

Etude comparative Tribu Energie

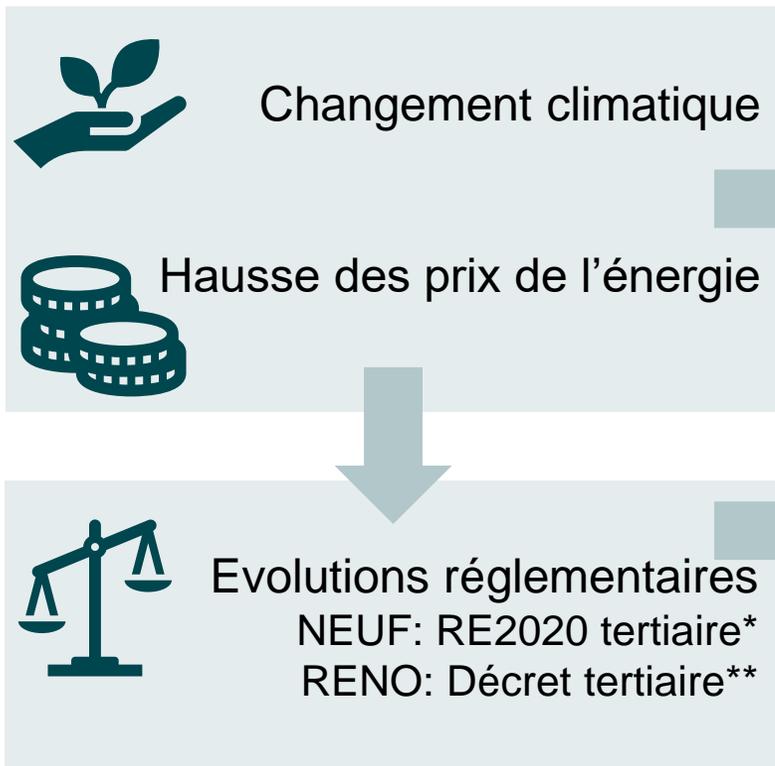
2024

zehnder



Contexte de l'étude

Contexte général



Enjeux pour les bâtiments

Réduire la consommation d'énergie et les factures associées

Utiliser des solutions moins énergivores

Décarboner

Réduire l'usage des énergies fossiles

Augmenter l'usage des pompes à chaleur (PAC)

Maintenir une température stable en toute saison

Chauffer et/ou rafraîchir

44% de la consommation d'énergie due aux bâtiments***



285 TWh en 2022
Dont chauffage 9 TWh



12 TWh en 2022
Dont chauffage 5 TWh

* Consommation d'énergie primaire, part d'énergie renouvelable, Indicateur Carbone de la consommation d'énergie primaire, Confort d'été

** Bâtiment tertiaire ≥ 1000 m²

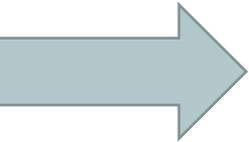
*** Sources: Bâtiments - Agence de la transition écologique (ademe.fr), www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-de-lenergie-edition-2023,

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/6967797?sommaire=6967807>, enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie en 2021

Approche Zehnder

Sur le poste CVC, accompagner les clients
dans leur démarche d'efficacité et sobriété énergétique
en fonction des contraintes de leur bâtiment

Apporter des preuves d'efficacité
des panneaux rayonnants
en comparaison des autres systèmes courants



Commande d'une étude comparative auprès du bureau d'études Tribu Energie

Périmètre et résultats de l'étude

Contenu de l'étude: 5 types de bâtiments étudiés

Locaux de grand volume *Plafond de grande hauteur
Structure de plafond légère*



Gymnases



Bâtiment industriel

- Variante 1: Industrie légère, faible dissipation de chaleur
- Variante 2: Industrie lourde, forte dissipation de chaleur



Bâtiment logistique

Locaux tertiaires

*Plafond béton
Montage en faux-plafond*



Bâtiment scolaire



Bâtiment de bureaux

Contenu de l'étude: Paramètres réalistes, typiques d'un projet

Logiciel utilisé	<ul style="list-style-type: none"> • Pléiades, basé sur moteur COMFIE, simulation SED
Niveau d'isolation	<ul style="list-style-type: none"> • Bâtiment « ANCIEN » - Construction type année 2000 (simulation réhabilitation) • Bâtiment « NEUF actuel » - Construction type RE2020 • <i>Bâtiment « NEUF futur » - Construction type RE2020 seuils 2028-2031 (scolaire / bureaux)</i>
Localisation	<ul style="list-style-type: none"> • Paris • Marseille → Conditions météorologiques différentes
Scénario typique d'usage sur 12 mois	<ul style="list-style-type: none"> • Densité d'occupation / m² > Puissance dissipée des occupants • Puissance dissipée du matériel • Puissance dissipée de l'éclairage • Consigne de chauffage (<i>ou rafraîchissement selon bâtiment</i>) • Plages horaires d'occupation, de chauffage, d'éclairage
Prix de l'énergie du marché	<ul style="list-style-type: none"> • Gaz (6,72 cents €/kWh) • Electricité (18 cents €/kWh) • <i>Eclairage / IT (16,5 cents €/kWh) (scolaire et bureaux uniquement)</i>

Contenu de l'étude: Systèmes comparés

Locaux de grand volume

- PAC 50/40 + PR
- Chaudière 60/50 + PR

- Radiants gaz 

- Aérothermes gaz 

- Chaudière 60/50 + Aérothermes eau 



*UTCI: Générateur PAC + émetteur type RAD + CTA, pièce à pièce – Eau + Air

Locaux tertiaires

- PAC 50/40 + PR
- PAC 50/40 + Radiateurs



- PAC 50/40&15/18 + Plafonds rayonnants
- PAC 50/40&15/18 + Ventilateurs-plafonniers
- VRV (Volume Réfrigérant Variable)
- UTCI* (Unité Thermodynamique de Confort Ind.)



Contenu de l'étude: 3 éléments comparés

1. Efficacité énergétique: Consommation en énergie finale

kWh_{ef}/m²SU/an

= Consommation énergétique du lot CVC (Chauffage / Ventilation / Climatisation, hors éclairage car identique pour tous) du bâtiment sur 1 an, ramenée au m² de surface utile

2. Impact carbone: Equivalence carbone de la consommation énergétique

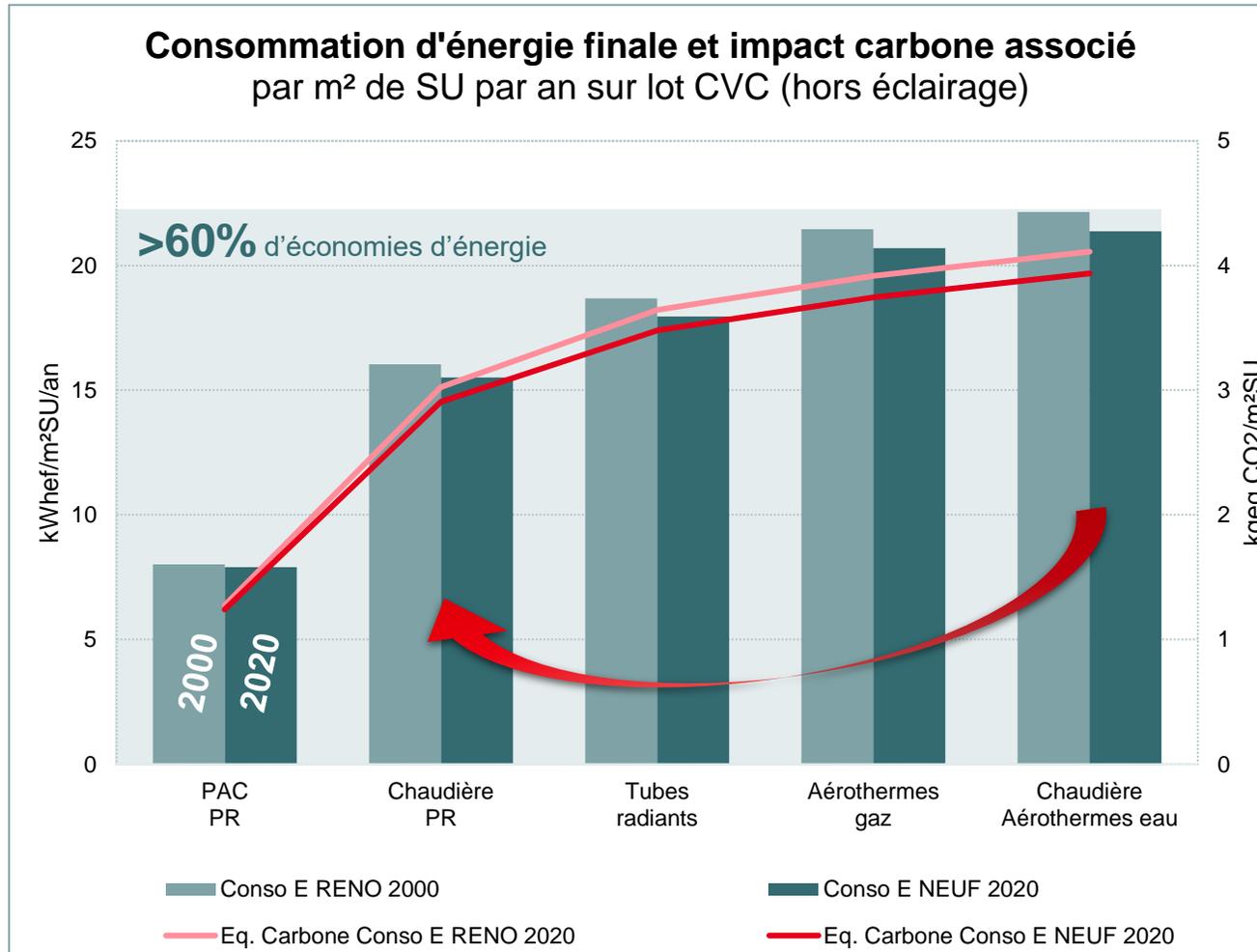
kgeq CO₂/m²SU/an

= Bilan carbone de la consommation énergétique, lié à la nature de l'énergie utilisée et au niveau de consommation

3. Impact économique: coût global

= Coût d'investissement + Coût de maintenance + Coût de la consommation en énergie

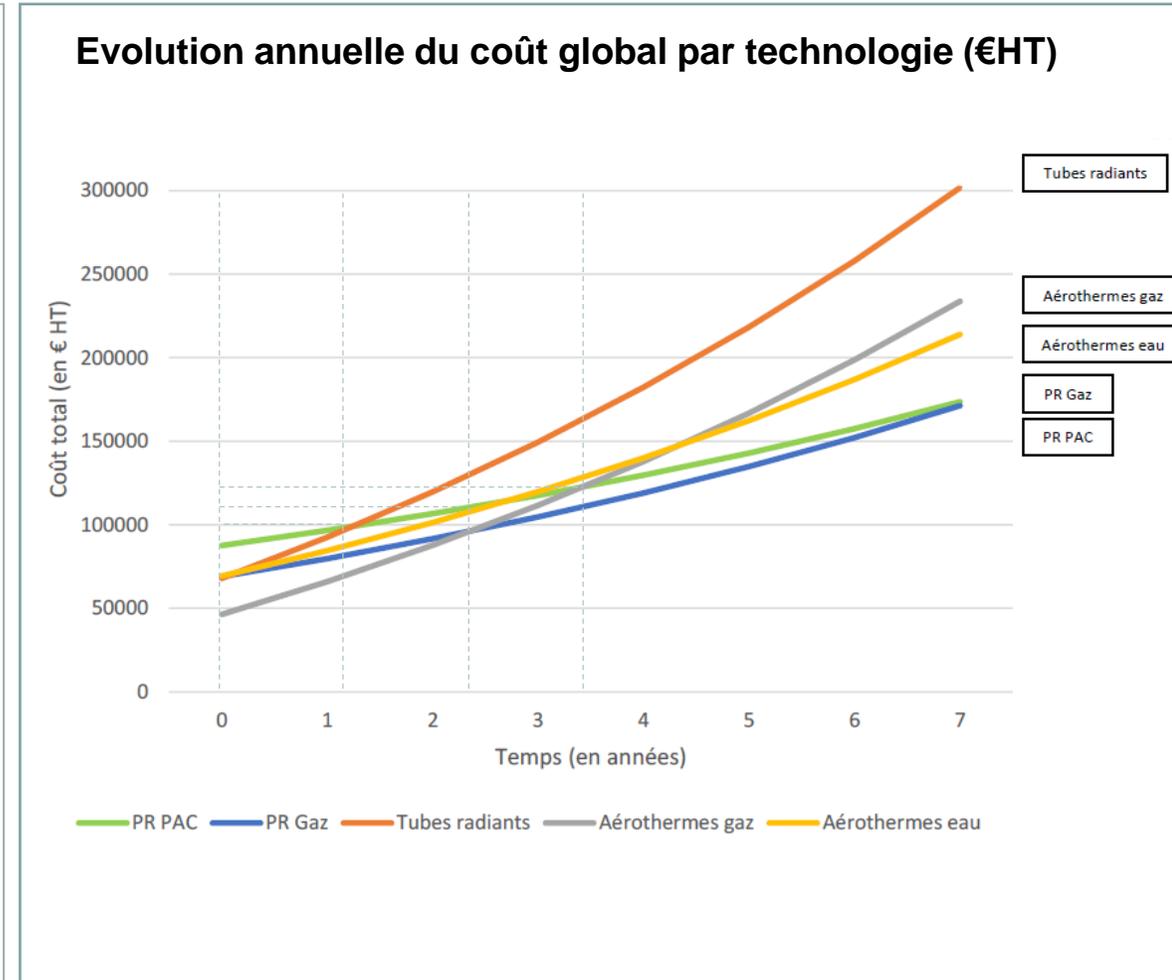
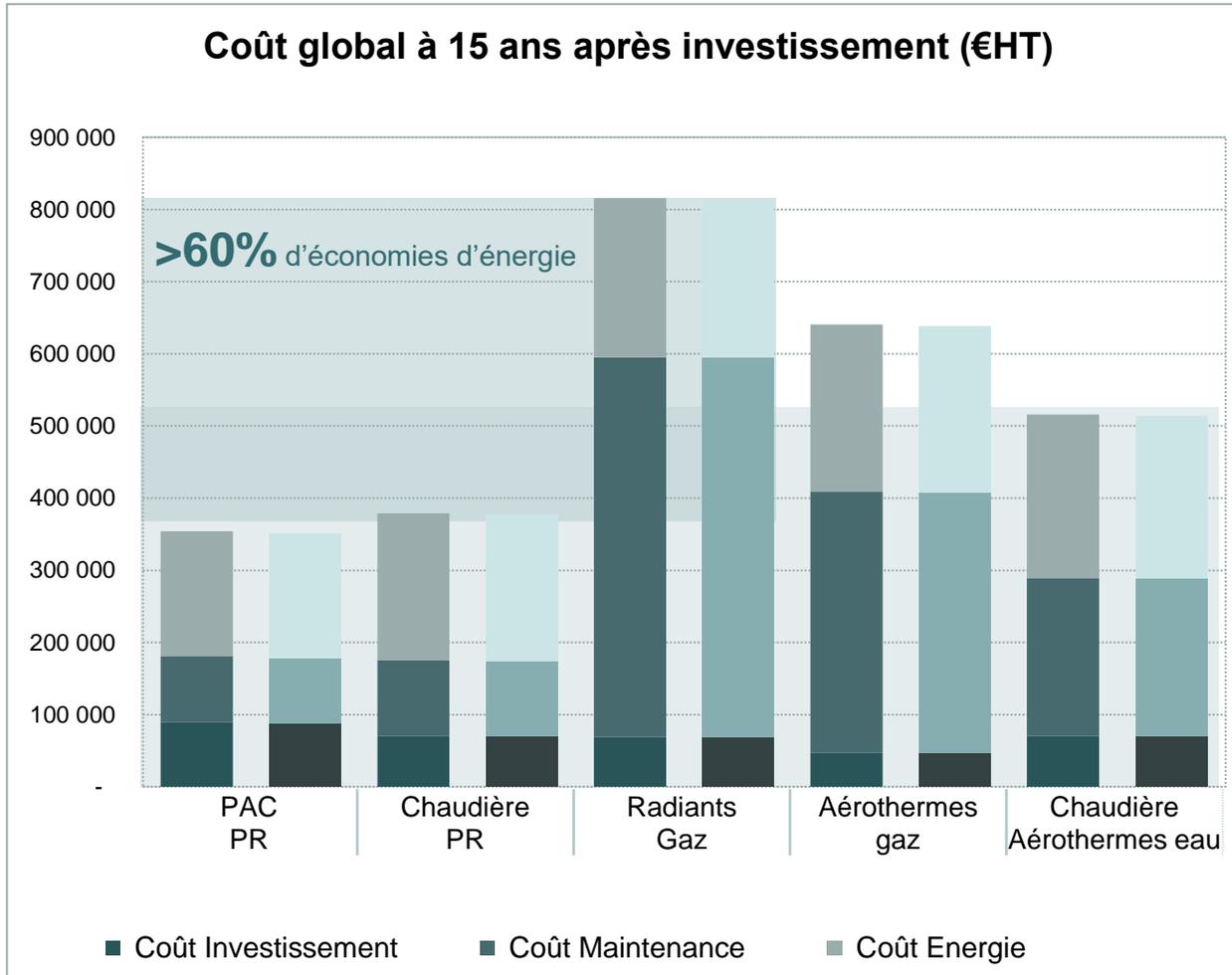
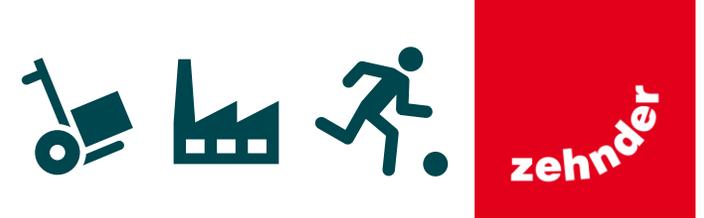
Locaux de grands volumes: PAC + PR: Meilleure efficacité énergétique



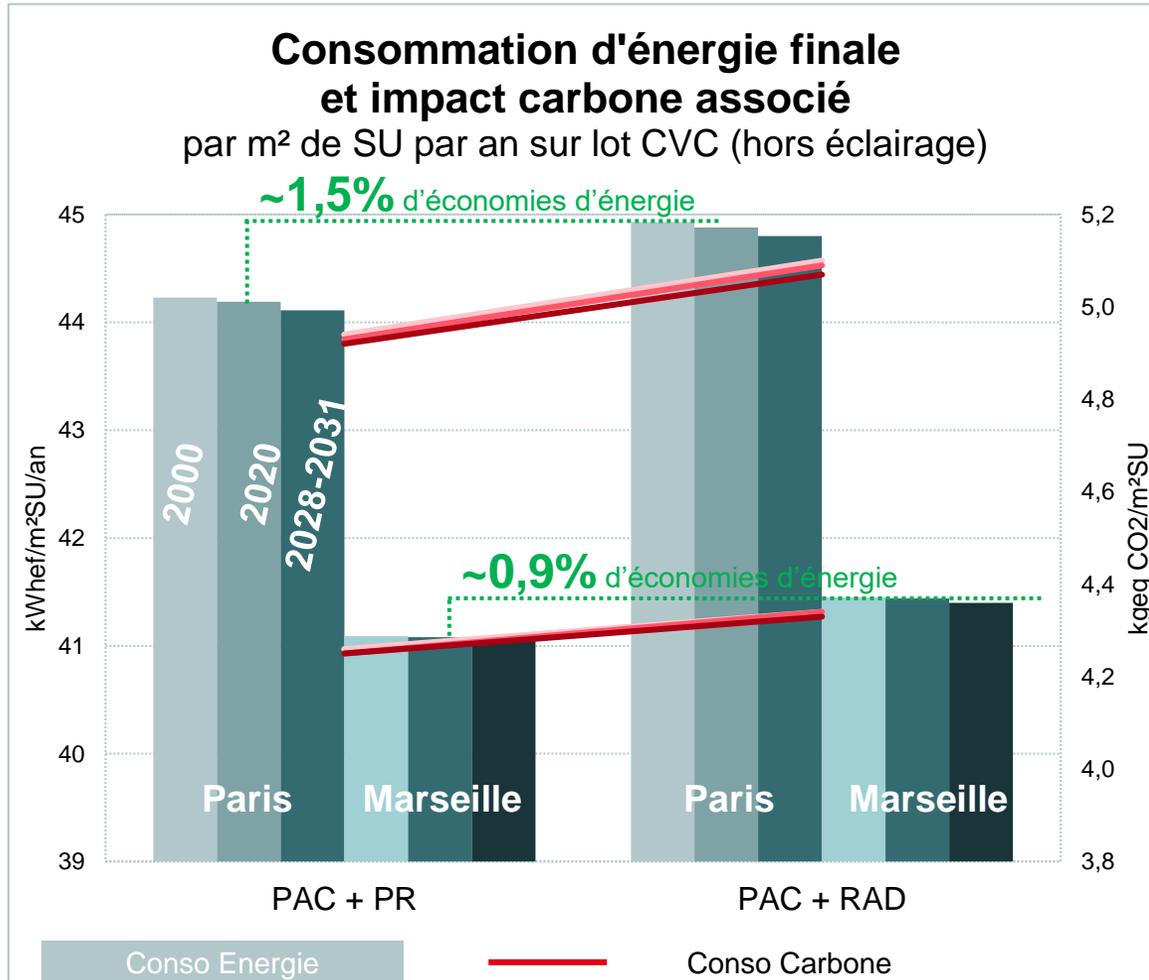
Entre 55 et 60% d'économies d'énergie
Avec un chauffage PAC + Panneaux Rayonnants
vs autres systèmes courants

30% d'économies d'énergie
en remplaçant des émetteurs aérothermes eau par
des panneaux rayonnants

Locaux de grands volumes: PAC + PR: Coût global plus faible dès 1 à 3 ans

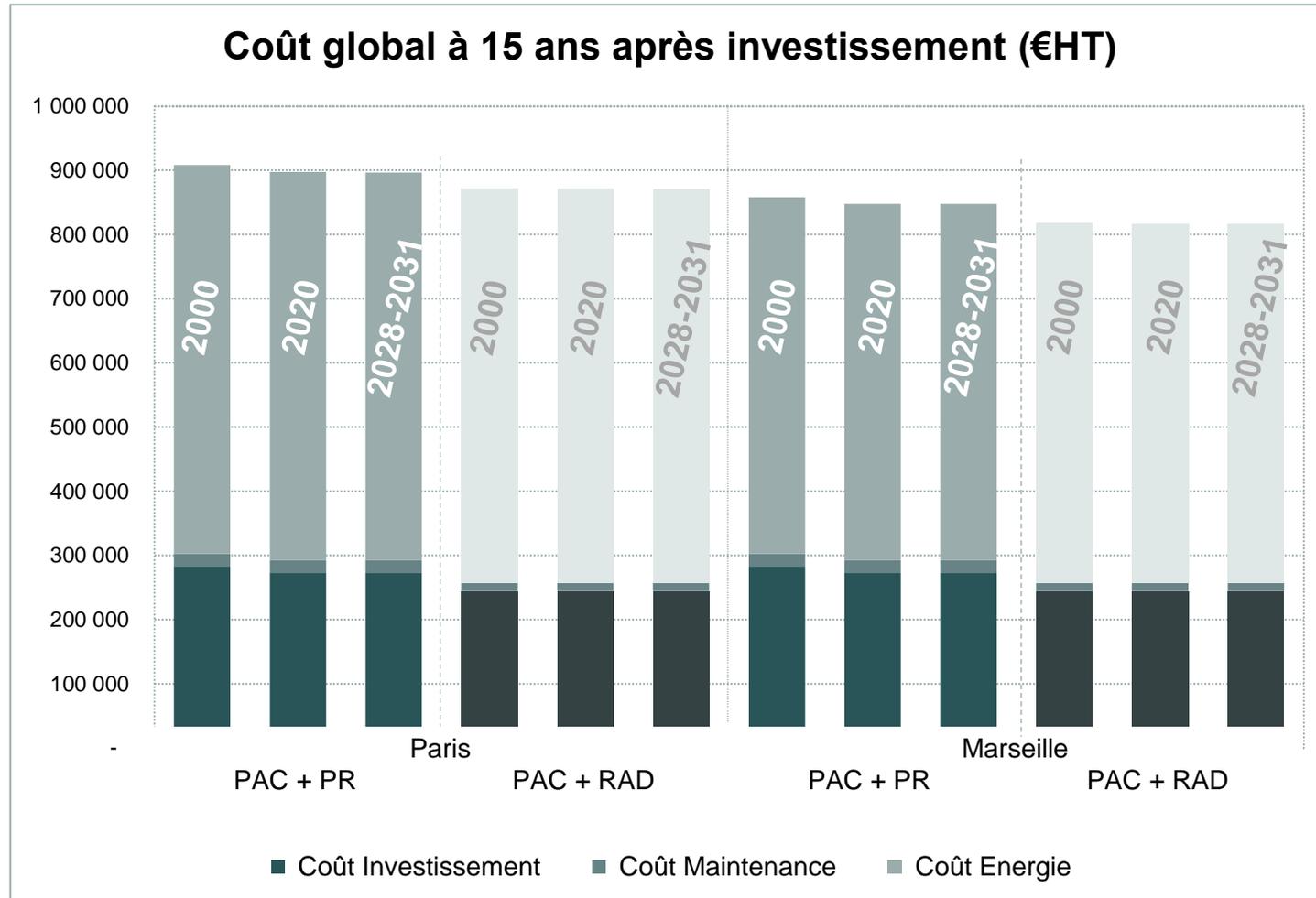


Locaux scolaires: PAC+PR: Efficacité énergétique comparable aux radiateurs



Systemes comparables
en termes
d'efficacité énergétique et carbone

Locaux scolaires: PAC+PR: Coût global équivalent



Systèmes comparables
en termes de coût global

Ecart ~4%

<u>Coût énergie sur 15 ans</u>	PR vs RAD	-1%	~68% <i>coût global</i>
<u>Coût maintenance sur 15 ans</u>	PR vs RAD	+50%	<2% <i>coût global</i>
<u>Coût investissement</u>			
- Production:	PAC	~25 K€	
- Distribution:	Tuyauterie	~40 K€	
- Traitement Air:	VMC DF type Zehnder Eversky	~150 K€	
- Emetteur chauffage:	PR	~60 K€	
	RAD	~26 K€	

Locaux scolaires: PR: D'autres bénéfices pour faire la différence

▪ Bénéfices communs PR et RAD:

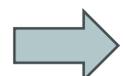


Confort thermique en chauffage

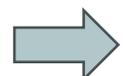
Confort acoustique non altéré

Qualité d'Air Intérieur préservée

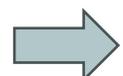
▪ Bénéfices uniques aux PR:



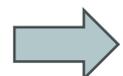
Espace mural 100% libéré
Agencement de l'espace
Aucun risque de dégradation
Hygiène / Sécurité des occupants



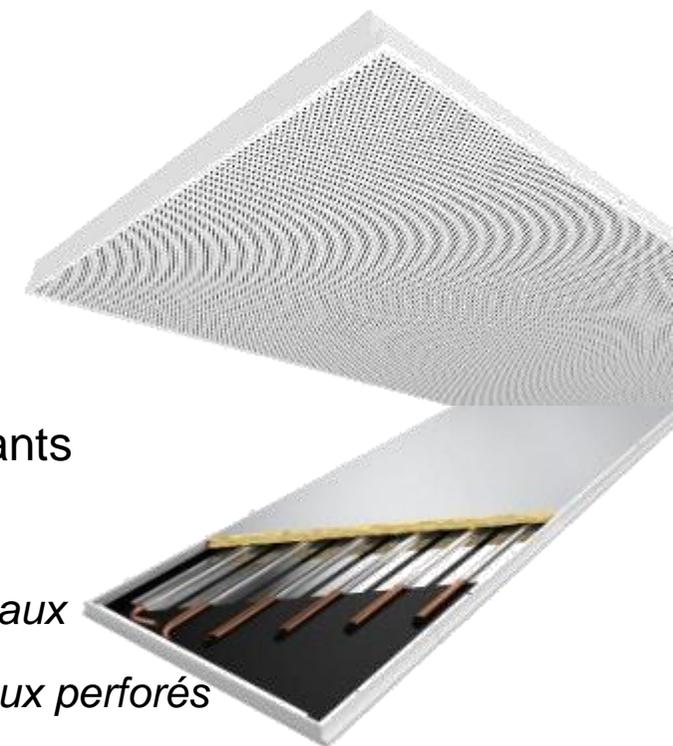
Confort d'été *si PAC réversible /
suffisamment de panneaux*



Absorption acoustique *avec panneaux perforés*



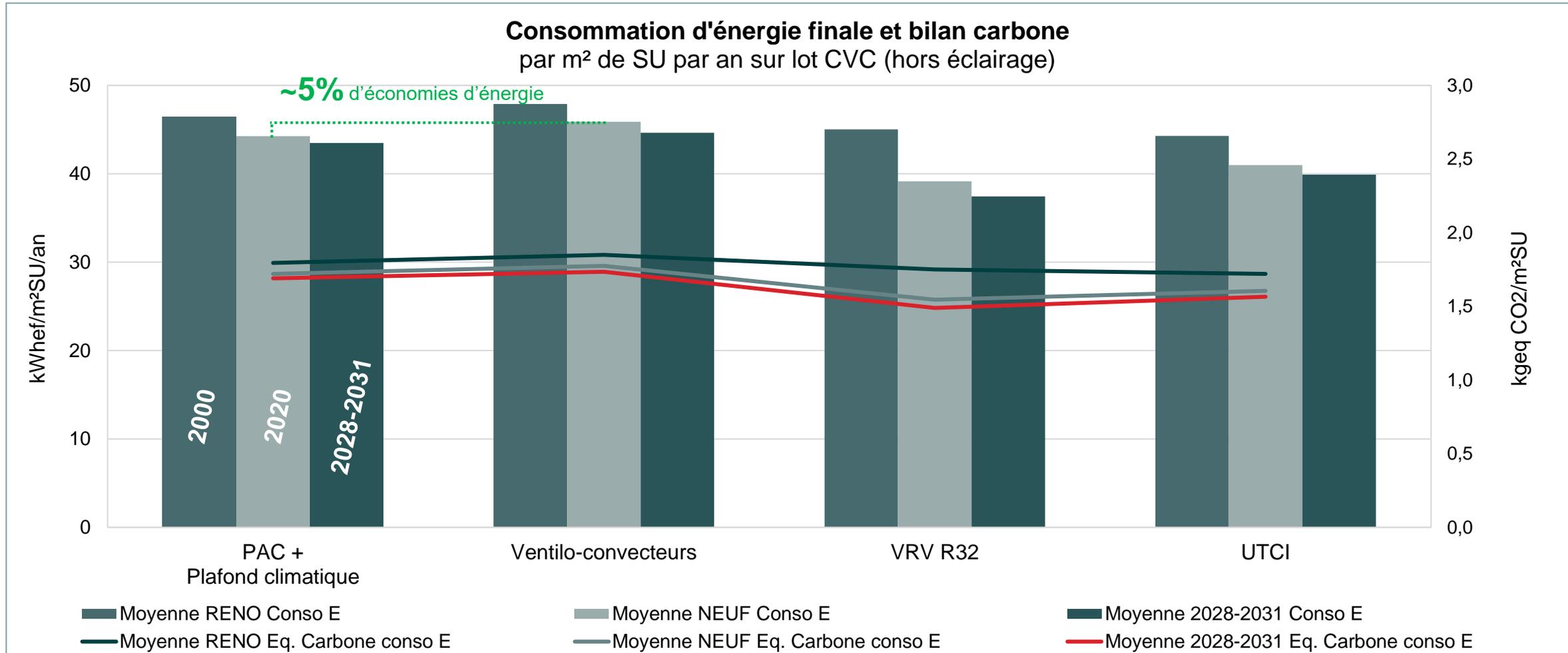
Pas d'intervention en salle de classe, pas de maintenance



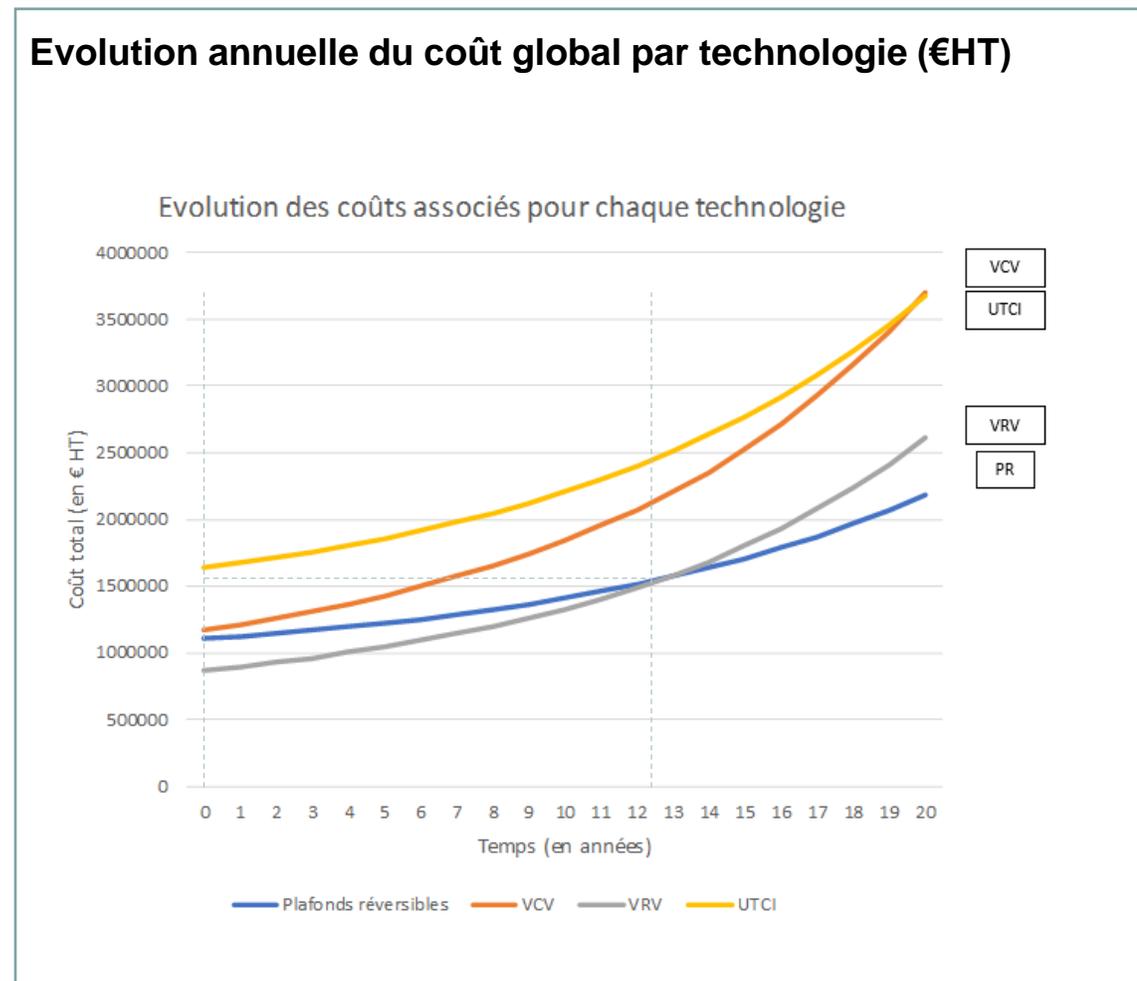
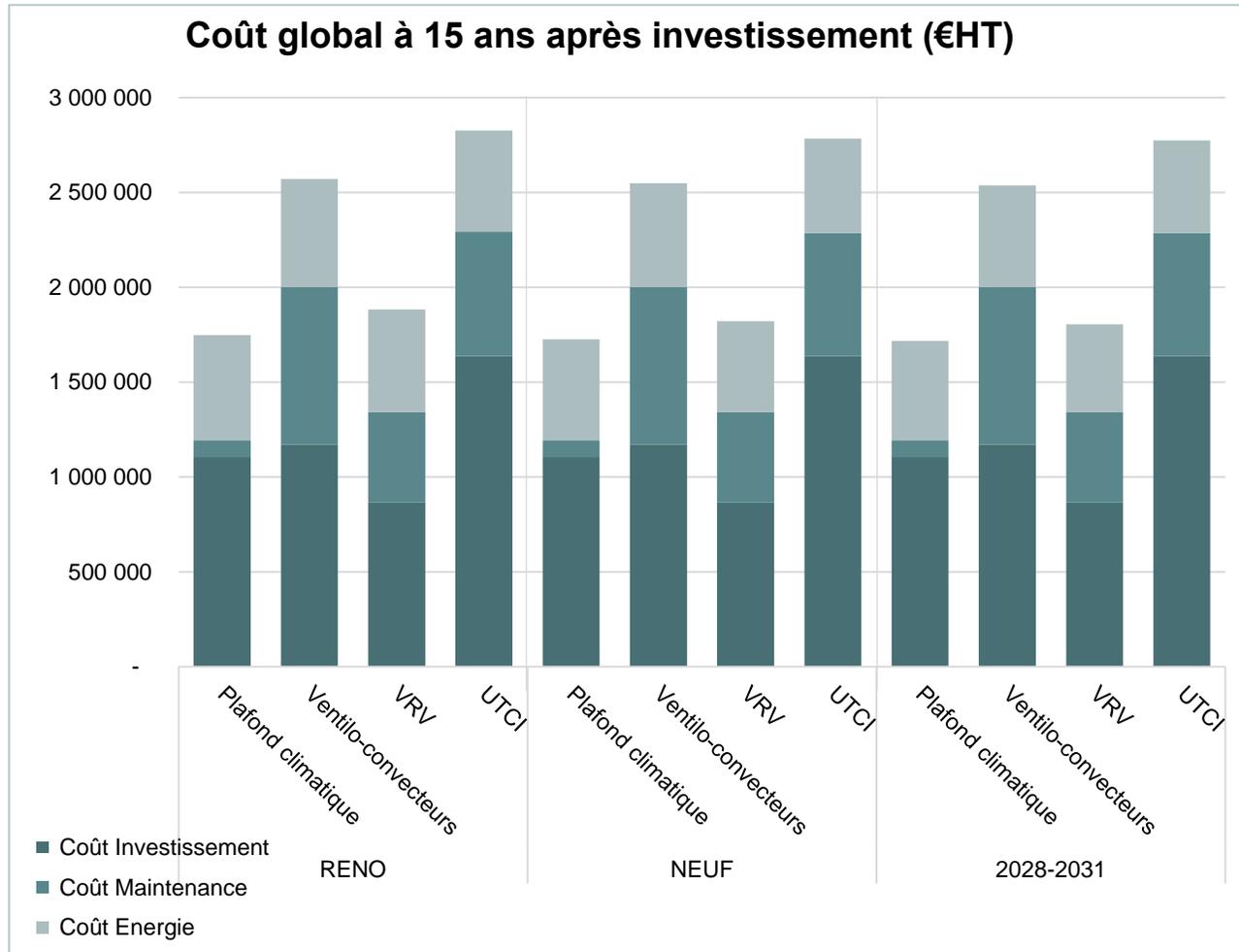
Bureaux: Efficacité énergétique comparable entre les différents systèmes



Consommation d'énergie finale et bilan carbone
par m² de SU par an sur lot CVC (hors éclairage)



Bureaux: Coût global inférieur pour le plafond climatique et les VRV





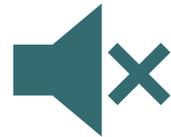
Bureaux: Des bénéfices différenciants pour les Panneaux Rayonnants

✓ Confort thermique



- + Température stable, homogène, faible gradient de température vertical
- + Système réactif (faible contenance en eau)
- + Aucun déplacement d'air
- + Confort d'été = Rafraîchissement avec PAC réversible

✓ Confort acoustique



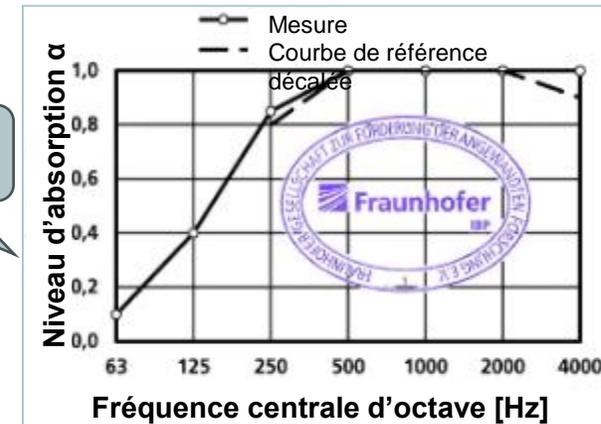
- + Système 100% silencieux
- + Absorption acoustique avec *panneaux perforés*

Atténuation
significative

✓ Adapté aux contraintes architecturales:



- + Aucun encombrement au sol, implantation compatible tous éléments: structures légères, faux-plafond, présence d'IPN, sprinklers, luminaires, IPN...
- + Poids limité
- + Option couleur, luminaires LED intégrés



Bureaux: PR: D'autres bénéfices pour faire la différence



zehnder

✓ Pas de maintenance



+ Aucun dérangement de l'activité

✓ Sécurité



+ Compatible ATEX / Protection incendie : Pas d'électronique, matériaux incombustibles
+ Protection impacts de ballons, matériaux 100% galvanisés en standard

✓ Qualité d'air préservée



+ Pas de brassage de poussières, COV, bactéries

Quelques mots sur Zehnder Group France et le BET Tribu Energie

Le Groupe Zehnder

Spécialiste des solutions d'ambiances intérieures

The Zehnder logo is a red square with the word "zehnder" written in white lowercase letters, slanted upwards from left to right.

SUISSE

origine de notre
Groupe
international



812

millions d'euros
de chiffre d'affaires
2022



4 000

collaborateurs



15

sites de production intégrés
en Europe, Amérique du Nord
et Chine



70

pays où notre groupe
a une présence
commerciale



**Engagements
RSE**



900

brevets



+25.000

formations clients
par an dans le
monde

Notre mission

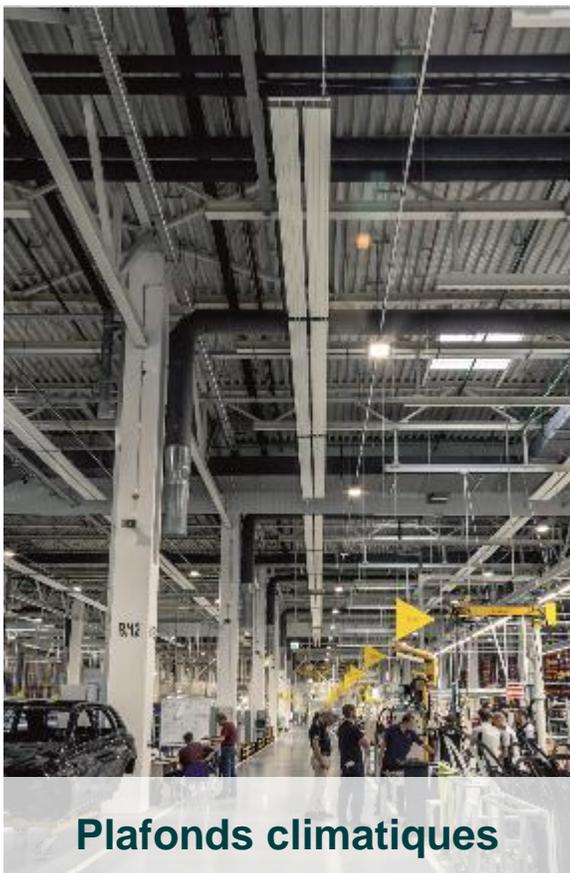
Always The Best Climate

Améliorer
la **qualité de vie**
en fournissant
les **meilleures solutions**
de **climat intérieur**



Une offre complète au service de la qualité d'air et de la performance énergétique

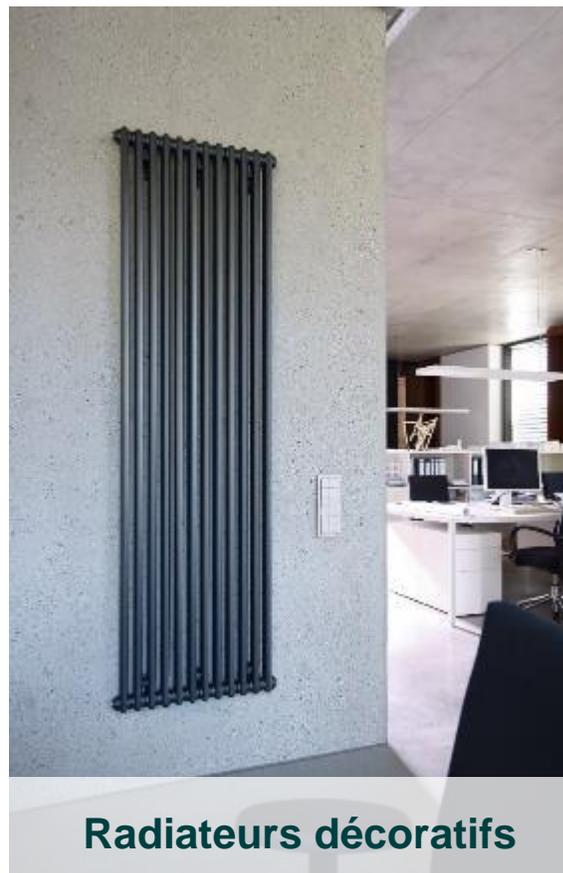
zehnder



Plafonds climatiques



Ventilation double flux



Radiateurs décoratifs



ACOVA



Clean air solutions



- Bureau d'études « Energie et Développement durable » créé en 2002
- Equipe de 23 personnes
- Pionnier dans le domaine de l'énergie positive
- Conçoit des bâtiments et des zones urbaines plus économes en énergie
- Acteur majeur dans la réhabilitation énergétique
- 2 activités interconnectées:
 - Conception de bâtiments
 - Consultant auprès des pouvoirs publics dans le cadre de l'élaboration de réglementations sur l'efficacité énergétique des bâtiments:
 - Règles de construction de nouveaux bâtiments: RT2005, RT2012, RE2020
 - Labels environnementaux de construction
 - Certifications de performances énergétiques de bâtiments

- 
- **Mission de bureau d'études :** Concevoir et réhabiliter des bâtiments et des zones urbaines plus performants en énergie et plus respectueux de l'environnement.
 - **Domaines d'expertise :** assistance à la maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, conseil & stratégie, R&D, développement de logiciels, formation, instrumentation et commissionnement, communication
 - **Spécialités complémentaires:** réglementations thermiques, audits énergétiques, ventilation, chauffage, éclairage, climatisation, confort d'été, énergies renouvelables, conception de bâtiments BBC et à énergie positive
 - **Périmètre d'intervention :** Bâtiments, Zones urbaines, Construction, Réhabilitation (ex : logements collectifs, bureaux, hôtellerie, commerces, santé, bâtiments industriels, gymnases...)

FLUIDES

ENERGIE
CARBONE

DEVELOPPEMENT
DURABLE