Carsat Retraite & Santé au travail Bretagne

l'Assurance Maladie RISQUES PROFESSIONNELS

ASPIRATION DES POUSSIÈRES DE BOIS SUR MACHINES FIXES

(SECONDE TRANSFORMATION DU BOIS)

Guide de bonnes pratiques

Démarche à suivre pour la mise en œuvre d'une installation

PRÉAMBULE

Ce document est à l'attention des préventeurs et des entreprises.
Il a pour objectif de détailler la démarche à suivre pour la mise en œuvre d'une installation de captage et de transport des poussières et des copeaux de bois.
Il présente les points clés à prendre en compte pour la rédaction d'un cahier des charges et fixe les objectifs attendus pour ce type d'installation. Ce document permet également de porter un regard critique sur les propositions techniques qui leur sont adressées.

LOGIGRAMME DE LA DÉMARCHE À SUIVRE

Le tableau ci-dessous présente la démarche à suivre pour réussir votre projet de captage des poussières et des copeaux de bois. Les différentes étapes sont détaillées dans le document.

N° étape	Démarche	Préconisations	Annexe ou document complémentaire
CHAPITRE 1 : DÉMARCHE POUR LA RÉDACTION DU CAHIER DES CHARGES			
1	Identifier les matériaux usinés		
2	Réaliser un inventaire exhaustif du parc machines (hors outils portatifs)	Numéroter les machines avec leur désignation, récupérer les spécifications fournisseurs (débit et pression statique), indiquer les diamètres de raccordement, prendre en compte les évolutions d'activité (machines à venir, embauche…)	Annexe A (débits et normes)
3	Établir la simultanéité de fonctionnement des machines (débits moyen, minimum et maximum)	Parc machine existant : relevé de fonctionnement de chaque machine sur une période représentative de 4 semaines Nouvel atelier : établir des scénarios de fonctionnement simultané des machines	Annexe B (relevé de fonctionnement)
4	Évaluer l'efficacité des dispositifs de captage présents sur les machines	Une note technique présentant nos préconisations et des exemples de modifications de capteurs afin d'améliorer l'efficacité de captage est disponible ici	

5	Définir les besoins liés aux opérations de nettoyage de l'atelier et des machines (voire des pièces usinées)	Identifier les moyens de nettoyage nécessaires et définir l'emplacement des bouches de raccordement dans l'atelier	
6	Évacuer les déchets	Estimer le volume de déchets produits et les modalités de traitement et d'évacuation	
7	Répondre aux contraintes environnementales	Bruit des installations Rejet de poussières Incendie/explosion (position des évents…)	
8	Rédiger le cahier des charges pour la consultation des fournisseurs	Rédiger un cahier des charges à l'attention des fournisseurs qui intègre un bilan des points précédents et les exigences Carsat/INRS	
CHAPITRE 2 : ANALYSE DES OFFRES			
9	Analyser les offres et choisir le fournisseur	Vérifier les engagements vis-à-vis du cahier des charges	Annexe C (les différents types de réseaux) Annexe D (exemple d'analyse de devis) Exigences relatives aux installations de captage et de transport des copeaux et poussières de bois Dispositifs techniques de lutte contre l'incendie et l'explosion
CHAPITRE 3 : RÉCEPTION ET PÉRENNISATION DE L'INSTALLATION			
10	Réceptionner l'installation réalisée par le fournisseur	Constituer un dossier d'installation incluant les éléments du dossier technique ainsi que les relevés des valeurs de référence, et prévoyant le recensement des opérations de maintenance et les relevés périodiques	Annexe E

CHAPITRE 1 : DÉMARCHE POUR LA RÉDACTION DU CAHIER DES CHARGES

ETAPE 1 : IDENTIFICATION DES MATÉRIAUX USINÉS

Cette étape permet de faire le point sur l'activité actuelle et future, notamment le type de matériaux usinés (bois massif, aggloméré, PVC, aluminium, etc…) et les quantités prévues. Ces informations sont importantes pour la gestion des déchets *(voir chapitre 6)*. La présence éventuelle de corps étrangers (clous, vis ou autres) dans les pièces usinées doit aussi être indiquée.

ETAPE 2 : RÉALISER UN INVENTAIRE EXHAUSTIF DU PARC MACHINES (HORS OUTILS PORTATIFS)

Il est indispensable en premier lieu d'identifier l'ensemble des machines, existantes et à venir, à raccorder au réseau. Elles doivent être conformes à la directive machine 2006/42/CE. L'inventaire doit indiquer pour chaque équipement :

- un identifiant (numéro, lettre…) qui lui est attribué,
- sa désignation précise,
- le diamètre de ses bouches de raccordement,
- le débit recommandé par le fabricant de la machine ou indiqué dans le tableau de l'annexe A,
- et si possible la pression statique nécessaire pour atteindre le débit recommandé par le fabricant.

Un plan de l'atelier indiquant l'emplacement de chaque machine et son identifiant peut également être réalisé et transmis aux différents fournisseurs consultés.

ETAPE 3 : ÉTABLIR LA SIMULTANÉITÉ DE FONCTIONNEMENT DES MACHINES (NOMBRE ET TYPE DE MACHINES POUVANT FONCTIONNER EN MÊME TEMPS)

Après avoir identifié les machines à ventiler, il est nécessaire de déterminer précisément la variabilité de fonctionnement de ces machines.

Dans ce chapitre nous considérons les définitions suivantes :

- DÉBIT TOTAL THÉORIQUE : somme des débits à mettre en œuvre pour chacune des machines raccordées au réseau,
- DÉBIT MAXIMUM : somme des débits des machines pouvant fonctionner en simultané dans le scénario le plus exigeant,
- DÉBIT MINIMUM : somme des débits des machines pouvant fonctionner en simultané dans le scénario le moins exigeant,
- DÉBIT MOYEN : somme des débits des machines pouvant fonctionner en simultané dans le scénario le plus fréquent.

L'objectif est de définir le besoin de l'entreprise qui correspond aux trois scénarios suivants d'utilisation du réseau : débit moyen, maximum et minimum. Ce foisonnement devra être établi précisément à partir des connaissances de l'entreprise (expérience des salariés, du chef d'atelier...) ou d'un relevé de fonctionnement de chaque machine qui sera rempli par chaque utilisateur *(cf. annexe B)* sur une période représentative de l'activité (minimum 4 semaines).

L'ensemble des offres des fournisseurs devra rappeler ces éléments. Dans celles-ci, il est souvent indiqué uniquement un taux de simultanéité qui correspond :

- à un pourcentage du débit total théorique,
- ou à un seul scénario de fonctionnement.

Ce type d'offre ne permet généralement pas de répondre à l'ensemble du besoin de l'entreprise. De plus, ces données varient fréquemment entre les fournisseurs. Ceci complexifie grandement le comparatif des offres et peut amener à des différences de solutions et de tarifs importantes.

Le fournisseur devra donc annoncer :

- le débit minimum, moyen et maximum mis en œuvre,
- le type de réseau retenu *(cf. annexe C)*.

L'objectif est de retenir la solution répondant aux besoins pour des coûts d'installation et de fonctionnement optimisés (puissance des moteurs, surface de filtration, consommation électrique, etc.).

ETAPE 4 : S'INTERROGER SUR L'EFFICACITÉ DES DISPOSITIFS DE CAPTAGE PRÉSENTS SUR LES MACHINES

La mise en place d'un réseau d'aspiration n'est pas une condition suffisante pour garantir l'efficacité du captage des poussières et copeaux de bois. En effet, la conception des dispositifs de captage présents sur les machines est aussi primordiale. Il est fréquent que ces dispositifs soient mal conçus (même sur les machines récentes) voire détériorés ou encore retirés sur les machines anciennes.

Il est donc important de s'interroger sur l'efficacité des dispositifs de captage présents sur les machines. Pour cela, on doit s'appuyer sur les 9 principes généraux de ventilation, notamment :

- envelopper au maximum la zone de production des polluants,
- capter au plus près de la source d'émission,
- utiliser les mouvements naturels des polluants.

Ci-contre vous trouverez un exemple de nos préconisations concernant le captage sur les scies à format. Ces dernières présentent fréquemment des défauts de conception.

Pour les scies à format, la conception de la cape est primordiale pour assurer un captage efficace des poussières émises en partie haute de la machine (émission secondaire). La cape devra :

- être suffisamment enveloppante,
- respecter le sens d'éjection des particules,
- et ne pas générer des pertes de charge importantes (empêchant l'obtention d'une vitesse de transport dans le conduit supérieure à 20 mis).

Ci-contre, un exemple de cape aspirante Capro développée par l'INRS. La modification d'une cape existante est aussi envisageable. Elle devra être raccordée au réseau a l'aide d'un conduit de diamètre au moins égal à 80 mm.

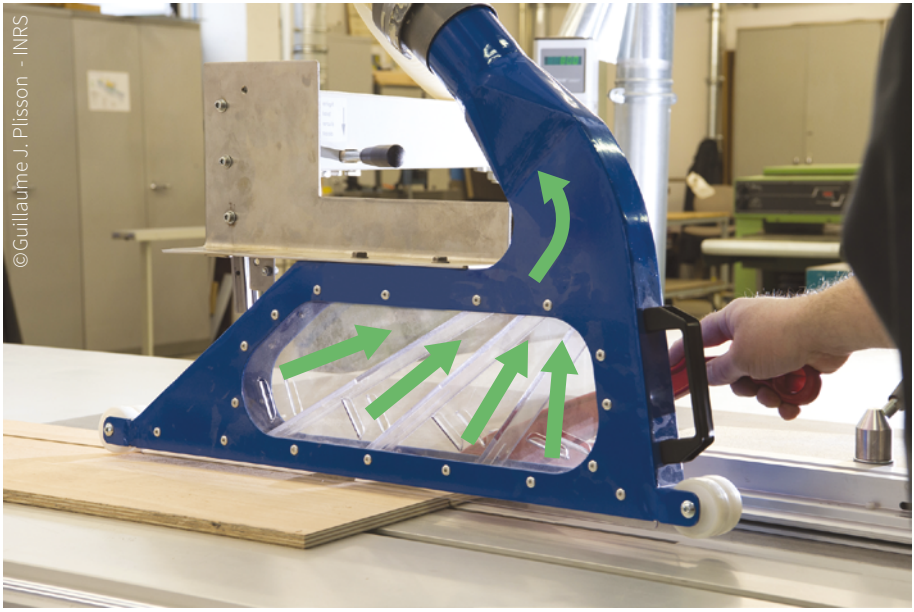


Figure 1 : système de cape Capro (distributeur : SAS Girardeau)

L'ensemble de nos préconisations est disponible dans la note technique « Améliorer l'efficacite des dispositifs de captage des copeaux et poussières ».

Pour toutes les machines de sciage susceptibles de produire des délignures, un piège doit être installé afin que celles-ci ne soient pas aspirées dans le réseau. Cela permet ainsi d'éviter l'obstruction du conduit d'aspiration et donc une diminution des performances. Le piège doit être muni d'une trappe facilement accessible afin d'être vidé régulièrement.

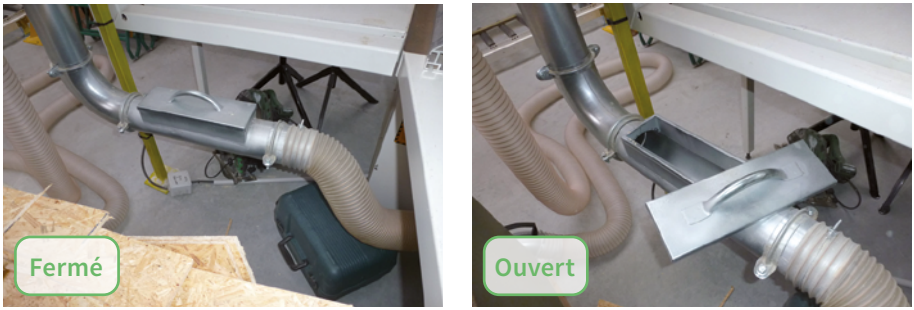


Figure 2 : exemple de piège à délignures

ETAPE 5 : DÉFINIR LES BESOINS LIÉS AUX OPÉRATIONS DE NETTOYAGE DE L'ATELIER ET DES MACHINES (VOIRE DES PIÈCES USINÉES)

Figure 3 : exemple de balai aspirant

Figure 4 : exemple de dispositif d'aspiration des sols

Figure 5 : rangement kit de nettoyage

A) BOUCHES DE NETTOYAGE SUR RÉSEAU BASSE DÉPRESSION

Le projet de mise en place d'un réseau d'aspiration des poussières et copeaux de bois doit prendre en compte les phases de nettoyage, qui sont très exposantes et qui à elles seules peuvent générer un dépassement des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP). L'utilisation des balais et des soufflettes d'air comprimé est à proscrire car cela favorise la remise en suspension des particules autour des voies respiratoires des utilisateur et dans l'atmosphère de l'atelier. Des solutions de nettoyage par aspiration doivent donc être prévues.

Pour le nettoyage des sols, un accessoire de type balai-aspirant est à privilégier. Il doit être ergonomique afin de faciliter son utilisation (roulettes, hauteur réglable, etc.).

Des bouches d'aspiration doivent être disposées judicieusement dans l'atelier. Leur nombre doit permettre de couvrir toute sa surface tout en limitant le recours aux gaines annelées souples de grande longueur (pertes de charges importantes et rangement difficile). Les machines les plus utilisées et produisant le plus de poussières et copeaux (typiquement les centres d'usinage) doivent disposer de leur propre bouche de nettoyage par aspiration.

B) KIT DE NETTOYAGE SUR RÉSEAU HAUTE DÉPRESSION

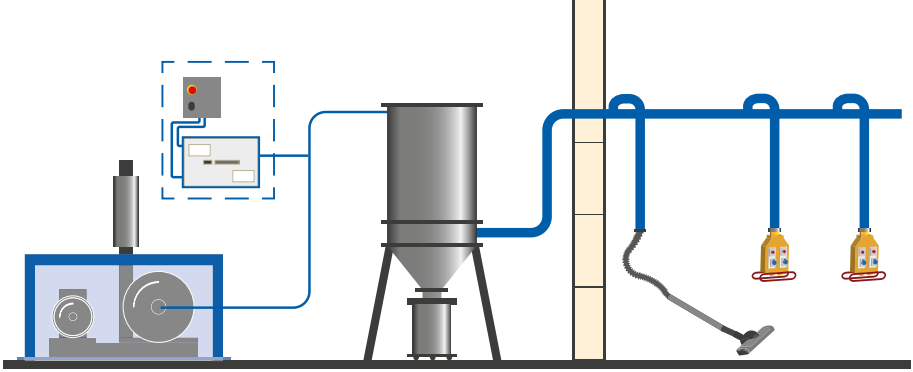
Une autre alternative est de mettre en place un réseau haute dépression. Cette solution est généralement utilisée pour un captage sur les outils portatifs aspirants aux postes de finition. Ce réseau peut être alors adapté pour servir également à nettoyer les machines et certaines pièces au moyen de kits de nettoyage.

C) NETTOYAGE DES PIÈCES

Comme présenté dans la *figure 6*, le nettoyage des pièces est aussi à prendre en compte. Une pièce poussiéreuse manipulée dans l'atelier devient une source de pollution. Ainsi, il est préférable de les nettoyer en fin d'usinage et avant toute manipulation.

Encore une fois, l'utilisation de soufflettes d'air comprimé est à proscrire.

Pour les panneaux, il est possible de mettre en place des lames aspirantes en amont et en aval des machines. *Figure 8,* un exemple de lame aspirante installée dans une entreprise. Le débit mis en œuvre est de 1 600 m^3/h. La lame est équipée d'une lèvre en caoutchouc qui "racle" les panneaux. Elle est donc susceptible de s'user rapidement. Nous préconisons un montage avec des balais.



Source : guide INRS ED 6052

Figure 6 : exemple de configuration de réseau haute dépression

Figure 7 : exemple de buses d'aspiration connectées à un réseau haute dépression

Figure 8 : lame aspirante
pour le nettoyage de panneaux

ETAPE 6 : ÉVACUATION DES DÉCHETS

La quantité de poussières et de copeaux produite doit être estimée pour pouvoir déterminer la capacité de stockage nécessaire et donc le type de stockage :

- **bac métallique intégré ou non au dépoussiéreur,**
- **big-bag (surélévation du filtre à prévoir),**
- **benne,**
- **presse à briquettes,**
- **silo de stockage.**

Les bacs métalliques sont à réserver pour une faible quantité de déchets générés.

Par ailleurs, ils doivent être conçus de façon à faciliter leur manipulation (roulettes, poignée de préhension, etc.).

Ci-dessous, des exemples de réalisation :

Figure 9 : seau à roulettes

Source : www.jkf.dk

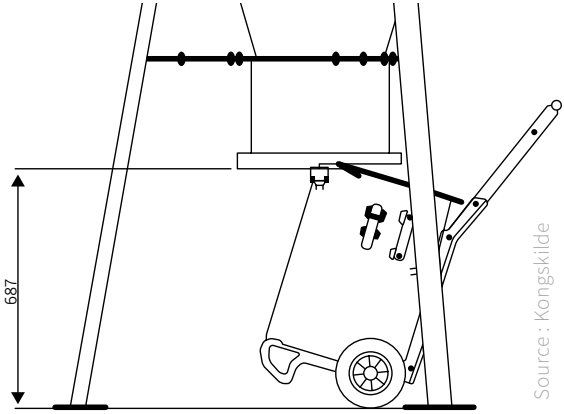


Figure 10 : seau à roulettes sur roulettes

Source : Kongskilde

Afin de maîtriser le risque ATEX, un découplage technique (clapet anti-retour, écluse barrière…) doit être réalisé entre le dépoussiéreur et le stockage des poussières et copeaux.

Concernant les bennes de stockage, elles doivent aussi prendre en compte le risque ATEX. Pour cela, elles doivent être équipées d'une sonde de niveau marquée ATEX II 1D (zone 20) ainsi que d'évents d'explosion. Une benne ouverte avec une bâche filtrante souple est une alternative possible. Dans ce cas l'utilisation d'évents n'est plus nécessaire.

Figure 11 : benne de stockage avec une bâche poreuse

Le ventilateur servant au transfert des déchets vers la benne doit être positionné de préférence en amont de l'écluse et en aval de la benne. Il doit être marqué ATEX II 2D.

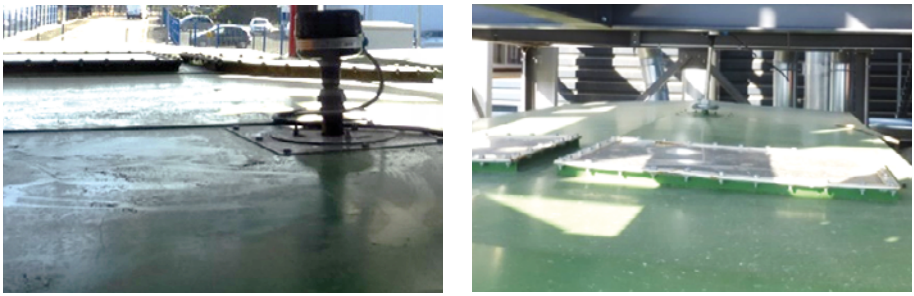


Figure 12: benne avec évents de décharge d'explosion et sonde de niveau

ETAPE 7 : CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

Les différentes contraintes environnementales liées à ce projet doivent être indiquées dans le cahier des charges :

- régime de classement de l'établissement,
- contraintes de bruit vis-à-vis du voisinage,
- emplacement du rejet des poussières vis-à-vis du voisinage,
- emplacement des évents d'explosion qui ne doivent pas être orientés vers une zone de passage (parking, entrée/sorties du bâtiment, zone de circulation...) et exempts de tout obstacle sur une distance minimale calculée selon la norme NF EN 14491.

ETAPE 8 : RÉDACTION DU CAHIER DES CHARGES

Le cahier des charges doit prendre en compte l'ensemble des points énoncés précédemment ainsi que les exigences Carsat/INRS *(voir le point 9 du chapitre 2 du logigramme)*.

Les principales exigences sont les suivantes :

- optimiser si nécessaire les dispositifs de captage des machines en prenant en compte nos recommandations,
- assurer selon les conditions d'utilisation des machines définies (nombre et type) :
  - les débits recommandés par machine *(cf. données fournisseurs ou annexe A)*,
  - des vitesses de transport comprises entre 20 m/s et 28 m/s dans l'ensemble du réseau,
- rejeter l'air aspiré à l'extérieur du bâtiment après filtration. Le recyclage de l'air n'est pas toléré sur les installations neuves sauf dans des cas exceptionnels dûment argumentés,
- garantir une installation conforme aux exigences ATEX en vigueur,
- assurer un niveau sonore aux postes de travail, ventilation seule en fonctionnement, inférieur à 75 dB(A),
- fournir un dossier technique complet *(cf. annexe E)* avec notamment les valeurs de référence issues des mesures (débit, pression, vitesse) effectuées par le fournisseur à la mise en œuvre du réseau.

CHAPITRE 2 : ANALYSE DES OFFRES

Les offres doivent comporter les éléments suivants

Le type de polluants pouvant être traités par l'installation.

Les machines qui seront raccordées au réseau en précisant pour chacune d'entre elles les diamètres de raccordement et les débits prévus (idéalement, un plan avec l'emplacement de ces machines est fourni).

Les modifications apportées sur les dispositifs de captage.

La ou les configurations retenues pour la détermination du foisonnement.
Comme précisé à l'étape 3, pour faciliter le comparatif des offres, chacune d'entre elles doit posséder les mêmes bases de calcul, notamment pour la détermination des débits à mettre en œuvre.

Le **type de réseau retenu** et la solution de compensation associée :

- réseau en épi,
- réseau avec une entrée d'air additionnel,
- réseau à débit variable.

Les détails concernant ces différents types de réseau et les points à prendre en compte pour le choix sont précisés en *annexe C*.

Les principaux engagements concernant :

- le débit par machine,
- les vitesses de transport qui doivent être comprises entre 20 m/s et 28 m/s sur l'ensemble du réseau et ce quel que soit le nombre de machines utilisées dans la limite du foisonnement indiqué,
- le niveau sonore aux postes de travail qui doit être inférieur à 75 dB(A) ventilation seule en fonctionnement, en indiquant la présence éventuelle de solutions mises en place pour assurer cet objectif (silencieux, manchons souples…),
- le rejet extérieur de l'air aspiré après filtration. Dans le cas où une installation avec un dispositif de recyclage serait justifiée par une étude thermique, l'installation doit intégrer les éléments suivants :
  - "by-pass" permettant le rejet de l'air à l'extérieur en dehors des périodes de chauffage et compensation d'air associée,
  - sonde triboélectrique permettant la mesure en continu de la concentration en poussières dans le conduit de recyclage,
  - une ou deux brides conformes à la norme NF EN 13284 sur le conduit de recyclage de façon à satisfaire à l'obligation de contrôle de la qualité de l'air recyclé au moins tous les 6 mois,
  - système de découplage technique qui empêche une explosion de se propager au reste de l'installation.
- la fourniture d'un dossier technique complet *(cf. annexe E)* avec notamment les valeurs de références issues des mesures (débit, pression, vitesse) effectuées par le fournisseur à la mise en œuvre du réseau.

La présence ou non de registres et leur type (manuels ou automatiques). La mise en place de registres automatiques est à privilégier afin de limiter le risque de laisser ventiler des machines non utilisées, entraînant ainsi une baisse d'efficacité de captage sur les équipements en cours d'utilisation. En effet, leur ouverture est asservie à l'utilisation de la machine. En cas de réseau en épi, il est recommandé de ne pas équiper les machines de registres.

Le nombre de bouches de nettoyage prévu et leur emplacement. Elles doivent être situées à proximité des machines les plus polluantes tout en pouvant couvrir l'ensemble de l'atelier.

Les caractéristiques du ventilateur :

- son débit,
- sa puissance,
- sa vitesse de rotation,
- son emplacement par rapport au filtre,
- la présence ou non d'un variateur.

Le traitement des déchets :

- le stockage dans un contenant (big bag, bennes basculantes, silo...), situé sous le système de filtration,
- la mise en place d'un réseau de reprise avec stockage des déchets dans une benne, ou dans un silo, ou un traitement via une presse à briquettes,
- la présence de sondes de niveau.

La description du dépoussiéreur :

- son mode de fonctionnement, en pression (ventilateur en amont) ou en dépression (ventilateur en aval),
- son emplacement qui doit être à l'extérieur du bâtiment ou dans un local technique dépourvu de poste de travail, auquel cas l'installation doit comporter une cheminée de décharge ou des évents indoor,
- le type de filtration et le système de décolmatage associé (pneumatique, vibreurs...),
- la surface de filtration et le taux de charge qui doit être inférieur à 100 $m^3/h/m^2$ pour un système de décolmatage par vibration/secouage et 200 $m^3/h/m^2$ pour un dispositif de décolmatage pneumatique,
- la présence d'un système de surveillance des performances de la ventilation (dispositif de contrôle de l'état d'encrassement des filtres, mesure de pression, de débit…),
- la présence d'un système de détection de bourrage au niveau de l'écluse (sonde de niveau…).

Les éléments nécessaires
pour maîtriser les risques incendie et explosion :

- piège à cale en amont des matériels de ventilation et de filtration,
- systèmes de découplages techniques, par exemple :
  - clapet anti-retour certifié ATEX en tant que système de protection par un organisme notifié via un examen UE de type certifiant sa conformité à la norme en 16447 et une assurance qualité de production,
  - écluse certifiée ATEX en tant que système de protection par un organisme notifié via un examen UE de type certifiant sa conformité à la norme EN 15089 et une assurance qualité de production,
  - évents de découplage.
- évents d'explosion conformes à la norme NF EN 14491,
- classement du ventilateur II 2D si placé en amont de la filtration et II 3D si placé en aval de la filtration,
- filtres antistatiques,
- mise à la terre de l'ensemble des éléments du réseau,
- vibreurs classés ATEX II 3D.
- détecteurs de niveau classés II 1D,
- en cas de réseau de reprise :
  - ventilateur de reprise placé en amont de l'écluse et classé ATEX II 2D,
  - benne étanche ATEX ou disposant d'une bâche poreuse,
- système d'extinction d'incendie :
  - soit une colonne sèche avec bouche de connexion déportée accessible pour les pompiers en cas d'incendie,
  - soit un système d'extinction adapté (sprinkler...).

ANALYSE OFFRES POUSSIÈRES DE BOIS

Afin de vous aider, nous présentons en annexe D un exemple d'analyse de ce tableau.

RÉCEPTION DE L'INSTALLATION

Une fois le réseau de ventilation installé, il est impératif de s'assurer qu'il répond bien aux objectifs fixés dans le cahier des charges dont :

- le débit par machine et le débit global pour les simultanéités définies (débits moyens, mini et maxi),
- les vitesses de transport dans les différentes branches du réseau et dans le conduit principal. Là aussi, les objectifs devront être atteints pour les simultanéités de fonctionnement définie,
- le niveau sonore de la ventilation seule en fonctionnement,
- l'adéquation des équipements de protection ATEX.

Concernant la mesure des vitesses et des débits, nous préconisons d'inclure une clause dans le cahier des charges afin que le fournisseur les réalise lui-même. Elles seront considérées comme les **valeurs de références** de l'installation. Il est également possible de les faire contrôler par un bureau de contrôle ou toute autre personne compétente.

Le fournisseur doit aussi produire les différents certificats des équipements de protection ATEX.

DE L'INSTALLATION

PÉRENNISATION DE L'INSTALLATION

Pour toute installation de ventilation, le chef d'entreprise doit tenir à jour un dossier d'installation (*annexe E*).

Le dossier d'installation est un outil de surveillance des moyens de protection collective qui doit être renseigné au fur et à mesure. Il contient notamment :

- **les plans, la documentation technique des équipements, les réglages et les règles d'entretien transmis par le fournisseur,**
- **les valeurs de références (voir ci-dessus),**
- **le dossier de maintenance rempli par l'entreprise et qui contient la liste des interventions (changement des filtres, graissage des ventilateurs, etc.), les modifications du réseau (réglage du variateur, changement de diamètre des conduits, etc.) et les résultats des contrôles périodiques.**

Les contrôles périodiques doivent être réalisés annuellement et lors de toute modification du réseau, soit par un bureau de contrôle, le fournisseur ou une personne compétente en interne. Ils permettent de démontrer le bon fonctionnement dans le temps de l'installation. Toute variation importante des valeurs d'une année sur l'autre doit entraîner une action corrective.

LISTE DES ANNEXES

A. Normes et débits pour les machines à bois

B. Tableau de relevé de fonctionnement

C. Exemple d'analyse de devis

D. Les différents types de réseau

E. Le dossier technique d'installation

LIEN VERS NOS DIFFÉRENTS DOCUMENTS :

Exigences relatives aux installations de captage et de transport des copeaux et poussières de bois

Dispositions techniques de lutte contre l'incendie et l'explosion

Note technique sur l'amélioration des dispositifs de captage

ANNEXE A : NORMES ET DÉBITS POUR LES MACHINES A BOIS

Machine	Norme	Débit en m^3/h
Dégauchisseuses et raboteuses		
Dégauchisseuses à avance manuelle Raboteuses sur une face Machines combinées à raboter et à dégauchir	NF EN ISO 19085-7 (juillet 2019)	Longueur du porte-outil l mm / Débit d'air recommandé m^3h^{-1} $l < 400$: ≥ 800 $400 \leq l < 600$: ≥ 1 100 $l \geq 600$: ≥ 1 400
Scies à ruban		
Scie à table et scie à refendre	NF EN 1807-1 (août 2013)	Diamètre du volant : ≤ 500 mm : ≥ 450 m^3/h > 500 mm : ≥ 700 m^3/h
Scie à grumes	NF EN 1807-2 (août 2013)	
Scies circulaires		
Scie circulaire à table de menuisier, scie à format et scie de chantier	NF E64-600-9 NF EN 1870-9 (avril 2020)	Diamètre maximal, D de la lame de scie mm / Débit d'air recommandé m^3h^{-1} $D \leq 315$: ≥ 850 $315 < D < 400$: ≥ 1 100 $D \geq 400$: ≥ 1 400
Scie circulaire, tronçonneuses à coupe verticale	NF EN 1870-3 (février 2015)	La conception des buses, des conduits et des déflecteurs doit être fondée sur une vitesse de convoyage de l'air extrait dans le conduit de 20 $m.s^{-1}$ pour des copeaux secs et de 28 $m.s^{-1}$ pour les copeaux humides.
Scie circulaire à déligner multi lames (chargement/ déchargement manuel)	Norme annulée	
Scie circulaire combinée à table et à coupe transversale ascendante	EN 1870-5 (décembre 2012)	≥ 350 m^3/h
Déligneuses mono lame à déplacement mécanisé du groupe de sciage (chargement/ déchargement manuel)	EN 1870-8 (mai 2013)	≥ 1 800 m^3/h
Machine à scier à deux lames de scie circulaire, pour tronçonnage, à avance mécanisée (chargement/ déchargement manuel)	EN 1870-9 (octobre 2012)	≥ 1 000 m^3/h

Machine	Norme	Débit en m^3/h
Tronçonneuse mono lame automatique et semi-automatique à coupe ascendante	EN 1870-10 (juillet 2013)	≥ 800 m^3/h
Tronçonneuse automatique et semi-automatique à coupe horizontale (scie circulaire radiale)	EN 1870-11 (décembre 2013)	≥ 800 m^3/h
Tronçonneuses pendulaires	EN 1870-12 (décembre 2013)	≥ 800 m^3/h
Scies pendulaires à panneaux horizontales à presseur	Norme annulée	
Scies circulaires à panneaux verticales	Norme annulée	
Tronçonneuses multi lames à avance mécanisée de la pièce (chargement/ déchargement manuel)	EN 1870-15 (novembre 2012)	≥ 800 m^3/h par lame
Tronçonneuses doubles à coupe en V	EN 1870-16 (novembre 2012)	≥ 800 m^3/h
Tronçonneuses manuelles à coupe horizontale avec une unité de sciage (scies circulaires radiales manuelles)	EN 1870-17 (juillet 2015)	≥ 800 m^3/h
Machines à fraiser		
Toupies mono broche à broche verticale	EN 848-2 (novembre 2012)	≥ 1 100 m^3/h pour découpe droite ≥ 2 000 m^3/h pour découpe courbe ≥ 1 400 m^3/h pour réalisation de tenon
Tennoneuses		
Tenonneuses simples à table roulante	EN 1218-1 (janvier 2010)	≥ 3 000 m^3/h
Machines à avance manuelle et à table roulante pour la coupe des éléments de charpente de toit en bois	Norme annulée	
Machines à plaquer sur chants à chaînes	NF EN ISO 18217 (7 novembre 2015)	La conception des buses, des conduits et des déflecteurs doit être fondée sur une vitesse de convoyage de l'air extrait dans le conduit de 20 $m.s^{-1}$ pour des copeaux secs et de 28 $m.s^{-1}$ pour les copeaux humides
Machines à profiler sur une face à table fixe et avance par rouleaux ou par chaîne	EN 1818-5 (janvier 2010)	≥ 500 m^3/h par unité

ANNEXE B : RELEVÉ DE FONCTIONNEMENT

Relevé des temps de fonctionnement de la semaine N°

Semaine :	du :	au :

Machine :	Conduits de raccordement au réseau Ø en mm : Nombre : Ø en mm : Nombre :

	Heures (par ½ heure)																
Jours	5h	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Lundi																	
Mardi																	
Mercredi																	
Jeudi																	
Vendredi																	
Samedi																	

Remplir une fiche par machine
Cocher à partir d'une utilisation de la machine par ½h
Transmettre les différents relevés de temps de fonctionnement des machines aux fournisseurs consultés

ANNEXE C : LES DIFFÉRENTS TYPES DE RÉSEAU

Afin de définir le type de réseau le plus adapté, on doit déterminer les trois scénarios d'utilisation de celui-ci, à savoir, le débit moyen, le débit maximum et le débit minimum (*voir chapitre 1 - étape 3*).

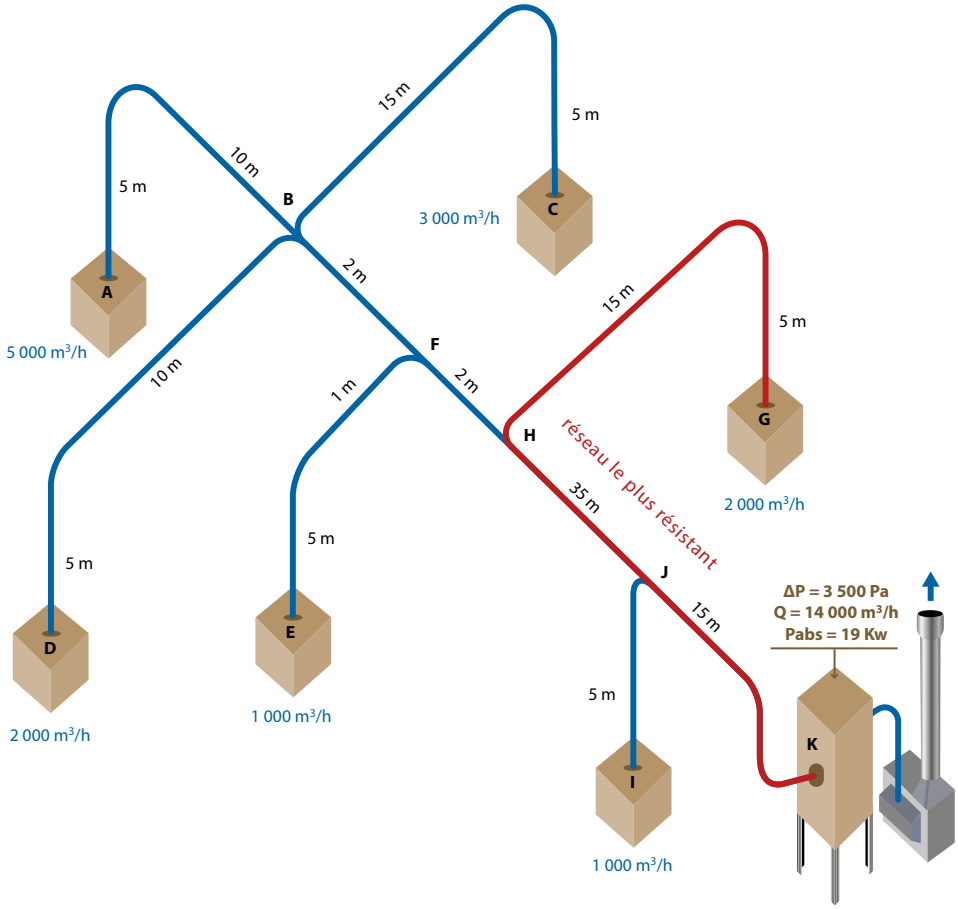
Ces débits nous permettent de calculer l'écart relatif :
Écart relatif = (débit maximum - débit minimum)/débit maximum.

On peut ensuite se référer au tableau ci-dessous :

Écart relatif en %	Avec	Type de réseau adapté
< 20	Débit moyen ≥ 80 % du débit total théorique	En épi
≤ 40	Débit moyen < 80 % du débit total théorique	Avec entrée d'air additionnel
> 40	Débit moyen < 80 % du débit total théorique	A débit variable

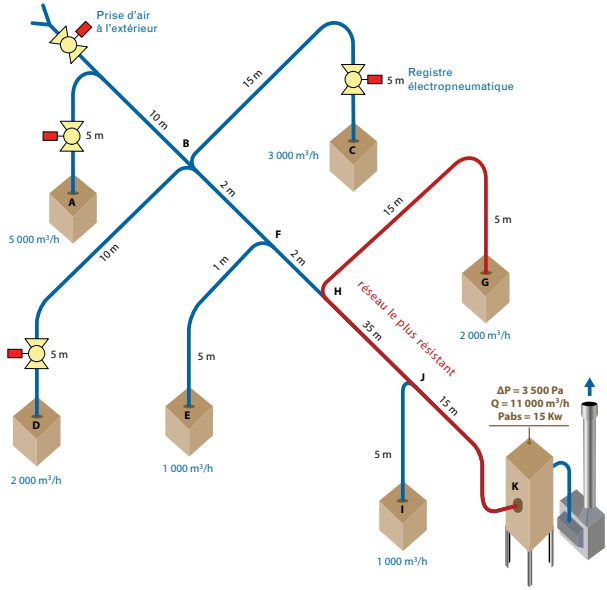
Ce tableau est une aide à la décision, il ne dispense en aucun cas de réaliser les calculs afin de vous assurer que les vitesses dans les branches et dans le collecteur du réseau sont à tout moment comprises entre 20 et 28 m/s.

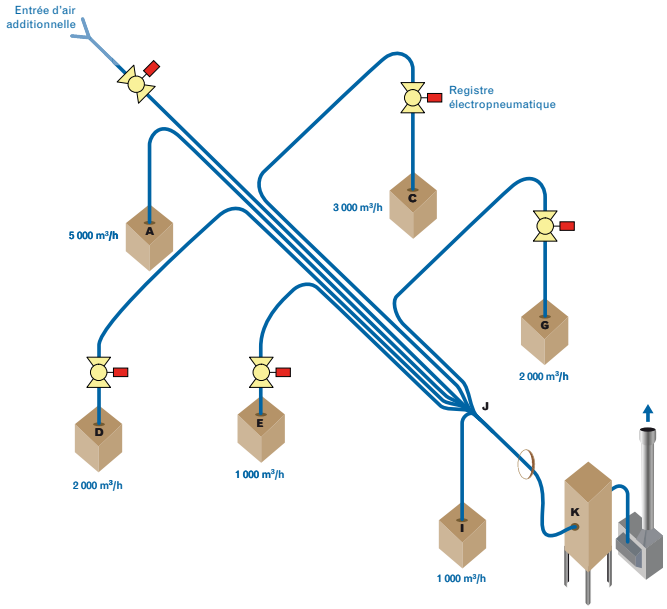
Exemple de réseau en épi :



Principe	Intérêt et limite de la solution
Réseau de ventilation composé de différentes branches sur lesquelles sont raccordée(s) une ou plusieurs machines	• Particulièrement adapté lorsque le nombre d'opérateurs est voisin du nombre de machines • Puissance installée et perte calorifique de l'air de l'atelier importantes • Réseau difficilement modifiable

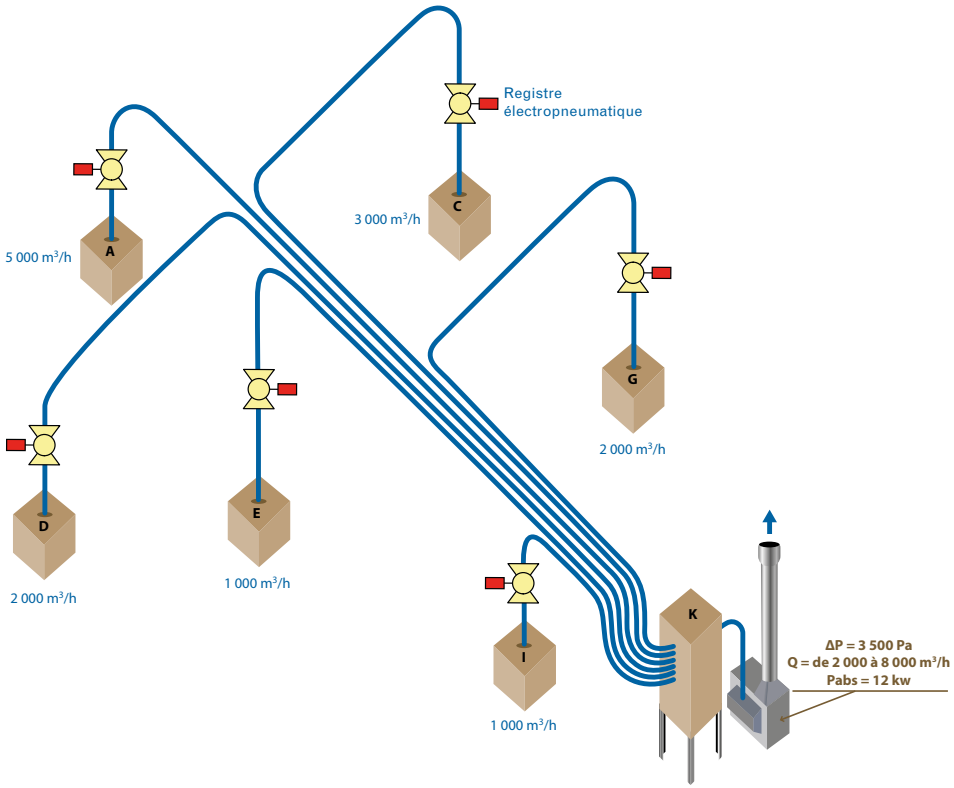
Exemples de réseau avec entrée d'air additionnelle :





Principe	Intérêt et limite de la solution
Réseau de ventilation possédant une prise d'air additionnelle permettant de maintenir une vitesse de transport suffisante dans le conduit principal afin d'éviter ainsi tout dépôt de poussière	• Adapté lorsque le nombre de machines en fonctionnement est variable dans le temps • Économie de chauffage

Exemple de réseau à débit variable :



Principe	Intérêt et limite de la solution
Chaque machine est raccordée à un conduit branché sur un pré-séparateur ou un équipement de filtration… L'installation est asservie au fonctionnement de chacune des machines et permet d'obtenir en permanence un débit d'aspiration adapté sur chaque machine utilisée	• Économie de chauffage • Réduction de la consommation électrique • Déplacement, remplacement ou ajout de machines facilement réalisables

ANNEXE D : EXEMPLE D'ANALYSE DE DEVIS

Ci-dessous un exemple d'analyse d'un devis. Le tableur Excel est disponible sur le lien suivant : analyse offres poussières de bois

Critères	Objectif ou remarques	Offre fournisseur XXX	Remarques Carsat
N° du devis et date		XXXXXXX du 1/08/2021	-
Nature des polluants traités		Copeaux, sciures, ponçage de bois massif et panneaux	-
Détails des machines raccordées au réseau avec diamètre et débit		Oui	Ok
Plan de la future installation		Non	À fournir
Foisonnement (nombre et type de machines pouvant fonctionner en même temps)	Les débits mini, moyen et maxi seront clairement définis en prenant en compte les éventuelles futures évolutions. La configuration retenue pour déterminer le débit maximum à mettre en œuvre doit être identique entre les différentes offres et conforme aux indications de l'entreprise	Le type et le nombre de machines prises en compte pour le foisonnement ne sont pas clairement définis	Les configurations retenues pour le calcul des débits doivent clairement apparaître
Modification des capteurs	Les machines dont les capteurs doivent être améliorées doivent clairement être identifiées avec le type de modification qui est prévu. Comme spécifié dans l'annexe 2 du guide INRS ED 750 il n'y a pas de soucis à modifier les capteurs	Non précisé	Une étude doit être faite par votre fournisseur pour déterminer si des améliorations doivent être apportées

Engagements			
Vitesses de transport	≥ à 20 m/s sur l'ensemble du réseau et ce quel que soit le nombre de machines utilisées dans la limite du foisonnement indiqué	Oui, 22 m/s	Ok
Niveau sonore	≤ 75 dB(A) aux postes de travail, ventilation seule en fonctionnement	Non précisé	L'offre doit comporter un engagement du fournisseur concernant cet objectif
Rejet de l'air aspiré	Rejet à l'extérieur	Non précisé	À préciser
Réalisation des mesures de valeurs de référence à la réception de l'installation	Issues des mesures (débit, pression, vitesse) effectuées par le fournisseur à la mise en œuvre du réseau	Non précisé	L'offre doit comporter un engagement du fournisseur concernant ce point
Fourniture d'un dossier technique	Fourniture d'un dossier technique complet (valeurs de référence, notices techniques, courbes ventilateur, certificats ATEX…)	Non précisé	L'offre doit comporter un engagement du fournisseur concernant ce point
Réseau			
Type de réseau (épi, épi avec entrée d'air additionnelle, à débit variable)	Doit être adapté aux différentes configurations d'utilisation des machines	Non précisé	À préciser. Compte tenu du foisonnement annoncé de simples réseaux en épi ne pourront pas permettre d'assurer une vitesse de 20 m/s pour l'ensemble des conduits. Il sera donc certainement nécessaire de prévoir des entrées d'air additionnelles
Présence ou non de registres et leur type (manuel ou automatiques)	Mise en place de registres automatiques à privilégier	Oui prévus 6 registres automatiques	Préciser quelles machines et pourquoi ce choix
Bouches de nettoyage (nombre et emplacement)	Doivent être situés à proximité des machines les plus polluantes tout en couvrant l'ensemble de l'atelier	6 pour la partie massif 2 pour la partie panneaux	Ok

Ventilateur			
Débit		45 000 m^3/h pour massif 11 200 m^3/h pour panneaux	-
Puissance		2 ventilateurs de 37 kw pour massif 1 ventilateur de 18,5 kw pour panneaux	-
Vitesse de rotation		Non précisé	Ok car ventilateurs en aval du dépoussiéreur
Emplacement par rapport au filtre (air propre/air sale		Air propre	Ok
Présence ou non d'un variateur		Non	-
Dépoussiéreur			
Mode de fonctionnement (pression ou dépression)		Dépression	Ok
Son emplacement	Doit être situé à l'extérieur	Non précisé	À préciser
Type de filtration		Filtres à manches	-
Système de décolmatage associé (vibration, air comprimé…)		Pneumatique	-
Surface de filtration		382 m^2 pour le réseau massif 84 m^2 pour le réseau panneaux	-
Taux de charge	Doit être inférieur à 100 $m^3/h/m^2$ pour système de décolmatage par vibration/secouage Doit être inférieur à 200 $m^3/h/m^2$ pour système de décolmatage pneumatique	118 $m^3/h/m^2$ pour le réseau massif 133 $m^3/h/m^2$ pour le réseau panneaux	Ok

Présence de pressostat	Permet une signalisation du colmatage des filtres	Non	Serait un plus
Présence ou non d'une sonde de niveau au-dessus de l'écluse	Permet de signaler éventuel bourrage	Oui dans la trémie du filtre	Ok
Traitement des déchets			
Présence ou non d'un réseau de reprise		Oui	-
Type de contenant pour stockage (big bag, bennes basculantes, bennes fermées, silo, presse à briquettes…)		Benne étanche	-
Présence ou non d'une sonde de niveau	Permet de signaler lorsque le contenant est plein	Non précisé	À prévoir
Ventilateur de reprise			
Débit		4 300 m^3/h	-
Puissance		7,5 kw	-
Emplacement par rapport à l'écluse	En amont de l'écluse recommandé	Non précisé	À préciser
Maitrise du risque incendie et explosion			
Présence d'un piège à cale	Doit être placé en amont des systèmes de ventilation et de filtration et clapet anti-retour	Oui	Ok
Clapets anti-retour	Certifié ATEX en tant que système de protection par un organisme notifié via un examen UE de type certifiant sa conformité à la norme EN 16447 et une assurance qualité de production	ATEX	Doit être classé en tant que système de protection selon la norme EN 16447

Écluses barrière	Certifiée ATEX en tant que système de protection par un organisme notifié via un examen UE de type certifiant sa conformité à la norme EN 15089 et une assurance qualité de production	ATEX	Doit être classé en tant que système de protection selon la norme EN 15089
Évents d'explosion	Conformes à la norme NF EN 14491 Doit être libre de tout obstacle. Si besoin un calcul du front de flamme sera effectué selon la norme NF EN 14491	Classé selon normes VDI 3673	Doit être classé selo la norme NF EN 14491
Classement ATEX de l'intérieur du ventilateur principal	Classé ATEX II 2 D si placé en amont de la filtration Classé ATEX II 3 D si placé en aval de la filtration Déclassé si en aval de la filtration et présence d'un système de vérification	Stipulé ATEX	Préciser le classement
Classement ATEX de l'intérieur du ventilateur de reprise	Classé ATEX II 2 D	Stipulé ATEX	Préciser le classement
Filtres antistatiques		Oui	Ok
Mise à la terre du réseau		Non prévu	À prévoir
Liaisons équipoten-tielles entre l'ensemble des éléments du réseau		Non prévu	À prévoir
Classement ATEX des vibreurs	Classé ATEX II 3 D	Non concerné	-

Classement ATEX des détecteurs de niveau	Classé ATEX II I D	ATEX mais classement non précisé	À préciser
Bennes de stockage	Si étanche doivent être ATEX avec évents Si utilisation d'une bâche poreuse pas de classement nécessaire	Non précisé	À préciser
Système d'extinction d'incendie (colonne sèche)		Prévu	Ok
Autres			
Présence ou non de silencieux		Non prévu	Voir engagement du niveau sonore aux postes de travail
Présence d'un caisson d'inso-norisation		Non prévu	-
Système de compensation prévue		Non prévu	-

ANNEXE E : DOSSIER TECHNIQUE DE L'INSTALLATION

E.1. RÉGLEMENTATION ET OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Le code du travail impose au chef d'établissement la constitution et la tenue à jour d'un dossier d'installation pour **chaque** installation de ventilation *(article R.4222-1)*.

E.1.1. Objectifs

- S'assurer que l'installation permette de protéger efficacement les voies respiratoires des salariés et obtenir une ambiance thermique satisfaisante (maîtrise de la température, éviter les odeurs désagréables, la condensation…).
- Avoir une bonne connaissance de ces installations de ventilation.
- Vérifier que l'installation réponde au cahier des charges.
- Suivre dans le temps l'efficacité de l'installation en assurant une bonne traçabilité des opérations de maintenance et des contrôles périodiques.
- Préciser les dispositions à prendre en cas de panne (procédures de redémarrage, arrêt de la production, etc.).

E.2. CONTENU DU DOSSIER D'INSTALLATION

E.2.1. Les données techniques

Les données techniques suivantes doivent figurer dans le dossier d'installation.

- Description de l'installation :
  - plans des différents réseaux (Ø des gaines…),
  - caractéristiques techniques : courbe du ventilateur, type de filtres, etc.
- Réglages permettant le bon fonctionnement de l'installation :
  - variateur de fréquence,
  - pression de décolmatage,
  - etc.
- Règles d'entretien :
  - fréquence de remplacement des filtres,
  - graissage roulements du ventilateur,
  - etc.

Ces informations doivent être récupérées auprès du fournisseur. Il doit s'engager à le faire dans son devis.

E.2.2. Les valeurs de références

Pour chaque dispositif de captage, les mesures suivantes doivent être réalisées :

- vitesses de captage,
- débit,
- pression statique.

Pour le réseau (collecteur principal), les mesures suivantes doivent être réalisées :

- vitesse de transport,
- débit global,
- pression statique.

L'obligation de réaliser ces mesures incombe au Maître d'ouvrage ; nous préconisons de mettre une clause dans le cahier des charges stipulant que ces mesures soient réalisées par le fournisseur.

E.2.3. Le dossier de maintenance

Il doit recenser **la liste des interventions réalisées sur le réseau** :

- examens visuels,
- examen du ventilateur (bruit, vibrations…),
- changement des filtres,
- graissage des roulements du ventilateur,
- etc.

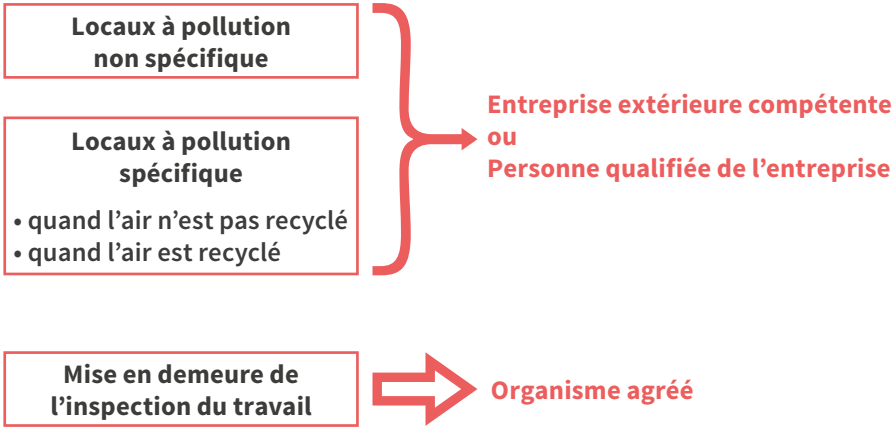
Les modifications sur l'installation doivent également y être consignées :

- nouveaux réglages, par exemple une modification de la fréquence du variateur,
- changements de gaines, de diamètre de conduits, ajout de capteur…

Les résultats des contrôles périodiques doivent aussi être archivés dans ce dossier :

- pour chaque dispositif de captage : vitesse de captage, débit et pression statique,
- pour le réseau : débit global, vitesse de transport et pression statique,
- périodicité : annuelle.

Les personnes habilitées à réaliser ces contrôles périodiques sont précisées dans le schéma suivant :



Organiser, agir collectivement en prévention : pour un chantier serein, pour la bonne santé de l'entreprise et celle de ses salariés.

RP035 Guide.07-2025 – Crédit photos : Carsat Bretagne et INRS – Illustrations : Cnam, Carsat Bretagne – Conception : Carsat Bretagne

Carsat Retraite & Santé au travail Bretagne

l'Assurance Maladie RISQUES PROFESSIONNELS