



Une industrie au service
de la transition énergétique

Le 24 Novembre 2021

Quelles solutions pour l'aération et la désinfection de l'air intérieur pour réduire la propagation de la Covid 19 ?

Prof. Jaouad Zemmouri, Président – Starklab

jz@terrao-exchanger.com

Projet de 2 M€ sur 3 ans cofinancé par



Agence de l'innovation de défense



La COVID rebat les cartes de la qualité de l'air

Jusqu'ici l'air n'était rien

L'air intérieur est enfin abordé suivant l'ensemble des aspects avec deux volets importants :

L'apport de l'oxygène et la réduction du CO₂

Le taux du CO₂ ambiant ne doit pas dépasser 1000 ppm

Une qualité de l'air suffisante

Humidité

Particules fines

Pollution chimique

Pollution biologique

Quelle approche a été adoptée par TERRAO ?

Le traitement de l'air par TERRAO : TERRAOPUR

Cahier des charges

- ❖ Garantir un niveau respiration de qualité concernant le CO₂
- ❖ Réduire la pollution biologique
- ❖ En présence des occupants
- ❖ Sans diffusion des sous produits dangereux issus :
 - Des microorganismes détruits
 - Des autres molécules de l'ambiance
- ❖ Sans changement de la température ni l'hygrométrie
- ❖ Faible bruit
- ❖ Basse consommation

Deux approches :

Désinfection

Accroissement significatif du renouvellement de l'air neuf

La désinfection de l'air par TERRAO

Par oxydation des molécules

3 possibilités : UV, O₃, H₂O₂

Solution adoptée : Deux étages de TERRAO

Etage 1 : Contient le désinfectant

Etage 2 : Contient de l'eau et un catalyseur pour détruire le désinfectant résiduel et les coproduits

Choix de H₂O₂ mais les UV et O₃ sont aussi possibles



La désinfection de l'air par TERRAO

Par oxydation des molécules

Les essais ont été menés en collaboration avec l'Institut Pasteur.

La souche d'essai est le Coronavirus humain souche 229E (HCoV-229E).

Sur une durée de fonctionnement de 10mn, TERRAOPUR a permis d'éliminer 98% du Coronavirus Humain 229E Présent dans l'air de l'enceinte.

Ratio Débit/volume : 6 Vol/h

En sortie du deuxième étage $H_2O_2 < 1$ ppm

Débit de 300 à 3000 m³/h

Le système est disponible commercialement

La désinfection de l'air par TERRAO

Sans oxydation des molécules

Utilisation de CaCl_2

Solution adoptée : Un étage de TERRAO

Concentration CaCl_2 : 40%

Utilisation pour les grands débits dans les stations souterraines et équivalents

4000 m³/h par unité de traitement



La désinfection de l'air par TERRAO

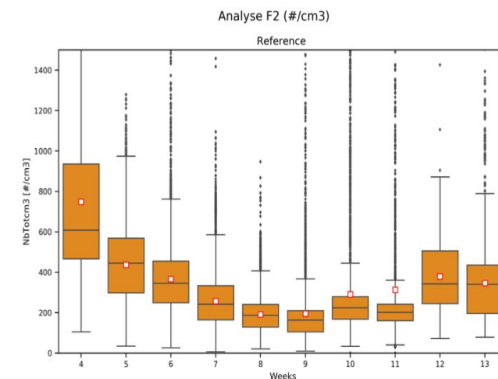
Sans oxydation des molécules

TERRAOPUR a apporté la preuve de son efficacité dans le métro de Paris et de Séoul

- Volume XXL : 250 m de long et 20 m de large
- 88% des particules fines supprimées entre l'entrée et la sortie de TERRAOPUR
- En 5 semaines, l'atmosphère générale de la station a été nettoyée de $\frac{2}{3}$ de sa pollution
- L'augmentation du débit permettrait d'abaisser encore ce seuil



Entrée Place du Maréchal de Lattre de Tassigny



Le renouvellement de l'air par TERRAO

TABLEAU 1 : DÉBITS DE VENTILATION MINIMAUX RÉGLEMENTAIRES PAR OCCUPANT DANS LES BUREAUX (HEALTHVENT)

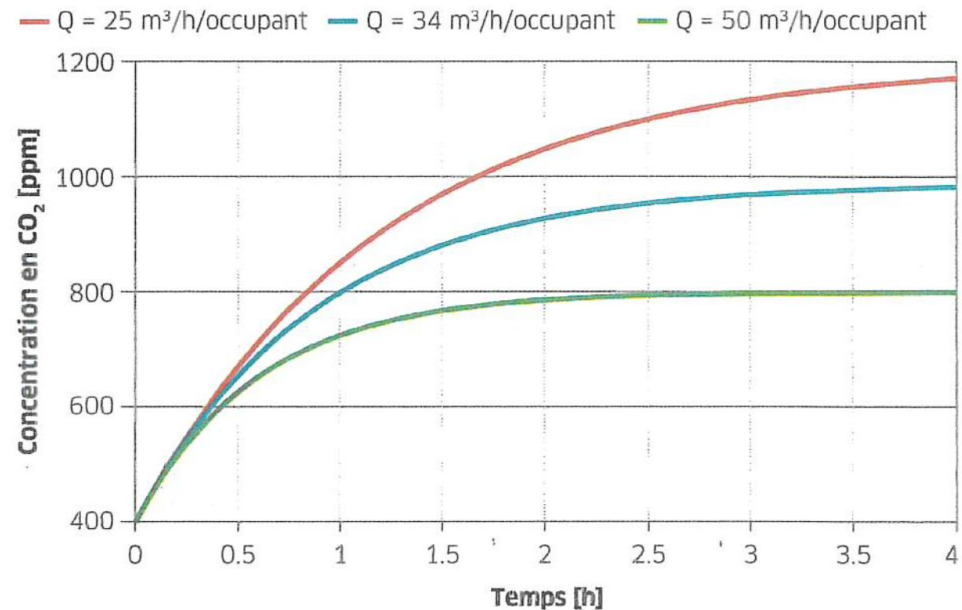
PAYS	DÉBIT (M ³ /H/OCCUPANT)
Hongrie	90
Allemagne	90
Finlande	65
Portugal	60
Slovénie	53
Norvège	50
Tchéquie	50
Pays-Bas	43
Italie	40
Royaume-Uni	36
Bulgarie	36
Lituanie	36
Grèce	25
Roumanie	25
France	25
Pologne	20

- Le renouvellement de l'air est très faible en France sur le plan réglementaire par rapport aux autres pays européens
- Cette réglementation est en plus mal respectée en France

Le renouvellement de l'air par TERRAO

- Le consensus scientifique lie le risque de la contamination par aérosol à la concentration du CO₂
- Ce résultats a été confirmé par plusieurs études scientifiques
- Il faut au moins 50 m³/h par occupant pour baisser le taux de CO₂ en dessous de 800 ppm
- 600 ppm est souhaitable mais il faut 90 m³/h

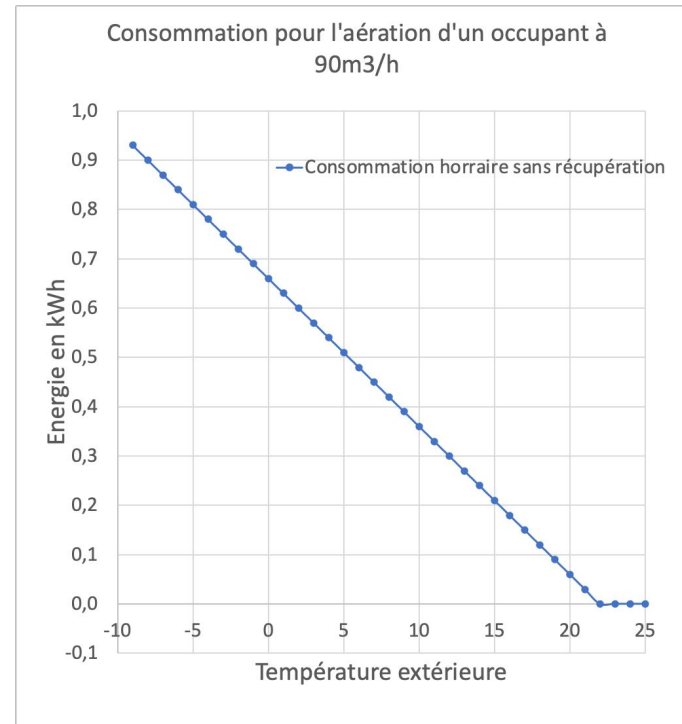
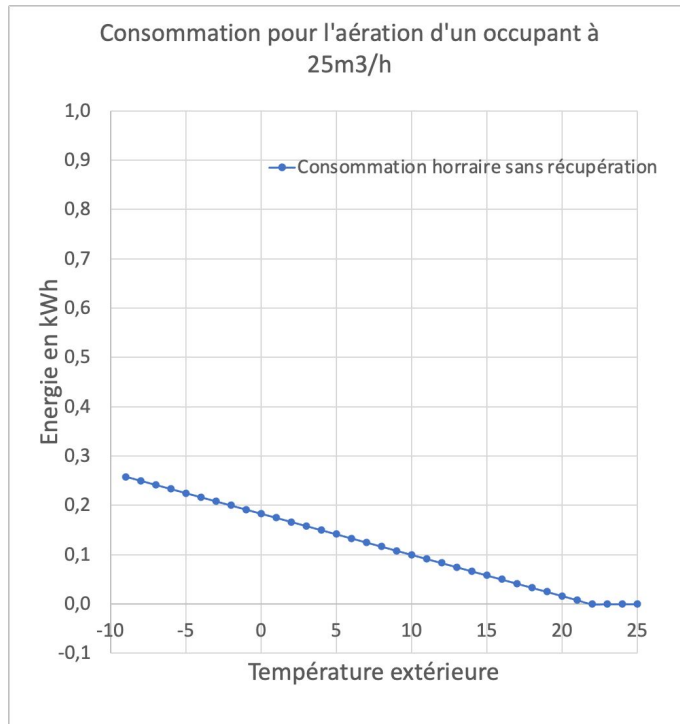
FIGURE 1 : CONCENTRATION EN CO₂ DANS UN BUREAU DE 26 M² AVEC DEUX OCCUPANTS, POUR DIFFÉRENTS DÉBITS DE VENTILATION À PARTIR D'UN AIR NEUF



Romain Guichard, INRS, Gc Magazine 2021, 36_39

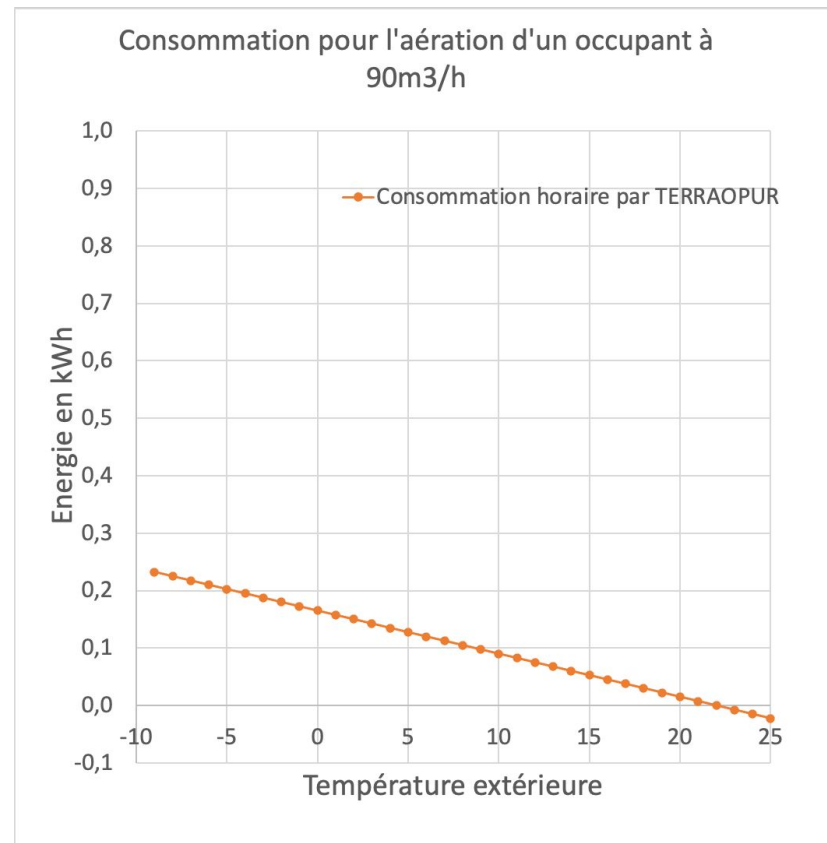
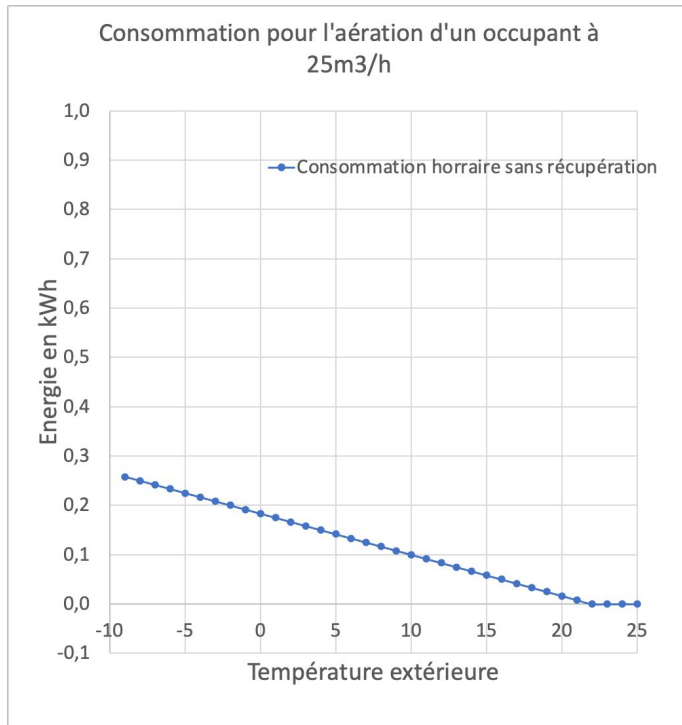
Le renouvellement de l'air par TERRAO

- Pour un renouvellement suffisant, il faut beaucoup d'énergie
- Sans récupération de la chaleur, la puissance nécessaire est proportionnelle au débit de la ventilation



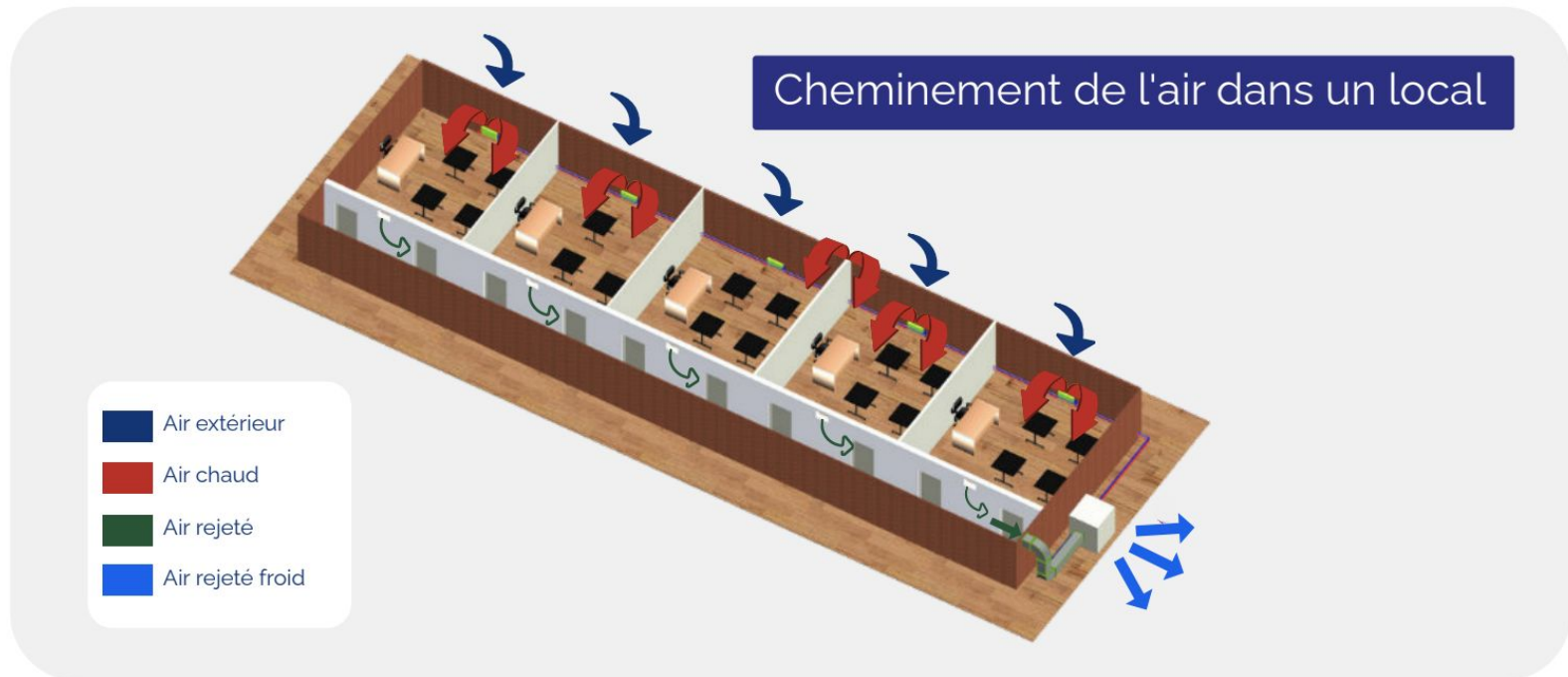
Le renouvellement de l'air par TERRAO

- La récupération de la chaleur permet une meilleure ventilation, sans surcoût énergétique



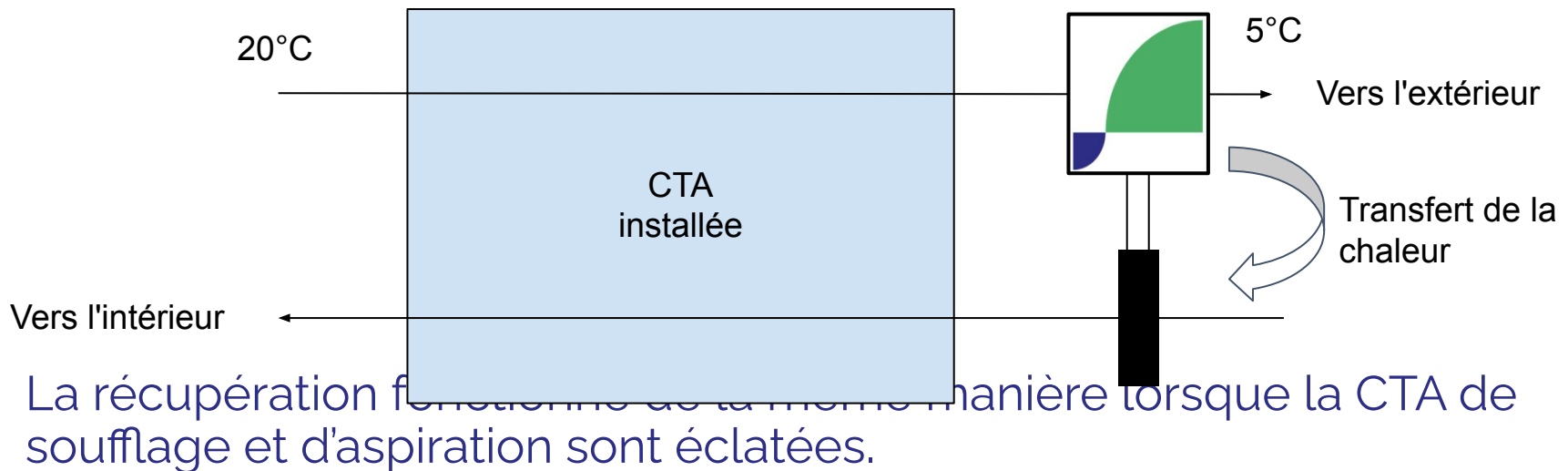
Le renouvellement de l'air par TERRAO

- Double flux dans le neuf
- Utilisation de la structure des locaux pour installer la récupération de la chaleur sans ventilation centralisée
- La filtration simple limite l'entrée de la pollution extérieure



Le renouvellement de l'air par TERRAO

- Dans les locaux à ventilation centralisée
- Le débit de l'air neuf peut être multiplié par 5 sans modifier l'installation
- Suppression de recyclage



Comparaison désinfection/renouvellement de l'air

La désinfection par oxydation

- mise en oeuvre facile
- faible consommation d'énergie
- Risque des coproduits
- inadaptée si besoin de réduire le CO₂

Usages : Habitat individuel, haut niveau de pollution

La désinfection sans oxydation

- mise en oeuvre facile
- faible consommation d'énergie
- sans Risque des coproduits
- inadaptée si besoin de réduire le CO₂

Usages : Habitat individuel, gares souterraines, parkings, tunnels

Le renouvellement d'air avec TERRAO

- mise en oeuvre facile
- faible consommation d'énergie
- Dépollution par filtres classiques
- sans Risque des coproduits
- Réduction du CO₂

Usages : tous types de locaux

Habitat, Tertiaire locaux recevant du public, etc.



📍 1 Chem. du Moulin, 59136 Wavrin

📞 03 20 34 96 74

@ contact@terrao-exchanger.com

www.terrao.fr

 **TERRAOPUR**

Agir pour une qualité de l'air irréprochable