

Airparif

DATACENTERS, IMPACTS QUALITÉ DE L'AIR DES TERRITOIRES

INSTITUT PARIS-RÉGION – 9 OCTOBRE 2026





CONTEXTE

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET IMPACT SUR LA POLLUTION DE L'AIR

DE QUELLES ÉNERGIES PARLE-T-ON ?

- Pour leur **fonctionnement** (électricité)
- Pour le **refroidissement** (fluides de refroidissement) >> PFAS et GES (fuites)
- Celle des **groupes électrogènes** (fioul ou HVO) >> polluants air et GES
 - en cas de **rupture d'alimentation réseau**
 - avec des **tests périodiques** (mensuels, trimestriels et annuels)
 - Et des **stocks de carburant** de sécurité nécessaires

DES PROJECTIONS ÉNERGÉTIQUES IMPRESSIONNANTES EN ILE-DE-FRANCE EN 2050:

- Augmentation de la puissance électrique appelée : plusieurs GW
- Et de la consommation: plusieurs dizaines de TWh

LIEN ENTRE PUISSANCE INSTALLÉE ET POLLUTION DE L'AIR : LES GROUPES ÉLECTROGÈNES (GE)

- Groupes électrogènes : **secours énergétique** du data center
- **Moteurs thermiques de fortes puissances** fonctionnant au **diesel (GNR) ou HVO**
- Rendement énergétique de ces moteurs thermique x2,5 pour assurer **1GW électrique ~ il faut 2,5 GW thermique**
- Différents modes de fonctionnement



« Mode normal » pour vérifier de la disponibilité des GE

→ **qq heures à qq jours par test(s)**

- **mensuels** pour chaque GE, test unité par unité
- **trimestriels par grappes de plusieurs GE**
- **annuel de l'ensemble des GE** d'un bâtiment ou d'un site pour simuler une rupture d'alimentation du réseau

« Mode secours » : lors de la perte d'alimentation par le réseau

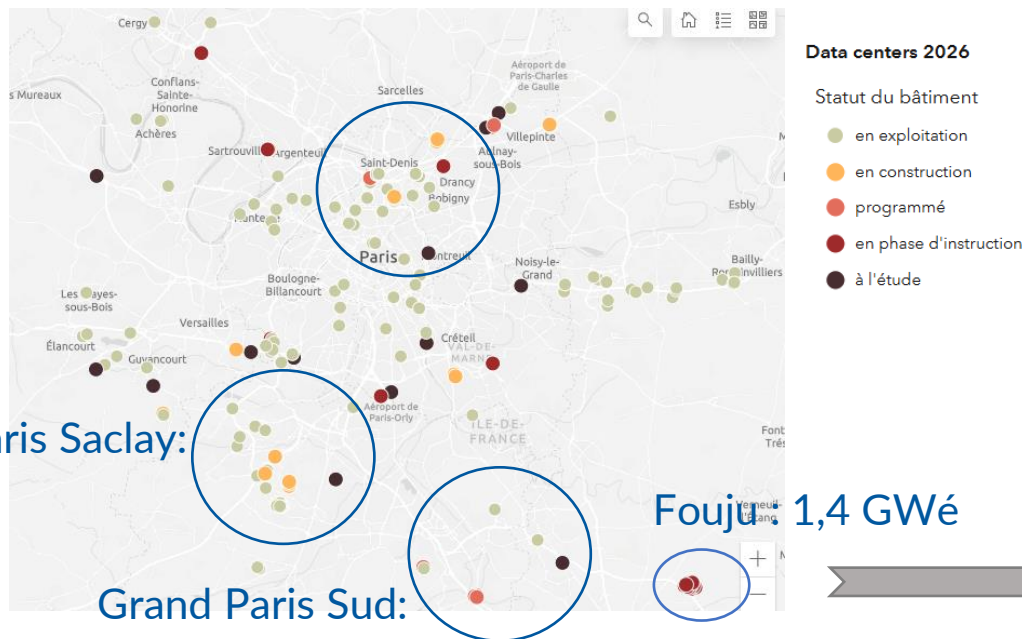
→ **< 500 h/ an** (réglementation)

« Mode effacement » (interruptibilité) à la demande du gestionnaire du réseau

→ clause dans le contrat de fourniture d'électricité

PERSPECTIVE A L'ÉCHELLE DES TERRITOIRES

- **Puissance individuelle des DC de plus en plus élevée**
ex. Fouju (77) : 1,4 GWé (~ 1 tranche EPR, 1,6 GWé) / investissements : > 50 Mds €
- **Multiplication des installations notamment sur certains territoires > 1GWé**
ex: perspectives dans le sud de l'agglomération



Perspectives dans le Sud
de l'agglomération :
4 GWé ~ 10 GW thermique

Source : IPR
/ Observatoire-des-data-centers-en-ile-de-France





2

IMPORTANCE DES GROUPES ÉLECTROGÈNES: ETUDE DE CAS THÉORIQUE

Calcul théorique pour produire 1,4 GWé :

cas le plus défavorable avec un fonctionnement de tous les GE - sans système de dépollution

Puissance (GWé)	1,40
Puissance continue GE CAT 175-20, (ekW = kWé)	2 600
Nombre de GE pour 1,4 GWé	538
Consommation en GNR pour 1 GE, en litres/h (à 100% load, without fan)	619
Consommation GNR pour 1,4 GWé, en litres/h	330 000
Equivalent nombre de voitures diesel Hypothèse : 4 litres/h ~ 20km/h en cycle urbain	~ 80 000

- Si l'ensemble des groupes électrogènes se mettaient en route pour produire 1,4 GWé, cela équivaldrait à **une consommation de gazole de ~ 80 000 voitures** (en cycle urbain), **chaque heure, en un point fixe**

Comparaison à titre indicative

Débit horaire maximum sur le BP : ~ 10 000 véhicules /h (source IPR)

EVALUATION DES ÉMISSIONS HORAIRES DE POLLUANTS DE L'AIR

Calcul théorique pour produire 1,4 GWé :

cas le plus défavorable avec un fonctionnement de tous les GE sans système de dépollution

- ils émettraient, **en 1 point fixe, chaque heure** environ :

- ~ 30 tonnes/h de NO_x,
- ~ 100 kg/h de particules fines (PM),
- ~ 500 kg/h de monoxyde de carbone (CO)
- ~ 200 kg/h d'hydrocarbure imbrulés (HC)

(facteurs d'émission issus de données commerciales de GE)

Emissions horaires (1,4 GWé)	Tonne/h
Emission NO _x (nominal)	30
Emission CO (nominal)	0,5
Emission HC (nominal)	0,2
Emission PM (nominal)	0,1

- Soit les émissions équivalentes de véhicules diesels toutes les heures (en 1 point fixe) :

- **norme Euro 3 (2000)** :

- ~ **80 000** pour les émissions de **PM et de CO**
- ~ **3 millions** pour les émissions de **NO_x**

- **norme Euro 7 (2026)**

- ~ **1 millions** pour les émissions de **PM et de CO**
- ~ **25 millions** pour les émissions de **NO_x**



3

PARAMÈTRES INFLUENTS SUR LA QA

→ Emissions de GES :

- CO₂ issu des Groupes électrogènes
- Fluides frigorigènes

→ Emissions de Polluants de l'Air :

- Oxydes d'azote (NO_x),
- Particules : PM₁₀, PM_{2,5}, particules ultrafines (PUF),
- CO, HC, ...
- SO₂ si gazole soufré
- NH₃ si utilisation d'AdBlue pour la DeNO_x + cuve de stockage
- A suivre : PFAS – TFA (Fluide frigorigènes : R-1234- source MRAE)

Paramètres techniques

- **Puissance du DC >> Nombre de GE**
- **Caractéristique technique du GE**
 - Type de **motorisation** (norme = « Stage »)
 - Type de **carburant**
 - Implémentation de **systèmes de dépollution optionnels**
 - ✓ DeNOx SCR avec injection d'AdBlue
 - ✓ Filtre à Particules (FaP)
- **Durée de fonctionnement en continu des GE,**
- **La hauteur des cheminées et leur disposition spatiale**
 - ~ 4 échappements de GE regroupés une **1 cheminée de ~ 30 m**
→ plusieurs dizaines de cheminées par site



Centrale thermique de Cordemais
fonctionnant en appoint/ secours au réseau ~ 1000 h/ an
1,2 GWé (2x 600 MWé) - charbon (+ fioul)
Hauteur des cheminées : 220 m

Paramètres « environnementaux »

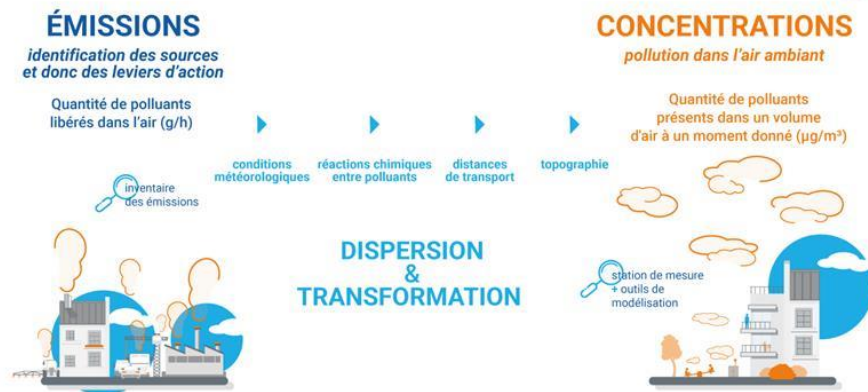
Sources de pollution locales

- La émissions provenant de la concentration de **datacenters** sur un territoire (cluster)
- Les émissions locales **d'autres activités** (trafic, chauffage, autres industries, ...)
- L'impact des niveaux de **pollution de « fond »**

Facteurs de concentration/dispersion

- Les **conditions météorologiques** plus ou moins dispersives
- Le **relief naturel**, qui favorise plus ou moins l'accumulation des polluants

DIFFÉRENCIER ÉMISSIONS ET CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DE L'AIR



An aerial photograph of Paris, France, showing a dense urban landscape with numerous buildings, streets, and green spaces. The image is framed by a large blue semi-circle on the left and a smaller blue circle on the right.

3

EXPOSITION DES POPULATIONS

► Proximité des populations

- Distance au DC
 - Ex: Développement d'écoquartier à proximité immédiate → valorisation de la chaleur basse température
- Densité de population et des activités aux alentours
- Villes, villages, ou populations sensibles sous les vents dominants



► Cumul de source de polluants et de facteurs environnementaux

- **Pollution chronique**
Lorsqu'une population est environnée de plusieurs DC qui s'ajoutent aux autres sources de pollution = **cumul des sources d'émission**
- Lors de **pics de pollution**
par ex. à l'occasion d'épisodes de canicule ou de grand froid

Nouvelle directive européenne : évolution des seuils à respecter pour une meilleure prise en compte de l'évolution des connaissances de l'impact de la pollution chronique sur la santé et en cas d'épisode de pollution .

► NO₂

Polluant	Seuil	Seuils actuels	Nouveaux seuils
NO ₂	Information	200 µg/m ³ sur 1H	150 µg/m ³ sur 1H
	Alerte	400 µg/m ³ sur 1H ou 200 µg/m ³ sur 1H pdt 3 J	200 µg/m ³ sur 3H

► PM

Polluant	Seuil	Seuils actuels	Nouveaux seuils
PM ₁₀	Information	50 µg/m ³ sur 1J	45 µg/m ³ sur 1J
	Alerte	80 µg/m ³ sur 1J	80 µg/m ³ sur 1J
PM _{2.5}	Information	-	25 µg/m ³ sur 1J
	Alerte	-	50 µg/m ³ sur 1J



4

BESOINS EN APPUI AUX POLITIQUES PUBLIQUES

En amont du projet: EVALUER les impacts actuels et les évolutions à venir

➤ les impacts locaux

- sur la qualité de l'air (émissions et concentrations)
en lien avec l'exposition des populations
- et les émissions de gaz à effet de serre

➤ le respect des réglementations Air Energie Climat et les trajectoires associées

- Nationales (PREP, PPE, ...) et leurs déclinaisons territoriales
dont la **directive Air** (valeurs limites et épisodes de pollution)
- Régionales (SDRIF-E, SRCAE, PPA, COP régionales)
- Locales (PCAET...),

En phase d'exploitation: monitoring du fonctionnement

Dans les différents modes (« normal » « secours », « effacement »)

- Par la **modélisation locale des concentrations de polluants atmosphériques**
- Appuyée par des **mesures physiques in situ, dont capteurs de référence**

>> Permettant l'information du public et des décideurs

Observatoires :

- Réseau d'observation statistique de l'énergie et des GES en Ile-de-France (ROSE)
DRIEAT/ Conseil régional d'Île-de-France/ Métropole du Grand Paris,
 - > AREC : inventaire des productions locales d'énergie,
 - > AIRPARIF : inventaire des consommations énergétiques et des émissions de GES
- IPR : observatoire des data centers

Evaluation et suivi qualité de l'air (Airparif)

- Planification avec des scénarios prospectifs : PPA, SRCAE, certains PCAET ...
- Mesures d'urgence
- Renforcement des connaissances et développement d'outils ad'hoc pour les décideurs
 - DRIEAT
 - Projet AACT'AIR de l'ADEME : Référentiel méthodologique destiné à la **Communauté d'agglomération Paris-Saclay**, transférable à d'autres collectivités, pour évaluer et anticiper les impacts des datacenters sur la qualité de l'air
- Travaux dans le cadre d'arrêtés préfectoraux d'autorisation environnementale
- Recherche et développement : PEAS, facteurs d'émission

QUELLE PLACE ACTUELLE ET À VENIR DES DATA CENTERS ?

Divers impacts environnementaux :

dont **pollution de l'air et GES**

avec des questions sanitaires, de concurrence des usages (restrictions des ressources, « équité » des contraintes réglementaires) et d'acceptabilité de la population **renforcés par le changement climatique**

Enjeux : compte tenu de la densité et de la puissance de ces infrastructures

- **Spatial** : pour chaque data center
et à l'échelle d'un territoire et de l'Ile-de-France compte tenu de leur densité
- **Temporel** : pour 2026
et à différents horizons (2030, 2035, 2040, 2050)

Besoins :

- **données** actualisées sur la situation actuelle et des perspectives de développement
- **développer et partager les connaissances** (mesures en conditions réelles)
- de les intégrer dans les **planifications territoriales**
- avec une **vision large à l'échelle de différents territoires et de différents projets**
- et une **information indépendante et transparente**

Perspectives de coopérations !



Contact : Karine.leger@airparif.fr

Agir pour un air sain dans un monde plus durable



7 rue Crillon
75004 Paris

airparif.fr



[@Airparif](https://twitter.com/Airparif)



[Airparif](https://www.facebook.com/Airparif)



[Airparif](https://www.linkedin.com/company/Airparif)



[airparif](https://www.instagram.com/airparif)