

Contexte



Le décret tertiaire fixe pour objectif la réduction des consommations énergétiques des bâtiments de 40 % à l'horizon 2030, par rapport à celles en 2021



Budget pour les Mines:
18M €

Prix de l'énergie en hausse

-40%

Travaux



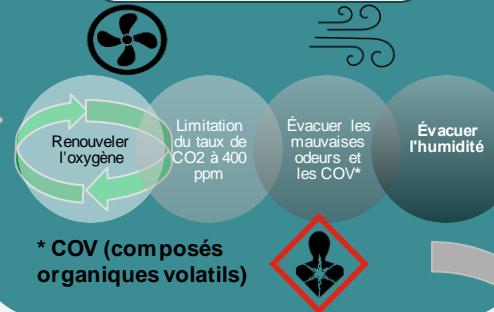
Avant :
Renouvellement de l'air des Mines par fuite des interstices des anciennes fenêtres.



Après:
fenêtres plus étanches, moins d'air neuf

La loi impose un débit d'air neuf d'au moins **20 m³/h par personne**

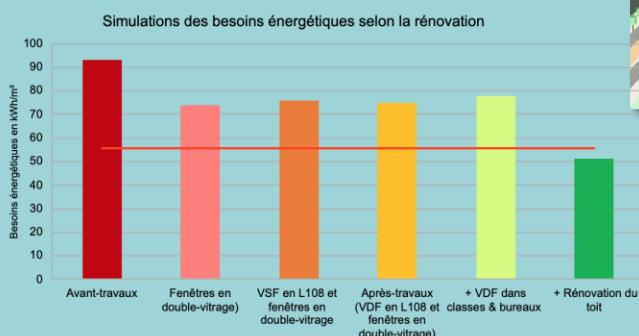
Pourquoi ventiler ?



* COV (composés organiques volatils)

Simulations

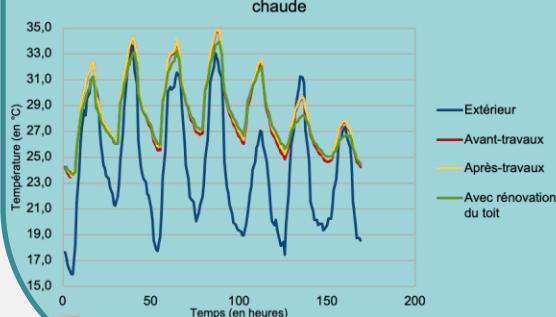
Avec le logiciel Pléiades



20 m³/h par personne

Débit hygiénique assuré	Non	Non	Oui, partout	Seulement en L108	Oui, partout	Oui, partout

Température dans les bureaux au cours de la semaine la plus chaude



La rénovation du toit avec de la laine de roche permet donc d'atteindre les 40% d'économies. Ceci dépend du degré d'infiltration d'air par les interstices des fenêtres, il est donc capital de soigner ce point lors du changement des fenêtres. Cependant, le débit hygiénique minimal ne peut être assuré qu'en présence de VDF dans tous les bureaux et classes à cause de l'insuffisance du vent comme force motrice.

Ventilation Double-flux

Le Principe

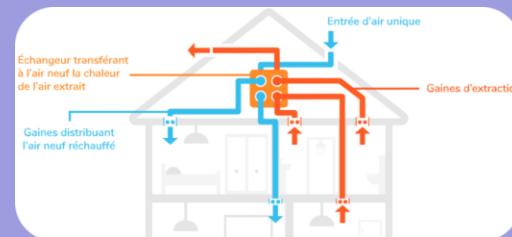
La ventilation double-flux est une technologie permettant de renouveler l'air à l'intérieur d'un bâtiment tout en échangeant la chaleur entre l'air entrant (neuf) et sortant (vicié).

Coûts de chauffage réduits grâce à l'échangeur

Installation deux fois plus chère qu'une ventilation classique

Système intelligent grâce au By-Pass

La Ventilation Double-Flux aux Mines



Murs historiques en pierre empêchent le passage de conduits encombrants : dispositif **décentralisé** à privilégier

Murs plus fins aux étages permettraient un système **centralisé** avec un réseau de **gaines**

Prévoir des manchettes souples entre la machine et les gaines pour limiter la propagation des vibrations dans les gaines



Grilles de ventilation et filtres nécessitent un **entretien régulier** (1 à 2 fois/an)

Coûts & économies

Sans rénovation :

95 kWh/m²/an >> 1,38 TWh/an >> 240k €/an

Surface de 14 560 m²

0,174€/ le kWh

Rentabilité

Installation fenêtres double vitrage	360 000€
Installation toit (15cm laine de roche)	230 000€
Total	590 000€
➤ Rentabilité au bout de 15 ans	

Avec VDF, double vitrage, isolation du toit :

55 kWh/m²/an >> 800 MWh/an >> 140k €/an

Surface de 14 560 m²

0,174€/ le kWh

Coût de l'installation :
3,3% du budget

*D'après les factures CPCU de l'école des Mines

Conclusion

Suite au remplacement des menuiseries, il faut installer un système de ventilation dans les classes, les bureaux et l'amphithéâtre pour assurer le bon renouvellement d'air.

L'installation de la ventilation provoque une augmentation de la consommation énergétique. Avec une ventilation double-flux, on réduit cet impact par rapport à un système simple-flux.

Pour atteindre les 40% d'économies, il faut nécessairement isoler la toiture.

