



8

LE NUMÉRIQUE RESPONSABLE

1. REPÈRES : LE NUMÉRIQUE RESPONSABLE

La transition numérique

La transition numérique regroupe de nombreuses notions dans un périmètre mouvant. Il est donc difficile d'en donner une définition définitive. Les technologies employées ont fortement évolué ces dernières années et leurs performances permettent de redéfinir de nombreux processus dans les organisations. Ces nouvelles technologies facilitent, en effet, une communication en temps réel, une augmentation du stockage et du partage d'informations, le tout dans un mode virtualisé. C'est un secteur qui est désormais structuré. On y retrouve la fabrication de produits informatiques et électroniques, l'édition de logiciels, la programmation, le traitement et l'hébergement des données.

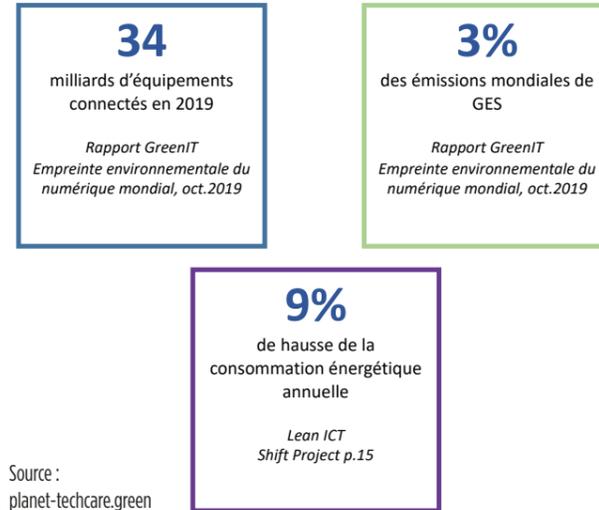


Source : Numeum

L'impact environnemental du numérique

Depuis quelques années, il y a une prise de conscience des conséquences de la transition numérique sur l'environnement. Cet impact résulte de l'ensemble de la chaîne du numérique. De la fabrication à l'utilisation, en passant par le recyclage, le numérique participe à hauteur de 3% des émissions mondiales de gaz à effet de serre (Source : rapport GreenIT 2019). En France, selon Numeum (Syndicat professionnel des entreprises du numérique), le numérique est à l'origine de 6,2% de la consommation d'énergie primaire, 5,2% des émissions de GES et 10,2% de la consommation d'électricité.

L'analyse du cycle de vie d'un objet numérique permet de décomposer les impacts environnementaux selon les différentes phases. La fabrication d'un ordinateur



Source : planet-techcare.green

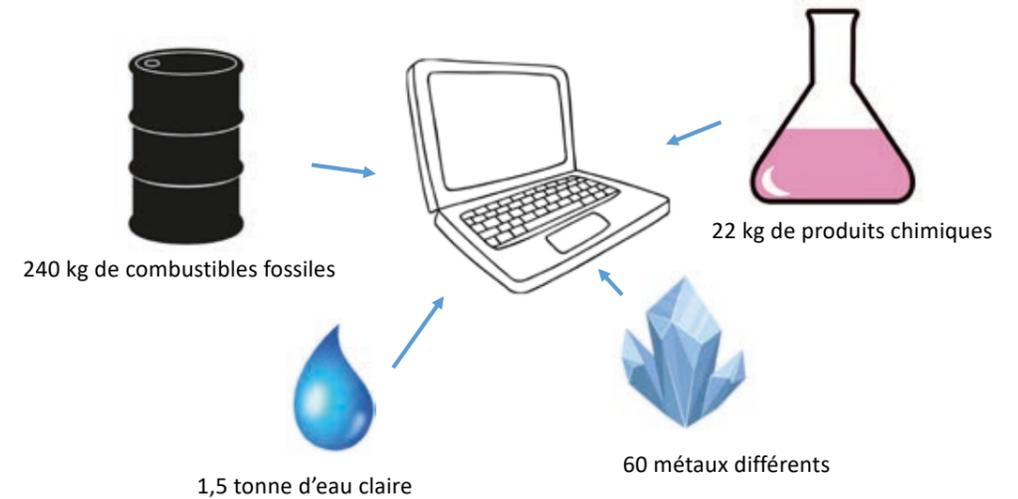
fait appel à des énergies fossiles, une quantité importante d'eau et des composants, notamment des métaux rares, dont la disponibilité s'avère réduite à quelques décennies.

Environ 340 millions d'ordinateurs ont été vendus dans le monde en 2021. La Chine reste le principal pays producteur, devant les Etats-Unis, Taïwan et le Brésil. Cette logistique mondiale a un poids non négligeable dans l'impact environnemental de ces appareils.

L'utilisation massive du numérique dans nos vies quotidiennes a aussi un impact considérable. Une enquête en 2018 de WeGreenIT sur l'utilisation des ordinateurs en entreprise a démontré l'importance des conséquences environnementales de la transition numérique du milieu professionnel. Selon cette étude, l'équipement des postes de travail (ordinateurs, écrans, périphériques) ainsi que les moyens des services informatiques (locaux, transports, équipements) représentent de 44 à 66% des impacts environnementaux globaux du numérique selon les entreprises. Cette étude souligne aussi que la consommation énergétique des centres informatiques n'est pas une source principale d'impact.

La durée de vie des équipements numériques a aussi son importance. Que ce soit pour les tablettes, les ordinateurs ou les téléphones portables, les consommateurs sont amenés à changer très

Pour produire un ordinateur, il faut :



Source : Numeum

régulièrement d'appareils, sans pour autant que cela soit nécessaire. En prenant l'exemple d'un ordinateur portable d'une durée de vie de 4 ans, son impact environnemental est de 250 kg équivalent CO₂ dont 68% liés à sa fabrication. Pour une durée de 8 ans, cela représenterait le double, soit 500 kg équivalent CO₂. Or, en conservant le même appareil pendant 8 ans, l'impact serait réduit à 330 kg équivalent CO₂.

Du Green IT à l'IT for Green

De la fabrication au recyclage, le numérique a un impact environnemental non négligeable. On peut ajouter à ceci un impact social mondial. En effet, la production de contenus peut être réalisée par des programmeurs officiant de par le monde dans des conditions difficiles. Le Green IT prend en compte cet aspect. Même si cette démarche doit encore se structurer au niveau international, elle est reconnue par différentes organisations militant pour le respect des conditions de travail de ces ouvriers du numérique.

L'IT for green est quant à lui l'adoption d'une démarche qui a pour enjeux de réduire les impacts environnementaux et sociaux d'un produit ou d'un service grâce à l'utilisation du numérique.

Les technologies numériques telles que l'intelligence artificielle, la 5G, les jumeaux numériques participent à la mise en place de solutions permettant l'atteinte des enjeux environnementaux. A titre d'exemple, on peut citer le déploiement du télétravail qui permet de réduire considérablement les déplacements, souvent source principale de création à effet de serre pour de nombreuses entreprises. Autre exemple, dans le monde de la construction, l'utilisation du BIM (Building Information Modeling) devient un outil incontournable de la transition énergétique et écologique, permettant de concevoir, réaliser et entretenir des bâtiments éco-responsables.

Évolution de l'impact environnemental moyen d'un ordinateur portable en fonction de sa durée d'usage

Impact pour un ordinateur utilisé 4 ans



Impact sur 8 ans pour un même ordinateur utilisé pendant 8 ans



Impact sur 8 ans pour un ordinateur renouvelé au bout de 4 ans



Source : Numeum

POUR ALLER PLUS LOIN |

- numeum.fr
Site de l'organisation professionnelle de l'écosystème numérique
- planet-techcare.green
Site de l'association pilotée par Numeum rassemblant un réseau d'acteurs engagés dans le numérique responsable

2. LE NUMÉRIQUE RESPONSABLE

Echange avec Vincent Courboulay, Maître de conférences HDR, Directeur scientifique de l'Institut du Numérique Responsable.

Présentation de l'INR, Institut du Numérique Responsable

L'INR (Institut du Numérique Responsable) est une association loi 1901. C'est un lieu de réflexion, de formation, de recherche et d'innovations sur le numérique responsable. Ce domaine s'inscrit dans une démarche qui prend en compte l'empreinte écologique, économique et sociale des technologies de l'information et de la communication.

L'Institut est construit autour de différentes valeurs :

- s'engager à être des acteurs de la transition écologique et sociétale du numérique ;
- concevoir des valeurs éthiques sur le numérique responsable et les faire appliquer ;
- former des professionnels du numérique aux bonnes pratiques pour valoriser leurs organisations ;
- être transparent sur les résultats des recherches, les études réalisées et les diffuser ;
- permettre la montée en compétences des membres sur des valeurs durables et innovantes dans une volonté de collaboration.

De nombreux groupes parmi lesquels Airbus, Pôle Emploi ou la Société Générale ont rejoint ce Think Tank où se côtoient des universitaires, des collectivités et des entreprises. Ces dernières s'intéressent à ce sujet pour plusieurs raisons. Tout d'abord, elles veulent comprendre les enjeux environnementaux et sociaux du développement de leurs activités numériques. Ensuite, cette prise de conscience leur permettra de piloter des actions concrètes dans ce domaine. Enfin, cette démarche a un impact évident sur leur image de marque vis-à-vis de leur écosystème (salariés, futurs salariés, clients, fournisseurs...).

Les missions de l'INR

Le numérique responsable puise ses origines dans la convergence nécessaire de la transition écologique et responsable et la transition numérique.

Au début de cette prise de conscience, les efforts se tournaient vers les impacts sociaux et environnementaux tels que les émissions de gaz à effet de serre, les conditions de travail, les extractions de minéraux afin de produire du hardware. La fabrication d'un ordinateur nécessite, en effet, des métaux rares et des ressources ayant un impact environnemental. Concernant le software, les conditions de travail des programmeurs sont très hétérogènes selon les pays. Il y a de nombreux salariés de l'ombre qui produisent du code dans le monde et dont les conditions sociales ne sont pas ou peu prises en compte. Les entreprises peuvent fermer les yeux face à ces situations. Elles peuvent aussi être responsable et prendre en considération ces aspects notamment dans leur bilan RSE.

L'INR souhaite aller au-delà de cet affichage et faire prendre conscience que le numérique n'est pas qu'immatériel. Il convient en effet de regarder l'intégralité du cycle de vie en prenant en compte le hardware, le soft et les conséquences de l'ensemble de leur impact sur les organisations.

L'INR a été fondé pour que les différents acteurs et utilisateurs du numérique prennent conscience de cette situation. Parmi ses missions, l'institut souhaite accompagner et aider les acteurs à comprendre et faire évoluer leurs pratiques vers un numérique responsable.

Les missions de l'INR

-  Promouvoir les meilleures pratiques Numériques Responsables
-  Aider les acteurs à comprendre et s'appropriier les valeurs du Numérique Responsable
-  Développer les moyens scientifiques, technologiques, logistiques, méthodologiques et sociaux existants ou à venir
-  Favoriser les échanges
-  Recenser et communiquer sur les expériences et expertises de ceux qui contribuent
-  Être facilitateur pour fédérer autour des projets ou initiatives

Source : INR (institutnr.org)

Les productions de l'INR

Les entreprises et organisations qui rejoignent l'INR ont déjà pris conscience de la nécessité d'un numérique responsable. La raison d'être de l'institut est de les accompagner dans cette démarche afin de démontrer qu'elle est réaliste et efficiente pour qu'in fine, d'autres acteurs rejoignent le mouvement. L'INR porte une démarche scientifique qui s'appuie sur quatre piliers : comprendre, mesurer, éviter, réduire. Des outils sont proposés afin de structurer les actions durant ces quatre phases.

Dans ce cadre-là, les productions de l'INR sont nombreuses : proposer des MOOC afin d'expliquer, développer des bases de données afin de mesurer, sensibiliser le grand public avec des journées thématiques. L'ambition de l'INR est d'aller plus loin que le simple constat et d'être un acteur du numérique responsable.

ZOOM

INR Institut du Numérique Responsable

La charte numérique responsable

L'Institut du Numérique Responsable a proposé une charte présentant les engagements respectés par les signataires. A ce jour, plus de 250 entreprises, associations ou acteurs publics ont signé ce texte, convaincus de l'importance de leur démarche. La charte amène les organisations à s'évaluer et s'améliorer continuellement. C'est aussi un outil de communication sur l'engagement auprès des fournisseurs, des clients et des collaborateurs.

Ci-dessous les points de la charte tels qu'ils sont définis par l'INR :

1. Parce que le numérique est un acteur majeur d'émissions de Gaz à Effet de Serre, d'épuisement des ressources et d'affaiblissement de la biodiversité, participant activement au changement climatique, nous nous engageons à optimiser les outils numériques pour limiter leurs impacts et consommations.
2. Parce que les services numériques peuvent être sources d'exclusion sociale, d'individualisation et d'obsolescence matérielle et logicielle, nous nous engageons à développer des offres de services accessibles pour tous, inclusives et durables.
3. Parce que l'avenir des organisations passe par un usage du numérique transparent et rassurant pour tous, nous nous engageons pour des pratiques numériques éthiques et responsables.
4. Parce que la transition vers un numérique responsable est indispensable pour assurer la résilience des organisations, nous nous engageons à rendre le numérique mesurable, transparent et lisible.
5. Mais aussi parce que le numérique est un formidable levier de création de valeurs, et parce que demain s'écrit aujourd'hui, nous nous engageons à favoriser l'émergence de nouveaux comportements et valeurs.

Retrouvez cette charte sur le site internet de l'INR : institutnr.org

3. LE NUMÉRIQUE DURABLE A BESOIN DE LA JEUNESSE POUR S'INVENTER

Emmanuel Monfrini, Directeur des formations Télécom SudParis, Institut Mines Telecom (IMT)

Entreprises, consommateurs et pouvoirs publics accordent une importance croissante à l'impact environnemental du numérique. Cependant, la problématique soulevée par ce sujet est complexe, et demande une pluralité d'expertises scientifiques et technologiques. Il devient donc prioritaire de former les nouvelles générations d'ingénieurs de façon adéquate à la thématique du numérique durable.

Que couvrent les enjeux du numérique durable ?

Le numérique durable couvre beaucoup de dimensions : la fabrication, la consommation, la production d'énergie — en particulier d'électricité — la gouvernance... et c'est d'ailleurs un souci car il faut parvenir à globaliser le problème et ne pas se concentrer simplement sur un aspect. Par exemple, si nous prenons uniquement la question de la consommation d'énergie, il est difficile de convaincre les usagers français de l'importance du sujet. L'électricité est produite majoritairement par le nucléaire en France, et son coût est faible, tant sur le plan économique qu'environnemental. Il faut donc prendre le problème de l'empreinte du numérique dans son ensemble, y compris au niveau politique. Quand on parle de numérique responsable, durable, sobre, lucide, ou encore raisonné, on touche à tout ce qu'il y a de plus personnel chez le consommateur, et donc on touche à une dimension politique.

Comment répondre à ces enjeux ?

Au fond, la seule chose que nous puissions faire, c'est bien former les ingénieurs et les experts de demain. Il faut leur donner une information citoyenne, les former à la controverse, aux questions complexes, pour qu'ils puissent appréhender la question numérique durable dans son entièreté. Nous ne

savons pas vraiment ce qu'est un ingénieur du numérique responsable ; il est encore trop tôt pour le dire. Il faut l'apport de la recherche, des entreprises, et surtout de la jeunesse pour cela.

Les formations actuelles d'ingénieur sont-elles inadaptées ?

Aujourd'hui, qu'est-ce que c'est une école d'ingénieurs ? C'est un gros tube par lequel passent les étudiants, et lorsqu'ils en ressortent ils sont prêts à mettre en œuvre ce que nous leur avons appris. La question du numérique durable demande de repenser cette conception de la formation. Les jeunes se sentent personnellement concernés, leur avenir est obscurci par la problématique environnementale. Les entreprises ont de nouveaux problèmes à résoudre dont les causes et les implications sont mal connues, et elles comptent sur la nouvelle génération d'ingénieurs pour y faire face. Ces problèmes touchent au recyclage, à l'éco-conception, aux matériaux, à l'énergie... Nous sommes donc dans une position où nous ne pouvons plus dire aux élèves ingénieurs : « Il n'y a qu'une unique solution au problème et on sait qu'elle existe ». Il faut reconnaître qu'ils vont être face à des problèmes dont on sait qu'ils n'ont pas une unique solution, et que c'est à eux de trouver la meilleure proposition.

Comment changer de paradigme de formation auprès des élèves ingénieurs ?

Il faut leur apprendre à discerner opinions et faits scientifiques. C'est là que l'éducation aux controverses joue son rôle. On ne peut pas leur dire ce qui est bien ou pas. On peut en revanche leur apprendre à lier les conséquences aux choix qu'ils feront, en fonction de leur éthique personnelle et de celle de la

société. La formation doit leur apprendre à maîtriser des concepts tels que l'effet rebond, l'impact de la surconsommation, etc. On attend aussi qu'ils soient capables de renoncer à des solutions numériques si une solution non-numérique est meilleure d'un point de vue environnemental.

Comment les étudiants perçoivent-ils ces enjeux ?

Les étudiants d'aujourd'hui appartiennent à une génération qui a toujours baigné dans les considérations environnementales. Ils sont conscients que cela touche à leur avenir proche. Par rapport à leurs études, ils montrent soit un caractère résigné, soit une motivation à s'impliquer. Il faut donc mettre en place des formations qui répondent à ces deux typologies d'étudiants. C'est ce que nous tentons de faire à Télécom SudParis avec, dans un premier temps, des enseignements sur le numérique durable en tronc commun qui donnent les bases à tout ingénieur en devenir. Pour les étudiants qui souhaitent aller plus loin, s'engager, nous proposons un parcours dédié au numérique durable. Ceux qui suivent ce parcours auront affirmé une volonté de travailler sur le sujet. Les autres auront la culture fondamentale pour le faire, mais sans forcément vouloir se spécialiser.

Que pensent les entreprises de ces nouvelles compétences ?

Cela dépend vraiment des entreprises et de leurs degrés d'implication. Il y a celles qui se contentent d'optimiser leurs processus avec le numérique, en logistique par exemple. Les compétences dont ces entreprises ont besoin sont proches des compétences historiques des ingénieurs. En revanche, il y a des entreprises qui désirent aller plus loin, qui veulent réaliser une transition plus profonde : passage à des flottes de véhicules hydrogène, diminution de la consommation de leurs infrastructures numériques, changement des comportements des collaborateurs... Pour ces entreprises, les compétences nouvelles des ingénieurs formés au numérique durable sont déjà précieuses.

Comment convaincre les entreprises récalcitrantes à intégrer ces compétences dans leurs effectifs ?

Ce n'est pas vraiment notre rôle de convaincre les entreprises. On ne peut pas leur dire ce qu'il faut faire ou non puisque ce sera justement la mission des futurs ingénieurs. Tout ce que nous pouvons faire, c'est transmettre des connaissances et des méthodes à nos étudiants, et leur indiquer les points de vigilance pour une réflexion globale. Mais à l'arrivée, c'est le marché ou la réglementation qui fixeront la décision des entreprises les moins engagées d'intégrer ou non ces compétences. Ce qui est certain en revanche, c'est que les entreprises qui travaillent avec nous sur ces sujets nous apportent des cas concrets de problèmes auxquels elles sont confrontées. Je peux constater qu'elles se nourrissent des réflexions et des solutions proposées par nos enseignants chercheurs et nos étudiants. Les entreprises en avance sur le numérique durable perçoivent le vivier d'étudiants comme une richesse et une opportunité.

