



**MINISTÈRE  
DE LA CULTURE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# SÉMINAIRE DES ARCHIVES DE FRANCE GRENOBLE 27-29 SEPTEMBRE 2023

- Atelier Conservation

1. Pourquoi est-il fortement recommandé de traiter l'air des magasins de conservation ?

# Le cas idéal

# Cas de la Speicherbibliothek

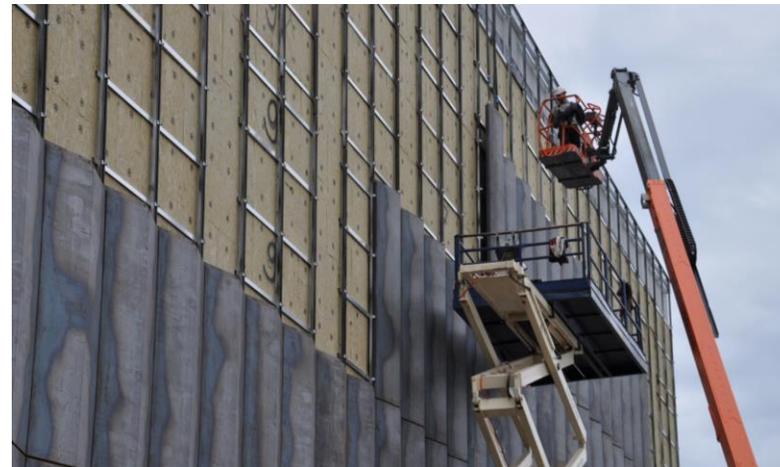
Herméticité/Compacité



Inertie

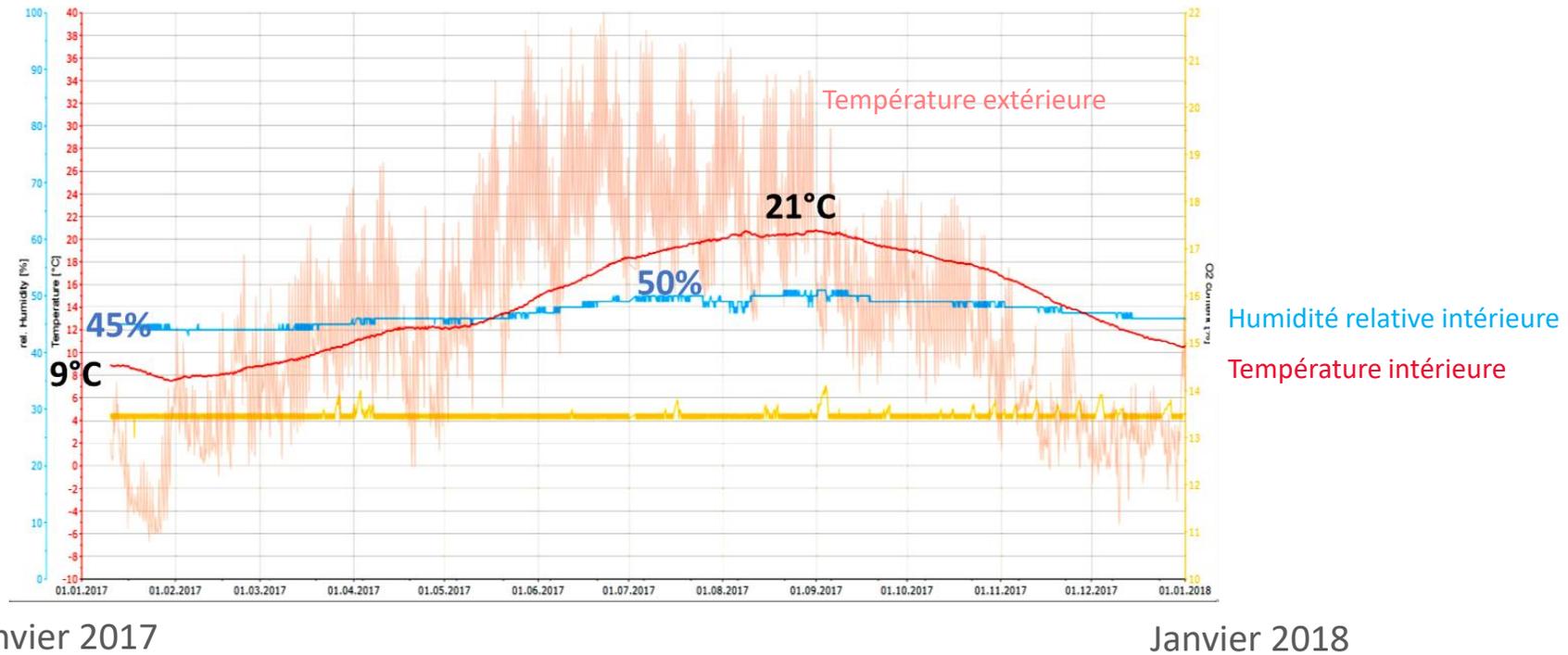


Isolation



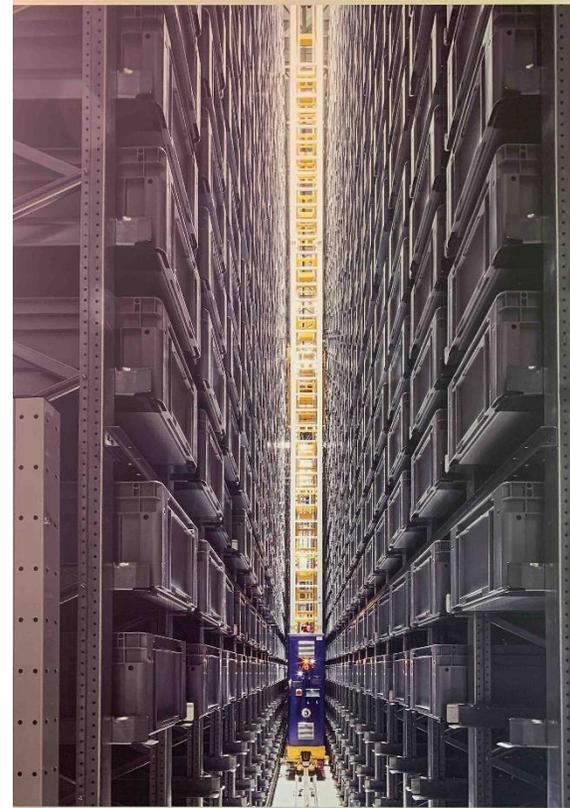
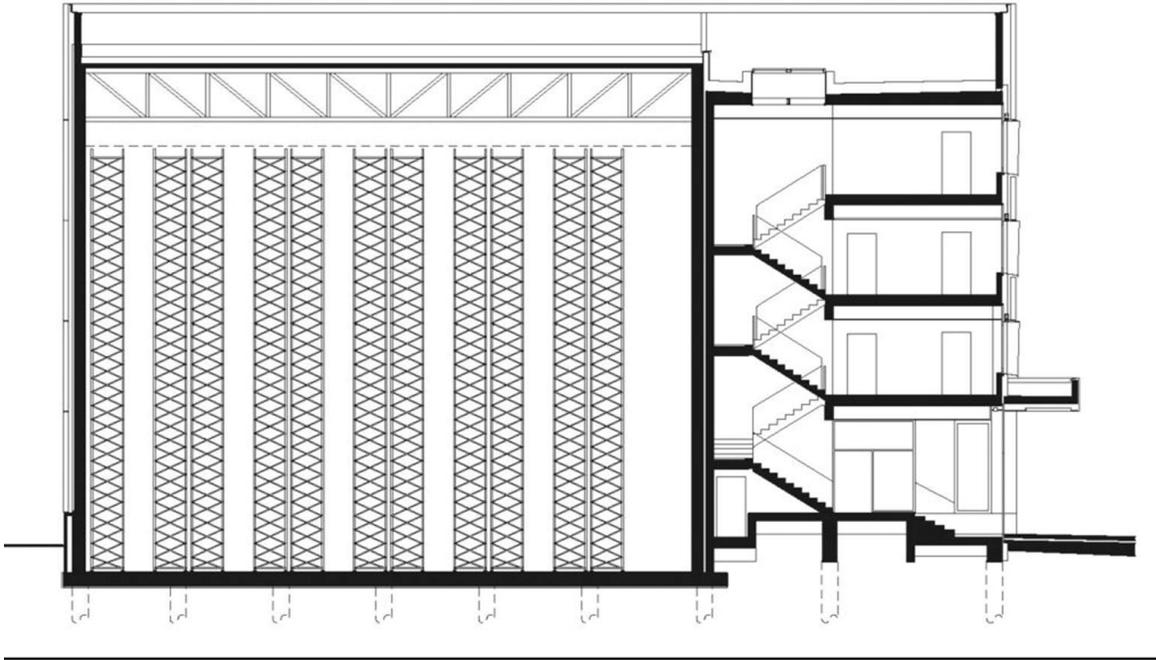
## Cas de la Speicherbibliothek

Sans aucun système de traitement d'air, dérive très faible du climat intérieur, dans les fourchettes souhaitées. Mais attention, on se trouve ici dans un climat extérieur favorable avec des différences été/hiver. Dans le cas d'un bâtiment implanté en région tropicale par exemple, les conditions intérieures seraient quasi équivalentes aux conditions extérieures.



# Cas de la Speicherbibliothek

Système anti-incendie = hypoxie (13% de CO<sub>2</sub> au lieu de 20% dans une atmosphère normale)  
→ Le personnel n'entre pas dans le magasin



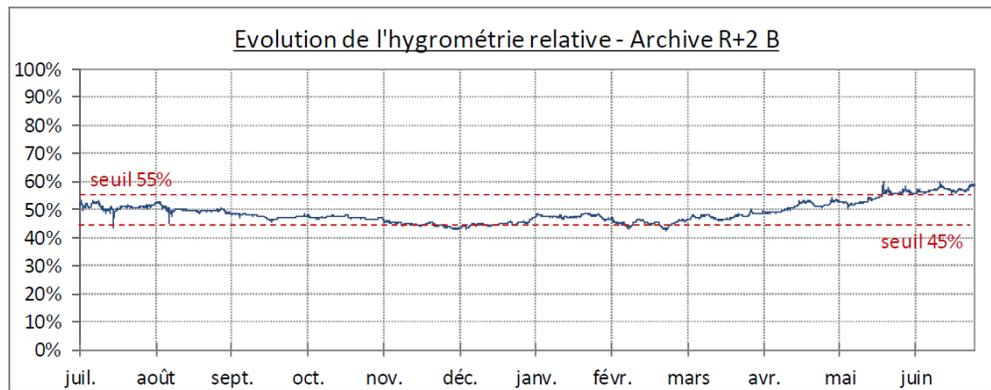
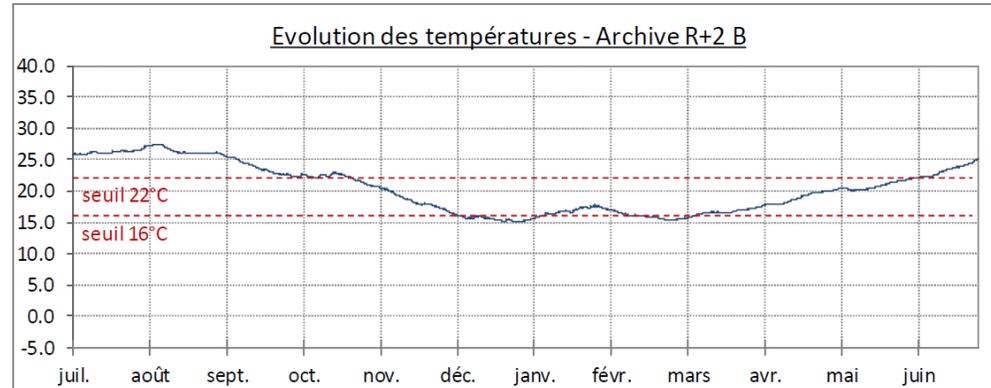
# La réalité

# Cas des ANOM

Bâtiment de très bonne qualité, mais hermétique et occupé = accumulation de polluants volatils.

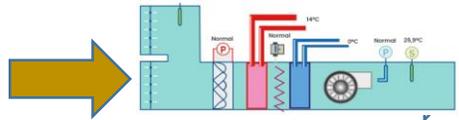


ANOM



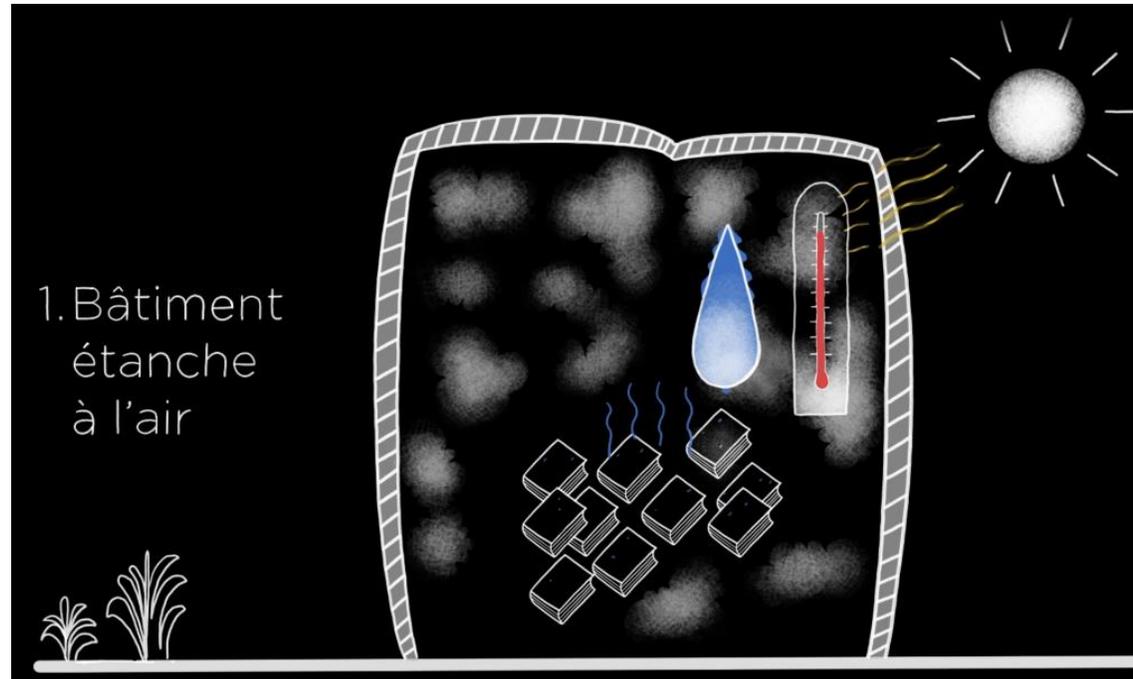
## Il faut traiter l'air

1. Accumulation de polluants qu'il faut diluer en apportant de l'air neuf.  
→ Traitement de l'air neuf et brassage = coût énergétique à l'installation et en exploitation + coût maintenance des installations.



## Il faut traiter l'air

2. Cas de bâtiments peu isolés et peu inertes, mais très étanches à l'air  
→ en cas d'élévation de la température extérieure, les collections émettent de grandes quantités d'humidité qui rapidement, sature l'air.



## 2. Quid de la consommation énergétique ?

Nos bâtiments sont-ils vraiment beaucoup plus énergivores que les autres bâtiments tertiaires ?

## Exemple des AD de la Marne

Première année d'exploitation : site énergivore ( 11,5 €/m<sup>2</sup> ) en comparaison du coût énergétique moyen de 8,7 €/m<sup>2</sup> pour le reste des bâtiments départementaux.

Cet écart est justifié par les contraintes climatiques : conditions strictes et identiques toute l'année.



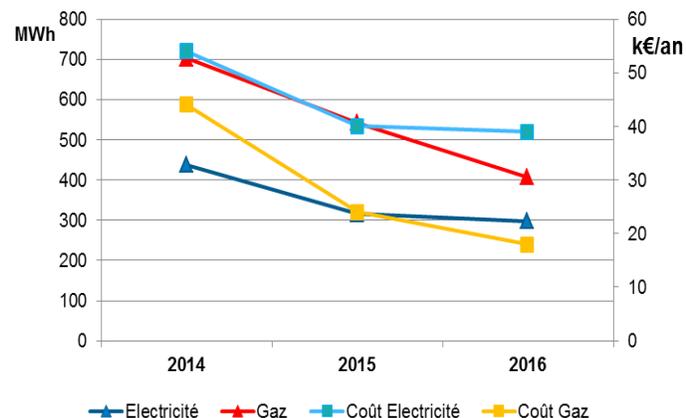
	Répartition des consommations	
	Elec.	Gaz
<b>Administration</b>	8 %	6,5 %
<b>Locaux Publics</b>	4 %	9,7 %
<b>Ateliers Vestiaires</b>	4 %	8 %
<b>Batteries CTA et Armoires de clim</b>	<b>80 %</b>	<b>75,8 %</b>

## Exemple des AD de la Marne

À partir de la 2<sup>ème</sup> année d'exploitation :

- Adoption de fourchettes de température et d'humidité relative en lieu et place de consignes strictes
- Modification des conditions de l'abonnement gaz/électricité

→ La facture énergétique est diminuée d'un plus d'un tiers. Les consommations énergétiques deviennent équivalentes voire moins élevées que les autres bâtiments gérés par le département.



Depuis la mise en service :

- - 32 % sur l'électricité
- - 42 % sur le gaz

11,5 €/m<sup>2</sup>

-35%

7,5 €/m<sup>2</sup>

## Données plus récentes (consommations 2018)

Les premières données recueillies sur les bâtiments d'archives construits entre 2010 et 2020 semblent montrer que s'ils sont bien conçus, ils ne sont pas aussi énergivores qu'on le pense.

	Consommation énergétique cumulée (kWh/m <sup>2</sup> .an)	Ratio surface magasins/surface totale	Nombre de magasins
AD Aisne (2018)	86	87%	25
AD Somme (2016)	36	60%	24
AD Meurthe-et-Moselle (2021)	112	53%	25
Archives nationales PsS (2013)	62	56%	203
Ad Marne (2013)	140	55%	12

Consommation moyenne des bâtiments tertiaires = 245 kWh/m<sup>2</sup> chauffé\*

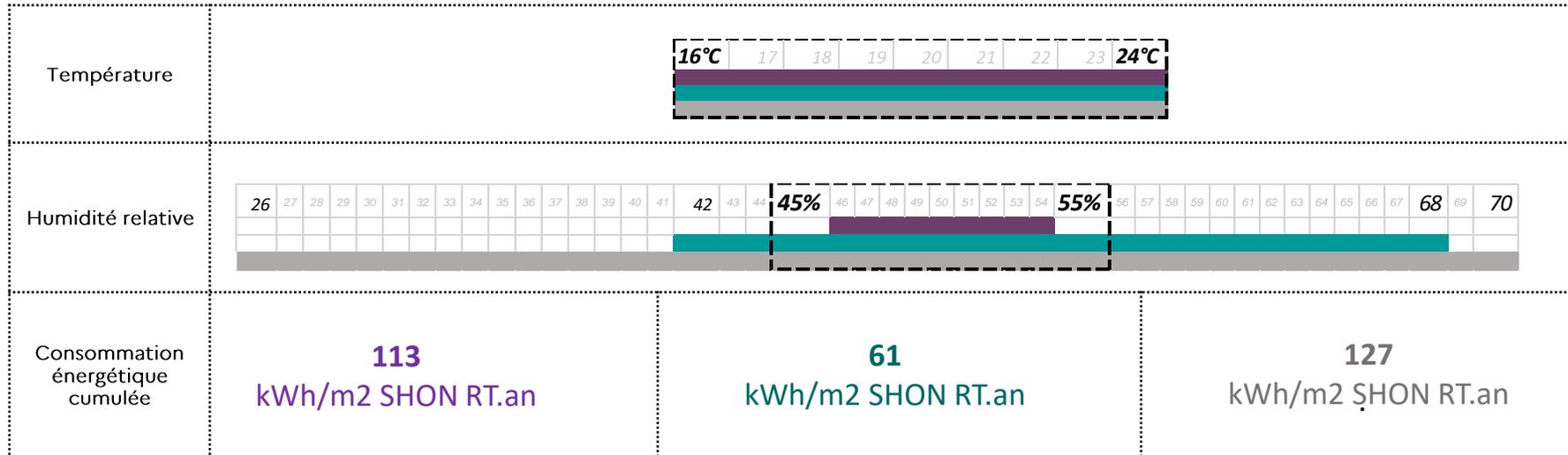
Quid de la part magasin par rapport aux autres espaces (voir présentation de Bruno Ricard sur les consommations énergétiques du bâtiment actuel de Pierrefitte-sur-Seine)

- Données 2018 sur les consommations d'énergie du tertiaire 2018  
Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires

# Impact de la conception du système de traitement de l'air sur la facture énergétique.

# Comparaison de 3 bâtiments d'archives (consommations 2014)

Une installation de traitement d'air mal conçue peut générer des surcoût énergétiques importants et des résultats incertains.



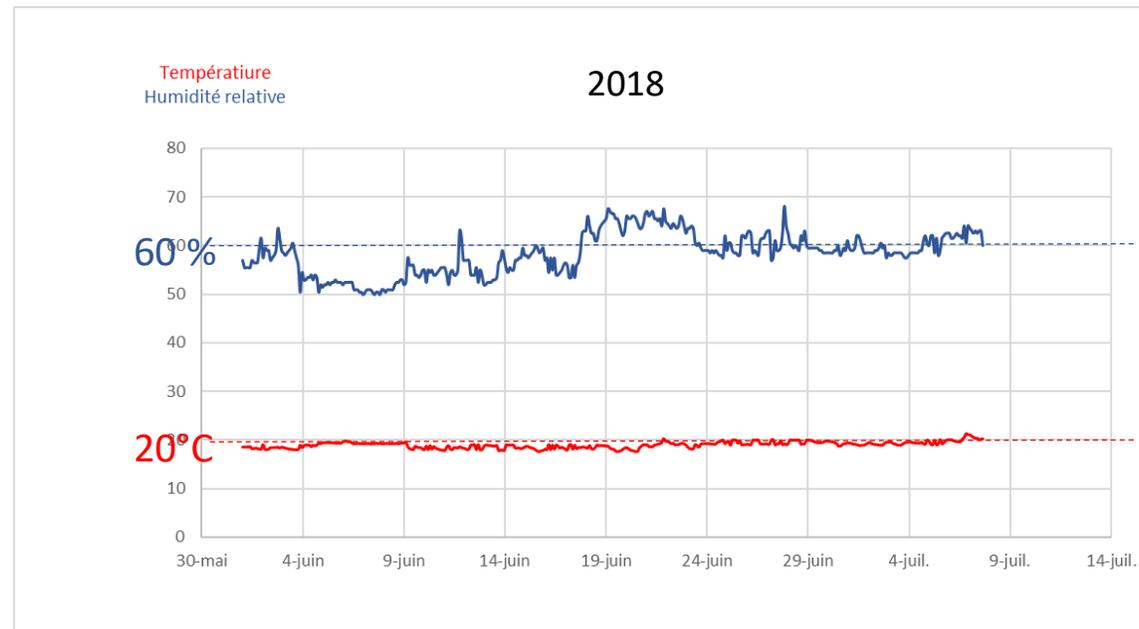
3. « La climatisation, ça ne marche pas et  
c'est énergivore »  
Pourquoi c'est parfois vrai

## Le bâtiment n'est pas étanche, l'air extérieur pénètre de façon incontrôlée dans les magasins.

Cas de la Tour de Rouen où les murs des magasins consistent en des claustras en bois. Si la température est maintenue au niveau souhaité grâce à des armoires de climatisation qui fonctionnent à pleine puissance la plupart du temps, une dérive importante est constatée sur l'humidité relative.



AD Seine-Maritime



**Le système de traitement de l'air est mal conçu :**

Le taux d'air neuf est trop élevé.

Cas du bâtiment des AD78 (voir présentation d'Hélène Guichard-Spica).



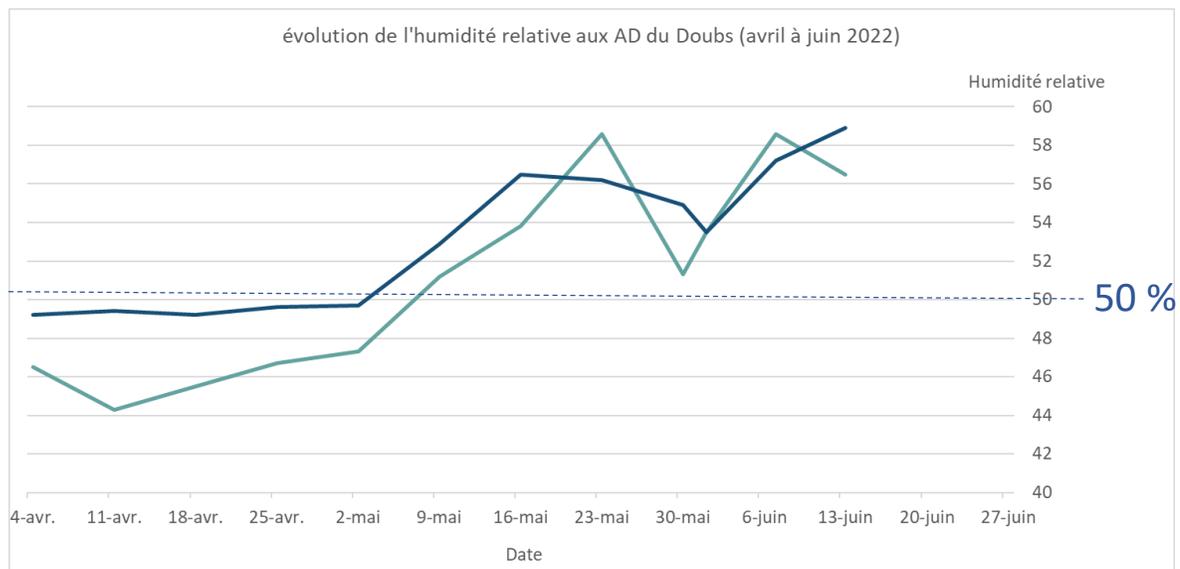
Archives départementales des Yvelines

# Le système de traitement de l'air est mal conçu :

L'eau glacée n'est pas assez froide. Cas le plus fréquent.



AD Doubs

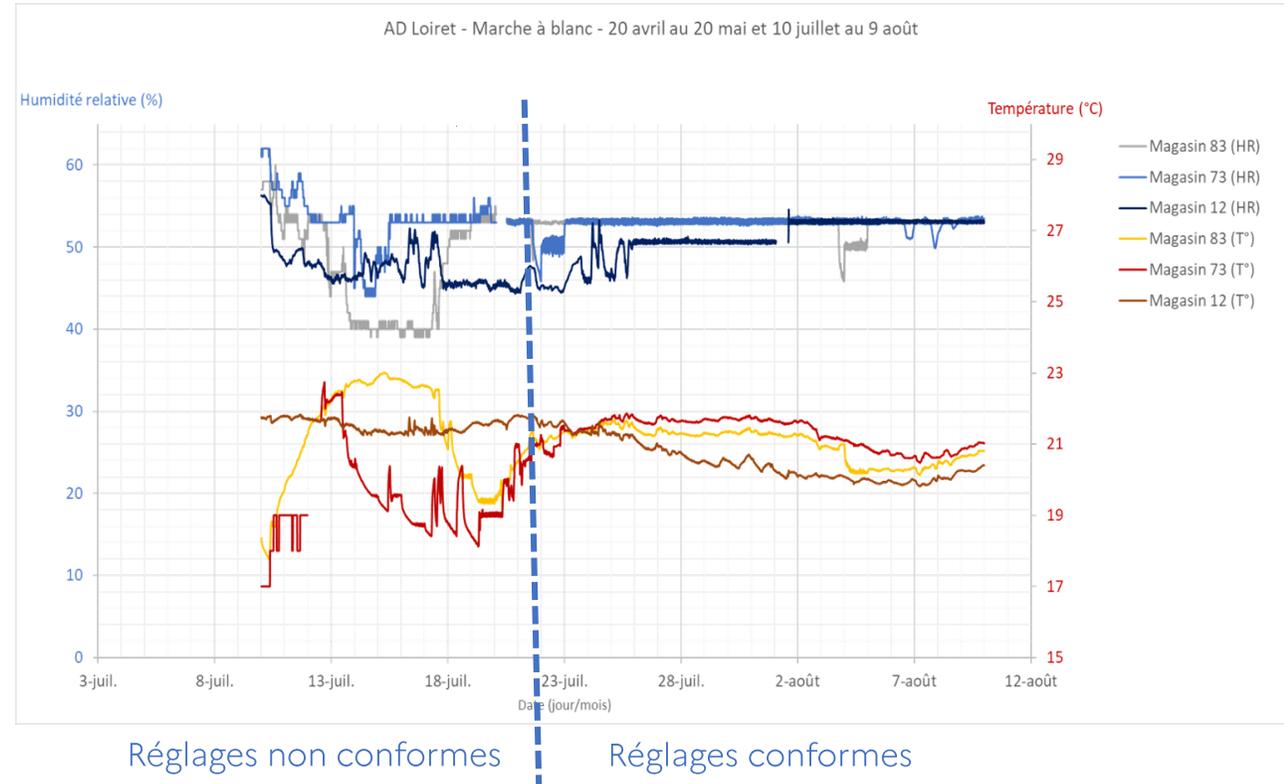


Air recyclé à 100%  
Température de l'eau glacée à 8-9°C (le SIAF conseille moins de 5°C)

# Le système de traitement de l'air est mal conçu : L'installation est mal réglée

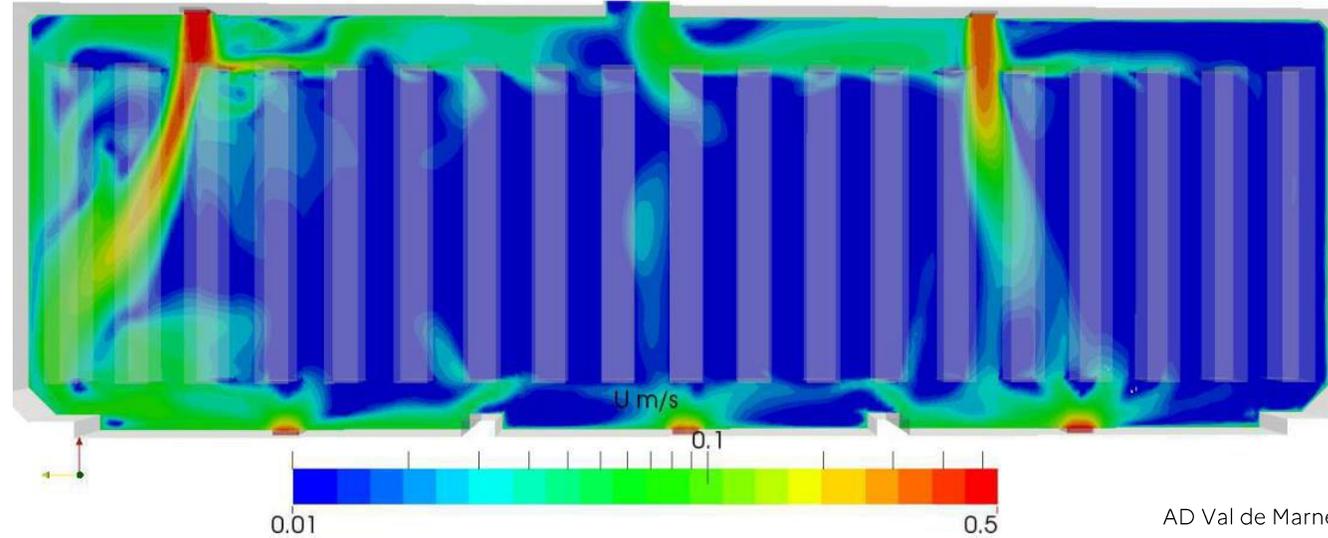


AD Loiret



Importance de la marche à blanc, qu'il faut prolonger en cas de besoin.

Le système de traitement de l'air est mal conçu :  
L'air circule mal dans le volume du magasin.



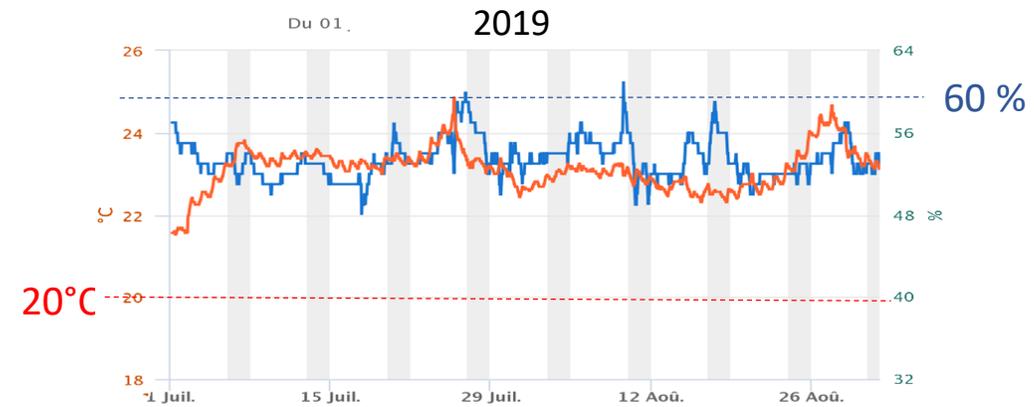
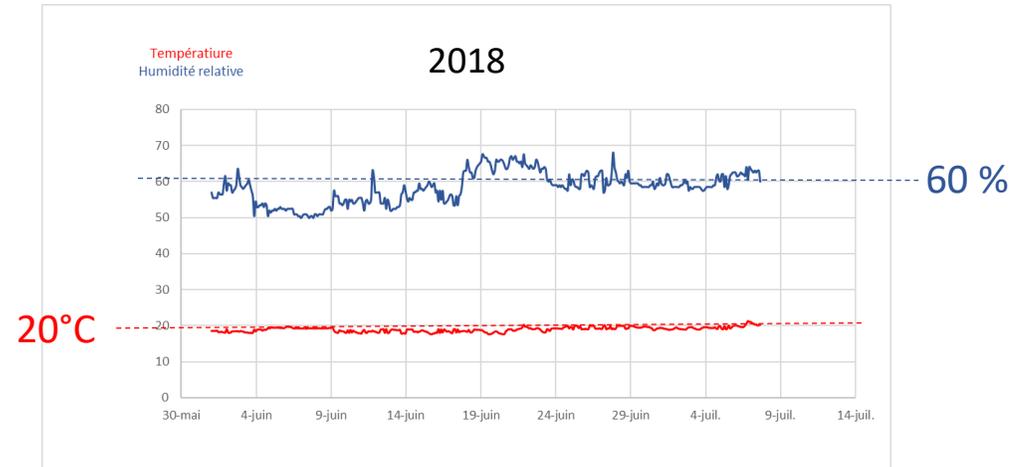
Simulation aéraulique montrant la faible efficacité du brassage de l'air.

# 4. Comment optimiser encore davantage les consommations énergétiques ?

# Contrôler en priorité l'humidité relative et permettre des dérives plus larges de température



AD Seine-Maritime



## Valoriser la chaleur émise :

- Par les groupes froid
- Par les locaux de travail et zone ERP pour chauffer les magasins (exemple de la BnF)



On récupère les calories libérées par les condenseurs du groupe froid pour produire de l'eau chaude pour le chauffage post-déshumidification de l'air.

L'évaporateur du groupe froid permet de produire de l'eau glacée pour la déshumidification et le rafraîchissement de l'air.

CNMN - Espeyran

## Recueillir des données de consommation énergétique pour :

- Disposer d'un référentiel qui permettrait de situer son niveau de consommation énergétique et mettre en lumière tout défaut de fonctionnement ou de conception de l'installation de traitement d'air des magasins.
- Disposer d'outils de diagnostic des installations de traitement de l'air et de guides pour les améliorer.

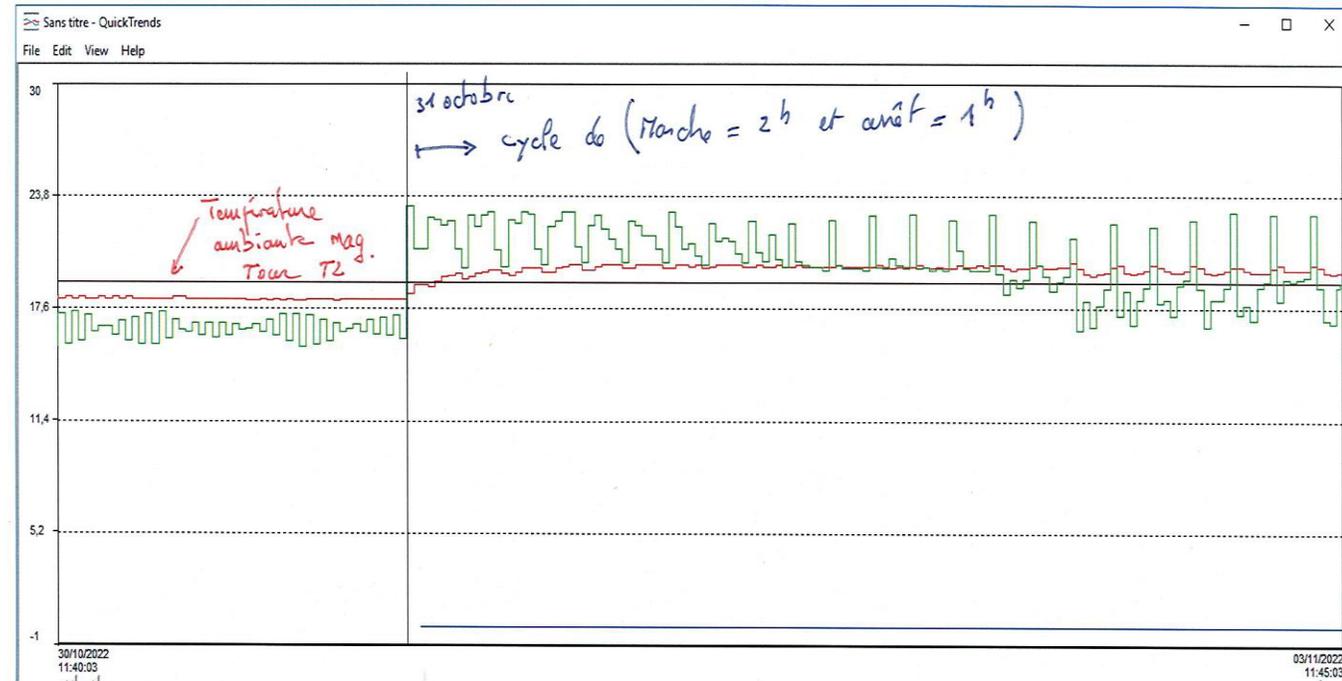
Enquête en cours sur les consommations énergétiques et les types d'installations de traitement d'air pour les bâtiments construits entre 2010 et 2020.

A		B
<b>Informations générales concernant le bâtiment</b>		
1		
2		
3		
4	Nom du service	Archives départementales de l'Aisne
5	Date de livraison du bâtiment	09/07/2018
6	Surface utile totale du bâtiment (m2)	7500
7	Consommation énergétique totale du bâtiment (kWh)	
8		2018 : 433 325 (sur une partie de l'année seulement)
9		2022 : 646 399
10	Surface totale magasins (m2)	6500
11	Hauteur sous plafond des magasins (m)	2,5
12	Consommation énergétique liée au traitement d'air des magasins (kWh)	
13		2018 : inconnue
14		2022 : inconnue
15		
<b>Magasins traditionnels</b>		
17	Nombre de magasins traditionnels	25
18	Surface totale des magasins (m2)	4500
19		
<b>Consignes climatiques</b>		
20	Température hiver (°C)	16°C/22°C
21	Température été (°C)	16°C/22°C
22	Humidité relative hiver (%)	45%/55%
23	Humidité relative été (%)	45%/55%
24		
<b>Respect des consignes climatiques</b>		
25	Les consignes sont-elles respectées ?	Oui
26	si non, indiquer le type de dysfonctionnement	
27	si non, valeurs moyennes des températures relevées en janvier	
28	si non, valeurs moyennes des températures relevées en août	
29	si non, valeurs moyennes des humidités relatives relevées en janvier	
30	si non, valeurs moyennes des humidités relatives relevées en août	
31		
<b>Magasins des cartes et plans</b>		
32		
33	Nombre de magasins cartes et plans	2
34	Surface totale des magasins (m2)	376
35	Les consignes sont-elles les mêmes que pour les magasins traditionnels ?	Identiques à celles des magasins traditionnels
<b>Consignes climatiques</b>		
Titre : Informations générales		
Contrôle du climat   Ventilation   Production froid-chaaleur		

## Procéder à des coupures programmées des installations de traitement d'air.

Possible à condition que le bâtiment le permet (isolé, inerte, étanche), et que la coupure n'entraîne pas une concentration trop importante de polluants dans les magasins.

Etude en cours avec les AD78, AD29 et AN.



# 5. Le dispositif Éco Énergie tertiaire

## Qu'est-ce que le dispositif Éco Énergie tertiaire ? Quel est l'outil utilisé pour évaluer les performances énergétiques des bâtiments tertiaires ?

Eco énergie tertiaire : Éco Énergie Tertiaire (EET) est une obligation réglementaire qui engage tous les acteurs du tertiaire vers la sobriété énergétique. Issue du décret tertiaire (article 175 de la loi Élan), elle impose une réduction progressive de la consommation d'énergie dans les bâtiments à usage tertiaire afin de lutter contre le changement climatique.

Plateforme Operat : Observatoire de la performance énergétique de la rénovation et des actions du tertiaire.



## Éco Énergie Tertiaire

Construisons ensemble la transition énergétique

## Vous êtes concerné si...

Vous êtes propriétaire ou exploitant d'un établissement abritant des activités tertiaires du secteur public ou du secteur privé.

Bureaux • Services publics • Enseignement • Santé • Justice • Commerces  
• Hôtellerie • Restauration • Résidences de tourisme & Loisirs • Sport  
• Culture et spectacles • Logistique • Aéroports • Gares ferroviaires,  
routières, maritime ou fluviale • Vente et services automobiles, moto ou  
nautique - Salles et centres d'exploitation informatique • Stationnement  
• Blanchisserie - Imprimerie et reprographie.

Et vos bâtiments, parties de bâtiments ou ensemble de bâtiments, présentent une surface d'activités tertiaires (ou un cumul de surfaces) égale ou supérieure à 1 000 m<sup>2</sup>.



**Bâtiment**  
d'une surface  
égale ou  
supérieure à  
1 000 m<sup>2</sup>  
exclusivement  
alloué à un  
usage tertiaire.



**Toutes parties  
d'un bâtiment**  
à usage mixte  
hébergeant des  
activités tertiaires et  
dont le cumul des  
surfaces est égal ou  
supérieur à 1 000 m<sup>2</sup>.



**Tout ensemble de bâtiments**  
situés sur une même unité  
foncière ou sur un même site  
dès lors que ces bâtiments  
hébergent des activités  
tertiaires sur une surface  
cumulée égale ou supérieure  
à 1 000 m<sup>2</sup>.

## Obligation de réduction des consommations d'énergie finale de l'ensemble du parc tertiaire d'au moins\* :

\*objectifs imposés par la loi Élan, par rapport à 2010

**- 40 %**  
en 2030

**- 50 %**  
en 2040

**- 60 %**  
en 2050

1

### L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF EN VALEUR RELATIVE (%)

L'objectif correspond à une réduction de la consommation d'énergie finale :

- par rapport à une année de référence (au choix de l'assujetti) qui ne peut pas être antérieure à 2010 ;
- incluant tous les usages énergétiques sur une année ;
- ajustée des variations climatiques (modalités de correction définies par arrêté) ;
- qualifié par les données d'occupation et d'intensité d'usage correspondantes renseignées par vos soins.

Les valeurs à respecter s'établissent respectivement à partir de la consommation énergétique de référence avec une réduction de -40 % (2030), -50 % (2040) et -60 % (2050).

2

### L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF EN VALEUR ABSOLUE

L'objectif est déterminé :

- pour chaque catégorie d'activité ;
- incluant tous les usages énergétiques sur une année ;
- par un seuil exprimé en kWh/m<sup>2</sup>/an en fonction de la consommation énergétique des bâtiments nouveaux de la même catégorie d'activité et des meilleures techniques disponibles ;
- en tenant compte d'indicateurs d'intensité d'usage propres à chaque typologie d'activité.

Les valeurs à respecter sont fixées par arrêté avant le début de chaque décennie et les objectifs doivent être atteints à chaque échéance (2030, 2040, 2050).

Les assujettis qui présentent un niveau de consommation d'énergie important et qui n'ont pas encore entrepris d'actions de réduction de celle-ci s'orienteront plutôt vers l'objectif exprimé en valeur relative. Ceux qui ont déjà engagé des actions de réduction de leur consommation d'énergie s'orienteront vers l'objectif exprimé en valeur absolue.

23 juillet  
2019

décret créant  
Éco Énergie Tertiaire

1<sup>er</sup> octobre  
2019

entrée en vigueur  
d'Éco Énergie Tertiaire

30 septembre  
2022

1<sup>re</sup> échéance de  
remontée des données  
de consommations sur la  
plateforme OPERAT

Fin  
2024

analyse détaillée des  
données 2020-2023

30 septembre  
2027

échéance de déclaration  
de modulation des  
objectifs pour dispropor-  
tion économique  
pour la 1<sup>re</sup> décennie

Fin  
2031

vérification de l'atteinte  
des objectifs  
à la fin de la 1<sup>re</sup> décennie

# Catégories et sous-catégories

La présente table recense les activités concernées par Eco Energie Tertiaire qu'il est possible de renseigner sur OPERAT. Cette table est susceptible d'être précisée dans le temps.

Catégories et sous-catégories d'activités	
Sous-catégorie d'activité	Halles et marchés couverts - Etale ou stand alimentaire
Sous-catégorie d'activité	Halles et marchés couverts - Etale ou stand non-alimentaire
<b>Macro-catégorie</b>	<b>Culture et spectacles</b>
<b>Catégorie d'activité</b>	<b>Culture et spectacles - Bibliothèque et médiathèque</b>
Sous-catégorie d'activité	Bibliothèque et médiathèque - Valeur par défaut
Sous-catégorie d'activité	Bibliothèque et médiathèque - Administration et bureaux
Sous-catégorie d'activité	Bibliothèque et médiathèque - Salle de lecture
Sous-catégorie d'activité	Bibliothèque et médiathèque - Zone de conservation des archives avec traitement climatique
Sous-catégorie d'activité	Bibliothèque et médiathèque - Zone de conservation des archives sans traitement climatique
<b>Catégorie d'activité</b>	<b>Culture et spectacles - Musée en bâtiment historique classé ou inscrit</b>
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment historique - Valeur par défaut
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment historique - Administration et bureaux
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment historique - Salle d'exposition ouverte au public
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment historique - Zone de conservation des collections avec traitement climatique
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment historique - Zone de conservation des collections sans traitement climatique
<b>Catégorie d'activité</b>	<b>Culture et spectacles - Musée en bâtiment sans protection patrimoniale</b>
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment sans protection patrimoniale (Valeur par défaut)
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment sans protection patrimoniale - Administration et bureaux
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment sans protection patrimoniale - Salle d'exposition ouverte au public
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment sans protection patrimoniale - Zone de conservation des collections avec traitement climatique
Sous-catégorie d'activité	Musée en bâtiment sans protection patrimoniale - Zone de conservation des collections sans traitement climatique

# Les composantes utilisées par Operat pour qualifier l'efficacité énergétique des bâtiments tertiaires

## 1. La composante CVC



## La composante CVC dépend de la sous-catégorie et du climat

« Sous-catégorie "Bureaux Standards" (cloisonnés attribués)  
 (NAF: Section N – Activités de service administratif et de soutien – code 82.11Z)

**Bordeaux : 56 kWh/m<sup>2</sup>.an**

Composants CVC en kWh/m <sup>2</sup> .an	Zones géographiques												
	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3	Guyane	Guadeloupe	Martinique	Mayotte	Réunion
Altitude < 400 m Référence 100 m	57	66	92	57	50	56	63	40	Définie par arrêté				
Altitude 400 à 800 m Référence 500 m	68	77	71		61	64	66	44	Définie par arrêté	Définie par arrêté	Définie par arrêté		Définie par arrêté
Altitude 800 à 1200 m Référence 500 m		90	81			75	68	54			Définie par arrêté		Définie par arrêté
Altitude 1200 m - 1600m Référence 1400 m		125	115			108	99	84					Définie par arrêté
Altitude > 1600m Référence 1700 m			133			117	107	92					

La composante CVC dépend du climat et s'exprime en kWh/m<sup>2</sup>.an

# Les composantes utilisées par Operat pour qualifier l'efficacité énergétique des bâtiments tertiaires

## 1. La composante USE

### La composante USE dépend de l'usage

Composante USE	USE étalon = 50 kWh/m <sup>2</sup> /an		Indicateur d'intensité d'usage étalon		
Type d'indicateur d'intensité d'usage	Indicateur d'intensité d'usage à renseigner par l'assujéti Valeur de référence associée à la USE étalon			Indicateur d'intensité d'usage étalon	
Indicateurs d'intensité d'usage temporels	Amplitude horaire annuelle (h ouvrées/an) <b>Nb_h ouvrées</b>		3 120	Densité Temporelle étalon (h ouvrées/an) <b>DT<sub>étalon</sub></b> 3 120	
Indicateurs d'intensité d'usage surfaciques	Surface Plancher / poste de travail ou Surface Utile Brute (m <sup>2</sup> /poste) <b>Surf_poste</b>	18	Taux d'occupation (%) <b>T<sub>occ</sub></b>	70	Surface / Poste étalon (m <sup>2</sup> /poste) <b>Surf<sub>étalon</sub></b> Taux d'occupation étalon (%) <b>T<sub>occétalon</sub></b> 18 70
Formule de modulation en fonction du volume d'activité	<b>USE modulé</b> (kWh/m <sup>2</sup> /an) = USE étalon x [0,05 + 0,95 x (T <sub>occ</sub> / T <sub>occétalon</sub> )] x (Surf <sub>étalon</sub> / Surf_poste) x (Nb_h ouvrées / DT <sub>étalon</sub> ) + 0,28 (Nb_h ouvrées - DT <sub>étalon</sub> ) / DT <sub>étalon</sub>				

Nota. –

**DT<sub>étalon</sub>** à 3 120 h ouvrées/an correspond à 52 semaines ouvrées x 5 jours ouvrés x 12 h amplitude quotidienne.

**Nb\_h ouvrées** serait à 2 880 h ouvrées/an pour 48 semaines ouvrées x 5 jours ouvrés x 12 h amplitude quotidienne (fermetures 4 semaines congés).

0,28 (**Nb\_h ouvrées** - DT<sub>étalon</sub>)/DT<sub>étalon</sub> correspond à l'impact indirect sur la composante CVC du nombre d'heure ouvrées réelles par rapport à la densité temporelle étalon.

#### La composante USE dépend de l'usage :

- Amplitude horaire
- Ratio de surface par poste\*
- Taux d'occupation\*\*

USE étalon =  
50 kWh/m<sup>2</sup>.an

Taux d'occupation de 80%  
→ 57 kWh/m<sup>2</sup>.an

Ratio poste de travail 25 m<sup>2</sup>  
→ 37 kWh/m<sup>2</sup>.an

Si l'utilisateur ne saisit pas ses indicateurs d'intensité d'usage, les valeurs prises par défaut par OPERAT correspondent aux indicateurs « étalon ».

## À savoir :

En cas de non-transmission des informations sur OPERAT ou de non-remise d'un programme d'actions en cas de non-atteinte des objectifs, un dispositif de sanction reposant sur le principe du *Name & Shame* s'applique à l'assujetti, après mise en demeure.

Il peut être complété, pour non-respect du programme d'actions, par une amende administrative (jusqu'à 1 500 euros pour les personnes physiques et 7 500 euros pour les personnes morales).