



Le numérique frugal au service de la décarbonation



Une publication du **Groupe de Travail**
« Décarbonation & Numérique Frugal »
de **Systematic**

Chapitre 1 : Le constat

Croissance de l'usage du numérique & envol des émissions de GES

Chapitre 2 : Le paradoxe

Adopter les technologies numériques pour réduire les émissions de GES

Chapitre 3 : l'impératif

Faire évoluer rapidement les pratiques

Chapitre 4 : l'urgent

Créer localement de nouvelles activités nativement décarbonées

Chapitre 5 : l'indispensable

Stimuler et soutenir le développement des solutions logicielles

Parole d'Experts



Systematic Paris Région s'est donné comme objectif de contribuer à la stratégie mondiale de décarbonation définie par l'Accord de Paris et d'aider les entreprises à s'inscrire dans une trajectoire conforme aux choix européens de NetZero en 2050.

Le groupe de travail Décarbonation & Numérique Frugal que nous avons créé en 2023, transversal aux hubs et enjeux, a l'ambition de documenter la place de la filière numérique, aussi bien dans la production d'outils et de services que dans les usages dans la production d'émission de gaz à effet de serre

Notre intuition est que le bilan global entre, d'une part, les émissions de gaz à effet de serre (GES) induits par la production et l'usage des outils numériques et, d'autre part, la réduction des activités génératrices de GES grâce à l'utilisation des outils numériques devrait être positif. Le numérique peut déjà permettre d'optimiser des activités impliquant l'usage d'énergies émettrices de CO₂, comme le transport ou l'agriculture, ou permettre la mesure et le contrôle de toutes les sources d'émissions de GES afin d'en permettre des optimisations ultérieures. Notre objectif est de démontrer la pertinence de cette approche et de fournir les éléments de méthode permettant à chaque entreprise comme à chaque particulier, de contribuer par un usage maîtrisé des moyens numériques à la baisse maîtrisée des émissions de GES.

A cette fin, nous avons collecté, à travers des sources fiables d'information, les résultats scientifiques comme les bonnes pratiques. Nous avons conscience que ce travail est inachevé, mais les enjeux considérables de la décarbonation, comme la nécessité d'une contribution étayée au débat public, nous ont incité à publier nos travaux en l'état de nos connaissances en fin 2024.

Il ne reste que 26 ans pour atteindre le Net Zero. Chaque instant, chaque geste compte alors que chaque année la planète dépasse les records de chaleur et de perturbations climatiques de l'année précédente.

La planète brûle. Le groupe de travail Décarbonation & Numérique Frugal ne veut pas regarder ailleurs mais agir, maintenant, avec les outils les mieux appropriés.

Pour commencer, il partage aujourd'hui avec vous son analyse de la situation et sa vision pragmatique et déterminée des pratiques à changer ainsi que des solutions à mettre en place pour inverser la tendance. Parce que oui, c'est encore possible !

Nous vous souhaitons une bonne lecture et vous invitons à nous rejoindre !

Le groupe de travail Décarbonation & Numérique Frugal de Systematic

NB : Systematic est déjà un acteur engagé dans la décarbonation des activités du numérique via la mise à disposition des acteurs économiques et collectivités d'une [cartographie de solutions liées à l'enjeu de la décarbonation et d'un numérique plus frugal](#)

Chapitre 2 : Le paradoxe

Adopter les technologies numériques pour réduire les émissions de GES

par Jean-Pierre Corniou, CEO, Agile-IT & Président de l'Enjeu Industrie & Services, Systematic
Ariane Piel, Ingénieur – Chercheur, CEA List
Arnaud Brun, Chercheur, Orange Innovation
Et Philippe Desbats, Responsable Programme Usine Numérique, CEA List

1. Stratégie de réduction des émissions de GES : mesures, données, motivations

L'apport décisif des technologies numériques se situe en amont des processus dans la conception de produits et de process dont la décarbonisation est conçue dès l'origine, *by design*, et en aval par le monitoring des installations permettant des corrections.

1. En effet si l'on sait mesurer un impact réel de la substitution d'usages sur un champ précis, par exemple la visioconférence vs le déplacement physique, il est très difficile de mesurer les effets diffus et plus encore l'effet rebond que les facilités d'usage numérique produisent, en rendant la consommation numérique facile, agréable, voire addictive. On voit bien que l'inventivité sans limite et l'utilisation massive des réseaux pour la vidéo entraînent une augmentation non contrôlée de la consommation électrique.
2. Ce sont, en revanche, les transformations de processus qui contribuent efficacement à la réduction des émissions

L'utilisation des technologies de l'information dans une stratégie de réduction des émissions de GES peut être activée pour répondre à plusieurs catégories de motivations :

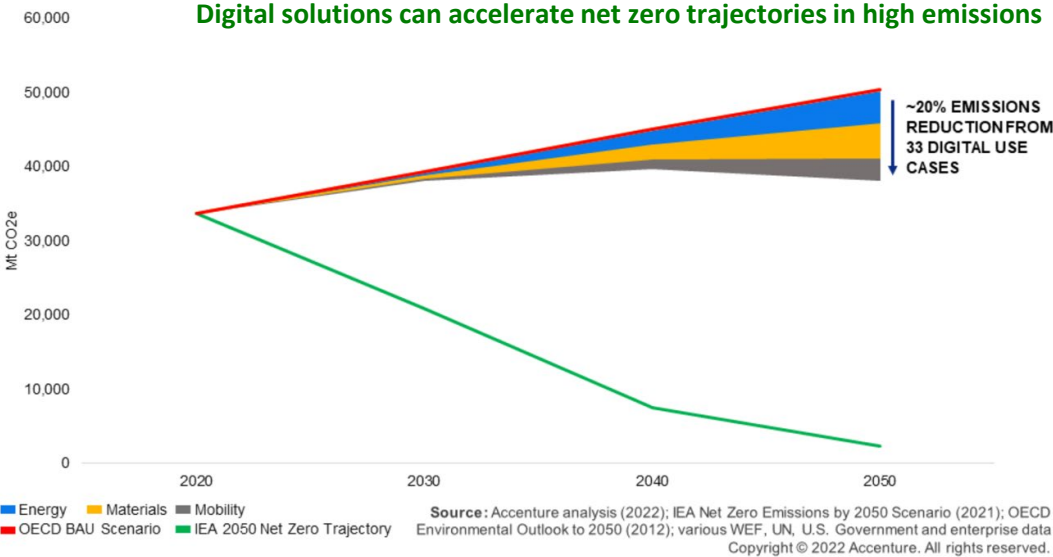
- La baisse des coûts énergétiques
- La recherche d'un surcroît d'efficacité opérationnelle
- L'amélioration de la maintenabilité des installations industrielles
- La recherche de financements additionnels exigeants en matière environnementale
- L'attractivité de la « marque employeur » pour recruter et stabiliser les compétences
- La réponse à l'engagement responsable des clients comme des employés

De fait, c'est à la nécessité de démontrer par des données fiables l'effectivité des pratiques de réduction volontaire et maîtrisée des émissions de GES que ces pratiques répondent.

Parole d'Experts

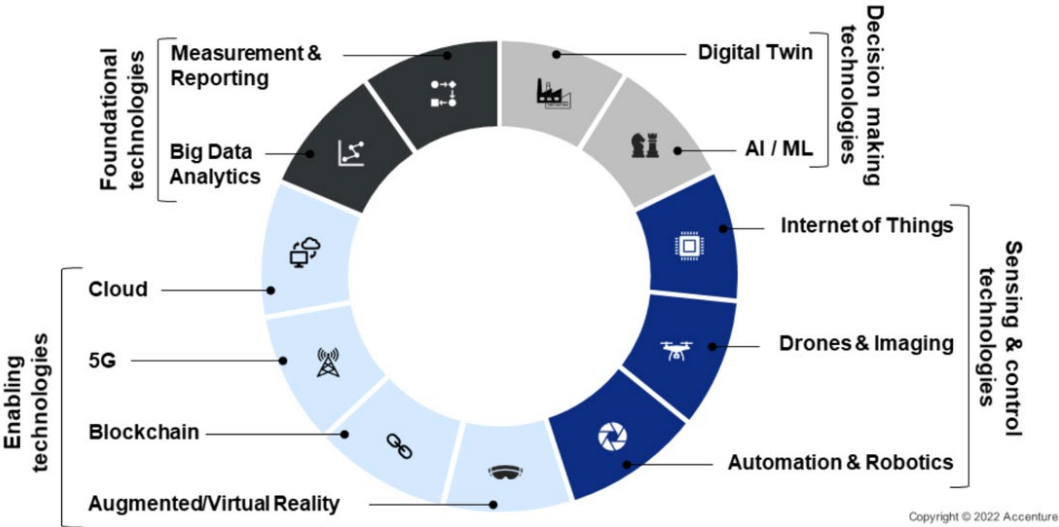


Ainsi le **World Economic Forum** met en avant l'efficacité des technologies digitales dans la réduction des GES selon les secteurs d'activité et lesquelles sont des alliées du secteur de l'énergie, mobilité et matériaux afin de réduire leur impact.



Source : World Economic Forum

The digital technologies that could drive decarbonisation in the energy, materials and mobility sectors



Source : World Economic Forum

Parole d'Experts



2. L'impact de l'utilisation du télétravail sur les émissions de GES

Une recommandation internationale de l'UIT-T* permet d'évaluer l'impact de l'usage par un autre secteur d'activité d'une solution TIC** sur les émissions de GES. La recommandation L.1480, approuvée en décembre 2022, propose une méthode pour mesurer l'impact global - qui peut être positif ou négatif - de la mise en œuvre d'une solution TIC* du point de vue des émissions de GES.

Orange a appliqué cette méthode dans le cas particulier de l'accélération de l'usage d'une application numérique de télétravail sur l'un de ses sites.

Cette méthode repose sur la prise en compte de l'ensemble des effets de la solution TIC étudiée, décrits dans un arbre de conséquences :

- **Les effets dit de premier ordre, induits par la solution numérique.** Par exemple, dans le cas du télétravail, il s'agit des émissions de GES dues à l'achat de terminaux rendus nécessaires par le télétravail (ex. achat d'un second écran ou d'une imprimante au domicile du télétravailleur), ou encore des émissions de GES des réseaux utilisés pour la mise en œuvre de la solution numérique de télétravail ;
- **Les effets de deuxième ordre, induits par rapport à une situation de référence, historique, sans accélération de l'usage du télétravail.** Il s'agit par exemple de l'effet de la modification des déplacements des télétravailleurs sur les émissions de GES (ex. suppression de certains trajets domicile-travail), ou encore du maintien de déplacements auparavant effectués sur le trajet domicile-travail (courses, activités sportives, etc.) ;
- **Les effets d'ordres supérieurs, liés aux changements de comportements induits par l'usage de la solution de télétravail, chez les employés et chez l'employeur.** Il peut s'agir de travailler certains jours depuis une résidence secondaire, de profiter de la réduction des temps de transport domicile-travail pour pratiquer une nouvelle activité (sport, etc.), du déménagement de certains collaborateurs permis par la mise en place du télétravail, ou plus généralement de tous les effets rebonds. Il s'agit également de la mise en place par l'employeur de bureaux partagés permise par la généralisation du télétravail permettant la réduction de la surface des locaux de l'entreprise, ou du réemploi des bénéfices financiers...

L'impact de l'utilisation du télétravail sur les émissions de GES dépend du site étudié (chaque site ayant ses caractéristiques : localisation, taille, nombre de collaborateurs, accessibilité en transports, etc.).

Orange a mis en œuvre cette méthode dans le cas particulier de son site d'Orange Atalante situé à Rennes, sur une base de 687 employés. L'évaluation de l'ensemble des effets de la mise en œuvre du télétravail sur ce site a nécessité la collecte de nombreuses données, issues du Système d'Information d'Orange et d'une enquête menée auprès des employés du site.

Ces travaux ont montré que la généralisation du télétravail sur le site d'Orange Atalante a permis d'éviter 65,0 tonnes CO₂-eq sur une année (2022).

Ils ont fait l'objet de la publication d'un [article](#), présenté en juin 2023 à l'occasion du [EuCNC & 6G Summit 2023](#) (European Conference on Networks and Communications) portant sur le thème « 6G for a Green and Digital transition ».

* L'UIT-T est le secteur de l'IUT traitant des questions techniques et de normalisation relatives aux télécommunications

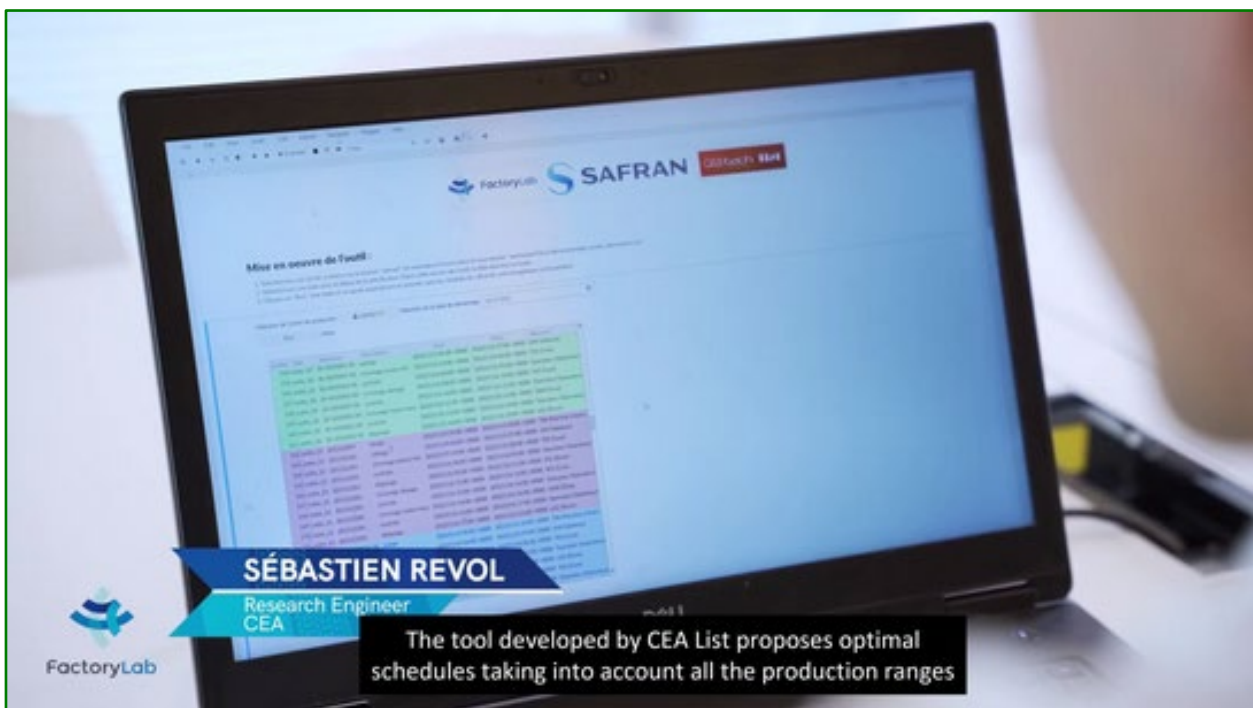
** TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

3. Projet OptimEnergie : relever le défi de la consommation énergétique industrielle

Le projet OptimEnergie permet d'identifier et d'optimiser les postes de consommation d'énergie dans les industries de production manufacturières.

Pour réduire l'empreinte carbone et la consommation énergétique des outils de production, il est nécessaire tout d'abord de bien comprendre les profils de consommation énergétique pour cibler les opportunités de gain les plus significatives, à savoir : le talon d'énergie consommée hors production et les procédés les plus énergivores.

Entrepris dans le cadre de FactoryLab, un programme d'accélération de l'innovation mené par le CEA List avec un consortium de PME, de grands groupes industriels et de laboratoires, le projet OptimEnergie a permis de concrétiser rapidement ces gains en identifiant les bonnes pratiques, puis en optimisant la planification de la production elle-même, selon des critères énergétiques bien définis.



L'objectif a été atteint grâce à un outil logiciel développé par le CEA-List, sur la base de sa plateforme Papyrus, et avec le concours de la société SHERPA Engineering.

Le résultat final est une méthodologie globale, fiable et duplicable, permettant d'évaluer la rentabilité des solutions envisagées.

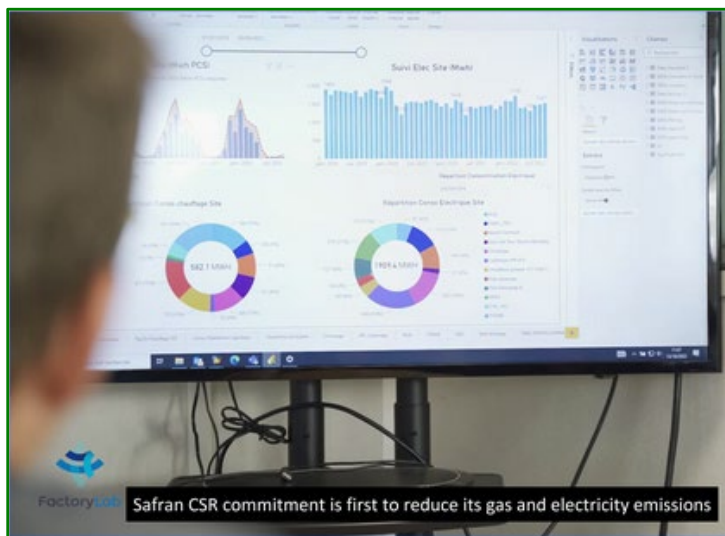
Cette méthodologie comprend plusieurs étapes, en fonction des objectifs et du niveau de maturité de l'industriel cible en termes de maîtrise énergétique.

Parole d'Experts



Dans sa version la plus complète, une campagne de mesures débouche sur une phase d'analyse qui identifie les facteurs d'influence. Cette base permet de modéliser, puis de simuler les consommations énergétiques des procédés. Un outil d'optimisation reposant sur ces simulations permet enfin de planifier la production en minimisant la consommation énergétique. L'ensemble du travail s'appuie sur une suite logicielle outillée, avec comme interface des tableaux de bord permettant aux opérateurs de visualiser les données et tester différents scénarios de production optimisés.

Le premier cas d'usage traité dans OptimEnergie a été proposé par SAFRAN Landing Systems, autour du procédé de chromage de son atelier de traitement de surface pour la production de trains d'atterrissage à Bidos (Pyrénées-Atlantiques). Les gains obtenus grâce à la planification optimisée varient de 10% à 50% selon les postes. Un succès qui ouvre un vaste potentiel d'applications pour cet outil.



Le projet OptimEnergie s'intègre également dans une réflexion plus large sur l'éco-innovation qui est en cours au CEA List. Ses équipes de chercheurs spécialisés en ingénierie systèmes et logiciels développent des méthodes et outils, comme la plateforme Papyrus, au service d'un numérique plus frugal et de la décarbonation de l'industrie, ceci dans une démarche d'éco-conception ou « Technology for Green ».

Remerciements aux partenaires de FactoryLab :

- Energiency
- Actemium
- Dassault Systèmes
- le Cetim
- Naval Group

qui ont contribué à la réussite du projet OptimEnergie.

Parole d'Experts



Les rédacteurs :



Jean-Pierre Corniou
CEO, Agile-IT
Président de l'Enjeu
Industrie & Services, Systematic



Ariane Piel
Ingénieur - Chercheur
CEA List



Philippe Desbats
Responsable Programme Usine Numérique
CEA List



Arnaud Brun
Chercheur
Orange Innovation

Ce second « Paroles d'Experts » du GT Décarbonation vous a plu ?

Nous vous donnons rendez-vous très prochainement pour le **Chapitre 3 : L'IMPÉRATIF – Faire évoluer rapidement les pratiques.**

Le GT Décarbonation en logos

Membres & partenaires