

# CONCEPTION DES CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR EN TENANT COMPTE DU CORONAVIRUS

Le 15 octobre 2020

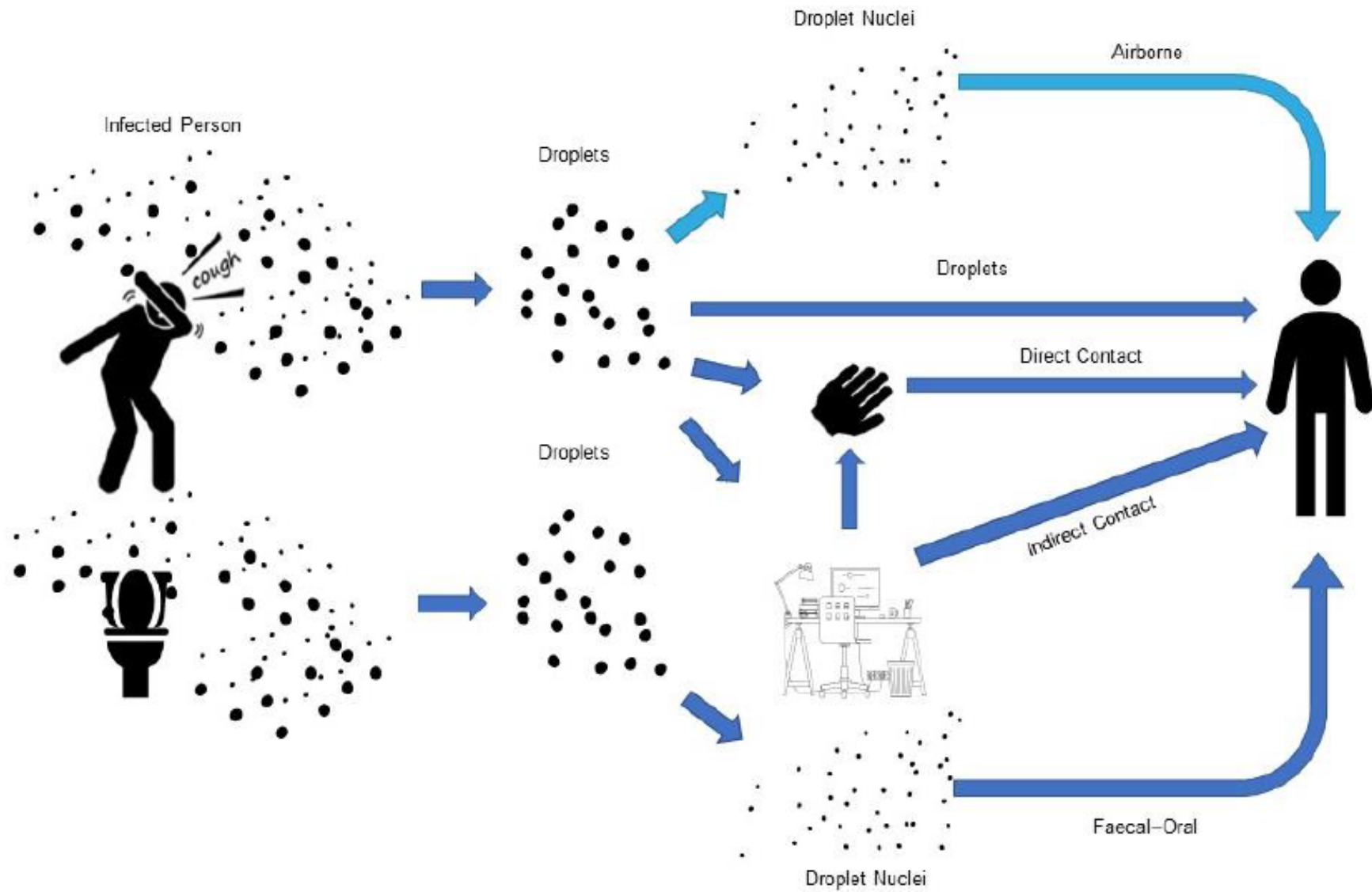
*Eric Govaerts*  
Sales Engineer – FläktGroup Belgium



# Aperçu

1. Général
2. Filtres à air
3. Humidité relative et température ambiante
4. Choix du système de récupération
  - a) pour des applications critiques
  - b) pour des applications non critiques
5. L'utilisation d'un caisson de mélange
6. La position des auvents côté prise et rejet d'air

# 1. Général



# 1. Général

- Comme le coronavirus peut survivre pendant quelques heures dans des aérosols et des poussières, il est important de prendre quelques précautions lors de la conception des centrales de traitement d'air.

Remarque : Comme le virus Covid 19 est nouveau et que nous disposons de peu d'études, la plupart des expériences sont basées sur le SARS, MERS et le virus de la grippe.

- Nous nous sommes basés **sur la publication de la REHVA du 3/4/2020** lors de la conception de ces recommandations. ( [https://www.rehva.eu/fileadmin/user\\_upload/REHVA\\_COVID-19\\_guidance\\_document\\_ver2\\_20200403\\_1.pdf](https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_ver2_20200403_1.pdf)) et **sur la publication du 3/8/2020** [https://www.rehva.eu/fileadmin/user\\_upload/REHVA\\_COVID-19\\_guidance\\_document\\_V3\\_03082020.pdf](https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_V3_03082020.pdf).
- Ces dernières directives montrent qu'il est très important d'augmenter le système de ventilation au maximum et de ventiler dans chaque pièce autant que possible. Les sondes de Co2 devraient avoir un point de consigne plus bas afin de mieux ventiler les pièces. L'habitation humaine dans un espace clos sans ventilation est hors de question. Les filtres doivent être remplacés à temps utile pour que leur perte de charge reste faible. Les installations de CVC, y compris les systèmes de récupération intégrés, doivent être maintenues en fonctionnement continu.

## 2. Les filtres à air

Le coronavirus a une taille de 0,06 à 0,14  $\mu\text{m}$

Quelle taille de particules est retenue par les filtres classiques (ePM1) ?

	Parties 1 $\mu\text{m}$	Parties 0,4 $\mu\text{m}$
F7	50%	35%
F9	>80%	70%

A première vue, ces filtres n'ont pas la possibilité d'absorber les virus. Mais le virus s'attache dans la plupart des cas à des aérosols ou poussières de taille de 0,3 à 1  $\mu\text{m}$  qui eux par contre sont captés par ces filtres.

Par le principe de diffusion ces virus s'accrochent aux fibres des filtres ePM1 (les filtres de la classe M5 et d'une classe inférieure n'ont pas cette caractéristique) et sont absorbés de cette façon.

Par conséquent ces filtres ePM1 (les F9 encore plus que les F7) offrent une protection raisonnable contre une petite concentration de virus dans l'air neuf. L'utilisation d'un filtre F7 suivi d'un filtre F9, est bien sûr une meilleure solution.

Remarque: Il est recommandé d'utiliser pour l'extraction un filtre de classe F7 et non M5 (ePM2,5).

## 2. Les filtres à air

Sur les prochains slides, vous trouverez de plus amples informations sur la dernière norme de filtration ISO 16890.

Afin d'obtenir une exigence moyenne d'hygiène de classe SUP 2 pour des conditions extérieures ODA 2 et ODA 3, qui sont généralement applicables en Belgique/au Grand-Duché, il est nécessaire de filtrer 70 à 80% des poussières ePM1 de l'air.

Afin d'atteindre ce rendement, il est préférable d'utiliser deux étages de filtration. Nous conseillons de mettre un premier filtre ePM1 50% (F7) en début et un second filtre ePM1 80% (F9) en fin de centrale de traitement d'air.

De cette façon, nous respectons les classes SUP2 à l'ODA 3 et nous constituons une protection supplémentaire contre le COVID 19.

## 2. Les filtres à air

**Connaissez-vous l'importance de l'air ? Même un enfant peut répondre à cette question, l'air contient l'oxygène indispensable à toute forme de vie.**

La proportion d'oxygène dans l'air ne représente cependant qu'environ 21 %. À côté de la proportion principale constituée d'azote (env. 78 %) et de parts plus petites d'autres gaz (nobles) et d'oxydes de carbone, l'air contient une partie limitée mais néanmoins non négligeable de substances solides. Parmi celles-ci se trouvent les virus et bactéries dont l'air est le canal de propagation de prédilection. Tous ces éléments peuvent être nocifs pour l'organisme. Ce n'est pas surtout la nature de ces substances - issues d'une source organique ou inorganique - mais bien la quantité, et pour les particules en suspension, en particulier leur taille, qui influencent le risque de préjudice pour notre organisme.

Au vu des développements actuels de la recherche en matière de santé et des nombreuses études réalisées, la corrélation étroite entre la qualité de l'air et notre santé est avérée.



Les poussières fines sont composées d'un mélange complexe de particules solides et fluides, de matières organiques et inorganiques qui sont en suspension dans l'air. Les composants des poussières fines sont par exemple du sulfate, du nitrate, de l'ammoniac, du chlorure de sodium, du carbone, de la poussière minérale et de l'eau. Les effets des poussières fines sur la santé humaine ont été abondamment étudiés dans le passé. Résultat: les poussières fines représentent un facteur de risque sérieux pour la santé et un facteur de déclenchement pour:

- les allergies et l'asthme
- le cancer des poumons
- les maladies cardiovasculaires
- les maladies respiratoires obstructives chroniques

## 2. Les filtres à air

Alors il faut plutôt poser la question de ce que représente le "bon" air! Réponse: une part plus élevée d'oxygène, une concentration limitée en CO<sub>2</sub> et la minimalisation renforcée de substances résiduelles nocives. Dès lors, il était temps, après trois décennies de l'ancienne norme de filtration EN 779, de la remanier de manière fondamentale.

Les études en matière de la santé révèlent les effets des différentes tailles de particules sur les organismes vivants. Les particules les plus fines pénètrent le plus profondément dans l'organisme et provoquent des lésions.

Poussière grossière ≥ 10 µm	Particules ≤ 10 µm	Particules ≤ 2,5 µm	Particules ≤ 1 µm
Atteint les voies respiratoires et pénètre dans le mucus; peut générer des irritations.	Peuvent atteindre les bronchioles et risquent de réduire la capacité pulmonaire.	Peuvent pénétrer dans les bronchioles, réduire la capacité pulmonaire et provoquer des problèmes cutanés et oculaires.	Sont de petite taille et dangereuses. Peuvent pénétrer dans le circuit sanguin et provoquer des cancers, des maladies cardiovasculaires ou la démence.

La nouvelle norme internationale de filtration ISO 16890 introduit une classification des filtres selon de nouveaux groupes de filtres ainsi que des méthodes de test plus proches de la réalité, qui facilite le choix de l'utilisateur pour l'efficacité de filtration en rapport avec son environnement. Le nouveau système limite la classification des filtres à seulement 4 groupes par rapport à la norme existante. Le critère de base est la taille des particules à filtrer. L'utilisateur détermine avec plus de facilité la configuration de filtration qui correspond le mieux à ses besoins dans la pratique en ce qui concerne le rendement de filtration et l'efficacité énergétique.

La classification distingue trois groupes de filtres fins: ePM<sub>10</sub>, ePM<sub>2,5</sub> et ePM<sub>1</sub>, ainsi qu'un groupe de filtres grossiers „ISO coarse“. Dans cette structure, le groupe de filtres ePM<sub>1</sub> représente l'efficacité de filtration la plus élevée.

Puisqu'il ne reste que quatre groupes de filtres (au lieu de 9 classes de filtres auparavant), le pourcentage prescrit pour le rendement de filtration est déterminant. Un filtre doit capturer au moins 50 % des particules indiquées (PM) pour être attribué à l'un des quatre groupes de filtres. Les filtres grossiers – et donc la nouvelle classe „ISO coarse“ – sont les filtres dont le rendement de filtration est inférieur à 50 % pour les ePM<sub>10</sub> (soit les particules de plus de 10 µm).



## 2. Les filtres à air

La taille des particules à filtrer et le degré de séparation constituent la base de la nouvelle classification selon ISO 16890.

Groupe de filtres selon ISO	Efficacité %
ISO ePM1	$ePM_1 \geq 50 \%$
ISO ePM2.5	$ePM_{2.5} \geq 50 \%$
ISO ePM10	$ePM_{10} \geq 50 \%$
ISO coarse	$ePM_{10} < 50 \%$

Les valeurs moyennes annuelles limites recommandées pour la sélection de classes de filtres selon l'OMS:

- Moyenne annuelle pour  $PM_{2.5} < 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Moyenne annuelle pour  $PM_{10} < 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Actuellement, il n'existe aucune recommandation pour  $PM_1$



Les recommandations pour les valeurs seuils généralement acceptées en matière de concentration de particules dans l'air ont été publiées par l'organisation mondiale de la santé (OMS) (2005). Ces valeurs limites portent sur la concentration la plus basse possible en particules (particulate matter, PM) vu qu'il n'existe pas de seuil sous lequel aucune nuisance pour la santé ne peut être constatée. Vu la difficulté d'estimer au préalable l'émission de particules dans un environnement intérieur pour la sélection des filtres, les recommandations EUROVENT (basées sur la norme EN 16798-3) définissent trois catégories pour l'air extérieur et cinq pour l'air soufflé.

### ODA 1

Air propre, air extérieur, rarement ou temporairement empoussiéré. Suivant les lignes directrices (2005) de l'organisation mondiale de la santé (OMS), les moyennes annuelles se situent pour  $PM_{2.5}$  à  $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et pour  $PM_{10}$  à  $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### ODA2

Air chargé, air neuf avec concentration élevée de particules. Ceci est d'application lorsque les moyennes annuelles selon les directives de l'OMS sont dépassées selon un facteur jusqu'à 1,5, soit  $PM_{2.5} \leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $PM_{10} \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 2. Les filtres à air



### ODA3

Air hautement chargé, air neuf avec concentration très élevée de particules. Les directives de l'OMS pour les moyennes annuelles sont dépassées dans un rapport supérieur à 1,5. Les valeurs d'application sont  $PM_{2,5} > 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $PM_{10} 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

ODA (Outdoor Air) et SUP (Supply Air) figurent pour les abréviations respectives de la qualité de l'air extérieur et de l'air soufflé.

#### Effacité de filtration minimale recommandée ePMx selon la catégorie ODA et la catégorie SUP:

	$PM_{2,5}$	$PM_{10}$	Zones avec exigences hygiéniques élevées	Zones avec exigences hygiéniques moyennes	Zones avec exigences hygiéniques basiques	Zones sans exigences hygiéniques.	Zones de production des industries lourdes
			SUP1 (ePM <sub>1</sub> )	SUP2 (ePM <sub>1</sub> )	SUP3 (ePM <sub>2,5</sub> )	SUP4 (ePM <sub>10</sub> )	SUP5 (ePM <sub>10</sub> )
ODA1	≤ 10	≤ 20	60 %	50 %	60 %	60 %	50 %
ODA2	≤ 15	≤ 30	80 %	70 %	70 %	80 %	60 %
ODA3	> 15	> 30	90 %	80 %	80 %	90 %	80 %

Valeurs en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Il s'agit ici des zones avec occupation humaine permanente, telles que les crèches, les bureaux, les hôtels, les immeubles à appartements, les salles de séminaire, les halls de foires, les salles de conférences, les théâtres, les cinémas et les salles de concert.

Il s'agit ici des zones à occupation humaine temporaire, telles que les centres commerciaux, les sanitaires, les locaux de serveurs ou de copieurs.

Il s'agit ici des zones à occupation humaine brève telle que les toilettes, les entrepôts et les cages d'escalier.

Il s'agit ici des zones à occupation humaine sporadique, telles que les parking, les centres informatiques ou les déchetteries.

## 2. Les filtres à air

Pour les installations fonctionnant avec de l'air de recirculation ou lorsque les ventilateurs sont mal configurés, ces filtres F7 et F9 n'offrent pas une protection suffisante. Dans ces cas, des lampes UV ou des filtres HEPA peuvent être utilisés.

Sur les slides, vous trouverez plus d'informations sur ces lampes UV qui peuvent être installées dans des centrales de traitement d'air existantes (en fonction de la vitesse de l'air) ainsi que dans des nouvelles unités.

## 2. Les filtres à air

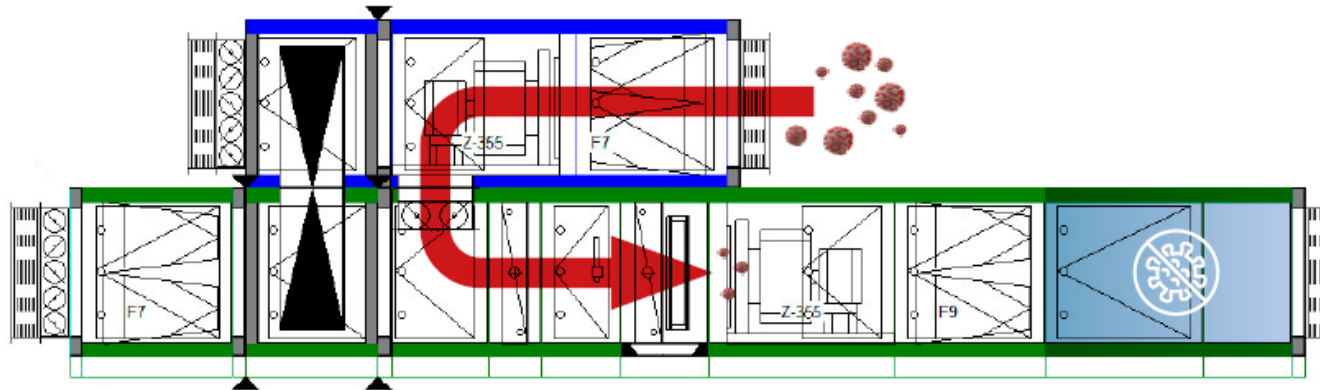
Caractéristiques d'une section UVc avec des lampes UV:

- Peuvent tuer plus de 90% des virus et des bactéries
- Les lampes sont faites de verre de quartz spécial et ont un rayonnement de 254 nanomètres qui ne produit que de la lumière UV et pas d'ozone.
- La lumière UV attaque les acides nucléiques (par exemple l'ADN) des virus et des bactéries, les rendant ainsi totalement inoffensifs => de cette façon, l'air est complètement désinfecté de manière écologique.
- La durée de vie de ces lampes est de 12 000 à 16 000 heures, soit 2 ans avec une utilisation 24 heures sur 24, 7j/7j.
- De préférence, la section UVc est installée comme dernier composant dans la centrale d'air ; si elle n'est pas installée comme dernier composant, 2 pièges de lumière sont nécessaires pour protéger les éléments dans la centrale et pour la sécurité du personnel d'entretien
- La vitesse de l'air doit être au maximum de 4 m/s et de préférence < 1,8 m/s.
- Température de fonctionnement de préférence > 10°C ; pour des températures plus basses, des lampes UV avec manchon en quartz sont disponibles.

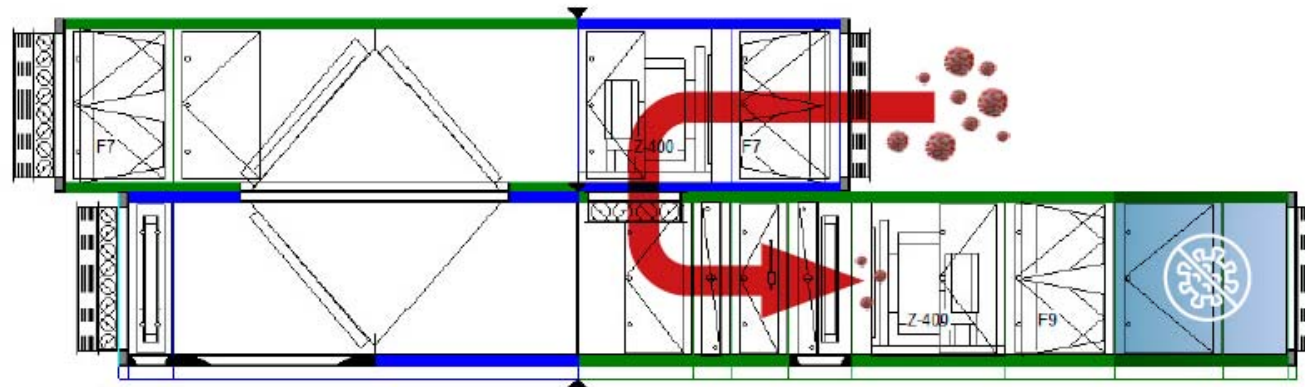
## 2. Les filtres à air

- Les éléments de sécurité suivant sont fournis en standard avec notre section Uvc
  - \* Hublot résistant à l'UVC
  - \* Contact de porte qui éteint automatiquement les lumières lorsque la porte est ouverte
  - \* Piège de lumière empêchant la dégradation des composants internes
- La section Uvc est entièrement câblée pour une installation facile et rapide
- La section Uvc peut également être intégrée dans les gaines
- Pour avoir une installation Uvc efficace, les parois de la centrale doivent être suffisamment réfléchissantes (> 30%) ; pour cela, les panneaux intérieur du caisson doivent être fait en acier galvanisé ou en acier inoxydable, le revêtement peint n'est pas approprié.
- Un filtre F9 est nécessaire pour empêcher les virus de se cacher derrière des particules de poussière et d'être irradiés.

## 2. Les filtres à air



CTA avec roue de récupération et recirculation



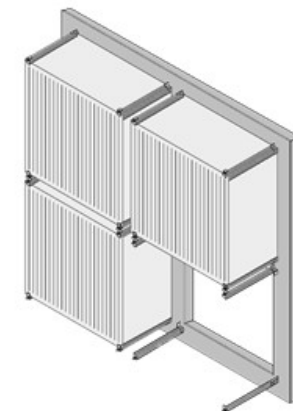
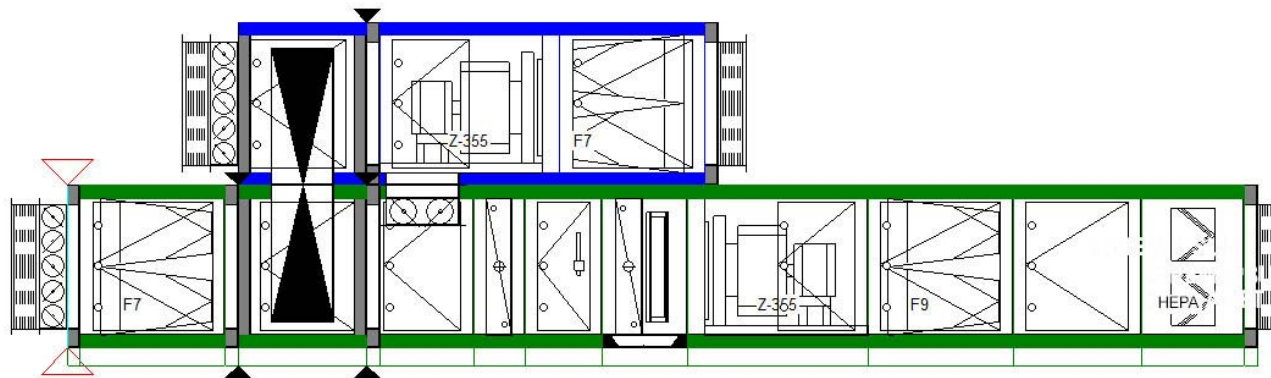
CTA avec échangeur à plaques et recirculation

## 2. Les filtres à air

- Pour les centrales de traitement d'air travaillant avec de l'air recyclé, des filtres HEPA peuvent également être placés à la fin des centrales. Afin d'éviter un encrassement rapide, ces filtres HEPA doivent être précédés de filtres F9 (également placés après le ventilateur).

Les filtres HEPA provoquent une chute de pression considérable (250 à 300 Pa en état pur et 500 à 700 Pa à l'état propre), ce qui signifie également une consommation électrique plus importante.

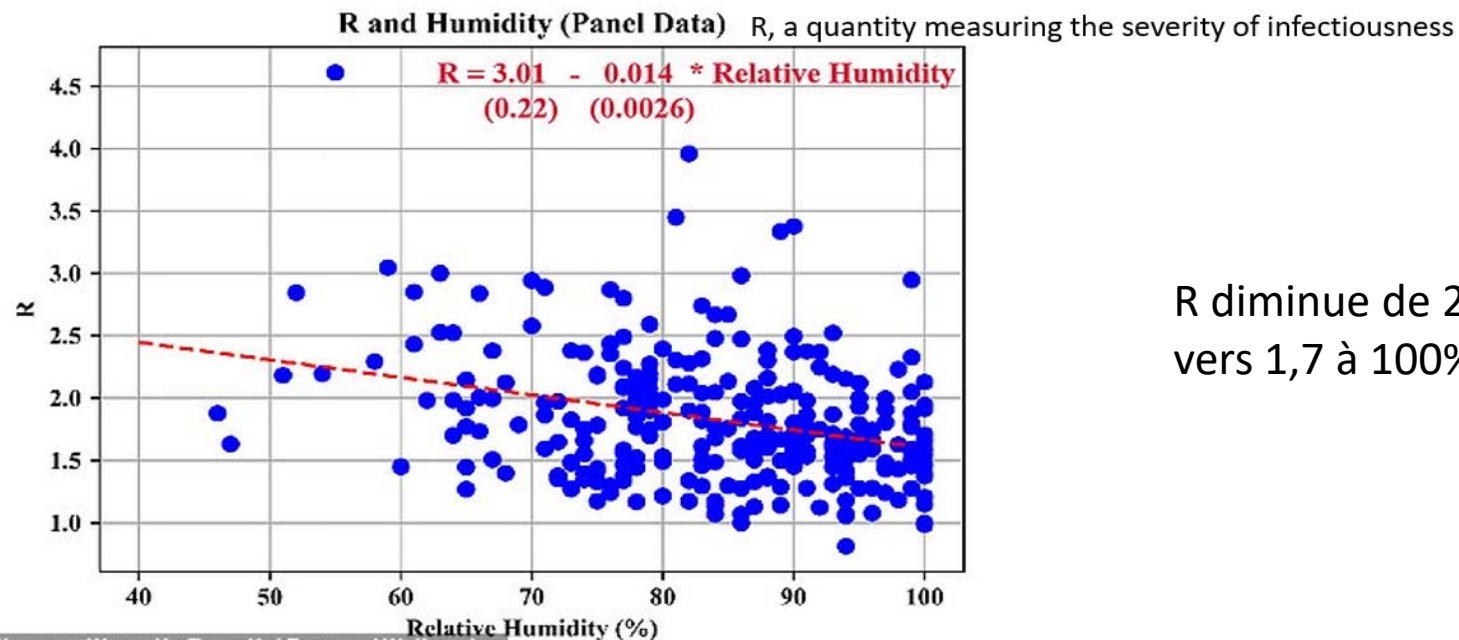
L'installation de filtres HEPA sera moins coûteuse que celle de lampes Uvc, mais d'un autre côté, ils nécessiteront une plus grande consommation électrique du moteur du ventilateur.



### 3. L'humidité relative et la température ambiante

Selon REHVA, l'humidité relative et la température ambiante ont peu d'importance pour la propagation du coronavirus, mais des chercheurs Chinois ont prouvé le contraire et ont publié les graphes repris ci-dessous.

Le chiffre de reproduction R du virus (nombre de personne qu'un individu contaminé peut infecter) diminue lors de l'augmentation de l'humidité relative et de la température.

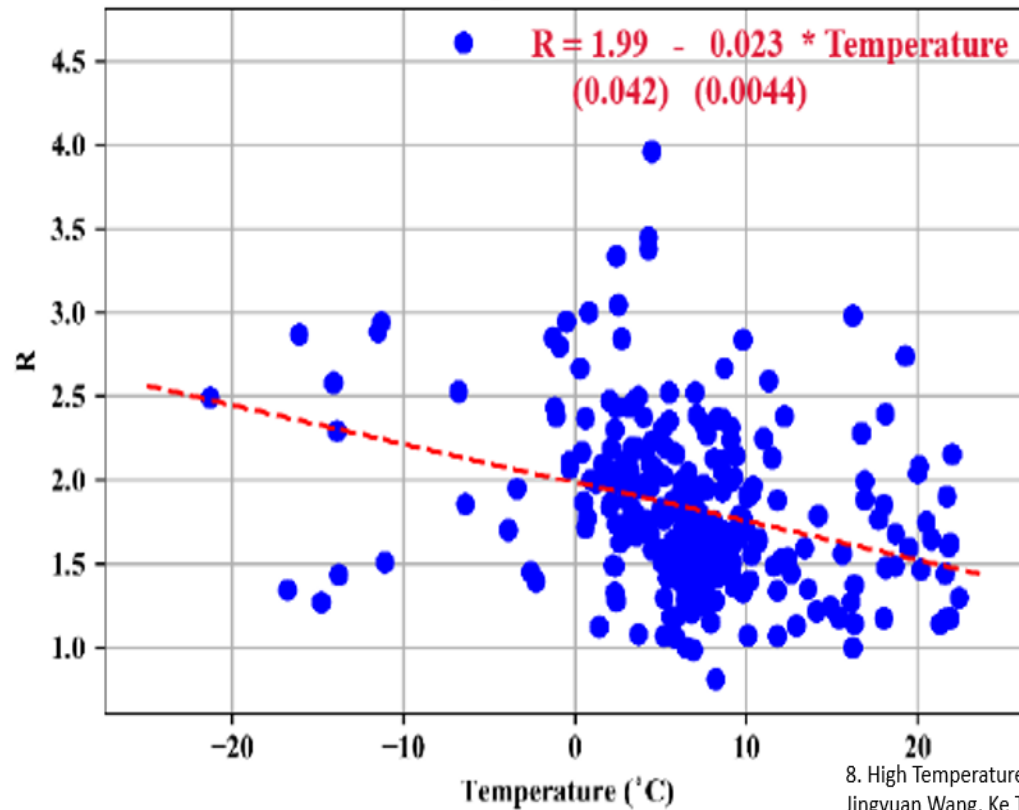


R diminue de 2,5 à 40% H.R.  
vers 1,7 à 100% H.R.



### 3. L'humidité relative et la température ambiante

**R and Temperature (Panel Data)** R, a quantity measuring the severity of infectiousness



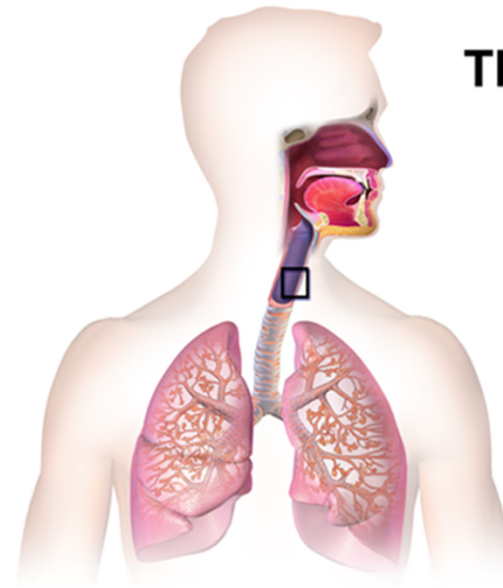
R diminue de 2,5 à -20°C vers 1,5 à 20°C

8. High Temperature and High Humidity Reduce the Transmission of COVID-19  
[Jingyuan Wang](#), [Ke Tang](#), [Kai Feng](#) and [Weifeng Lv](#). March 9, 2020

### 3. L'humidité relative et la température ambiante

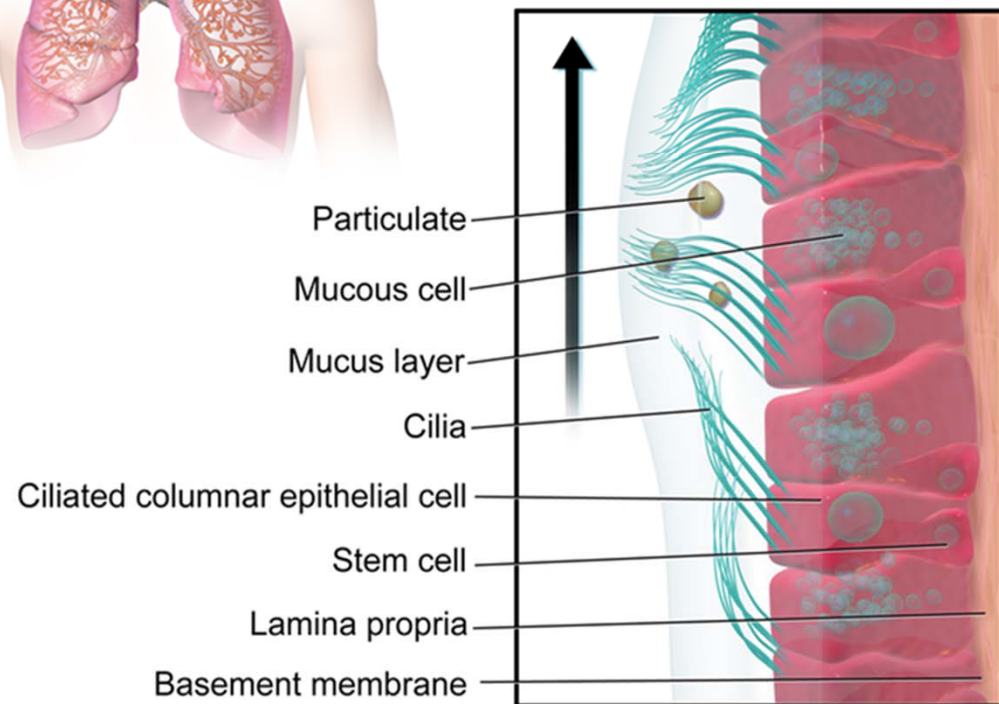
Un autre aspect important est le système immunitaire primaire (le larynx, la cavité nasale, la première partie de la trachée) de notre système respiratoire.

Pour des humidités relatives entre 40 et 60% notre membrane muqueuse capte mieux les virus afin qu'ils ne puissent pas arriver dans nos poumons. Il est donc recommandé de garder l'humidité relative dans les espaces au-dessus de 40%.



#### The Respiratory Epithelium

*Movement of mucus to the pharynx*



## 4. Choix du système de récupération

a) Pour des applications critiques (salles opératoires, salles blanches, labos etc.) :  
uniquement le système de récupération à batteries à eau glycolée  
= 0 % de contamination croisée

2 possibilités :

1) Système à eau glycolée standard:

Ce système comprend un échangeur côté air neuf et un échangeur côté air extrait et entre ces éléments est prévu un circuit hydraulique comprenant la pompe, une régulation mais également un dispositif de remplissage, un manomètre, une vanne de sécurité et une vase d'expansion.

Au travers d'un mélange d'eau et de glycol (70%/30%), la chaleur est transférée de l'air extrait vers l'air neuf.

Afin d'être conforme à l'ErP, les batteries doivent avoir 14 ou 16 rangs. Pour rappel, le rendement ErP minimum suivant la EN308 est 68%.

## 4. Choix du système de récupération

a) Pour des applications critiques (salles opératoires, salles blanches, labos etc.) :

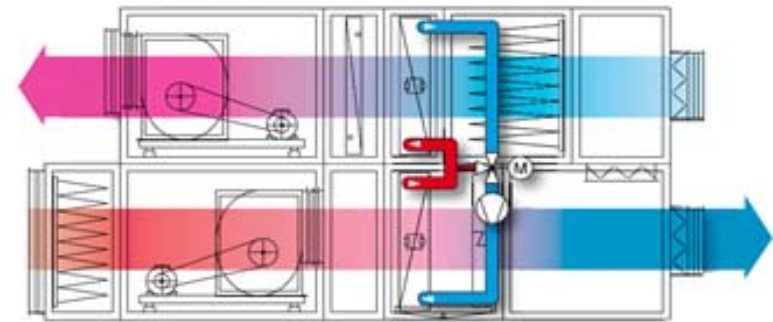
uniquement le système de récupération à batteries à eau glycolée

= 0 % de contamination croisée

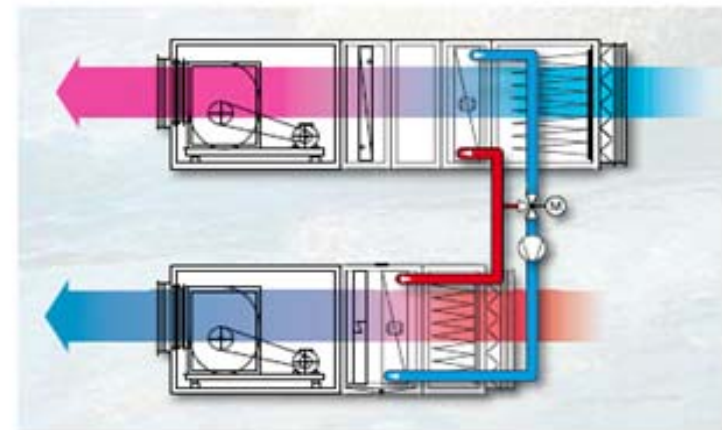
2 possibilités:

1) Système à eau glycolée standard:

Système de récupération à eau glycolée dans 2 centrales séparées.  
Une bonne isolation des tuyauteries est nécessaire.



Système de récupération à eau glycolée dans une centrale combinée



## 4. Choix du système de récupération

a) Pour des applications critiques (salles opératoires, salles blanches, labos etc.) :  
uniquement le système de récupération à batteries à eau glycolée = 0 % de contamination croisée

2 possibilités:

2) Système à eau glycolée MultiFlow:

Le système MultiFlow peut également être appliqué pour obtenir un rendement de 68% suivant l'ErP. Dans ce cas il faut également prévoir 14 ou 16 rangs.

Mais ce système a été développé pour fournir des rendements supérieurs qui peuvent aller jusque 80%. Ce système utilise des batteries avec un nombre de rangs plus élevé (par exemple : 24 rangs).

Comme ce type de batterie ne peut pas être nettoyé, le système est divisé en 2 parties.

Ces batteries de récupération peuvent également être utilisées pour chauffer et refroidir l'air par l'insertion dans le circuit hydraulique d'échangeurs à plaques alimentés côté secondaire en eau chaude ou froide. Il est même possible de cette façon de supprimer les batteries chaudes et froides du groupes de traitement d'air. De plus, il est possible d'utiliser le refroidissement adiabatique en été par humidification de l'air extrait.

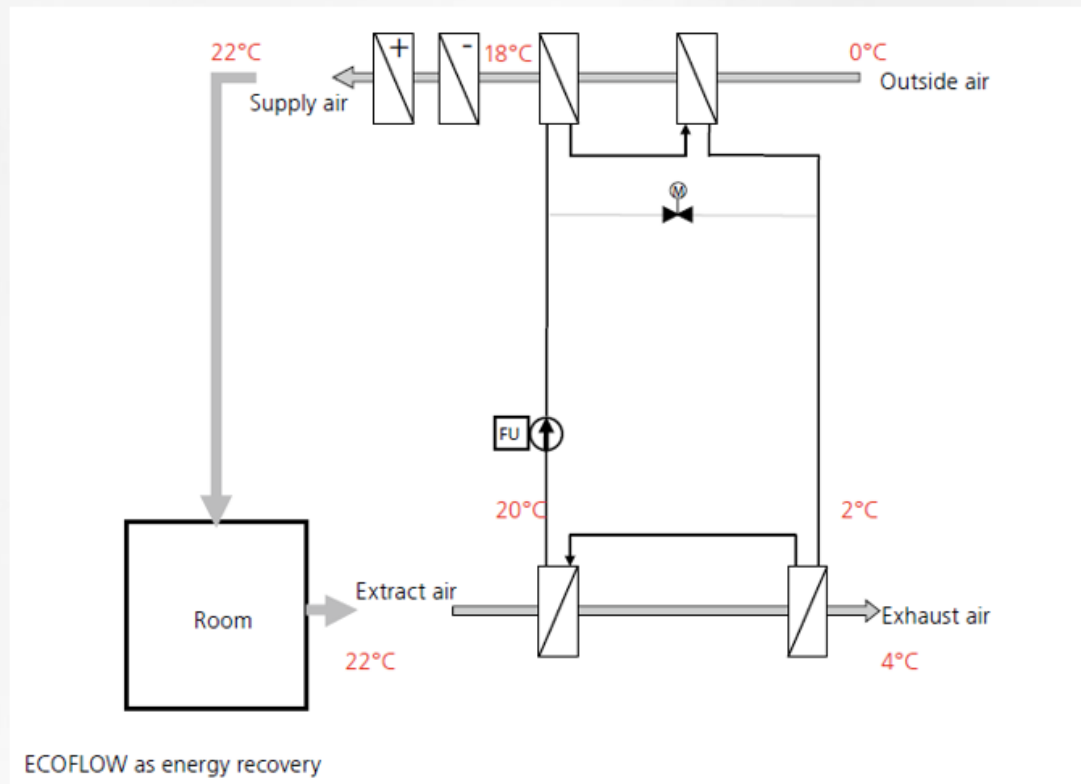
Le système complet : pompes, vannes de régulation, vannes de fermeture, échangeurs à plaques et l'armoire de régulation est disponible chez FläktGroup.

## 4. Choix du système de récupération

2 possibilités :

2) Système à eau glycolée MultiFlow:

“ SYSTÈME MULTIFLOW “batteries doubles à eau glycolée”



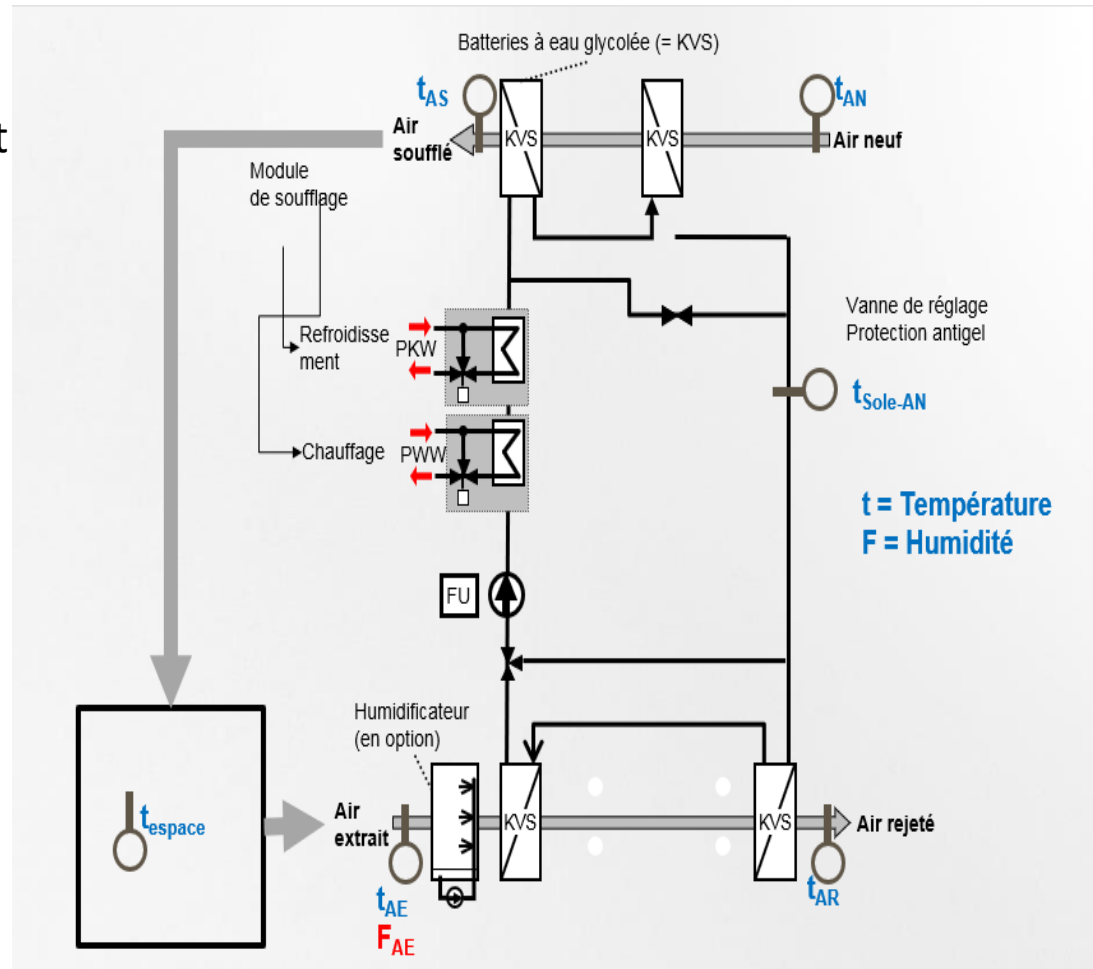
### Caractéristiques:

- 0% contamination croisée
- L'air soufflé et l'air extrait ne doivent pas être proche.
- Régulation de la température facile à l'aide d'une vanne 2 voies et une pompe avec variateur de fréquence.
- Uniquement récupération de chaleur sensible.
- Solution relativement cher pour des petites installations.

## 4. Choix du système de récupération

2 possibilités :

- 2) Système à eau glycolée MultiFlow avec échangeurs à plaques pour le refroidissement, le chauffage et le refroidissement adiabatique côté l'extraction.



## 4. Choix du système de récupération

b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir les échangeurs à plaques et les roues de récupération (selon le REHVA les 2 systèmes ont une fuite de l'ordre de 1 à 2% (voir [www.rehva.eu](http://www.rehva.eu))).

Il est important de positionner les ventilateurs dans les centrales de traitement d'air de sorte que la fuite dans le récupérateur soit transférée de l'air neuf vers l'air extrait et non l'inverse.

Il est possible de monter le récupérateur de la façon suivante:

### Case 1. Both fans after the rotor in the air flow (Both suction fans)

This configuration is the most recommended to minimize internal leakages. The pressure differences between air flow around rotor is minimized.

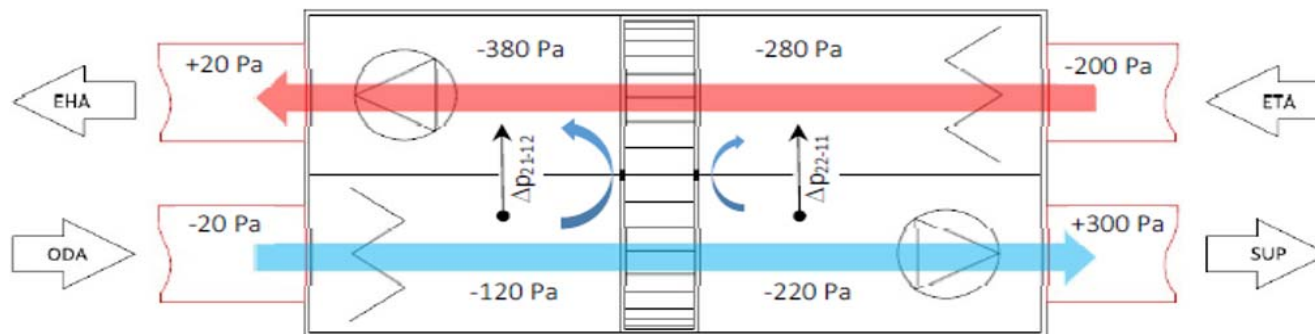


Figure 10. Ideal fan positions, the fans are placed after the rotor in respectively air stream



## 4. Choix du système de récupération

b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir les échangeurs à plaques et les roues de récupération (selon le REHVA les 2 systèmes ont une fuite de l'ordre de 1 à 2% (voir [www.rehva.eu](http://www.rehva.eu))).

Il est important de positionner les ventilateurs dans les centrales de traitement d'air de sorte que la fuite dans le récupérateur soit transférée de l'air neuf vers l'air extrait et non l'inverse.

Il est possible de monter le récupérateur de la façon suivante:

### Case 2 Exhaust fan before the rotor and supply after the rotor

Ventilation systems with recirculation or when the customer requirements and market tradition is tending to price driven solutions this configuration is common.

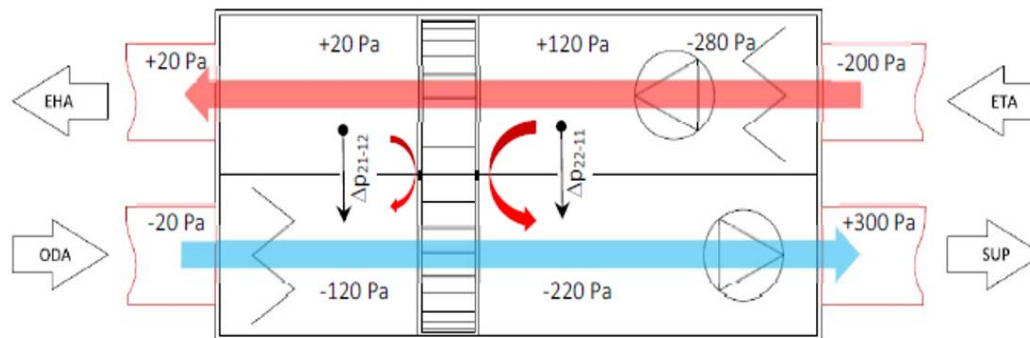


Figure 11. Both fans on the building side

Source: Air leakages in Air Handling Units. Guidelines for limiting internal air leakage and correcting performance. First Edition Published on 20 January 2020 by Eurovent, 80 Bd. A. Reyers Ln, 1030 Brussels, Belgium

Cette conception est courante pour des centrales de traitement d'air avec de l'air mélangé, mais elle provoque des fuites d'air entre le soufflage et l'extraction, ce qui est absolument à éviter.

## 4. Choix du système de récupération

b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir les échangeurs à plaques et les roues de récupération (selon le REHVA les 2 systèmes ont une fuite de l'ordre de 1 à 2% (voir [www.rehva.eu](http://www.rehva.eu))).

Il est important de positionner les ventilateurs dans les centrales de traitement d'air de sorte que la fuite dans le récupérateur soit transférée de l'air neuf vers l'air extrait et non l'inverse.

Il est possible de monter le récupérateur de la façon suivante:

### Case 3. Both fans on the outdoor side (Pressure Supply Fan – Suction Exhaust Fan)

It is assumed that when placing the supply air fan before rotor one could avoid exhaust air leakages to supply air, hygienic design requirement. This is surely correct, but with a cost of very high supply air leakage to exhaust air, i.e. very high OACF values.

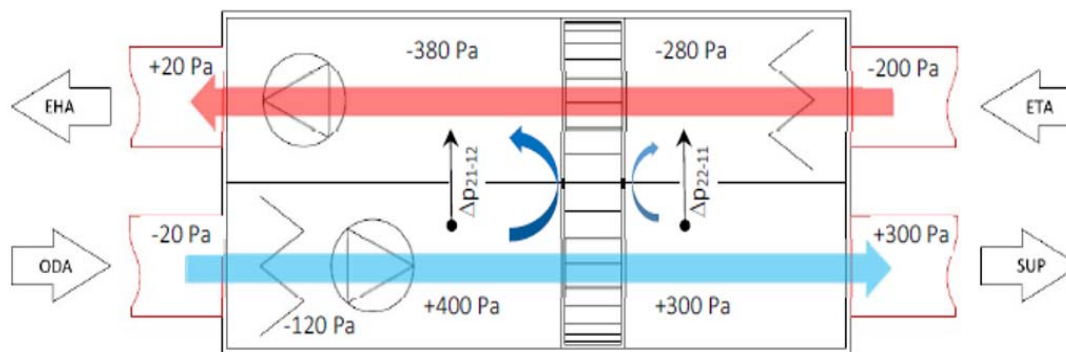


Figure 12. Both fans on the outdoor side

## 4. Choix du système de récupération

b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir les échangeurs à plaques et les roues de récupération (selon le REHVA les 2 systèmes ont une fuite de l'ordre de 1 à 2% (voir [www.rehva.eu](http://www.rehva.eu))).

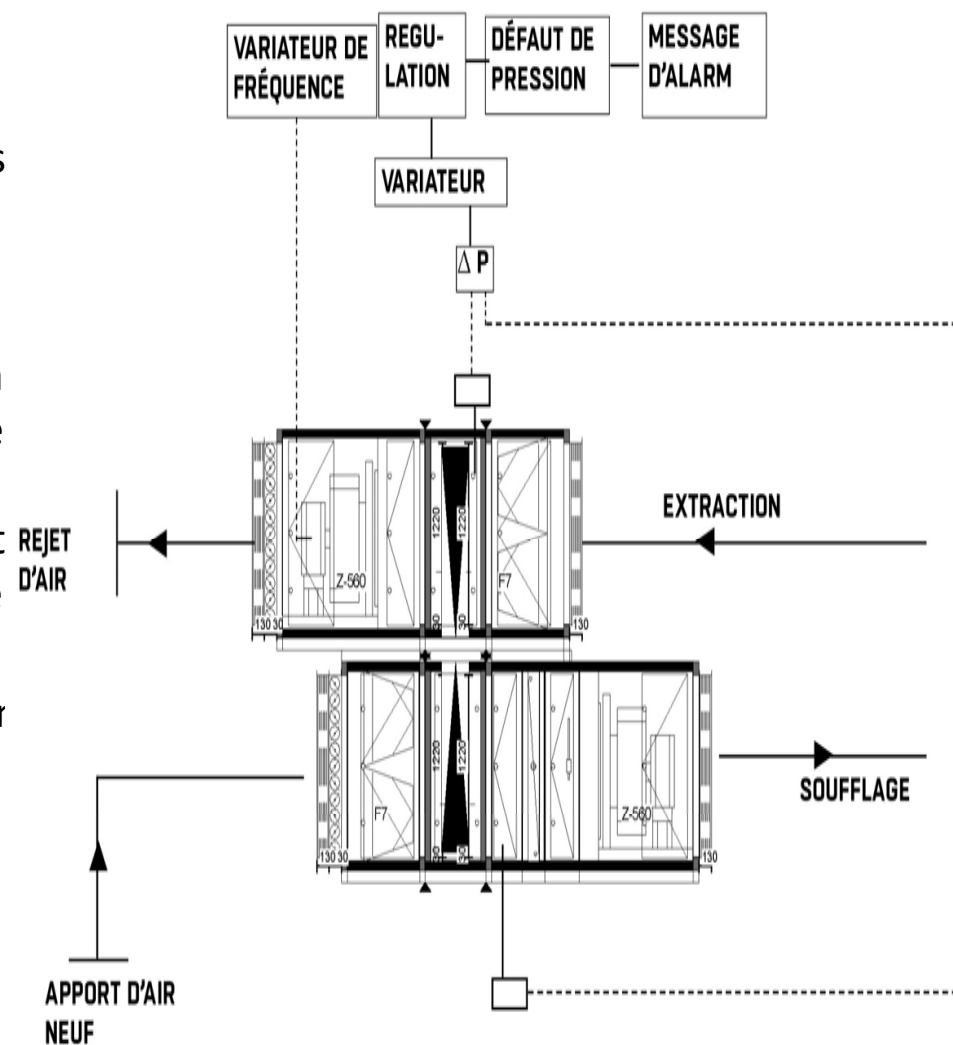
La première configuration est celle qui est recommandée notamment par Eurovent. Dans le cas d'une roue de récupération ou d'un échangeur à plaques, il faudrait prévoir une mesure de pression côté pression et côté extraction. Si le rapport de pression va dans la mauvaise direction, la régulation doit intervenir.

Avec un échangeur à plaques, il est possible d'ouvrir le bypass coté air neuf (attention en hiver : risque de gel) afin de diminuer la perte de charge côté air soufflé. Mais dans ce cas, le récupérateur ne fonctionne plus et la batterie chaude doit fournir toute la puissance.

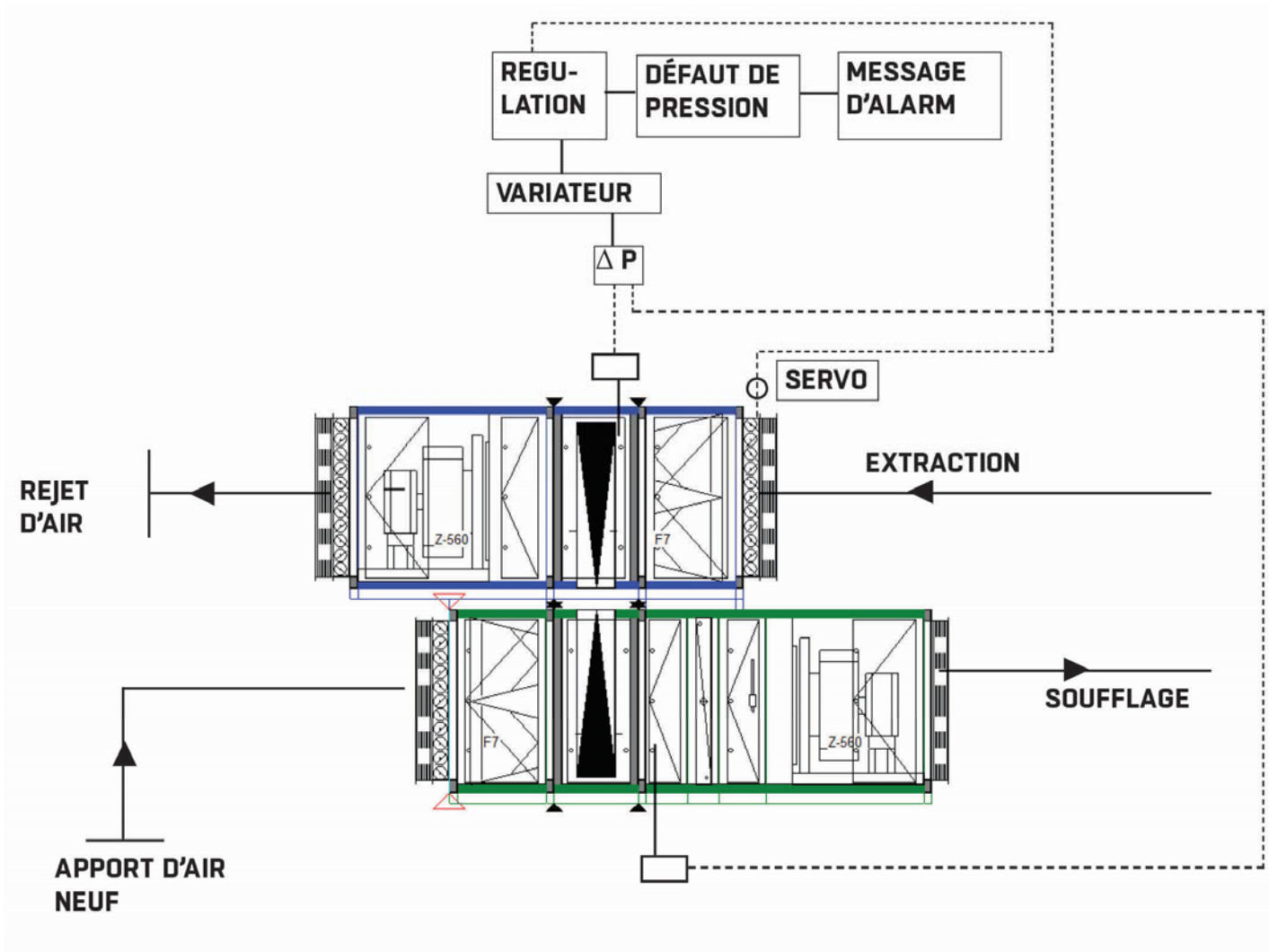
## 4. Choix du système de récupération

Les pressostats sont installés à l'endroit où la dépression est la plus faible du côté de l'extraction (après le filtre, devant la roue) et la plus forte du côté de la pulsion (après la roue). La pression différentielle est mesurée et un signal est envoyé à la régulation par l'intermédiaire d'un variateur. Cette régulation est prioritaire par rapport à la régulation normale (CO<sub>2</sub>, boîtes VAV, etc.). Si le rapport de pression devait s'inverser, la vitesse du ventilateur d'extraction est augmentée ou un clapet sur l'entrée de la centrale d'extraction est refermé jusqu'à ce que le rapport de pression entre la pulsion et l'extraction soit de nouveau en ordre.

Cet état est maintenu et doit être réinitialisé (bien entendu, la cause du problème doit être trouvée et résolue). Il y aura également un message d'erreur si la centrale de traitement d'air fonctionne dans ce mode.



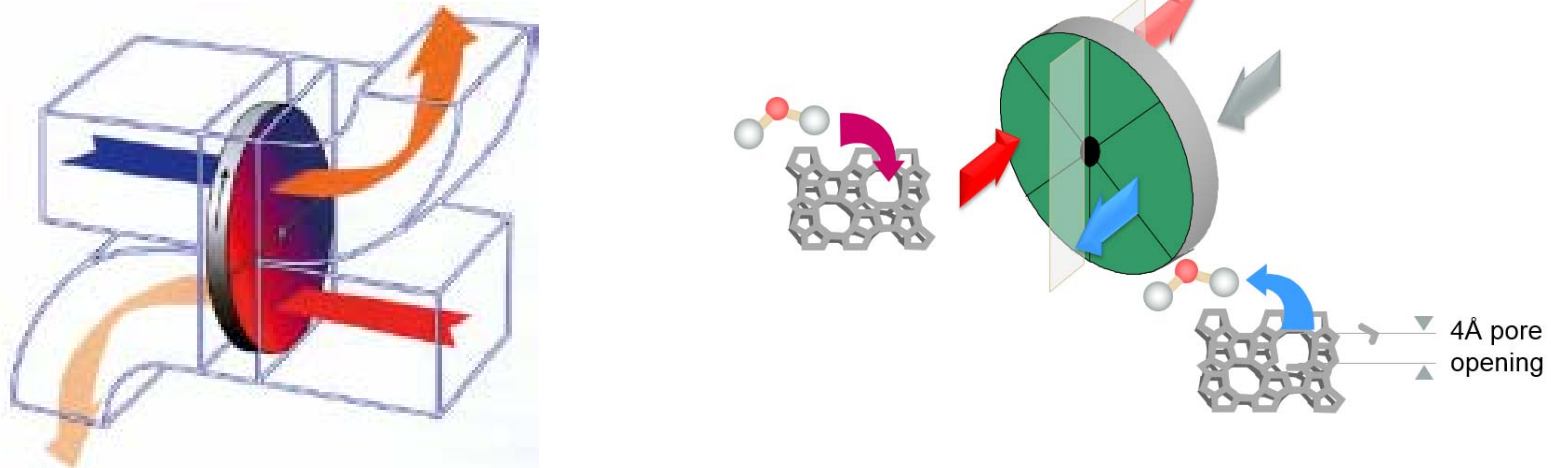
## 4. Choix du système de récupération (sans variateur de fréquence)



## 4. Choix du système de récupération

b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir les échangeurs à plaques et les roues de récupération.

Comment fonctionne une roue à adsorption?



En hiver la vapeur d'eau s'attache au revêtement de la peinture zeolite (des pores d'une taille de 4 Ångström) côté air extrait et est transmise côté air neuf (par la différence de la pression de vapeur). L'air neuf est ainsi humidifié par l'air extrait. En été, il se passe l'inverse et donc l'air neuf est déshumidifié à l'aide de l'air sec intérieur.

Puisque les virus sont beaucoup plus grand que les pores de cette roue, celles-ci ne sont pas transférées mais rejetées vers l'extérieur. La taille du coronavirus est comprise entre 600 et 1400 Ångström!

## 4. Choix du système de récupération

b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir les échangeurs à plaques et les roues de récupération.

Comment fonctionne une roue à adsorption?

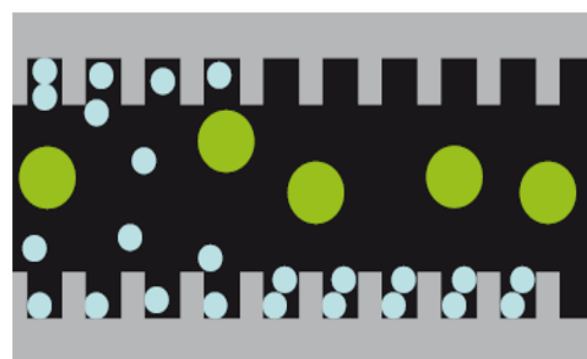
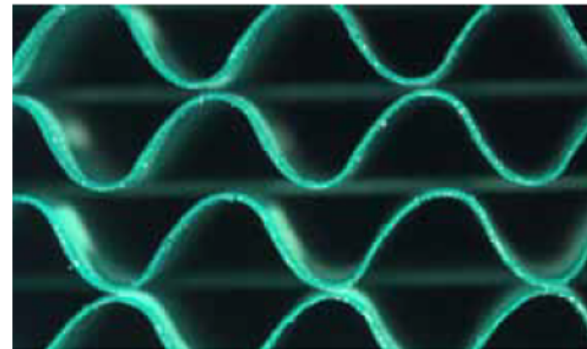
Uniquement la vapeur d'eau avec de taille de 2,65 Ångström est transférée (voir ci-dessous). Les particules plus grandes sont évacuées vers l'extérieur. Rem. : les odeurs de fumées de cigarettes sont transférées .

### Hygiene

A 4Å molecular sieve has the unique ability to limit adsorption to particles that are smaller than around 4 Angstrom.

Because water vapour has a kinetic diameter of 2.65 Angstrom it is strongly attracted to a 4Å transfer media.

Practically all substances that are regarded as contaminants in the air handling context are larger than 4 Angstrom, which means that they pass through the heat exchanger and are carried away with the exhaust air.

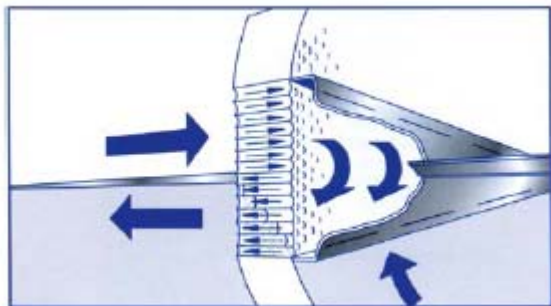
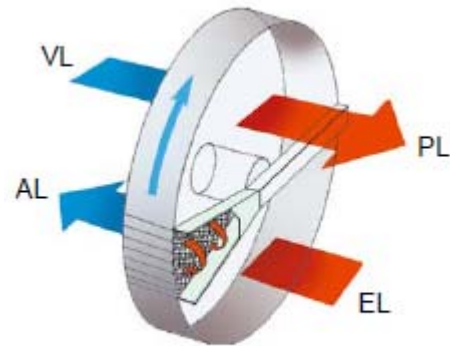


## 4. Choix du système de récupération

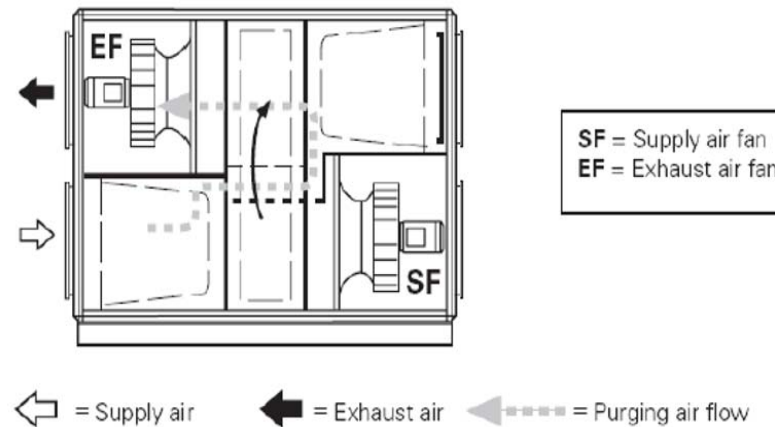
b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir des échangeurs à plaques et des roues de récupération.

Comment fonctionne une roue d'adsorption?

Les virus ne s'attachent pas à la surface d'échange mais sont écoulés vers l'extérieur via une zone de purge.



By using a purging sector and properly adjusting the pressure balance, no carry-over will occur in the installation. (SP 1993:03)





## 4. Choix du système de récupération

b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir les échangeurs à plaques et les roues de récupération.

Comment fonctionne une roue à adsorption?

Quand le ventilateur d'extraction se trouve à l'aspiration de la roue et les différences de pression entre l'air extrait et l'air neuf sont correctes, la zone de purge présente sur la roue effectuera un nettoyage supplémentaire.

Ainsi les impuretés sont enlevées de la roue côté extraction et rejetées vers l'extérieur.

Des études (comme l'exemple ci-dessous) prouvent que les roues n'ont qu'un transfert de 0,1% de matériaux biologiques si les différences de pression sont correctes.

Un filtre supplémentaire F9 ePM1 80% à la fin de la centrale offre une protection supplémentaire. En plus ce filtre est nécessaire afin d'obtenir la classe SUP1 à ODA3 (voir la nouvelle norme ISO16890 reprise ci-avant).



### ENERGY RECOVERY WHEEL<sup>1</sup>

BY William N. Shirey, Everett Hanel,  
and Henry Brown

National Cancer Institute  
Frederick Cancer Research Center  
Frederick, Maryland 21701

Recent emphasis on the conservation of energy led to the consideration of methods that recover the energy from air exhausted from buildings that require 100 percent air exchange. The energy recovery wheel was selected and installed in two buildings. Because there is a slight exchange of air across the wheel from the exhaust side to the intake side, the system was tested with an aerosol of T<sub>1</sub> E. Coli phage to evaluate the potential recirculation of biological materials within the system. The wheel, the illustration, the mode of operation, the method of testing, and the results of the test will be described. The energy recovery wheel which covers 70 to 90% of the energy (according to the manufacturer's literature), has a cross-over of less than 0.1% as determined by the biological tests.

## 4. Choix du système de récupération

b) Pour des applications non critiques : 2 possibilités à savoir les échangeurs à plaques et les roues de récupération

Les éléments mentionnés ci-dessus montrent donc que la roue à adsorption est une bonne solution pour les applications non critiques :

- La roue a le même niveau de sécurité que l'échangeur à plaques au niveau de la contamination virale
- Son encombrement est plus petit
- Elle offre un rendement de température très élevé pendant toute l'année (jusqu'à 80%), peu importe l'humidité relative dans l'ambiance
- Elle permet de récupérer jusqu'à 80% d'humidité en hiver et donc de réaliser une économie au niveau de l'énergie nécessaire pour l'humidification. Ceci est d'autant plus important qu'une humidité relative élevée est une bonne façon pour combattre le virus (évite la propagation et optimise le fonctionnement de notre système respiratoire)
- En été, l'air doit souvent être déshumidifié ( utilisation de poutres dynamiques ou de plafonds froids par exemple ) et donc cette roue se chargera de la déshumidification pour 70%, ce qui signifie une économie d'énergie pour le groupe frigorifique

Un échangeur à plaques ne dispose pas de ces caractéristiques.

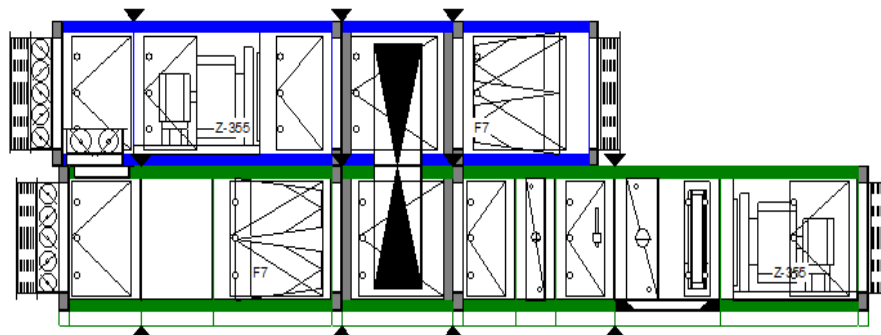
De plus il ne serait pas judicieux d'évoluer vers un système de type batteries à eau glycolée (qui ont un rendement inférieur, sont plus chers et ont une consommation électrique plus élevée) ou vers des échangeurs à plaques (qui ont une même fuite que les roues mais un rendement énergétique inférieur) puisque dans quelques mois un vaccin sera trouvé ce qui ramènera le virus dangereux du corona vers le virus de la grippe.

## 5. L'application d'un caisson de mélange

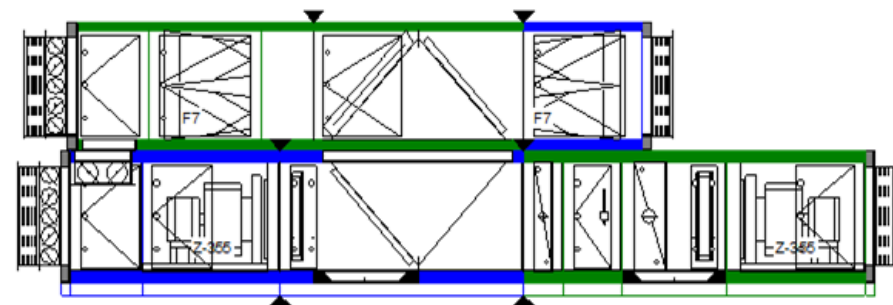
En période de corona il faut éviter l'utilisation d'un caisson de mélange.

Dans certaines circonstances il est utile de prévoir un caisson de mélange dans une centrale de traitement d'air afin de faciliter la mise en régime de l'installation.

L'installation fonctionne en air recyclé jusqu'à ce que les température et humidité dans les locaux soient atteintes et ensuite bascule en tout air neuf. Ceci permet de limiter la puissance de l'humidificateur. Pour un démarrage en douceur des pompes à chaleur, ce caisson de mélange peut être également très utile. Afin de garder les pressions dans le récupérateur (roue ou échangeur à plaques) à un niveau correct, il faudrait monter le ventilateur d'extraction et le caisson de mélange en aval de la roue de récupération.



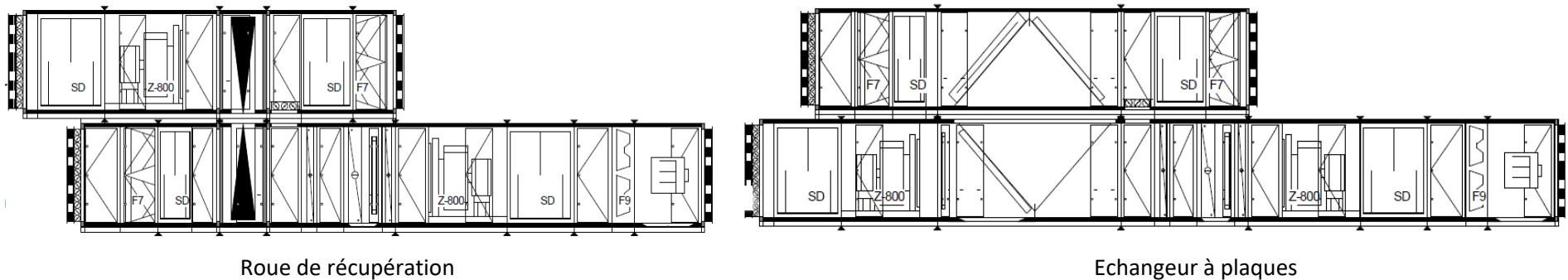
Roue de récupération



Echangeur à plaques

## 5. L'application d'un caisson de mélange

Les configurations suivantes sont également possibles, mais alors il faudrait arrêter le ventilateur d'extraction lors de la mise en régime. Le ventilateur de soufflage s'occupe dans ce cas de la recirculation complète. Après avoir mis les espaces au régime demandé, le clapet de recirculation se ferme et le ventilateur d'extraction démarre.



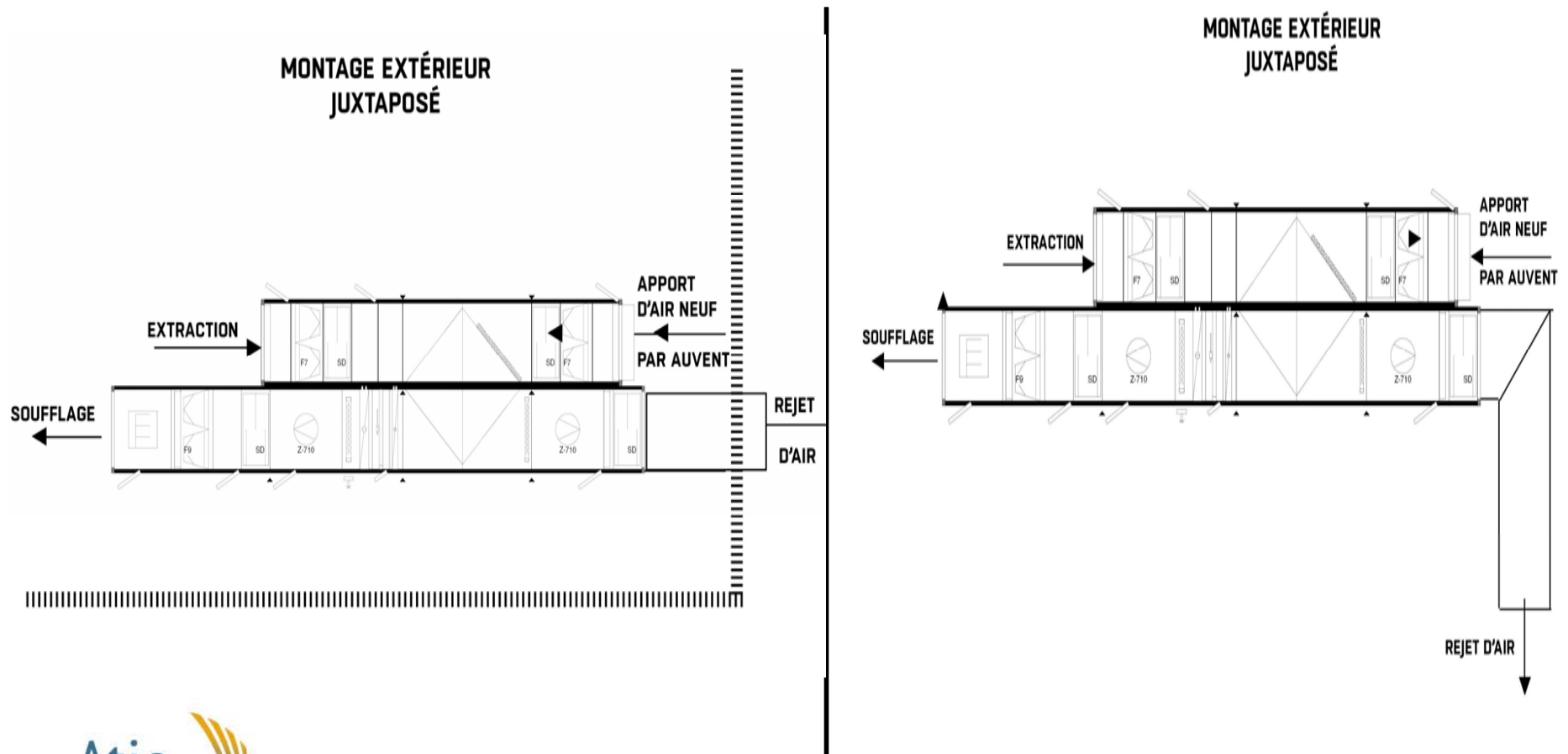
Le clapet de bypass doit être de type étanche à l'air.

Les exemples ci-dessus ne sont pas adaptés à un fonctionnement normal en air mélangé. Pour les centres commerciaux ou les installations "total air", il est souhaitable que ces installations soient équipées d'un système de reprise d'air, car nous n'avons généralement besoin que d'une fraction d'air frais à cet endroit par rapport au débit d'air total.

Dans les deux cas, il est conseillé d'installer un système UV ou un filtre HEPA. Dans les deux cas, il devrait également y avoir une filtre F9 avant la section UVc ou avant le filtre HEPA.

## 6. La position des auvents côté prise et rejet d'air

Il faut éviter la contamination de l'air neuf par l'air rejeté en positionnant le rejet d'air à une distance suffisante de la prise d'air neuf. Vous trouverez ci-dessous deux bons exemples.





Merci pour votre attention !

N'hésitez-pas à nous contacter

pour toute question.