

MAÎTRISER LE DÉPLOIEMENT DES CENTRES DE DONNÉES

NUMERIQUE

DANS LE CADRE DE NOTRE
PLAN ROBUSTE POUR L'ECONOMIE FRANCAISE



LE THINK TANK DE LA
TRANSITION BAS CARBONE

 **THE SHIFT
PROJECT**

Le **numérique** est omniprésent dans nos économies et nos sociétés. Son impact matériel, énergétique et climatique est bien réel, à travers la construction et le fonctionnement des centres de données, des réseaux et des terminaux. Il représentait déjà près de 4% des émissions mondiales de gaz à effet de serre en 2020 [207], ce qui équivaut aux émissions de l'ensemble des poids-lourds dans le monde [208]. **En France, le numérique représentait 4,4 % de l'empreinte carbone du pays en 2022** [22]. Ses émissions continuent d'augmenter, d'environ 5% par an, tirées par le déploiement intensif des infrastructures et des usages [209].

Le présent chapitre se concentre sur la dynamique des **centres de données**. La croissance de ces derniers n'a de cesse d'accélérer, dopée par l'IA générative qui s'ajoute aux usages traditionnels – cloud, réseaux sociaux, hébergement. **À l'échelle mondiale**, leur consommation électrique a atteint environ 420 TWh¹²⁵ en 2024, contre environ 165 TWh en 2014, avec une croissance annuelle qui s'intensifie : +13 %/an sur la période 2019-2024 contre +7 %/an sur la période 2014-2019 [210]. Par ailleurs, les centres de données sont principalement situés dans quelques régions et grandes villes, ce qui, combiné à l'électrification d'autres usages, peut créer des congestions locales, des retards de raccordement et des tensions sur certaines ressources. C'est déjà le cas aux Etats-Unis, en Irlande, en Angleterre et aux Pays-Bas, et cela risque de s'accroître avec l'accélération non anticipée de la demande.

En France, le « Sommet pour l'action sur l'IA » et « Choose France » ont récemment marqué une forte impulsion, visant l'accueil de nouveaux centres de données, et un positionnement de la France en tant que hub européen de l'IA. De son côté, la SNBC3 souligne un risque d'atteindre une **consommation électrique de 100 TWh à 2050** pour les centres de données français, alors même que de nombreux secteurs auront besoin d'électricité bas-carbone pour leur décarbonation¹²⁶. **Le déploiement des centres de données doit être maîtrisé**, afin d'éviter que le développement de l'IA et des services numériques soit un obstacle à l'avènement d'une transition énergétique robuste.

Dynamique structurelle des centres de données : une croissance de l'empreinte énergétique et carbone

Les centres de données stockent, échangent et traitent des données. Ils sont constitués de serveurs, d'équipements électriques et de systèmes de refroidissement. En France, ils sont principalement raccordés aux **réseaux publics de distribution d'électricité**¹²⁷. On peut distinguer :

- Leur puissance de **raccordement**, celle que le réseau public est physiquement capable de leur fournir,
- Leur puissance **souscrite**, celle contractuellement appelable dans le cadre du contrat de fourniture,
- Leur puissance **appelée**, celle réellement consommée à un instant donné.

¹²⁵ Sans compter les cryptomonnaies

¹²⁶ Lire nos chantiers voitures électriques, poids-lourds électriques, pompes à chaleur, acier bas-carbone, hydrogène bas-carbone ou encore captage et séquestration de carbone. Lire également « La décarbonation vue sous l'angle énergie-climat » en partie 2

¹²⁷ RTE a raccordé, sur le réseau de transport, seulement 8 centres de données sur les environ 350 existants en France, le reste l'est donc par les distributeurs locaux l'électricité comme ENEDIS, sur le réseau de distribution.

D'après RTE, en février 2025, les centres raccordés au réseau de transport ne consommaient que 22 % de la puissance contractualisée [211].

Dans son bilan prévisionnel 2025-2035 [212], RTE souligne une hausse marquée des demandes de raccordement, concentrées en Île-de-France, à Marseille et en Hauts-de-France. Au 1er novembre 2025, les **projets de centres de données** ont contractualisé un accès au réseau de transport d'électricité à hauteur de 14 GW, soit **18 fois la puissance souscrite par les centres de données actuellement en service**, environ **la moitié de la demande en puissance de tous les secteurs confondus**. La quantité et le nombre de demandes pour les centres de données soulève la question des « projets fantômes » [213], qui ne verront jamais le jour mais augmentent artificiellement les prévisions de consommation [214]. En plus de ces nouveaux raccordements, **les centres de données existants voient leur consommation augmenter au cours du temps**, avec une montée en charge progressive des sites, dont le rythme varie selon les infrastructures¹²⁸.

En France, l'installation de centres de données est aujourd'hui encouragée : exonération de la Taxe Intérieure sur la Consommation Finale d'Electricité (TICFE) sous conditions¹²⁹, label Projet d'Intérêt National Majeur (PINM) et procédure de raccordement « fast track » pour les plus gros sites [215]. Dans la même logique, la Commission européenne a présenté en décembre 2025 un paquet de mesures [216] visant à simplifier certaines exigences environnementales et à accélérer les validations, notamment pour des « projets numériques stratégiques ».

À la hausse des consommations en phase d'usage s'ajoute une hausse de l'empreinte carbone et matérielle¹³⁰. Les nouvelles générations de serveurs sont plus performantes mais plus denses énergétiquement, avec une empreinte environnementale accrue, et peuvent exiger une reconception des sites (refroidissement, fondations des bâtiments)¹³¹. L'empreinte dépend aussi des taux de renouvellement, de réemploi et de recyclage des composants, qui sont eux-mêmes influencés par la recherche d'efficacité énergétique et des nouveautés matérielles.

Les enjeux liés à la disponibilité de l'électricité et au raccordement au réseau

Le déploiement des centres de données appelle une planification à la fois nationale et territoriale. La SNBC¹³² 2 ne proposait pas de cadre explicite sur le numérique. Le projet de SNBC 3 [209] publié en décembre 2025, vise à réduire l'empreinte carbone du secteur numérique d'ici à 2050, en stabilisant les émissions d'ici 2030. Il définit une consommation électrique indicative de 40 TWh en 2050, et évoque qu'un dépassement de cette cible nécessiterait des efforts compensatoires dans les autres secteurs.

¹²⁸ Aux États-Unis, les mégacentres peuvent atteindre 1 GW de puissance installée, un record, de 1 à 3,6 ans après le début des constructions [468].

¹²⁹ A date du 29 janvier 2025, dans le projet de loi de finances pour 2026 considéré comme adopté par l'Assemblée nationale en application de l'article 49, alinéa 3 de la constitution, article 71 paragraphe 9, le tarif d'imposition sur la consommation d'électricité des centres de stockage de données passe de 12 €/MWh à 10€/MWh.

¹³⁰ Une analyse de cycle de vie (ACV) menée par Data4 montre que 40% de l'empreinte des centres de données en termes de réchauffement climatique est due à la phase de fabrication des matériaux et équipements.

¹³¹ Augmentation de 168 % de l'impact lorsque la taille de gravure est divisée par 14 [469].

¹³² Stratégie nationale bas-carbone, il s'agit de la feuille de route gouvernementale de la décarbonation française

Assurer la disponibilité de l'électricité dans les décennies à venir face à l'électrification d'autres secteurs

Il n'y a pas, selon RTE, de conflit d'usages aujourd'hui sur l'électricité bas-carbone [217]. Cependant la situation pourrait rapidement évoluer, car **la nécessaire décarbonation de notre économie doit reposer sur une large et rapide électrification des usages**, directe et indirecte : voitures électriques, poids-lourds électriques, pompes à chaleur, hydrogène électrolytique ou encore fours à arc électrique¹³³. Face à cela, il faut certes augmenter la production électrique bas-carbone, nucléaire et renouvelable, mais il y a différentes limites à la rapidité de ce déploiement¹³⁴. **Le risque de conflit d'usage sur l'électricité bas-carbone est donc significatif à moyen et long terme, et doit être minimisé.**

La dynamique actuelle du secteur interroge la capacité du système de production d'électricité à disposer d'un « gisement » bas-carbone suffisant pour répondre aux besoins à moyen terme des centres de données et des secteurs dont la décarbonation passe nécessairement par l'électrification.

Dans son Bilan prévisionnel 2025-2035, RTE estime que les demandes reçues pourraient conduire à une **consommation des centres de données située entre 21 et 32 TWh en 2035**, en fonction du taux de concrétisation des projets (entre 30% et 60%). Notons de plus que les centres de données raccordés aujourd'hui auront une consommation maximale seulement des années plus tard, compte tenu de la durée de montée en charge.

En Belgique, pour réduire les risques de conflits d'usage à plus long terme, un « couloir » de consommation dédié aux centres de données a été proposé par Elia, l'équivalent belge de RTE [218]. Une approche similaire devrait être adoptée en France et inscrite dans la SNBC 3.

Assurer la disponibilité du raccordement au réseau

La disponibilité des raccordements est aussi un sujet critique. RTE a observé une forte croissance des demandes de raccordement, avec 14 GW contractés au 1er novembre 2025, dont 7 GW en Île-de-France. Les demandes des centres de données saturent déjà les files d'attente de RTE et d'ENEDIS, retardant les projets dans tous les secteurs, car les règles actuelles de raccordement respectent le principe du « premier arrivé, premier servi ». Ce principe crée une congestion des lignes, entraînant des coûts et des retards pour les autres projets. **Le risque est celui d'une monopolisation de la puissance de raccordement disponible par les centres de données, qui retarderait la décarbonation de l'industrie.** D'autant plus que la filière des centres de données est plus résiliente face à des retards et augmentations de coût car elle possède des moyens financiers bien supérieurs à la plupart des projets industriels de décarbonation.

Un arbitrage politique clair est nécessaire afin de mettre en place une hiérarchisation explicite des raccordements, comme recommandé par la Commission européenne¹³⁵. Celle-ci cite notamment l'exemple néerlandais qui priorise certains projets au regard d'objectifs sociaux et de sécurité nationale : écoles, hôpitaux, centres de police, etc. [214] Cette

¹³³ Lire nos différents chantiers sur ces sujets.

¹³⁴ Lire Chantier n°16 : Développer l'éolien et le photovoltaïque, Chantier n°17 : Prolonger le nucléaire historique, lancer le nouveau nucléaire, et la partie 2 pour la mise en cohérence des besoins énergétiques des différents secteurs.

¹³⁵ La réglementation européenne n'impose pas l'application du principe du « premier arrivé, premier servi ».

priorisation est d'autant plus importante que les projets raccordés les premiers sont, toutes choses égales par ailleurs, moins susceptibles de subir des effets de files d'attente chez les fournisseurs (transformateurs notamment) que ceux qui suivront.

Par ailleurs, une **coopération renforcée entre les acteurs publics et les gestionnaires de réseau est indispensable afin de résorber les délais et la saturation contractuelle des files d'attente**, tous secteurs confondus, et d'éviter la réservation spéculative des capacités. Cela ne dispense pas de l'arbitrage et de la priorisation évoquée précédemment, la place libérée par les mesures d'optimisation pouvant sinon bénéficier principalement aux centres de données.

Les enjeux liés à nos usages sur et en dehors du territoire

Clarifier l'état actuel du secteur en France

Il est **indispensable de mettre en place un observatoire pour suivre l'évolution des capacités installées et des consommations**, notamment dans le cadre de la directive européenne EED (Directive sur l'Efficacité Énergétique)¹³⁶. En effet, les estimations de la consommation des centres de données en France divergent largement en fonction des périmètres et des années de référence. Récemment, ENEDIS, RTE, le Service des données et études statistiques (SDES) et l'ADEME ont publié des résultats sur le sujet [219]. En 2023, le SDES comptabilise 4 TWh, l'ADEME 8,2 TWh, ENEDIS environ 3 TWh pour ses centres de données, et RTE entre 4 et 5 TWh pour les sites dédiés et entre 5 et 10 TWh pour l'ensemble des centres, y compris internes. Les résultats vont du simple au double, ce que la différence de périmètre ne suffit pas à expliquer. Cette situation pourrait en outre être évitée si les bases de données existantes étaient correctement renseignées¹³⁷.

Penser une politique de déploiement qui permette un « rapatriement » de nos usages

Une part importante des usages numériques français est hébergée à l'étranger. En 2020, selon une estimation du cabinet Hubblo, 11,3 TWh de consommation cloud était localisée hors de France, représentant près de 60 % des usages numériques français [220]. Selon l'ADEME, si la tendance se poursuit, les centres de données pour un usage français consommeront 250 TWh en 2050, dont seulement 22 % en France.

Dans ces conditions, l'atteinte des objectifs de réduction de l'empreinte du secteur en 2050 deviendrait hors de portée¹³⁸ : il est donc crucial de **dimensionner les nouvelles infrastructures raccordées en France au sein d'une logique de rapatriement effectif des usages**. Le projet SNBC 3 souligne ce besoin sans détailler les conditions nécessaires à sa mise en œuvre.

¹³⁶ L'ADEME aura la charge de tenir un registre conformément au décret n° 2025-1382 du 29 décembre 2025.

¹³⁷ Comme celles d'OPERAT et celles découlant de la directive relative à l'efficacité énergétique (EED) [459].

¹³⁸ Et ce en prenant en compte la décarbonation du mix électrique mondial (scénario STEPS de l'AIE) : l'équivalent carbone des 11 TWh d'usage français à l'étranger en 2050 avec le mix électrique du scénario STEP dépasse l'objectif de -80% d'émissions pour le secteur à cette date.

Les enjeux liés aux externalités des centres de données dans les territoires

Systématiser la valorisation de la chaleur fatale et la réutilisation des serveurs

Les centres de données existants et futurs doivent mieux valoriser certaines externalités, comme le réemploi des serveurs et la chaleur fatale – récupération de la chaleur générée par les équipements informatiques qui fonctionnent en continu.

Installer un centre de données près d'usages thermiques (logements, serres, industries, réseaux de chaleur) donne la possibilité de réutiliser la chaleur des serveurs. La directive européenne EED prévoit que les centres de données de plus de 1 MW valorisent la chaleur fatale qu'ils produisent. Cependant, lorsque des analyses technico-économiques de faisabilité sont réalisées, elles débouchent rarement sur des projets concrets. Une planification fine au niveau de l'urbanisme local (concertations entre acteurs) est un facteur essentiel et rarement présent. Un décret dans le cadre de la loi REEN (Réduction de l'Empreinte Environnementale du Numérique) est toujours en attente de validation pour imposer une écoconditionnalité à ces infrastructures¹³⁹.

Le réemploi, le reconditionnement et le recyclage des composants permettent de réduire l'empreinte matérielle des infrastructures et devraient être systématisés. Or, le renouvellement des serveurs est fréquent dans les hyperscalers d'IA et le recyclage des composants est minime¹⁴⁰.

Prendre en compte les pressions locales sur les ressources et les risques naturels et climatiques

Les projets de raccordement de centres de données doivent être évalués au regard des risques naturels et climatiques (inondations, mouvements de terrain, séismes) via les référentiels publics (Plan de prévention des risques naturels prévisibles, Géorisques) et être conçus pour **rester résilients sur 20 à 30 ans face aux conséquences du changement climatique** (canicules, sécheresses, pluies extrêmes, montée des eaux).

Tout projet de raccordement d'un nouveau centre de données doit être accompagné d'**analyses technico-économiques et environnementales** et devrait en particulier s'appuyer sur la trajectoire de référence pour l'adaptation au changement climatique de la France (TRACC).

Chaque nouvelle construction sur un sol naturel en accroît l'artificialisation. Pour les projets ayant été débattus et validés dans le cadre d'une concertation publique, il faut donc **prioriser les sites « clés en main »** (sols déjà artificialisés tels que les friches industrielles, zones d'activité, parkings) et éviter d'entamer les espaces naturels, agricoles ou forestiers.

Ces sites sont toutefois limités en nombre et leur répartition entre les grands projets industriels doit faire l'objet d'une stratégie politique nationale assumée.

¹³⁹ https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000044327305

¹⁴⁰ Fin 2022, seuls 22,3 % (13,8 milliards de kg) des déchets d'équipements électriques et électronique produits ont fait l'objet d'une collecte et d'un recyclage appropriés [460].

La numérisation et l'IA sont-elles réellement au service de la transition ?

Le numérique n'est pas immatériel : il repose sur des centres de données, des réseaux et des terminaux, dont la fabrication et l'usage entraînent des émissions de gaz à effet de serre. Il ne se limite pas aux seuls centres de données : la multiplication des objets connectés, la montée en débit des réseaux et, plus récemment, le déploiement de l'intelligence artificielle, en particulier générative, participent à une augmentation sensible des consommations d'énergie et des émissions associées par « effet rebond ». Les centres de données alimentent en outre une dynamique d'ensemble du secteur numérique, des terminaux, dont le renouvellement pourrait être accéléré par la diffusion de l'IA intégrée, aux réseaux, dont le dimensionnement évolue avec l'intensité numérique globale de nos sociétés.

Au-delà de ses impacts propres, **le numérique et l'intelligence artificielle en particulier sont des catalyseurs** : ils participent ainsi à l'accélération de l'activité économique en général et, tant que celle-ci reste largement carbonée, contribuent indirectement à l'augmentation des émissions. Les gains de productivité ou de fluidité qu'ils permettent peuvent tout autant se traduire par une baisse que par une hausse des émissions à l'échelle globale. En particulier, le numérique peut être mobilisé au service d'activités incompatibles avec les objectifs climatiques : par exemple lorsque l'IA est utilisée dans l'exploration pétrolière et gazière.

Pour autant, **la numérisation peut parfois favoriser la décarbonation des usages**, comme avec la billettique intermodale pour la mobilité, l'optimisation de l'usage des engrais en agriculture, ou encore le développement des smart grids pour l'électrification. De plus, elle peut renforcer la compétitivité de solutions décarbonées par des gains d'efficacité, comme pour le fret ferroviaire. Cela dit, **l'impact réel sur les émissions dépend des conditions d'usage** et de l'accompagnement au changement. Selon l'ADEME, **les réductions des émissions des cas d'usage favorables restent modestes par rapport aux trajectoires sectorielles**²¹.

In fine, la question n'est pas tant de savoir si le numérique serait, par nature, favorable ou défavorable à la transition, mais de plutôt déterminer les conditions concrètes dans lesquelles certains usages peuvent être estimés souhaitables, au regard de leurs impacts environnementaux et sociaux.

Conclusion

La filière des centres de données connaît une expansion rapide en France, alimentée par des usages comme l'IA générative et une forte volonté politique d'intégrer la France dans cette dynamique mondiale. Ce phénomène a des conséquences physiques et techniques : consommation d'électricité en hausse rapide, saturation de la file d'attente des demandes de raccordement au réseau, etc.

En l'absence de mesures politiques, cette expansion peut porter atteinte à la décarbonation des autres secteurs, en accentuant les conflits d'usages pour l'électricité bas-carbone et rendant plus difficile le raccordement au réseau des sites industriels souhaitant électrifier leurs procédés.

De plus, les centres de données alimentent ainsi **une dynamique pour le numérique dans son ensemble** : le renouvellement des terminaux pourrait être accéléré par le déploiement de l'IA intégrée généralisée, tandis que dimensionnement des réseaux évolue avec l'intensité

numérique globale de nos sociétés, accompagné à chaque fois de conséquences énergétiques et climatiques.

Réguler cette dynamique va nécessiter des **arbitrages politiques forts**, afin que les centres de données ne puissent abusivement préempter électricité bas-carbone, capacités de raccordement ou encore surfaces disponibles, aux dépends d'autres secteurs. Ces enjeux doivent être traités dans le cadre d'un **débat citoyen éclairé** sur l'usage de l'intelligence artificielle et sur ses différents impacts.

Contact

Pauline Denis

Ingénieure de projet Numérique (ISTerre - Grenoble)

pauline.denis@theshiftproject.org

Marlène De Bank

Ingénieure de projet Numérique & experte Spatial

marlene.debank@theshiftproject.org

Maxime Efoui-Hess, coordinateur Industrie et Numérique

maxime.efoui@theshiftproject.org

Héloïse Lesimple

Pilote communication et affaires publiques Transition Robuste

heloise.lesimple@theshiftproject.org

www.theshiftproject.org