



## *Etude dimensionnement ventilation*

**Ecole Maternelle POULBOT**  
54 560 AUDUN-LE-ROMAN



*Étude réalisée par ALTERÉCO*

*Pour le Pays Audunois*

*Version 1.0 : 22/02/2017*

## Préambule

### Qualité de l'air

Les salles de classe accueillent en général une trentaine d'élèves en même temps avec un professeur ; avec un renouvellement de l'effectif toutes les heures ou toutes les deux heures en moyenne. C'est sans doute le local qui est le plus " sensible " et le plus délicat à traiter.

C'est un lieu qui doit être

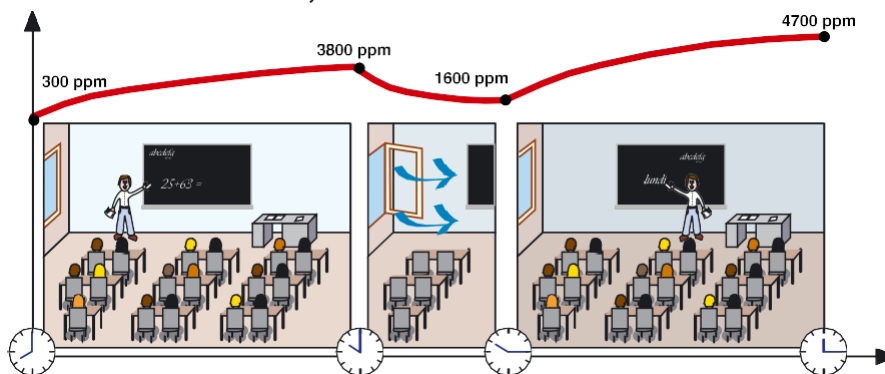
- confortable car la plupart des occupants sont immobiles,
- avec une bonne QAI (Qualité de l'Air) pour la santé (prolifération microbienne) et la concentration intellectuelle des occupants,
- calme (au niveau acoustique en particulier).

C'est aussi un lieu caractérisé par un fort taux d'occupation au m<sup>2</sup>.

Le taux de CO<sub>2</sub> dans les salles de classe, peut atteindre des valeurs importantes, en particulier dans les écoles non ventilées mécaniquement

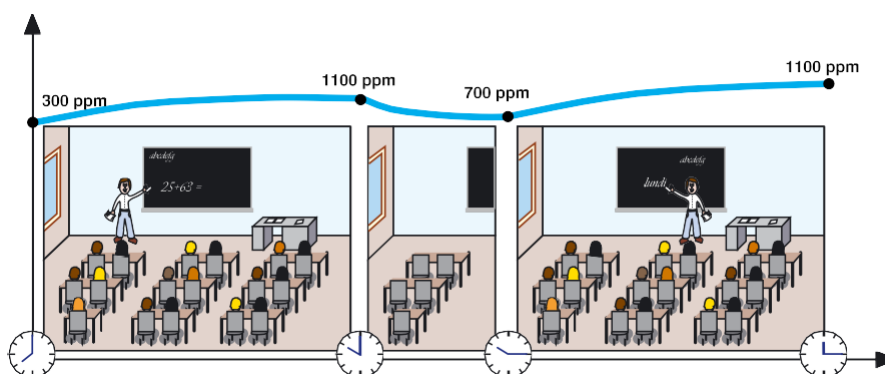
### Exemple d'évolution de concentration en CO<sub>2</sub> :

Classe de 25 élèves, 2h cours -> 1/4h intercour -> 2h cours



Cas " sans ventilation " : infiltrations 0.2Vol/h (intercours 4Vol/h)

Remarque : sans aération à l'intercours, on atteindrait la valeur de 6200 ppm au bout de la période considérée (4h15).



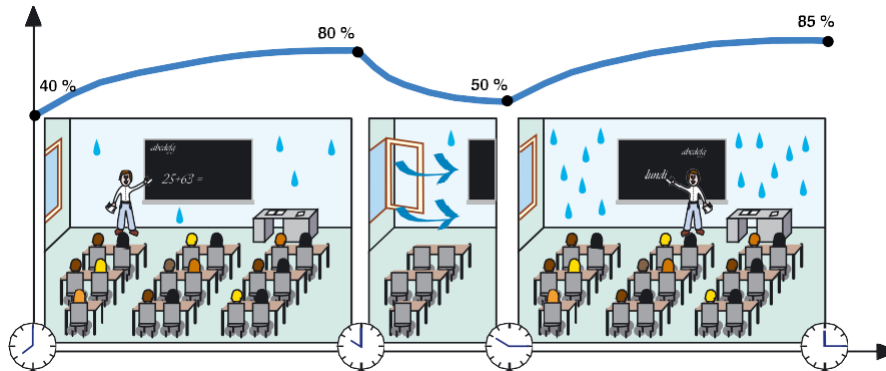
Cas " avec ventilation " : 18m<sup>3</sup>/h/pers->2.6Vol/h (en permanence)

Attention : des taux élevés de CO<sub>2</sub> (5000, 10000 ppm,...) peuvent entraîner des migraines, sensations d'étouffement, nausées. Les conséquences sur la santé et le travail des élèves et professeurs ne sont pas négligeables.

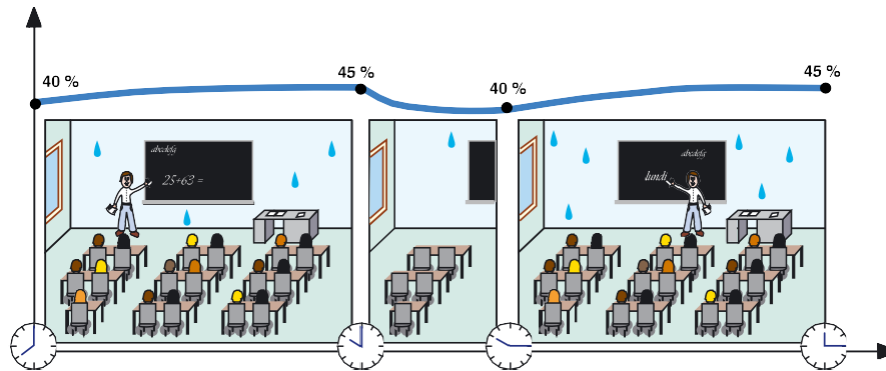
Dans une salle de classe, où 20 à 30 élèves sont présents simultanément, la génération d'eau sous forme de **vapeur** peut être de l'ordre de 1kg/h (variable suivant la saison).

La plage couramment admise pour les variations d'humidité relative intérieure, permettant à la fois un bon confort hygrothermique et une préservation du bâti est d'environ : 35% à 65%. En dessous de 30% l'air devient trop sec, au dessus de 70% l'air devient trop humide.

Exemple d'évolution de l'humidité relative :



Cas " sans ventilation " : infiltrations 0.2Vol/h (intercours 4Vol/h)



Cas " avec ventilation " : 18m³/h/pers->2.6Vol/h (en permanence)

### Autres émissions de polluants : odeurs, bactéries, COV...

Les émissions d'odeurs, en particulier les odeurs corporelles, sont importantes dans une salle de classe ; elles varient suivant la saison, suivant la température des locaux. S'il existe, certes, une accoutumance aux odeurs pour les personnes demeurant un certain temps dans l'ambiance, il ne faut pas oublier d'une part les différentes sensibilités des individus et d'autre part le fait que les personnes entrant dans l'ambiance, par exemple pour le cours suivant, peuvent être très gênées, si l'aération est insuffisante.

La génération de bactéries et autres champignons peut s'avérer plus problématique. Des analyses microbiologiques réalisées dans plusieurs écoles ont montré des charges fongiques et bactériennes parfois importantes.

Enfin, dans les locaux scolaires, différents composés organiques volatils (COV), issus des produits de nettoyage, des outils scolaires (encres, colles, peintures,...), du mobilier sont régulièrement générés. Le cas des produits de nettoyage en particulier peut être sensible et nécessiter de ventiler notablement les locaux après le ménage, matin ou soir, et en tous cas avant l'arrivée des élèves.

Actuellement, les réglementations de différents pays commencent à imposer des limites à respecter pour les concentrations des polluants de types : COV, radon, poussières, formaldéhyde, etc.... Des valeurs seuil sont également éditées par l'OMS lorsque le risque sanitaire est avéré.

# I. Ventilation mécanique double flux

## I.1. RÈGLEMENTS ET PRESCRIPTIONS

Les prestations seront conformes aux textes législatifs et réglementaires aux règles de calcul, aux DTU et aux normes en vigueur lors de l'exécution des ouvrages.

<b>DTU 68.1</b>	Installations de ventilation mécanique contrôlée
<b>DTU 68.2</b>	Exécution des installations de ventilation mécanique.
<b>DTU 70.1</b>	Installations électriques dans les bâtiments à usage d'habitation.
<b>NF C 15-100</b>	Exécution et entretien des installations électriques.
<b>NF</b>	Appareils fonctionnant à l'électricité.
<b>R.S.D.T.</b>	Règlement sanitaire départemental type.
<b>A.T.E.C.</b>	Avis technique du centre scientifique et technique du bâtiment.
<b>N.R.A.</b>	Nouvelle Réglementation Acoustique (suivant arrêté du 28 octobre 1994).

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, l'adjudicataire informera par écrit le Maître d'œuvre, et indiquera les conséquences techniques et financières qui résultent de cette modification.

Les entreprises sont invitées à se conformer à ses exigences.

## I.2. DISPOSITIONS GENERALES

Vitesse maximum de circulation d'air dans les gaines de ventilation <à 2,50 m/s.  
Dépression maxi à une bouche quelconque <à 120 Pa.  
Dépression dans le caisson <à 220 Pa.

Les installations de ventilation seront réalisées conformément à une note de calcul de dimensionnement de celles-ci, établie par l'entreprise titulaire du lot. En présence d'une VMC collective le dimensionnement doit respecter la norme NF P 50-410 (DTU 68-1)

L'installation de VMC respectera les normes XP P 50-410 (DTU 68-1) et NF P 50-411-1 et 2 (DTU 68-2) notamment en ce qui concerne l'implantation des équipements et leurs accès, afin de réaliser les interventions de vérification, d'entretien et de maintenance.

Le démontage du caisson sera réalisable sans nécessiter la déconnexion du réseau aéraulique, afin d'effectuer les interventions courantes d'entretien et de maintenance.

Tous les conduits doivent être réalisés en matériaux rigides, à l'exception des manchons de raccordement finaux. Ces manchons de raccordement peuvent être réalisés en matériau métallique flexible

Le réseau doit disposer de tous les éléments (trappe de visite, bouchon en pied de colonne, etc...) pour réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations

Le nettoyage du module d'extraction des bouches ne nécessitera pas le démontage de la liaison bouche / conduit et pourra être effectué facilement par l'utilisateur, y compris pour accéder à la bouche.

## a. Gains d'extraction d'air

Tous les matériels employés devront être incombustibles (Classement MO intérieur/M1 extérieur). Les conduits seront circulaires, en tôle galvanisée, agrafés en spirale. Ces conduits devront également disposer d'une double-peau pour éviter les phénomènes de condensation.

L'assemblage sera réalisé par emboîtement avec interposition d'un joint ou la pose d'un mastic d'étanchéité et le serrage par vis métal ou rivet. Les conduits comprendront des éléments de longueur standard et des pièces de raccordement ou de transformation du commerce. Les piquages effectués à la demande sur le chantier sont interdits.

Les conduits seront fixés de façon solidaire au gros œuvre. Les dispositifs de fixation devront permettre le réglage du conduit. Des joints élastiques seront interposés entre les fixations et les conduits ou entre la maçonnerie et les conduits. Les vibrations résiduelles en provenance du groupe de ventilation ne devront pas pouvoir être transmises aux structures du bâtiment.

Les conduits flexibles seront utilisés pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs, leurs longueurs ne dépasseront pas 0,50 m, ils ne seront jamais raccordés entre eux. Leur forme circulaire sera maintenue en tous points. Tout conduit fissuré ou abîmé, même après pose, sera obligatoirement remplacé.

## b. Groupe d'extraction d'air

L'ensemble moto ventilateur sera disposé dans un caisson en tôle d'acier galvanisée largement dimensionné.

Le caisson sera monté sur un support antivibratile ou suspendu à la charpente.

Sur une face, une porte de visite aisément démontable permettra l'accès au ventilateur et comprendra des attaches pour la mise en attente des courroies de secours.

Les paliers du ventilateur comprendront des roulements à billes ou à rouleaux graissés à vie.

Le ventilateur et le moteur seront fixés sur un support en tôle monté sur des plots antivibratiles.

La transmission se fera par courroie trapézoïdale ou par entraînement direct.

## c. Sécurité incendie

Il sera prévu par le présent lot, tous dispositifs pour éviter l'incendie ou sa propagation (clapet ou cartouche CF ou PF). Le degré CF ou PF devra être identique à celui de la paroi traversée.

L'installation devra respecter le Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) approuvé par arrêté du 25 juin 1980

## d. Perméabilité à l'air

Un soin particulier sera assuré lors de la mise en œuvre du matériel et des réseaux chauffage et aérauliques pour assurer une bonne étanchéité à l'air (soigner la pénétration des fourreaux des fluides, individualiser chaque passage de conduit pour permettre un meilleur calfeutrement,..)

### I.3. DIMENSIONNEMENT

#### a. Calcul des débits

Le calcul des débits par pièce est régi suivant l'article 64.1 du RSDT modifié par la circulaire du 20 janvier 1983.

#### ■ DÉBITS MINIMUMS

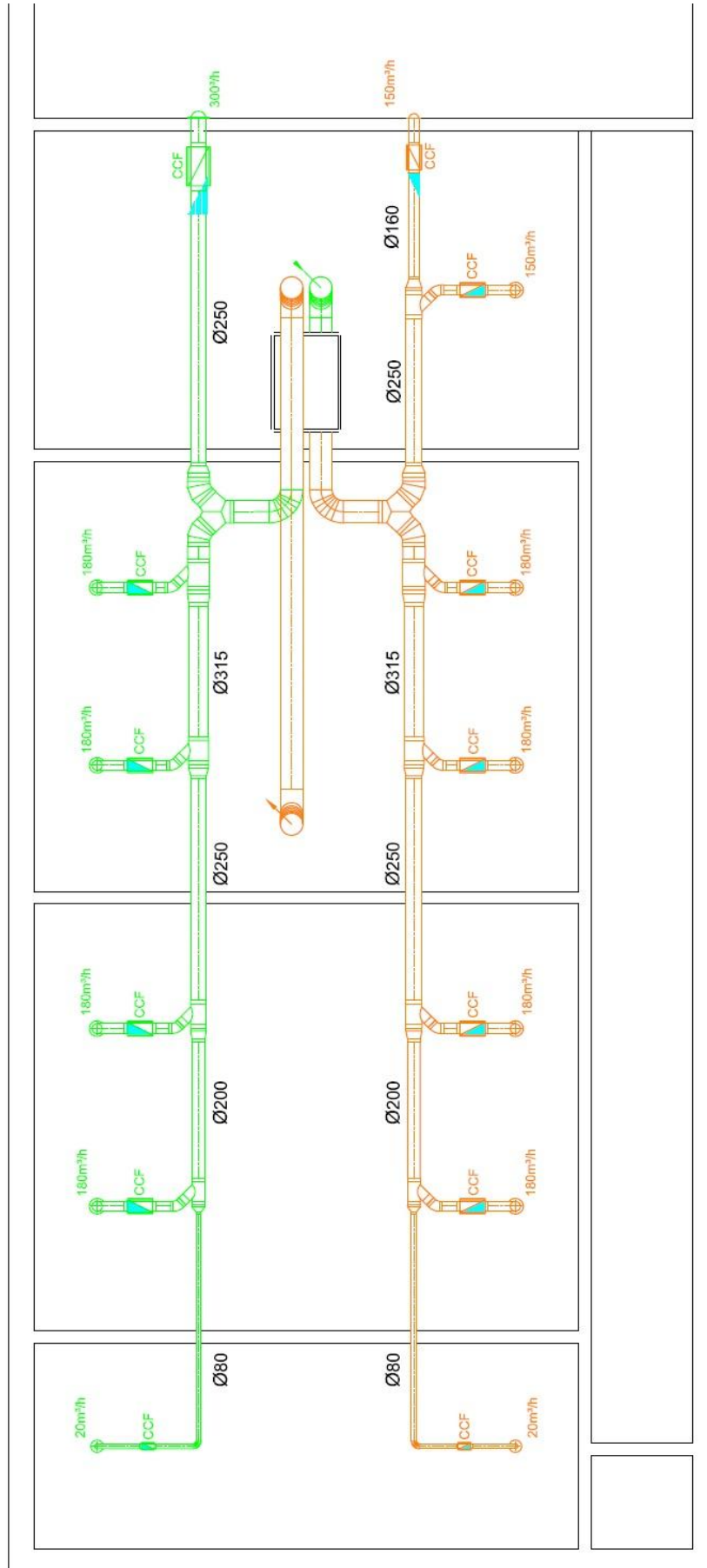
Type de local			Débit m <sup>3</sup> /h		
			Par personne	Par m <sup>2</sup>	Par local
Salles de cours	Entrée d'air	Bureau directrice	25		25
		Salle de cours	15	10	
		Salle d'exercice	15	10	
		Salle de jeux	18	18	
		Salle de repos	18	12	
		Salle de réunion professeurs	18 (30)	9 (15)	
	Sortie d'air	Tisannerie	45		45
		Cabinets d'aisance isolés			30
		Cabinets d'aisance groupés			30 + 15 N
		Salle de propreté	45		45
	Salle de travail	45		45	
Restauration	Indépendant	Salle à manger	22	20	

Avec une moyenne de 24 élèves par salle de classe, le débit minimum d'air neuf à insuffler est de 360m<sup>3</sup>/h par salle.

Le débit soufflé total est de 1 040 m<sup>3</sup>/h.

Le débit repris total est de 1 040 m<sup>3</sup>/h.

## b. Plan d'implantation



### c. Quantitatif et métré

		Soufflage	Reprise	Total
Conduit spirale double peau en galva Ø80		5	5	10
Conduit spirale double peau en galva Ø160		7	8	15
Conduit spirale double peau en galva Ø200		2,5	2,5	5
Conduit spirale double peau en galva Ø250		8,5	7,5	16
Conduit spirale double peau en galva Ø315		2	2	4
Conduit spirale double peau en galva Ø355		4	14	18
Bouche Ø80		1	1	2
Bouche Ø160		5	6	11
Bouche Ø200		1	0	1
Coude 90° Ø80		1	1	2
Coude 90° Ø355		1	1	2
Té Coudé 90° Ø355		1	1	2
Té 45° Ø200-160		1	1	2
Té 45° Ø250-160		1	2	3
Té 45° Ø315-160		1	1	2
Té 45° Ø355-160		1	1	2
Conduit souple double peau pour raccordement Ø80		0,6	0,6	1,2
Conduit souple double peau pour raccordement Ø160		3	3,6	6,6
Conduit souple double peau pour raccordement Ø250		1	0	1
Sortie de toiture Ø355		1	1	2
Réduction Ø355->Ø250		1	1	2
Réduction Ø355->Ø315		1	1	2
Réduction Ø315->Ø250		1	1	2
Réduction Ø250->Ø200		1	1	2
Réduction Ø200->Ø80		1	1	2
Réduction Ø250->Ø160		0	1	1
Clapet d'équilibrage Ø315		1	1	2
Clapet C-F Ø200		1	0	1
Clapet C-F Ø160		4	5	9
Clapet C-F Ø80		1	1	2
Caisson VMC DF				1
Fixations et supports antivibratiles (Manchettes raccordement souples)				1 2