



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Campus Data Center Par8 à la Courneuve (93)/@MRAe

Les centres de stockage de données

Eclairages 2022

MRAe

Île-de-France

Mission Régionale d'Autorité environnementale

Les centres de données et l'évaluation environnementale

La multiplication des projets de centres de données (data centers) en région Île-de-France a conduit la mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) d'Île-de-France à s'interroger sur la façon de permettre aux porteurs de projet de mieux prendre en compte les incidences environnementales, souvent importantes, de leurs équipements.

Outre la consommation non négligeable d'espace, les centres de données ont un impact énergétique considérable. L'utilisation ou non de la chaleur produite par les installations et les pollutions que l'activité est susceptible d'engendrer figure parmi les sujets que l'Autorité environnementale examine lorsqu'un projet vient à lui être soumis.

La présente note vise donc à expliciter les attentes de la MRAe Île-de-France, tant en direction des porteurs de projet que des collectivités locales. Ils ont aussi vocation à montrer comment la « doctrine » de la MRAe s'est construite et ce, afin de mieux éclairer les autorités en charge de l'autorisation des projets (préfets), ou le juge lorsqu'il est saisi à l'occasion d'un contentieux.

Cette note est allée puiser dans les avis émis par d'autres MRAe et par l'Autorité environnementale du CGEDD. Ils montrent la grande cohérence des autorités environnementales dans leur approche. La loi n°2021-1485 du 15 novembre 2021, visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France, vient partiellement encadrer les conditions d'implantation de ces «entrepôts» de données. Ses effets seront perceptibles dans les prochaines années et seront intégrés dans les prochains avis. Ce texte ne semble pas de nature à modifier sensiblement les recommandations des autorités environnementales à l'égard de ce type de projets.

Au fil des pages qui suivent, est tout d'abord exposée une présentation générale de la question des centres de données. Elle est très largement inspirée de l'important travail de l'Institut Paris Région et de l'école des Ponts Paris Tech pour situer l'enjeu de l'implantation de ces équipements dans le contexte d'une concurrence mondiale et européenne et essayer de comprendre pourquoi la région Île-de-France accueille actuellement autant de projets. Cette partie permet également de comprendre l'enjeu des «méga» centres de données qui constituent une nouveauté appelée vraisemblablement à se développer.

Une deuxième partie expose les enjeux de l'implantation de ces équipements, exprimés par les demandeurs, mais aussi du point de vue des associations environnementales, souvent critiques à l'encontre de ces équipements.

Une troisième partie traite des textes-cadres qui, en Île-de-France, évoquent la question des centres de données et tentent d'orienter les choix d'implantation.

Puis, partant des recommandations de la MRAe, sont présentés les différents sujets évoqués dans les avis adoptés, en focalisant dans une sous-partie sur les enjeux propres aux sites d'implantation.

Ensuite, la MRAe examine si le centre de données n'est pas un entrepôt presque comme un autre, avant de rappeler qu'en Île-de-France, la procédure d'agrément donne au préfet de région une capacité d'intervention en amont des phases de demande d'autorisation d'exploiter ou de permis de construire.

Pour terminer, la MRAe pose en forme de résumé quelques points de vigilance à l'attention des maîtres d'ouvrage.

Cette brochure, qui sera régulièrement réactualisée, a bénéficié de l'intervention initiale de Mme Savannah Quéro Isola, étudiante en Master, de M. Belbezet, chef du département évaluation environnementale de la Direction régionale et interdépartementale en charge de l'environnement et de Mme Aurélia Malard, assistante de la MRAe. Qu'ils en soient remerciés.

Les membres de la mission régionale d'autorité environnementale d'Île-de-France

Éric ALONZO, Hubert ISNARD, Noël JOUTEUR,
Jean-François LANDEL, Ruth MARQUES, François NOISSETTE,
Brian PADILLA, Philippe SCHMIT, président.



Visite en janvier 2022 du centre de données PAR 7 à La Courneuve (groupe Interxion) par des membres de la MRAe IdF et de son service d'instruction, et des membres de l'Autorité environnementale du CGEDD

Table des matières

1	Le contexte français d'implantation des centres de données	4
2.	Les principaux enjeux des centres de données	7
2-1	Du point de vue des porteurs de projets	7
2-2	Du point de vue des associations environnementales	7
3.	Les documents stratégiques propres à l'Île-de-France	9
3-1	Le schéma directeur de la région île-de-France	9
3-2	Le schéma régional climat air énergie	9
3-3	Le schéma régional de développement économique	10
4.	Les problématiques spécifiques aux études d'impact des centres de données	11
4.1	Des études d'impact souvent incomplètes	11
4.2	La notion de projet doit être large	12
4.3	Des projets conçus sans évaluation environnementale préalable	14
4.4	La justification du projet au regard des impacts environnementaux	15
4.5	Les impacts cumulés	16
4.6	La phase chantier	17
5.	Les principaux enjeux relevés par les autorités environnementales	18
5.1	Les énergies consommées	18
5.2	Le sujet spécifique du réemploi de la chaleur fatale	23
5.3	Les gaz à effet de serre	25
5.4	Les risques et le danger	27
5.5	La justification du choix du site	32
5.6	L'impact sur la biodiversité	39
5.7	La pollution des milieux et les enjeux liés à l'eau	43
5.9	Les paysages	46
6	Des projets non encore instruits par les autorités environnementales	47
7	Points de vigilance pour les maîtres d'ouvrage	48

1 Le contexte français d'implantation des centres de données

Le développement des centres de données remonte au début des années 1990. En 2021, on en compte plus de 4800 à travers le monde, dont plus de 1800 aux États-Unis.

Ces structures sont peu connues du grand public et se logent souvent dans des bâtiments banals. L'incendie d'un data center de la société OVH à Strasbourg dans la nuit du 9 au 10 mars 2021 a sensibilisé de nombreux utilisateurs privés de services pendant plusieurs semaines à l'importance de ces structures et de nombreux citoyens ont ainsi pris conscience des risques attachés à ces équipements.

Depuis plusieurs années, la France souhaite devenir un territoire attractif pour les centres de données, notamment en menant une politique fiscale qui leur est favorable. Depuis 2019, la taxe intérieure sur la consommation finale d'électricité (TICFE) est réduite - son taux est de 12 €/MWh contre 22,5 €/MWh pour les autres activités) pour les centres de données, une mesure qui a été saluée par le Gimélec, organisation représentative de la profession. Cela explique pour partie leur développement en 2021, la consommation électrique des centres de données était évaluée à 13 TWh soit environ 2,7 % de la consommation nationale (474 TWh en 2020). D'autres facteurs sont susceptibles d'influencer le choix de la localisation de ces centres et particulièrement en Île-de-France. Avant de les examiner, une explication s'impose sur ce que sont ces équipements.

D'après l'Ademe, « les centres de données recouvrent une diversité de services et d'activités »; il en existe donc différents types. Certaines entreprises disposent de centres de données privés et internes, qui exploitent leur propre matériel informatique, tandis que d'autres font le choix d'externaliser l'hébergement de leurs données. Le «cloud computing» est un modèle où le client d'un centre de données externe paie pour sa seule utilisation des ressources informatiques. C'est le fournisseur qui s'occupe de la sécurisation et de la maintenance du site, ainsi que du réseau. La colocation désigne une autre utilisation d'un centre de données : le client utilise simplement l'infrastructure et la bande passante du centre et il choisit de stocker son propre serveur et son matériel informatique dans un local d'hébergement. Les principaux fournisseurs Equinix, Interxion et OVH hébergent de nombreuses d'entreprises via ces services de colocation et de cloud. À partir de 15 000 serveurs en une seule installation, on parle de méga centre de données (ou «hyperscale»).

L'Île-de-France est attractive pour les acteurs mondiaux du stockage de données. Si Marseille est une porte d'entrée intéressante pour les exploitants car la

ville se situe au point de connexion de réseaux numériques entre l'Europe et l'Afrique, la région capitale a d'autres atouts liés à la concentration importante de la population (12 324 300 habitants au 1er janvier 2021), une densité d'activités tertiaires, un accès facilité à un réseau électrique maillé délivrant de grandes quantités de puissance, des coûts de raccordement acceptables, notamment lorsque l'équipement s'installe à proximité d'une des deux couronnes électriques de la région et du foncier encore disponible sur ce même fuseau. Il faut ajouter, pour expliquer le phénomène récent de multiplication de projets, le jeu concurrentiel qui conduit les entreprises à réserver auprès du gestionnaire du réseau RTE des disponibilités pour le cas échéant empêcher un concurrent de pouvoir disposer de la ressource souhaitée, sans réaliser à ses frais d'importants travaux de développement de l'infrastructure de transport et de distribution électrique.



Représentation schématique du réseau électrique en Île-de-France en 2020 (source RTE)

Parallèlement, le droit européen du numérique avec le règlement général sur la protection des données (RGPD) et l'initiative Gaia-X¹, contribuent au choix de rapatrier sur le continent européen le stockage de données qui étaient jusqu'à présents conservées ailleurs lorsqu'elles n'exigeaient pas un temps de latence très faible.

L'Institut Paris Région (IPR) a publié plusieurs notes faisant l'état des lieux des centres de données en France, afin d'orienter les décisions des opérateurs et des institutions publiques. Les mentions de ces documents figurent ci-après.

Actuellement régulés par les procédures d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), le droit commun de l'urbanisme et les agréments en Île-de-France, ces équipements sont d'une relative

¹ un projet partagé par sept pays européens dont la France visant au développement d'offres de stockage numérique (cloud) complémentaires et interopérables

facilité d'installation sur le plan réglementaire. D'autres contraintes existent, comme celle de pouvoir disposer d'une source très élevée d'énergie ou de réseaux de communications numériques très nombreux.

C'est dans ce contexte que les MRAe sont sollicitées pour émettre un avis sur les projets et les études d'impact. Elles constatent l'augmentation du nombre de dossiers, et donc leur effets cumulés sur les territoires. Elles apportent leur expertise, tant au regard des études d'impacts présentées par les maîtres d'ouvrage que des projets eux-mêmes.

Références des notes utilisées

Note rapide n° 680 de l'Institut Paris région (IAU à l'époque) d'avril 2015 : « les data centers franciliens : un essor sous contraintes ? ».

Note rapide n° 828 de l'Institut Paris région de décembre 2019 : « les impacts énergétiques et spatiaux des data centers sur les territoires ».

Note rapide n° 893 de l'Institut Paris région de mai 2021 : « Data centers : anticiper et planifier le stockage numérique ».

Rapport «Vers une stratégie régionale d'implantation des data centers en Île-de-France», Antoine Guédon, Raphaëlle Kounkou-Arnaud, Gildas Lhostis, Héloïse Maissonave, Ecole des Ponts Paris Tech 2021.

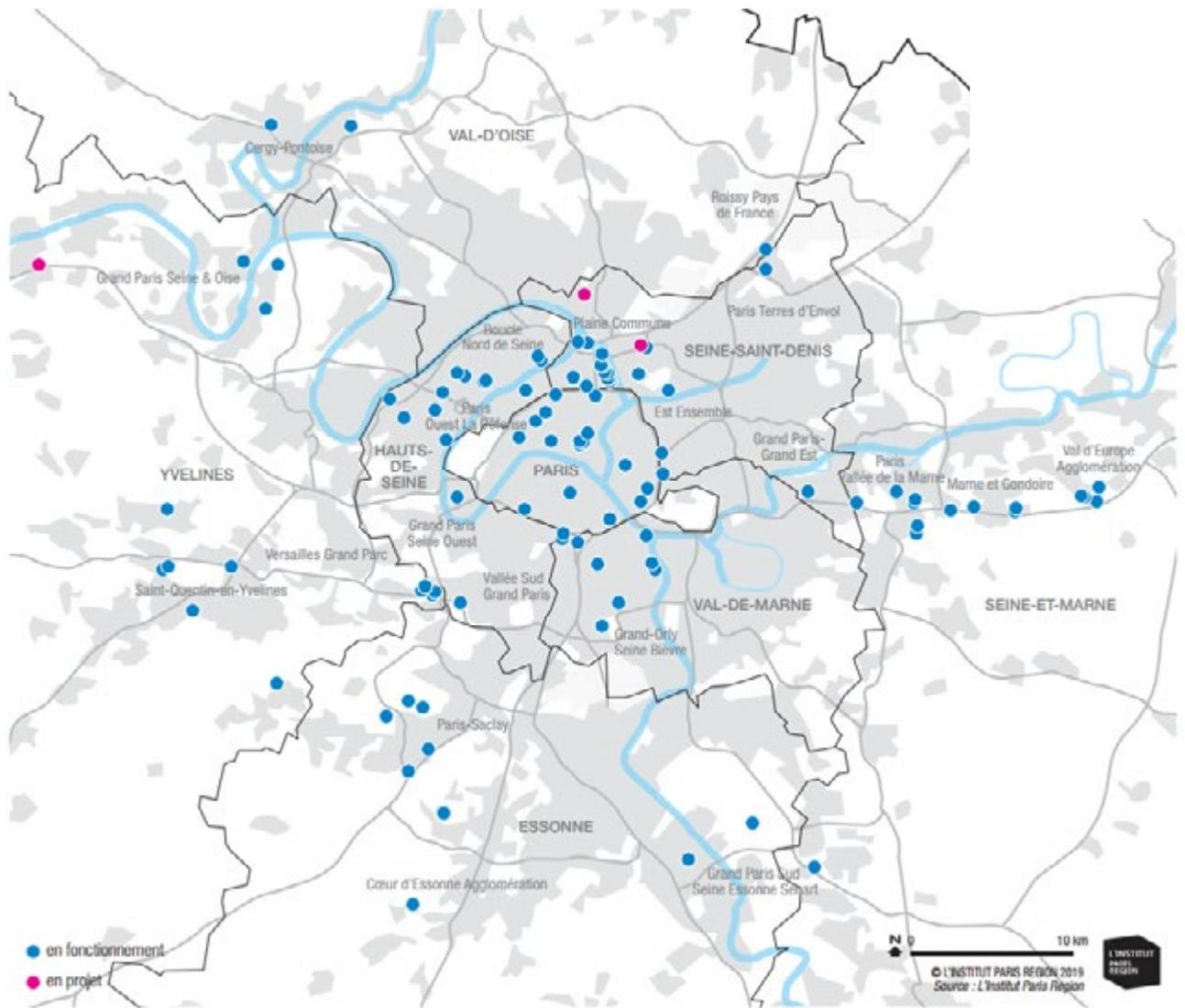


Répartition des principaux centres de données en Europe (Datacenter Map)

D'après le site Datacenter map, 157 data centers sont situés en France dont 56 se trouvent en Île-de-France (environ 36 %), 16 en région Nord-Pas-de-Calais, 12 en région Pays de la Loire et 12 en région Provence-Alpes-Côte-d'azur. Selon l'Institut Paris Région (IPR), l'Île-de-France en accueillait 123 en 2019 soit 80 % du parc français.

La dynamique de la région rend l'implantation en Île-de-France particulièrement intéressante pour un investisseur qui apportera à de nombreuses entreprises de services des capacités mémoire et à des centres de recherche une capacité de conservation et de traitement de données dont ils sont très demandeurs. Par ailleurs, l'externalisation du stockage de données dans les méga centres vise à sécuriser les entreprises sur la disponibilité des informations dont elles ont besoin.

L'Île-de-France se place sur le marché du « stockage chaud », c'est-à-dire d'une réponse du serveur obtenue en une ou deux millisecondes (100 km de fibre optique sont parcourus en une milliseconde). Il se différencie du « stockage froid » permettant de positionner des contenus à plus longue distance, puisque leur disponibilité n'est pas exigée à très court terme. Le contenu d'une vidéo peut arriver avec un petit retard sans être préjudiciable au client.



Répartition des centres de données en Île-de-France, source note rapide n°828 Institut Paris Région 2019

2. Les principaux enjeux des centres de données

2-1 Du point de vue des porteurs de projets

Le secteur du numérique est en croissance rapide (+6 % par an de ses émissions de gaz à effet de serre représentant 3,5 % des émissions mondiales; elles pourraient doubler à l'horizon 2025, 6% par an pour la consommation d'énergie finale)¹ et l'architecture d'internet se centralise de plus en plus. Par conséquent, les centres de données vont continuer à se développer, tant en nombre qu'en capacité. L'augmentation de la demande est évaluée à 35 % par an par Cisco². L'enjeu principal pour les porteurs de projets est de bénéficier du prix du foncier le plus bas parmi les sites possibles pour s'implanter et d'optimiser la capacité de stockage des centres, notamment en visant la proximité de leurs clients. Cela explique la forte concentration des centres de données en Île-de-France. Il est important de noter que les réseaux électriques sont déterminants quant à la localisation des centres de données. L'énergie consommée, très importante, est un élément du débat public nécessaire sur l'implantation de ces équipements.

De nombreux centres de données ont initialement fait le choix de s'implanter en Suède, où le terrain est peu cher et le réseau de froid fourni en échange de la récupération de la chaleur fatale par le réseau de chaleur pouvait apparaître comme une vraie opportunité. Ainsi, le pays a assisté à la création de campus centralisant les centres de données : les «*data parks*». L'implantation dans des zones plus froides contribue de toute façon à limiter les consommations énergétiques dépensées lors du refroidissement. Cette phase semble aujourd'hui, si ce n'est révolue, en sérieuse perte de vitesse, en raison notamment de la part du potentiel de production énergétique du pays prise par ces équipements au détriment de nombreux autres usages domestiques ou économiques.

Comme le précise l'Institut Paris Région dans l'une de ses notes, les fournisseurs sont aussi à la recherche de proximité avec leurs clients, afin de réduire le temps de latence pour la transmission des données. Ils sont ainsi nombreux à s'implanter dans des anciens bâtiments industriels déjà raccordés aux réseaux, formant des «*gateways*» urbains, implantés à proximité des habitations. De cette manière, les centres de données à New York sont implantés dans des anciens centres télécoms, en mixité avec d'autres usages, afin de fournir très rapidement les données nécessaires à la finance. À Paris, pour l'implantation du tout premier centre de données, dans le 11^{ème} arrondissement, ont été utilisées des structures métalliques des anciens centres textiles,

dont l'ossature robuste permet de supporter les serveurs.

L'implantation des centres de données dépend de la stratégie des opérateurs et des partenariats qu'ils établissent, comme dans le cas de Stockholm. La configuration de l'architecture des réseaux formate la ville. Ainsi, à La Courneuve (93), le centre sera isolé à proximité du réseau autoroutier alors qu'à Marcoussis (91), on trouve une architecture plus proche des campus avec des bâtiments séparés les uns des autres. On commence ainsi à voir se constituer des zones d'activités numériques, avec les conséquences de cette concentration sur la disponibilité de la ressource énergétique et de transport de l'électricité. Les maîtres d'ouvrage ont engagé des réflexions sur la réduction de la consommation énergétique. Celle-ci motive donc les entreprises à revoir leurs mix énergétiques. Google et Facebook co-investissent ainsi dans des fermes photovoltaïques.

Enfin, les besoins de certains clients nécessitent tellement de stockage que la puissance nécessaire implique une implantation en périphérie des villes. C'est le cas des GAFAs (Google, Amazon, Facebook, Apple), qui contribuent à développer «*un péri-urbain numérique*» avec des puissances disponibles pour leurs centres de données de 10 à 500 MW, sur des surfaces allant jusqu'à 200 000 m².

2-2 Du point de vue des associations environnementales

De leur côté, les associations d'environnement mettent en avant les problématiques environnementales qui s'imposent aux centres de données : récupération de la chaleur fatale, gestion des déchets sur site, sources d'énergie utilisées, infrastructure des bâtiments...

Ces associations telles que celles du réseau France Nature Environnement (FNE) alertent également sur la délocalisation des emplois que les centres de données génèrent. L'hébergement de données dans des méga-centres à l'étranger contribue en effet à la délocalisation des emplois. Par ailleurs, «*ces fermes de serveurs installées « au milieu des champs » emploient peu, alors qu'elles occupent un foncier important. On estime que les data centers fournissent en moyenne un emploi temps plein pour 10 000 m² contre une cinquantaine d'emplois temps plein, en moyenne, pour la même surface occupée par d'autres secteurs d'activités*»³.

De plus, la concentration territoriale des centres «*accompagne d'une pression foncière et environnementale croissante pour ces territoires, aggravant leurs fragilités face notamment aux manifestations clima-*

¹ Source Note d'analyse impact environnemental du numérique Shiftproject, mars 2021.

² id.

³ Aménagement du territoire, Data 4, un campus qui n'en finit pas de grossir, France nature environnement, 1er juillet 2019, source site www.fne-idf.fr.

tiques extrêmes actuelles et à venir⁴). Ainsi, le nouveau centre de données de La Courneuve, bien qu'implanté sur d'anciennes friches industrielles, s'étend sur plus de six hectares. De plus, la concentration des centres en zones d'activités numériques (voir infra), souvent en milieu fortement minéralisé, participe à augmenter l'effet d'îlot de chaleur qu'ils génèrent par la chaleur fatale rejetée.

L'utilisation d'énergies moins génératrices de gaz à effet de serre (GES) semble indiquée. Pourtant, l'option de se tourner vers des énergies renouvelables telle qu'envisagée par les GAFAs ne semble pas suffisante puisque, comme le rappelle FNE, la plus grosse centrale photovoltaïque de France fournit l'équivalent de la consommation d'une commune de 3500 habitants, tandis que le data center de La Courneuve consomme autant qu'une ville de 50 000 habitants. L'enjeu semble donc être davantage celui de la sobriété énergétique⁵.

Pour information, concernant l'énergie dépensée pour alimenter les centres, l'Institut Paris Région fait remarquer que leurs émissions augmentent chaque année de 8 % alors qu'elle devrait diminuer de 5 % pour atteindre les objectifs de sobriété numérique et respecter les accords de Paris⁶.

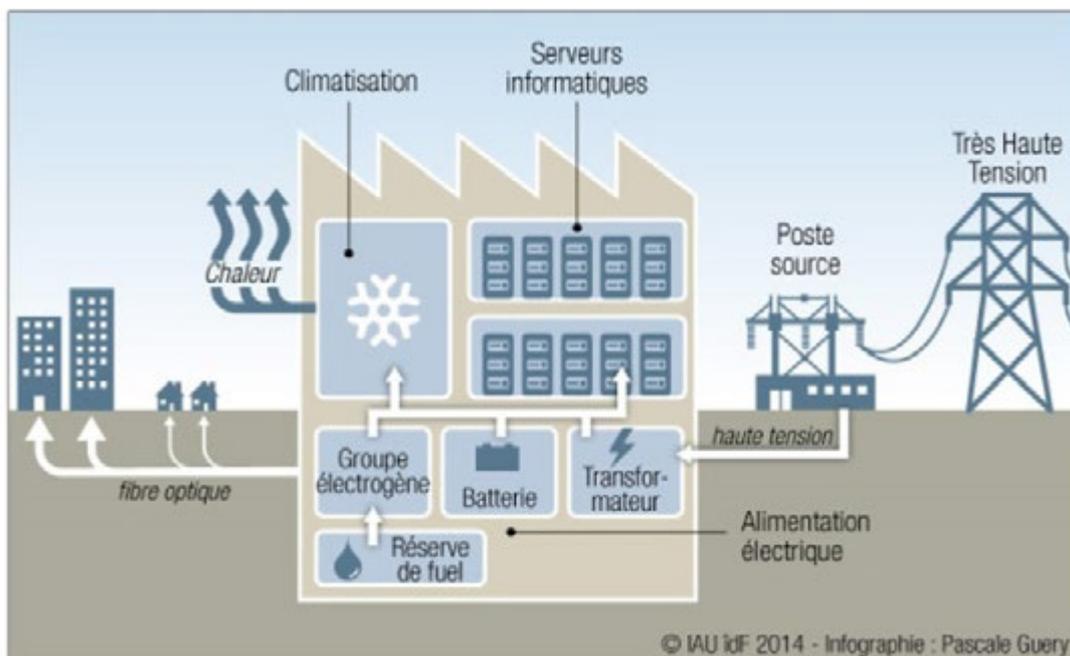
Enfin, l'activité des centres de données participe à générer de la pollution numérique (ensemble des impacts sur l'environnement et la santé engendrés par les usages larges du numérique). FNE cherche à promouvoir les bonnes pratiques permettant de réduire les impacts du numérique sur l'environnement. Ainsi, la prise en compte du cycle de vie des matériaux, de leur fabrication jusqu'à leur dégradation, est essentielle pour l'association et devrait permettre d'envisager une gestion plus durable des centres de données, dont la consommation en matériel électronique est très élevée, puisque renouvelée tous les 2 ans. Les matériaux requis impliquant une forte extraction de terres rares à l'étranger⁷, le non recyclage des équipements électroniques détériore le bilan environnemental des centres de données. Pour FNE, les centres de données utilisés par le secteur public doivent faire preuve d'exemplarité dans leur implantation et leur fonctionnement.

⁴ Les cahiers de la recherche : «Les data centers ou l'impossible frugalité numérique ?», Caisse des dépôts, décembre 2020

⁵ source Webinaire de France nature environnement «La pollution des data centers : quels impacts sur l'environnement et quelles pistes d'actions ?» juin 2021

⁶ The Shift Project

⁷ La guerre des métaux rares (2018), Guillaume Pitron



© IAU IdF 2014 - Infographie : Pascale Guery

Les composants fonctionnels d'un centre de données ©IAU-IdF 2014

3. Les documents stratégiques propres à l'Île-de-France

Plusieurs documents stratégiques évoquent les centres de données.

3-1 Le schéma directeur de la région Île-de-France

Le schéma directeur de la région Île-de-France adopté le 27 décembre 2013, est très discret sur le sujet lorsqu'il précise dans sa partie consacrée à la ville numérique : « l'externalisation par les entreprises de la gestion de leurs données demande à réserver des espaces pour les data centers, bénéficiant d'une capacité d'approvisionnement énergétique puissante et sécurisée »¹. Toutefois, sa carte de destination générale ne sectorise ni ne localise de zones particulièrement destinées à l'accueil de ces équipements. Il est actuellement en révision.

3-2 Le schéma régional climat air énergie

C'est au sein du Schéma régional climat, air énergie (SRCAE) que l'on retrouve des dispositions plus précises, mais non localisées, sur les enjeux de l'implantation des centres de données.

Ce document de 2012² évoque notamment les centres de données pour rappeler la quantité importante d'énergie produite valorisable : « Ces centres de données, constitués d'équipements informatiques puissants, sont de très gros consommateurs d'énergie, notamment pour être en permanence rafraîchis par des groupes de production de froid. Un data center de 10 000 m² a besoin d'une puissance de raccordement au réseau électrique de 20 MW et consomme autant en électricité qu'une ville moyenne de 50 000 habitants. Il est possible de récupérer les volumes d'air chaud générés par les groupes de production de froid et de les valoriser dans un réseau de chaleur » (p.168).

Ainsi, l'orientation « ENR 1.2 du SRCAE » précise dans sa partie consacrée à la valorisation des énergies de récupération, au titre des actions recommandées aux collectivités territoriales « d'orienter et faciliter la localisation des nouveaux data centers préférentiellement sur les zones ayant les capacités électriques suffisantes tout en veillant également à ce que ces zones puissent à court ou moyen terme favoriser la récupération de la chaleur fatale notamment par un réseau de chaleur) et de prendre l'attache des opérateurs data centers existants pour étudier les possibilités de récupérer et valoriser la

chaleur fatale (raccordement à un réseau de chaleur, chauffage d'immeubles, piscine, hôpital, ...) ».

La métropole du Grand Paris, de son côté, a adopté son plan climat air énergie métropolitain qui précise, s'appuyant sur l'importante contribution de l'atelier parisien d'urbanisme APUR : « Au-delà des consommations dans le logement, la dématérialisation des activités et la transition des données vers le cloud, occasionnent l'implantation des serveurs en data centers qui ont un impact sur le fonctionnement et la planification des réseaux ».

Cependant, le document ne tire pas de conséquences sur les choix de localisation des centres de données et renvoie au schéma de cohérence territoriale la charge de préciser les conditions de leur accueil³ : « Les data centers » sont présentés comme « des équipements dimensionnants pour la ville, des ressources potentielles... Les data centers constituent une pression forte sur les installations de production d'électricité. Leur moyenne de 20 MW de puissance appelée est équivalente au cumul des secteurs habitat et tertiaire d'une ville de 20 000 habitants. Cette ampleur justifie qu'une place (leur soit donnée) dans le cadre de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale de la Métropole du Grand Paris et du Schéma Numérique.

Abritant une forte densité d'équipements informatiques, leur demande est constituée à la fois d'électricité et d'évacuation de la chaleur. Le potentiel de récupération de chaleur sur les installations de data centers est ainsi évalué en 2015 à 490 MWh de chaleur en basse température.

L'optimisation de la conception et du fonctionnement des data centers peut être envisagée à l'échelle locale, en tenant compte de la criticité de cet équipement industriel. A titre d'exemple, le projet de Data Center Val d'Europe (Seine et Marne) alimentera le réseau de chauffage urbain à hauteur de 600 000 m² de bureaux et évitera l'émission de 5 400 tonnes de CO₂eq par an ». Le PCAEM évalue, sur la base d'une étude de l'ADEME de 2017, à 206 GWh/an le potentiel de récupération de la chaleur des centres de données, soit 5,4 % du potentiel total de développement des énergies renouvelables à l'échelle métropolitaine. Le PCAEM mentionne que si « leur efficacité énergétique progresse, le nombre des data-centers franciliens augmente rapidement, sous la pression de l'usage ». Il conclut : « La Métropole du Grand Paris a un rôle majeur pour engager l'ensemble des parties prenantes dans la voie du développement raisonné de l'industrie numérique ».

L'étude de l'APUR de novembre 2015 « un plan local énergie (PLE) pour Paris et la métropole » ne produit pas

¹ fascicule « Défis, projet spatial régional et objectifs » page 128.

² approuvé par le Conseil régional le 23/11/2012 a été arrêté par le préfet de région le 14/12/2012.

³ Plan climat air énergie de la Métropole du Grand Paris, p.115.

d'effet juridique direct. Elle se situe dans le champ des contributions au plan climat air énergie métropolitain (PCAEM). Toutefois, ce document donne une certaine lisibilité sur les enjeux de l'implantation des centres de données à l'échelle de la métropole : « le développement de ces nouveaux usages peut constituer un facteur potentiel de risques ...ou de tension (puissance réservée auprès des postes électriques pour des installations comme les data center largement surdimensionnées et pouvant de ce fait limiter d'autres développements dans le même secteur) ».

Cette étude comprend par ailleurs des développements particulièrement intéressants sur les raisons qui peuvent expliquer certaines difficultés pour les opérateurs à inclure dans leur projet la récupération de la chaleur fatale (durée de retour sur investissement d'un centre de données c/ celle d'un réseau de chaleur).

L'APUR évoque dans son étude le cas du ministère de la défense qui, pour son site de Balard, « combine la récupération de la chaleur sur le data center propre au site pour chauffer les 150 000 m² de bureaux du site et une solution de géothermie ouverte pour rafraîchir le data center et les bureaux ». A Marseille, la société Interxion utilise l'eau d'une rivière souterraine pour refroidir les salles informatiques. L'eau ainsi chauffée a vocation à être réutilisée pour fournir de l'eau domestique à des logements et des bureaux.

L'APUR a présenté une série de cartes localisant certains centres de données et surtout les capacités de réutilisation de la chaleur fatale (voir infra).

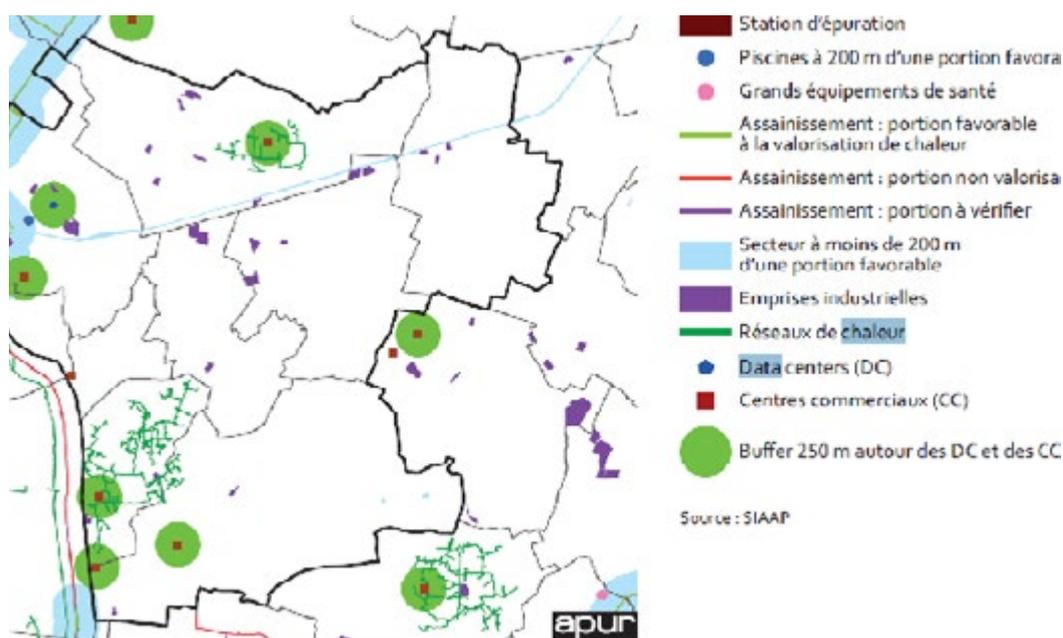
L'insuffisance de la réflexion sur la spatialisation des équipements structurants que sont les centres de données facilite leur développement anarchique et la perte d'une quantité importante d'énergie. Cette question pourrait être l'un des enjeux de la prochaine

révision du schéma directeur de la région Île-de-France.

3-3 Le schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation

Ce schéma stratégique actuellement en cours de révision vise à poser les conditions d'une mise en cohérence des interventions des acteurs publics et à construire des stratégies régionales de structurations d'essaims (clusters) ou de filières, voire de territoires.

Le document actuel traite des centres de données de manière laconique : « il est essentiel d'investir et de disposer en Ile-de-France de grandes infrastructures de traitement de l'information (data center, centre de recherche et de calcul) pour s'assurer de la cybersécurité de nos entreprises ; de nos données et de la création des services liés au numérique et à l'économie de la fonctionnalité sur notre territoire ».



visualisation par l'APUR des potentialités de raccordement des centres de données à des réseaux de chaleur ©APUR

4. Les problématiques spécifiques aux études d'impact des centres de données

4.1 Des études d'impact souvent incomplètes

Les centres de données présentent de nombreux risques pour l'environnement (émissions de gaz à effet de serre, incendie, explosion...) et relèvent du régime de réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)¹. Les autorités environnementales veillent à ce que les études d'impacts qui leur sont fournies ou produites par les maîtres d'ouvrage présentent correctement les procédures applicables, qu'il s'agisse du permis de construire relevant de la collectivité locale compétente et de la procédure de déclaration ou d'autorisation d'exploitation ICPE transmise au préfet. Afin que le public soit pleinement conscient des risques sanitaires et environnementaux auxquels il est exposé, les autorités environnementales ne manquent pas de rappeler que le dossier doit être clair et le plus compréhensible possible, notamment en présentant les caractéristiques du projet dans le résumé non technique. Sans cette lisibilité du dossier, les porteurs de projet s'exposent à des contestations de la part du public, ainsi qu'à des retards dans les phases d'exploitation en cas de contentieux.



Campus Data Center à la Courneuve (93)/©MRAe

« La MRAe recommande :

- de joindre à l'étude d'impact lors de l'enquête publique la déclaration ICPE, en précisant le nombre d'entités prises en compte dans cette déclaration et en établissant que les prescriptions correspondantes sont respectées ;
- d'actualiser dès que possible l'étude d'impact du projet de sorte qu'elle puisse être jointe à l'autorisation environnementale du centre d'hébergement informatique en configuration finale avec ses 4 entités ».

Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») et d'équipements annexes à La Courneuve (93) présenté par la société Interxion – MRAe Île-de-France, décembre 2020.

« La MRAe recommande :

- de compléter l'étude d'impact par la description du dispositif de suivi qui sera mis en place pour s'assurer de l'efficacité des mesures projetées et, si nécessaire, les réajuster.
- de compléter le résumé non technique en présentant le tracé et les caractéristiques du raccordement du site au poste RTE et en y joignant le plan du tracé ».

Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center) de la société Cloud HQ France à Lisses (91) - MRAe Île-de-France, mai 2021

¹ annexée à l'article R.122-2 du code de l'Environnement, les qualifiant de projets soumis à examen au cas par cas

4.2 La notion de projet doit être large

Les extensions de parcs de données existants

Conformément à la notion de projet telle qu'énoncée par la directive européenne 2011/92/UE et sa transcription à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, le périmètre envisagé dans l'étude d'impact doit couvrir l'ensemble des procédures, des travaux et des interventions ayant un impact, même indirect, sur l'environnement dû au projet présenté. Si le projet couvre plusieurs procédures d'autorisations, il doit inclure toutes les modifications successives, dans le temps et dans l'espace, et non pas aborder ces procédures de manière fractionnée. Cette règle, à laquelle les autorités environnementales sont vigilantes, vise à ne pas omettre certaines nuisances qui, additionnées, deviennent significatives pour l'environnement ou la santé. Une réflexion est également bienvenue quant à la mixité des fonctions industrielles au sein des zones d'implantation considérées. En optimisant les raccordements, les consommations énergétiques ou les bâtiments utilisés, les centres de données pourront réduire leur impact environnemental. C'est le sens de recommandations récurrentes adressées par les Ae aux maîtres d'ouvrage.

« La MRAe recommande d'inclure dans le périmètre de l'étude d'impact, les 4 data centers de la zone 1 dont la construction est récente ou en cours (2019 et 2020) en application de l'article L122-1 du code de l'environnement ».

Projet du PLU de Marcoussis (91) pour permettre l'extension du site de « DATA IV » - MRAe Île-de-France, avril 2019

« La MRAe recommande de revoir le périmètre et l'étude de projet en intégrant les deux data centers dont la construction est en cours et ceux dont la construction est projetée le cas échéant, ainsi que le projet d'atterrage de câbles sous-marins. Le périmètre de l'étude d'impact devra également intégrer le raccordement au réseau Massiléo ».

Projet d'installation de groupes électrogènes de secours du data center Interxion MRS4 à Marseille (13) - MRAe Provence Alpes Côtes d'Azur, octobre 2020



Le campus DATA IV de Paris-Saclay accueille déjà 13 centres de données sur son site ©Data4Group

Par ailleurs, les maîtres d'ouvrage ont souvent considéré que leur projet s'arrêtait aux limites du terrain d'assiette accueillant les entrepôts de données. Cette appréciation est erronée car du point de vue de l'évaluation environnementale, le réseau électrique et numérique de desserte de l'installation est bien une composante du projet puisqu'il lui est fonctionnellement lié.

« La MRAe recommande de prendre en compte l'alimentation électrique sous maîtrise d'ouvrage RTE du centre de données et le raccordement au réseau de chaleur pour la valorisation de la chaleur fatale dans l'étude d'impact ».
**projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 à Argenteuil (95),
MRAe Île-de-France, novembre 2021**

Les activités accueillies

L'évaluation environnementale d'un centre de données porte évidemment sur le bâtiment d'accueil de l'activité et ses dépendances directes, mais aussi sur les éléments entrant dans le process industriel, c'est-à-dire les différents composants de l'installation.

La durée de vie des équipements informatiques, leur cycle de vie, de la fabrication à l'éventuel recyclage sont des éléments à prendre en compte dans le dossier d'étude d'impact. Ces sujets ne sont pas si anecdotiques lorsque l'on sait que certaines entreprises changent leurs serveurs tous les deux ans pour limiter le risque de panne. Cette information est très souvent absente des études d'impact.



Centre de données PA4 de Pantin de la société Equinix, source Baxtel

*« L'Ae recommande d'évaluer les incidences des salles informatiques, de présenter les mesures prises pour les éviter, les réduire et si besoin les compenser.
L'Ae recommande de prévoir dans les futurs contrats d'accueil de services informatiques des obligations sur la gestion et la valorisation des déchets et de les présenter dans l'étude d'impact ».*

**Création de deux centres de données aux Ulis (91)
Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021**

4.3 Des projets souvent conçus sans analyse environnementale amont

Les projets de centres de données ont tendance à surestimer leur taille et leurs potentialités dans l'idée d'une croissance future. Le Gimélec¹ constate ce surdimensionnement des centres en France en précisant qu'ils sont remplis pour la plupart à 30% de leur capacité.

La MRAe observe que les porteurs de projet n'examinent de manière détaillée les aspects environnementaux d'un projet qu'une fois celui-ci est déjà très abouti. La conséquence en est la difficulté pour le maître d'ouvrage de repenser son projet pour véritablement éviter, réduire ou compenser ses impacts défavorables sur l'environnement.

Le même constat peut être dressé lorsque l'évaluation du document d'urbanisme nécessaire à la réalisation du projet s'avère insuffisante.

La MRAe observe que les maîtres d'ouvrage soumettent trop souvent leurs projets de centre de données à l'évaluation environnementale à une phase tardive, eu égard aux décisions prises concernant les scénarios envisagés. Pour que l'évaluation environnementale serve correctement à l'orientation des décisions, la MRAe incite les porteurs de projet à adresser ceux-ci plus en amont et rappelle par ailleurs l'existence de la procédure de cadrage préalable, dont ils peuvent se saisir pour connaître précisément les attentes de la MRAe en amont de la conception du dossier.

« Globalement, la MRAe constate que l'évaluation environnementale n'a pas été exploitée comme un outil d'aide à la décision et recommande de compléter le rapport pour qu'il traite des incidences du projet de PLU sur l'environnement pris dans son ensemble, c'est-à-dire sans se limiter aux impacts sur la biodiversité ».
Projet du PLU de Marcoussis (91) pour permettre l'extension du site de « DATA IV » - MRAe Île-de-France, avril 2019

Les centres de données exigent de très haut niveau de sécurité et de fiabilité des installations. Ici, une des salles de stockage de l'énergie pour répondre immédiatement à la moindre défaillance du réseau électrique.

Source MRAe-IdF



¹Groupement des entreprises de la filière électronique française.

4.4 La justification du projet au regard des impacts environnementaux

Consciente des enjeux environnementaux, la filière des centres de données s'est engagée à « s'investir en faveur d'une plus grande efficacité énergétique et d'une maîtrise accrue des impacts environnementaux ». Cet engagement passe par exemple par l'adhésion au code de conduite européen pour les centres de données. Ce référentiel permet aux centres de données qui adhèrent de limiter leur impact environnemental et d'améliorer leur efficacité énergétique. Parallèlement à cet éventuel engagement, les projets d'équipements sont soumis en région Île-de-France à un agrément du préfet de région. Celui-ci est délivré notamment au regard des impacts environnementaux du projet. Cette procédure intervient en amont de l'avis de l'Autorité environnementale. Celle-ci définit en toute indépendance sa position, sans lien avec la procédure d'agrément qui ne relève que du préfet de région.

Il est à noter que le projet de centre de données de Marcoussis a fait l'objet de deux demandes d'agrément validées par le préfet de la région Île-de-France¹, mais que ce dernier a en revanche plus récemment opposé un refus d'agrément à un projet de centre à Brétigny.

« La MRAe recommande :

- de justifier le choix de permettre l'extension du site « DATA IV » avec une faible densité des constructions
- de justifier les principaux choix technologiques, au regard de leurs incidences sur l'environnement, par une analyse des bénéfices et inconvénients des autres solutions techniques existantes. ».

Projet du PLU de Marcoussis (91) pour permettre l'extension du site de « DATA IV » - MRAe Île-de-France, avril 2019

« L'Ae recommande de produire un retour d'expérience sur les meilleures solutions techniques adoptées par les projets similaires en France et à l'international. Elle recommande de présenter des solutions de substitution raisonnables que le maître d'ouvrage a analysées et d'indiquer les principales raisons de ses choix, en particulier pour ce qui concerne l'implantation du centre de données, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

Création de deux centres de données aux Ulis (91) Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021

¹ arrêté IDF-2019-06-27-019 DATA4 du 27/06/2019 pour une surface de plancher de 2800 m² et arrêté IDF-2019-06-27-010 DATA4 du 27/06/2019 pour une surface de plancher de 2800 m²

4.5 Les impacts cumulés

Les autorités environnementales observent que bien souvent, les impacts détaillés dans l'étude d'impact ne portent que sur ceux engendrés par le périmètre du projet. Or, lorsque des projets connus (liés ou non au numérique) ont été développés à proximité du projet examiné, l'étude d'impact doit aborder les impacts cumulés de l'ensemble des projets.

Les complexes de centres de données, qui génèrent de forts impacts environnementaux et sanitaires sont voués à se développer sur l'ensemble du territoire avec l'avènement des nouvelles technologies (5G, intelligence artificielle, cloud...) et la digitalisation des services.

La mesure des impacts environnementaux cumulés des différents centres de données peut amener à envisager les projets de manière coordonnée, afin de réduire l'ensemble des impacts générés.



Implantation du campus DATA IV et de son extension dans le projet de PLU Marcoussis (91)
©Data4Group

« La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact par une analyse des impacts environnementaux cumulés de l'implantation de multiples data-centers à l'échelle locale et départementale ».

Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center) de la société Cloud HQ France à Lisses (91)

« La MRAe recommande d'analyser les effets cumulés en termes d'impacts environnementaux de l'implantation de multiples data centers à l'échelle locale et départementale ».

projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 » à Argenteuil (95), MRAe Île-de-France, novembre 2021

« La MRAe recommande de réaliser une étude des effets cumulés entre deux ou plusieurs data centres du site ».

Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59) MRAe Hauts-de-France, février 2020

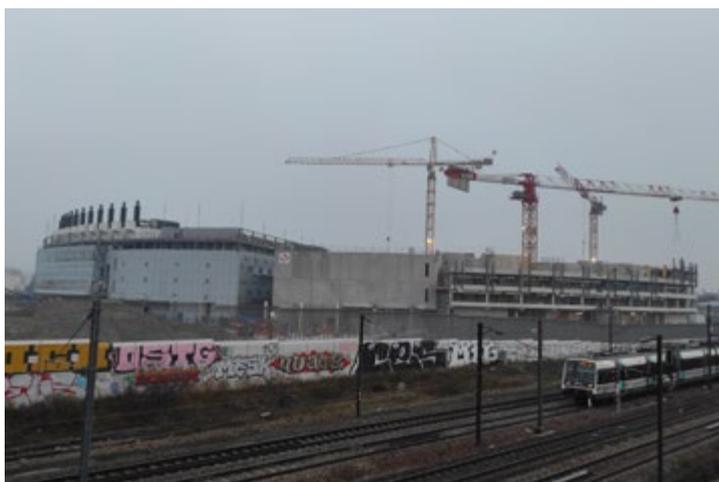
« L'Ae recommande de préciser les évolutions de l'environnement du secteur d'implantation du centre de données sans le projet, en particulier au regard des principaux enjeux du projet et d'étudier les effets cumulés avec les autres projets en cours dans le secteur et en particulier, des autres projets de centres de données ».

Création de deux centres de données aux Ulis (91) Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021

4.6 La phase chantier

L'impact de la montée en charge de l'installation

La phase chantier n'est pas neutre pour l'environnement et la santé, qu'il s'agisse des poussières, du bruit ou d'installations provisoires exposées à des pollutions. À ce titre, les Autorités environnementales rappellent que la directive européenne inclut dans la notion de projet les phases travaux. Or, les effets environnementaux de ces phases sont souvent minorés dans les analyses d'impact. Pourtant, elles constituent bien un élément du projet devant être décrit précisément et évalué. Les autorités rappellent donc le besoin d'inclure cette phase dans l'étude d'impact.



Le centre de données Interxion PAR8 en construction à la Courneuve (93)©MRAe-IdF

« La MRAe recommande de compléter l'analyse des impacts du projet dans la phase de « montée en charge » en précisant le phasage des travaux de décaissement et de dépollution ».

Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») et d'équipements annexes à La Courneuve (93), présenté par la société Interxion – MRAe Île-de-France, décembre 2020.

«La MRAe recommande d'engager une réflexion supplémentaire sur les mesures visant à limiter l'impact du projet en phase chantier (6 ans) ».

projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 » à Argenteuil (95) , MRAe Île-de-France, novembre 2021

L'accessibilité au chantier

Les autorités environnementales notent l'oubli fréquent de bonne prise en compte des travaux. La phase de chantier est à intégrer dans la notion de projet. La question des accès au chantier, par exemple, peut être sensible pour des riverains, comme pour d'autres acteurs économiques.

De même l'évaluation des nuisances, même temporaires, créées par les engins, par des implantations sur la zone de projet, d'évacuation de déchets ou de rejets vers les milieux naturels sont parmi d'autres des sujets devant être analysés.



Le centre de données Interxion PAR8 à la Courneuve (93)©MRAe

« La MRAe recommande de :

- approfondir l'analyse de l'accessibilité du site (chantier, usagers) ;
- justifier l'implantation choisie au sein du site pour les différentes composantes du projet et préciser le nombre d'emplois générés par le projet »

Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») et d'équipements annexes à La Courneuve (93),

5. Les principaux enjeux relevés par les autorités environnementales

5.1 Les énergies consommées

Les besoins énergétiques de l'installation et sa pression sur le système énergétique local

Dans un contexte de changement climatique, l'Autorité environnementale est particulièrement vigilante sur la recherche de sobriété énergétique de ces installations et à la maîtrise de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre. Ces éléments doivent donc clairement figurer dans l'étude d'impact fournie à l'Autorité environnementale, aux autorités compétentes et au public. Il est également attendu la présentation de différents scénarios d'alimentation répondant aux orientations des territoires et à celui de l'objectif de neutralité carbone de la France pour 2050. La MRAe recommande fortement de s'inscrire dans une vision de l'économie circulaire d'énergie, avec la valorisation de la chaleur fatale, pour permettre de réduire la consommation énergétique d'autres acteurs de proximité raccordés ou non au centre de données.



Data Center d'Orange à Meudon-la-Forêt (92) source Google street.

« La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact en caractérisant la consommation d'énergie du projet et ses incidences en terme de pression sur le système énergétique local et en justifiant le choix de ne pas récupérer et valoriser la chaleur fatale issue des data-centers par une étude de variantes analysant les bénéfices et inconvénients des solutions envisagées ».

**Projet d'extension du centre d'hébergement de données informatiques
« DATA 4 » situé à Marcoussis (91)
- MRAe Île-de-France, avril 2020**

« La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact par la description des travaux nécessaires sur le réseau électrique (Enedis) pour satisfaire les besoins du projet, par la présentation de l'augmentation prévue de la consommation d'énergie électrique au regard de la situation initiale ».

**Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77)
- MRAe Île-de-France, août 2021**

La puissance électrique et son efficacité

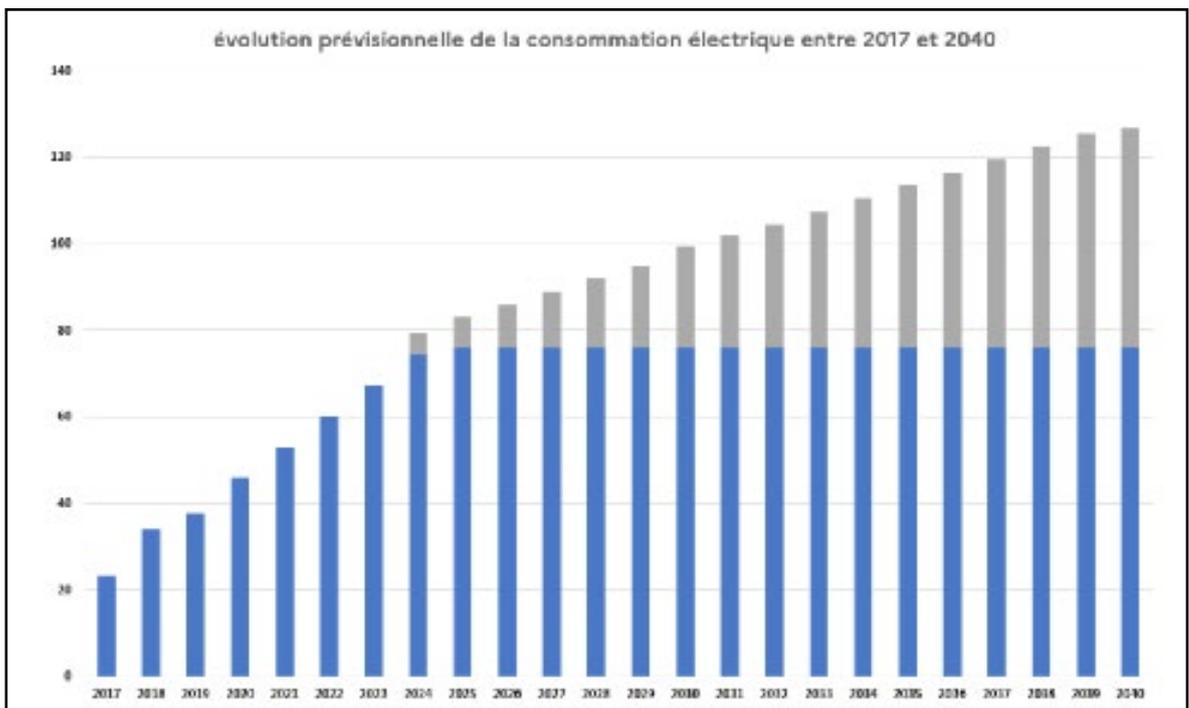
La puissance nécessaire aux installations est une information rarement donnée dans les dossiers d'étude d'impact. L'explication a trait au secret des affaires mais aussi, selon certains porteurs de projet, à des considérations de sécurité. Or, la consommation électrique de ces installations a des conséquences importantes en matière de charge sur les réseaux et sur le besoin éventuel de les développer.

Pour la MRAe, les prévisions de consommation électrique figurent au nombre des informations devant être connues, car elles permettent d'apprécier la pression sur le système de production électrique (ressources disponibles) et sur les ouvrages de transport de l'électricité jusqu'au site du projet. Ces éléments constituent également une information utile pour caractériser la recherche d'une réduction des impacts du projet sur l'environnement.

L'étude menée en 2021 dans le cadre de l'école des ponts estimait « que l'on peut considérer, en moyennant sur la surface totale du bâtiment qu'un data center a besoin d'une puissance située entre 2

et 3 kW/m² pour la seule consommation du matériel informatique ».

Par ailleurs, les professionnels, conscients des enjeux de limitation de la consommation électrique, ont défini un indicateur de performance électrique (PUE). Celui-ci permet d'examiner l'optimisation des ressources électriques. Le décret à paraître en 2022 en application de la loi du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique devrait s'en inspirer.



L'instruction du dossier de centre de données par la MRAe a permis de mieux appréhender le besoin énergétique du projet (50,8 Gwh en 2040 au lieu de 0,007Gwh mentionné dans l'étude d'impact). Le dossier initial ne mentionnait qu'un besoin correspondant à l'année de démarrage de l'installation. Il ne permettait pas de percevoir l'évolution de la montée en charge de l'installation (ici en gris sur le graphique) qui s'ajoutait au premier bâtiment existant (dont la consommation est ici représentée en bleu).

La mobilisation des ENR

La consommation énergétique des centres de données étant particulièrement élevée, les autorités environnementales ne manquent pas de questionner les maîtres d'ouvrage sur leurs possibilités de recours à des énergies renouvelables, notamment lorsque les documents supra, et particulièrement les schémas régionaux, favorisent leur développement. Cependant, il faut noter que la puissance demandée par les serveurs est telle qu'elle paraît difficile à être couverte par des énergies renouvelables.

L'enjeu de la puissance disponible doit être davantage envisagé entre les différentes parties prenantes des centres de données, notamment par les collectivités locales qui pourraient favoriser des mix énergétiques de proximité.

« La MRAe recommande d'examiner le potentiel de production et d'utilisation d'énergies renouvelables sur le site et justifier les choix retenus au regard des objectifs régionaux et locaux en termes de transition énergétique ».

Projet d'extension du centre d'hébergement de données informatiques de la société « COLT Technology Services » aux Ulis (91)
MRAe Île-de-France, janvier 2021

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage de développer l'analyse du potentiel de production et d'utilisation d'énergies renouvelables sur le site et de justifier, le cas échéant, le choix de ne pas y recourir ».

Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77)
MRAe Île-de-France, août 2021

« L'autorité environnementale recommande :

- de préciser les consommations énergétiques, en les chiffrant ;
- d'approfondir l'étude des possibilités de récupération de la chaleur fatale et de sa valorisation. »

Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59) - MRAe Hauts-de-France, février 2020



Centre de données « Colt technology service s» aux Ulis (91), source MRAe-IdF

La limitation de la consommation énergétique

Les techniques de refroidissement des salles comptant pour près de 40 % de l'énergie consommée par les centres de données, les Autorités environnementales recommandent d'étudier toutes les solutions possibles pour réduire la consommation d'énergie entraînée par ce procédé et valoriser sa production de chaleur.



Centre de données PA4 de Paris-Pantin de la société Equinix, source Baxtel

« La MRAe recommande d'étudier toutes les mesures potentielles pour la réduction de sa consommation énergétique ou la valorisation de la chaleur fatale de son activité et de suivre leur mise en œuvre et leur efficacité »

« La MRAe recommande de détailler les raisons de ses choix techniques de refroidissement des salles informatiques au regard des autres techniques existantes. »

Centre de stockage et de traitement de données (data center) projeté par la société Bouygues Immobilier à Meudon (92)

Le bilan thermique du projet

Le bilan thermique du projet permet d'identifier la source des déperditions de chaleur d'une infrastructure.

Dans le cas des centres de données, il est fortement alourdi par l'activité même des serveurs pouvant faire monter à 35°C les salles dans lesquelles ils sont hébergés¹.

Des techniques visant la récupération de cette chaleur, voire de réduction à la source de cette énergie, contribueraient à diminuer le bilan thermique.



un des groupes électrogènes du centre de données Interxion à La Courneuve, source : MRAe-IdF

« La MRAe recommande que l'étude d'impact soit complétée par le bilan thermique du projet, son efficacité et les raisons pour lesquelles il n'est pas envisagé de récupérer et valoriser la chaleur dégagée. »

**Projet de réalisation d'un centre de stockage et de traitement des données (data center) par la société VIRIDI DATA à Ferrières-en-Brie (77)
MRAe Île-de-France, février 2018**

¹ «Quelle est la température maximale de votre salle serveurs ?», Vertic?com

La question des groupes électrogènes

Les groupes électrogènes étant énergivores et polluants pour l'atmosphère, la MRAe appelle les porteurs de projet à rester particulièrement attentifs au besoin réel d'alimentation de leurs centres de données et à pratiquer des tests de maintenance sobres pour éviter la consommation d'importantes quantités d'énergie et les dégagements dans l'air alors que l'enjeu de ces tests est principalement la continuité de l'alimentation des serveurs de données.

Rappelons d'une part que la plupart des centres n'utilisent qu'une partie des capacités de stockage de l'infrastructure et d'autre part que les cas de pannes systémiques sont très rares en France et de durées limitées.

Pour la MRAe, les tests des groupes électrogènes doivent également veiller à éviter, et à défaut, réduire les pollutions sonore et de l'air impactant le voisinage.

« La MRAe recommande d'étudier la possibilité de réduire les émissions liées aux tests des groupes électrogènes de secours, notamment par des fonctionnements à des régimes plus faibles que le régime nominal. »

**Centre de stockage et de traitement de données (data center) projeté par la société Bouygues Immobilier à Meudon (92)
MRAe Île-de-France, décembre 2020**

« La MRAe recommande de préciser la puissance des groupes électrogènes de secours ainsi que le volume de stockage de fuel »

**Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») à La Courneuve (93), présenté par la société Interxion
MRAe Île-de-France, décembre 2020.**

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage de :

- produire le bilan de fonctionnement des groupes électrogènes de secours existants et expliquer l'augmentation de 100 % de la consommation de fioul domestique sur le site entre 2017 et 2019 ;
- justifier les prévisions de consommation de fioul très supérieures à ce qui est pratiqué pour le bâtiment MAE1 » (premier bâtiment du complexe).

**Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77)
MRAe Île-de-France, août 2021**

« L'Ae recommande d'étudier la faisabilité de solutions techniques intégrées (sécurisation de l'alimentation électrique mais aussi conception du site pour le rendre plus économe en énergie, traitement des fumées) qui permettent de respecter ces règles en toutes circonstances ».

**Création de deux centres de données aux Ulis (91)
Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021**



Data center Virid iData, Ferrières-en-Brie (77)/ ©R-b Architectes

5.2 Le sujet spécifique du réemploi de la chaleur fatale

La chaleur fatale (entre 40 et 50 degrés) est issue de l'activité des centres de données et peut être réutilisée en tant que source d'énergie dans les réseaux de chaleur urbains. Un réseau de chaleur distribue la chaleur produite à plusieurs usagers par un système de réseaux primaires et secondaires. Cette chaleur diffusée par des fluides provient de l'exploitation des énergies conventionnelles, des énergies renouvelables et des énergies de récupération, comme la chaleur fatale.

Cette pratique est pour le moment peu répandue, mais certains exemples français prouvent que la récupération de l'énergie est possible et efficace. A Bailly-Romainvilliers, l'opérateur énergétique Dalkia se sert de la chaleur évacuée du centre de données pour chauffer les bâtiments voisins. Le centre de données de l'opérateur télécom Céleste permet quant à lui de chauffer les bureaux de l'entreprise.

Cependant, la rareté du réemploi de la chaleur fatale est souvent expliquée par les promoteurs de centres de données par des raisons économiques et techniques¹. Celles-ci sont rarement démontrées. Elles sont davantage fondées lorsque le projet n'a pas été conçu dans un écosystème pensé à cet effet. Les collectivités territoriales ont donc un rôle important à jouer dans ce

domaine. Il est très insuffisamment exercé.

La pratique est susceptible d'évoluer car la loi du 15 novembre 2021 prévoit à son article 28 comme condition pour bénéficier du taux réduit de taxe sur l'électricité la « valorisation de la chaleur fatale » ou une garantie « d'efficacité dans l'utilisation de la puissance ».

Si la chaleur fatale émise par les centres de données est considérée comme un gisement de basse température, certains centres utilisent l'air chaud pour chauffer des réseaux d'eau, ou même transfèrent la chaleur émise à un prestataire qui la portera à une température supérieure afin de l'injecter dans un réseau urbain de chaleur et permettra ainsi une économie sensible pour la production de l'énergie de chauffage.

L'ADEME estime à 205 GWh le gisement actuel exploitable² pour le chauffage de bâtiments récents, l'eau des piscines, le chauffage de serres ou de bâtiments agricoles.

¹ « Les impacts énergétiques et spatiaux des data centers sur les territoires », Note rapide de l'Institut Paris Région, décembre 2019
² source étude préicitée, école des Ponts 2021 p.20

« La MRAe recommande d'examiner les possibilités de valorisation de la chaleur fatale vers les procédés des entreprises voisines du parc d'activité. »

**Projet d'extension du centre d'hébergement de données informatiques de la société « COLT Technology Services » aux Ulis (91)
MRAe Île-de-France, janvier 2021**

« L'autorité environnementale recommande d'approfondir l'étude des possibilités de récupération de la chaleur fatale et de sa valorisation. »

**Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59)
MRAe Hauts-de-France, février 2020**

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage d'examiner avec les collectivités locales, l'aménageur de la ZAC et les entreprises situées à proximité les solutions permettant la valorisation de la chaleur fatale d'une part, le raccordement du bâtiment MAE1 au réseau à construire d'autre part. »

**Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77)
MRAe Île-de-France, août 2021**

« Compte tenu de la quantité importante de chaleur fatale disponible du fait de l'existence de trois centres de données déjà créés ou dont les projets sont déposés dans l'agglomération, l'Ae recommande aux différents acteurs de ces projets (industriels, agglomération et Etat) d'engager sans délai une concertation pour valoriser cette énergie. »

**Création de deux centres de données aux Ulis (91)
Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021**

Les caractéristiques du chauffage urbain

Pour valoriser l'énergie ainsi produite, le porteur de projet doit fournir les caractéristiques du chauffage urbain (production, réseau de distribution, poste d'échange, retour d'eau et supervision du réseau), afin que les possibilités de réinjection de chaleur soient maximisées et l'ensemble du réseau optimisé. La MRAe est attentive à ce que soit recherchée une consommation de cette énergie de proximité, afin de réduire les déperditions liées au transport.

Sans cet examen préalable à mener avec la collectivité locale, le porteur de projet de centre de données a peu de chance d'organiser cette connexion entre réseaux et risque de penser son projet simplement dans l'optique de répondre à la finalité d'entrepôts de données, sans essayer de limiter ses impacts environnementaux. C'est le sens des recommandations émises à plusieurs reprises par les autorités environnementales de niveau régional.



Toits du centre de données de La Ville Paris, qui contribuent à la valorisation de la chaleur fatale en la réinjectant dans le réseau de chaleur urbain/ ©Ville de Paris

« La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact avant l'enquête publique en précisant les modalités de valorisation de la chaleur fatale issue du data center ; de préciser les modalités de raccordement du data center au réseau de chaleur ».

**projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 » à Argenteuil (95).
MRAe Île-de-France, novembre 2021**

« La MRAe recommande de présenter les caractéristiques du réseau de chauffage urbain et les modalités de mise en œuvre de la réintroduction de chaleur dans ce réseau et ses impacts éventuels. »

**Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») et d'équipements annexes à La Courneuve (93), présenté par la société Interxion
MRAe Île-de-France, décembre 2020.**

« La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact avant l'enquête publique en précisant les modalités de raccordement du data center au réseau de chaleur de Corbeil-Essonnes et en examinant les possibilités de valorisation de la chaleur fatale issue du data-center dans les procédés des entreprises voisines au sein du parc d'activités « Léonard de Vinci ». »

**Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center) de la société Cloud HQ France à Lisses (91)
MRAe Île-de-France, mai 2021**

5.3 Les gaz à effet de serre

En tant qu'équipements numériques, les centres de données génèrent une quantité importante de gaz à effet de serre, de l'étape de la production du matériel à sa fin de vie, en passant par son utilisation.

Pour réduire les impacts environnementaux tout en maintenant l'activité des centres, la Commission européenne a par exemple pour objectif de les rendre climatiquement neutres d'ici à 2030 dans le cadre du Green Deal Européen.

L'évaluation des GES (CO₂ mais aussi les fluides frigorigènes)

Si les centres de données sont la source de nombreuses émissions de CO₂ par les consommations électriques qu'ils génèrent, ils produisent également de nombreux autres gaz à effet de serre. Pour refroidir efficacement leurs serveurs, les centres de données ont recours à des fluides frigorigènes. Cependant, les autorités environnementales alertent sur les gaz fluorés qui composent ces liquides : les hydrofluorocarbones (HFC), qui remplacent depuis le protocole de Montréal (1987) les chlorofluorocarbures (CFC) et hydrochlorofluorocarbures (HCFC), très nocifs pour la couche d'ozone, génèrent un pouvoir de réchauffement climatique jusque 14 000 fois supérieur au CO₂¹.

En juillet 2020, l'accord de Kigali, ratifié par l'Union Européenne amendait le protocole de Montréal pour engager la réduction de l'usage fait de ces gaz de 45 % d'ici 2024 et de 85 % d'ici 2036. Afin de réduire la contribution au réchauffement climatique des centres de données et de respecter les différents accords en vigueur, notamment celui de Paris, il est donc impératif que les maîtres d'ouvrage présentent un bilan complet et des mesures pour éviter, réduire ou compenser les émissions de gaz à effet de serre

¹ «Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – Format Secteur», page 26, Citepa, juin 2020.

produites par leurs installations. Par ailleurs, des innovations technologiques permettent d'utiliser l'air ambiant «freecooling» ou la géothermie (par ponction d'eau à basse température dans la nappe phréatique). Ces procédés sont peu ou insuffisamment employés dans les projets franciliens de centres de données.



salle de stockage des dispositifs d'extinction d'incendie à La Courneuve/ @MRAe-IdF

L'Ae recommande de produire un bilan exhaustif des émissions de gaz à effet de serre en prenant notamment en compte les émissions générées lors de la construction et celles relatives à la production d'électricité consommée par le projet

Création de deux centres de données aux Ulis (91) Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021

« La MRAe recommande d'estimer de manière détaillée les émissions de GES résultant de l'exploitation des 14 data centers composant le projet en intégrant, outre les émissions de CO₂, les émissions liées aux fluides frigorigènes et celles induites indirectement par le défrichement de boisement, dont la fonction de stockage de carbone est de fait réduite) ».

Projet d'extension du centre d'hébergement de données informatiques « DATA 4 » situé à Marcoussis (91) MRAe Île-de-France, avril 2020

« La MRAe recommande de justifier le choix de substances retenues, à fort potentiel de réchauffement global, les hydrofluorocarbones (HFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆) pour le fonctionnement des équipements de refroidissement et des transformateurs ».

Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center) de la société Cloud HQ France à Lisses (91) MRAe Île-de-France, mai 2021

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage de compléter l'étude d'impact :

- en présentant une estimation de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre après la réalisation du projet (tenant compte notamment des émissions de gaz à effet de serre indirectes liées à la consommation électrique, à la fabrication et au transport des matériaux et composants nécessaires au fonctionnement des installations et aux déplacements des personnels) ;*
- en mentionnant les raisons des fuites observées entre 2017 et 2019 sur les systèmes de refroidissement et les mesures prises pour y remédier et prévenir ce type d'incident ;*
- en exposant les raisons du choix du fluide frigorigène R410A pour les pompes à chaleur, compte tenu de sa propriété de fluide à potentiel de réchauffement planétaire élevé ».*

Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77) MRAe Île-de-France, août 2021

« La MRAe recommande de justifier le choix de substances retenues, à fort potentiel de réchauffement global, les hydrofluorocarbones (HFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆) pour le fonctionnement des équipements de refroidissement et des transformateurs ».

projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 » à Argenteuil (95), MRAe Île-de-France, novembre 2021

Les technologies de refroidissement

Une fois le projet implanté, en centre-ville ou en périphérie, les technologies de refroidissement performantes permettent de diminuer le réchauffement de l'air ambiant entraîné par les serveurs et donc de diminuer le phénomène d'îlot de chaleur.

À ce titre, les autorités environnementales se montrent exigeantes sur les conditions de refroidissement.

Il est demandé aux maîtres d'ouvrage de justifier la solution retenue, notamment si elle apparaît plus impactante sur l'environnement que d'autres procédés utilisés dans d'autres centres (cf la directive européenne 2010/75/CE dont le contenu a été intégré dans la législation exigeant l'emploi des meilleures techniques disponibles en matière d'émissions et d'impact sur l'environnement).

« L'Ae recommande que soit mieux étayé le choix d'une solution de refroidissement par des groupes froids par comparaison à des solutions plus économes en énergie ».

**Création de deux centres de données aux Ulis (91)
Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021**

« La MRAe recommande que soit mieux justifié le choix d'une solution de refroidissement par des tours aéro-réfrigérantes par comparaison à une solution privilégiant un échangeur à sec, au regard de la protection de l'environnement et de l'impact sanitaire respectif de ces deux options. »

**Projet de réalisation d'un centre de stockage et de traitement des données (data center)
par la société VIRIDI DATA à Ferrières-en-Brie (77)
- MRAe Île-de-France, février 2018**



Centres de données DATA IV à Marcoussis (91)/©Data4Group

5.4 Les risques et le danger

Le stockage du fioul

Si la consommation énergétique du projet en matière de fioul est souvent insuffisamment justifiée, la capacité de stockage de l'alimentation en fioul reste elle aussi souvent source d'interrogations. Or, le fioul est inflammable (à 55°C), toxique, et expose à de nombreux risques technologiques les riverains alentour. Les recommandations des Autorités environnementales vont donc dans le sens de la précision des volumes stockés et des conditions de stockage. Tous les opérateurs n'ont pas les mêmes pratiques sur les quantités ainsi stockées. Certains se réservent une autonomie de 72 heures par groupe électrogène, d'autres ont une approche plus limitative (58 heures). Cela a évidemment des conséquences en matière de risques. Les projets n'ont pas retenu d'autres formes d'énergie comme le gaz qui pourrait également être utilisé.

« La MRAe recommande de

- préciser la puissance des groupes électrogènes de secours ainsi que le volume de stockage de fuel
- présenter l'analyse des risques technologiques créés par le centre d'hébergement informatique, en particulier ceux liés aux cuves à fuel. »

Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») et d'équipements annexes à La Courneuve (93), présenté par la société Interxion – MRAe Île-de-France, décembre 2020.

« L'autorité environnementale recommande de préciser le nombre de groupes électrogènes présents dans le site, leur durée de fonctionnement annuel et leur consommation, de mettre en cohérence les données dans le dossier, et d'actualiser, le cas échéant, l'étude de dangers. »

Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59) - MRAe Hauts-de-France, février 2020

La vérification de l'absence de fuites

Le contrôle très rigoureux des installations est nécessaire pour prévenir tout risque d'accident majeur. À cet effet, le contrôle des volumes de combustible s'impose afin d'évaluer très tôt la survenance d'une fuite. Cette quantification des volumes prévue et réelle est également indispensable pour les autres substances stockées pouvant générer un risque pour l'installation, ses employés et les riverains.

Les Autorités environnementales attirent l'attention des maîtres d'ouvrage sur l'importance des mesures visant à limiter l'occurrence de tels incidents. Les MRAe sont vigilantes sur les moyens de prélèvements et d'analyses à mettre en œuvre rapidement, dès la survenue d'un incendie, afin d'évaluer sa gravité environnementale et ses modalités de gestion.

« La MRAe recommande de préciser les mesures de suivi et de vigilance prévues pour vérifier l'état des cuves de combustibles et pour prévenir d'éventuelles fuites. »

projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 » à Argenteuil (95), MRAe Île-de-France, novembre 2021

« L'autorité environnementale recommande de vérifier l'absence de fuites au niveau des cuves de fuel, notamment par un bilan périodique des consommations au regard du fonctionnement des groupes électrogènes »

Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59) - MRAe Hauts-de-France, février 2020

L'analyse de l'accidentologie issue de l'étude de dangers

Afin de qualifier le degré de danger auquel les populations et l'environnement sont exposés, le maître d'ouvrage devra évoquer, comme dans toute étude de danger, les types d'accidents auxquels de telles infrastructures ont déjà été exposées et les conséquences en ayant découlé.

L'analyse de l'étude de dangers permet à l'autorité environnementale d'examiner comment les porteurs de projets ont pris en compte les risques apparus dans des installations aux technologies analogues.

À Strasbourg, après l'incendie du centres de données de la société OVH, l'enquête s'orientait vers des dysfonctionnements électriques et des problèmes de conception du centre de données.

Ces retours d'expérience sont précieux pour prévenir des accidents. Il est constaté que les groupes à dimension internationale implantant des centres de données en Île-de-France n'utilisent pas leur expérience à l'étranger et ne relatent pas dans leurs dossiers les incidents survenus ailleurs.

« L'autorité environnementale recommande de compléter l'analyse de l'accidentologie en précisant la fréquence et le type d'accidents survenus dans les centres de traitement de données. »

**Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59)
- MRAe Hauts-de-France, février 2020**

« L'Ae recommande de reprendre l'étude de dangers en prenant en compte l'augmentation des probabilités d'accidents liées à la réplication d'installations de même type. »

**Création de deux centres de données aux Ulis (91)
Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021**



Centre de données OVHcloud de Strasbourg après l'incendie qui l'a endommagé en mars 2021 / ©LesEchos

Les risques de rejets accidentels

Les transformateurs des centres de données nécessitent des isolants ou refroidissants pour leur fonctionnement. Il s'agit souvent d'huile diélectrique¹ ou du SF₆ (hexafluorure de soufre) pour leurs propriétés. Or, ces deux composants sont considérés comme toxiques pour l'environnement et la santé. L'huile diélectrique est identifiée par la réglementation de l'Union européenne destinée à la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les risques liés aux substances chimiques (REACH) comme toxique en cas d'inhalation, voire mortelle, dans les cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. Elle présente aussi des risques environnementaux de contamination des milieux car dans le cas d'une composition minérale, elle n'est pas biodégradable. L'hexafluorure de soufre (SF₆)², qui présente les mêmes propriétés industrielles, est lui toxique à haute concentration puisqu'il a un effet asphyxiant. Leurs rejets lors d'accidents sont donc l'objet de l'attention des autorités environnementales, qui requièrent la précision de leur utilisation et l'exposé des mesures de prévention des fuites.

Il est désormais possible de recourir à des huiles recyclées ou régénérées dans l'industrie afin de limiter l'impact lié à la production de ce fluide. L'utilisation d'huiles végétales, biodégradables, permettrait également de diminuer les risques de contamination des milieux en cas de fuite³.



Centre de données Equinix à Pantin ©Baxtel

« La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact en caractérisant les risques environnementaux et sanitaires :

- liés à l'utilisation d'huile diélectrique, en expliquant le fonctionnement du dispositif de gestion mis en place pour éviter les risques de pollution (présentation d'un plan des fosses notamment) ;

- liés à l'utilisation du SF₆ dans les transformateurs, en précisant le cas échéant, les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre ».

**Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center)
de la société Cloud HQ France à Lisses (91)
- MRAe Île-de-France, mai 2021**

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage de compléter l'étude d'impact en précisant les mesures de contrôle et de suivi des dispositifs de prévention des risques de déversement accidentel de fioul domestique (état des cuves) et des différents hydrocarbures utilisés et d'en préciser les modalités (notamment la périodicité), d'approfondir les causes des pollutions des sols au niveau des deux pignons du bâtiment existant ».

**Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77)
- MRAe Île-de-France, août 2021**

¹ Huile électriquement isolante et relativement stable. Elle est souvent utilisée dans les transformateurs.

² L'hexafluorure de soufre est un gaz utilisé pour ses capacités isolantes sur le plan électrique.

³ « Quelles sont les différences entre les huiles isolantes neuves et recyclées ? », EOS Trusted Purity.

Le risque d'incendie

Au-delà des risques de fuite, le risque lié au stockage et à l'usage de fioul concerne les incendies. Les Autorités environnementales ne manquent pas de questionner les maîtres d'ouvrage sur l'absence de mention des retombées sanitaires et environnementales occasionnées par un incendie, ainsi que sur la pertinence des dispositifs mis en place pour pallier les effets nocifs qu'un tel événement entraînerait. Les MRAe sont également très attentives aux conditions d'extinction d'un incendie et particulièrement au fait que le maître d'ouvrage se soit assuré auprès du gestionnaire du réseau public d'adduction d'eau de la capacité du réseau et des réservoirs publics à alimenter les poteaux incendie avec le débit réglementaire pendant toute la durée d'un événement accidentel.

La modélisation des effets thermiques d'incendie généralisé et les effets toxiques

L'Autorité environnementale précise que le maître d'ouvrage doit modéliser les conséquences d'un incendie généralisé dans l'enceinte du projet, mais également sur un périmètre plus large, et en apprécier les conséquences, particulièrement sur la santé humaine.

« La MRAe recommande de préciser le dimensionnement (longueur) du mur coupe-feu installé en limite nord du site au regard de la zone de dépotage (où sont livrés les carburants). »

Centre de stockage et de traitement de données (data center) projeté par la société Bouygues Immobilier à Meudon (92) – MRAe Île-de-France, décembre 2020

« La MRAe recommande une analyse des effets toxiques dans les différents phénomènes d'incendies modélisés en intégrant les retombées des fumées après lessivage par la pluie ainsi qu'une analyse de scénarios avec des phénomènes dangereux en simultané. »

Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59) - MRAe Hauts-de-France, février 2020

« La MRAe demande que l'étude d'impact, à ce stade d'avancement du projet, détaille les dispositifs de protection contre la foudre qui seront mis en œuvre.

La MRAe recommande de développer l'évaluation des risques de pollution par dégagement de fumées toxiques et retombées sous le panache, en cas d'incendie touchant les équipements électriques et informatiques. »

Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center) de la société Cloud HQ France à Lisses (91) - MRAe Île-de-France, mai 2021

« L'Ae recommande de préciser les effets possibles des incendies sur l'environnement et les risques pour la santé des populations à long terme. »

Création de deux centres de données aux Ulis (91) Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021

« L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude des dangers notamment avec la modélisation des effets thermiques d'un incendie généralisé et l'analyse des effets toxiques dans les différents phénomènes d'incendies modélisés, en intégrant les retombées des fumées après lessivage par la pluie. »

Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59) - MRAe Hauts-de-France, février 2020

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage de compléter l'étude de dangers en développant les raisons pour lesquelles le phénomène dangereux lié à l'explosion de gaz hydrogène n'est pas retenu et en modélisant la dispersion atmosphérique des fumées d'incendie issues des différents incendies pouvant survenir sur le site. Le maître d'ouvrage s'attachera à étudier l'impact de ces fumées d'incendie sur la visibilité du tronçon de l'autoroute A13 à proximité du site. »

Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77) - MRAe Île-de-France, août 2021

Les risques de pollution atmosphérique

Les centres de données émettent des particules dans l'air. Les principales sources d'émission sont liées au fonctionnement des groupes électrogènes. Ceux-ci sont utilisés en secours pour le cas où l'approvisionnement par le réseau électrique deviendrait défaillante.

Ces groupes électrogènes développent des puissances considérables. Pour s'assurer de la disponibilité immédiate de ces groupes les exploitants ont recours à des tests réguliers de mise en situation. Leur impact apparaît comme déjà sensible compte tenu de ces tests réguliers, mais la question d'une panne systématique de plusieurs heures, voire de plusieurs jours, doit être examinée, notamment pour des centres de données implantés en milieu urbain ou dans un essaim (les sites des Ulis et de Marcoussis en Essonne sont susceptibles de concentrer dans un rayon de 5 km 16 centres de données de grande capacité). Une défaillance du réseau identique à celles intervenues en 1978 et 1999 dans la fourniture d'électricité pourrait avoir des conséquences délétères au niveau régional, mais plus encore pour les populations situées à proximité des sites concernées, surtout s'ils sont groupés.

D'autres sources de pollutions atmosphériques ont été repertoriées (transformateurs, condensateurs, systèmes de refroidissement...). Pour chacune d'elles une analyse circonstanciée doit être fournie.



cheminées de sport de groupes électrogènes installés sur le centre de données en cours de construction à La Courneuve (source MRAe).



Centre de données Interxion Par7 à La Courneuve (93) ©Baxtel

«L'Ae recommande d'étudier l'ensemble des solutions disponibles de réduction des émissions atmosphériques, en particulier de NOx (réduction à la source et traitement des fumées), et d'étayer ou de revoir son choix en la matière, et de ne procéder aux tests de maintenance que lors de période de faible pollution ambiante...

L'Ae recommande de revoir la modélisation de la dispersion des polluants en incluant le débit d'odeur et en étudiant spécifiquement un fonctionnement continu pendant plusieurs jours des groupes électrogènes, conjointement avec ceux des centres de données voisins et en considérant les variations de la pollution de fond et de s'assurer de la compatibilité du projet avec les règles en vigueur relatives à la qualité de l'air et à la santé des populations ».

**Création de deux centres de données aux Ulis (91)
Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021**

5.5 La justification du choix du site

Certains territoires disposent d'atouts favorables à l'implantation de centres de données. Il en résulte une polarisation spatiale de ces équipements dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, les Hauts de France et en région Île-de-France.

Plusieurs critères peuvent expliquer le choix d'un territoire par rapport à un autre. Il est à souligner que l'implantation géographique des centres de données peut également être déterminée par la localisation géographique des arrivées des câbles sous-marins permettant le transport de données informatiques entre les continents. Par exemple, la société américaine Equinix projette la construction d'un centre de données dans la région bordelaise, permettant notamment l'accueil du câble de fibres optiques sous-marin «Amitiés» reliant les USA, le Royaume-Uni et la France¹

Le rassemblement de plusieurs centres de données à proximité les uns des autres peut présenter des avantages : ils peuvent mutualiser les infrastructures dédoublées qui servent en cas de panne et leur concentration améliore la connectivité de l'ensemble, en plus de réduire les coûts de raccordement à la fibre. Des zones d'activités numériques voient le jour sur le territoire et rassemblent ainsi centres de données et autres infrastructures dédiées aux technologies de l'information.

Enfin, si les centres de données s'installent de plus en plus dans de nouveaux bâtiments dédiés à cette activité, certains bâtiments déjà existants peuvent être facilement transformés. C'est le cas par exemple des centraux postaux et téléphoniques et des bâtiments industriels à structure métallique.

A l'échelle de l'Île-de-France, deux départements se distinguent dans la localisation des centres de données.

La Seine Saint Denis, et plus précisément le secteur de Plaine commune, abrite plusieurs centres de données. Cela s'explique en partie par le passé industriel du territoire et le faible coût relatif du foncier.

L'Essonne est un autre territoire d'accueil pour les centres de données en lien avec le plateau de Saclay en tant que pôle de l'innovation et de la recherche. Les activités menées nécessitent le stockage et la gestion de nombreuses données alliées à des puissances de calcul très importantes situées à proximité.

¹ <https://www.zdnet.fr/actualites/equinix-ouvre-un-centre-de-donnees-a-bordeaux-pour-accueillir-le-cable-amitie-39918995.htm>



Secteur du projet de nouveau centre de données Digital Les Ulis (source Google Earth+MRAe d'après l'avis de l'Autorité environnementale sur le projet du 9/12/ 2021).

Le lieu d'implantation du site comme composante du projet

Les autorités environnementales questionnent régulièrement les porteurs de projets sur les scénarios d'implantation retenus, notamment lorsque ceux-ci sont en milieu urbain et exposent donc une grande partie de la population à des nuisances sanitaires et environnementales fortes ou à des risques élevés. De plus, les centres de données ne génèrent que peu de retombées économiques tant en matière d'emplois que de recettes fiscales. Les autorités environnementales questionnent donc les porteurs de projet sur la pertinence de leur choix d'implantation et attendent des justifications précises au regard des nuisances et des risques que cette implantation entraîne.



Centre de données Illiad à Vitry-sur-Seine ©Baxtel

« La MRAe recommande de justifier l'implantation choisie au sein du site pour les différentes composantes du projet et préciser le nombre d'emplois générés par le projet ».

Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique « digital center » et d'équipements annexes à La Courneuve (93), présenté par la société Interxion – MRAe Île-de-France, décembre 2020.

Les contraintes d'implantation en milieu urbain

Les hypercentres des métropoles mondiales rassemblent souvent plusieurs centres de données, car elles sont « des plaques tournantes d'internet »¹. Ces territoires abritant certaines activités économiques qui nécessitent la latence la plus faible possible, pouvoir stocker les données à proximité est un réel enjeu.

Ce sont surtout les centres de colocation qui sont situés en centre-ville, tandis que les plus grands centres de données s'implantent en milieu péri urbain, voire rural. La localisation de centres de données en milieu urbain pose néanmoins la question des nuisances sonores subies par les habitants. Les conditions de réemploi de bâtiments existants peuvent constituer de réels freins à leur transformation. Pourtant dans Paris et la proche couronne, de nombreux centres de données de taille modeste ont vu le jour. Un important projet de reconversion de site industriel est annoncé dans l'Essonne au Coudray-Montceaux en 2022. Parallèlement, le fonds friches instauré par le Gouvernement en 2021 est susceptible d'être mobilisé pour faciliter ce réemploi. Compte tenu des investissements importants réalisés pour l'implantation des centres de données, le rachat d'un foncier en milieu urbain et la dépollution de sols ne constituent pas des dépenses dirimantes.



Data center rue du Rameau à La Courneuve ayant donné lieu au contentieux rappelé page 8 (source Google street 2021).

¹ Cécile Diguët et Fanny Lopez, L'impact spatial et énergétique des data centers sur les territoires, Rapport Ademe, 2019. Synthèse.

Certains projets ont d'ores et déjà fait le choix de la densité, comme le centre de données Equinix situé à Argenteuil (95). Bien qu'il s'agisse d'un «hyperscale», il s'installe sur un terrain de 17 116 m² pour une puissance électrique d'environ 232 MW. Il atteste ainsi du fait que l'objectif de densité peut être atteint.

Les installations des centres de données génèrent de forts niveaux de nuisances sonores, conduisant parfois à des émergences supérieures aux niveaux réglementaires. Celles-ci sont réglementées par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.



centre de données d'Interxion en cours de construction à La Courneuve, proximité des immeubles d'habitation, source MRAe Île-de-France 2021

La question du niveau de bruit à proximité : les nuisances sonores reconnues par le juge

Il arrive que dans le cas où le porteur de projet opte pour un scénario d'implantation en milieu urbain, l'étude d'impact ne précise pas à quel niveau de nuisances sonores les riverains seront soumis, les dispositifs de réduction n'étant pas clairement explicités.

Afin de réduire l'exposition à ces nuisances, il est possible d'adopter des écrans acoustiques ou des ventilateurs au droit des installations bruyantes. Mais comme le juge dans l'affaire du centre de données de La Courneuve, la MRAe va veiller à la qualité et à la sincérité de l'étude d'impact et par conséquent à la bonne prise en compte des conséquences du projet sur la santé humaine.

Aussi, les autorités environnementales attendent que soient qualifiées dans l'étude acoustique plusieurs configurations sonores afin d'identifier le moment des pics d'émergence et de mieux adapter les mesures dites ERC (éviter, réduire ou compenser les effets néfastes d'un projet).

Plusieurs tribunaux sont ou ont été saisis. À Paris, par exemple, dans le quartier du Sentier, un collectif de riverains se plaint du bruit causé par le système de refroidissement du centre de données situé à proximité. Une procédure judiciaire a été engagée pour faire cesser cette activité qui semble incompatible avec des logements à proximité.

« La MRAe recommande de compléter les mesures visant à réduire le risque d'exposition à des pollutions sonores trop élevées pour les habitations proches (notamment la nuit) et l'école située à 40 m du site et présenter le dispositif retenu pour se conformer aux valeurs limites définies par la réglementation ».

« La MRAe recommande à l'autorité décisionnaire de solliciter en phase d'exploitation des bilans réguliers des niveaux sonores ».

projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 » à Argenteuil (95), MRAe Île-de-France, novembre 2021

« Concernant le bruit des installations, l'étude acoustique [doit prendre] en considération différentes configurations et une modélisation des bâtiments voisins du site :

- Configuration hors secours ou de maintenance en période nocturne où les bruits extérieurs sont les plus faibles,
- Configuration en maintenance mensuelle, effectuée de jour avec mise en service successive des groupes électrogènes,
- Configuration en maintenance approfondie où trois fois plus de groupes fonctionnant simultanément,
- Configuration de secours où tous les groupes seraient mis en service ».

Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») à La Courneuve (93), présenté par la société Interxion- MRAe Île-de-France, décembre 2020.

« La MRAe recommande que soit précisé le niveau de bruit qui sera perçu à proximité du site et au droit des habitations les plus proches ».

Projet de réalisation d'un centre de stockage et de traitement des données (data center) par la société VIRIDI DATA à Ferrières-en-Brie (77) MRAe Île-de-France, février 2017

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage de compléter l'étude d'impact :

- en réalisant une modélisation des impacts sonores du projet en considérant l'état initial et en précisant les hypothèses retenues (fonctionnement ou non des groupes électrogènes) ;
- en précisant l'échéance retenue pour la réalisation d'une nouvelle campagne de mesures des niveaux sonores après la réalisation du projet ».

Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77) MRAe Île-de-France, août 2021

Focus sur la jurisprudence relative à l'implantation des centres de données par le tribunal administratif de Montreuil

En 2014, Urbaction93, un collectif de la Courneuve et des riverains du site d'un projet de centre de données avaient alerté des riverains de Plaine Commune (400 signatures) et saisi la justice sur les risques liés au data center construit par l'entreprise Interxion en 2012. Les risques d'exploitation ainsi que les nuisances sonores tels que présentés dans l'étude d'impact avaient mené à un premier recours contre l'implantation d'une telle infrastructure. Le tribunal administratif de Montreuil (Seine Saint-Denis) avait, par un jugement du 15 octobre 2015¹, alors suspendu l'autorisation d'exploitation délivrée par le préfet.

Pour ce faire, la juridiction a considéré que l'insuffisance de l'étude d'impact devait être relevée. Elle indique notamment que « l'absence d'analyse des impacts sonores du projet a ainsi pu avoir pour effet de nuire à l'information complète du public et a été de nature à exercer une influence sur la décision de l'autorité administrative ». La société Interxion et le ministère de l'écologie avaient fait appel de ce jugement.

La Cour administrative d'appel de Versailles confirmait le jugement : « considérant qu'il résulte de l'instruction que l'étude d'impact jointe au dossier de demande par le maître d'ouvrage des installations projetées ne comportait pas, alors même qu'elle mentionnait que les groupes de climatisation en terrasse étaient les plus susceptibles d'avoir un impact sonore, d'évaluation acoustique de ces groupes fonctionnant nuit et jour en surplomb des habitations voisines, alors qu'une telle évaluation n'était pas impossible à conduire au regard notamment des données des autres « data center » exploités par la société Interxion ; que, par ailleurs, l'engagement du maître d'ouvrage de poser un « écran acoustique pour l'ensemble de la zone groupes froids du bâtiment 7.1 « s'il était susceptible d'influer sur les nuisances sonores, n'est pas décrit par l'étude² ».

Les contestations étaient surtout liées à l'emplacement de l'installation dans un quartier d'habitation de la commune, à moins de 10 mètres de certaines habitations. Les systèmes de réfrigération et les groupes électrogènes de secours, pourtant censés n'être utilisés qu'en cas d'interruption de l'alimentation électrique, étaient en permanence en veille et donc très bruyants, alors que l'enquête publique n'avait pas envisagé une telle utilisation. L'exploitation n'avait pas été arrêtée mais Interxion avait dû recourir à une nouvelle demande de régularisation auprès du préfet.

Si Interxion continue de s'implanter massivement en Île-de-France, le recours marque la défiance accrue des associations de lutte pour la protection de l'environnement et des riverains, qui constatent l'implantation croissante de ces centres de données en milieu urbain, notamment en Seine-Saint-Denis où les popu-

lations sont relativement exposées à des nuisances environnementales, notamment le bruit.

Ces deux jugements ont rappelé les contraintes particulières à des implantations à proximité de secteurs d'habitat. Ils ont également précisé le besoin de disposer d'une étude d'impact de qualité qui ne dissimule pas un élément du projet ou un de ses impacts. Dans ce dossier, le juge ira même jusqu'à rappeler au demandeur la capacité dont il dispose d'apporter des informations sur les nuisances sur la base des nuisances constatées pour des projets déjà réalisés.

Les MRAe voient dans ces décisions leur rôle conforté pour apporter au maître d'ouvrage, à l'autorité qui délivre la décision ou au grand public, l'éclairage sur les incidences d'un projet sur l'environnement et la santé humaine.



centre de données d'Interxion à La Courneuve, protection phonique en terrasse pour atténuer les nuisances sonores des systèmes de refroidissement. (source MRAe)



1

Tribunal administratif de Montreuil du 15 octobre 2015, 2ème chambre Urbaction 93, Mathilda M et M. Khadjia A/Interxion

2

Cour administrative de Versailles, 2ème chambre, arrêt du 23/05/2017, affaire 15VE03848



Le Campus Data Center à la Courneuve est situé à quelques dizaines de mètres des habitations (93)/©MRAe

Les îlots de chaleur

Lorsqu'un nouveau projet de centre de données s'implante en milieu urbain en artificialisant les sols, il contribue à augmenter l'effet d'îlot de chaleur urbain, et donc à la dégradation du confort et de la santé des riverains.

La tendance récente semble privilégier les implantations à proximité d'autres acteurs économiques dans des secteurs périurbains où les nuisances pour le voisinage immédiat apparaissent moindres. Dans tous les cas, la prise en compte du changement climatique s'impose pour des équipements destinés à durer et qui ont, de par leur fonctionnement, des effets liés au rayonnement de la chaleur des systèmes informatiques et trop souvent à la chaleur fatale perdue.

« La MRAe recommande de justifier et, le cas échéant, réexaminer les choix d'aménagement et d'organisation spatiale du projet, au regard d'une démarche d'intégration et de renforcement des systèmes écologiques existants (arbres, végétaux, sol perméable, etc.) et des ressources qu'ils constituent (gestion des eaux pluviales, lutte contre le phénomène d'îlot de chaleur, etc.). »

**Projet d'extension du centre d'hébergement de données informatiques de la société « COLT Technology Services » aux Ulis (91)
MRAe Île-de-France, janvier 2021**

Les spécificités d'une implantation en milieu détendu

L'une des orientations défendues par les autorités environnementales est la réduction de la consommation d'espace dans les secteurs, notamment agricoles, afin de ralentir l'artificialisation des sols et de conserver les fonctions écologiques qui leur sont liées (biodiversité, stockage de carbone, limitation de l'effet de chaleur urbain...).

Ainsi, lorsque des projets s'étendent sur de larges surfaces agricoles plutôt que sur des anciennes friches industrielles ou en réhabilitation/reconversion d'infrastructures, les au-

torités requièrent que soient correctement caractérisés dans l'étude d'impact les enjeux découlant de cette consommation d'espace foncier, y compris l'articulation spatiale du projet avec le reste des projets environnants.

Afin de limiter la consommation d'espace foncier, il est possible d'envisager le recours à des constructions de plus grande hauteur, en tenant compte dans le projet de l'insertion paysagère d'un tel choix.



centre de données Téléhouse de Magny-les-Hameaux (78) source Baxtel

« La MRAe recommande de

- caractériser les impacts de l'artificialisation de 13,7 hectares de terres agricoles dans le cadre du projet, y compris en termes d'accessibilité des parcelles agricoles voisines conservées ;

- préciser comment ces impacts sur les espaces agricoles et les enjeux environnementaux en découlant ont été pris en compte à l'échelle de la ZAC des Folies ».

**Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center)
de la société Cloud HQ France à Lisses (91)
- MRAe Île-de-France, mai 2021**

« La MRAe recommande de justifier de la création de 147 places de stationnement pour toute ou partie imperméabilisées alors que le projet prévoit trente emplois directs et que d'autres modes d'accès que la voiture particulière sont à envisager ».

**projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 » à Argenteuil (95),
MRAe Île-de-France, novembre 2021**

La localisation sur des espaces naturels

Les centres de données occupant souvent de larges surfaces foncières, il est d'intérêt de les implanter sur d'anciennes friches industrielles¹ plutôt que sur des espaces naturels ou agricoles afin de ne pas contribuer à l'artificialisation des sols. Pour cette raison, lorsque le scénario d'emplacement privilégie les espaces naturels, l'Autorité environnementale recommande que le choix d'implantation soit justifié, notamment au regard de la nécessaire limitation de son impact sur l'environnement. La question des stationnements est également souvent évoquée pour constater une consommation d'espace à cette fin rarement justifiée.

¹ Les projets de centre de données relèvent de la rubrique 47° du tableau «Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L.341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée de 0,5 hectare.

« La MRAe recommande :

- de décrire et caractériser plus précisément le site du projet dans son état actuel ;
- de justifier le périmètre du projet, en précisant la nature des interactions entre le site du projet et le secteur qui le précède à l'est.
- d'explicitier le choix d'implantation du projet par extension sur des espaces naturels, au regard de l'examen de solutions alternatives (y compris en dehors du site) ».

Projet du PLU de Marcoussis (91) pour permettre l'extension du site de « DATA IV » - MRAe Île-de-France, avril 2019



Implantation du centre de données DATA IV sur des espaces naturels à Marcoussis (91) ©Google earth

5.6 L'impact sur la biodiversité

Les centres de données se déploient sur de larges surfaces, d'autant plus lorsqu'ils sont implantés en périphérie urbaine. Cette superficie utilisée, ainsi que les nuisances générées (notamment le bruit et la chaleur émis), ont des impacts sur la biodiversité originellement présente sur le périmètre du projet.

Pourtant, les autorités environnementales notent que la prise en compte de la biodiversité reste trop anecdotique dans les enjeux considérés par les études d'impact de centres de données. C'est le sens de nombre des recommandations de la MRAe, qui couvrent différents aspects de la biodiversité, et se montrent exigeantes quant à la prise en compte des conditions de vie des espèces existantes.

L'étude d'impact incomplète (étude faune flore)

L'inventaire des espèces animales et végétales présentes sur le site est une obligation légale. Il doit être réalisé à un stade précoce, et en tout état de cause avant de débiter les chantiers afin d'ajuster les mesures prises pour leur protection et la préservation des fonctions écologiques.

« La MRAe recommande de :

- de compléter l'inventaire de la faune par les résultats l'inventaire des orthoptères ou de s'engager à le réaliser sur 2019 avant de débiter les chantiers ;
- d'explicitier les mesures effectivement prévues en faveur de la faune et de la biodiversité dans le cadre de l'aménagement des abords du site (nombre de nichoirs, d'hôtels à insectes, choix des espèces végétales et dispositif spatial des haies...). »

**Centre de stockage et de traitement de données (data center)
projeté par la société Bouygues Immobilier à Meudon (92)
MRAe Île-de-France, décembre 2020**

« La MRAe recommande :

- de compléter l'étude d'impact en qualifiant les incidences du projet sur les populations d'oiseaux, d'amphibiens et de reptiles, en s'appuyant sur un inventaire printanier;
- de vérifier la pertinence du choix des secteurs de la mise en œuvre des boisements compensateurs, au regard des incidences potentielles du boisement sur les milieux naturels et les espèces en présence ;

**Projet du PLU de Marcoussis (91) pour permettre l'extension du site
de « DATA IV » - MRAe Île-de-France, avril 2019**

« La MRAe recommande de préciser la stratégie engagée pour favoriser la conservation in situ des espèces protégées déjà présentes sur le site et notamment celles comme le Gorgebleue à miroir ou le Tarier pâtre espèces classées comme vulnérables en Île-de-France ».

**Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77)
MRAe Île-de-France, août 2021**

« La MRAe recommande de préciser les mesures envisagées pour assurer la conservation des espèces protégées situées sur le site du projet ».

**projet de création de data center «Equinix Hyperscale 2 » à Argenteuil (95),
MRAe Île-de-France, novembre 2021**

Eviter, réduire, à défaut, compenser

Pour pouvoir s'implanter, certains projets de centres de données nécessitent de supprimer des habitats naturels, tels que des espaces boisés classés. Les autorités environnementales invitent les porteurs de projets en premier lieu, à rechercher une solution pour éviter ces destructions, à défaut, à réduire au maximum le recours à ce choix.

Le cas échéant, des mesures compensatoires doivent être conçues et mises en œuvre de manière pertinente pour assurer l'équivalence, celle-ci ne se résumant pas à une simple compensation de la surface détruite.

«La MRAe recommande de :

- reconsidérer les modalités prévues pour la compensation de la suppression des espaces boisés classés.

- justifier la faisabilité et la pérennité de la mise en œuvre des boisements compensateurs, au regard des contraintes liées à la présence de lignes du réseau stratégique de transport d'électricité et de la qualité des sols sur les sites retenus ».

Projet du PLU de Marcoussis (91) pour permettre l'extension du site de « DATA IV » - MRAe Île-de-France, avril 2019

« La MRAe recommande de développer dans l'étude d'impact la démonstration de l'efficacité du corridor aménagé entre les boisements, au regard des caractéristiques et besoins écologiques des espèces en présence.

La MRAe recommande d'examiner la possibilité de proposer une mesure compensant la destruction d'un espace de reproduction de deux espèces nicheuses vulnérables à l'échelon régional ».

Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center) de la société Cloud HQ France à Lisses (91) - MRAe Île-de-France, mai 2021

« La MRAe recommande de revoir l'analyse des incidences et la définition des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation (ERC) dans une approche intégrée de toutes les composantes du projet (data centers, câble d'atterrissage, réseau Massiléo) ».

Projet d'installation de groupes électrogènes de secours du data center Interxion MRS4 à Marseille (13) - MRAe Provence Alpes Côtes d'Azur, octobre 2020



Principe de corridor écologique entre les bois à Lisses (91) (mesure de réduction n°9 – p.104 de l'étude biodiversité) du projet de Cloud HQ) @Data4Group

Comme pour de nombreuses implantations de bâtiments, les milieux naturels peuvent voir leurs fonctions écologiques diminuer suite à la construction d'un centre de données. Les autorités environnementales rappellent donc régulièrement dans leurs recommandations le besoin de justifier le choix d'un site d'implantation et d'examiner des localisations sur des terrains les moins riches en biodiversité et présentant de moindres enjeux écologiques.

Une fois le choix de solution retenu par le maître d'ouvrage, l'Autorité environnementale souhaite que les engagements du maître d'ouvrage soient explicites, notamment lorsque l'étude d'impact ne reprend pas précisément les préconisations du bureau d'étude spécialisé.

Les avis de la MRAe rappellent fréquemment le besoin de maintenir ou, à défaut, de reconstituer les fonctionnalités de l'écosystème.

Cela exige une analyse fine par le maître d'ouvrage des conditions de vie des espèces et l'intégration de ces éléments comme une composante du projet.

« La MRAe recommande que soit précisé le projet en termes de création d'espaces verts, de haies et de choix des espèces, en expliquant si le maître d'ouvrage reprend ou non à son compte ce qui n'est actuellement que des hypothèses mentionnées dans le volet « faune-flore » de l'étude d'impact ».

**Projet de réalisation d'un centre de stockage et de traitement des données (data center) par la société VIRIDI DATA à Ferrières-en-Brie (77)
MRAe Île-de-France, février 2018**

« La MRAe recommande de justifier et, le cas échéant, réexaminer les choix d'aménagement et d'organisation spatiale du projet, au regard d'une démarche d'intégration et de renforcement des systèmes écologiques existants (arbres, végétaux, sol perméable, etc.) et des ressources qu'ils constituent (gestion des eaux pluviales, lutte contre le phénomène d'îlot de chaleur, etc.) ».

**Projet d'extension du centre d'hébergement de données informatiques de la société « COLT Technology Services » aux Ulis (91)
MRAe Île-de-France, janvier 2021**

« La MRAe recommande :

- d'explicitier le choix d'implantation du projet par extension sur des espaces naturels, au regard de l'examen de solutions alternatives (y compris en dehors du site) ;
- de clarifier les surfaces qui seront défrichées et de mettre en cohérence les données dans les différentes pièces du dossier ».

Projet du PLU de Marcoussis (91) pour permettre l'extension du site de « DATA IV » - MRAe Île-de-France, avril 2019

« La MRAe recommande :

- de développer dans l'étude d'impact la démonstration de l'efficacité du corridor aménagé entre les boisements, au regard des caractéristiques et besoins écologiques des espèces en présence ;
- de justifier l'intérêt, pour la conservation de ces espèces, de la capture et du déplacement d'individus de plusieurs espèces protégées, nécessitant une dérogation au titre au titre du 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement.
- La MRAe recommande de justifier la nécessité d'implanter le bâtiment 1 à très faible distance de la lisière du bois de la Tombe au regard des impacts sur la biodiversité et, le cas échéant, de reconsidérer cette implantation afin de préserver une zone tampon entre le projet et la lisière du bois ».

**Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center) de la société Cloud HQ France à Lisses (91)
MRAe Île-de-France, mai 2021**

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage de compléter l'étude d'impact :

- en apportant des éléments permettant de démontrer la bonne fonctionnalité de la zone humide recréée ;
- en identifiant précisément les zones humides conservées (bois et zone humide d'une surface de 872 m²) et leurs fonctionnalités ».

**Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77)
MRAe Île-de-France, août 2021**

L'articulation avec les documents de rang supérieur en matière d'environnement

Des documents d'urbanisme encadrent les conditions d'implantation ou d'extension des activités des centres de données. Ainsi, comme rappelé précédemment, le schéma directeur régional d'Île-de-France (SDRIF) définit les orientations à observer pour l'aménagement du territoire francilien. Les Schéma de cohérence territoriale et les plans locaux d'urbanisme précisent ces orientations et définissent les politiques spatiales voulues par les élus.

Le Schéma régional climat, air, énergie et les plans climat, air, énergie territoriaux traitent d'enjeux en relation avec les impacts significatifs des projets de centres de données. Ces documents parmi d'autres¹ sont examinés par l'Autorité environnementale pour analyser si le projet s'inscrit dans des politiques publiques exigeantes ayant fait l'objet de concertations, d'enquêtes publiques et d'une prise en compte globale des enjeux suscités par ces implantations.

« Globalement, la MRAe constate que l'évaluation environnementale n'a pas été exploitée comme un outil d'aide à la décision et recommande de respecter les prescriptions du schéma directeur d'Île-de-France (SDRIF) en matière de compensation de la suppression d'espaces boisés classés ».

Projet du PLU de Marcoussis (91) pour permettre l'extension du site de « DATA IV » - MRAe Île-de-France, avril 2019

« L'Ae recommande de mieux établir la compatibilité du projet avec le PCAET ».

**Création de deux centres de données aux Ulis (91)
Autorité environnementale du CGEDD, décembre 2021**



Centre de données PA7 d'Equinix à Courbevoie (Hauts-de-Seine) ©Baxtel

¹ Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et sa déclinaison le schéma d'aménagement et des gestion des eaux, le plan de protection de l'atmosphère notamment

5.7 La pollution des milieux et les enjeux liés à l'eau

La surveillance piézométrique

La surveillance piézométrique est destinée à surveiller durant un temps relativement long l'évolution de la qualité des eaux souterraines et à détecter, s'il y a lieu, une dégradation qui peut être due à la présence d'une pollution déjà établie dans les sols. Si un incident se produit sur le site, le premier indicateur sera le système d'alerte mis en place (détection de niveau / sondes de détection de liquide / rondes d'un gardien...). Dans ce cas, la surveillance piézométrique ne sera pas le moyen de détection, mais le moyen de suivre l'impact éventuel sur les eaux souterraines de la pollution.

Les centres de données pouvant lors d'un dysfonctionnement de l'installation entraîner la pollution des nappes par des fuites accidentelles de fioul, de gaz ou de fluides toxiques (cf. supra), un état des lieux régulier par piézomètre est souvent recommandé pour veiller à la qualité des nappes et déceler tout incident ayant des conséquences sur la ressource en eau. Par ailleurs, les terrassements peuvent également contribuer à altérer la qualité de la nappe en raison de sols déjà pollués. C'est également un des points de vigilance des MRAe.

« La MRAe recommande de mettre en place une surveillance piézométrique afin de suivre l'évolution dans le temps de la pollution ancienne ou l'apparition de nouvelles pollutions. »

**Régularisation des activités de stockage de données informatiques de la société OVH à Roubaix (59)
MRAe Hauts-de-France, février 2020**

« La MRAe recommande d'étudier l'impact sur les eaux souterraines des pollutions des sols de la parcelle localisée immédiatement à l'est du site »

**Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique « digital center » et d'équipements annexes à La Courneuve (93), présenté par la société Interxion
MRAe Île-de-France, décembre 2020.**

Les rejets aqueux

Si les systèmes de refroidissement choisis sont en général ceux par circuit froid, cette technique peut nécessiter l'usage de l'eau et son rejet via la technique dite du système adiabatique¹, qui repose sur la pulvérisation d'eau de manière périodique dans les circuits. Cette technique ne peut être employée que lorsque les températures extérieures dépassent 16°, soit environ six mois par an (ce qui devrait devenir plus fréquent avec le réchauffement du climat). Les eaux utilisées pour la climatisation sont ensuite rejetées dans le réseau d'assainissement public. Des études régulières vérifient leur niveau de biodégradabilité (indiceDCO/DB05) ainsi que leur charge en phosphore. Il s'agit de s'assurer que les effluents ne sont pas contaminés en amont du réseau. En cas d'anomalie, une micro-station de traitement peut s'avérer nécessaire².

« La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact en produisant les résultats du contrôle des rejets aqueux (eaux usées et eaux pluviales) qui présentaient des anomalies en 2018 et 2019, et en indiquant les dispositions prises en conséquence. »

**Projet d'extension du centre d'hébergement de données informatiques de la société « COLT Technology Services » aux Ulis (91)
MRAe Île-de-France, janvier 2021**

« La MRAe recommande au maître d'ouvrage d'exposer précisément la méthode d'estimation du volume de rejet d'eaux usées et pour une bonne information du public, de compléter l'étude d'impact en mentionnant un bilan des mesures des concentrations des hydrocarbures et des matières en suspension et des objectifs de seuils maximum pour le site. »

**Projet d'extension d'un data-center à Bailly-Romainvilliers (77)
MRAe Île-de-France, août 2021**

¹ sans échange de chaleur

² Extrait de l'avis sur Projet d'extension du centre d'hébergement de données informatiques de la société « COLT Technology Services » aux Ulis (91) par la MRAe Île-de-France, janvier 2021 - Source : annexe I de l'arrêté municipal du 25 mars 2019 autorisant le déversement des eaux usées autres que domestiques de l'établissement COLT Technology Services dans le système public d'assainissement (PJ 4 – annexe 3 A4)

Le besoin hydrique du projet

Les systèmes adiabatiques étant très consommateurs d'eau, les autorités environnementales recommandent que les porteurs de projets évaluent correctement les volumes d'eau requis. Les quantités présentées permettent d'évaluer le niveau de pression que l'infrastructure entraîne sur la ressource en eau.

« La MRAe recommande de justifier l'absence d'incidence significative du projet sur la ressource en eau, en évaluant la quantité d'eau nécessaire au fonctionnement des équipements techniques (groupes froids notamment). »

**Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center)
de la société Cloud HQ France à Lisses (91)
MRAe Île-de-France, mai 2021**



Baies informatiques au centre de données PA4 à Pantin (93) nécessitant un refroidissement permanent ©Baxtel

L'enjeu d'infiltration

Les eaux pluviales peuvent être difficilement absorbées par les sols si le projet imperméabilise une très grande partie de la parcelle ou si les conditions d'infiltration ne sont pas remplies.

La technique de l'infiltration est largement prescrite dans le cadre des schémas directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et de plus en plus reprise dans les documents d'urbanisme et dans les schémas d'assainissement des eaux pluviales. Les avis de la MRAe contribuent à sensibiliser les porteurs de projet à cette obligation. La limitation des surfaces imperméabilisées permet par ailleurs de développer la végétation et de diminuer l'effet d'îlot de chaleur. Lorsque la perméabilité des sols n'est pas assurée, la MRAe veille à ce que la conception du projet vise à limiter les rejets vers les réseaux publics de collecte pour limiter les risques d'inondation en aval.

« La MRAe recommande de se positionner sur la possibilité de mettre en œuvre le renvoi des eaux de gouttières ou provenant des zones de stationnement vers les espaces verts et non pas vers les caniveaux, avec une zone de trop plein se déversant dans le réseau de collecte pour tenir compte de la faible perméabilité du site. »

**Centre de stockage et de traitement de données (data center)
projeté par la société Bouygues Immobilier à Meudon (92)
– MRAe Île-de-France, décembre 2020**

L'impact sur les eaux souterraines

Les eaux souterraines sont susceptibles d'être contaminées par les remblais du site, chargés en polluants toxiques¹. Les autorités environnementales souhaitent donc connaître l'impact éventuel du site sur les eaux souterraines, en particulier avec des prélèvements sous le site.

« La MRAe recommande d'étudier l'impact sur les eaux souterraines des pollutions des sols de la parcelle localisée immédiatement à l'est du site »

Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») et d'équipements annexes à La Courneuve (93), présenté par la société Interxion – MRAe Île-de-France, décembre 2020.

¹ Avis de la MRAe Île-de-France sur le Projet de construction d'un centre d'hébergement informatique (« digital center ») et d'équipements annexes à La Courneuve (Seine-Saint-Denis), présenté par la société Interxion, décembre 2020.

5.9 Les paysages

Les centres de données s'étendant sur de très grandes surfaces, les porteurs de projets doivent démontrer leur effort pour intégrer au mieux leur projet dans l'environnement visuel. Les autorités environnementales sont attachées à la perception du projet par les riverains. Elle contribue en partie à son acceptabilité sociale. Ainsi, elles recommandent régulièrement de fournir des perceptions variées et d'engager une réflexion avant l'arrêt du projet pour limiter les nuisances visuelles du centre de données projeté.

« La MRAe recommande d'approfondir la caractérisation et l'analyse des enjeux paysagers du site, en s'appuyant sur une analyse documentée de la perception du site depuis différents axes de vues (entrée de ville, chemin de randonnée au sud, espace agricole à l'ouest) et à des échelles différentes.

- La MRAe recommande d'engager une réflexion supplémentaire sur les conditions d'implantation des deux bâtiments en limite des espaces agricoles et forestiers ».

**Projet de centre d'hébergement de données informatiques (data-center)
de la société Cloud HQ France à Lisses (91)
- MRAe Île-de-France, mai 2021**



Visuel d'insertion du projet Cloud HQ à Lisses (91)/ ©Cloud HQ

6 Des projets connus, non encore instruits par les autorités environnementales

De nombreux projets sont en préparation en Île-de-France traduisant à la fois l'attractivité de la région, la très forte concurrence intervenant dans ce domaine et assurément une demande en forte hausse de la part des clients.

Comme cela a été indiqué précédemment, la région capitale dispose d'une procédure spéciale d'agrément pour les entrepôts de plus de 5000 m². C'est le préfet de la région Île-de-France qui délivre cet agrément prévu aux articles L.510-1 et suivants du code de l'urbanisme. En 2021, celui-ci a refusé l'implantation d'un centre de données à Brétigny-sur-Orge par un arrêté du 12 avril 2021¹ à Amazon Data Services France. Le projet visait à créer un centre de données représentant une surface de plancher de 33 100 m².

Ce refus était justifié par les orientations et objectifs du SDRIF qui privilégient la densification de l'existant par rapport à des extensions nouvelles et visent à minimiser la consommation d'espaces ainsi que leur impact environnemental et paysager ; par le fait que le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie d'Île-de-France établit comme une priorité la récupération de la chaleur fatale, par l'artificialisation d'un terrain de près de 9,7 ha ; enfin par le fait que le porteur de projet dans son dossier ne présente aucune analyse de la vacance, ni du potentiel de densification au sein du tissu urbain existant permettant d'apprécier la nécessité d'artificialiser cet espace. Le préfet de région avait, concernant un autre projet situé aux Ulis, choisi dans un premier temps d'ajourner l'agrément² puis dans une décision du 28 août de la même année d'accorder cet autorisation portant sur une surface de plancher de 69 300 m² (implantée sur un terrain de près de 15 ha)³.

Plusieurs projets autres sont à l'instruction et n'ont pas fait l'objet d'avis de l'Autorité environnementale, notamment en Seine-et-Marne et dans l'Essonne. Certains sites comme celui implanté à Marcoussis (91) qui comprend 12 centres de données disposent de la capacité d'extension (dans ce cas, de 12 nouveaux centres de données supplémentaires). Le gestionnaire du réseau électrique (RTE) a reçu en 2021 des demandes de déploiement de 5400 MW pour des centres de données.



Le centre de données Amazon qui devait s'implanter à Brétigny-sur-Orge suspendu pour non valorisation de la chaleur fatale /©Le Parisien

¹ arrêté n° IDF-2021-04-12-000-12 du 12 avril 2021

² arrêté n° IDF-2020-05-18-006 du 18 mai 2020

³ les trois éléments pris en considération par le préfet pour faire évoluer sa position sont le requalification de la voie d'accès au site, la possibilité de réutiliser la chaleur fatale (mais l'exploitant n'en fera rien), la modification du plan de masse du projet permettant la préservation (partielle) d'une zone boisée existante.

7 Points de vigilance pour les maîtres d'ouvrage

La MRAe IDF s'attache particulièrement à examiner comment le projet a été conçu. En effet, les études relatives à l'environnement doivent précéder l'élaboration du projet. C'est à ce titre, par exemple, qu'une étude faune/flore qui intervient après l'élaboration du projet a peu de chances d'orienter celui-ci et à l'améliorer au regard des enjeux environnementaux.

1-La prise en compte de l'environnement dès la phase de conception du projet.

Le projet vise à répondre à un besoin qui doit être clairement exprimé et quantifié. Selon ce premier cadrage, le maître d'ouvrage doit examiner dans quel contexte environnemental s'inscrira son projet. Une première analyse environnementale effectuée par le bureau d'étude (BET) choisi par le maître d'ouvrage permet d'examiner les autres aspects environnementaux (l'état initial avant réalisation du projet). Le maître d'ouvrage précise au BET son projet. Le BET environnement examine les conséquences de l'implantation du projet sur le territoire concerné (mobilité, énergie, rejets, pollutions, paysage etc.). Il est important qu'il ait pris en compte, tout au long de la phase d'élaboration du projet, les incidences de celui-ci sur l'environnement.

2-Le besoin d'avoir étudié plusieurs alternatives

Il est rare de concevoir dès la première esquisse le meilleur projet. En examinant plusieurs réponses possibles à un besoin identifié, le maître d'ouvrage se donne les meilleures chances de réussir son projet. Ces alternatives sont qualitatives lorsqu'elles ont considéré plusieurs localisations possibles, plusieurs solutions techniques possibles, plusieurs implantations possibles sur la même parcelle, chacune devant être analysée du point de vue de ses impacts environnementaux et sanitaires.

3-La question de la consommation énergétique

L'importance de la consommation énergétique d'un centre de données est telle que certains pays comme la Suède ont peu à peu fait le choix de réduire les implantations de ce type d'équipement pour permettre de satisfaire avant tout les priorités de bonne distribution d'électricité aux ménages et aux entreprises. Plusieurs projets de centres de données ont créé des controverses en France, notamment en raison de la question de leur consommation électrique ou des travaux

à entreprendre pour apporter l'énergie nécessaire à leur fonctionnement. Par ailleurs, la MRAe recherche notamment si le projet a veillé à mobiliser le potentiel d'énergies renouvelables situé à proximité. Pour la bonne information du public, l'exposé des consommations de l'équipement pendant et après sa montée en charge est recherché par l'Autorité environnementale.

4-La question de la récupération de la chaleur fatale

Celle-ci est devenue un élément déterminant de la qualité d'un projet. De nombreux projets intègrent désormais peu ou prou cette dimension, mais souvent de manière encore insuffisante. La localisation d'un tel équipement devrait donc prendre en compte, au même titre que ses impacts sur les autres enjeux environnementaux et sanitaires, la capacité du site à permettre le réemploi de la chaleur fatale. Cette exigence est rappelée dans le schéma régional climat air énergie et dans la loi du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France. Elle devra être nécessairement mieux prise en compte dans les prochaines années.



Mission régionale d'autorité environnementale
ÎLE-DE-FRANCE