

LES TECHNOLOGIES DIGITALES

FACTEURS D'ACCÉLÉRATION
DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
DES ORGANISATIONS

SOMMAIRE

1	LES TECHNOLOGIES DIGITALES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT COMME FER DE LANCE DES POLITIQUES PUBLIQUES	3
2	ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX : 5 OBJECTIFS DE L'ONU À ADRESSER PAR LES ORGANISATIONS	4
3	LES TECHNOLOGIES DIGITALES REPRÉSENTENT UN POTENTIEL D'ACCÉLÉRATION DE LA TRANSITION	5
4	LES TECHNOLOGIES DIGITALES : 5 GRANDES FAMILLES DE CAS D'USAGES	7
5	LE POTENTIEL DE CES TECHNOLOGIES DIGITALES SELON LES SECTEURS D'ACTIVITÉS	22
6	QUELLES ACTIONS METTRE EN ŒUVRE ? UNE MATRICE DE PRIORISATION DES CAS D'USAGES POUR ÉCLAIRER LA PRISE DE DÉCISION	24

1

LES TECHNOLOGIES DIGITALES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT COMME FER DE LANCE DES POLITIQUES PUBLIQUES

Lors d'un discours devant le Parlement européen en mars 2023, la Présidente de la Commission Européenne, Ursula von der Leyen, rappelait l'objectif annoncé dans le Pacte vert pour l'Europe en décembre 2019 : atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 en s'appuyant notamment sur les technologies « net zéro », marché mondial dont la taille devrait tripler d'ici 2030¹ [1]. La Commission Européenne s'est en effet lancé le défi de « coupler la transformation verte et digitale »^[2].

« **La course est lancée** » souligne Ursula von der Leyen avec déjà mille milliards de dollars américains dépensés dans la transition écologique en 2022^[1]. Des investissements qui, multipliés par 3 à 6 par an, permettraient de limiter le réchauffement climatique à 1.5°C, d'après le GIEC^[3].

Les organisations publiques et privées sont toutes invitées à agir en faveur de cette transition, en concevant et déployant dès aujourd'hui les solutions technologiques innovantes qui répondront aux enjeux environnementaux de demain. Les entreprises européennes sont en tête, dont 30% sont considérées comme « digitalisées et vertes » contre 23% aux Etats-Unis^[4].

Les technologies digitales semblent ainsi être une des solutions visant à soutenir la transition durable.

Cependant, il convient de rappeler que ces innovations ne constitueront qu'une partie de l'équation et devront être couplées à d'autres stratégies d'optimisation et de transformation des organisations pour atteindre nos objectifs collectifs, notamment car elles représentent elles-mêmes un impact qui est considérable. **A ce jour, 4% des émissions de gaz à effet de serre globales sont déjà générées par le numérique, un chiffre qui devrait tripler d'ici 2025**^[5].

Le besoin de recourir à ces solutions doit donc être questionné pour chaque usage et son impact sur la planète et la société doit être mesuré et maîtrisé. Le bénéfice lié à l'exploitation technologique doit donc impérativement rester supérieur aux externalités négatives qui en découlent. Pour répondre à cet objectif, nous avons développé **un outil permettant d'évaluer le business case environnemental** de projets digitaux.

A L'ARRIVÉE, LES ENTREPRISES PARTICIPANT À LA TRANSFORMATION ÉCO-RESPONSABLE SERONT RÉCOMPENSÉES^[6] :

- **Elles obtiennent de meilleures performances financières :** l'indice boursier des entreprises fortement responsables dépasse de 2,3% celles des organisations moins responsables^[7].
- **Elles répondent à une demande croissante des consommateurs :** 31% d'entre eux souhaitent voir les entreprises intégrer les enjeux sociaux et environnementaux dans leurs décisions^[8].
- **Elles réduisent les risques financiers, d'exploitation, de réputation ou encore de non-conformité réglementaire^[9] :** une étude de 2022 estime, par exemple, que 1,4 billion USD d'actifs des entreprises de pétrole et de gaz sont non-conformes aux Accords de Paris (stranded assets).

Nous mettons cet outil à disposition de nos clients pour enrichir les phases de Go / No go ayant lieu à l'issue des activités de cadrage des projets avec des indicateurs environnementaux, au-delà des indicateurs classiques financiers ou opérationnels.

La question qui se pose est donc de savoir quelles sont les technologies digitales pertinentes qui permettront aux organisations de prévenir et résoudre les enjeux environnementaux du XXIème siècle tout en comprenant, limitant leurs impacts et en adaptant leurs activités.

¹ Dans un discours prononcé devant le Parlement Européen en mars 2023, La Présidente von der Leyen explique que le marché mondial des technologies utilisées pour atteindre les objectifs 'net zéro' doit tripler d'ici 2030. §4 "And if you look at the global market for net-zero technologies, it is set to triple by 2030".

2

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX : LES 5 OBJECTIFS DE L'ONU À ADRESSER PAR LES ORGANISATIONS

Pour aller au-delà des objectifs réglementaires, les entreprises doivent adopter une approche systémique des enjeux environnementaux. Il ne s'agit pas seulement d'agir sur le changement climatique et ses émissions de carbone mais, comme le propose l'ONU dans ses Objectifs de Développement Durable (ODD), de s'inscrire dans un modèle viable à long terme en considérant les défis de biodiversité, d'énergie, d'eau, d'agriculture, de prospérité économique ou encore d'éducation. 5 ODD en particulier sont dédiés à ces enjeux environnementaux.



[> voir annexes](#)

Nous sommes convaincus que sur tous ses aspects, la transition écologique présente à la fois des risques mais aussi des opportunités. Voici deux exemples concrets :

PG&E, une société américaine du secteur de l'énergie, a été accusée de mauvaise maintenance de ses réseaux électriques et donc de contribuer aux feux de forêt qui ont eu lieu en Californie, en 2018. L'entreprise ayant mal géré son réseau électrique durant cette forte période de sécheresse a contribué au désastre climatique. La société, jugée responsable par les tribunaux, a ainsi dû reverser 30 millions de millions de dollars américains, causant sa faillite^[10].

A l'inverse, adopter des pratiques responsables permet aux organisations de s'aligner avec un marché en évolution, à l'instar de l'entreprise de prêt à porter Patagonia dont les chaînes d'approvisionnement durables répondent aux aspirations de 38% des consommateurs cherchant à acheter « des produits fabriqués avec des matériaux durables »^[11].

3

LES TECHNOLOGIES DIGITALES REPRÉSENTENT UN POTENTIEL D'ACCÉLÉRATION DE LA TRANSITION

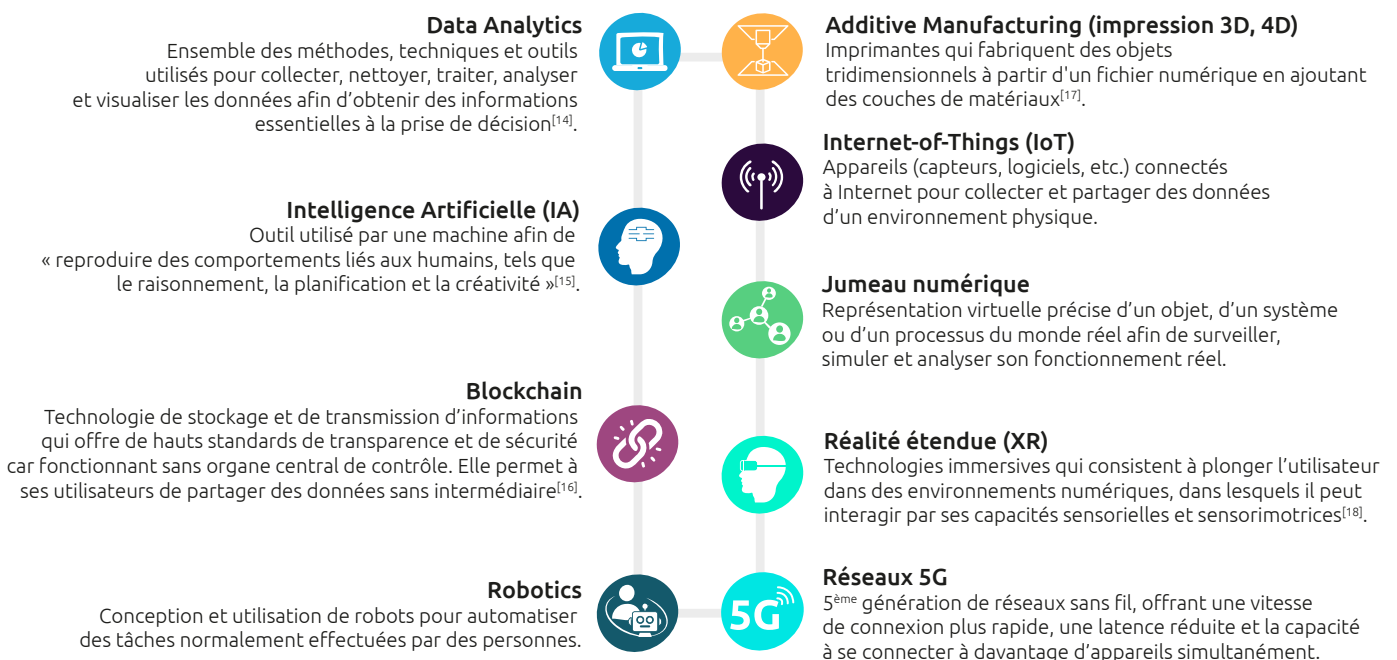
Dans le rapport « Fit for Net-Zero »^[12] publié en octobre 2020, nous décrivions avec Breakthrough Energy les cas d'usages technologiques qui permettraient de réduire les émissions de CO2 de 55% d'ici 2030 par rapport à 1990, respectant ainsi l'objectif fixé par le Green Deal : « Fit for 55 ». Ce rapport présente 55 « technologies vertes » telles que l'hydrogène, les giga-factories, l'électrification, les réseaux intelligents, la bioéconomie ou la capture, le stockage et l'utilisation du carbone, comme autant de solutions permettant aux organisations de contribuer à la neutralité climatique.

Le rapport explore également le rôle des technologies digitales dans la transition écologique des entreprises. Combinées aux « technologies vertes », elles ont un potentiel important d'accélération de la transformation, ce que souligne l'OCDE dans une publication de mars 2022 :

LES TECHNOLOGIES DIGITALES COMME L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, LA BLOCKCHAIN, L'INTERNET DES OBJETS ET LE CLOUD COMPUTING [...] FACILITENT LE PASSAGE À L'ÉCHELLE DE MODÈLES ÉCONOMIQUES ÉCORESPONSABLES^[13].

Dans l'étude qui suit, nous décrivons des cas d'usages permettant de résoudre des problématiques environnementales en s'appuyant sur une ou plusieurs des **9 technologies digitales** dominantes.

LES TECHNOLOGIES DIGITALES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT, ACCÉLÉRATEURS DE LA TRANSITION DES ORGANISATIONS





LES TECHNOLOGIES DIGITALES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT : 5 GRANDES FAMILLES DE CAS D'USAGES

Nous avons ici analysé toute technologie digitale permettant d'adresser des problèmes environnementaux, à condition de minimiser les externalités négatives liées à l'utilisation de la technologie en elle-même.

Au regard des enjeux qui attendent les organisations, et sur la base de notre expérience chez nos clients, nous estimons que plusieurs principes directeurs doivent nécessairement guider le déploiement de solutions technologiques digitales en faveur de l'environnement :

- **La minimisation de l'utilisation des technologies digitales** : l'intensité technologique du cas d'usage sélectionné et implémenté doit être calibrée en fonction des enjeux, dans une démarche low-tech.
- **La mesure des impacts de façon fiable et continue** : tout passage à l'action doit se faire sur la base d'un diagnostic environnemental quantitatif pour prioriser les chantiers environnementaux et éviter à la fois les fausses bonnes idées et les transferts d'impacts² ou effets rebonds³, et ainsi faire un usage intelligent et raisonné des technologies digitales.
- **Une approche systémique des enjeux environnementaux** : pour être exhaustives, les organisations doivent analyser et réduire leur impact sur la planète et la société à toutes les étapes du cycle de vie de leurs produits et en considérant l'ensemble des parties prenantes impliquées, internes comme externes.

² Les transferts d'impacts correspondent aux effets négatifs sur l'environnement d'une amélioration environnementale apportée sur une étape du cycle de vie d'un produit.

³ L'effet rebond désigne un accroissement de la consommation provoqué par la réduction des limites qui étaient jusque-là posées à l'usage d'un bien, d'un service ou d'une technologie.

Pour mener à bien cette transition écologique, les organisations doivent poser un premier diagnostic (piloter, prédire), avant de mener des actions ciblées (écoconcevoir, optimiser, réduire) :



PILOTER

Il s'agit avant tout de collecter des données pour mesurer et tracer l'empreinte environnementale du périmètre à étudier puis, sur la base d'un diagnostic, de définir une stratégie pour la réduire et la suivre à travers le contrôle de l'évolution des indicateurs étudiés (pollution de l'air, de l'eau, des sols, destruction de la biodiversité, etc.). Les capteurs connectés par l'Internet des objets (IoT) – qui collectent des données et détectent les changements dans un environnement – et l'imagerie satellitaire sont des exemples de sources de données cruciales que les plateformes de données et l'IA permettent ensuite d'analyser pour calculer les indicateurs environnementaux pertinents et leur évolution.

PRÉDIRE

Prédire l'empreinte environnementale d'un périmètre d'activité donné permet d'anticiper des tendances dans l'utilisation de ressources, de comparer des scénarios pour éviter une surconsommation ou un dysfonctionnement, et ainsi éviter certains comportements. Les algorithmes de l'intelligence artificielle (IA), et notamment le machine learning, permettent justement de générer rapidement des modèles de prédiction sur la base d'une volumétrie de données importante et de proposer des recommandations. Chez Capgemini, par exemple, l'initiative [Business for Planet Modeling](#) permet d'étudier la donnée pour modéliser les scénarios climatiques du futur pour nos clients. Le jumeau numérique, quant à lui, collecte des données propres à son jumeau physique : ces données représentent une source d'information d'autant plus pertinente à analyser par l'IA.



ÉCOCONCEVOIR



L'écoconception vise à limiter l'impact environnemental d'un produit à chaque étape de son cycle de vie (fabrication, transport, utilisation, fin de vie) en le concevant plus intelligemment. De l'information sur les matières premières utilisées lors de la fabrication peut être collectée par des capteurs (IoT) ou par analyse d'image (Data analytics et IA) pour choisir les matières qui minimiseront l'impact environnemental du produit. Un autre moyen de limiter la pollution associée à la fabrication ou à la fin de vie est d'utiliser ce qui est strictement nécessaire au processus de fabrication en « imprimant » les ressources uniquement requises grâce à l'additive manufacturing intelligent.

Les jumeaux numériques, quant à eux, peuvent représenter « virtuellement » l'impact de scénarios de fabrication avant d'écoconcevoir un produit ou un bâtiment.

Enfin, dans le cadre du transport, en particulier lorsque la chaîne d'approvisionnement s'étend sur plusieurs centaines ou milliers de kilomètres, la blockchain peut par exemple renforcer la transparence liée à l'extraction et l'exploitation de matières premières en assurant leur suivi.

REVALORISER VIA L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Les technologies digitales facilitent la gestion de la fin de vie avec la réintégration des produits dans l'économie en les réparant, les revalorisant et les réutilisant.

Des technologies comme l'impression 3D (additive manufacturing) facilitent la réparation avec les matériaux ou pièces les plus adéquats en limitant aussi les pertes associées.

Les jumeaux numériques, via la représentation virtuelle du produit, mettent en évidence les réparations à réaliser dans des zones moins accessibles ou visibles.

La blockchain facilite la revalorisation d'un produit, notamment auprès du consommateur final qui peut consulter « l'historique » du produit.

Enfin, l'IA et l'IoT sont utilisés dans le processus de fabrication pour suivre, trier et transformer les produits en limitant les pertes ou erreurs associées.



OPTIMISER ET RÉDUIRE

Toute activité d'une entreprise peut être optimisée afin de maîtriser l'impact environnemental sur l'ensemble de la chaîne de valeur, depuis l'achat de matières premières aux chaînes de production ou aux chaînes logistiques. En combinant analyse de données et intelligence artificielle, les organisations peuvent tracer, répertorier et ajuster en temps réel le transport ou la fabrication de leurs marchandises.

L'IoT et la robotique peuvent ainsi être déployées dans les usines pour repérer les produits ou matières premières à fort impact environnemental et à « agir » automatiquement sur les produits de la chaîne de fabrication afin de limiter les externalités négatives associées à la production.

Le jumeau numérique facilite la représentation des données de son jumeau « physique » pour adapter plus finement les procédés de production ou les infrastructures industrielles.

La XR peut permettre d'éviter le déplacement d'experts et limite ainsi la pollution liée à la maintenance et aux tests de production.



5 GRANDES FAMILLES DE CAS D'USAGES

DIAGNOSTIC

PILOTER		
Piloter les émissions de GES 	Piloter la consommation de matières premières 	Analyser le cycle de vie de produits ou bâtiments
Piloter la consommation et qualité de l'eau 	Analyser les performances énergétiques ou besoins en énergie 	Détecter les fuites d'eau, de gaz ou autres composants industriels
Piloter la qualité de l'air 	Assurer une traçabilité sur l'ensemble de la chaîne de valeur 	Analyser l'évolution de la biodiversité










PRÉDIRE	
Anticiper l'impact d'un produit, bâtiment, organisation sur son environnement 	Prédire les changements météorologiques et climatiques
Anticiper les opportunités associées à la fin de vie d'un produit 	Prédire les besoins en ressources
Prédire les besoins liés à la gestion de la chaîne de valeur 	Faire des scénarios sur l'adaptation de la biodiversité au changement climatique

ACTION

ÉCOCONCEVOIR	OPTIMISER ET RÉDUIRE
Identifier les matières premières à plus faible empreinte environnementale 	Optimiser et réduire l'énergie utilisée
Produire localement un produit fini en limitant l'utilisation des ressources 	Éviter les déplacements
Fabriquer un produit ou bâtiment de façon frugale 	Optimiser la chaîne de production
Réparer des produits en utilisant peu de matière en entrée 	Réduire et mieux trier les déchets
Revaloriser les ressources ou produits utilisés 	Adapter la production à la demande
Limiter les impacts environnementaux associés à la réparation et à la réutilisation 	Optimiser la gestion des stocks
	Optimiser le tri des matériaux à recycler
	Optimiser les trajets et itinéraires




RAPPEL DES CAS D'USAGES

<p>Piloter les émissions de GES</p> 	<p>Piloter la consommation de matières premières</p> 	<p>Analyser le cycle de vie de produits ou bâtiments</p> 
<p>Piloter la consommation et qualité de l'eau</p> 	<p>Analyser les performances énergétiques ou besoins en énergie</p> 	<p>Détecter les fuites d'eau, de gaz ou autres composants industriels</p> 
<p>Piloter la qualité de l'air</p> 	<p>Assurer une traçabilité sur l'ensemble de la chaîne de valeur</p> 	<p>Analyser l'évolution de la biodiversité</p> 

PROTECTION DES ZONES À RISQUES DANS LE DÉSERT DE MOJAVE

/ ONG écologiste

Protection de l'environnement

- **Contexte** : Le désert de Mojave est un paysage riche en faune et en flore. Depuis des millions d'années, des tortues du désert, aigles royaux, insectes et cactus uniques ont élu domicile dans ce désert. Les plaines ouvertes et sablonneuses du désert sont également un lieu de prédilection pour la pratique illégale du tout-terrain, qui constitue une menace pour son écosystème fragile. Sur une telle étendue, il est presque impossible de localiser les zones de hors-piste, et donc de savoir où intervenir et aider à prévenir la dégradation de l'écosystème.
- **Solution** : Capgemini a mis au point un POC (Proof Of Concept) pour étudier les images satellites et identifier les pistes créées par les véhicules tout-terrain. Cet outil permet l'identification précise d'objets non naturels (la plupart étant des routes, des pistes, etc.). Ces données sont ensuite comparées à d'autres informations pertinentes, telles que les zones de nidification d'espèces protégées comme la tortue du désert de Mojave. Cela a permis d'identifier et mesurer la dégradation des terres, de réaffecter les ressources en fonction des besoins spécifiques de chaque lieu et d'exécuter des mesures de protection afin de préserver les terres de manière plus efficace.
- **Technologies** : Intelligence artificielle, Machine learning, Computer vision 

Bénéfices des technologies



L'identification des zones illégales hors-piste demande une forte réactivité de détection. C'est pourquoi la rapidité d'analyse et de transmission des informations, permise par l'IA, est clé.

L'imagerie satellite permet de capturer a de nombreuses données et images précises. L'IA les analyse pour en déduire les changements de végétation, prédire les changements futurs et proposer des leviers de restauration de la végétation et de création de nouveaux habitats.

• **En savoir plus** : <https://www.capgemini.com/gb-en/news/inside-stories/mojave-desert/>

CENTRE DE COMMANDE ÉNERGÉTIQUE (ECC) DES BÂTIMENTS

/ Capgemini
Énergie, bâtiment

- **Contexte** : Capgemini s'est fixé des objectifs de réduction d'émissions de carbone ambitieux à court et long terme, validés par la norme SBTi, notamment une réduction de 90 % de l'ensemble de ses émissions de scope 1, 2 et 3 d'ici 2040. Pour y parvenir, un de ses axes d'action est la performance énergétique.
- **Solution** : Nous avons développé un Centre de Commande Energétique (ECC), basé sur une approche data-driven et la digitalisation pour surveiller et gérer les performances de nos campus en Inde. Des capteurs IOT sont connectés à l'ensemble des actifs immobiliers et énergétiques, l'évolution de ces derniers étant ainsi pilotée et anticipée selon plusieurs métriques telles que la qualité de l'air intérieur, l'intensité énergétique, l'intensité hydrique, la santé des actifs critiques, les opérations critiques, la production d'énergie renouvelable ou encore la performance globale. En outre, ils surveillent et améliorent la performance énergétique des bâtiments et des actifs sur les campus de Capgemini et prévoient leurs besoins de maintenance. Depuis son lancement, l'ECC a déjà permis de réduire de 29% la consommation énergétique des bâtiments, de 25% les dépenses d'entretien et de 30% l'utilisation des équipements.
- **Technologies** : IOT, Intelligence artificielle, Machine learning  







Bénéfices des technologies

L'IOT collecte en temps réel un grand nombre de données sur les actifs immobiliers.

L'IA analyse rapidement ces données afin de proposer des recommandations pour améliorer la performance des bâtiments et anticiper de futurs besoins.


- En savoir plus : <https://www.capgemini.com/in-en/solutions/capgemini-energy-command-center/>

RAPPEL DES CAS D'USAGES

<p>Anticiper l'impact d'un produit, bâtiment, organisation sur son environnement</p> 	<p>Prédire les changements météorologiques et climatiques</p> 
<p>Anticiper les opportunités associées à la fin de vie d'un produit</p> 	<p>Prédire les besoins en ressources</p> 
<p>Prédire les besoins liés à la gestion de la chaîne de valeur</p> 	<p>Faire des scénarios sur l'adaptation de la biodiversité au changement climatique</p> 

DÉTECTION ET PRÉDICTION DES INSTABILITÉS POUR RÉDUIRE LA POLLUTION LIÉE À LA FUSION NUCLÉAIRE

/ ITER Énergie

- **Contexte** : Aujourd'hui, seulement 30% de l'énergie produite provient de sources renouvelables. Le projet d'envergure internationale « ITER », (en latin « chemin »), qui signifie « Réacteur thermonucléaire expérimental international », cherche à produire de l'énergie propre en reproduisant le comportement du soleil : par fusion nucléaire. Le potentiel énergétique est immense : la fusion des atomes d'hydrogène permettrait de produire 4 fois plus d'énergie que la fission nucléaire (à masse égale) et 4 millions de fois plus qu'une réaction chimique issue de la consommation de pétrole, de gaz ou de charbon. Néanmoins, les conditions de la fusion se font dans des conditions techniques très complexes, à des températures extrêmes.
- **Solution** : Capgemini travaille sur le projet ITER depuis 15 ans, en participant activement à toutes les phases du projet : ingénierie, gestion de projet et construction. Cette collaboration implique l'utilisation de compétences et de ressources en ingénierie de pointe pour répondre aux défis techniques complexes posés par ITER. Ainsi, Capgemini a développé les briques d'un jumeau numérique, offrant la possibilité de :
 - > Construire un modèle numérique 3D du réacteur intégrant l'ensemble des données (exigences, métadonnées, mesures, etc.) utilisées et accessibles par toutes les parties prenantes tout au long du cycle de vie du projet
 - > Extraire et visualiser les éléments techniques démontrant la déclinaison des exigences
 - > Identifier les conflits de conception entre les différentes disciplines
 - > Estimer les impacts en coûts et en délais de différentes modifications afin de choisir la plus pertinente pour le projet/produit
 - > Réaliser des simulations et des modélisations virtuelles des différentes étapes de la construction
 - > Comparer en temps réel l'avancement physique avec le design et le planning pour assurer la cohérence
- **Technologies** : Jumeau numérique 

Bénéfices des technologies

L'intégration du jumeau numérique au projet ITER offre de premiers avantages environnementaux :

- > Optimiser le volume des bâtiments par simulation des flux de process
- > Accélérer l'intégration d'éléments de design pour limiter le re-engineering
- > Améliorer la détection et la prévention des erreurs (diminution des redos)

A plus long terme, avec un prototype de jumeau numérique abouti, cela permettrait aussi de :


- > Minimiser l'utilisation de ressources matérielles et énergétiques
- > Éviter les essais en condition réelle
- > Faciliter le passage à l'échelle du projet, en s'appuyant sur la bibliothèque digitale développée

- **En savoir plus** : <https://www.capgemini.com/news/inside-stories/iter/>
<https://www.nationalgeographic.fr/sciences/2023/01/avancee-historique-dans-la-recherche-nucleaire>
<https://www.youtube.com/watch?v=HpDmXVOPeRM>



ANALYSE PRÉDICTIVE POUR FAVORISER L'EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE ET LA FIABILITÉ

/Aveva
Énergie

- **Contexte** : Les raffineries et usines chimiques des industries pétrochimiques souhaitent réduire leur impact sur l'environnement. Elles doivent agir à plusieurs niveaux pour limiter :
 - > La consommation énergétique, lors du démarrage et de l'arrêt des équipements et usines ou pour répondre à des besoins logistiques
 - > Les pertes de matières premières utilisées pour réparer et remplacer les équipements
 - > La pollution de l'eau, lors du processus de maintenance
 - > Les émissions de gaz à effet de serre, issues du processus de fabrication, de maintenance et/ou liés aux incidents
- **Solution** : La technologie numérique AVEVA Predictive Analytics est utilisée dans ce contexte pour prévenir les impacts liés aux incidents sur les équipements critiques des industriels (les compresseurs, les turbines, les chaudières turbines, etc.). Elle s'appuie sur l'intelligence artificielle pour détecter des anomalies avec plusieurs semaines ou mois d'anticipation. Les défaillances anticipées permettent de prioriser les activités de maintenance à réaliser sur les équipements ou dans l'usine, en fonction de leur niveau de criticité et d'impact potentiel sur l'environnement.
- **Technologies** : Intelligence artificielle 

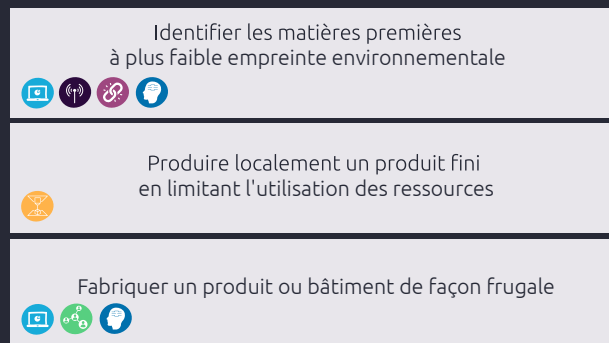
Bénéfices des technologies

Sur une année et en considérant un seul équipement d'une raffinerie, AVEVA Predictive Analytics a permis de réduire son empreinte de :

- > 1 MWh d'énergie grâce à la limitation des démarrages et arrêts des machines ainsi que des déplacements de l'équipe de maintenance
- > 10 tonnes de matériaux en réduisant les incidents et donc les besoins en pièces détachées et déchets associés à la maintenance
- > 13 tonnes de CO₂e à la réduction des émissions directes (brûlage de gaz)


- **En savoir plus** : <https://www.capgemini.com/in-en/solutions/capgemini-energy-command-center/>

RAPPEL DES CAS D'USAGES



ÉCOCONCEPTION DU VÉLO DE COURSE DU FUTUR EN CHOISSANT DES MATÉRIAUX PLUS RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT ET RECYCLABLES

/ Décathlon Retail

- **Contexte** : Les équipes de Décathlon travaillent depuis 2019 à l'écoconception de leurs produits, avec 400 produits éco-conçus la première année, 800 en 2020 et l'objectif est d'atteindre 100% de produits éco-conçus d'ici 2026. L'enjeu est de pouvoir concilier « émotionnel, performance, processus de fabrication et poids environnemental », ce qu'explique Charles Cambianica, chef de projet des équipes de design avancées de Décathlon, lors de la Design Night organisée en ligne par l'éditeur américain de logiciels Autodesk.
- **Solution** : Pour atteindre leurs objectifs, les équipes de designers ont choisi de s'appuyer sur une méthode de « conception générative » qui s'appuie sur l'intelligence artificielle. Concrètement, l'IA permet de proposer les meilleures combinaisons et options géométriques pour le produit, à partir de plusieurs données d'entrée qui lui sont fournies (contraintes techniques telles que le poids, les fixations du vélo ; de sécurité ; de fabrication...). L'IA permet d'étudier et de simuler un grand nombre de scénarios jusqu'à obtenir les résultats attendus. Décathlon s'est appuyé, pour déployer cette solution, sur le logiciel Fusion 360 d'Autodesk.
- **Technologies** : Intelligence artificielle 

Bénéfices des technologies


L'IA générative aura ainsi permis de réduire le nombre de matériaux utilisés et de privilégier des matériaux recyclables tout en respectant les objectifs techniques et d'ergonomie fixés. Ce qui était pensé initialement comme une méthode de réduction des coûts et d'optimisation des processus de fabrication, aura aussi eu un impact positif sur l'environnement. Decathlon pourrait aussi intégrer, demain, des objectifs de réduction de l'empreinte carbone « by design ».

- **En savoir plus** : <https://www.usine-digitale.fr/article/comment-decathlon-a-utilise-la-conception-generative-pour-prototyper-le-velo-de-course-du-futur.N1024109>
<https://www.thegood.fr/quand-lia-facilite-leco-conception-lexemple-de-decathlon/>



RÉDUCTION DU NOMBRE DE COMPOSANTS ET OPTIMISATION DU PROCESSUS DE FABRICATION

/Safran
Industrie

- **Contexte** : En 2021, Safran ouvrait une usine de fabrication additive à Bordeaux : un campus qui vise à concevoir, prototyper et produire de façon industrialisée des pièces telles que les moteurs d'avions, les moteurs d'hélicoptères, les équipements de défense, etc. L'enjeu est de s'appuyer sur la fabrication additive (impression 3D...) pour faire des économies, optimiser la production et minimiser les impacts environnementaux.
- **Solution** : Les produits conçus dans le Campus s'appuient sur un minimum de matière grâce à l'impression 3D ; les processus de fabrication sont optimisés étant donné que Safran a souhaité regrouper ses activités de fabrication au même endroit ; le transport est réduit dans un espace conçu pour optimiser les déplacements et la circulation des pièces ; enfin, la fin de vie des équipements est aussi gérée avec des opérations de nettoyage post-production, un système de filtration des déchets.
- **Technologies** : Additive Manufacturing 

Bénéfices des technologies









L'impression 3D ou 4D permet de produire des pièces très spécifiques, sur mesure en limitant l'utilisation de matières premières. En optimisant également au maximum le processus de fabrication, de transport et la fin de vie, Safran minimise aussi l'impact négatif des technologies utilisées.

- **En savoir plus** : [Impression 3D : l'usine de Safran sort de terre | Safran \(safran-group.com\)](#)
[L'Usine Campus Fabrication Additive de Safran - 3Dnatives](#)

OPTIMISER ET RÉDUIRE


OPTIMISER SA CHAÎNE DE VALEUR POUR RÉDUIRE SA CONSOMMATION D'ENTRANTS (MATIÈRES PREMIÈRES, ÉNERGIE, EAU...)

RAPPEL DES CAS D'USAGES

	Optimiser et réduire l'énergie utilisée
	Eviter les déplacements
	Optimiser la chaîne de production
	Réduire et mieux trier les déchets
	Adapter la production à la demande
	Optimiser la gestion des stocks
	Optimiser le tri des matériaux à recycler
	Optimiser les trajets et itinéraires

GESTION DES STOCKS ET INVENTAIRES POUR RÉDUIRE LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE

/ Carrefour x Wasteless Retail

- **Contexte** : En France, les pertes et gaspillages alimentaires représentent 10 millions de tonnes de produits par an et sont évaluées par l'Ademe à 3 % de l'ensemble des émissions nationales, dont 14% en phase de distribution^[19]. Pour lutter contre cela, nous avons initié un partenariat avec Carrefour et la start-up Wasteless, suite auquel la solution de Wasteless est en cours de test dans 3 magasins pilotes^[20].
- **Solution** : Wasteless a développé un logiciel de gestion des stocks de produits alimentaires des supermarchés grâce à un algorithme d'intelligence artificielle optimisant la démarque en fonction de la date limite de consommation d'un article. L'objectif est de diminuer le gaspillage alimentaire tout en optimisant les marges du supermarché.
- **Technologies** : Intelligence artificielle 

Bénéfices des technologies

Analyse en temps réel des étiquettes des produits et calcul d'une remise en fonction de la date limite de consommation


Ajustement des étiquettes en magasin, sur l'application et sur le site web pour encourager l'achat des produits avec une date de péremption proche

- **En savoir plus** : <https://www.carrefour.com/fr/news/2023/carrefour-noue-des-partenariats-avec-six-start-ups-israeliennes>



OPTIMISATION DE LA COLLECTE DES DÉCHETS

/ ReShare
Retail

- **Contexte** : Chaque année, 35 milliards de kilogrammes de vêtements sont jetés dans le monde, dont 40 % n'ont jamais été portés auparavant. Si ces vêtements étaient réutilisés, cela économiserait 139 millions de tonnes d'émissions de carbone. C'est pourquoi ReShare, de l'organisation humanitaire de l'Armée du Salut, collecte et redistribue des vêtements de seconde main, grâce à l'analyse et la construction manuelles de fiches produits.
- **Solution** : Capgemini a développé une solution basée sur l'intelligence artificielle permettant à ReShare d'automatiser l'analyse des vêtements à partir d'une photo, puis de déterminer son état et le prix auquel il peut être revendu. En accélérant le processus d'examen des produits et en veillant à ce que chaque article soit examiné avec le même niveau d'expertise, ReShare maximise la quantité de vêtements réutilisés qui parviennent au magasin au lieu d'être simplement jetés et de devenir des déchets.
- **Technologies** : Intelligence artificielle 

Bénéfices des technologies

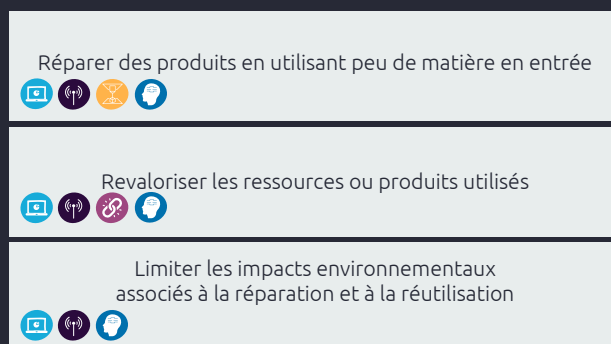
Reconnaissance visuelle
et analyse d'articles

Recommandation d'un prix adapté en
fonction de critères prédéterminés

- **En savoir plus** : <https://www.capgemini.com/news/client-stories/reshare-part-of-the-salvation-army-makes-fashion-retail-more-sustainable-with-ai/>

REVALORISER REVALORISER LES PRODUITS EN FIN DE VIE, EN LES RÉUTILISANT, LES RECYCLANT OU LES RÉPARANT



RAPPEL DES CAS D'USAGES



TRI INTELLIGENT ET OPTIMISÉ DES DÉCHETS

/Lixo

Gestion des déchets

- **Contexte** : Un des enjeux majeurs de l'économie circulaire est la gestion de la fin de vie avec le traitement des déchets. En 2022, la Banque Mondiale prévoyait une hausse du nombre de déchets de 70% d'ici 2050. En outre, d'après la Cour des Comptes, en France, le coût de traitement des déchets augmenterait de 4,3% par an depuis 20 ans. A titre d'exemple, le secteur du numérique, représentant 4% des émissions de gaz à effet de serre, requiert entre autres l'extraction de nombreux métaux pour fabriquer les équipements utilisateurs (Ordinateurs, smartphones, etc.). Or, seulement 20% de ces métaux entrent en filière de recyclage. Une grande partie est aussi « décyclée » : les déchets perdent en valeur au fur à mesure de leur transformation.
- **Solution** : La startup Lixo, fondée en 2019, souhaite revaloriser la filière des déchets et la rendre plus compétitive pour concurrencer celle des matières vierges. L'entreprise s'appuie sur des technologies comme l'Internet des objets, l'intelligence artificielle et la donnée pour analyser les déchets en temps réel, les trier plus efficacement avec 3 étapes clés :
 - > Analyse des flux de déchets lors de la collecte, via des capteurs
 - > Optimisation des opérations de tri, via la data et l'IA
 - > Adaptation des processus industriels, en fonction de la matière et des caractéristiques des déchets, via des outils de visualisation
- **Technologies** : Internet des objets, Data Analytics, IA  

Bénéfices des technologies

Rendre la filière du recyclage plus compétitive par rapport aux matières vierges et encourager l'économie circulaire

Être en maîtrise de sa chaîne de valeur de bout en bout pour en limiter les impacts environnementaux


Réduire les émissions de gaz à effet de serre associées (1,4 milliard de tonnes de CO₂)

• **En savoir plus** : [Gestion des déchets : la data a un rôle prépondérant à jouer \(lixo.tech\)](#)



CRÉATION D'UNE PLATEFORME D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DE COMPOSANTS INDUSTRIELS

/ Groupe industriel énergétique français
Industrie

- **Contexte** : Sur les sites de production d'énergie, il est clé de pouvoir s'approvisionner en ressources et d'éviter les défaillances techniques ou d'anticiper les difficultés logistiques. La maîtrise de la chaîne de production est un enjeu clé pour les industriels qui doivent gérer : les achats, les stocks et les ventes. L'objectif étant de réduire les coûts et l'empreinte carbone associés aux activités de production.
- **Solution** : Pour répondre à ces enjeux, un Groupe industriel énergétique français a développé une plateforme d'économie collaborative permettant de « réduire les délais de maintenance, les investissements, et d'économiser les ressources ». Concrètement, la plateforme propose :
 - > De répertorier les stocks dans tous les pays où le groupe est présent (110 000 produits dans 20 pays)
 - > D'analyser les stocks grâce à l'outil
 - > De faire intervenir plus de 3600 experts via la plateforme collaborative
 - > De gérer la vente et les achats sur la plateforme dans une logique d'économie circulaire
- **Technologies** : Data Analytics 

Bénéfices des technologies

Mutualisation
et optimisation des
stocks de composants
industriels du Groupe

Création d'une communauté
engagée et sensibilisée à
l'impact environnemental des
activités du Groupe

Réintégration à
l'économie circulaire de
pièces non utilisées
dans le Groupe

5

LE POTENTIEL DE CES TECHNOLOGIES DIGITALES SELON LES SECTEURS D'ACTIVITÉS

Tous les secteurs d'activité présentent leurs propres enjeux environnementaux et leurs propres priorités. Ainsi, les technologies digitales doivent être déployées de façon adaptée selon les enjeux spécifiques à chaque industrie. Quelques exemples :



LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE

responsable de 73% des émissions de gaz à effet de serre mondiales^[21], présente un premier enjeu de pilotage de ses émissions de gaz à effet de serre afin de les maîtriser et mieux les réduire en optimisant sa chaîne de production.

- > **L'industrie fossile et pétrochimique** peut espérer réduire une part importante de ses émissions en maîtrisant sa consommation de matières premières, d'eau ou encore d'énergie et en détectant les risques de pollution associés. C'est le sujet du [projet Aveva](#) présenté dans les pages précédentes.
- > **Les fournisseurs d'énergies renouvelables** peuvent adapter la production d'électricité des parcs éoliens, solaires ou encore barrages hydrauliques pour anticiper les changements météorologiques ou les besoins en ressources.

LE SECTEUR DU BÂTIMENT

généralant 17% des émissions de GES mondiales^[21], peut s'appuyer sur des technologies digitales comme l'IA ou l'IoT pour mieux piloter et réduire la consommation énergétique et les émissions carbone de son parc, comme le permet [l'Energy Command Center de Capgemini](#). De même, utiliser des technologies immersives telles que les jumeaux numériques facilite l'écoconception frugale de leurs bâtiments.



LE SECTEUR DU TRANSPORT

équivalent à **16% des émissions de GES mondiales** ^{[21]4} et doit donc, en particulier, **réduire et optimiser ses trajets**. L'analyse de données et l'IA par imagerie satellite proposent, par exemple, des itinéraires moins polluants, pouvant optimiser ainsi le transport de marchandises en mutualisant les trajets.



LE SECTEUR AGRICOLE

génère 18% des émissions de GES mondiales^[21] et doit, pour sa part, **anticiper l'évolution et limiter l'impact de ses activités sur la biodiversité**. Il doit aussi maîtriser sa consommation de ressources, sa production et les déchets générés.



LE SECTEUR DE L'INDUSTRIE

via différents secteurs d'activité comme l'automobile ou la fabrication des biens de consommation, peut limiter son impact sur l'environnement en innovant au niveau de la chaîne de production.

Cela passe :

- En amont, par **l'identification de matières premières peu polluantes** grâce à la donnée et l'IA, comme dans le [projet de Décathlon](#), ou par l'utilisation de la blockchain pour tracer les matières premières.
- Pendant la fabrication, par **l'optimisation des processus**, de l'énergie dépensée, des stocks, voire l'adaptation à la demande (lean production), par la protection de la biodiversité également, grâce à l'IA, l'IoT, la 5G.
- En aval, par **le tri ou la revalorisation des déchets**, via l'analyse de données, l'IA, l'IoT, la robotique, à l'instar des projets de [Carrefour x Wasteless](#), [ReShare](#) et [LIXO](#).

⁴ Comptabilisées dans les 73% du secteur « énergie »

6

QUELLES ACTIONS METTRE EN ŒUVRE ? UNE MATRICE DE PRIORISATION DES CAS D'USAGES POUR ÉCLAIRER LA PRISE DE DÉCISION

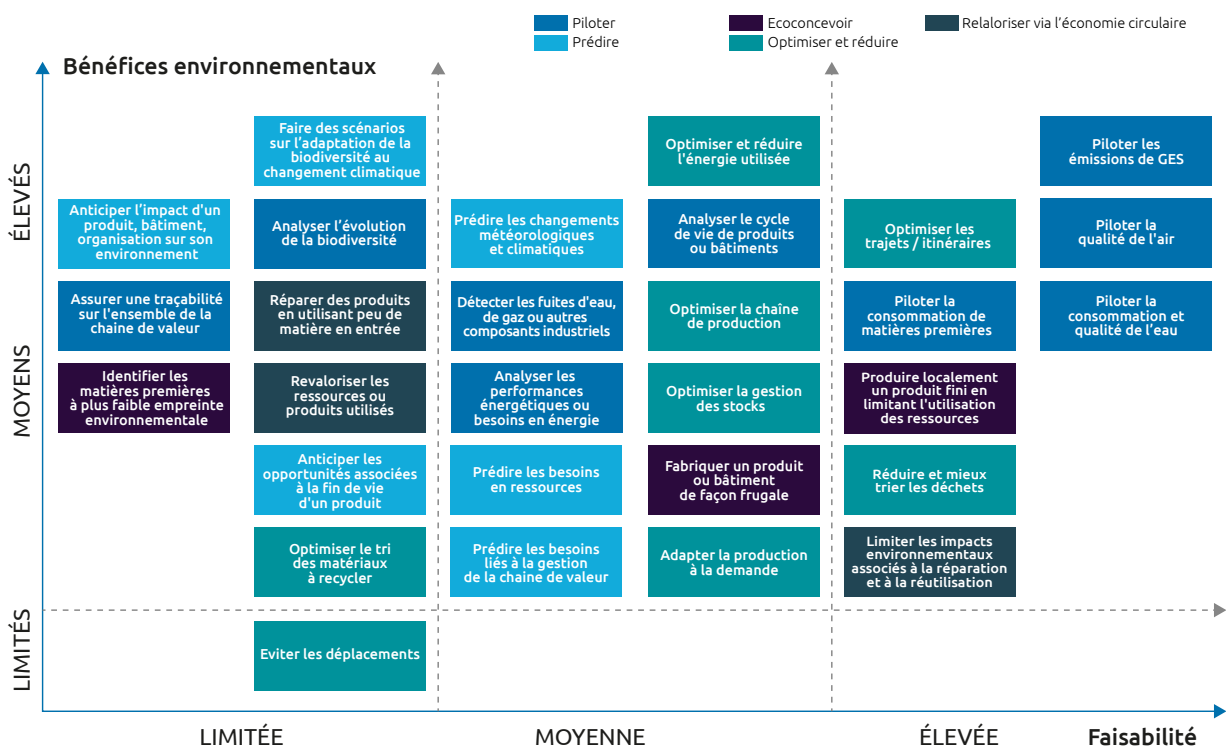
Chaque technologie digitale a plusieurs applications opérationnelles suivant la spécificité des besoins. Nous avons décidé de les prioriser en fonction de deux paramètres : leur bénéfice environnemental estimé et leur complexité de mise en œuvre.

- **Le bénéfice environnemental** d'un cas d'usage dépend de sa capacité à adresser un ou plusieurs enjeux environnementaux, ainsi que le niveau d'urgence et le périmètre d'impact associé (sectoriel, géographique, ...). Le bénéfice augmente s'il entraîne d'autres avantages (sociaux, économiques, ...) en cascade. Il diminue lorsque la technologie est intrusive ou polluante ou si son utilisation entraîne à l'inverse une accélération des usages et donc un effet rebond.
- **La faisabilité**, quant à elle, dépend de la maturité de la technologie digitale utilisée et de la maturité du marché et des organisations à la déployer. Elle correspond à l'effort à fournir par les entreprises pour mettre en place chaque technologie en fonction des expertises, innovations, et autres ressources requises.

Nous avons priorisé les cas d'usage, catégorisés en 5 familles et décrits plus haut, en fonction de leurs bénéfices environnementaux et leur faisabilité. Cette priorisation a été matérialisée ci-après, dans une matrice appelée le "Sustainability Tech Radar".

Le Sustainability Tech Radar est un outil d'aide à la décision, adaptable au contexte de n'importe quelle organisation, qui permet de visualiser les cas d'usage technologiques ayant l'impact environnemental le plus pertinent et la faisabilité la plus élevée.

PRIORISATION DES CAS D'USAGES



CAPGEMINI INVENT VOUS ACCOMPAGNE DANS LA CRÉATION DE VOTRE PROPRE SUSTAINABLE TECH RADAR

Chez Capgemini Invent, nous accompagnons nos clients dans l'identification et le déploiement de cas d'usages technologiques qui permettent de résoudre leurs problématiques environnementales en **3 temps forts** :

La construction d'un cadre d'analyse,
pour comprendre vos enjeux métiers, techniques et environnementaux, définir un périmètre d'étude et des règles d'évaluation des cas d'usages.

1



La réalisation d'une première identification de 30-40 cas d'usages candidats,
en lien avec votre contexte.

2

La priorisation
et la description opérationnelle des 10 cas d'usages les plus pertinents à déployer dans un **Sustainable Tech Radar.**

3

Une fois les cas d'usages choisis, l'objectif est de les expérimenter avant passage à l'échelle.

Après un été 2023 confirmé comme le plus chaud jamais enregistré dans le monde, il est grand temps pour les organisations de passer dès à présent leurs initiatives environnementales à l'échelle, pour accélérer leur transition et atteindre nos objectifs communs à moyen et long termes.

Pour cela, les technologies digitales, dès lors qu'elles sont convenablement déployées, constituent un levier parfaitement adapté. Pour construire votre propre Sustainability Tech Radar et prioriser les technologies à vocation durable les plus pertinentes dans votre contexte, n'hésitez pas à contacter nos équipes Capgemini Invent.



ANNEXES



Garantir l'accès à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable. Pour le secteur de l'énergie, il s'agit d'améliorer l'efficacité énergétique et développer les énergies renouvelables et les infrastructures afin d'approvisionner en services énergétiques modernes et durables l'ensemble des organisations. La tendance est d'ailleurs en bonne voie mais reste encore loin des niveaux nécessaires pour juguler le réchauffement climatique, avec 9,6% de capacités supplémentaires en 2022⁵.^[22]



Construire des infrastructures résilientes, promouvoir un industrialisation durable et encourager l'innovation. Les industriels sont les premiers concernés par cet objectif. Les entreprises de gestion de l'eau et des déchets sont aussi encouragées à revoir leurs achats et process de façon plus responsable. Par exemple, les fuites de tuyauterie ont généré 20% de pertes en eau potable en 2014 en France.^[23]



Rendre les villes et résidences plus inclusives, sécurisées, résilientes et écoresponsables. Cela passe notamment par des transports plus écologiques, une meilleure gestion des déchets et le respect de la qualité de l'air. Ainsi à l'échelle mondiale, le secteur des transports doit diminuer ses émissions de 59% d'ici 2050 pour limiter le réchauffement climatique à 1.5°C.^[24]



Etablir des pratiques de consommation et de production durables. Les organisations peuvent ici agir à chaque étape de leur chaîne de valeur (production écoresponsable, traçabilité des produits, revalorisation des déchets, etc.). Cela permettrait notamment d'enrayer le gaspillage dans la production alimentaire, estimé à 17% à l'échelle mondiale^[25], à l'heure où la sécurité alimentaire mondiale est critique.^[26]



Lutter urgemment contre les changements climatiques et leurs répercussions. Cela implique pour les organisations de réduire au maximum leur impact sur l'environnement : pollution de l'eau, des sols, de l'air, protection de la biodiversité et limitation des émissions de gaz à effet de serre. Il s'agira aussi de renforcer la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques. Les industries les plus polluantes doivent s'engager, à l'instar de l'industrie textile responsable de 20% de la pollution de l'eau en 2022.^[27]

RÉFÉRENCES

- [1] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_23_1672
- [2] <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2020/12/17/digitalisation-for-the-benefit-of-the-environment-council-approves-conclusions/>
- [3] *The evidence is clear: the time for action is now. We can halve emissions by 2030.* > IPCC (www.ipcc.ch)
- [4] <https://www.intereconomics.eu/contents/year/2023/number/1/article/the-green-and-digital-twin-transition-eu-vs-us-firms.html>
- [5] *The Shift Project, 2018* (theshiftproject.org)
- [6] *The impact of social responsibility on corporate financial performance: A systematic literature review - Coelho - Corporate Social Responsibility and Environmental Management* > Wiley Online Library (onlinelibrary.wiley.com)
- [7] *The Impact of a Corporate Culture of Sustainability on Corporate Behavior and Performance* (nber.org) ; *Study Finds Sustainable Companies 'Significantly Outperform' Financially* > Business Ethics (business-ethics.com)
- [8] *The Green Marketing Manifesto*, John Grant
- [9] Semieniuk et al, *Stranded fossil-fuel assets translate to major losses for investors in advanced economies* | *Nature Climate Change*
- [10] *PG&E: The First Climate-Change Bankruptcy, Probably Not the Last* > WSJ (www.wsj.com)
- [11] *Pourquoi Patagonia reste la référence des entreprises socialement responsables* > Forbes France (www.forbes.fr)
- [12] <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2021/09/Net-zero-main-report-2020-3.pdf>
- [13] Définition de data analytics Analytics.fr
- [14] *Digitalisation for the transition to a resource efficient and circular economy* | OECD Environment Working Papers. > OECD iLibrary (oecd-ilibrary.org)
- [15] *Intelligence artificielle, de quoi parle-t-on ?* CNIL
- [16] *Qu'est-ce qu'une chaîne de blocs (blockchain)* Ministère de l'Economie et des Finances
- [17] *Additive manufacturing, explained* MIT
- [18] *Réalité virtuelle, réalité augmentée, qu'est-ce que c'est ?* Ministère de l'Economie et des Finances
- [19] <https://www.ecologie.gouv.fr/gaspillage-alimentaire>
- [20] <https://www.carrefour.com/fr/news/2023/carrefour-noue-des-partenariats-avec-six-start-ups-israeliennes>
- [21] *Emissions by sector* > Our World in Data (ourworldindata.org)
- [22] <https://lelab.bpifrance.fr/thematiques/tendances-economiques-et-sectorielles/les-entreprises-face-a-la-hausse-des-prix-du-gaz-et-de-l-electricite>
- [23] https://www.lemonde.fr/planete/article/2014/03/20/1300-milliards-de-litres-d-eau-potable-perdus-chaque-annee-en-france-dans-des-fuites_4386044_3244.html
- [24] <https://theshiftproject.org/article/climat-synthese-vulgarisee-giec-wg3-shifters/>
- [25] <https://www.un.org/fr/observances/end-food-waste-day>
- [26] <https://www.ecologie.gouv.fr/gaspillage-alimentaire>
- [27] *L'Industrie textile responsable de 20 % de la pollution de l'eau mondiale* (dnbam.com)





DIRECTION

Laurence JUMEAUX
Maxime WYKA

AUTEURS

Juliette MEROUR
Fanny HANTUTE
Meryem LHASSANI
Melvyn BLANCHET
Patrick BOU TANOUS

CONTRIBUTEURS

Arnaud BALSSA
Nicolas GAUDILLERE
Arthur ARRIGHI DE CASANOVA
Juliette DE MAUPEOU
Caroline VATEAU
Clément FALQUET
Hubert CLEMENT
Nitin DHEMRE
Delphine FERRAND
Aurélie GILLON
Arnaud MARTIN

GET THE FUTURE YOU WANT

À propos de Capgemini Invent

Capgemini Invent est la marque d'innovation digitale, de design et de transformation du groupe Capgemini, qui permet aux dirigeants de façonner l'avenir de leurs entreprises. Etablie dans plus de 30 studios et plus de 60 bureaux dans le monde, elle comprend une équipe de plus de 12 500 collaborateurs, composée d'experts en stratégie, de data scientists, de concepteurs de produits et d'expériences, d'experts en marques et en technologie qui développent de nouveaux services digitaux, produits, expériences et modèles d'affaire pour une croissance durable.

Capgemini Invent fait partie du groupe Capgemini, un leader mondial, responsable et multiculturel, regroupant près de 350 000 personnes dans plus de 50 pays. Partenaire stratégique des entreprises pour la transformation de leurs activités en tirant profit de toute la puissance de la technologie, le Groupe est guidé au quotidien par sa raison d'être : libérer les énergies humaines par la technologie pour un avenir inclusif et durable. Fort 55 ans d'expérience et d'une grande expertise des différents secteurs d'activité, Capgemini est reconnu par ses clients pour répondre à l'ensemble de leurs besoins, de la stratégie et du design jusqu'au management des opérations, en tirant parti des innovations dans les domaines en perpétuelle évolution du cloud, de la data, de l'Intelligence Artificielle, de la connectivité, des logiciels, de l'ingénierie digitale et des plateformes. Le Groupe a réalisé un chiffre d'affaires de 22 milliards d'euros en 2022.

Get The Future You Want

Plus d'informations sur www.capgemini.com/invent