

# MEMENTO TECHNIQUE POLYPOLES

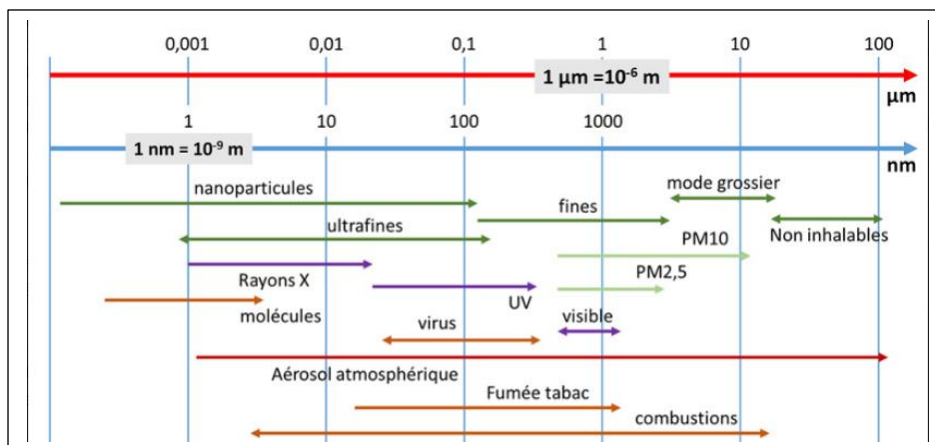
Au 21/04/2020

Ce memento technique a pour but de rassembler les informations disponibles sur l'utilisation des systèmes de climatisation et de rafraîchissement d'air utilisés en industrie et locaux tertiaires. Il s'appuie sur des recueils techniques disponibles et sur notre expérience du traitement de l'air.

**RAPPEL : Il est important de rappeler qu'à ce jour il n'existe pas, à notre connaissance d'étude reconnue, prouvant l'implication directe ou indirecte des systèmes de climatisation, en particulier les appareils de type « recyclage d'air » sur la transmission/propagation directe ou indirecte du virus Covid-19 dans des locaux équipés. Il n'existe pas non plus de texte de lois/décret/norme du gouvernement français, à notre connaissance, pour une contre-utilisation ou une limitation des systèmes de type climatisation dans les locaux sauf dans le domaine spécifique de la santé (voir document 2 en référence).**

## 1 -Préambule

Notre environnement atmosphérique est rempli d'éléments divers, appelés « aérosol », étant un mélange d'air et de fines particules solides ou liquides en suspension. Afin de rester dans l'air, il faut que leur vitesse de chute soit faible. On considère donc que les éléments de taille supérieure à 100 µm précipitent rapidement.



D'un point de vue épidémiologique, il faut distinguer :

- Les bactéries, qui sont des micro-organismes vivants et composés d'une cellule : Le corps humain en abrite des milliards et la majorité d'entre elles sont inoffensives, voire utiles à l'organisme. Celles qui sont pathogènes peuvent être combattues par un antibiotique.
- Les virus, qui contrairement aux bactéries sont des particules qui ont besoin de rentrer dans une cellule pour vivre, se développer et se multiplier. Les antibiotiques n'ont pas d'effet sur les virus et l'éradication fiable reste la prévention et la vaccination.

Les virus, et en particulier le COVID19, ont une taille de 0.1 à 0.15 µm. Ils se transmettent généralement par 4 voies de transmission :

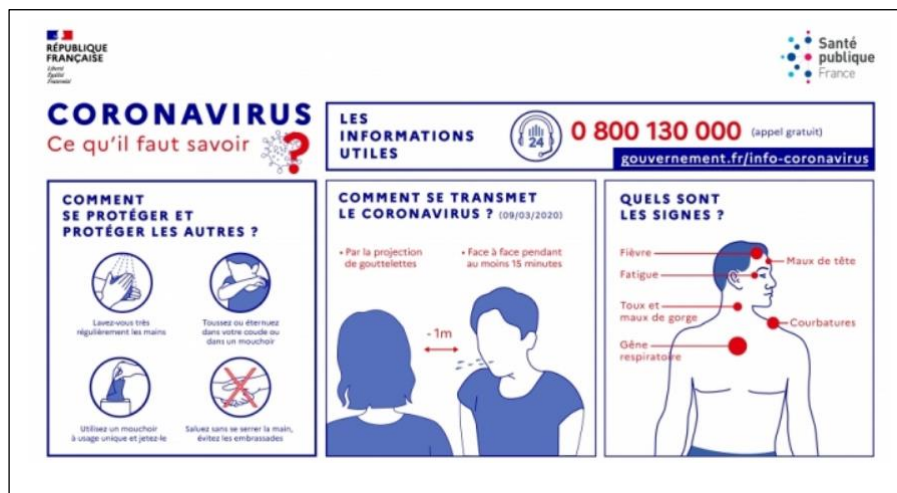
- **Voie aérienne** : transmission par les gouttelettes de salive ou sécrétions respiratoires. Lorsqu'une personne tousse, des gouttelettes, des postillons et de la salive se

retrouvent dans l'air. La transmission peut être directe (par la toux) ou indirecte (gouttelettes de salive asséchées sur les surfaces) ;

- **Voie orale** : transmission en mangeant ou en buvant des aliments contaminés ;
- **Voie sanguine**: transmission par les plaies accidentelles, dues à des ruptures de la peau, par coups ou blessures, par morsures ou par piqûres ;
- **Voie de contact**: transmission infectieuse par voie cutanée ou contact rapproché.

Il est reconnu qu'un des facteurs de transmission les plus importants semble être le contact avec des mains non lavées et au contact d'objets contaminés.

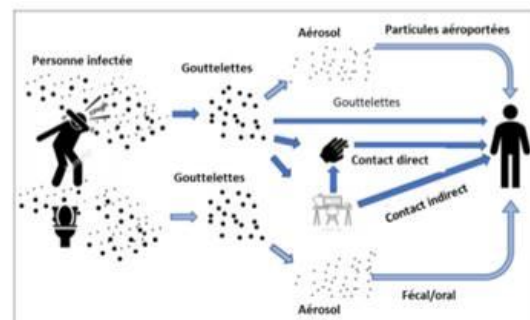
Ceci explique l'ensemble des préconisations gouvernementales principales qui sont :



## 2 – Point de vue AÉRAULIQUE

Un premier document émanant de l'[AICVF](#) (traduit depuis le document original de la [REHVA](#), fédération Européenne du traitement de l'air) et disponible [ici](#), indique dans les grandes lignes que le virus COVID19, s'il est introduit par une personne asymptomatique (sans symptôme) ou un malade peut se trouver partout :

- Dans l'air : gouttelettes (>10 $\mu$ m), ou aérosol (<10  $\mu$ m) ;
- Sur les surfaces des objets, du fait de la précipitation des particules aéropoortées ;
- Dans les toilettes.



Extrait du rapport de l'AICVF

Il faut noter qu'une gouttelette d'eau < 10  $\mu$ m s'évapore en moins d'une seconde. De ce fait le virus peut éventuellement transiter d'une gouttelette vers une particule fine contenue dans l'air (« particules aéropoortés ») qui flottera un certain temps puis descendra vers le sol.

Il convient donc logiquement, dans un premier temps, de ne pas laisser rentrer le virus et de respecter les mesures largement évoquées par le gouvernement (gestes barrières, distanciation, isolement en cas de maladie, etc...).

Ensuite, il est bien important de comprendre comment se comporte l'air d'un local d'un point de vue thermique et aéraulique.

En effet, il faut :

- Connaître les systèmes de traitement d'air existants (chauffage, clim, rafraîchisseurs...) et maîtriser leur fonctionnement et entretien ;
- Respecter les consignes d'utilisation (consigne, débit d'air, orientation, etc..).

En termes de traitement d'air, les principales conclusions publiées par l'AICVF sont les suivantes :



Association des Ingénieurs  
et techniciens en  
Climatique, Ventilation et Froid

#### Résumé des mesures pratiques pour l'exploitation des Systèmes CVC

1. Assurer la ventilation des espaces avec de l'air extérieur
2. Basculer la ventilation à la vitesse nominale au moins 2 heures avant le début de la période d'occupation du bâtiment et passer à une vitesse inférieure 2 heures après la fin de la période d'occupation du bâtiment
3. La nuit et le week-end, ne pas désactiver la ventilation, mais laissez les systèmes fonctionner à une vitesse réduite
4. Assurer une aération régulière par les fenêtres (même dans les bâtiments à ventilation mécanique)
5. Garder la ventilation des toilettes en fonctionnement 24h/24 et 7jours/7
6. Éviter les fenêtres ouvertes dans les toilettes pour s'assurer du bon sens du flux d'air
7. Demander aux occupants de l'immeuble d'actionner la chasse d'eau des toilettes avec le couvercle fermé
8. Basculer les unités de traitement d'air avec recirculation à 100% d'air neuf
9. Inspecter l'équipement de récupération de chaleur pour s'assurer que les fuites sont sous contrôle
10. Éteindre ou sinon faire fonctionner les ventilo-convecteurs de sorte que les ventilateurs soient maintenus en fonctionnement de façon continue
11. Ne pas modifier les points de consigne de chauffage, de refroidissement et d'humidification
12. Ne pas prévoir de nettoyage des conduits pendant cette période
13. Remplacer les filtres pour l'air extérieur et l'air extrait comme d'habitude, selon le calendrier d'entretien
14. Respecter les mesures de protection habituelles, y compris une protection respiratoire, lors des travaux de remplacement et d'entretien réguliers des filtres

Ces différents points seront largement confirmés dans la suite de ce memento

Nous retiendrons les principales qui sont :

- 1 - Assurer la ventilation des espaces avec de l'air extérieur ;
- 2 - Adapter la vitesse de ventilation ;
- 4 - Assurer une aération régulière et une entrée d'air neuf par des portes ou fenêtres.

### 3 - Mesures et préconisations POLYPOLES concernant sa gamme de produits

Nous détaillons dans la suite de ce document les configurations d'installation des systèmes loués ou vendus par POLYPOLES.

#### 1 - Climatiseur monobloc

Concerne les monoblocs « domestiques », et les monoblocs industriels

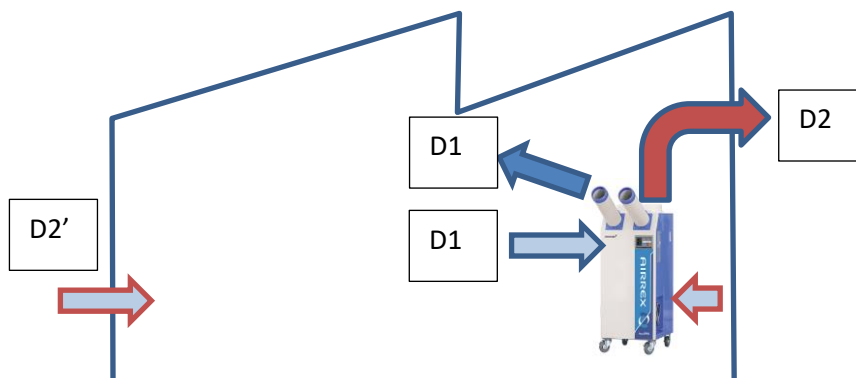
Le principe est identique : ces appareils sont destinés à plutôt faire de la climatisation de zone de travail ou de confort (« spot-cooling »), afin de protéger thermiquement des zones d'occupation ou des machines.

Ces équipements disposent de deux circuits d'air :

- La partie « évaporateur » qui fabrique le froid en captant les calories du local ;
- La partie « condenseur » qui transfère ces calories à l'extérieur.

La préconisation 1 de l'AICVF, à savoir « assurer la ventilation des locaux avec de l'air extérieur » est respectée, car le condenseur rejette de l'air du local à l'extérieur (ainsi que les calories) et DONC de l'air neuf de l'extérieur entre par compensation dans le local.

Le schéma ci-dessous explique cette configuration :



D1 : Débit d'air « évaporateur » : D2 : Débit d'air « condenseur »

Ainsi, nous avons un renouvellement de l'air du local par de l'air neuf ( $D2'=D2$ ), ainsi qu'un apport de confort sur des zones dédiées grâce à D1.

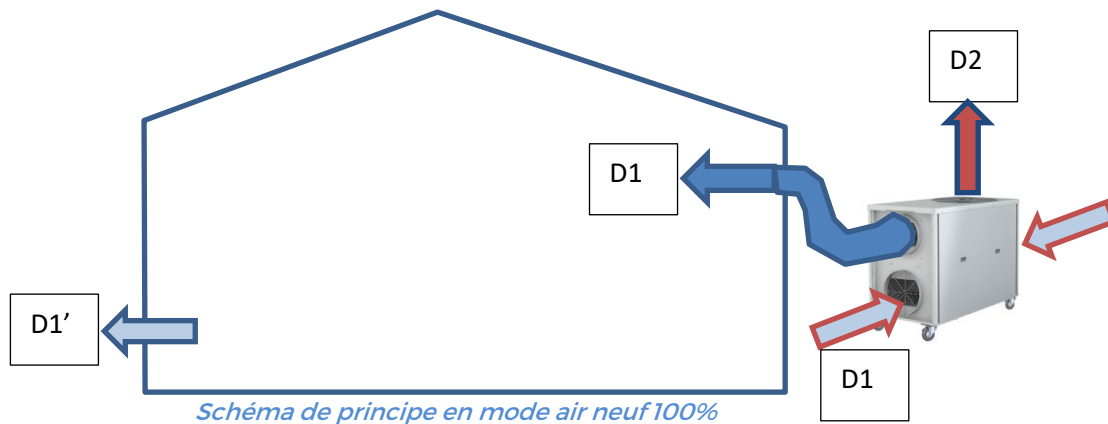
A noter que la particule fine contaminée se trouvant dans le flux D1 doit passer à travers un filtre + 1 évaporateur à ailettes + 1 ventilateur. Elle a donc un grand potentiel d'être captée et précipitée dans cette circulation.

#### Préconisations POLYPOLES :

- Utiliser la ventilation basse ou moyenne pour le ventilateur « évaporateur » (D1) afin d'éviter la recirculation des éventuelles particules fines ;
- Nettoyage hebdomadaire des filtres à air évaporateur et pulvérisation d'un désinfectant virucide sur les entrées d'air.

## 2 - Climatiseur monobloc extérieur (mobiles, CTA, rooftop...)

Dans ce cas, le climatiseur monobloc est placé à l'extérieur. Il peut être muni d'une gaine de recyclage (recommandé pour optimiser le rendement énergétique) ou bien il peut fonctionner en 100% air neuf.



Tout comme les monoblocs précédents, nous avons :

Débit d'air frais D1 de l'évaporateur, provenant de l'extérieur et pénétrant dans le local par une gaine. Il génère une fuite  $D1' = D1$

Le débit d'air D2 du condenseur (travail en extérieur), n'ayant aucun impact sur l'intérieur

Cette configuration démontre que l'usage en mode 100% air neuf est recommandé pour répondre à la préconisation 1 de l'AICVF

Pour améliorer le rendement énergétique du système, on peut raccorder le monobloc extérieur au bâtiment par une gaine : Il conviendra de s'assurer que l'air repris ne soit pas pollué.

### Préconisations POLYPOLES :

- Favoriser le montage en air neuf 100% ;
- Nettoyage hebdomadaire des filtres à air évaporateur et pulvérisation d'un désinfectant.

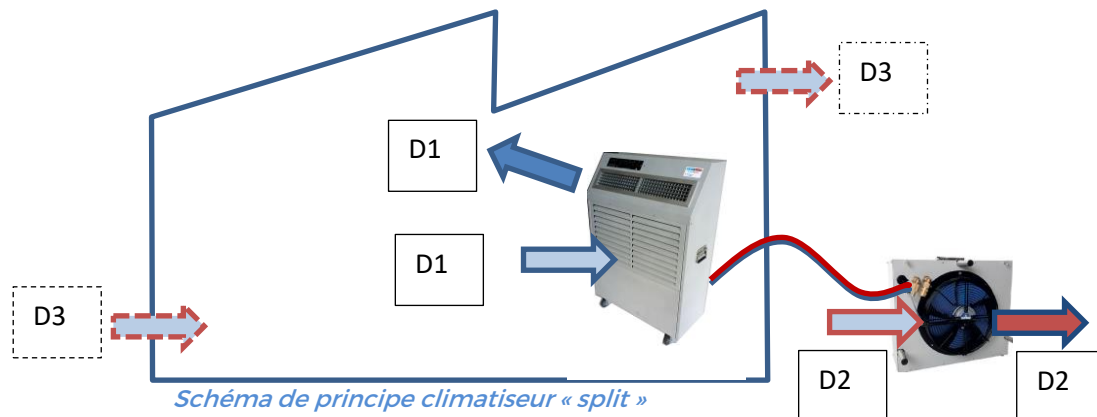
### 3 - Climatiseur « split »

A contrario d'un climatiseur monobloc, le condenseur est à l'extérieur. Il est relié à l'évaporateur par un flexible frigorifique ou hydraulique.

Dans ce cas, le bloc « évaporateur » est à l'intérieur et fonctionne en 100% recyclage.

Ce matériel est généralement utilisé pour des salles informatiques, et des salles fermées.

Il peut toutefois faire de la climatisation de zone : Par exemple, hall d'accueil, poste de travail,...



Ce produit a pour avantage de créer du brassage et du mouvement d'air et apportera le confort frigorifique grâce à son débit d'air D1. Les performances énergétiques sont meilleures que la « climatisation monobloc ». Par contre, l'appareil ne crée pas d'apport d'air neuf dans le local.

#### Préconisations POLYPOLES :

- Eviter de souffler à grande vitesse et vers des zones de forte affluence ;
- Faire entrer régulièrement de l'air neuf (ouverture de portes, de fenêtres) au moins toutes les heures (Débit d'air D3) ;
- Nettoyage hebdomadaire des filtres à air évaporateur et pulvérisation d'un désinfectant.

Remarque générale concernant les condensats des appareils :

Quel que soit le type d'appareil de climatisation, la batterie froide peut générer des condensats qui devront être évacués, avec les précautions d'usage, vers un réseau d'eau usé adéquate.

Concernant les appareils POLYPOLES incluant un bidon de collecte des condensats (gamme HSC), il est important de se protéger lors du vidage de ce bidon.

#### 4 -Rafrachisseur d'air adiabatique:

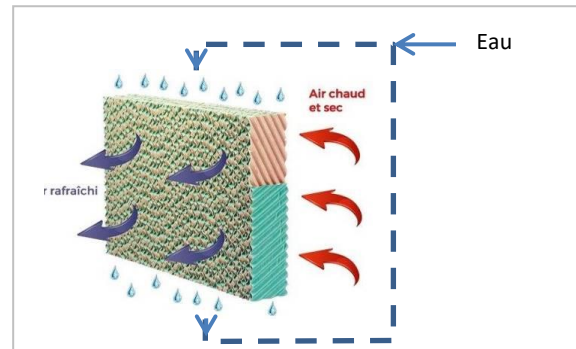


Cette technologie économe et écologique est une alternative à la climatisation.

L'installation est soit intérieure, soit extérieure.

Le principe est de transformer l'air chaud et sec en air frais et humidifié sur un média alvéolé en cellulose de forte épaisseur.

On utilise le principe adiabatique de l'évaporation de l'eau et le gain en température peut aller jusqu'à 10°C.



Le remplissage de l'eau est manuel ou automatique et chacun des appareils contient une réserve d'eau de volume variable afin de permettre la recirculation de l'eau en surplus.

En préalable, l'air passant à travers un média épais et de grande surface, il est prouvé qu'il n'y a aucun transport de gouttelettes dans l'air et que l'eau passe de l'état liquide à gazeux immédiatement. (voir rapport de [l'ASHRAE sur la légionelle](#))

L'eau utilisée dans les 2 cas est de l'eau de ville. La consommation journalière est de 30 litres à 500 litres en fonction des modèles et de l'hygrométrie de l'air. L'eau de ville est correctement traitée et contient déjà sa dose de chlore.

Préconisation globale de POLYPOLES :

Quel que soit le type d'installation il est conseillé de renforcer le traitement de l'eau du système.

En effet, le passage de l'air sur le média humidifié du rafraîchisseur est une **opportunité** pour :

- 1 - Filtrer l'air de l'ensemble de ses particules.
- 2 - Tuer les éléments pathogènes pouvant se trouver dans l'air.

1 - Concernant la filtration de l'air, POLYPOLES a réalisé des essais internes en allumant un fumigène du commerce devant un rafraîchisseur d'air type JH168 :



*Tests internes POLYPOLES du 15/04/2020*

Pour information, un fumigène est composé de particules entre 0.3 et 1  $\mu\text{m}$  (virus entre 0.1 à 0.2  $\mu\text{m}$ )

Bien qu'empiriques, nous avons constaté les points suivants :

- Le débit de fumigène était atténué à la sortie de l'appareil. En effet la majorité des particules rouges que l'on retrouve en aval du rafraîchisseur proviennent de la diffusion sur les côtés et ou sur le dessus du rafraîchisseur ;
- Le média humidifiant avait pris une coloration rouge ;
- L'eau du bac avait également pris une coloration rouge.

Conclusion : les rafraîchisseurs d'air captent une partie importante des particules présentes dans l'air

2 - Destruction des éléments pathogènes de l'air : Il faut que l'eau soit un élément actif de destruction. Nous préconisons donc un traitement renforcé au chlore, qui est le principe actif le plus utilisé pour détruire les germes, les micro-organismes et les virus.

Celui-ci sera suivant 2 protocoles :

- Appareils mobiles à remplissage d'eau manuel : ajout quotidien ou hebdomadaire de pastilles de chlore
- Appareils fixes ou mobiles à remplissage automatique : mise en place sur la conduite d'alimentation d'eau d'un système d'injection de chlore liquide

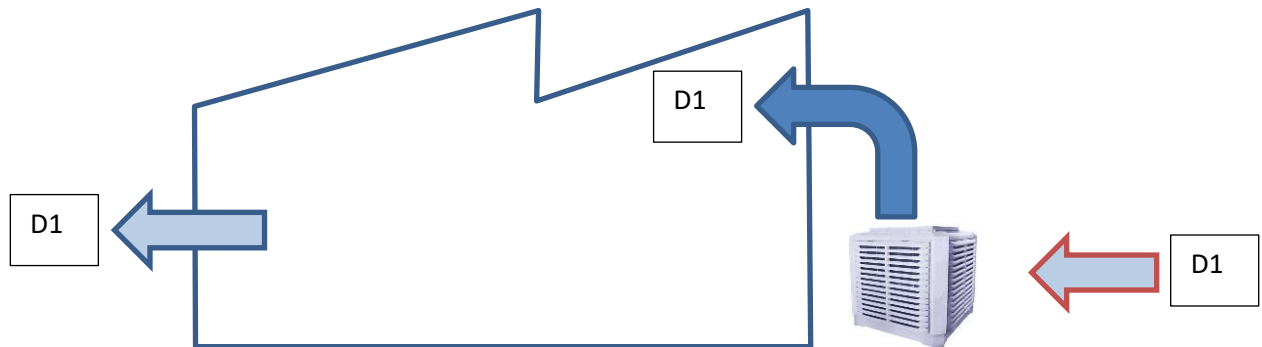
Ces protocoles sont décrits dans des fiches techniques POLYPOLES disponibles sur demande.



Les rafraîchisseurs d'air sont généralement utilisés dans 2 configurations :

#### 4-1 – Rafraîchisseur d'air en Air neuf 100% :

Les appareils sont placés à l'extérieur du bâtiment. Le dimensionnement est basé sur un taux de brassage compris entre 15 et 25 fois par heure (le volume d'air est donc entièrement renouvelé toutes les 3 à 5 minutes !)



*Schéma de principe rafraîchisseur en air neuf 100%*

Ainsi l'ensemble du bâtiment est balayé avec de l'air neuf non vicié. C'est la solution sans conséquence négative sur l'air ambiant. Au contraire, l'air est rafraîchi et renouvelé.

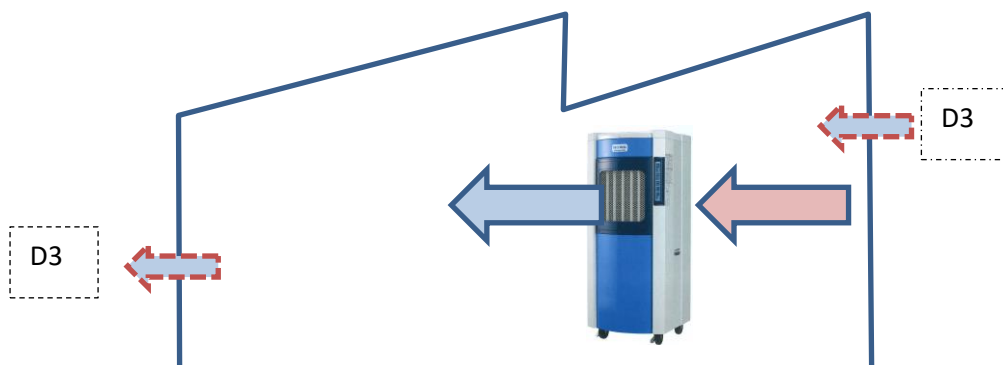
Les éventuelles particules contaminées présentes dans le bâtiment sont évacuées à l'extérieur par le flux D1 sortant.

#### Préconisations POLYPOLES pour les rafraîchisseurs en configuration « air neuf » :

- S'assurer que le rafraîchisseur n'est pas dans un environnement pollué ;
- Faire un traitement de l'eau adéquate ;
- Purger l'appareil de son eau 1 fois par semaine ;
- Procéder au séchage des panneaux en cas d'arrêt prolongé (évitera les développements bactéricides et fongicides).

## 4-2 – Spot-cooling

Rafrâichissement de postes de travail et de zones « spot-cooling » :



*Schéma de principe rafraîchisseur en mode « pot-cooling »*

L'air chaud et sec est directement transformé en air rafraîchi afin d'apporter du confort dans des zones de travail.

Comme nous l'avons vu précédemment, le rafraîchisseur d'air, outre le fait d'apporter du confort dans une zone dédiée, peut avoir un rôle important de capteur de particules présentes dans l'air.

Il est de bon sens de ne pas mettre de personnes potentiellement malades à l'arrière de l'appareil ou à proximité des prises d'air de l'appareil.

Il est aussi recommandé de faire entrer de l'air neuf (D3), afin tout d'abord de ne pas saturer en hygrométrie dans la pièce, et surtout afin de suivre la prescription 1 de l'AICVF, à savoir « assurer la ventilation des locaux avec de l'air extérieur ».

### Préconisations POLYPOLES pour les rafraîchisseurs en configuration « spot cooling » :

- S'assurer que le rafraîchisseur n'est pas dans un environnement pollué ;
- Ne pas placer de personnel potentiellement malade à l'arrière de l'appareil ;
- Faire entrer régulièrement de l'air neuf (ouverture de portes, de fenêtres) au moins toutes les heures (Débit d'air D3) ;
- Faire un traitement de l'eau adéquate ;
- Purger l'appareil de son eau 1 fois par semaine ;
- Procéder au séchage des panneaux en cas d'arrêt prolongé (évitera les développements bactéricides et fongicides).

## Conclusions POLYPOLES :

- 1 - Eviter de faire rentrer le COVID dans vos locaux par l'application stricte des différentes mesures gouvernementales et notamment les gestes barrière ;
- 2 - Favoriser le fonctionnement des systèmes de climatisation et en particulier les systèmes de rafraîchissement d'air **en 100% air neuf**. Dans le cas où ce mode de fonctionnement ne peut être mis en place, faire rentrer de l'air neuf par une ouverture régulière de portes ou fenêtres ;
- 3 - Réduire la vitesse de ventilation en particulier pour les équipements placés dans les locaux et fonctionnant en recyclage ;
- 3 - **Traiter** l'eau des systèmes de rafraîchissement d'air et purger l'eau en cas d'arrêt prolongé ;
- 4 - Entretenir et faire la maintenance régulière de vos équipements avec des produits d'entretiens adaptés et reconnus virucide (norme.EN14476).

Rédacteur : ©Pierre Perrinet – Gérant polypoies – 05.56.34.44.41 – pierre.perrinet@polypoies.com

### Référence Bibliographique

• Document guide REHVA COVID-19, 3 Avril 2020 (Ce document est une mise à jour du document du 17 mars, de nouvelles mises à jour suivront si nécessaire) : *Comment faire fonctionner et utiliser les installations sanitaires et de conditionnement des bâtiments afin d'éviter la propagation du*

*coronavirus (Covid-19) et du virus (SRAS-CoV-2) sur les lieux de travail*

• Guide Méthodologique du 20 Février 2020 : *PRÉPARATION AU RISQUE ÉPIDÉMIQUE Covid-19 Établissements de santé Médecine de ville Établissements médico-sociaux* accessible sur le site <https://solidarites-sante.gouv>

Sources internet:

<https://www.gouvernement.fr/information-coronavirus-covid-19>

<https://www.encyclopedie-environnement.org/air/particules-polluantes-air/>

[http://xp20.ashrae.org/ABOUT/leg\\_papr.htm](http://xp20.ashrae.org/ABOUT/leg_papr.htm)

[https://conseils.xpair.com/agenda\\_news/recommandations-covid-installations-climatisation-ventilation-chauffage.htm](https://conseils.xpair.com/agenda_news/recommandations-covid-installations-climatisation-ventilation-chauffage.htm)