

MAI 2024

# RÉFÉRENTIEL ÉNERGIE & CARBONE 2023

---

Immobilier de bureaux

---

advizeo

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Édito</b>	<b>4</b>
<b>Les partenaires du projet</b>	<b>6</b>
<b>Rappel : Hypothèses générales</b>	<b>8</b>
→ Périmètre	8
→ Calcul des indicateurs	9
<b>Résultats globaux 2023</b>	<b>10</b>
→ <b>Détail des indicateurs 2023</b>	<b>12</b>
MOYENNE	13
MÉDIANE	13
TOP 15 %	14
TOP 30 %	14
→ <b>Distribution des sites</b>	<b>15</b>
ÉNERGIE FINALE	15
ÉNERGIE PRIMAIRE	16
GAZ À EFFET DE SERRE	16
EAU	17

---

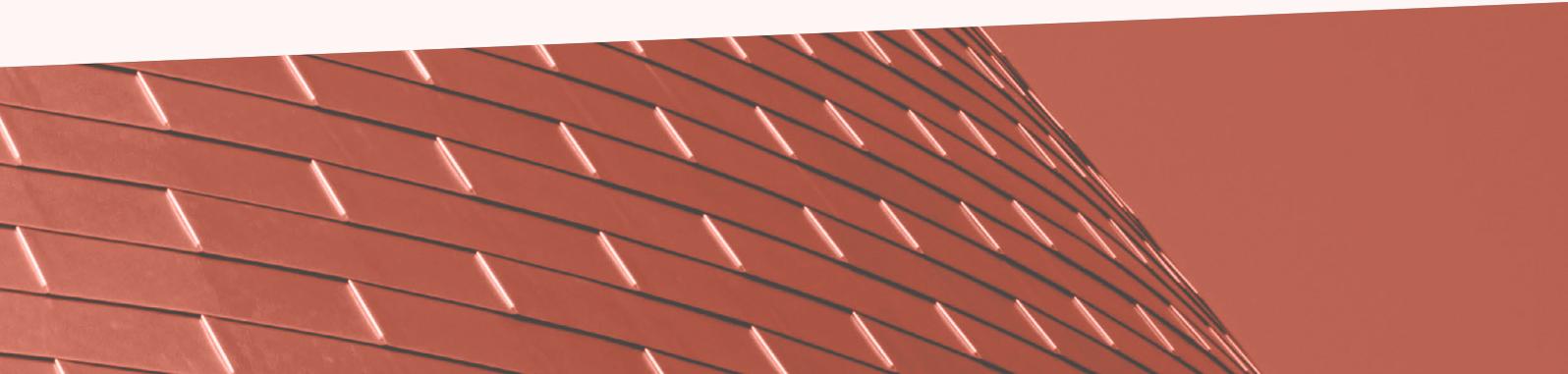
## Trajectoire 2018-2023 18

→ Énergie finale	19
→ Énergie primaire	21
→ Gaz à effet de serre	22
→ Eau	24

---

## Résultats segmentés 2023 26

→ Segmentation par surface	26
MOYENNE	27
MÉDIANE	28
TOP 15 %	29
TOP 30 %	30
→ Segmentation géographique	32
MOYENNE	33
MÉDIANE	34
TOP 15 %	35
TOP 30 %	36
→ Segmentation par fluide et par usage	38
SEGMENTATION PAR FLUIDE	38



# Édito



Chers partenaires, clients et collaborateurs,

Je suis ravi de partager avec vous les résultats de notre récente démarche **de référentiel de la performance énergétique et environnementale, menée avec rigueur et engagement par les équipes d'advizeo**. Dans un contexte réglementaire en évolution constante, marqué par des exigences accrues notamment en termes de communication et de résultat à obtenir (le décret tertiaire impose une réduction des consommations de 40% par rapport à 2010 à horizon 2030 dans un premier temps), **il est impératif pour les organisations publiques et les entreprises de s'engager dans des démarches de collecte de l'information énergétique et dans des projets d'efficacité énergétique et environnementale important**.

Le décret tertiaire et la taxonomie européenne ont jeté les bases d'un nouveau paradigme dans la gestion des bâtiments et de leur impact sur l'environnement. Ces réglementations ambitieuses ont pour objectif notamment de réduire les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre et de promouvoir une transition vers une économie plus verte et durable. En tant qu'entreprise, nous sommes fermement engagés à répondre à ces défis, non seulement par respect de la loi, mais aussi par conviction que c'est là où réside l'avenir de notre société.

Notre démarche de Référentiel Energie & Carbone s'inscrit parfaitement dans ce cadre réglementaire exigeant. En évaluant la performance énergétique et environnementale du parc immobilier de nos partenaires et clients : Generali, Covéa Immobilier, Orange, Gecina, la ville de Rosny-sous-Bois et la Métropole du Grand Paris, nous sommes en mesure de fournir au marché des indicateurs clés de performance à partir de données réelles représentatives de l'immobilier de bureau français.





**Cyril SAILLY**  
Président d'advizeo

Notre approche méthodologique stricte et exigeante a été partagée et challengée par nos partenaires pour assurer des résultats de qualité, qui pourront être exploités par la suite. Il nous est apparu important de diversifier les typologies d'acteurs participant au référentiel : propriétaires, locataires, grands occupants du public et du privé dans l'optique de pallier les biais relatifs à la nature du contributeur : le propriétaire a difficilement accès aux informations du locataire, et réciproquement le locataire ne connaît pas toujours avec précision les données des parties communes.

Le Référentiel Energie Carbone propose donc une vision nette des indicateurs environnementaux majeurs : performance énergétique, émissions carbone directes et consommation d'eau de ville pour cette nature de bâtiment, ainsi que la trajectoire de réduction sur les dernières années avec l'objectif en ligne de mire du Décret tertiaire. À l'avenir, nous ferons évoluer le Référentiel Energie et Carbone avec davantage de typologie de bâtiments (commerce, enseignement, santé, etc....) et il conviendra d'élargir les contributeurs.

**En conclusion, je tiens à remercier chaleureusement les équipes d'advizeo pour leur dévouement et leur expertise dans la réalisation de ce référentiel, ainsi que nos partenaires contributeurs. Leur travail et leur engagement envers notre mission sont le moteur du succès de ce projet. Ensemble, continuons à repousser les limites, à inspirer le changement et à façonner un avenir plus durable pour tous.**

# Les partenaires du projet



« Orange a placé la responsabilité sociale et environnementale au cœur de son plan stratégique Lead the future et est engagé à être net zéro carbone d'ici 2040. Cela se traduit par des efforts considérables, notamment en matière d'efficacité énergétique des bâtiments. Le Référentiel Energie Carbone d'advizeo auquel nous avons participé activement nous permet de situer notre patrimoine immobilier par rapport au marché et vis-à-vis des objectifs réglementaires (DEET, CRREM...). Ce référentiel se démarque notamment par la méthodologie de qualification des données énergétiques, sujet qui a une grande importance pour Orange. »



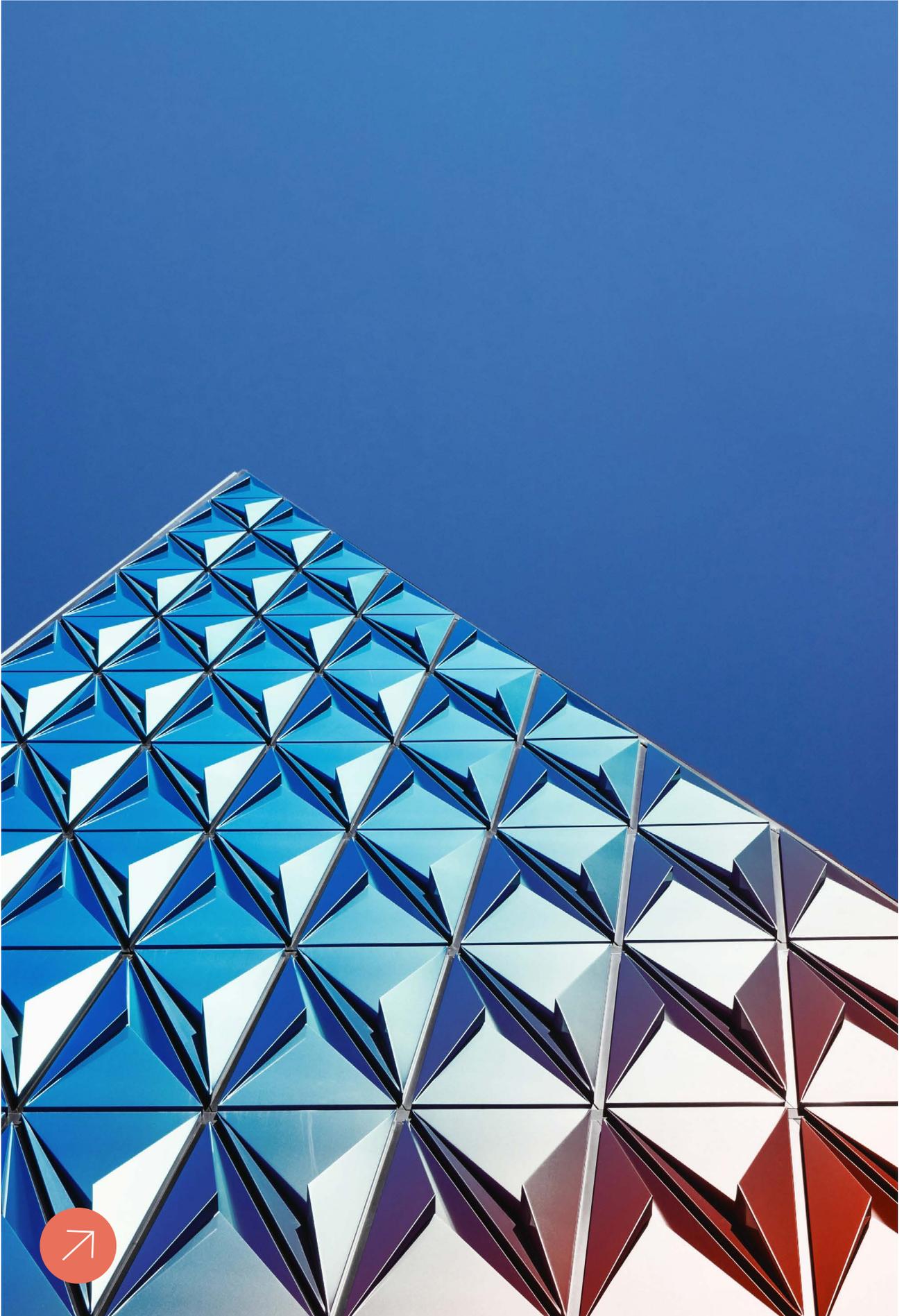
**Stéphane FERNAND**  
Directeur RSE Orange

« Chez Gecina, nous sommes convaincus qu'il n'y a pas de pilotage énergétique robuste sans données fiables et analyse poussée de ces données. Ce référentiel est essentiel pour guider les acteurs dans la compréhension de la performance énergétique de leurs bâtiments et la fixation d'objectifs précis et réalistes, basés sur les consommations d'énergie réelles. En mettant des analyses solides au service de sa démarche d'amélioration continue, Gecina est parvenu à diviser par 2 sa consommation d'énergie et par 4 ses émissions de gaz à effet de serre en exploitation sur son patrimoine de bureau depuis 2008. Ces résultats en ligne avec notre ambition de décarboner drastiquement notre cœur de métier d'ici 2030, illustrent non seulement notre engagement mais affirment aussi notre rôle dans la transformation du secteur immobilier vers plus de durabilité. »



**NICOLAS JANDOT**  
Directeur RSE de Gecina





# Rappel : Hypothèses générales

## → Périmètre

Les 5 partenaires présentent un périmètre initial de 7 500 immeubles dont la surface totale avoisine les 11 millions de m<sup>2</sup> composé de bâtiments de nature différente.

→ Après l'application d'une multitude de règles permettant de s'assurer de la pertinence du référentiel sur les immeubles de bureaux, le périmètre retenu est composé de 762 immeubles pour une surface totale de quasiment 3 millions de m<sup>2</sup>.

**11** millions de m<sup>2</sup> utiles  
**7500** bâtiments



**3** millions de m<sup>2</sup> utiles  
**762** bâtiments de bureaux

Détail du nombre d'immeubles retenus par année :

### Composition du patrimoine retenu

Année	Nombre de bâtiments	Surface (m <sup>2</sup> )
2018	647	2.4 M
2019	668	2,6 M
2020	665	2.7 M
2021	691	2.8 M
2022	650	2.7 M
2023	609	2.5 M

## → Calcul des indicateurs

L'ensemble des indicateurs et statistiques du Référentiel Energie & Carbone sont calculés à partir de la base de données de la plateforme **savee** et de **consommations réelles mesurées**. Les consommations d'énergies sont récoltées à partir des sources de données suivantes dans l'ordre de priorité et de qualité de l'information :

- Donnée facturante distributeur
- Télérelève distributeur
- Relevé annuel distributeur
- Donnée facturante fournisseur
- Facture fournisseur
- Donnée GTB
- Relevé manuel
- Saisie manuelle du client

### QUALITÉ DE LA DONNÉE EXPLOITÉE

**Complétude** : le niveau de complétude temporelle requis pour un bâtiment est supérieur à **75%** sur les 6 années analysées. Dans les faits, les estimations sont inférieures à **1%** sur la consommation totale du référentiel.

**Cohérence** : les données ont été analysées par les membres du groupe de travail sur le référentiel Energie et Carbone et ont exclues les sites avec des consommations aberrantes (notamment inférieur à 70 kWh/m<sup>2</sup>/an ou supérieur à 1 000 kWh/m<sup>2</sup>/an)

De plus, pour chaque projet sur **savee**, de nombreux attributs sont renseignés au niveau des bâtiments, comme la surface, la localisation ou encore la typologie, ainsi qu'au niveau des points de livraison comme le statut ou la zone desservie.

→ À partir de ces informations, un ensemble de règles est appliqué afin de ne garder que les données les plus pertinentes. La méthodologie complète du traitement et de l'agrégation des données est détaillée dans **la Note méthodologique**. Ces données qualifiées nous permettent ainsi d'obtenir des statistiques sur l'immobilier de bureaux à l'échelle nationale, segmentées selon la taille des bâtiments ou encore segmentées selon la zone géographique.

### Les formules de calcul pour les indicateurs sont de type :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N \text{consommation}_i}{\sum_{i=1}^N \text{surface}_i}$$

Avec :

**i** le i-ième bâtiment du patrimoine

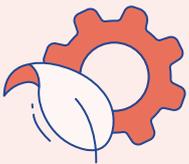
**N** le nombre total de bâtiments au sein du patrimoine

### Découpage de la France métropolitaine en 5 régions



# Résultats globaux 2023

Dans l'optique de mettre à disposition des résultats pertinents sur le secteur de l'immobilier de bureaux, la méthodologie de qualification des données utilisées dans le Référentiel Energie & Carbone advizeo 2023 a permis de traiter les données de 7 500 bâtiments pour 11 millions de m<sup>2</sup>.



**Cette méthodologie a permis de filtrer les immeubles ne répondant pas aux critères très stricts, et ainsi ne retenir que 25% des surfaces et 10% des immeubles pour obtenir des résultats pertinents.**

Sur un panel représentatif du marché des bâtiments de bureaux en France représentant donc 600 immeubles et 2,5 millions de m<sup>2</sup>, le Référentiel Energie & Carbone advizeo 2023 a pour objectif de calculer des **indicateurs statistiques représentant la performance énergétique et environnementale**, à savoir :

- L'indicateur de performance énergétique surfacique en **Energie Finale** ;
- L'indicateur de performance énergétique surfacique en **Energie Primaire** ;
- L'indicateur d'émission de **gaz à effet de serre** surfacique ;
- L'indicateur de consommation surfacique en **eau**

Les résultats globaux sur les sites retenus sont légèrement supérieurs aux indicateurs des publications du secteur, ce qui peut être expliqué par **la méthodologie de collecte qui est différente** (dans le secteur, la collecte est manuelle par rapport au Référentiel qui exploite la collecte automatique via les distributeurs d'énergie) et **la nature des statistiques utilisées** (dans le secteur plutôt la médiane au lieu de moyenne par exemple)



---

**Indicateurs généraux (moyenne)**

---

**150**

kWhEF/m<sup>2</sup>/an

**275**

kWhEP/m<sup>2</sup>/an

**13**

kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>/an

**0,4**

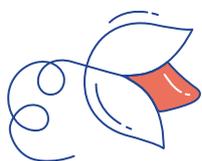
m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/an

## → **Détail des indicateurs 2023**

L'année 2023 a bénéficié des actions menées dans le cadre du plan sobriété débutée en 2022 suite au contexte géopolitique et à son impact sur les prix de l'énergie.

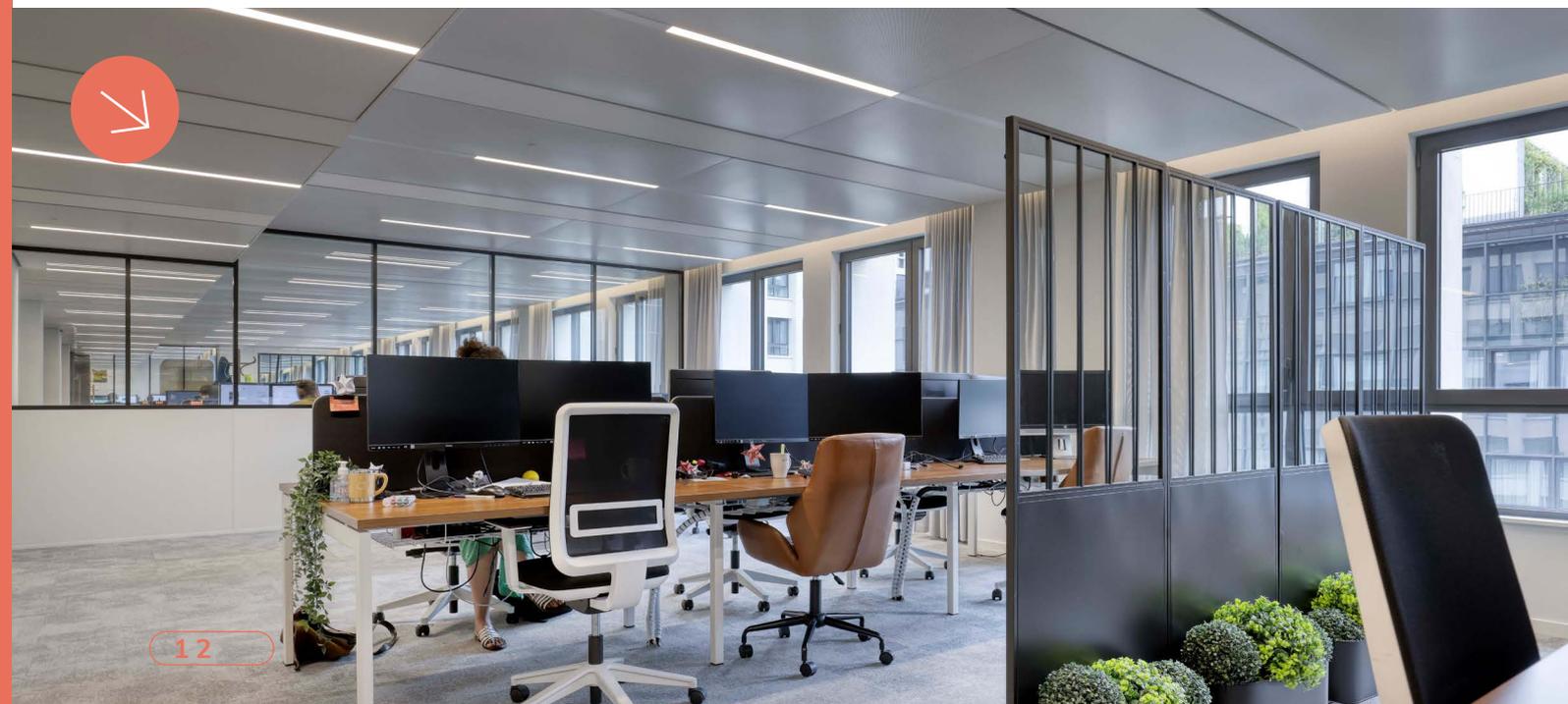
Les 6 dernières années, l'indicateur GES moyen a une **BAISSE** de plus de

**30%**



De fait, **les indicateurs ont globalement progressé** que ce soit sur **la performance énergétique** avec un indicateur moyen à 150 kWhEF/m<sup>2</sup>/an, mais surtout sur **les émissions de gaz à effet de serre**. L'indicateur GES moyen est à 13 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>/an avec une baisse notable de plus de 30% les 6 dernières années. Ceci s'explique notamment par **les actions de décarbonation massives dans l'immobilier de bureau** :

- La rénovation globale ;
- L'isolation de l'enveloppe ;
- La décarbonation des systèmes de production (remplacement des chaudières fioul, raccordement aux réseaux de chaleur, etc.).



## MOYENNE

La moyenne des indicateurs est réalisée à partir de **la somme des consommations ramenée à la surface totale**.

→ Par conséquent, les actifs de surface importante ont un impact sur l'indicateur à la hausse.



### Énergie et carbone



Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
592	2.5	150	275	13



### Eau

Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
288	1.5	0.41

## MÉDIANE

La médiane correspond à **la valeur des indicateurs prise à la moitié de la population analysée**.

→ L'écart entre la moyenne et la médiane sur l'indicateur de performance en énergie finale est de 10%, ce qui s'explique par l'importance de la taille des immeubles qui impactent à la hausse l'indicateur moyen.



### Énergie et carbone



Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
592	2.5	134	247	12



### Eau

Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
288	1.5	0.33

## TOP 15 %

Dans le cadre de la taxonomie européenne, l'identification des TOP 15% et des TOP 30% doit permettre aux acteurs du marché de positionner leurs actifs et leurs investissements associés par rapport à ces valeurs pivots.



Les TOP 15% et TOP 30% sont calculés par rapport à la surface utile des sites du Référentiel Energie & Carbone en cohérence avec la méthodologie de calcul des indicateurs de performance.



### Énergie et carbone



Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
592	2.5	101	178	5



### Eau

Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
288	1.5	0.12

## TOP 30 %



### Énergie et carbone



Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
592	2.5	113	214	8



### Eau

Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
288	1.5	0.21

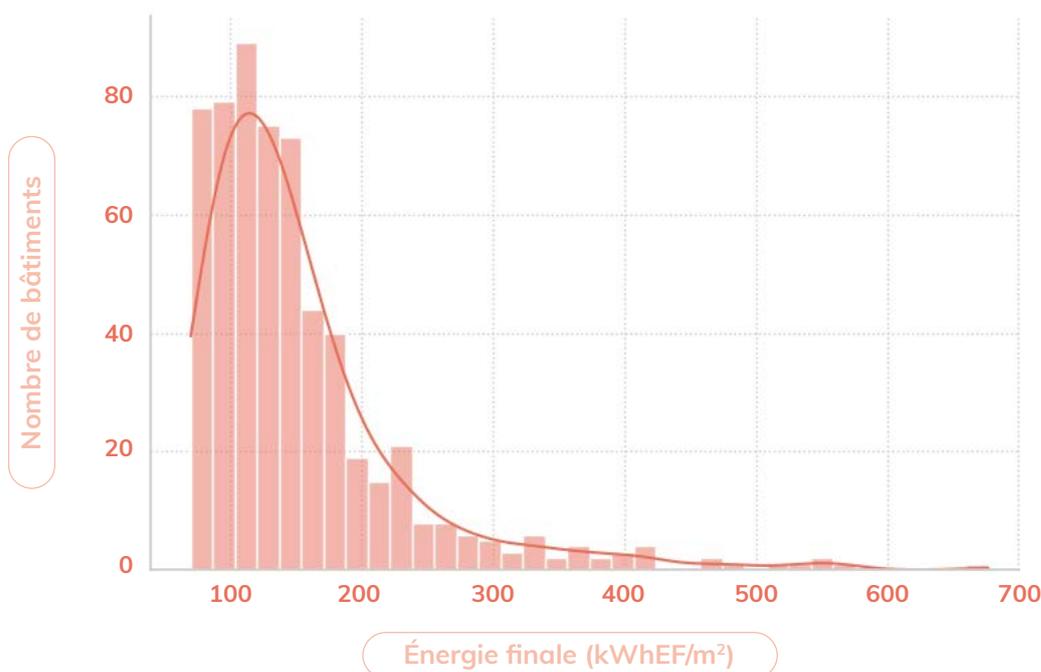
## → Distribution des sites

Ci-dessous sont représentées les distributions des consommations en énergie finale, en énergie primaire et les émissions carbone de l'année 2023.

De formes gaussiennes, ces distributions permettent de se rendre compte des valeurs autour desquelles le panel des bâtiments du Référentiel Energie & Carbone se concentre.

### ÉNERGIE FINALE

#### Distribution de la consommation surfacique en énergie finale



Pour la distribution en énergie finale, on remarque **une forte concentration des consommations au niveau des plus petites valeurs** : 80 % de l'échantillon a un indicateur inférieur à 187 kWhEF/m<sup>2</sup>.



**En particulier, plus de 29% des sites du panel ont un indicateur inférieur à 107 kWh/m<sup>2</sup>, correspondant à l'objectif 2030 en valeur absolue du décret tertiaire pour les bureaux standards en Île-de-France.**

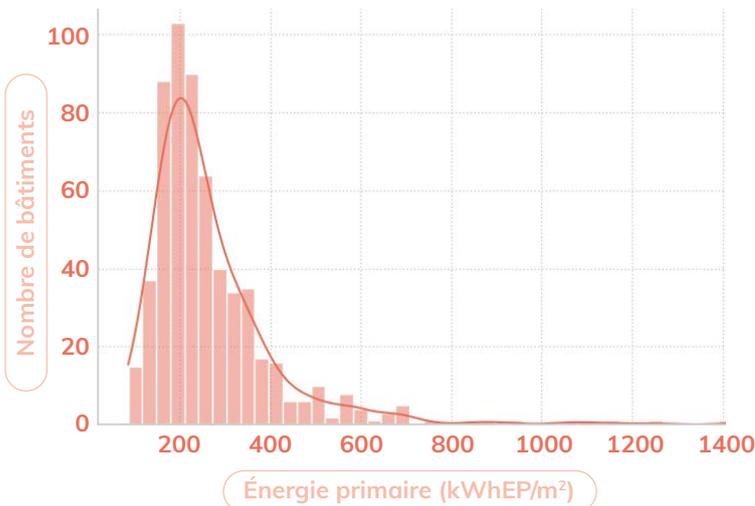


**Les sites dont la consommation est en forte dérive sont peu nombreux.** Par exemple, moins de 6% de l'échantillon consomme plus de 300 kWhEF/m<sup>2</sup>.

# ÉNERGIE PRIMAIRE

La distribution des consommations surfaciques en énergie primaire est semblable à la distribution en énergie finale.

Distribution de la consommation surfacique en énergie primaire



On remarque toutefois une concentration des sites moins élevée au niveau des petites valeurs. Ainsi, **les sites consommant peu consomment pour la plupart uniquement de l'électricité**, unique source d'énergie pour laquelle la conversion de l'énergie finale vers l'énergie primaire est supérieure à 1.

→ De manière générale, les sites du panel Energie & Carbone sont particulièrement concentrés autour de 200 kWh/m².

# GAZ À EFFET DE SERRE

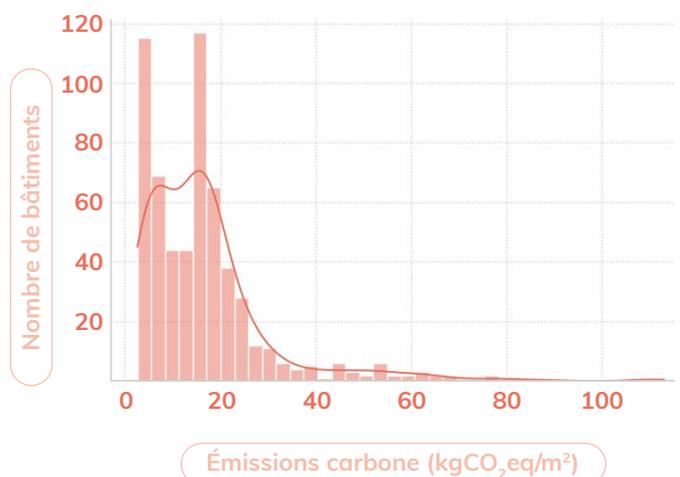
La distribution des émissions carbone surfacique n'est cette fois-ci pas gaussienne.

On remarque un premier pic autour de 4,5 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>. En effet, **certains sites consomment uniquement de l'électricité**, source d'énergie bas carbone en France.

Le second pic autour de 15,5 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup> correspond aux **sites comportant une autre énergie que l'électricité comme le gaz ou les réseaux de chaleurs**.

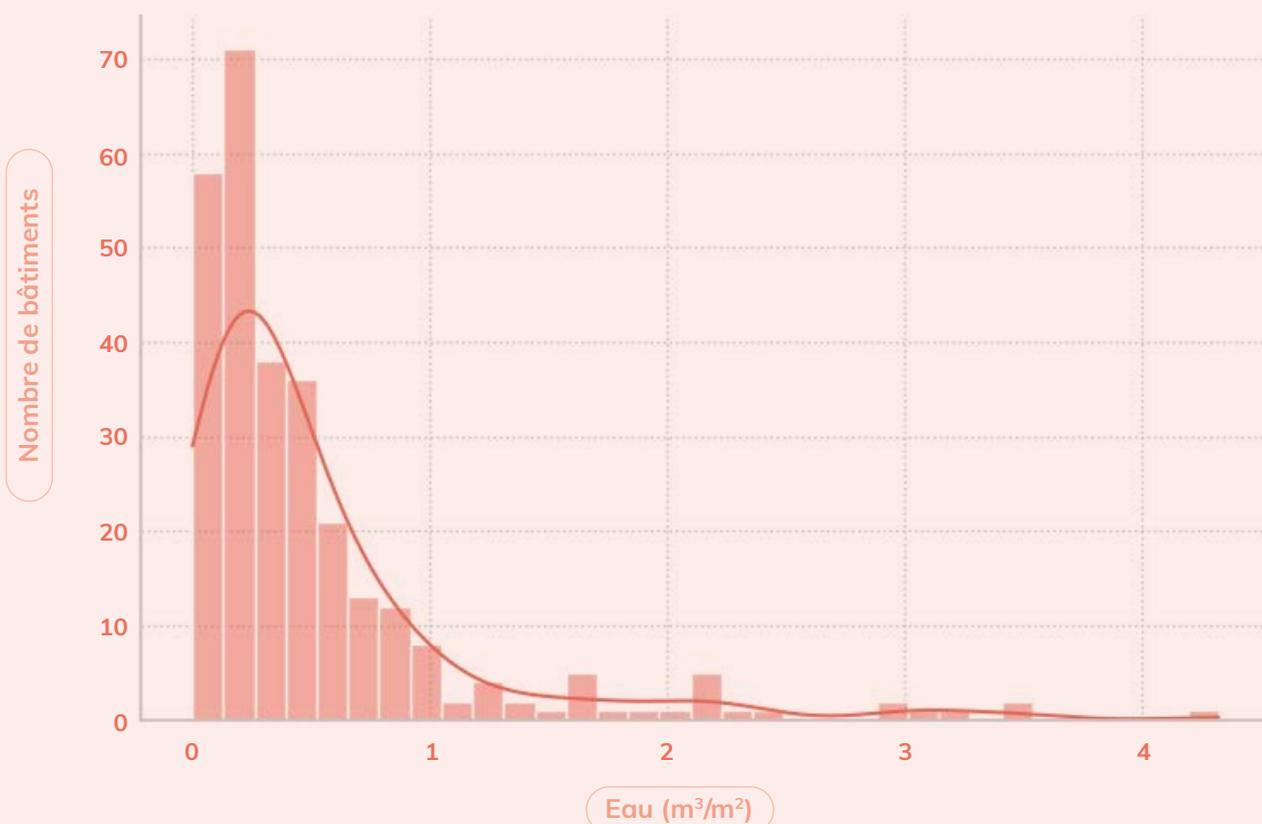
→ En effet, le gaz est encore très présent et représente 48 % des consommations de chauffage des sites du panel Energie & Carbone, contre 27% pour les réseaux de chaleur et 25% pour l'électricité.

Distribution de la consommation surfacique en émissions carbone



## EAU

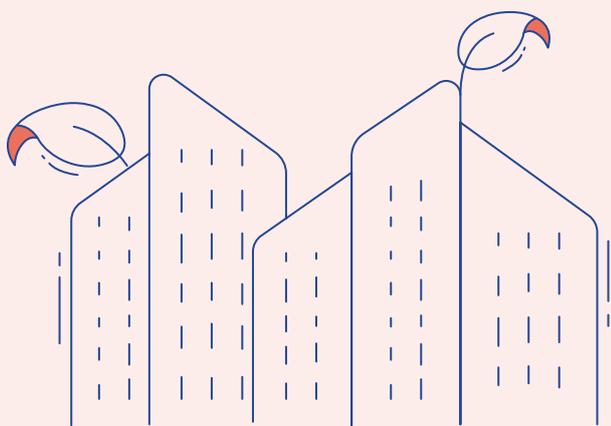
## Distribution de la consommation surfacique d'eau



Pour la distribution des consommations en eau, on retrouve une forme gaussienne centrée autour de  $0,15 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .

On remarque également que les consommations se concentrent plutôt sur **les petites valeurs**.

⇒ En particulier, près de 70% des sites du panel Energie & Carbone ont un indicateur inférieur à  $0,4 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .



# Trajectoire 2018-2023

Le décret tertiaire implique pour les propriétaires et les locataires de réduire leurs consommations d'énergies d'ici à 2030.

Pourtant, les démarches de réduction de consommation ont démarré depuis plus longtemps et notamment depuis 2015 et l'obligation d'audit énergétique pour les entreprises. Les projets d'efficacité énergétique sont depuis lors beaucoup plus nombreux.

**Il était donc intéressant d'analyser la trajectoire du panel représentatif d'immeuble sur la période 2018 – 2023 et ainsi comparer les résultats aux objectifs du décret tertiaire.**

---



## → Énergie finale

**3,8%/an**

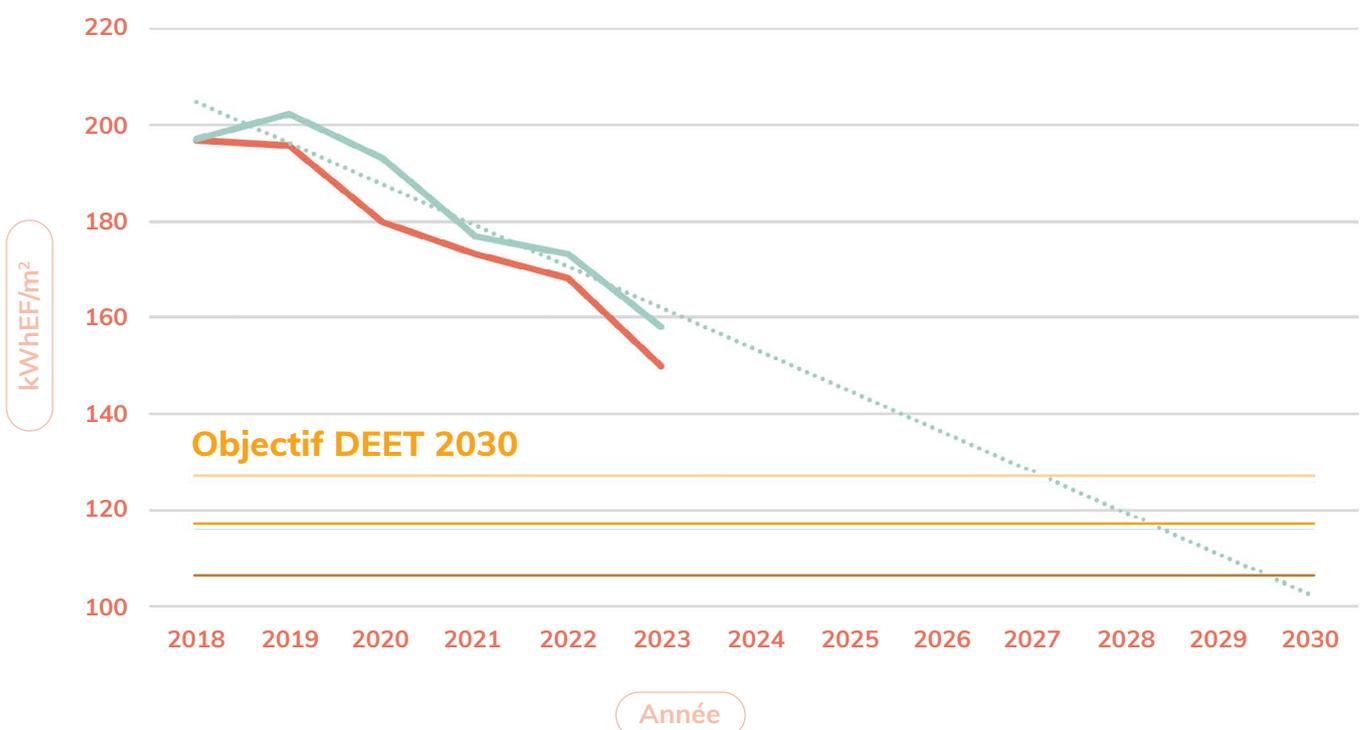
de réduction  
moyenne des  
consommations  
d'énergies

**La trajectoire de performance énergétique en énergie finale est baissière depuis 2019** avec une réduction de 23% des consommations d'énergies sur 6 années, ce qui représente une réduction moyenne de 3,8% par an.

**À ce rythme, le panel d'immeubles du Référentiel Energie & Carbone aura atteint l'objectif relatif d'ici moins de 5 ans.**

L'ajustement réalisé par rapport au climat a un impact relatif de +7% au maximum

### Évolution des consommations en énergie finale



- kWhEF/m²
- kWhEF/m² (ajusté au climat)
- Flex Office IDF
- Open Space IDF
- Bureaux standards IDF

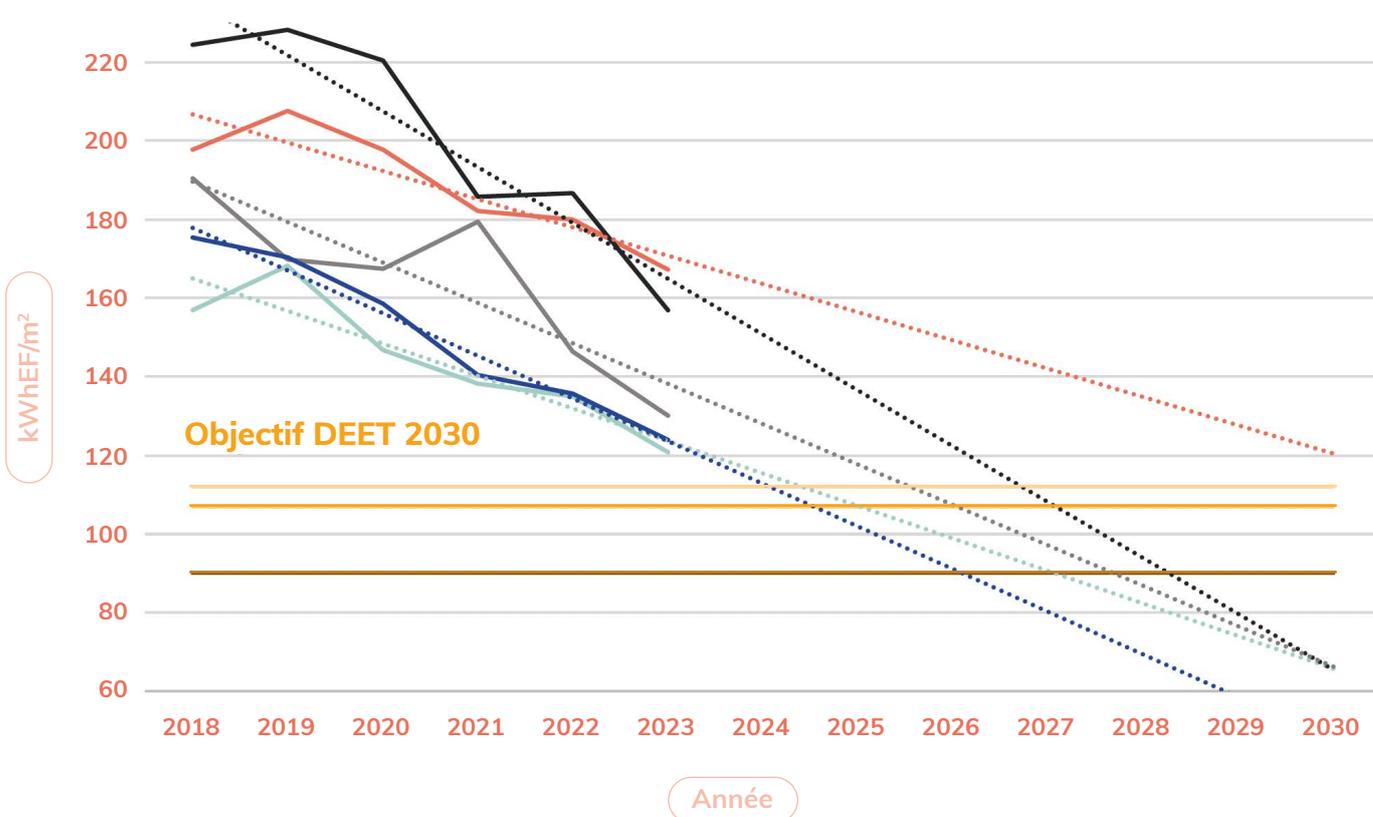
La courbe de tendance de la consommation ajustée au climat permet de prédire une consommation moyenne légèrement supérieure à 100 kWhEF/m<sup>2</sup> en 2030.

Ainsi, en moyenne, le panel d'immeubles du Référentiel Energie & Carbone atteindra également l'objectif en valeur absolue. À titre d'exemple, l'objectif du décret tertiaire pour des bureaux standards, la sous-catégorie la plus exigeante de la catégorie « bureaux », est de 107 kWhEF/m<sup>2</sup> pour l'Île-de-France.

**Le découpage géographique montre que l'ensemble des régions respectent les objectifs du décret tertiaire en 2030.** Seule l'Île-de-France est légèrement au-dessus de l'objectif de la zone H1 qui est de 112 kWh/m<sup>2</sup>.

→ La densité d'usage est souvent plus importante pour cette région ce qui explique un indicateur surfacique élevé et une décroissance légèrement plus lente par rapport aux autres régions.

### Évolution des consommations en énergie finale ajustées au climat segmentées par zone géographique



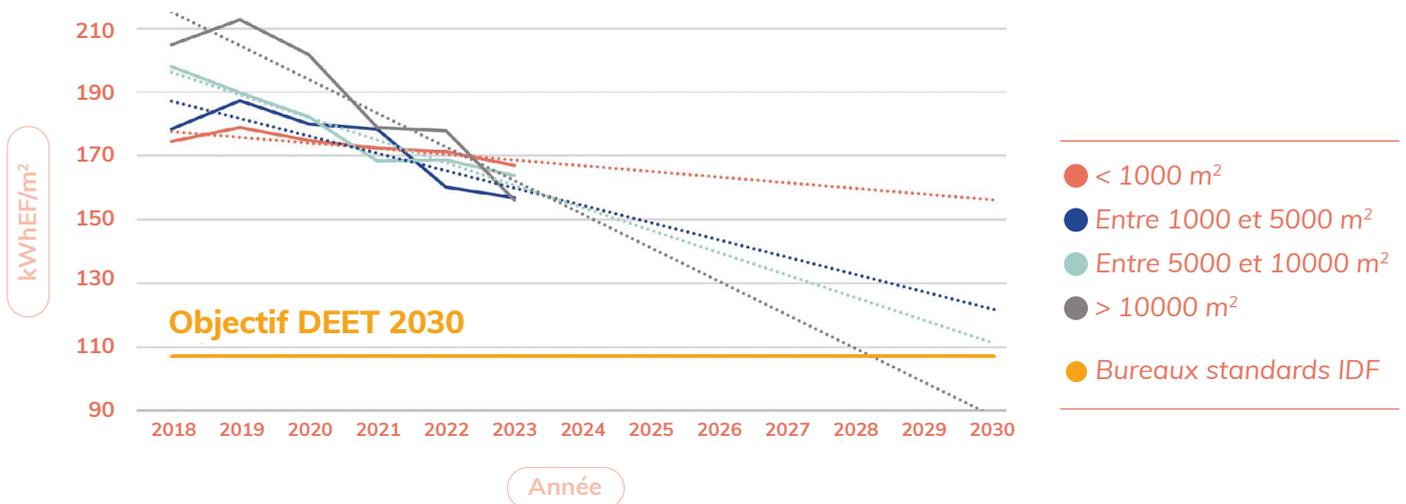
- IDF
- SUD EST
- Objectif DEET Zone H1
- NORD EST
- SUD OUEST
- Objectif DEET Zone H2
- OUEST
- Objectif DEET Zone H3

## Les trajectoires segmentées par taille de bâtiments montrent que les sites de grandes surfaces connaissent la décroissance la plus forte.

En effet, les efforts d'efficacité énergétique **se concentrent d'abord sur ces bâtiments** pour lesquels le potentiel d'économie est le plus important. Ainsi, les plus petits sites ont la projection la plus éloignée de l'objectif de 107 kWh/m<sup>2</sup>.

→ D'ici 2030, il faudra donc aussi agir sur ces bâtiments de moyennes et petites tailles afin de respecter les objectifs en valeur absolue du décret tertiaire.

### Évolution des consommations en énergie finale ajustées au climat segmentées par taille de bâtiments

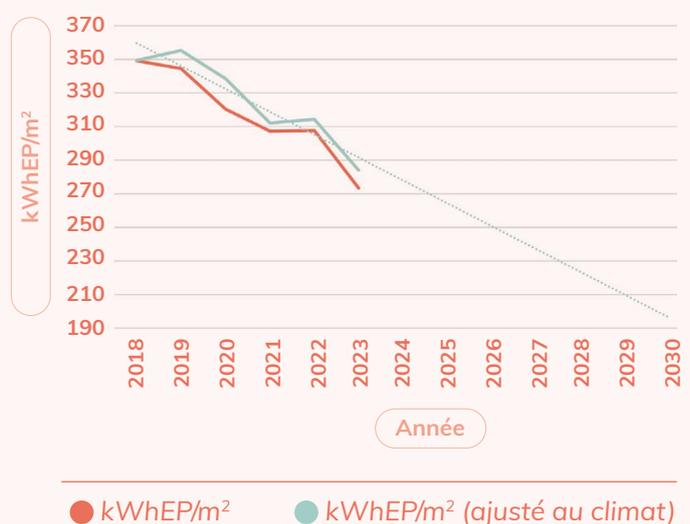


## → Énergie primaire

La trajectoire en énergie primaire est relativement similaire à celle en énergie finale, à l'exception de l'année 2022 durant laquelle l'indicateur de performance a augmenté de quelques pourcents.

Une explication vient de la fin de la **crise sanitaire** : plus grande occupation des bureaux par rapport à l'année précédente et l'impact du chauffage électrique est plus important en énergie primaire à cause du coefficient de conversion.

### Évolution des consommations en énergie primaire



## → Gaz à effet de serre

Le gaz à effet de serre a une **BAISSE** de **5,5%/an**

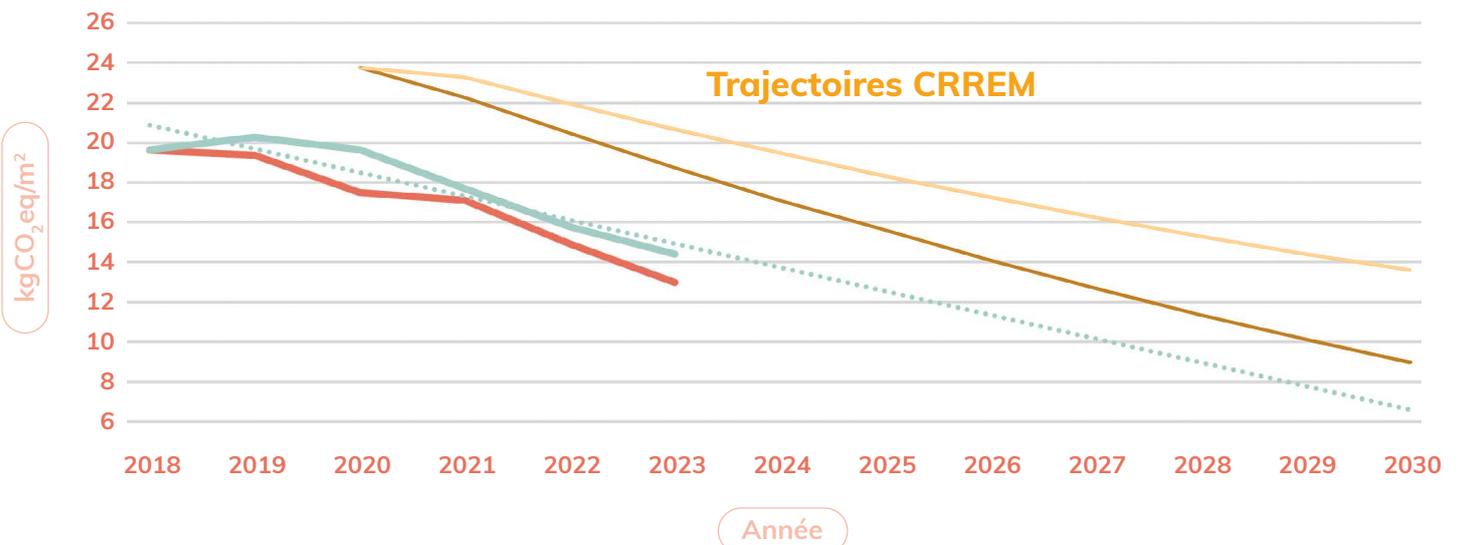
La trajectoire de décarbonation est bien plus forte sur les 6 années d'étude avec une baisse de plus de 33% sur 6 ans, soit une réduction de 5,5% par an.

Cette baisse peut s'expliquer par le remplacement des chaudières fioul par au minimum des chaudières gaz performantes (à condensation par exemple) ou par le raccordement des immeubles au réseau de chaleur.

En outre, pour les réseaux de chaleur : une politique de décarbonation a également lieu depuis plusieurs années pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre en exploitant les déchets ménagers, mais également la biomasse ou la géothermie.

→ Si l'évolution se poursuit, les objectifs pour les trajectoires 1,5°C et 2°C fixés le projet CRREM seront respectés.

### Évolution des émissions de gaz à effet de serre



● kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>

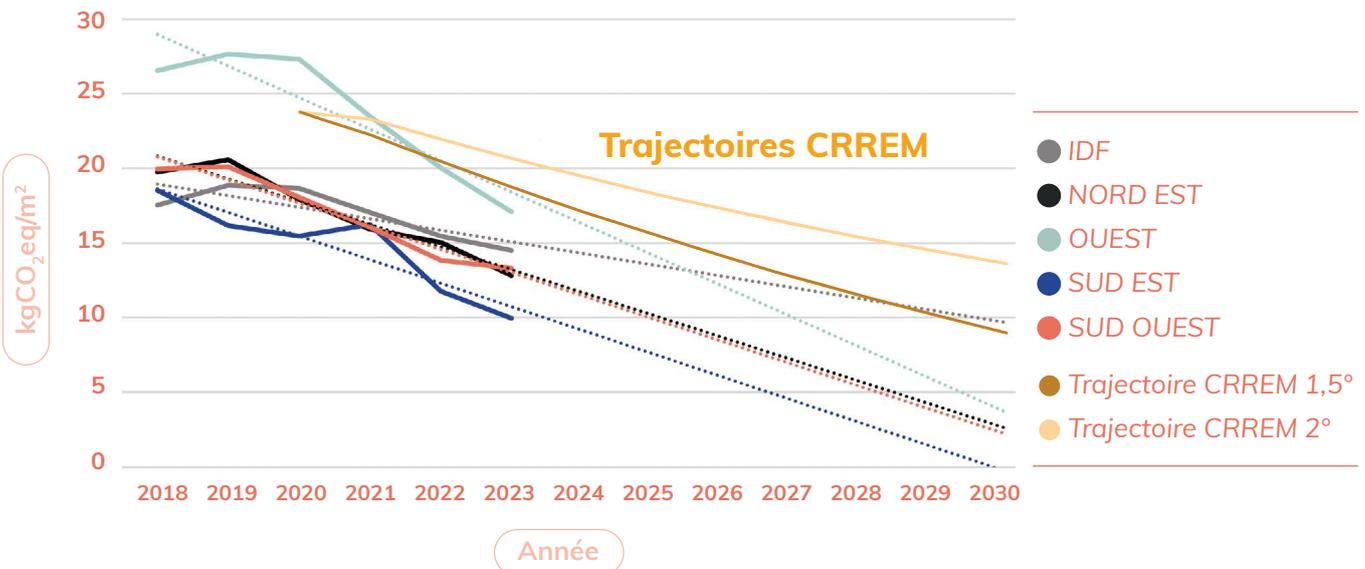
● kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup> (ajusté au climat)

● Trajectoire CRREM 1,5°

● Trajectoire CRREM 2°

→ Les trajectoires segmentées par zone géographique montrent que l'ensemble des régions respecte les trajectoires CRREM 2°C et seule l'Île-de-France passe au-dessus de la trajectoire 2°C d'ici 2028.

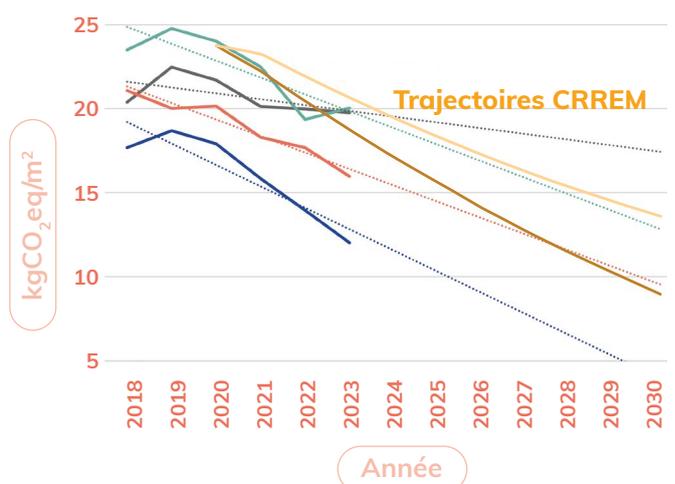
### Évolution des émissions carbonées ajustées au climat segmentées par zone géographique



Les trajectoires segmentées par taille sont analogues aux trajectoires en énergie finale : la plus forte évolution est observée pour les sites de grandes tailles.

→ Ainsi, seuls les sites de plus de 10 000 m<sup>2</sup> respectent la trajectoire CRREM 1,5°C. À l'inverse, les plus petits sites, dont la surface est inférieure à 1000 m<sup>2</sup>, ne respectent plus la trajectoire 2°C dès l'année prochaine.

### Évolution des émissions carbonées ajustées au climat segmentées par taille de bâtiments



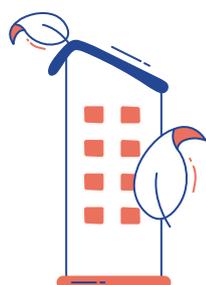
## → Eau

La consommation surfacique en eau a fortement varié lors des années 2020 à 2022 avec l'impact du Covid sur l'utilisation des surfaces de bureaux.

En revanche, depuis lors, les consommations 2023 sont revenues quasiment à leur niveau d'avant le COVID. Une réduction de consommations d'eau de ville de quelques pourcents semble perdurer.

→ La sensibilisation à la sobriété dans l'usage de l'eau de ville semble nécessaire pour notre impact sur la ressource en eau.

### Évolution de la consommation surfacique en eau de 2018 à 2023



● m³/m²  
● m³/m² (ajusté au climat)



# Résultats segmentés 2023

## → Segmentation par surface

La performance des immeubles de bureaux dépend de nombreux facteurs et il peut être intéressant d'analyser cette performance à l'aune de l'intensité d'usage qu'on corrélera ici à la surface.

Plus un immeuble est vaste, plus il va être en mesure de proposer des services supplémentaires : restaurant, amphithéâtre, espace de conférence, salle de sport, etc.

Toutefois, pour les immeubles les plus grands, les systèmes techniques sont potentiellement plus performants : réseau de chaleur, géothermie, énergies renouvelables, technologies de gestion de l'occupation, etc.



## MOYENNE



Les résultats montrent que la performance est **assez constante** en énergie finale, toutefois, en énergie primaire, on note un indicateur **plus important pour les grandes surfaces**.



En ce qui concerne les émissions carbonées, **elles diminuent avec la taille du bâtiment**, ce qui peut s'expliquer par le vecteur d'énergie utilisé pour le chauffage : le gaz ou l'électricité est utilisé classiquement pour les petites surfaces, alors que les immeubles plus importants en termes de taille exploitent davantage les réseaux de chaleur et de froid, ainsi que la géothermie.



Les consommations en eau **diminuent avec la taille du bâtiment** ce qui peut s'expliquer par une meilleure gestion de cette ressource pour les grands sites.



## Énergie et carbone



Taille	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
< 1000 m <sup>2</sup>	290	0.1	151	266	17
Entre 1 000 et 5 000 m <sup>2</sup>	181	0.4	145	240	18
Entre 5 000 et 10 000 m <sup>2</sup>	62	0.4	153	273	14
> 10 000 m <sup>2</sup>	59	1.5	151	286	11



## Eau

Taille	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
< 1000 m <sup>2</sup>	72	0.03	0.55
Entre 1 000 et 5 000 m <sup>2</sup>	139	0.36	0.53
Entre 5 000 et 10 000 m <sup>2</sup>	46	0.33	0.40
> 10 000 m <sup>2</sup>	31	0.73	0.34

# MÉDIANE

La médiane se comporte de manière analogue à la moyenne pour l'ensemble des trois indicateurs.



On remarque toutefois des indicateurs surfaciques en énergie finale et en énergie primaire **un peu plus élevés pour les bâtiments entre 5000 et 10 000 m<sup>2</sup>**.



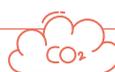
En termes de consommation d'eau, c'est **cette même catégorie de sites qui possède l'indicateur surfacique le plus élevé**.



De manière générale, les médianes sont moins élevées que les moyennes ce qui indique que, pour chaque catégorie de taille, certains sites dont la surface est importante font partie des plus gros consommateurs et influencent la moyenne vers le haut.



## Énergie et carbone



Taille	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
< 1000 m <sup>2</sup>	290	0.1	131	218	15
Entre 1 000 et 5 000 m <sup>2</sup>	181	0.4	127	207	16
Entre 5 000 et 10 000 m <sup>2</sup>	62	0.4	145	247	12
> 10 000 m <sup>2</sup>	59	1.5	134	252	10



## Eau

Taille	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
< 1000 m <sup>2</sup>	72	0.03	0.29
Entre 1 000 et 5 000 m <sup>2</sup>	139	0.36	0.28
Entre 5 000 et 10 000 m <sup>2</sup>	46	0.33	0.40
> 10 000 m <sup>2</sup>	31	0.73	0.35

## TOP 15 %



Les TOP 15% en énergie finale et en énergie primaire **augmentent avec la taille du site** : il y a donc plus de bâtiments très performants parmi les petits sites.



Pour les émissions carbonées, **le TOP 15% le plus élevé se trouve parmi les bâtiments entre 1000 et 5000 m<sup>2</sup>**. Il est en effet fréquent que ce type de bâtiments soit chauffé au gaz. À l'inverse, **l'indicateur carbone le plus bas est celui des sites de moins de 1000 m<sup>2</sup>** parmi lesquels de nombreux bâtiments n'utilisent que de l'électricité.



Pour les consommations en eau, l'indicateur est **constant sur l'ensemble des sites hormis ceux de moins de 1000 m<sup>2</sup>** dont le TOP 15% est de 0,08 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, soit moitié moins que les sites de plus de 10 000 m<sup>2</sup>. **En effet, les grands sites ont tendance à avoir plus d'installations sanitaires et plus de services, comme des douches ou des vestiaires, que les plus petits sites.**



## Énergie et carbone



Taille	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
< 1000 m <sup>2</sup>	290	0.1	86	169	4
Entre 1 000 et 5 000 m <sup>2</sup>	181	0.4	91	147	7
Entre 5 000 et 10 000 m <sup>2</sup>	62	0.4	99	183	6
> 10 000 m <sup>2</sup>	59	1.5	102	200	5



## Eau

Taille	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
< 1000 m <sup>2</sup>	72	0.03	0.08
Entre 1 000 et 5 000 m <sup>2</sup>	139	0.36	0.14
Entre 5 000 et 10 000 m <sup>2</sup>	46	0.33	0.11
> 10 000 m <sup>2</sup>	31	0.73	0.16

## TOP 30 %

L'analyse des émissions carbonées  et des consommations en eau  pour le TOP 30% est tout à fait similaire à celle du TOP 15%.



Le TOP 30 % en énergie finale augmente aussi avec la taille du bâtiment sauf pour les plus grands sites de plus de 10 000 m<sup>2</sup> où l'indicateur est un peu meilleur que les sites entre 5000 m<sup>2</sup> et 10 000 m<sup>2</sup>.



Comme indiqué dans l'analyse des trajectoires, les efforts d'efficacité énergétique se sont d'abord concentrés sur les plus grands sites où le potentiel d'économie est le plus important. C'est pourquoi cette catégorie présente plus de bâtiments très performants que la catégorie juste en dessous.



### Énergie et carbone



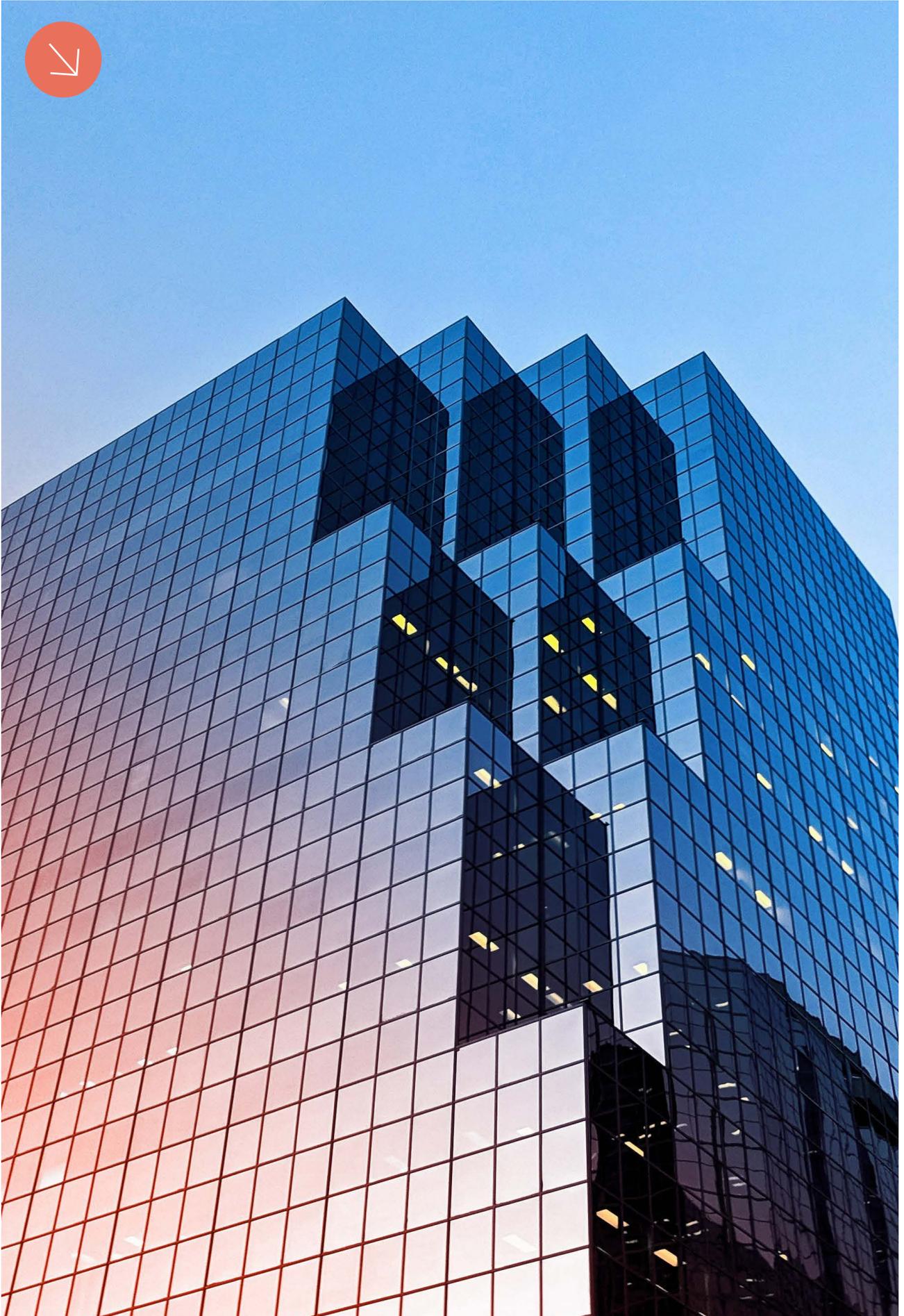
Taille	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
< 1000 m <sup>2</sup>	290	0.1	103	193	6
Entre 1 000 et 5 000 m <sup>2</sup>	181	0.4	108	172	11
Entre 5 000 et 10 000 m <sup>2</sup>	62	0.4	120	210	8
> 10 000 m <sup>2</sup>	59	1.5	116	222	8



### Eau



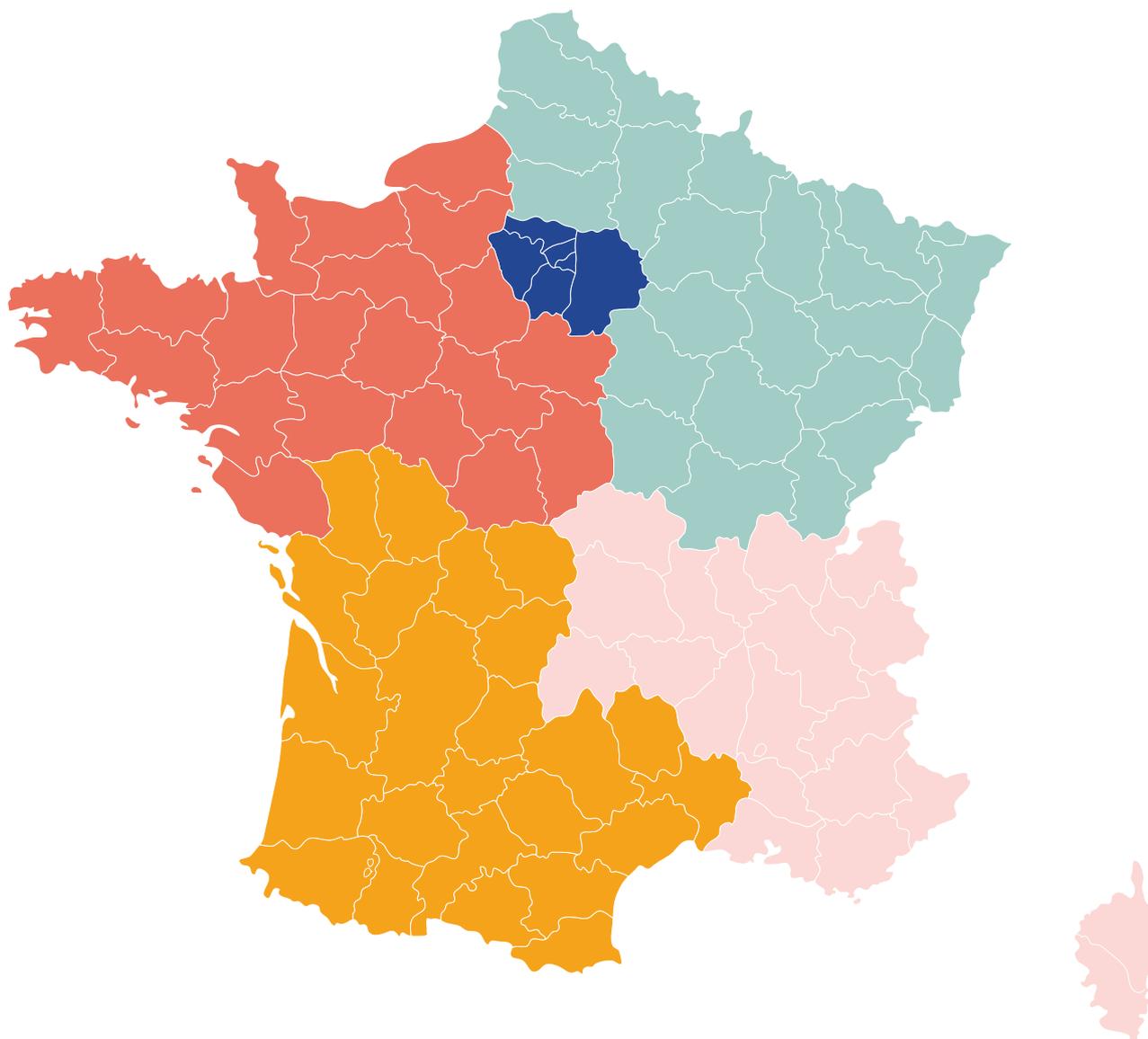
Taille	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
< 1000 m <sup>2</sup>	72	0.03	0.16
Entre 1 000 et 5 000 m <sup>2</sup>	139	0.36	0.2
Entre 5 000 et 10 000 m <sup>2</sup>	46	0.33	0.17
> 10 000 m <sup>2</sup>	31	0.73	0.21



---

## → **Segmentation géographique**

Le Référentiel Energie et Carbone propose dans cette partie les valeurs par segmentation géographique selon la répartition suivante :



---

**Découpage de la France métropolitaine en 5 régions**

---

## MOYENNE

Les consommations moyennes illustrent la prépondérance de sites de surface importante en Île-de-France avec un indicateur 10 à 20% plus élevés que les autres régions.

En effet, les sites en île de France sont plus grands (sièges sociaux) et disposent de davantage d'usages (restaurants inter-entreprises, amphithéâtre, salles de sport, etc.).

**Il en va de même avec l'indicateur en énergie primaire**, toutefois en le corrélant avec les émissions de carbone, plus faible en île de France que dans l'Ouest et le Sud-Ouest, on voit l'impact des réseaux de chaleur et de l'usage de l'électricité pour le chauffage (pompes à chaleur, géothermie, ou simplement convecteurs électriques). **Le chauffage en région est davantage carboné avec l'usage du gaz.**

→ Les régions sud-est et nord-est présentent toutefois des indicateurs plus faibles dans toutes les catégories.



### Énergie et carbone



Région	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
Ile-de-France	355	1.7	158	287	12
Ouest	64	0.3	146	276	15
Sud-Ouest	52	0.2	122	227	13
Sud-Est	59	0.1	130	241	10
Nord-Est	56	0.1	113	207	11



### Eau

Région	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Ile-de-France	176	0.96	0.45
Ouest	42	0.25	0.27
Sud-Ouest	28	0.12	0.38
Sud-Est	22	0.06	0.41
Nord-Est	13	0.06	0.2

# MÉDIANE

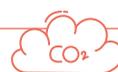
**Pour les consommations médianes, mis à part pour les consommations d'eau, l'Ile-de-France n'est plus prépondérante et est au même niveau que le Sud-Ouest ou le Sud-Est.**

Cette médiane inférieure à la moyenne montre que certains grands bâtiments sont très consommateurs et influencent la moyenne vers le haut.

Les consommations peu élevées du Nord-Est sont à mettre en perspective avec la taille des bâtiments du panel Energie & Carbone. En effet, en moyenne, un bâtiment de cette région a une surface de 1800 m<sup>2</sup> contre, par exemple, 4700 m<sup>2</sup> pour l'Ouest. **Le Nord-Est est la région où il y a le plus de petits sites. Les fortes dérives sont donc moins probables et l'électricité est plus souvent l'unique source d'énergie.**



## Énergie et carbone



Région	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
Ile-de-France	355	1.7	136	252	10
Ouest	64	0.3	147	246	14
Sud-Ouest	52	0.2	134	236	12
Sud-Est	59	0.1	128	209	7
Nord-Est	56	0.1	103	184	7



## Eau

Région	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Ile-de-France	176	0.96	0.42
Ouest	42	0.25	0.17
Sud-Ouest	28	0.12	0.25
Sud-Est	22	0.06	0.25
Nord-Est	13	0.06	0.22

## TOP 15 %

Les TOP 15% des sites de l'Île-de-France, de l'Ouest et du Sud-Ouest sont relativement équivalents. En énergie finale, ils sont tous proches des 100 kWh/m<sup>2</sup>.

En analysant les TOP 15% pour le Sud-Est et le Nord-Est, on remarque que les consommations en énergie primaire valent plus du double des consommations en énergie finale et les émissions carbone sont très basses.

→ Les bâtiments les plus performants de ces deux régions sont donc ceux n'utilisant que de l'électricité (souvent les plus petits sites).



### Énergie et carbone



Région	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
Ile-de-France	355	1.7	103	186	6
Ouest	64	0.3	95	194	5
Sud-Ouest	52	0.2	102	179	5
Sud-Est	59	0.1	76	164	3
Nord-Est	56	0.1	72	166	3



### Eau

Région	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Ile-de-France	176	0.96	0.16
Ouest	42	0.25	0.1
Sud-Ouest	28	0.12	0.17
Sud-Est	22	0.06	0.13
Nord-Est	13	0.06	0.06

## TOP 30 %

Comme pour le TOP 15%, le Nord-Est et le Sud-Est ont les consommations les moins élevées. Cependant, le Nord-Est est bien en dessous et atteint seulement 80 kWh/m<sup>2</sup> en énergie finale.

➔ Parmi les régions possédant les indicateurs en énergie finale et en énergie primaire les plus élevés, les émissions carbonées les moins élevées sont en Île-de-France. On voit à nouveau l'impact des réseaux de chaleur et de l'usage de l'électricité pour le chauffage dans cette région.



### Énergie et carbone

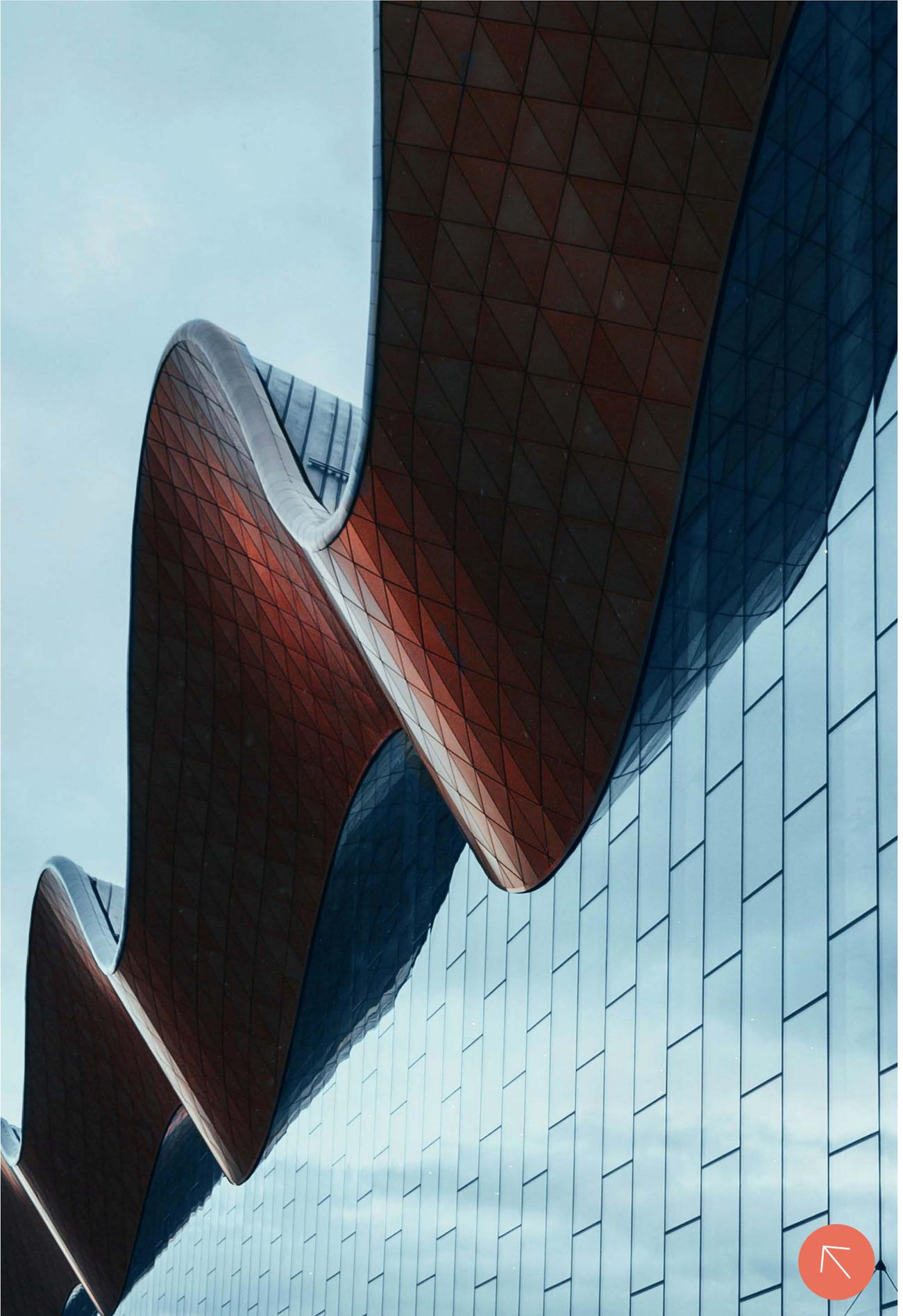


Région	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	kWhEF/m <sup>2</sup>	kWhEP/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
Ile-de-France	355	1.7	119	216	8
Ouest	64	0.3	127	220	11
Sud-Ouest	52	0.2	110	203	12
Sud-Est	59	0.1	109	183	6
Nord-Est	56	0.1	80	166	4



### Eau

Région	Nombre de bâtiments	Surface (millions m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Ile-de-France	176	0.96	0.28
Ouest	42	0.25	0.14
Sud-Ouest	28	0.12	0.21
Sud-Est	22	0.06	0.14
Nord-Est	13	0.06	0.09



## → Segmentation par fluide et par usage

### SEGMENTATION PAR FLUIDE

#### En 2018

Les consommations des sites du Référentiel Energie & Carbone provenaient de :

- l'électricité (63 %),
- du gaz (23 %),
- de fioul (1 %),
- des réseaux de chaleur et de froid (13 %).

#### En 2023

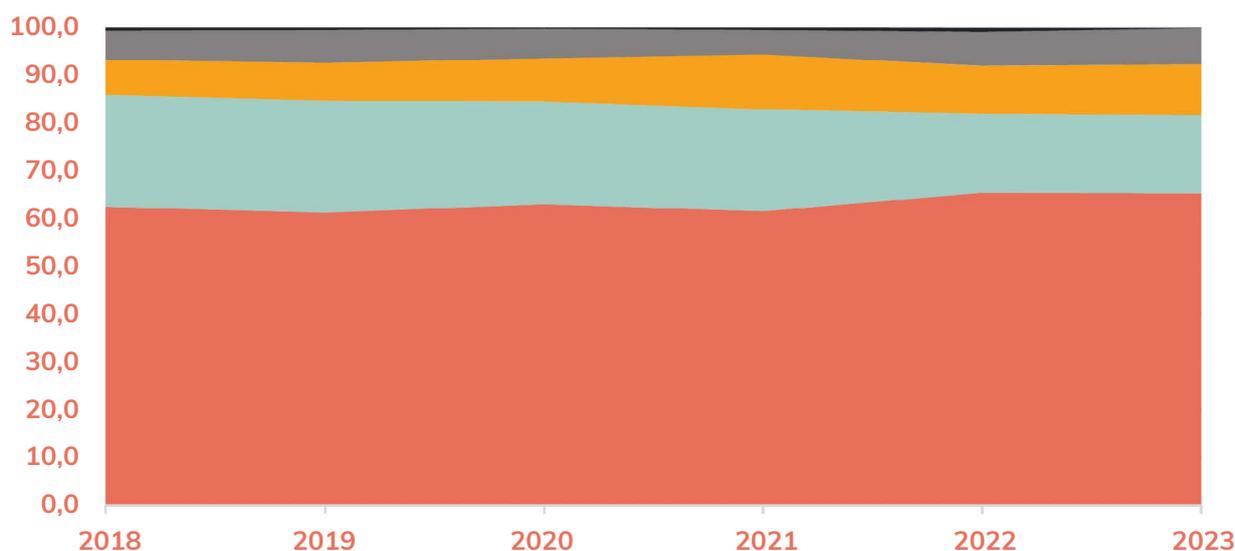
**Il n'y a plus de consommation de fioul et les consommations de gaz ont diminué de 30% par rapport à 2018.**

Cela s'explique par les actions de décarbonation notamment au niveau des systèmes de chauffage (remplacement des chaudières fioul, raccordement aux réseaux de chaleur, etc.).

Ainsi, en 2023, les consommations provenaient de :

- l'électricité (65 %),
- du gaz (16%),
- des réseaux de chaleur et de froid (respectivement 11 et 8 %).

### Évolution de la répartition des fluides de 2018 à 2023



● Réseau de chaleur et de froid

● Réseau de froid

● Gaz

● Fioul

● Réseau de chaleur

● Électricité



advizeo | La Félicité Paris Sully-Morland  
2 Cour de l'Île Louviers  
75 004 Paris

[www.advizeo.io](http://www.advizeo.io)

**advizeo**

**Note méthodologique**

# **RÉFÉRENTIEL ÉNERGIE & CARBONE 2023**

---

**Immobilier de bureaux**

---



# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>Objectifs du benchmark</b>	<b>4</b>
-------------------------------	----------

---

<b>Création de la base de données</b>	<b>6</b>
→ Règles sur les attributs des bâtiments	<b>9</b>
SURFACE	9
TYPOLOGIE	9
→ Règles sur les données de consommation	<b>10</b>
PRÉSENCE DE MESURES	10
COMPLÉTUDE PAR SITE	12

---

<b>Calcul des indicateurs</b>	<b>14</b>
→ Choix des coefficients de conversion	<b>14</b>
→ Choix de la segmentation	<b>15</b>
→ Gestion des valeurs aberrantes	<b>16</b>
→ Présentation des deux approches	<b>17</b>
APPROCHE SURFACIQUE	17
APPROCHE BÂTIMENT	19

---

<b>Sources</b>	<b>22</b>
----------------	-----------

# Objectifs du benchmark

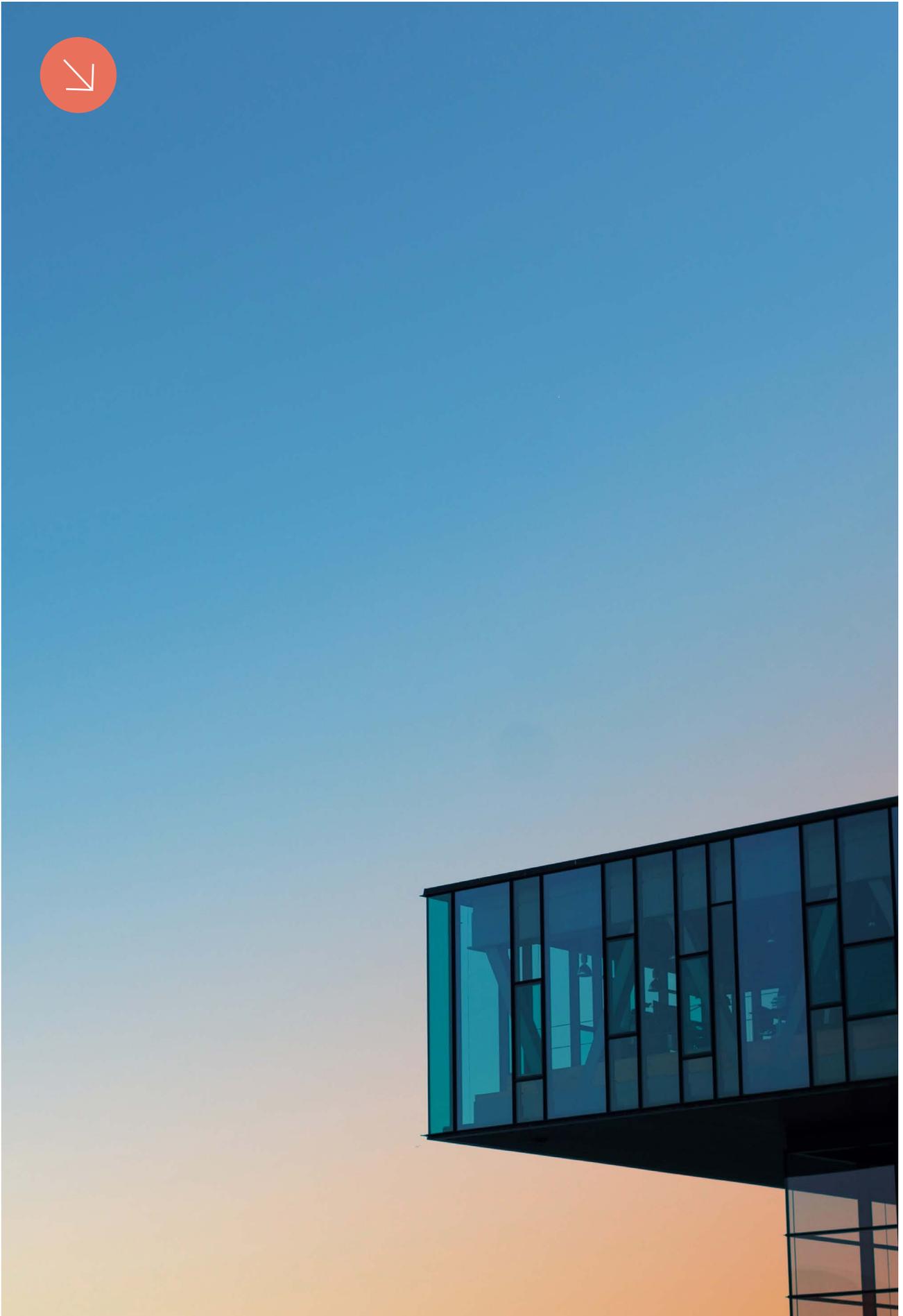
L'objectif de cette étude est de **déterminer**, parmi une population de bureaux donnée, **des statistiques et notamment la moyenne, la médiane ainsi que le top 15 et le top 30 des indicateurs surfaciques suivants** :

- Energie finale en kWhEF/m<sup>2</sup>/an
- Energie primaire en kWhEP/m<sup>2</sup>/an
- Gaz à effet de serre en kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>/an
- Eau en m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/an

Le patrimoine final retenu - déterminé grâce à la partie 3 de l'étude - est le suivant :

## Composition du patrimoine retenu

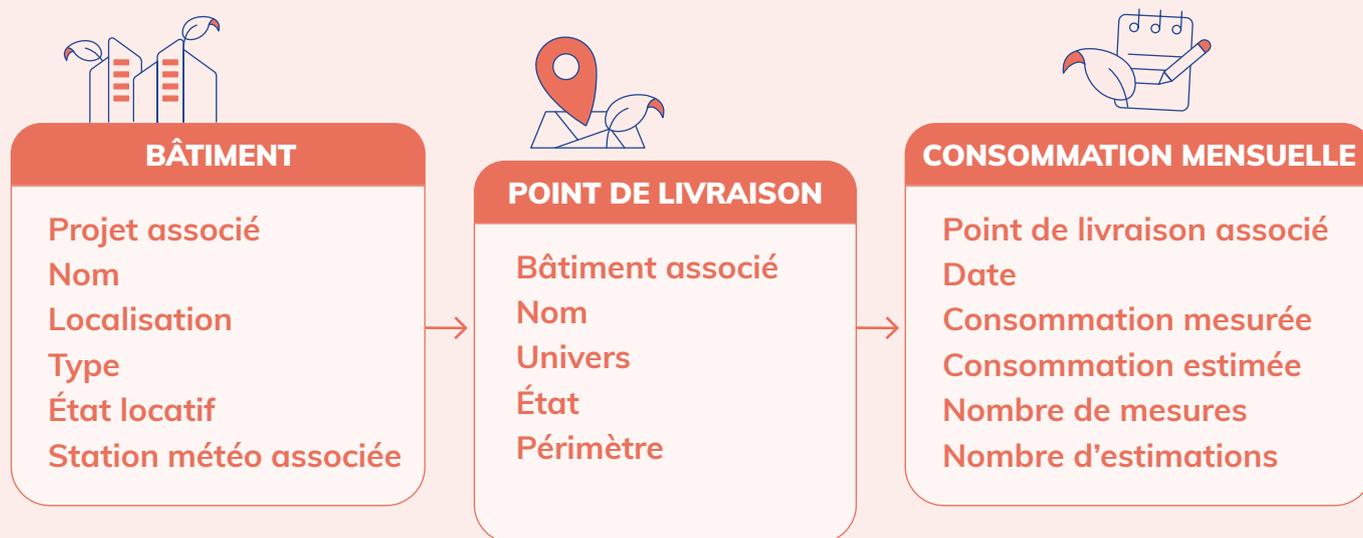
Année	Nombre de bâtiments	Surface (m <sup>2</sup> )
2018	647	2.4 M
2019	668	2.6 M
2020	665	2.7 M
2021	691	2.8 M
2022	650	2.7 M
2023	609	2.5 M



# Création de la base de données

La base de données initiale provient de la plateforme **savee**.

Elle peut être schématisée ainsi :



**Diagramme simplifié de la base de données initiale issue de la plateforme savee**



**Tout d'abord, la base de données est composée de bâtiments et de leurs attributs :**

- Projet associé ;
- Nom ;
- Localisation ;
- Type de bâtiment : bureau, boutique, centre technique, centre médical, ... ;
- État locatif : monolocataire, multilocataire, vacant ;
- Station météo la plus proche.



**Ces bâtiments sont reliés à des points de livraison (PDL) qui possèdent également des attributs :**

- Bâtiment associé ;
- Nom ;
- Univers : gaz, électricité, réseau de chaleur, ... ;
- État : résilié, non résilié ;
- Périmètre : partie commune, partie privée.



**Enfin, ces PDL sont reliés à des données de consommations mensuelles comportant les informations suivantes :**

- Point de livraison associé ;
- Date ;
- Consommation mesurée ;
- Consommation estimée ;
- Nombre de mesures ;
- Nombre d'estimations.

---

**La consommation mensuelle mesurée est :**

La somme des consommations journalières du mois.

---

---

**La consommation journalière est égale à :**

La valeur de la mesure de consommation la plus fiable selon l'ordre de priorisation suivant :

- 1 Donnée facturante distributeur
  - 2 Télérelève distributeur
  - 3 Relevé annuel distributeur
  - 4 Donnée facturante fournisseur
  - 5 Facture fournisseur
  - 6 Donnée GTB
  - 7 Relevé manuel
  - 8 Saisie manuelle du client
- 



Si aucune de ces données n'est disponible alors la consommation est estimée selon **la règle de gestion mise en place pour le projet** (par exemple, la consommation journalière estimée peut être égale à la consommation journalière de l'année N-1).

**La variable « nombre d'estimations »** (respectivement « nombre de mesures ») permet de connaître le nombre de jour où la consommation a été estimée (respectivement mesurée) sur le mois concerné.

→ **Dans la suite de l'étude, la consommation mensuelle sera la somme de la consommation mesurée et de la consommation estimée.**

## LE PÉRIMÈTRE INITIAL EST LE SUIVANT :

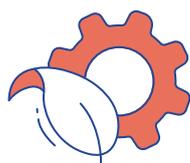
**Données de consommation d'énergie de 2019 à 2023  
de 5 acteurs du tertiaire.**

**Un premier traitement est réalisé afin d'exclure :**

### ● LES BÂTIMENTS INACTIFS/VACANTS :

Cette information est fournie par le client et la période réelle d'inoccupation est inconnue.

**De ce fait, le bâtiment est exclu pour les 5 années du périmètre d'étude.**



### ● LES CONSOMMATIONS NÉGATIVES :

Il se peut qu'il y ait des erreurs de facturation. Dans ce cas, la consommation ainsi que le montant de la facture suivante sont négatifs. **Pour rappel, la consommation annuelle est la somme des consommations journalières déterminées grâce à la priorisation des sources de données explicitée ci-dessus. La consommation annuelle peut alors être négative si le rattrapage de la facture est supérieur à la consommation annuelle du bâtiment. Cette règle exclut 8 bâtiments.**

→ **À la suite de ce premier traitement de données, une analyse plus fine de la base de données est réalisée afin de mettre en place des règles d'exclusion des bâtiments. Ces règles permettent, à partir du périmètre initial, de ne garder que les bureaux pour lesquels la complétude de données est jugée suffisante.**

## → Règles sur les attributs des bâtiments

### SURFACE

La surface considérée est la surface utile renseignée le plus récemment sur **savee**.

→ Les surfaces inférieures ou égales à 10 m<sup>2</sup> sont considérées comme aberrantes et les bâtiments associés sont donc exclus.

### TYPOLOGIE

L'objectif est d'exclure les bâtiments qui ne seraient pas des bureaux.

- D'une part, les bâtiments de la catégorie « bureau » sur **savee** sont gardés.
- D'autre part, il est possible que des bureaux se trouvent dans la catégorie « autre ». Afin de les identifier, un test est réalisé à partir de la consommation d'une semaine type (19 au 25 septembre 2022) :

<i>consommation samedi</i>	< 90 %
<i>moyenne consommation quotidienne jours ouvrés</i>	
<i>consommation dimanche</i>	< 80 %
<i>moyenne consommation quotidienne jours ouvrés</i>	
<i>consommation mercredi</i>	< 70 %
<i>moyenne consommation quotidienne jours ouvrés</i>	

Ces trois tests permettent de savoir si le comportement d'un bâtiment est similaire à celui d'un bureau. Les pourcentages ont été choisis en réalisant ces tests sur les bâtiments de la catégorie bureau sur l'application **savee**.

→ Dans le cas où le bâtiment échoue à au moins un de ces trois tests, il est exclu du périmètre, il peut s'agir d'établissement scolaire, ou encore de résidence sénior.



Des règles spécifiques à certains projets sont détaillées en annexe.

---

## → Règles sur les données de consommation

### PRÉSENCE DE MESURES

Comme expliqué précédemment, si la consommation journalière d'un point de livraison n'a pas pu être mesurée alors elle est estimée selon la règle de gestion mise en place sur le projet.

Par exemple, chaque jour où il n'y a pas de mesure, la consommation sera égale à la consommation de l'année N-1. Cependant, si la consommation de l'année N-1 est manquante **alors la règle ne peut pas s'appliquer** et la consommation de l'année N sera manquante également.

- Il se peut donc qu'il manque des données sur une année. Le nombre de mesures (réelles et estimées) d'une année est calculé en sommant le nombre de mesures et le nombre d'estimations de chaque mois.
- Afin de s'assurer d'une complétude de donnée correcte sur le patrimoine de bureaux, la règle suivante est mise en place :

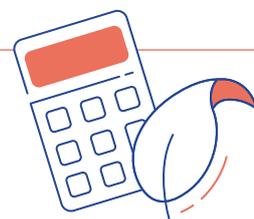
Un bâtiment est exclu sur une année si au moins un de ses points de livraison a moins de 273 mesures (réelles et estimées) de consommation sur l'année considérée - i.e. s'il a moins de 75% de mesures sur l'année.

**Parmi les bâtiments gardés**, les données manquantes de chaque PDL sont estimées de la manière suivante :

---

$$\text{Consommation estimée} = \frac{\text{Nombre de jours dans l'année}}{\text{Nombre de mesures de consommation}} * \text{consommation savee}$$

---



## 2. CRÉATION DE LA BASE DE DONNÉES

Le tableau ci-dessous présente l'impact de cette règle sur la base de données :

### Impact quantitatif de l'estimation des mesures manquantes

Année	Nombre de PDL concernés	Consommation ajoutée (MWh)	Variation de la consommation totale
2019	78	788	0.15 %
2020	44	463	0.09 %
2021	56	1109	0.23 %
2022	33	347	0.07 %
2023	44	163	0.04 %



## COMPLÉTUDE PAR SITE

Dans le cas des foncières ou de gestionnaire d'actifs immobiliers, il n'est pas sûr que toutes les consommations d'un bâtiment soient présentes sur l'application **savee**.

Par exemple, si plusieurs locataires sont présents dans le bâtiment, il faut s'assurer que l'ensemble de leurs consommations remontent sur l'application **savee**.

→ Si ce n'est pas le cas, le bâtiment est exclu du périmètre. La règle est alors la suivante :

Si le bâtiment est multi-locataire, il doit y avoir au moins un compteur d'électricité pour les parties privées et au moins un compteur d'électricité pour les parties communes.

De plus, le produit de la proportion de couverture des points de livraison et de la proportion de surface tertiaire doit être supérieur à 90 % dans le cas où ces deux indicateurs sont à notre disposition.

Aussi, **pour l'ensemble des bureaux**, il est fréquent que seules les consommations des parties privées remontent sur **savee**.

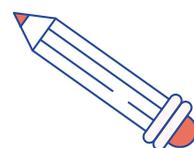
→ Dans ce cas, un poste de consommation important comme le chauffage peut ne pas être pris en compte.

Pour chaque bâtiment, l'objectif est de déterminer si au moins un des points de livraison est **thermosensible**.

Pour cela, une régression linéaire est réalisée entre la consommation du point de livraison et les DJU (Degré-Jour-Unifié). **Un degré-Jour Unifié est la valeur représentant la différence entre la température d'une journée et la température de référence qui est de 18°C.**

Cette régression linéaire par rapport à la rigueur climatique permet de **savoir si la consommation est thermosensible et donc liée au chauffage**. La règle mise en place est la suivante :

**Un point de livraison est considéré thermosensible si le coefficient lié aux DJU est strictement positif.**



De plus, si une partie des consommations provient d'un réseau de chaleur ou du gaz **alors les consommations de chauffage sont assurément prises en compte.**

Si aucun point de livraison n'est thermosensible, la consommation liée au chauffage est alors estimée comme suit.

**Cette consommation est estimée en multipliant la surface du site par la consommation surfacique moyenne liée au chauffage pour un bureau.**

D'après le Ceren, la consommation surfacique annuelle de chauffage pour le secteur tertiaire en 2021 est de **95 kWh/m<sup>2</sup> en énergie finale.**

À l'aide du mix énergétique de la consommation de chauffage de notre patrimoine, cela donne **126 kWh/m<sup>2</sup> en énergie primaire** et **14 kgCo<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup> en émissions de gaz** à effet de serre.



---

La consommation finale devient alors :

---

**Énergie finale :** consommation totale = consommation mesurée + **95** \* surface

**Énergie primaire :** consommation totale = consommation mesurée + **126** \* surface

**Gaz à effet de serre :** consommation totale = consommation mesurée + **14** \* surface

---

Le tableau ci-dessous présente l'impact de cette règle sur la base de données :

#### Impact quantitatif de l'estimation des consommations de chauffage

Année	Nombre de PDL concernés	Consommation ajoutée (MWh)	Variation de la consommation totale
2019	195	31	6 %
2020	178	28	6 %
2021	160	20	4 %
2022	140	14	3 %
2023	139	14	4 %

# Calcul des indicateurs

## → Choix des coefficients de conversion

Les coefficients de conversion de l'énergie finale vers l'énergie primaire<sup>2</sup> sont les suivants :

### Coefficients de conversion de l'énergie finale vers l'énergie primaire

Fluide	Coefficient (kWhEP / kWhEF)
Électricité	2,3
Autres énergies	1

Les coefficients de conversion de l'énergie finale vers les émissions de gaz à effet de serre<sup>3</sup> sont les suivants :

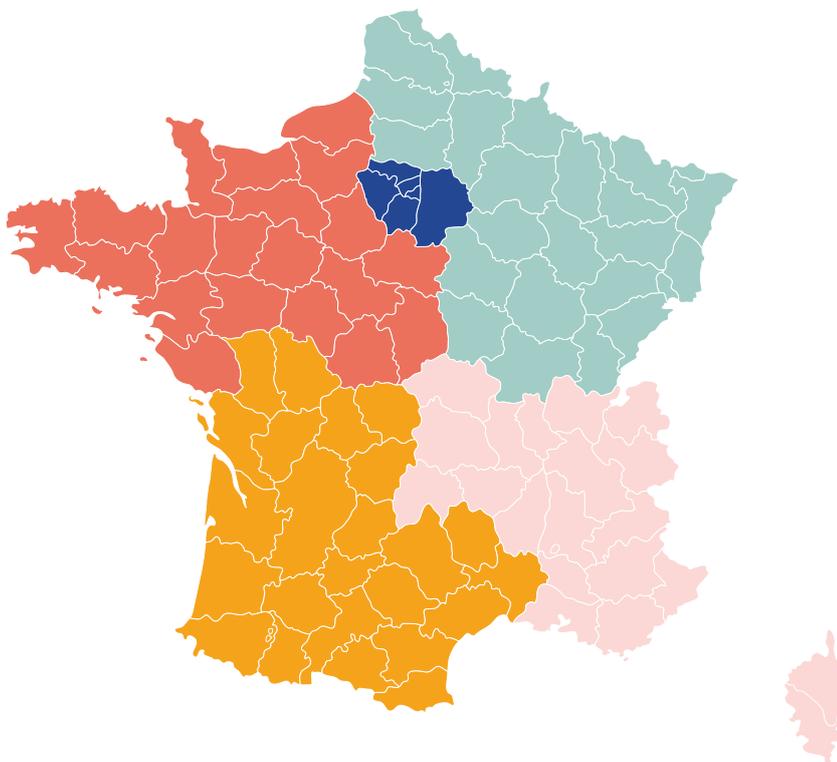
### Coefficients de conversion de l'énergie finale vers les émissions de gaz à effet de serre.

Fluide	Coefficient (kgCO <sub>2</sub> eq/kWhEF)
Électricité	0,052
Gaz	0,215
Fioul	0,324
Propane	0,268
Copeaux de bois	0,016
Granulés de bois	0,011

Pour le cas des réseaux de chaud et de froid, le lieu de production le plus proche est déterminé afin d'attribuer au point de livraison le coefficient de conversion correspondant<sup>4</sup>

---

## → Choix de la segmentation



---

### Découpage de la France métropolitaine en 5 régions

---

**Une première segmentation consiste à séparer le patrimoine géographiquement en 7 régions :**

- ① Nord-Est (en rouge)
- ② Ouest (en vert)
- ③ Sud-Ouest (en bleu)
- ④ Sud-Est (en jaune)
- ⑤ Ile-de-France (en rose)
- ⑥ Réunion & Mayotte (non représentée)
- ⑦ Caraïbes (non représentée)

**Les données sont également segmentées selon la surface du site :**

- ① Moins de 1 000 m<sup>2</sup>
  - ② Entre 1 000 m<sup>2</sup> et 5 000 m<sup>2</sup>
  - ③ Entre 5 000 m<sup>2</sup> et 10 000 m<sup>2</sup>
  - ④ Plus de 10 000 m<sup>2</sup>
-

---

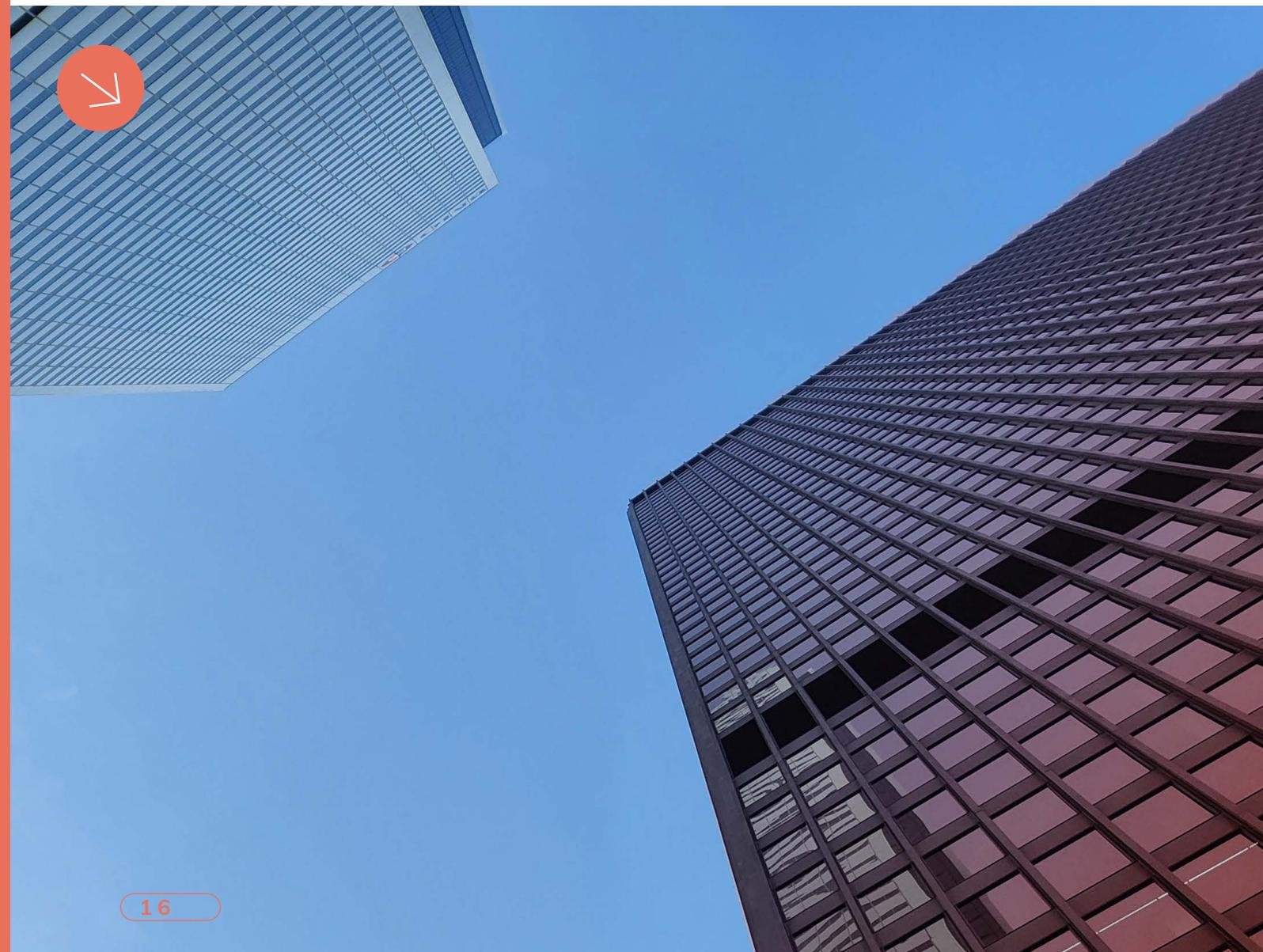
## → Gestion des valeurs aberrantes

Afin d'écartier les valeurs aberrantes, les indicateurs surfaciques doivent respecter les bornes suivantes (en énergie finale) :

Borne inférieure : 70 kWh/m<sup>2</sup>

Borne supérieure : 1000 kWh/m<sup>2</sup>

Ces bornes ont été déterminées dans le but d'éliminer **les bâtiments sous-occupés**, **les erreurs de remontée de données** ou encore **les erreurs de typologie**.



---

## → Présentation des deux approches

La consommation surfacique moyenne d'un patrimoine peut se calculer de différentes manières.

D'une part, au sein d'un parc immobilier, il peut être intéressant de connaître le pourcentage de surface performante ou au contraire en surconsommation.

→ Plus la surface d'un bâtiment est grande, plus ce dernier aura un poids important pour cette approche.

D'autre part, un autre indicateur pertinent serait de connaître le pourcentage de bâtiments performants ou non.

→ De cette manière, chaque bâtiment a un poids égal pour le calcul, peu importe sa surface.

L'approche bâimentaire est souvent utilisée dans les benchmarks. Pour ce Référentiel, le choix s'est porté sur l'approche surfacique car il semble pertinent de donner un poids plus conséquent aux bâtiments dont la surface est grande. En effet, plus le bâtiment est grand, plus l'économie d'énergie peut être importante.

→ Le terme « indicateur » désignera la consommation surfacique en énergie finale, la consommation surfacique en énergie primaire ou les émissions surfaciques de gaz à effet de serre.

## APPROCHE SURFACIQUE

Pour cette première approche, l'indicateur moyen  $\mu$  est déterminé de la manière suivante :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N \text{consommation}_i}{\sum_{i=1}^N \text{surface}_i}$$

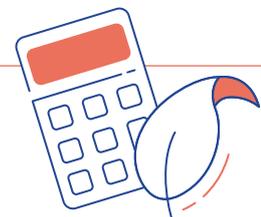
---

Avec :

$i$  le  $i$ -ième bâtiment du patrimoine

$N$  le nombre total de bâtiments au sein du patrimoine

---



Le top 15 est le seuil en-dessous duquel se trouvent les 15% de la surface du patrimoine les plus performants. Voici un exemple fictif pour le calcul du top 15 en énergie finale :

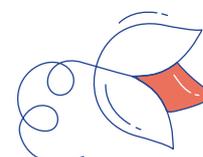
**Exemple de calcul du top 15 avec l'approche surfacique sur un patrimoine fictif**

Bâtiment	Consommation d'énergie finale (kWh/m <sup>2</sup> /an)	Surface (m <sup>2</sup> )	Surface cumulée (m <sup>2</sup> )
1	71	800	800
2	73	1520	2320
3	80	2450	4770
4	85	800	5570
5	90	1300	6870
6	92	4120	10990
7	96	300	11290
8	100	750	12040
9	103	2700	14740
10	<b>105</b>	1400	16140
11	108	3800	19940
12	110	560	20500
13	111	840	21340
14	113	14500	35840
15	116	3600	39440
16	117	250	39690

Si la surface totale du patrimoine est de 100.000 m<sup>2</sup>, 15% de la surface correspond à 15.000 m<sup>2</sup>.

En ordonnant les consommations surfaciques par ordre croissant et en calculant la surface cumulée, le top 15 est la consommation surfacique qui correspond à 15.000 m<sup>2</sup> en surface cumulée, soit 105 kWh/m<sup>2</sup>/an pour cet exemple.

→ Le calcul est similaire pour le top 30.



# APPROCHE BÂTIMENT

Pour cette seconde approche, l'indicateur moyen est déterminé de la manière suivante :

$$\mu = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N \frac{\text{consommation}_i}{\text{surface}_i}$$

Avec :

*i* le *i*-ième bâtiment du patrimoine

*N* le nombre total de bâtiments au sein du patrimoine

Le top 15 est le seuil en-dessous duquel se trouvent les 15% des bâtiments les plus performants. Voici un exemple fictif pour le calcul du top 15 en énergie finale :

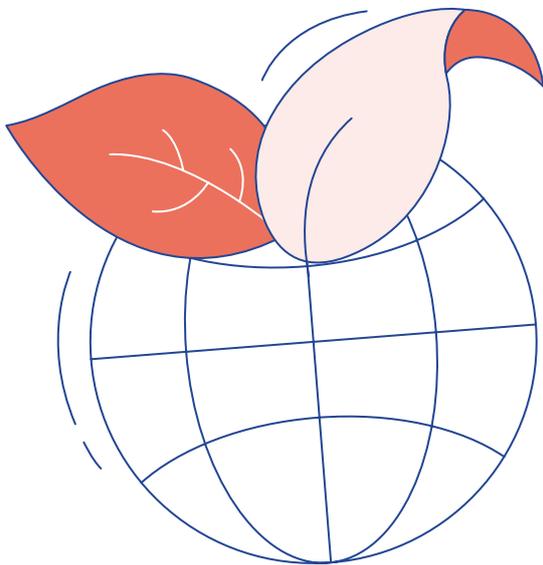
## Exemple de calcul du top 15 avec l'approche par bâtiment sur un patrimoine fictif

Bâtiment	Consommation d'énergie finale (kWh/m <sup>2</sup> /an)	Surface (m <sup>2</sup> )
1	71	800
2	73	1520
3	80	2450
4	85	800
5	90	1300
6	92	4120
7	96	300
8	100	750
9	103	2700
10	105	1400
11	108	3800
12	110	560
13	111	840
14	113	14500
15	<b>116</b>	3600
16	117	250

**Si le patrimoine est constitué de 100 bâtiments, 15% des bâtiments correspond au 15ème bâtiment.**

En ordonnant les consommations surfaciques par ordre croissant, le top 15 est la consommation surfacique du 15ème bâtiment, soit 116 kWh/m<sup>2</sup>/an pour cet exemple.

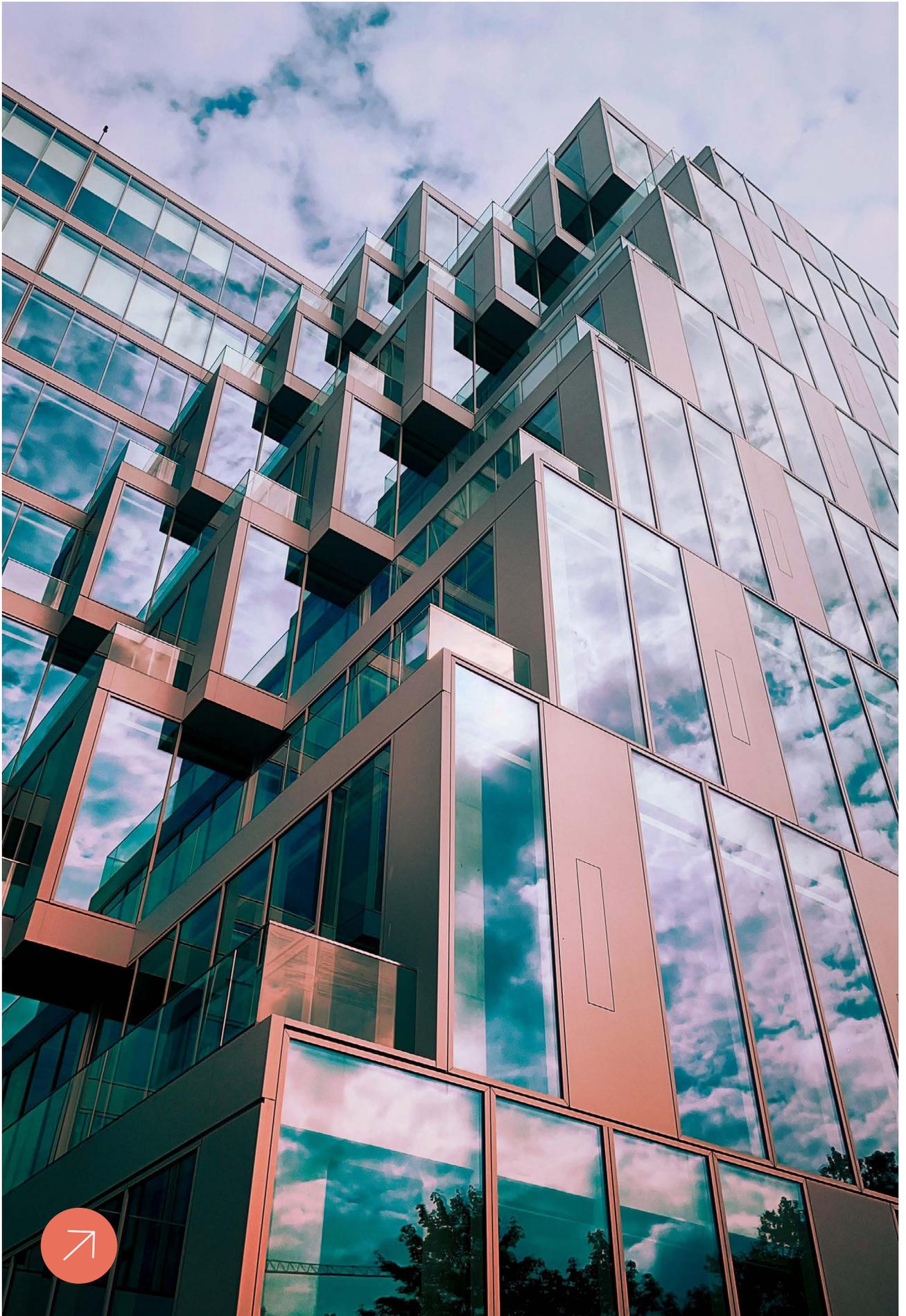
⇒ **Le calcul est similaire pour le top 30.**





# Sources

- 1 Ceren. Données énergie 1990-2021 du secteur tertiaire  
<https://www.ceren.fr/download/882/?tmstv=1706155341>
  
- 2 A. 13 avril 2022, modifiant l'arrêté du 10 avril 2020 relatif aux obligations d'actions de réduction des consommations d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire, NOR : LOGL2128787A  
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045641335>
  
- 3 ADEME (2023). Base Carbone.  
<https://base-empreinte.ademe.fr/>
  
- 4 France Chaleur Urbaine. Réseaux de chaleur et de froid.  
<https://france-chaaleur-urbaine.beta.gouv.fr/carte>



advizeo | La Félicité Paris Sully-Morland  
2 Cour de l'Île Louviers  
75 004 Paris

[www.advizeo.io](http://www.advizeo.io)

**advizeo**