisant l'éco-responsabilité,
et en travaillant de concert
avec tous les territoires**

Instauré par la loi du 8 juillet 2013, le service public du numérique éducatif fête bientôt sa première décennie. Le numérique est devenu aujourd'hui incontournable à l'école aussi bien pour les enseignants, les parents, les élèves ainsi que toute la communauté éducative et institutionnelle. Pour autant, les usages au quotidien du numérique éducatif restent un enjeu majeur pour construire un numérique plus responsable, en phase avec les enjeux écologiques de notre époque.

Comment ainsi donner accès au numérique à chaque élève et étudiant, en tout point du territoire, dans les meilleures conditions, tout en questionnant les usages éco-responsables du numérique ?



Sur le champ de l'éducation, la Banque des Territoires répond aux enjeux du numérique éco-responsable par une mise en dialogue de trois actions fortes porteuses de sens sur le plan social comme environnemental :

→ **Tout d'abord, la Banque des Territoires a investi dans le réseau de Fabriques solidaires et inclusives** [Simplon.co](https://www.simplon.co) dont l'ambition est de former le plus grand nombre au digital et à ses métiers, notamment les publics les plus éloignés du numérique. Simplon.co est un acteur très engagé dans le numérique éco-responsable puisque la structure est partenaire de l'Institut du Numérique Responsable (INR) et construit dans le cadre d'un groupe de travail dédié le référentiel de l'éco-conception du numérique afin de promouvoir des bonnes pratiques pour un numérique plus régénérateur, inclusif et éthique. Simplon a ainsi décidé d'adopter une démarche transversale afin que toute son offre de formation intègre les sujets du GreenIT.

→ **Le bâti scolaire est également une priorité d'action de la Banque des Territoires sur l'éducation**, qui trouve une résonance particulière dans la réflexion autour du numérique éco-responsable. Une expérimentation sur trois départements (Meurthe-et-Moselle, Indre-et-Loire et Yvelines) a été lancée en 2019 visant à accompagner par une offre en ingénierie territoriale les collectivités dans leurs projets de rénovation, construction ou réaménagement d'établissements scolaires. Concrètement, les équipes de la Banque des Territoires ont proposé d'accompagner les collectivités pendant 3 mois pour construire ou rénover des écoles ou des collèges afin d'en faire des lieux à la forme scolaire plus adaptée aux usages du numérique dans une dimension éco-responsable. L'approche de l'expérimentation se veut en effet holistique puisqu'elle concerne tant la mise aux normes d'efficacité énergétique du bâti scolaire que la prise en compte des évolutions en termes de développement durable en lien avec les aménagements liés aux usages numériques, notamment quand la commune, le département ou la région déploient en parallèle des équipements informatiques.

→ **Enfin, la Banque des Territoires porte une conviction forte en matière de solidarité éco-responsable autour du numérique éducatif dans les territoires.** Des réflexions prospectives sont en cours afin de faciliter l'accès à un équipement reconditionné pour les ménages à bas revenu dans les territoires.

Par exemple, des « Banques solidaires du numérique éducatif » pourraient offrir aux élèves identifiés par les services de l'éducation nationale et les collectivités territoriales des équipements informatiques reconditionnés afin de faciliter la continuité de leur apprentissage. La mise en œuvre d'un tel dispositif reposerait sur un appel aux dons d'ordinateurs auprès d'entreprises et de particuliers, la collecte du matériel informatique par les entreprises de recyclage (éco-organismes), le reconditionnement par des associations de réinsertion sociale agréées et la livraison aux écoles et établissements par des associations de réinsertion sociale. Ces banques locales de matériel pourraient également inclure un volet formation et sensibilisation au numérique, et seraient ainsi des lieux d'appropriation du numérique avec une forte dimension éco-responsable et inclusive.

[La Banque des Territoires](#) du groupe Caisse des Dépôts, porte des solutions concrètes de financement aux projets des collectivités territoriales, opère des mandats de l'Etat dans le cadre des Programmes Investissements Avenir et apporte son expertise auprès des institutions publiques locales et nationales. Sur le volet éducation, l'engagement de la Banque des Territoires en matière de développement durable s'inscrit dans le cadre des 17 Objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies.

Le quatrième de ces ODD vise à **assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité**, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie. La Banque des Territoires a construit un plan d'actions dédié au développement durable (PADD) composé de 22 actions qui intègrent notamment les enjeux d'éco-responsabilité autour du numérique dans le champ de l'éducation, par le biais de « territoires de compétences » pour mieux préparer les jeunes et moins jeunes aux métiers et usages de demain.

La Banque des Territoires soutient ainsi une approche inclusive et responsable du numérique dans les territoires pour donner accès au numérique à chaque élève et étudiant, dans les meilleures conditions, tout en prenant en compte les usages éco-responsables du numérique





Recension
par **Bertrand
Mocquet**,
Amue



- 1 | Logo Ademe
- 2 | Couverture
de "la face cachée
du numérique"

La face cachée du numérique



Un guide pour tous qui explique les impacts du numérique

Depuis novembre 2019, l'ADEME propose un guide «La face cachée du numérique», qui explique comment réduire l'impact du numérique sur l'environnement disponible dans la [collection Fiches pratiques](#). De presque 20 pages, ce guide propose de prendre conscience du numérique qui n'est pas virtuel et impacte des ressources bien réelles. Il est décomposé en 5 parties, La galaxie numérique : bienvenue dans le réel, Viser la longévité et la sobriété, Maîtriser le voyage et le stockage des données, Des usages et des services en évolution permanente et Pour aller plus loin.

Nous avons particulièrement apprécié la composition des ordinateurs portables ou smartphones en termes de matériaux (plastiques, métaux non ferreux ou ferreux, verre, céramique, métaux rares..) mais aussi leur recyclabilité partielle ou totale.

Le trajet d'une requête web, rien que 15000 kilomètres en distance moyenne, nous apparaît expliqué schéma à l'appui, comme une bonne prise de conscience de la réalité physique et géographique de l'Internet.

Il s'adresse au grand public ou à des personnes souhaitant expliquer l'impact environnemental du numérique à un public non spécialiste, en s'appuyant sur des schémas clairs et bien détaillés en données.



AU QUOTIDIEN

LA FACE CACHÉE DU NUMÉRIQUE

— RÉDUIRE LES IMPACTS
DU NUMÉRIQUE SUR
L'ENVIRONNEMENT

ÉDITION
NOVEMBRE
2019

CLÉS POUR AGIR



Résumé (source)

Les outils numériques nous intéressent et nous séduisent : amélioration des échanges, meilleur partage de l'information, communication instantanée, autant de nouvelles pratiques qui s'invitent dans notre vie quotidienne et notre travail...

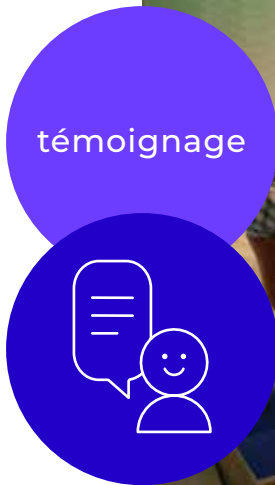
Mais ils ont aussi des impacts sur l'environnement :

- consommations d'énergie
- consommation de matières premières
- pollutions
- production de déchets...

En tant qu'utilisateurs, nous pouvons agir pour alléger ces retombées. Ce guide donne les conseils pratiques à appliquer au quotidien.

Le guide « la face cachée du numérique » est [accessible ici](#) →





1

auteurs

Ronnie Garcia,
Dirigeant
d'OVEA
et pilote de
la Factory
Numérique
responsable et
durable au sein
de Digital 113,
**Benjamin
De Capèle**

The GREEN IT Day, une journée pour passer à l'action

Depuis 2015, Digital 113 s'est emparé de la thématique du numérique responsable et durable. Le cluster des entreprises numériques d'Occitanie y consacre même une journée annuelle d'échanges et de réflexion, The GREEN IT Day, devenue référence nationale.



1 | Table ronde
introductive
The GREEN IT Day

2 | Ronnie GARCIA –
Dirigeant d'OVEA
et pilote de la Factory
Numérique responsable
et durable au sein
de Digital 11

3 | KPI de la journée
par Digital 113



L'événement, lancé pendant la COP 21, témoigne de la prise de conscience et de l'engagement de l'écosystème régional face aux défis environnementaux et sociétaux que pose la digitalisation croissante de l'économie. Depuis, The GREEN IT Day n'a cessé de gagner en visibilité. « Il y a cinq ans, nous étions réellement précurseurs. L'enjeu était surtout de sensibiliser le public aux impacts écologiques du numérique. Heureusement, les choses ont évolué et les entreprises ont commencé à prendre conscience du problème, explique Ronnie Garcia, dirigeant de la société Ovea, qui pilote la thématique au sein de la Factory "Numérique responsable et durable" de Digital 113. Nous sommes montés en puissance progressivement, et aujourd'hui, nous cherchons plutôt à inciter les participants à passer à l'action. The GREEN IT Day est une journée de partage des outils et bonnes pratiques qui fonctionnent. »

2



UNE VOCATION TRÈS PRATIQUE

C'est dans cette optique que le format de la manifestation a évolué à l'occasion de la 6e édition, qui a eu lieu le 8 octobre dernier sur le thème « Numérique responsable : vecteur de résilience pour les entreprises et collectivités ». Cette année, The GREEN IT Day était pensé comme un événement 100% digital. Le matin, une table ronde à la Cité de l'Économie et des Métiers de Demain à Montpellier, diffusée en direct en streaming, invitait à réfléchir sur les questions soulevées par le recours massif aux outils numériques à l'occasion de la crise sanitaire, en particulier la dépendance à quelques opérateurs mondiaux. L'après-midi, des ateliers très pratiques à distance permettaient aux participants

de poser des questions et de partager leur expérience sur des thématiques comme la sobriété numérique, les objets connectés ou encore la cybersécurité.

La digitalisation de l'événement a contribué à porter son audience au-delà des frontières de l'Occitanie. « Ce format a plu, nous avons eu beaucoup retours positifs du public, constitué en majorité de personnes travaillant dans des services informatiques ou impliquées sur les questions de RSE, mais aussi de simples curieux », détaille Ronnie Garcia. Car les sujets abordés concernent les entreprises et collectivités de toutes tailles et de tous secteurs, et également chacun dans sa sphère privée.

ENVERGURE NATIONALE

En 6 éditions, la qualité et la diversité des intervenants ont fait du GREEN IT Day une référence en France, et Digital 113 espère bien aller plus loin dans les années à venir. Ce succès résulte aussi de l'engagement dans la durée du cluster au travers de la Factory « Numérique responsable et durable », qui élabore des outils et des formations pour accompagner les entreprises sur la voie du Green IT. Le chemin sera long, mais Ronnie Garcia constate déjà des changements de comportement : « La période que nous vivons accélère les évolutions. Nous devons faire la transition vers le numérique en tenant compte de son impact environnemental. Certains signaux montrent un changement de culture : par exemple, de plus en plus d'entreprises achètent du matériel informatique reconditionné. Il y a quelques années, je n'aurais pas pu en dire autant », conclut le chef d'entreprise. Pour continuer à progresser, le rendez-vous est d'ores et déjà pris pour le 7^e The GREEN IT Day, le 7 octobre 2021.

Pour aller plus loin :
Quelques chiffres clés de la journée The GREEN IT Day du 8 octobre 2020.

[Plus d'informations ici](#) →



3





témoignage

auteur

**Christophe
Fernique,**
Conseiller
Environnement,
CCI Hérault

Réduire par trois l'impact environnemental d'un service numérique, c'est possible



Face au développement des usages numériques sans cesse croissants avec leurs impacts environnementaux associés, l'Ademe Occitanie, la Région Occitanie, la CCI Occitanie et Digital 113 ont engagé sur une période 3 ans (de 2017 à 2019) l'action régionale #GreenConcept pour accompagner 28 entreprises dans l'écoconception de leur service numérique.



Figure 1: Les partenaires de GreenConcept

Accompagnés par un groupement d'experts (Neutreo by APL, LCIE Bureau Veritas et GreenIT.fr), l'opération a permis d'évaluer 28 services numériques (pour des entreprises de toute taille et tout secteur d'activité) à l'aide

d'une même méthodologie d'analyse de cycle de vie simplifiée.

Les services numériques étudiés correspondent à des sites internet, des applications mobiles ou des solutions de l'internet des objets. Ils délivrent tous des actes métiers « assurer le pilotage d'un foyer en autoconsommation », « gérer les concours d'entrée d'une école », « superviser une centrale solaire »...

L'écoconception de service numérique est décrite dans le livre blanc édité par l'Alliance Green IT en 2017 et soutenue par 15 Clusters et fédérations du numérique en Europe.



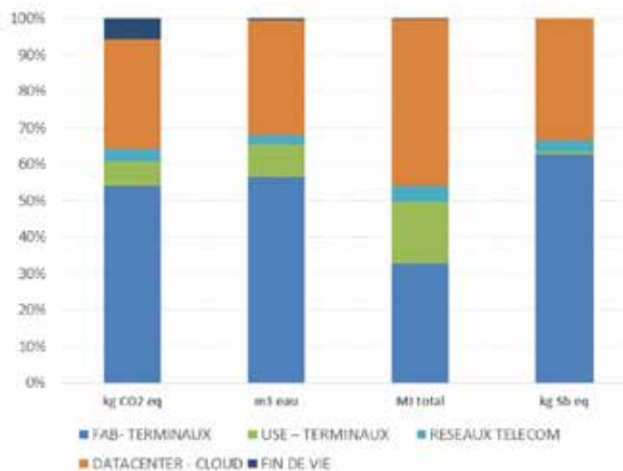
ANALYSE DES RÉSULTATS DE L'ACTION #GREENCONCEPT

Les 28 services numériques étudiés représentent, sur une année d'exploitation, un impact sur le dérèglement climatique évalué à 1 400 tonnes CO2 équivalent, soit l'équivalent de 11,5 millions de km en voiture ou 1 200 allers/retours Paris New-York.

On constate en moyenne sur l'ensemble des projets :

- La principale source d'impact se situe au niveau des terminaux, essentiellement sur la phase de fabrication qui représente entre 30% et 60% des impacts selon les indicateurs, et de manière moins significative sur la phase d'utilisation qui représente entre 1 et 17% des impacts selon les indicateurs.
- La partie datacenter/cloud est également significative et en moyenne, elle représente entre 30% et 45% des impacts environnementaux.
- Dans l'ensemble des projets étudiés, les impacts liés à la fin de vie sont négligeables car nous avons considéré que les déchets électroniques étaient pris en charge par des filières réglementées.

Cette action régionale a mis en évidence de nombreux leviers d'actions pour réduire les impacts environnementaux des services numériques. A l'échelle des 28 entreprises il est possible de diviser par 3 les impacts environnementaux des services numériques en intégrant les principes de l'écoconception.



Au-delà de l'environnement d'autres gains ont pu être constatés : renforcement de la compétitivité, meilleure visibilité, meilleure relation avec les clients, initiation d'une démarche interne associant les collaborateurs ...

Figure 2 : Répartition des impacts environnementaux à l'échelle des 28 services numériques étudiés

QUELLES ACTIONS POUR RÉDUIRE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES SERVICES NUMÉRIQUES ?

Quelques exemples de bonnes pratiques d'écoconception numérique préconisées dans le cadre de l'action #GreenConcept :

- préférer des équipements issus du reconditionnement,
- réduire le nombre de terminaux,
- concevoir en mode « mobile first »,
- simplifier le parcours utilisateur,
- dimensionner au plus juste ses besoins d'hébergement,
- proposer un mode « eco »
- ...



L'opération a mis en évidence que l'écoconception et le numérique responsable sont des démarches accessibles à toute organisation de la TPE au grand comptes public ou privé et quel que soit l'importance du service numérique (d'une petite application mobile à un important site internet marchand).

Le Livre Blanc #GreenConcept décrit 45 bonnes pratiques d'écoconception numérique. Chacun pourra s'en inspirer pour écoconcevoir un service numérique (du simple site internet vitrine à un complexe service digitalisé). Le livre blanc GreenConcept est [téléchargeable gratuitement ici / rubrique actualités.](#)



témoignage



auteur

Bertrand Mocquet,
Expert numérique à
l'Agence de Mutualisation
des Universités
et Etablissements (Amue)

Changement climatique, l'IT dans l'Enseignement supérieur... Quels lendemains ?

**Lors de la dernière conférence Educause,
Bryan Alexander a parlé de numérique
universitaire durable et des moyens
humains et matériels à engager pour
faire des campus, des lieux précurseurs.**

Quelle prospective peut-on faire dans l'espace nord-américain de l'Enseignement supérieur et de la recherche au sujet des technologies numériques utilisées sur les campus en regard du changement climatique ? Telle est la question générale de Brian Alexander lors du dernier congrès annuel d'Educause à Boston qui s'est déroulé en ligne. Bryan Alexander est un futuriste, chercheur, écrivain, conférencier, consultant et enseignant de renommée internationale, travaillant dans le domaine de la façon dont la technologie transforme l'éducation.

Dans cette courte conférence, moins d'une heure, le conférencier propose de donner dans un premier temps son point de vue systémique sur l'enseignement supérieur en Amérique du nord, en donnant quelques exemples individuels sans perdre de vue qu'il s'agit d'un système complexe. Puis il propose de prendre le recul sur la crise sanitaire, qui « s'est imposée à nous violemment », afin d'émettre des préconisations pour un campus durable.

➤ UN SUJET ENDOGÈNE AU CAMPUS...

Pour lui, se saisir du changement climatique dans l'Enseignement supérieur et de la recherche américain, c'est se focaliser sur « les collèges ou les campus universitaires, en pensant à l'environnement physique (...) l'environnement bâti, aux résidences, aux bâtiments administratifs, aux stades, aux bibliothèques, etc. » et comment « modifier tous ces éléments pour les rendre neutres en carbone. ». C'est aussi la gestion de l'énergie sur le campus et il rappelle que « Certains campus commencent déjà à produire de plus en plus d'électricité sur le campus, que ce soit par le biais du solaire ou de la biomasse ». Le transport vers/dans les campus est aussi un sujet à aborder selon lui.

➤ ... MAIS AUSSI EXOGÈNE

Il insiste aussi sur « la question des campus qui sont physiquement en danger par le changement climatique (...) parce que certaines régions sont confrontées à la montée des eaux ou à l'avancée des prairies ou du désert, auquel cas ces campus doivent en tenir compte » et se demande s'il ne manque pas de logique de collaboration (de mutualisation ?) entre universités pour résoudre ce problème ensemble. Il insiste sur le fait que ce n'est pas qu'un problème américain en Floride ou en Californie mais cela concerne aussi « l'Inde, (...) la Méditerranée, (...) le littoral africain ». Cette problématique a été observée comme résolue par le conférencier dans « des campus des Pays-Bas, des campus japonais et des campus du New Jersey qui essaient de mettre en place une sorte de réponse universitaire mondiale au changement climatique. »





➤ AU NIVEAU DES CAMPUS, LES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES DOIVENT CONTRIBUER POUR AMÉLIORER CETTE SITUATION

« La rénovation des bâtiments, l'installation de nouveaux bâtiments, le changement de l'environnement bâti » sont autant de sujets où les technologies interviennent avec de nouveaux problèmes d'infrastructure à résoudre. Le conférencier nous invite « penser à voir ce qu'il advient du travail universitaire en ligne » en s'appuyant sur la tendance simpliste que « le déplacement de plus en plus d'opérations du face à face vers l'Internet » serait « l'un des effets secondaires de l'atténuation du changement climatique ». Il nous rappelle que nous devons « nous efforcer pour rendre l'expérience de l'éducation en ligne beaucoup plus vivante et engageante. » ce qui provoquera à terme « une augmentation de la demande en matière d'informatique sur les campus ». Les technologies numériques consommant du carbone (par la consommation électrique), il existe un risque « que les gens soutiennent que nous devrions en utiliser moins. ». Les DSI devront alors gérer ce paradoxe, « par exemple, si l'impact sur le climat devient la mission du campus, imaginez ce qui arrive à la DSI du campus pour qui la réduction des postes clients est la clé de sa mission. »

Cette tendance locale pourrait être atténuée globalement en développant un monde universitaire plus open « éducation ouverte ou *OpenEducation*, les logiciels à source ouverte ou *OpenSource*, l'accès ouvert et l'enseignement ouvert ou *OpenAccess* »

➤ LA RECHERCHE CHANGERA

Pour le conférencier, la recherche évoluera par les nouvelles problématiques apportées par le changement climatique, pour apporter de nouvelles connaissances : cela touchera les disciplines historiques de recherche (réduction du nombre d'étudiants, de crédits de recherche...). Nous devons imaginer qu'il y aura « de nouveaux domaines de recherche qui se diviseront d'abord » : « par exemple, nous pourrions voir des mouvements de campus contre l'ingénierie pétrolière comme une activité majeure ». Il y aurait aussi certains domaines universitaires qui s'étendent et d'autres qui se contractent. Pour continuer cet argumentaire, il ajoute que « nous pourrions voir apparaître de nouveaux domaines ou de nouvelles disciplines. Au croisement entre les sciences humaines, les sciences naturelles cherchant des diverses formes d'atténuation du changement climatique ».

➤ ET LA PÉDAGOGIE UNIVERSITAIRE ?

En travaillant avec une génération d'étudiants plus sensibles à la cause du changement climatique et comment la réduire, « nous pourrions voir plus tard une sorte de changement de culture de l'enseignement et de l'apprentissage, des désirs de décoloniser les programmes d'études pour décoloniser le campus ou même une décolonisation totale ». Il faut également « s'attendre à des changements dans les modalités d'inscriptions, c'est-à-dire dans les cours que les gens suivent, dans les matières principales. » qui ne le seront plus et voir apparaître « des programmes de formation entier sur le climat ».



➤ PARLONS DU COVID MAINTENANT

Cette année de crise sanitaire « nous a fait détourner du regard du changement climatique », pour autant « nous pouvons en retenir des enseignements ». Il rappelle, en étant stupéfié de cela, que « nous avons rapidement mis en ligne la quasi-totalité de l'enseignement supérieur », que « toutes sortes d'innovations institutionnelles » sont nées. Pour mémoire il nous conseille la lecture de la proposition de Edward J. Maloney et Joshua Kim¹ : la crise a provoqué cela. Il insiste sur « une chose vraiment positive, qui est une sorte de renaissance du design pédagogique : dans la perspective du changement climatique, nous devons mettre les designers au premier plan. »

1 / Inside Higher
Ed. (2020). 15 Fall
Scenarios | Edward J.
Maloney & Joshua Kim.

Ce qui est arrivé aussi, est l'arrêt de la production polluante : « on nous a donné une sorte d'aperçu du monde où nous décidons de ne plus contribuer au changement climatique » mais il s'interroge sur ce que nous devons en faire de ce constat, une fois la crise sanitaire terminée.

Pour lui, la crise a démontré qu'« on nous a donné une sorte d'aperçu du monde où nous décidons de ne plus contribuer au changement climatique » où les décisions difficiles ont été prises malgré tout.

➤ POUR FINIR SUR QUELQUES SOURCES D'INSPIRATIONS

La première est de « que nos étudiants peuvent être étonnants (...) ils travaillent. Ils sont créatifs, réfléchis, engagés. Ils m'inspirent tous les jours. Je les considère comme un cadeau. »

La deuxième au lieu de répondre « à la terreur ou au stress en se retirant, en ne changeant rien, en protégeant à outrance », « il faut tendre la main, (...) c'est le moment idéal pour collaborer. Il ajoute que « le campus a pu apprendre les uns des autres au-delà des frontières nationales, au-delà des frontières des États, encore plus. » : il insiste sur un monde plus open.

Enfin, en troisième, nous devons développer notre « sens de la justice sociale et de l'équité. » pour construire comment nous pouvons faire face au changement climatique.

Citation de la conférence : Educause (2020).

Climate Change, COVID-19, and the Next Generation of Higher Ed IT. Brian Alexander

Transcription et traduction outillées par l'IDEFI, un grand merci à Samuel Calegari et Julien Lugand.



Résumé traduit du dernier Ouvrage de Brian Alexander (Source Editeur)

Les perspectives d'avenir des collèges et des universités sont incertaines. Les tensions financières, l'évolution des populations étudiantes et le développement rapide des technologies sont autant de défis importants pour les établissements d'enseignement supérieur du pays. Dans *Academia Next*, Bryan Alexander, futuriste et expert de l'enseignement supérieur, aborde ces tendances évolutives afin de mieux comprendre la prochaine génération d'étudiants de l'enseignement supérieur.

Alexander examine d'abord les développements économiques, démographiques, politiques, internationaux et stratégiques actuels en matière d'enseignement supérieur. Il explore également les développements internes à l'enseignement supérieur, notamment ceux liés aux inscriptions, à l'accès, au travail universitaire, à la certification alternative, aux agressions sexuelles et à la bibliothèque changeante, en accordant une attention particulière aux changements technologiques. Alexander va ensuite au-delà de ces tendances pour proposer une série de scénarios distincts et de réponses pratiques que les établissements doivent prendre en compte pour lutter contre la diminution des inscriptions, la réduction du soutien public et la prolifération des options technologiques. Soutenant que les forces qu'il met en avant ne sont pas spéculatives mais sont déjà en jeu, Alexander s'appuie sur un corpus de recherche riche, étendu et socialement engagé pour déterminer au mieux leurs résultats probables. Ce n'est qu'en prenant ces tendances au sérieux, écrit-il, que les collèges et les universités peuvent améliorer leurs chances de survie. *Academia Next*, une approche inhabituellement multidimensionnelle de l'enseignement supérieur américain qui considère les institutions comme des organismes complexes, offre une perspective nouvelle sur les collèges et universités émergents d'aujourd'hui et de demain.

Citation : Alexander, B. (2020). *Academia Next : The Futures of Higher Education*. Johns Hopkins University Press.





Le Programme des Nations Unies pour l'environnement, c'est vert, concret et durable !

En matière d'actions et d'outils qui favorisent le développement durable, le programme des nations unies pour l'environnement mise sur le concret et c'est réussi.



- 1 | Logo unep
- 2 | Toolkit
- 3 | Tableau
Détail des propositions
d'action liées
au numérique

➤ UN PROGRAMME DES NATIONS UNIES

Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (United Nations Environment Program – UNEP), créé en 1972, a un double objectif : coordonner les actions de l'ONU dans le domaine de l'environnement et assister les pays dans la mise en œuvre de politiques environnementales.

L'UNEP a un large panel d'activités et de responsabilités, notons par exemple la création du GIEC en 1988, l'élaboration de réponses rapides aux catastrophes environnementales, le développement de manuels de recommandations et traités d'applications,...

➤ UNE BOITE À OUTILS POUR LES UNIVERSITÉS

Titre « Greening Universities Toolkit V2.0 », l'UNEP publie en 2014 cette boîte à outils pour les universités vertes, dont le sous-titre se traduit par « Transformer les universités en campus verts et durables : boîte à outils pour la mise en œuvre ».

Ce guide démarre par des définitions, objectifs, risques, problématiques autour du sujet de la durabilité pour les universités.



Stratégies, indicateurs, initialisation de la transformation, communication, organisations, gouvernances, moyens, planification, énergie, ... sont les thèmes de ce document qui se conclut par des retours d'expérience d'universités à travers le monde. Ceux-ci sont assez détaillés et chiffrés ; une source d'inspiration.

↳ VERDIR SON CAMPUS NUMÉRIQUE ?

Clairement le sujet du numérique n'est pas au centre de cette publication. Toutefois, le « green IT » se retrouve au même niveau que, par exemple, la gestion de l'eau, la biodiversité, l'approvisionnement, les laboratoires durables...

Le numérique durable y est associé, page 50, aux enjeux de l'énergie et du changement climatique ainsi qu'aux matériaux, 2 des 4 thèmes de durabilité définis dans cette boîte à outils ; les deux autres étant eau et terrains.

La rubrique numérique, pages 59 et 60, propose de créer un plan spécifique « Green It » plutôt que d'intégrer le sujet dans des projets liés à l'énergie, à l'approvisionnement, aux déchets auquel le numérique participe.

À noter qu'en 2014, ce guide soulignait déjà la forte croissance de consommation énergétique liée au numérique.

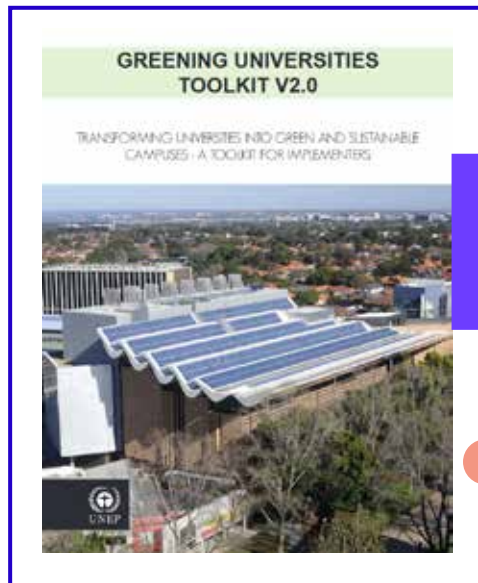
Le paragraphe « green it » se termine par un encart sur les normes et outils d'évaluations liés aux produits électroniques et surtout un tableau de propositions d'actions comme par exemple le recyclage, la mutualisation/centralisation des salles serveurs, la sensibilisation des usagers,... A découvrir en détail ci-dessous.



TABLE 4.10 ACTIONS TO SUPPORT THE "GREENING" OF UNIVERSITY INFORMATION TECHNOLOGY .

CATEGORY	ACTION
IT policy and behaviour change	Adoption and implementation of IT purchasing standards (eg. IEEE, EPEAT, etc.)
	"Switch off when not in use" awareness programs - posters, stickers, events and competitions, websites, awards and incentives
	Standard operating environments (hardware and software)
IT management and capital works	Reduce frequency of computer replacement programs - substitute software upgrades for hardware upgrades where possible.
	Centralised / dedicated server spaces to avoid dispersing server heat loads across multiple buildings.
	Computer reuse program, e.g. donation to community groups / schools.
	E-waste program.
	Ensure energy saving features are enabled.

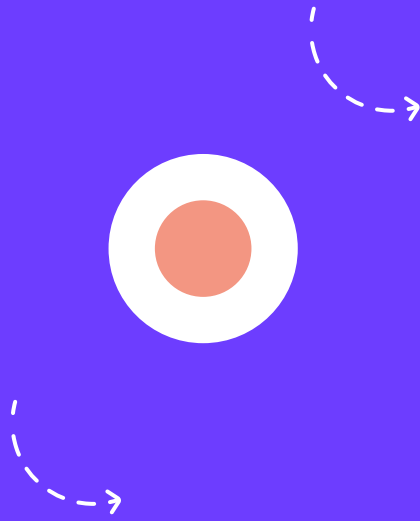
2



Pour aller plus loin :
la version complète de la boîte à outil proposée par l'UNEP, à lire ici →

3







auteur
**Département
Stratégie et
Programmation
des SI, Amue**

Open Data : la collection numérique en mode Européen



En septembre 2019, le numéro 5 de la collection numérique portait sur le sujet de l'Open Data dans l'enseignement supérieur et la recherche. Il apportait une vue d'ensemble du sujet et présentait des retours d'expérience d'établissement sur l'ouverture des données.

Des étudiants du master Dispositifs Numériques éducatifs (DNE) de l'université Bordeaux Montaigne ont, entre autre, traduit ce numéro en anglais sous la responsabilité pédagogique du responsable de master, Soufiane Rouissi, aujourd'hui Vice-Président numérique de l'université de Bordeaux. Il a été transmis à Eunis pour diffusion auprès de la communauté Enseignement Supérieur et Recherche Européenne. « Open Data and french higher education : opportunity to create new services » est son titre. Thank to students.



Enjeux du cloud :

le point de vue du MESRI

Lors du numéro 3 de la collection numérique, en mai 2019, nous rapportons les propos de Mehdi Gharsallah, le conseiller stratégique pour le numérique de la DGESIP au Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation entendus aux Assises du CSIESR à Strasbourg. On peut relire cet article en téléchargeant [la collection complète](#)

Un label pour accompagner le développement durable des universités & établissements

Retour sur la collection numérique de Janvier 2000 (p.14-15), où nous avons focalisé notre attention sur le label DD&RS de l'association CIRSES née du réseau national des responsables DD&RS, un Collectif pour l'Intégration de la Responsabilité Sociétale et du développement durable dans l'Enseignement Supérieur. C'est aussi l'occasion de lire comment il avait été mis en place dans une université.



Démarche DD&RS et nouvel outil numérique : pour un enseignement supérieur responsable à l'Université de Perpignan

Par Charles Ducharme, Collège étudiante en pilotage, Institut Culturel NPJ (Institut), Jean-Marie Marcoux, Ingénieur PhD, Nicolas Marty, IUT QUARSI, Furet Rousseau, E-moodle (développement durable) Université de Perpignan

Le 4 janvier 2000, le Comité de Labellisation DD&RS annonce le Label Développement durable et responsabilité sociétale à l'Université de Perpignan, avec trois autres établissements d'enseignement supérieur (ENSAE, ESCM Strasbourg - IUT Lille Doha). Comme le dit le site de l'Université de Perpignan : "Il s'agit d'un acte qui relève d'espérance pour l'établissement ? Quel est le lien avec les enjeux du numérique et du patrimoine immatériel ?

Le contexte
L'Université de Perpignan est un établissement d'enseignement supérieur pluridisciplinaire très actif. Elle compte une dizaine de facultés, un centre de recherche, essentiellement sur un campus principal à Perpignan et autour de 4 autres sites (Occidentale, Nord-Océan, Méditerranéenne, Catalane).

Le développement durable est un enjeu central de la stratégie de l'établissement. Elle a été inscrite sur le site de la Université de Perpignan en 1997, par exemple, dans le cadre de la mise en œuvre de la politique de développement durable. Elle a été inscrite sur le site de la Université de Perpignan en 1997, par exemple, dans le cadre de la mise en œuvre de la politique de développement durable. Elle a été inscrite sur le site de la Université de Perpignan en 1997, par exemple, dans le cadre de la mise en œuvre de la politique de développement durable.



Un des ateliers de travail de l'Université de Perpignan

5 axes fondamentaux pour une action durable structurée pour l'université

La démarche s'appuie sur une auto-évaluation de l'existant de la politique DD&RS. Elle est structurée autour de 5 axes fondamentaux : Gouvernance, Partenariat, Recherche, Gestion environnementale, Patrimoine social et éducatif territorial. Pour structurer ces axes, des ateliers thématiques ont été réalisés, impliquant l'ensemble des acteurs de l'établissement, permettant de réaliser une auto-évaluation de la situation des différents domaines de développement durable. La démarche s'appuie sur une auto-évaluation de l'existant de la politique DD&RS. Elle est structurée autour de 5 axes fondamentaux : Gouvernance, Partenariat, Recherche, Gestion environnementale, Patrimoine social et éducatif territorial.



Un des ateliers de travail de l'Université de Perpignan

La Labellisation DD&RS : quelques explications

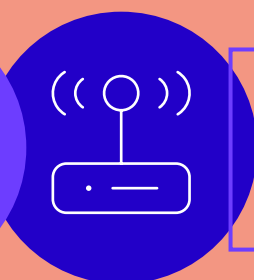
Un label DD&RS est un label d'enseignement supérieur durable et responsable.
Le label DD&RS est un label d'enseignement supérieur durable et responsable. Il est structuré autour de 5 axes fondamentaux : Gouvernance, Partenariat, Recherche, Gestion environnementale, Patrimoine social et éducatif territorial. Pour structurer ces axes, des ateliers thématiques ont été réalisés, impliquant l'ensemble des acteurs de l'établissement, permettant de réaliser une auto-évaluation de la situation des différents domaines de développement durable.

Une aide personnalisée au pilotage
Le label DD&RS est un label d'enseignement supérieur durable et responsable. Il est structuré autour de 5 axes fondamentaux : Gouvernance, Partenariat, Recherche, Gestion environnementale, Patrimoine social et éducatif territorial. Pour structurer ces axes, des ateliers thématiques ont été réalisés, impliquant l'ensemble des acteurs de l'établissement, permettant de réaliser une auto-évaluation de la situation des différents domaines de développement durable.

Le label DD&RS est un label d'enseignement supérieur durable et responsable.
Le label DD&RS est un label d'enseignement supérieur durable et responsable. Il est structuré autour de 5 axes fondamentaux : Gouvernance, Partenariat, Recherche, Gestion environnementale, Patrimoine social et éducatif territorial. Pour structurer ces axes, des ateliers thématiques ont été réalisés, impliquant l'ensemble des acteurs de l'établissement, permettant de réaliser une auto-évaluation de la situation des différents domaines de développement durable.

DD&RS

Le label DD&RS est un label d'enseignement supérieur durable et responsable. Il est structuré autour de 5 axes fondamentaux : Gouvernance, Partenariat, Recherche, Gestion environnementale, Patrimoine social et éducatif territorial. Pour structurer ces axes, des ateliers thématiques ont été réalisés, impliquant l'ensemble des acteurs de l'établissement, permettant de réaliser une auto-évaluation de la situation des différents domaines de développement durable.



auteur
**Département
Stratégie et
Programmation
des SI, Amue**



Ça bouge dans les conseils d'administrations des associations professionnelles du numérique universitaire !



Depuis la rentrée universitaire et malgré la période difficile, trois associations professionnelles ont renouvelé leur board, montrant ainsi une dynamique indispensable au numérique de l'ESR.

Bienvenue aux nouveaux élu(e)s ! On vous invite comme auteur(e)s si ce n'est pas déjà fait.



• **Association CSIESR** :

Lors de l'assemblée générale du 14 octobre 2020, le CSIESR a renouvelé son bureau et son conseil d'administration, en voici la composition

- M. Jean-Guy AVELIN, ingénieur de recherche
- Mme Elisabeth CHAUDOY, ingénieure de recherche (trésorière)
- M. Gérard CICHELEIRO, Institut National Polytechnique de Toulouse (secrétaire)
- M. Harry CLAISSE, Université de Technologie de Compiègne
- M. Julien DUPRE, Université de Strasbourg (vice-président)
- Mme Dominique COLLA, ESPÉ de Bordeaux
- M. Laurent FLORY, Université de Lyon
- M. Thierry KOSCIELNIAK, le Cnam
- Mme Nina REIGNIER-TAYAR, Université Grenoble Alpes (trésorière)
- Mme Marie-Ange RITO, Université de Bourgogne
- M. Pierre SAULUE, Université d'Angers (vice-président)
- M. Bruno URBERO, Cellule nationale logicielle (secrétaire)
- M. Dominique VEREZ, MESRI
- Mme Emmanuelle VIVIER LELOIRE, Université de Picardie Jules Verne (présidente)

L'assemblée générale du CSIESR s'est déroulée en ligne (Source Twitter @csiesr)





*les objectifs du Module A
Calendrier de toutes les formations
IH2EF/Amue pour les personnels
de direction de l'ESR*

• **Association VP NUM**

La dernière AG des VpNum s'est terminée avec l'élection d'un nouveau bureau:

- Mme Isabelle Olivier, Université Grenoble alpes (présidente)
- M. Pierre Boulet, Université de Lille (vice-président)
- M. Guy Melançon, Université de Bordeaux (vice-président)
- M. Guillaume Bourlet, Université Paris-est Créteil (trésorier)
- Mme Eve-Marie Rollinat-Levasseur, Université Sorbonne Nouvelle (Secrétaire)
- M. Ronan Tournier, Université Toulouse Capitole (Secrétaire)



Le nouveau bureau des VP-Nums (Source Twitter @vpnum)

Le nouveau bureau d'ANSTIA (Source Twitter @anstia)

• **ANSTIA :**

Suite à l'Assemblée Générale d'ANSTIA, le Conseil d'Administration d'ANSTIA est désormais composé de :

- Mme Sandrine Karam, Université de Limoges,
- Sophie Guichard, Le Cnam Paris,
- Valérie Martel, Université Jean Moulin Lyon 3,
- Corinne Parvéry, Bordeaux-INP,
- Vincent Lissillour, École des hautes études en santé publique Renens
- Jérôme Gallot, Université de Caen
- Stephen Lédé, Ecole centrale de Marseille, ex-Amue ; -)
- Irina Anelock, EPF, Paris.
- Emmanuel Pons, Université de La Réunion.



Structure du module
Séquence 1 : Saisir les enjeux de la stratégie numérique pour l'ESR
Séquence 2 : Se nourrir des pratiques des organisations publiques innovantes (Universités, l'Enseignement, Collectivités territoriales, Institutions...) par des retours d'expériences
Séquence 3 : Se saisir de la stratégie numérique et la approprier.
Séquence 4 : la faire évoluer et la partager.
Séquence 5 : Simuler un dialogue budgétaire

Intervenants El rouge de la formation,
 Renaud Arnéod, EN Université Reims Champagne-Ardenne, AC-SI-ESR
 Emmanuelle Vivier, DSI Université de Picardie Jules Verne, C200-200

En coordination avec
 David Essis, Ingénieur de formation, IQEF
 Bertrand Mocoquet, Chercheur au MICA, Expert numérique ABES

Module cycle de formation du supérieur

Intervenants	Présentation	18 au 19 novembre 2021	20 au 21 novembre 2021	22 au 23 novembre 2021	24 au 25 novembre 2021	26 au 27 novembre 2021
DSR	08 au 14 novembre 2021	15 au 17 novembre 2021	18 au 19 novembre 2021	20 au 21 novembre 2021	22 au 23 novembre 2021	24 au 25 novembre 2021
SNP + SI	08 au 14 novembre 2021	15 au 17 novembre 2021	18 au 19 novembre 2021	20 au 21 novembre 2021	22 au 23 novembre 2021	24 au 25 novembre 2021
SNP	08 au 14 novembre 2021	15 au 17 novembre 2021	18 au 19 novembre 2021	20 au 21 novembre 2021	22 au 23 novembre 2021	24 au 25 novembre 2021
SN	08 au 14 novembre 2021	15 au 17 novembre 2021	18 au 19 novembre 2021	20 au 21 novembre 2021	22 au 23 novembre 2021	24 au 25 novembre 2021
SNP	08 au 14 novembre 2021	15 au 17 novembre 2021	18 au 19 novembre 2021	20 au 21 novembre 2021	22 au 23 novembre 2021	24 au 25 novembre 2021
SNP	08 au 14 novembre 2021	15 au 17 novembre 2021	18 au 19 novembre 2021	20 au 21 novembre 2021	22 au 23 novembre 2021	24 au 25 novembre 2021
SNP	08 au 14 novembre 2021	15 au 17 novembre 2021	18 au 19 novembre 2021	20 au 21 novembre 2021	22 au 23 novembre 2021	24 au 25 novembre 2021

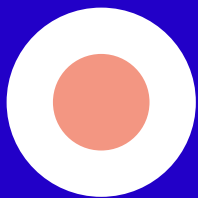
Formation des DSI-DSIN de l'Enseignement supérieur et de la recherche
 La suite du module A, Enjeux et mise en œuvre d'un schéma directeur numérique et ses différentes formes, du cycle de formation des DSI-DSIN se déroulera du mercredi **17 mars** au vendredi **19 mars 2021** à Chasseneuil du Poitou. Inscription sur le site de l'IH2EF.

#EDU20FR Restitution délégation française à Educause
 La restitution de la délégation française Educause aura lieu en ligne le vendredi **26 mars** au matin. Un rendez-vous pour la délégation CSIESR, UNIF, CNL et Amue de partager ce que nous entendons et voyons à l'international.

décembre 2020



+



amue.fr

+

prochains numéros

Le numéro de février 2021 sera consacré au numérique libre.
À suivre dans les prochains numéros: Automatisation des demandes usagers, RH et numérique, Usages et numérique universitaire (Saison 3)

+

103 bd Saint-Michel + 75005 Paris
Nos réseaux sociaux : @Amue_com

