RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES USAGES DU NUMÉRIQUE EN RÉGION GRAND EST

2030
Contribution de l'ADEME à la transition environnementale

GRAND ENOV+

La Région Grand Est

INTRO-DUCTION

LA TRANSITION NUMÉRIQUE MODIFIE PROFONDEMENT L'ENSEMBLE DES SECTEURS D'ACTIVITÉS.

Du domicile au travail, en passant par l'entreprise, la ville et les services publics, les services numériques sont au cœur de notre quotidien et ont bouleversé nos comportements et nos modes de consommation.

La « dématérialisation » qu'apportent ces services a d'abord été considérée comme un atout environnemental. La prise de conscience de leur matérialité sous-jacente à travers la multiplication des équipements, des datacenters et des réseaux, a largement remis en cause cette opinion et les impacts du numérique deviennent un réel enjeu environnemental.

Ainsi, les services numériques représentent en France 100 millions de téléviseurs et moniteurs, 165 millions d'équipements informatiques (ordinateurs, consoles de jeux, tablettes, stations…), 110 millions de téléphones, 245 millions d'objets connectés. En termes d'usage, il génère 518 Exa Octets transférés par an (soit 518 milliards de milliards d'octets). Les Français passent en moyenne 4,32 heures par jour à visionner des vidéo (hors réseaux sociaux !). Avec l'IA générative aujourd'hui, ces usages vont vertigineusement augmenter.

Les travaux menés à l'échelle nationale ou internationale débouchent sur les mêmes constats : une empreinte environnementale du numérique en constante progression, conséquence d'une multiplication des usages et de leur intensité, et d'une croissance continue des investissements dans ces technologies.

En 2018, selon The Shift Project, le numérique représentait 3,7 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le monde. A la demande du gouvernement, l'ADEME et l'Arcep ont lancé en 2020 une série d'étude sur l'impact environnemental du numérique en France.

Ces travaux ont permis de dresser un premier état des lieux : l'empreinte carbone générée par un an de consommation de biens et services numériques en France représente 2,5 % de l'empreinte carbone nationale, soit un peu plus que le secteur des déchets, et 10 % de la consommation électrique française est liée aux services numériques. Outre les aspects énergie/climat, le numérique a un impact significatif sur l'épuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux), ce qui génère des interrogations sur la soutenabilité physique du développement actuel du numérique.

À horizon 2030, si rien n'est fait pour réduire l'empreinte environnementale du numérique et que les usages continuent de progresser au rythme actuel, **l'empreinte carbone du numérique en France augmenterait d'environ 45 % par rapport à 2020**. Enfin, à horizon 2050 et toujours suivant un scenario tendanciel, l'empreinte carbone pourrait tripler et la consommation électrique du numérique augmenter d'environ 80 %.

Cette trajectoire dépend évidemment de choix de société. Ainsi les visions prospectives proposées par l'ADEME à horizon 2050 dans le cadre de l'exercice « transition(s) 2050 » ont été déclinés pour le secteur du numérique. Les quatre modèles de société qui aboutissent à la neutralité carbone du pays, montrent des évolutions très différentes selon les scénarios étudiés : « Génération Frugale », « Coopérations Territoriales », « Technologies Vertes » ou « Pari réparateur ».
Dans le scénario le moins sobre, « Pari réparateur », l'empreinte carbone pourrait quintupler par rapport à 2020 et la consommation électrique pourrait presque tripler du fait notamment de l'explosion des objets connectés et du développement des centres de données. A contrario, elle pourrait être divisée par deux par rapport à 2020 dans le scénario « Génération frugale » et la consommation électrique baisser plus de 75 %.

Les choix de politique publique sont donc fondamentaux. Dans ce contexte, le gouvernement a déployé plusieurs actions et dispositifs afin de faire converger la transition numérique et la transition écologique : la loi Anti-Gaspillage et Économie circulaire (AGEC), une feuille de route gouvernementale intitulée « numérique et environnement », la loi visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique (REEN). La France est ainsi un leader au niveau européen et mondial en matière de politique publique sur le sujet de la sobriété numérique.
L'ADEME s'est de son côté significativement renforcée sur ce sujet, en montant un ambitieux programme dédier en collaboration avec le CNRS et l'INRIA, le programme Alt Impact. L'ADEME gère également le programme France 2030 de financement de l'innovation dans le domaine du numérique responsable, ECONUM.

En parallèle à ces efforts de réduction des conséquences environnementales du numérique (« green IT »), **se développent des solutions numériques pour la transition écologique** (« IT for green »). Appliqués aux secteurs comme le bâtiment, l'énergie ou le transport, certaines semblent très prometteuses. Reste qu'il existe encore peu de données solides permettant d'évaluer les gains environnementaux liés à l'utilisation du numérique, en particulier en prenant en comptes leurs effets rebonds.

Les connaissances sur l'impact du numériques aux niveaux mondial et français sont donc relativement récentes. L'étude présentée dans ces pages est la première à les compléter par une approche régionale. Il s'agit d'un travail très complet couvrant à la fois les aspects Green IT et IT for green. Méthodologiquement, cette recherche a abouti à des résultats novateurs, les premiers à une échelle infranationale tout en permettant d'affiner de manière significative les estimations nationales.

Mais son principal intérêt est de rendre plus concret l'enjeu de la sobriété numérique au plus près du territoire. Il s'agit là d'une étape absolument fondamentale pour passer à l'action. Des solutions existent, certaines de bon sens comme augmenter la durée de vie de nos appareils numérique, d'autres plus complexes comme l'effort de sobriété dans nos usages du numérique. Ces solutions ne peuvent être mises en œuvre que par et avec les acteurs territoriaux.
Dans la continuité de cette étude, **la Direction régionale Grand Est de l'ADEME a souhaité évaluer les impacts environnementaux du numérique à l'échelle de son territoire**.

Cette initiative fait écho à la volonté du conseil régional de la région Grand Est, à travers son schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), de soutenir la révolution numérique comme catalyseur du développement territorial et de l'attractivité régionale. Celle-ci s'est notamment engagée à atteindre une couverture en fibre optique de 100% en 2023 des foyers et à intégrer le numérique dans toutes les politiques d'aménagement tout en limitant son impact sur l'environnement.
Ainsi, l'objectif de la région est de réduire ses émissions de GES de 77% d'ici 2050 par rapport à 2012 et de devenir une « région à énergie positive » en couvrant au moins 100% de ses consommations énergétiques par de la production d'énergies renouvelables.

Le rapport : **« Les impacts environnementaux des usages du numérique en région Grand Est »** propose un état des lieux actuel des impacts environnementaux du numérique en région Grand Est avant de présenter les différents scénarios prospectifs envisagés à horizon 2030. Enfin, trois cas d'usage, pour lesquels l'étude évalue les effets environnementaux indirects de la numérisation, qu'ils soient positifs ou négatifs, sont analysés : l'enseignement à distance, les maisons connectées et les fermes connectées.
L'objectif ? Mieux saisir les enjeux régionaux du numérique responsable et identifier les leviers d'action pour en faire un allié de la transition écologique

SOMMAIRE

Le numérique en région Grand Est : état des lieux — Page 4-7

Scénarios prospectifs à horizon 2030 — Page 8-9

Effets environnementaux de la numérisation pour trois cas d'usage — Page 10-11

LE NUMÉRIQUE

EN RÉGION GRAND EST : ÉTAT DES LIEUX

Les objectifs de l'étude

L'étude « Impacts environnementaux des usages du numérique en région Grand Est » répond à trois objectifs majeurs :

- **Connaître la nature et le volume des impacts environnementaux (effets négatifs) liés au numérique aujourd'hui et demain en région Grand Est**, afin d'identifier les leviers d'action de réduction potentiels, en lien avec les démarches nationale et régionale existantes ;
- **Identifier la capacité du numérique à être un levier pour la transition énergétique et écologique du territoire** en évaluant les impacts indirects (négatifs et positifs) associés à trois cas d'usage du numérique ;
- **Permettre aux acteurs de la région, qu'ils soient entreprises, collectivités, institutions ou particuliers, de questionner leurs usages et de limiter leurs impacts sur l'environnement** en leur proposant des pistes d'action concrètes : questionner les besoins, allonger les durées de vie des équipements, accorder une place plus importante à la réparation et au réemploi, ….

Les spécificités de la région Grand Est

- Une région en avance sur la connectivité fixe :
  - **88 %** de logements éligibles à la fibre optique en 2023 (vs. 81% en France)
  - **3ème rang du classement des régions**, derrière l'Île-de-France et les Hauts de France
  - **Une couverture disparate** en fonction des départements de 81% (Meurthe et Moselle) à 93% (Meuse & Marne)
- Une couverture mobile dans la moyenne nationale :
  - **8ème rang** du classement des régions françaises
  - Des disparités en fonction des départements
- Une densité de centres de données plus faible que la moyenne française :
  - **50% de m² de centres de données en moins** par rapport à la moyenne française, la majorité étant concentrés en Île-de-France et en région marseillaise
  - Aucun supercalculateur[1] en région Grand Est

1. *Un supercalculateur désigne un ensemble d'unités centrales qui fonctionnent de manière collective pour traiter simultanément des quantités massives de données*

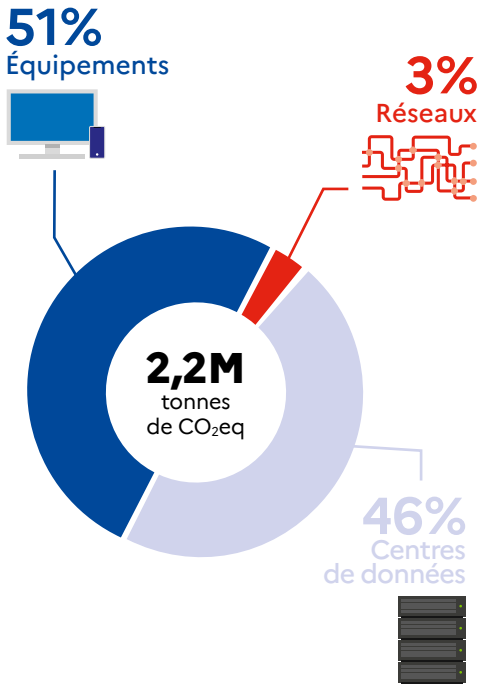
Des impacts environnementaux peu visibles mais bien réels

En 2020, les usages du numérique en région Grand Est ont été à l'origine de l'émission de 2,2 millions de tonnes de CO2eq (tant sur le territoire qu'en dehors de la région), soit l'équivalent de 5,5% des émissions territoriales de la région et près de 400 kg CO2eq/habitant.

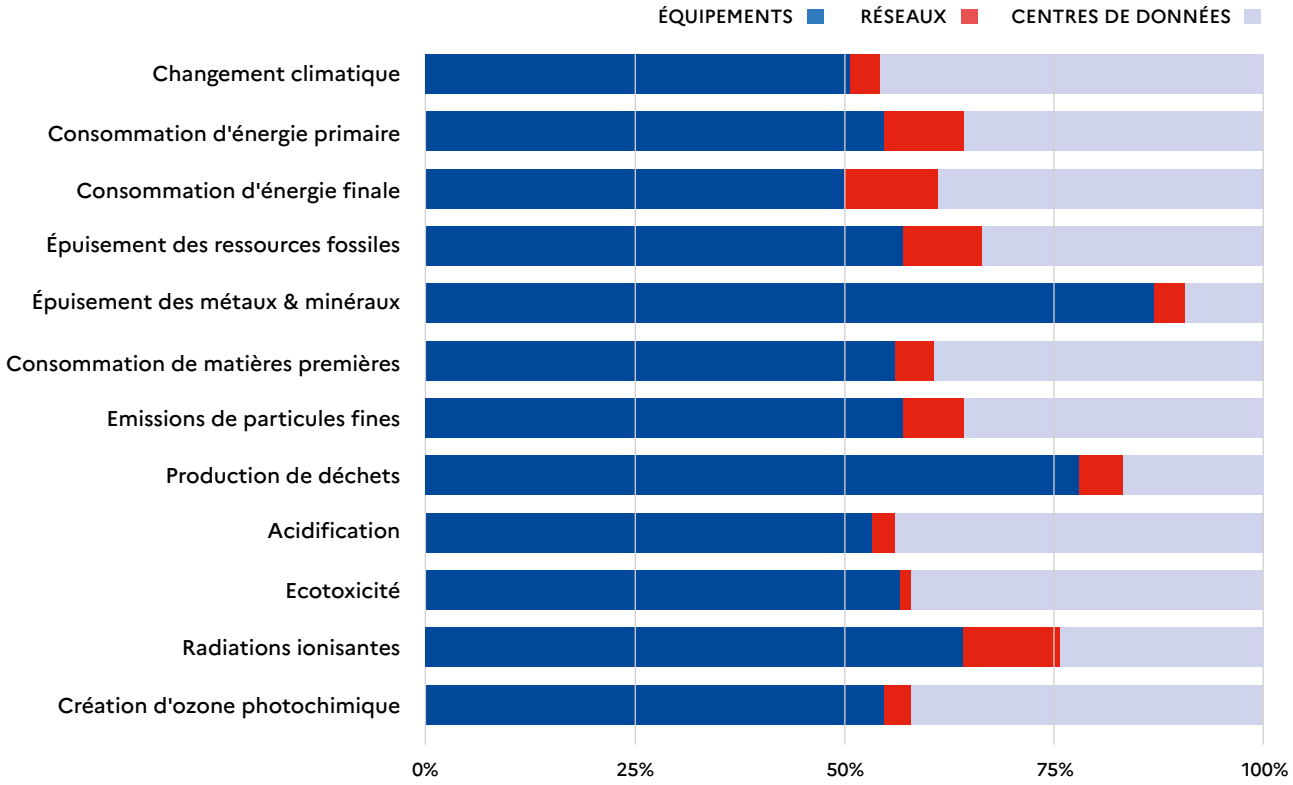
Par ailleurs, le numérique est à l'origine de 11% de la consommation électrique du territoire (soit 4,2 TWH).

Ce sont les équipements qui représentent la source la plus importante d'impacts pour tous les indicateurs étudiés. Ils représentent notamment 51 % de l'impact sur le changement climatique (en émissions de GES).

L'impact liés aux réseaux apparaît comme mineur par rapport à celui des équipements et des centres de données. En termes d'impact carbone notamment, les réseaux ne représentent que 3% des émissions de GES du numérique dans la région, dont 81% pour le réseau fixe.



Au-delà de l'impact sur le changement climatique, l'étude à permis d'aborder 12 impacts sur les ressources.



Répartition des impacts environnementaux du numérique en Grand Est en 2020, en fonction des indicateurs.

LE NUMÉRIQUE

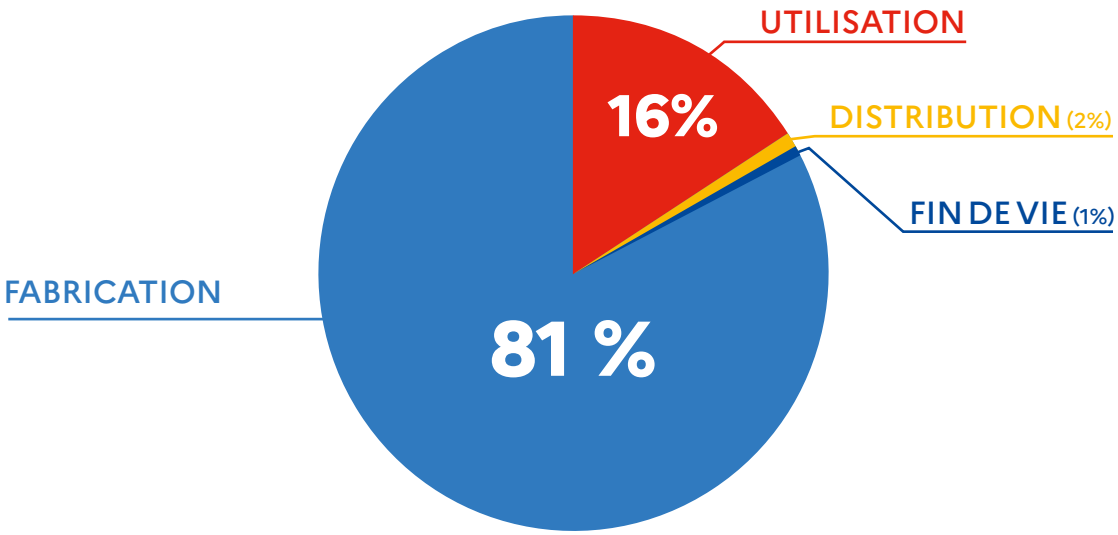
EN RÉGION GRAND EST : ÉTAT DES LIEUX

ZOOM
sur les équipements

Les écrans, les matériels audiovisuels, les ordinateurs et les téléphones sont les équipements dont l'impact est le plus lourd sur l'environnement, tous indicateurs confondus.

84% de l'impact carbone des équipements sont liés à la fabrication, distribution et la gestion en fin de vie des produits alors que 16 % seulement proviennent de leur usage !

Enfin, au sein des équipements, **2/3 des impacts sont le fait des équipements personnels** alors que le tiers restant est imputable aux équipements professionnels.



Impact carbone des équipements

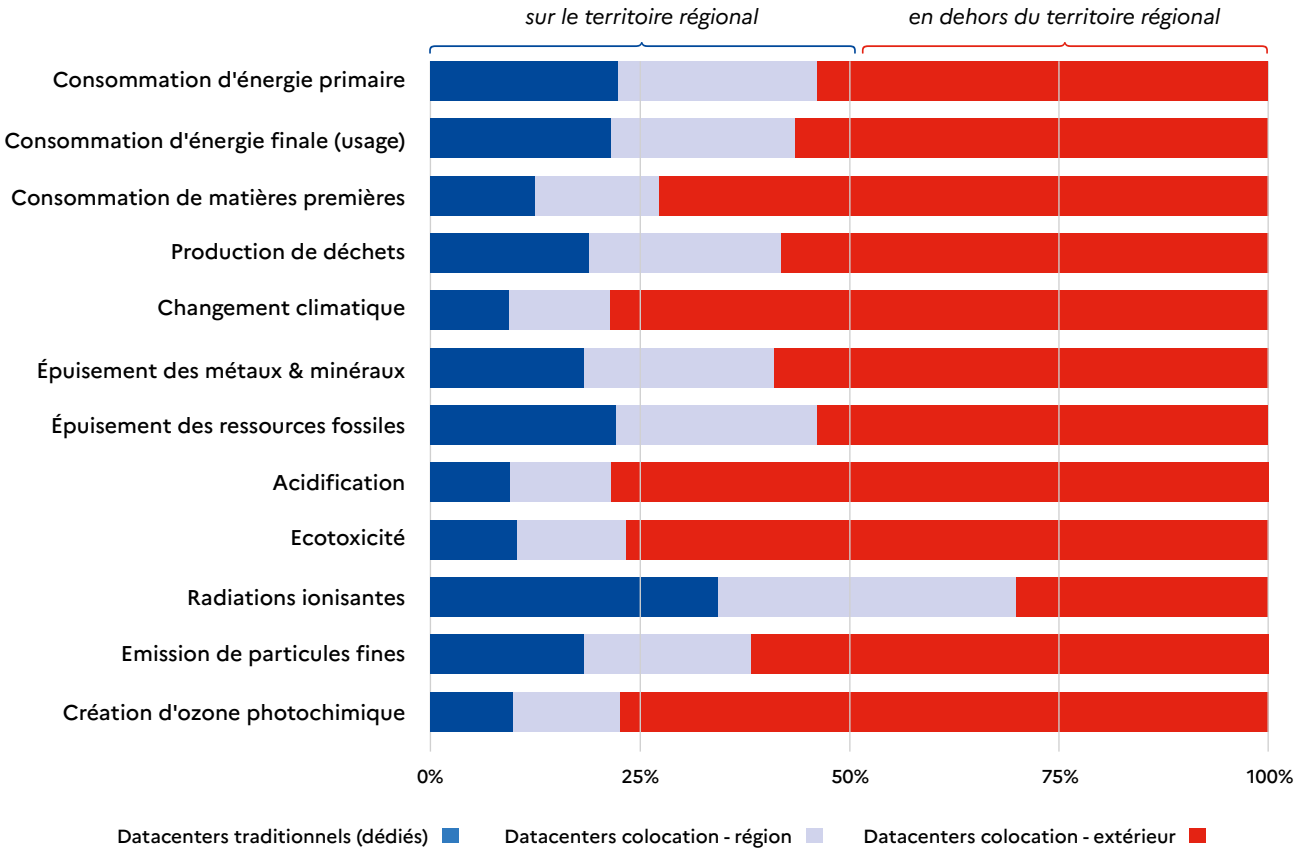
ZOOM
sur les centres de données

La majeure partie de l'empreinte carbone régionale du numérique est liée aux centres de données situés à l'étranger, pour deux raisons principales :

- Ils constituent une part importante des installations utilisées pour répondre aux besoins et usages du Grand Est.
- Ils fonctionnent souvent grâce à un mix énergétique moins favorable du point de vue de l'empreinte carbone (la façon dont est produite l'électricité est un facteur important).

L'impact des centres de données sur la région Grand Est est principalement imputable aux centres dédiés à plusieurs organisations. ainsi qu'aux centres de données dédiés à des organisations, qu'elles soient du secteur public ou privé.

Répartition des impacts des centres de données :



SCÉNARIOS

PROSPECTIFS À HORIZON 2030

TROIS SCÉNARIOS POUR ANTICIPER LES ÉVOLUTIONS DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE À COURT TERME :

- **Le scénario tendanciel** basé sur les tendances actuelles des paramètres et variables clés de l'état des lieux des impacts environnementaux.
- **Le scénario « technologies vertes »** qui met l'accent sur le progrès technique dans le contexte d'une dynamique soutenue d'augmentation des usages.
- **Le scénario « sobriété numérique »** qui combine l'activation des leviers techniques et une maitrise de la croissance des usages.

TENDANCIEL

+30% d'émission de GES

Une trajectoire en croissance incompatible avec les objectifs de transition écologique.

EN CAUSE ?

- **La hausse** du nombre d'équipements (téléphones, ordinateurs, consoles, écrans...) et la montée en gamme des téléviseurs et écrans.
- **La généralisation** des objets connectés.
- Des besoins en capacité de traitement et de **stockage** toujours plus importants.

TECHNOLOGIES VERTES

+18% d'émission de GES

Des gains limités par une croissance illimitée du secteur

POURQUOI ?

- **Un nombre d'équipements en hausse** et une dynamique des usages inchangée.
- **Un léger allongement** de la durée de vie des équipements.
- **Une amélioration** de l'efficacité énergétique

SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE

–14% d'émission de GES

Le seul scénario permettant **une réduction de l'impact environnemental**

COMMENT ?

- **Stabilisation** du nombre d'équipement et évolution vers des équipements moins impactants (écoconception, efficacité énergétique, évolution des usages...).
- **Allongement** de la durée de vie des équipements grâce à la réparation, au reconditionnement et à d'importants changements d'habitudes d'usage.
- **Stabilisation** de la consommation de données.

La sobriété numérique, une nécessité

Si rien ne change, en 2030, le numérique sera à l'origine d'une hausse de 30% des émissions de GES et de 32% de la consommation d'énergie primaire de la région Grand Est !

En misant sur les « technologies vertes », la région pourrait limiter la hausse des impacts avec notamment une augmentation des émissions de GES de +18% par rapport à 2020.

Seul le scénario « sobriété numérique », qui combine l'activation des leviers techniques à une maitrise de la croissance des usages, permettrait de réduire significativement les impacts sur tous les indicateurs étudiés en permettant une baisse de :

–14%
des émissions de GES

–24%
de la production de déchets

–32%
de la consommation de ressources minérales et métalliques

Grâce à cet exercice de prospective, l'étude rappelle l'urgence de mettre en place des politiques visant à limiter les impacts environnementaux du secteur du numérique accompagnée d'actions concrètes et ambitieuses à destination de l'ensemble des parties prenantes (utilisateurs comme producteurs), afin d'aligner ce dernier avec les objectifs de transition de la région.

EFFETS INDIRECTS

DE LA NUMÉRISATION POUR 3 CAS D'USAGE

Les cas d'usage : quelques explications

À l'échelle de la région les effets environnementaux nets, c'est-à-dire la somme des effets négatifs et positifs, relatifs à trois services numériques donnés.

L'objectif ? Identifier dans quelles conditions certains services et infrastructures numériques peuvent soutenir les politiques de transition écologique du territoire et à l'inverse, dans quelles conditions elles sont susceptibles de les ralentir, voire de les empêcher.

Une analyse qui permet d'éclairer les politiques publiques territoriales et d'accompagner la prise de décisions sur les enjeux régionaux capitaux de transitions écologique et numérique.

CAS D'USAGE N°1
l'enseignement à distance

La **numérisation croissante des outils éducatifs** et la multiplication des programmes numériques régionaux (lycées 4.0, collèges numériques, visioprofesseurs) ainsi **que le déploiement de l'enseignement à distance du collège à l'université** suscitent une analyse des impacts environnementaux dans la région Grand Est. L'analyse se concentre sur les effets anticipés sur **les déplacements domicile-travail/études et sur l'utilisation des équipements numériques** par les établissements et les étudiants, aujourd'hui et à court terme. Un cas d'usage qui permet de comprendre de quelle manière les caractéristiques d'un territoire donné (transport, population, enseignement, politiques de transition écologique, etc.) influent sur les effets environnementaux de ce service numérique. Parmi ses principaux enseignements, l'étude révèle que :

\+ Globalement positifs, les gains environnementaux de l'enseignement à distance seront significatifs à l'échelle collective si le modèle à distance est largement déployé.

− Ces gains sont par ailleurs très dépendants des modes de transport et diminuent à mesure que les politiques de transition du territoire en faveur des mobilités alternatives progressent.

En savoir plus

2. *Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires*

CAS D'USAGE N°2
les maisons connectées

Le deuxième cas d'usage étudié est celui des maisons connectées car car il représente **un enjeu significatif du secteur résidentiel et de sa numérisation**, même si les solutions de domotiques n'ont à ce jour que peu pénétré le marché français, à l'exception des compteurs intelligents. Ce choix est également pertinent à l'échelle du territoire puisque le parc résidentiel de la région compte parmi les plus ancien de France avec 1 foyer sur 4 en précarité et vulnérabilité énergétique et près de 10% de logements vacants. **L'amélioration du parc est donc un enjeu majeur pour opérer les transitions énergétique et écologique régionales**, rendant opportun l'évaluation du potentiel du déploiement de logements connectés pour faciliter ces transitions. Pour ce cas d'usage, l'étude révèle :

Une grande sensibilité des gains environnementaux potentiels des solutions de maisons connectées aux éco-gestes.

L'effet rebond (hausse de la consommation suite à un gain d'efficacité) rend l'évaluation globale des effets du déploiement de telles solutions plutôt négatives.

En savoir plus

CAS D'USAGE N°3
les fermes connectées

Le troisième cas d'usage retenu est celui du déploiement des solutions dites de "fermes connectées", **les activités agricoles représentant une part importante de la dynamique de la région qui compte plus de 40 000 exploitations** (viticole, céréalière, bovine). Bien qu'aujourd'hui très marginales en région Grand Est, de nombreux équipements se développent, des plus matures (capteurs et récolte/gestion de données biologiques, hydriques ou autres) au plus avant-gardistes (robot viticole, etc.). Cependant, la grande variété de types d'exploitations, d'activités agricoles, d'applications technologiques et le manque de données, rend l'exercice d'estimation des effets environnementaux nets particulièrement complexe. Pour toutes ces raisons, l'étude se limite pour ce cas d'usage à identifier les clés et les éléments nécessaires pour qu'une évaluation des effets environnementaux de la numérisation de l'agriculture en région puisse avoir lieu dans un deuxième temps, à partir d'une base méthodologique solide.

En savoir plus

Pour en savoir plus sur les impacts environnementaux des usages du numérique en région Grand Est, retrouvez l'étude complète sur www.climaxion.fr

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES USAGES DU NUMÉRIQUE EN RÉGION GRAND EST

Dans le cadre d'une démarche régionale, la direction régionale Grand Est de l'ADEME évalue les impacts environnementaux du numérique dans la région. L'étude inclut une analyse de l'année 2020 et une projection à l'horizon 2030, notamment pour trois cas d'usage : l'enseignement à distance, les maisons connectées et les fermes connectées.
Vous pouvez découvrir la synthèse complète de cette étude dans ce livret et rendez-vous sur www.climaxion.fr pour l'étude globale.

Merci à tous nos partenaires qui au travers de leur participation au comité de pilotage ont participé aux résultats de cette étude.

Comité de pilotage de l'étude :

ADEME
REGION
GRANDENOV+
CCIR
CRAGE
SGARE/DREAL
ATMO Grand-Est

I Care by BearingPoint
hubblo
BearingPoint
#sidièse