

LE BILAN AÉRAULIQUE RÉEL SUR CHANTIER AMIANTE

Il est impératif de remplir a minima un document « Bilan aéraulique réel » avant d'engager les travaux de retrait, de démolition ou d'encapsulage (ou de réaliser une intervention) sous confinement.

Ce document doit être utilisé après avoir suivi les consignes (installation), données dans le bilan aéraulique prévisionnel, joint en annexe du plan de démolition, de retrait et d'encapsulage amiante (PDRE), ou du mode opératoire.

Pour rappel, **la somme des débits d'air entrant (ΣQ entrant) doit être strictement supérieure ($>>$) à la somme des débits déterminés par le calcul (« débits hypothèse », ici $-\Sigma Q$ hypothèse) lors du bilan aéraulique prévisionnel.**

Objectif = ΣQ entrant $>>$ ΣQ hypothèse

Les débits entrant sont constitués par les volumes d'air pénétrant par les sas et entrées d'air de compensation (on parle d'entrées d'air maîtrisées).

Ce travail de vérification, d'autocontrôle, est à faire par zone élémentaire¹.

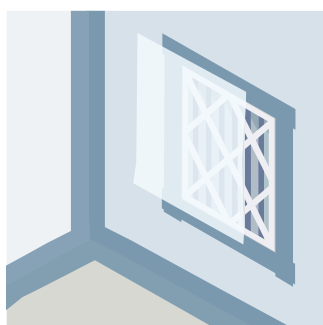
¹ Les **zones élémentaires** sont les volumes réels ou « virtuels » permettant de simplifier le calcul du volume de la zone de travaux et/ou de la zone où les circulations d'air ne sont pas homogènes par rapport au volume voisin (pièce à part entière, mais aussi recoin, couloir, espace avec cloison, décrochement...). Ces volumes font potentiellement l'objet de zones mortes. L'objectif est de prévoir un apport d'air neuf pour chacune de ces zones et ainsi assurer leur ventilation.

LE BILAN AÉRAULIQUE RÉEL SUR CHANTIER AMIANTE

CONSIGNES

- 1 – **Les mesures** (réalisées en particulier lors du premier contrôle avant d'engager les travaux) **dans les sas et au niveau des entrées d'air se font avec une dépression en zone à 10 pascals (Pa)**. Cette situation volontairement dégradée permet de garantir avant le déclenchement des alarmes basses de dépression un fonctionnement durant le chantier en accord avec les minimas réglementaires.

OBTENIR 10 PASCALS EN ZONE



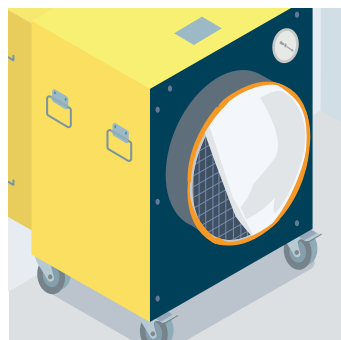
Pour obtenir 10 Pa en zone, plusieurs solutions (cumulatives, le cas échéant) :

- diminuer la puissance de l'extracteur s'il fonctionne avec un bouton variateur ;
- si l'extracteur a deux positions, mettre un seul des deux moteurs en fonctionnement ;
- diminuer la capacité d'aspiration en bouchant en partie le refoulement/rejet des extracteurs avec du film plastique, ou l'entrée, le cas échéant.

Pour cette étape, les entrées d'air de réglage doivent être fermées.



Points de vigilance, voir l'encadré en page 7.

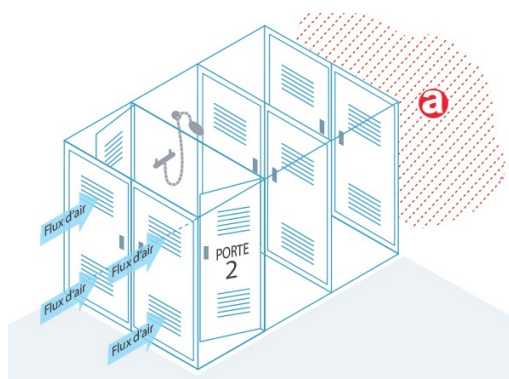


- 2 – Le bilan aéraulique réel n'est fait qu'après validation de l'isolement / du calfeutrement (test fumée).
- 3 – Si les résultats sont non conformes, remédier à la situation (si nécessaire, voir avec l'encadrant technique).
- 4 – Dans tous les cas, la phase de dépose, d'encapsulage (ou l'intervention, etc.), ne peut commencer sans que toutes les étapes de contrôle, notamment du bilan aéraulique, soient validées.
- 5 – Faire un bilan aéraulique réel après tout incident de nature à affecter l'aéraulique de la zone (changement d'un extracteur, changement de la configuration d'implantation des sas, des entrées d'air...).

NOM DE L'ENCADREMENT CHANTIER + RÉFÉRENCE DU CHANTIER	DATE	NOM ET SIGNATURE DU/DES CONTRÔLEUR(S) AYANT PARTICIPÉ AUX MESURES

LE BILAN AÉRAULIQUE RÉEL SUR CHANTIER AMIANTE

A. Contrôle aéraulique du sas déchets



1) Mesurer la vitesse d'air

Le contrôle aéraulique du sas déchets se réalise en **mesurant la vitesse d'air au niveau de la section ouverte (la porte n° 2)**, correspondant à l'utilisation prévue du sas déchets/matériels.

Objectif => **Vitesse strictement supérieure à 0,5 m/s**

(quels que soient les points de mesure – en réaliser au moins neuf, répartis sur toute la section ouverte)

2) Conditions de la mesure de la vitesse d'air du sas déchets

– Conformité de la situation

Les autres portes du sas sont **fermées** durant la mesure, comme lors de son utilisation pendant le chantier.

Attention, si plusieurs sections sont ouvertes en même temps, on ne parle plus dans ce cas d'un sas, mais d'un tunnel. C'est une **situation non conforme**.

– Mesure en fonction des types de portes

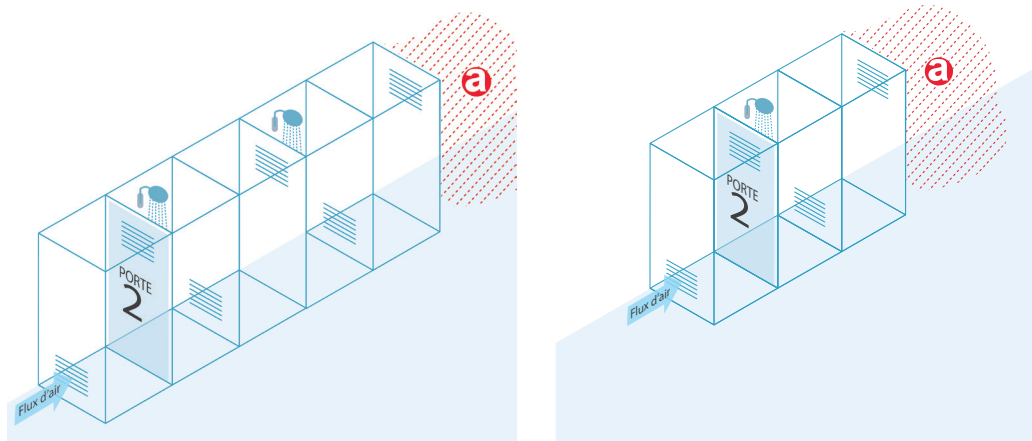
Il faut ouvrir les deux **vantaux**/portes d'une même section s'il y en a et s'ils sont amenés à être utilisés simultanément pendant le chantier.

En présence d'un **rideau à lamelles**, écarter ces dernières au maximum comme lors d'une sortie d'équipement de grande taille.

MESURES VALIDÉES PAR (Nom, Prénom)	DATE ET HEURE	SIGNATURE

LE BILAN AÉRAULIQUE RÉEL SUR CHANTIER AMIANTE

B. Contrôle aéraulique du sas personnel



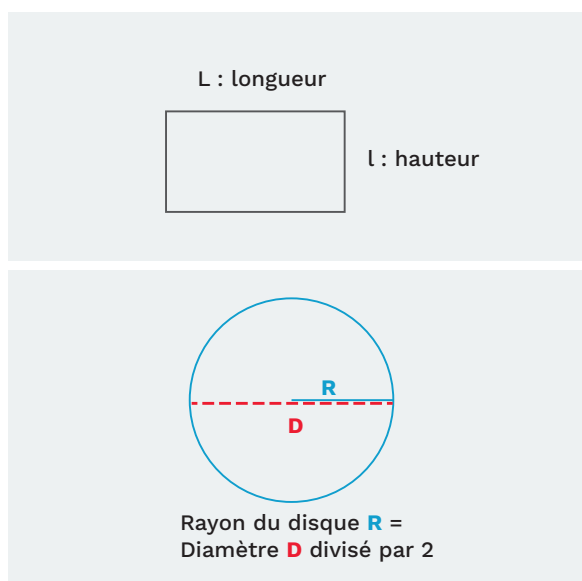
1) Mesurer la vitesse moyenne au niveau de chaque ouverture (ou grille) de la porte n° 2

V air = m/s

*Nota : Ne pas se placer devant l'entrée d'air ou dans le passage de l'air pendant les mesures.
Sur le plan mathématique, il est recommandé de faire la moyenne de plusieurs points de mesure différents par ouverture (somme des vitesses mesurées divisée par le nombre de mesures – tendre vers neuf points de mesure en fonction de la surface disponible).*

2) Déterminer les dimensions de l'entrée d'air au niveau de la porte n° 2 : mesurer la taille de l'ouverture

Idéalement, essayer de faire les mesures de vitesse d'air **après le passage de l'air** au travers de l'équipement.



a) Si l'entrée d'air a la forme d'un rectangle

$$\begin{aligned} S \text{ (Surface)} &= \text{Longueur (en mètre)} \\ &\times \text{largeur (en mètre)} \\ &= \dots\dots\dots \text{m}^2 \end{aligned}$$

b) Si l'entrée d'air a la forme d'un disque

$$\begin{aligned} S \text{ (Surface)} &= \pi \times R^2 \\ &= 3,14 \times R^2 = 3,14 \times R \times R \\ &= \dots\dots\dots \text{m}^2 \end{aligned}$$

Rappel (exemple) : 5 cm = 0,05 m

LE BILAN AÉRAULIQUE RÉEL SUR CHANTIER AMIANTE

Cas particuliers

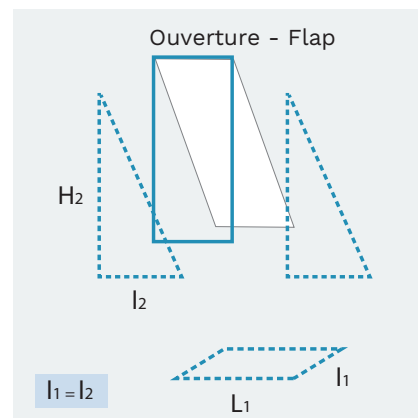
– Mesure au niveau d'un flap

Si l'ouverture est équipée d'un flap, celui-ci ne se soulève pas en totalité. Il faut alors considérer l'ouverture **correspondant au passage de l'air**, soit :

- **le rectangle (en mètre carré) + la somme des deux triangles rectangles** (en pointillés dans le schéma ci-après).



$$\begin{aligned} L_1 \times l_1 &= \dots\dots\dots \text{m}^2 \\ + \\ H_2 \times l_2 &= \dots\dots\dots \text{m}^2 \\ &= \dots\dots\dots \text{m}^2 \end{aligned}$$



– Mesure avant le passage de l'air dans un équipement

Il existe une alternative pour ce type de mesure (ou, dans tous les cas, permettant de s'exonérer de réaliser jusqu'à neuf points de mesure) : un cône dimensionné pour une utilisation avec l'anémomètre (qui lui-même est pré-paramétré pour ce type d'utilisation – voir la notice du fabricant).



3) Déterminer le coefficient de perte de charge (au niveau d'une ouverture / d'un passage d'air)

Pour calculer le débit d'air passant au travers d'un équipement, il est nécessaire de prendre en compte la résistance de l'air qui est freiné lorsqu'il rencontre des obstacles (matériaux, pièces de l'équipement...). **On parle de « coefficient perte de charge », appelé aussi coefficient de correction et symbolisé par la lettre K (ou ζ – zêta).**

On considère que :

- si l'air ne rencontre pas d'obstacles (comme dans le cas d'une prise de mesure de la vitesse d'air **après** l'équipement – voir aussi le cas particulier du flap abordé précédemment), alors **K (ou ζ) = 1** ;
- si une grille ou un filtre est présent au niveau d'une entrée d'air, devant un extracteur, alors **K (ou ζ) = 0,6** (prendre également cette valeur en l'absence d'informations ou en cas de doute).

Nota : Avec le temps, effectuer des mesures de débit amont/aval pour chaque équipement et ainsi constituer, par retour d'expérience, sa propre base de données de valeurs de coefficients de perte de charge. Pour information, lors de l'achat de matériels récents, les fabricants donnent désormais des abaques matériels indiquant les débits en fonction des dépressions, et les coefficients de perte de charge.

LE BILAN AÉRAULIQUE RÉEL SUR CHANTIER AMIANTE

4) Calculer le débit entrant dans le compartiment douche d'hygiène

$$Q_{\text{(débit)}} = K \times \text{Vitesse}_{\text{air}}^{\text{au 1)}} \text{ (en mètre par seconde)} \times S^{\text{au 2)}} \text{ (en mètre carré)} \times 3600$$
$$= \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{h}$$

5) Déterminer le volume du compartiment douche d'hygiène

On calcule le volume du compartiment douche d'hygiène si tous les compartiments du sas sont de même dimension. Dans le cas contraire, on utilise, pour les calculs, le **volume du plus grand compartiment douche** du sas ou de l'unité mobile de décontamination (UMD).

$$\text{Vol. Compartiment douche d'hygiène}$$
$$= \text{Longueur} \text{ (en mètre)} \times \text{largeur} \text{ (en mètre)} \times \text{Hauteur} \text{ (en mètre)}$$
$$= \dots\dots\dots \text{ m}^3$$

6) Vérifier l'aéraulique du sas

Objectif = Q, le débit (en mètre cube par heure), doit être **supérieur à** deux fois le volume du plus grand compartiment douche – d'hygiène ou de décontamination – (en mètre cube) multiplié par 60 minutes.

$$Q = \dots\dots\dots^{\text{au 4)}} > 2 \times \dots\dots\dots^{\text{au 5)}} \times 60$$

Validé si :

la valeur trouvée au **4)** est **strictement supérieure** à $2 \times$ la valeur trouvée au **5)** $\times 60$ minutes

MESURES VALIDÉES PAR (Nom, Prénom)	DATE ET HEURE	SIGNATURE

C. Bilan aéraulique réel (à 10 pascals)

L'objectif est de s'assurer que les **volumes d'air entrant par pièce** (volume élémentaire) sont, a minima, **supérieurs à l'exigence réglementaire** et de prévention, même si la dépression en zone est proche de 10 pascals.

Pour rappel, le taux de renouvellement minimum *recommandé*² est de (colonne (3) du tableau ci-après) :

- $100 \text{ f/l} \leq 6 \times \text{Volume pièce/h} < 3\,300 \text{ f/l}$
- $3\,300 \text{ f/l} \leq 15 \times \text{Volume pièce/h} < 6\,000 \text{ f/l}$
- $20 \times \text{Volume pièce/h} \geq 6\,000 \text{ f/l}$

Pour obtenir les 10 Pa en zone, plusieurs solutions (cumulatives, le cas échéant) :

- *diminuer la puissance de l'extracteur s'il fonctionne avec un bouton variateur ;*
- *si l'extracteur a deux positions, mettre un seul des deux moteurs en fonctionnement ;*
- *diminuer la capacité d'aspiration en bouchant en partie l'entrée le refoulement/rejet des extracteurs avec du film plastique, ou l'entrée, le cas échéant.*

Pour cette étape, les entrées d'air de réglage doivent être fermées.



Pour vérifier les débits entrant au niveau des différents volumes élémentaires de la zone confinée, il faut au préalable s'assurer que le ou les extracteurs de secours (à l'arrêt) ne font pas office d'entrée d'air en cas d'absence de clapet antiretour (volet/flap à l'arrière mal fermé/positionné...).

Si tel est le cas, boucher l'arrière des extracteurs de secours pour empêcher l'air de passer (film plastique et ruban adhésif).

Après les tests de validation du bilan aéraulique réel, ne pas oublier d'enlever ces obturateurs/bouchons.

Dans cette configuration de clapets « non opérationnels », l'installation aéraulique en phase chantier/travaux (après la réalisation du bilan aéraulique réel) dispose en permanence d'extracteurs de secours en fonctionnement. (Penser à ouvrir les entrées d'air de réglage en fonction de la dépression désirée.)

² Instruction N° DGT/CT2/2015/238 du 16 octobre 2015 concernant l'application du décret du 29 juin 2015 relatif aux risques d'exposition à l'amiante.

LE BILAN AÉRAULIQUE RÉEL SUR CHANTIER AMIANTE

1) Calculer le volume de chaque zone élémentaire³

Colonne (2) du tableau ci-après.

$$\text{Longueur} \times \text{largeur} \times \text{Hauteur} \text{ (en mètre)} = \dots\dots\dots \text{m}^3$$

2) Déterminer le débit d'air neuf entrant par pièce (volume de zone élémentaire)

Colonne (5) du tableau ci-après.

Pour déterminer les débits des entrées d'air, utiliser la méthodologie de la partie B. Contrôle aéraulique du sas personnel, présentée précédemment.

Attention, pour chaque sas, mesurer la vitesse d'air au niveau de la ou des ouvertures/grilles de la porte en contact avec la zone amiante (la dernière).

$$Q = S \text{ au } 2) \text{ (en mètre carré)} \times \text{Vit. Air Mesurée au } 3) \text{ (en mètre par seconde)} \times 3\,600 \\ = \dots\dots\dots \text{m}^3/\text{h}$$

3 Ou récupérer les données dans le bilan aéraulique prévisionnel - vérifier que les cotes (dimension des « pièces ») utilisées sont justes.

LE BILAN AÉRAULIQUE RÉEL SUR CHANTIER AMIANTE

3) Contrôler les renouvellements d'air

Compléter le tableau ci-dessous.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Résultat ⁴
Désignation zone/ volume élémentaire (numéro ou description : chambre 1, salon...)	Volume de la pièce élémentaire – en mètre cube	Taux de renouvellement exigé (reporter l'objectif, la valeur réglementaire : 6x, 15x ou 20x volume pièce par heure)	Renouvellement attendu (valeur colonne (2) x valeur colonne (3)) – en mètre cube par heure	Somme des débits d'air entrant dans le volume élémentaire (pièce) – en mètre cube par heure (débit sans personnel, sans déchets, entrée(s) air compensation – voir la valeur précédemment obtenue au C. Bilan aéraulique réel)	Date et nom du contrôleur si validé (la valeur de la colonne (5) doit être, au minimum, supérieure à la valeur de la colonne (4))

MESURES VALIDÉES PAR (Nom, Prénom)	DATE ET HEURE	SIGNATURE