

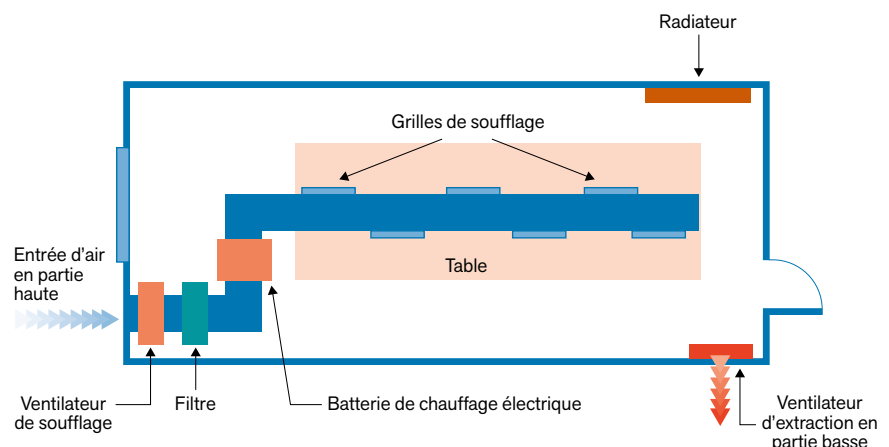
## Cahier des charges pour la ventilation des modules de chantier réduisant le risque de transmission de maladies respiratoires par voie aérienne

Cette fiche a pour objectif de définir les caractéristiques d'une installation de ventilation pour les modules de chantier utilisés comme réfectoire ou salle de réunion, afin de réduire le risque de maladies dues à des agents biologiques transmissibles par voie respiratoire (Covid-19, grippe...). Elle tient compte du confort thermique des occupants en période de chauffage et propose également des solutions pour permettre un rafraîchissement du module. Bien que destinée aux fabricants de modules de chantier, les utilisateurs peuvent également l'utiliser pour rédiger leur propre cahier des charges.

### Spécifications pour la conception de l'installation

L'installation est destinée à un module de chantier standard (dimensions intérieures : longueur 6,30 m, largeur 2,40 m et hauteur 2,30 m), équipé d'une table centrale permettant à 6 personnes de déjeuner. L'installation peut facilement être adaptée à d'autres dimensions de modules, en conservant les débits par personne.

L'installation de ventilation doit permettre le soufflage d'air provenant de l'extérieur du haut vers le bas, sur les personnes assises le long d'une table centrale (voir figure 1). L'air soufflé doit pouvoir être préchauffé par une batterie de chauffage électrique. Le module doit également être équipé d'un radiateur électrique et d'une extraction mécanisée de l'air en partie basse.



■ Figure 1 – Schéma d'installation de ventilation dans un module de chantier (vue du dessus).

Dans le cas d'un module utilisé en atmosphère polluée (par exemple, chantier de décontamination de sols pollués), il est préférable que le filtre soit installé avant le ventilateur pour éviter l'encrassement de ce dernier par les poussières.

### Caractéristiques du conduit et des bouches de soufflage

Le réseau de soufflage de l'air est configuré de la façon suivante :

- Un conduit de ventilation est raccordé aux différents composants du réseau

de soufflage. Sa section peut être circulaire (diamètre intérieur de 0,125 m) ou demi-circulaire (diamètre intérieur de 0,30 m) et sa longueur sera d'environ 6 m. Il peut être soit en textile, soit en matériaux rigides et est équipé de zones de soufflage pour les gaines textiles ou de grilles de soufflage orientables pour les conduits rigides.

- Les 6 bouches seront localisées au-dessus des places destinées aux personnes assises autour de la table. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- surface d'ouverture par personne : 0,035 m<sup>2</sup>, ce qui induit une vitesse d'air soufflé de 0,4 m/s au niveau des bouches de soufflage,

- angle de soufflage : en considérant la verticale à 0°, cet angle doit être de 5 à 65° (bissectrice à 35°) (voir figure 2).

### Caractéristiques des ventilateurs et de la batterie de chauffage électrique

Le ventilateur de soufflage délivre un débit d'air de 300 m<sup>3</sup>/h pour 6 personnes (50 m<sup>3</sup>/h et par personne), en tenant compte des pertes de charges liées au réseau et à l'encrassement des filtres. Il est associé à une batterie de chauffage électrique, insérée sur le circuit de ventilation (voir figure 1) d'une puissance de 2,4 kW avec régulation par thermostat, sécurité incendie et sonde d'ambiance. L'efficacité des filtres est déterminée en fonction de la concentration et de la nature des poussières extérieures, il convient d'utiliser *a minima* un filtre de performance « ISO Grossier 60 % » selon la norme NF EN ISO 16890-1<sup>1</sup> (proche d'un filtre G4 selon l'ancienne norme NF EN 779). La structure du module de chantier doit prendre en compte la surcharge de l'ensemble du dispositif de ventilation et de chauffage.

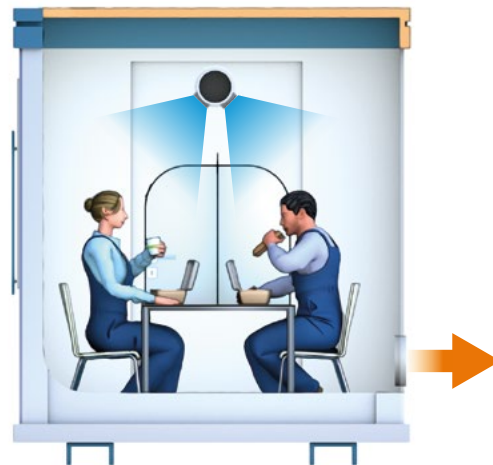
Pour assurer la diffusion de l'air dans le module, il est nécessaire que la tempé-

rature de l'air de soufflage (air en sortie des grilles de soufflage) soit inférieure à la température de l'air ambiant. Pour cela, il est conseillé de régler sa température à environ 15 °C. Ces conditions n'entraînent pas d'inconfort thermique en période de chauffage, compte tenu de la dilution de l'air de soufflage dans l'air ambiant ; la température étant d'environ 19 °C et la vitesse d'air inférieure à 0,2 m/s au niveau des personnes. L'encoffrement du ventilateur de soufflage et son découplage du conduit de ventilation permettent de réduire le niveau de bruit causé par la ventilation. Le niveau de bruit au centre du module inoccupé doit rester inférieur à 52 dBA. Le ventilateur d'extraction délivre également un débit de 300 m<sup>3</sup>/h à pression atmosphérique.

Un interrupteur déporté commande les ventilateurs de soufflage et d'extraction ainsi que la batterie électrique de chauffage.

### Parois séparatrices

En complément de l'installation de ventilation, des parois séparatrices transparentes peuvent être installées au milieu de la table sur sa longueur et entre chaque place assise pour éviter les risques liés aux postillons (voir figure 3). Ces parois, dont la hauteur recommandée est de 1 m, ont les mêmes longueur et largeur que la table. Dans tous les cas, elles n'ont pas d'impact sur la diffusion de l'air.



■ Figure 2 – Angle de soufflage sur les personnes assises.

Note : en cas d'installation de parois de séparation, il est recommandé au fabricant de rappeler au chef de l'entreprise utilisatrice d'accompagner la mise en place de ces nouveaux moyens de protection afin de favoriser leur acceptation. Ce rappel peut être intégré, par exemple, dans la notice d'utilisation fournie avec le module de chantier.

## Réception de l'installation

La réception de l'installation permet de s'assurer que les exigences du cahier des charges sont bien respectées. Elle prévoit notamment des vérifications, porte et fenêtres fermées, portant sur :

- les débits d'air soufflé et extrait,



■ Figure 3 – Exemple de parois de séparation complétant la ventilation.

1. NF EN ISO 16890-1, mai 2017 : Filtres à air de ventilation générale – Partie 1 : spécifications techniques, exigences et système de classification fondé sur l'efficacité des particules en suspension (ePM).

## Rafraîchissement du module de chantier

Certaines solutions sont envisageables pour rafraîchir un module de chantier sans dégrader les performances de la ventilation.

Préalablement, des moyens simples permettent de limiter l'augmentation de la température à l'intérieur d'un module de chantier dès la conception : améliorer l'isolation thermique des parois, utiliser des peintures claires pour limiter l'impact du rayonnement solaire. À l'installation, si possible choisir un emplacement qui permet de bénéficier d'ombre aux heures les plus chaudes de la journée. À l'usage, la fermeture des volets et le renouvellement de l'air réduisent l'augmentation de la température intérieure.

Le rafraîchissement du module de chantier doit être effectué en utilisant l'air soufflé par la ventilation. En effet, toute autre solution entraînant un brassage de l'air dans le module de chantier perturberait l'écoulement de l'air de la ventilation. Cette contrainte exclut les climatisations monosplit ou monobloc généralement utilisées dans les modules de chantier.

Une solution consiste à insérer une batterie froide dans le circuit de ventilation. Celle-ci est alimentée par un fluide froid qui peut être :

- un fluide frigorigène provenant d'une unité de climatisation, placée à l'extérieur du module de chantier. Si le système de climatisation est réversible, la batterie de chauffage électrique n'est pas nécessaire pour réchauffer l'air durant la saison froide,

- l'eau du réseau, à condition que celle-ci soit suffisamment fraîche. L'eau utilisée est ensuite rejetée. Cette solution n'est toutefois pas souhaitable en période de restriction de consommation d'eau.

Une autre solution consiste à insérer dans le circuit de ventilation un dispositif de rafraîchissement adiabatique indirect de l'air de ventilation. Un tel dispositif est basé sur une ventilation double flux : l'air entrant est refroidi dans un échangeur par l'air sortant, lui-même rafraîchi par évaporation de l'eau d'un média humide présent dans le circuit. Une telle solution nécessite un circuit d'extraction d'air dans le module de chantier et un circuit d'eau pour alimenter le média humide.

Il existe également des dispositifs de rafraîchissement adiabatique direct dans lesquelles l'air de ventilation est rafraîchi par passage sur un média humide, avant d'être soufflé dans le module de chantier. Nous déconseillons fortement ces dispositifs à cause du possible passage dans l'air de ventilation de micro-organismes qui peuvent se développer sur le média humide.

Les dispositifs proposés peuvent nécessiter des développements afin d'être adaptés au module de chantier.

- la température de l'air soufflé, qui doit rester inférieure à celle de l'air ambiant,
- l'orientation des flux d'air,
- le niveau de bruit.

Elle est réalisée par l'utilisateur en présence de l'installateur.

## Dossier d'installation

Ce document, prévu par le Code du travail, incluant les consignes d'utilisation et la notice d'instructions, permet de conserver les caractéristiques et les performances de l'installation de ventilation. Il sert à assurer le suivi de l'installation, la maintenance et la réalisation des contrôles périodiques. L'installateur doit fournir les éléments nécessaires à la constitution du dossier d'installation de ventilation (voir *Le dossier d'installation de ventilation*, ED 6008, INRS). La responsabilité de la rédaction de ce document incombe au chef d'entreprise, mais il est conseillé de demander à l'installateur de l'établir.

## Formation

Le fournisseur des équipements doit former :

- les futurs utilisateurs au fonctionnement de l'installation de ventilation,
- le personnel chargé de la maintenance au fonctionnement et à l'entretien de l'installation (filtres, ventilateurs...).

Fiche élaborée par  
B. Courtois (INRS), R. Guichard (INRS),  
J. Balzer (Carsat Alsace-Moselle),  
Y. Caromel (Carsat Nord-Est)  
avec la collaboration de A. Jenft (INRS)



Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles  
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

### Édition INRS ED 158

1<sup>re</sup> édition | décembre 2024 | Disponible uniquement au format Web | ISBN 978-2-7389-2933-4  
Mise en page : Valérie Latchague Causse | Illustrations : Jean-André Deledda

L'INRS est financé par la Sécurité sociale  
Assurance maladie - Risques professionnels