



Année 2004/2005
Faculté de pharmacie
Marseille

La ventilation Générale



Laure DENTINGER

Olivia FREYSZ

Caroline GENET

Plan de la présentation

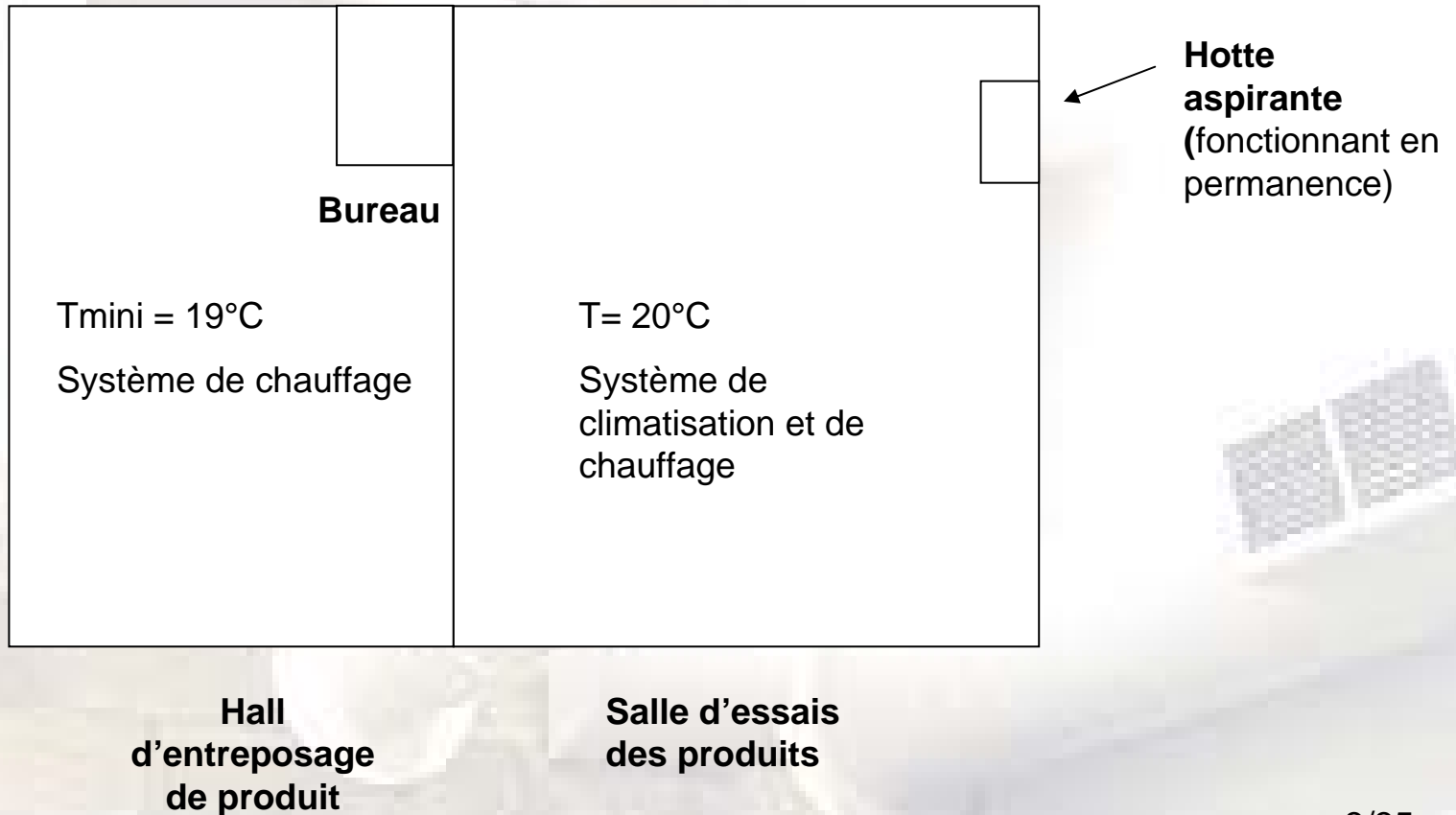
Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation
- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier

Conclusion

Introduction

- Présentation du cas concret :



Plan de la présentation

Introduction

- **La ventilation**
- La conception de l'installation
- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier

Conclusion

Définition de la ventilation

- **Le poste de travail** : élimination du risque à la source
- **Locaux à pollution non spécifique** : pollution liée seule présence de l'homme
- **Locaux à pollution spécifique** : pollution liée à l'émission de produits nocifs ou gênants
- **Ventilation locale** : captage des polluants au plus près possible de leur source d'émission.
- **Ventilation générale** : dilution du polluant à l'aide d'un apport d'air neuf dans le local de travail
- **Ventilation naturelle** : aération uniquement faite par des ouvrants extérieurs
- **Ventilation mécanique** : aération réalisée par des dispositifs mécaniques; assure des débits d'air neuf.

Définition des termes techniques

- **Le captage** : aspiration à la source ou par dilution du polluant
Le captage par aspiration permet l'évacuation des polluants
Le captage par dilution diminue les concentrations des substances toxiques.
- **Transport des polluants** : l'air pollué capté doit être évacué vers l'extérieur par des gaines et un ventilateur.
- **Rejet** :
 - Le rejet simple : lorsqu'on est en présence de polluants non éliminables par traitement ou non nocifs
 - Le rejet avec épuration : traitement avant rejet à l'extérieur.
- **Recyclage** : permet d'importantes économies d'énergie.
- **Air de compensation** : suite à l'extraction de l'air d'un atelier, il est indispensable de réintroduire le même débit d'air.

Centrale de
Traitement d'Air
(CTA)

Prise d'air neuf

Filtration

Traitement de l'air

Chauffage/refroidissement

Transport air propre dans des gaines

Diffusion dans le local

Reprise d'air

Transport air pollué dans des gaines

Filtre

Récupération de
chaleur

Rejet vers l'extérieur hors
des zones de prise d'air

Air recyclé

Centrale de
Traitement d'Air
(CTA)

Les neuf principes de la ventilation

(d'après l'INRS)

- Envelopper au maximum la zone de polluants
- Capturer au plus près de la zone d'émission
- Placement judicieux du dispositif d'aspiration
- Utilisation des mouvements naturels des polluants
- Induire une vitesse d'air suffisante
- Répartir uniformément les vitesses d'air au niveau de la zone de captage
- Compenser les sorties d'air par des rentrées d'air correspondantes
- Éviter les courants d'air
- Rejeter l'air pollué en dehors des zones d'entrée d'air neuf

Plan de la présentation

Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation

Les enjeux

Le cahier des charges

L'analyse du type de pollution et d'aération

Le système de traitement de l'air

La circulation de l'air

- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier

Conclusion

Les enjeux

- Maintenir un état de pureté de l'atmosphère propre à préserver la santé des travailleurs.
- Aménager le local de façon à garantir la sécurité des travailleurs
- Ne pas provoquer (R. 235-2-5), dans les zones de travail, de gênes résultant de :
 - Vitesse
 - Hygrométrie
 - Température
 - Bruit
 - Vibration

Plan de la présentation

Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation

Les enjeux

Le cahier des charges

L'analyse du type de pollution et d'aération

Le système de traitement de l'air

La circulation de l'air

- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier


Conclusion

Le cahier des charges

- Loi MOP n°85_704 du 12/07/1985
- Rédaction : maître d'ouvrage et spécialistes
- Intérêt : décrire au mieux les critères de l'installation

Contenu :

- Description des locaux
- Définition des exigences
- Objectifs d'hygiène et de sécurité

 *Ainsi ce cahier des charges sera rédigé suite à l'étude des différents points que nous allons détailler.*

Plan de la présentation

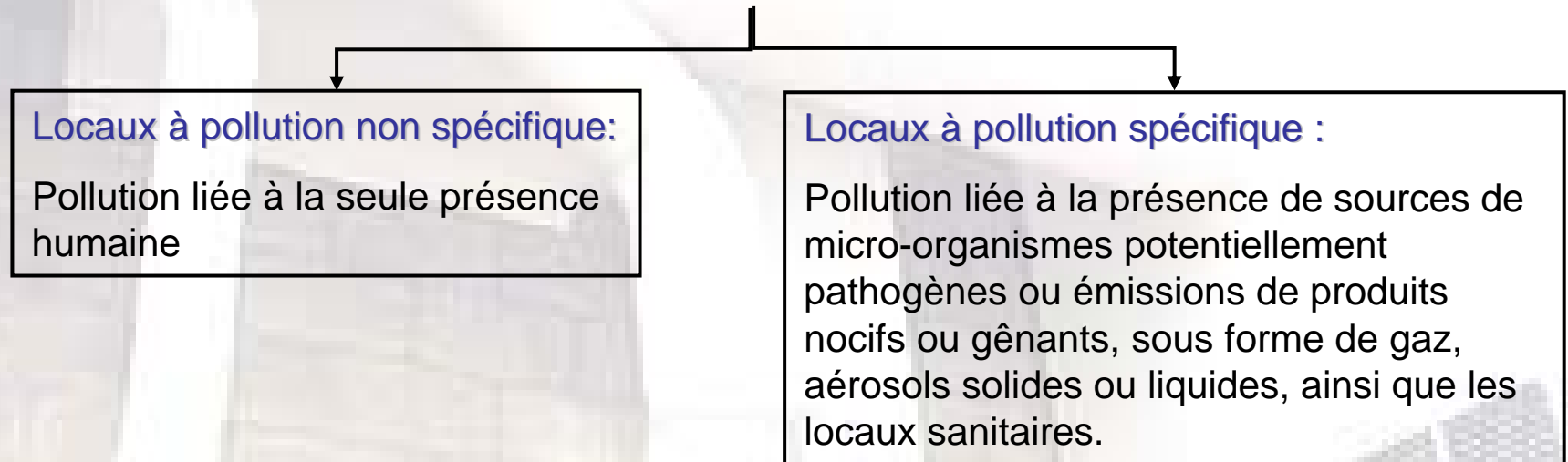
Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation
 - Les enjeux
 - Le cahier des charges
 - L'analyse du type de pollution et d'aération
 - Le système de traitement de l'air
 - La circulation de l'air
- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier

Conclusion

Analyse du type de pollution

- D'après l'article R232-5-1 du Code du Travail :



- Dans notre cas :

- Locaux où la pollution est liée à la seule **présence humaine donc non spécifique.**
- Spécificité : **zone à pollution spécifique dans** la salle d'essai (hotte aspirante), la ventilation générale de la salle doit en tenir compte en terme de débit.

Analyse du type d'aération et d'assainissement

- **4 techniques** (Art . R.232-5-2 et 3) :
 - Mécanique
 - Naturelle
 - Mixte
 - Ouverture par communicant avec les locaux adjacents
- **Dans notre cas :**
 - Mixte : le hall d'entreposage connaît beaucoup d'infiltrations, suffisamment pour ne pas avoir à y introduire mécaniquement de l'air extérieur. A contrario, le brassage de l'air et son réchauffement se feront mécaniquement.
 - Mécanique : la salle d'essai étant complètement hermétique, nous devons y apporter mécaniquement de l'air extérieur et le renouveler.

Plan de la présentation

Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation

Les enjeux

Le cahier des charges

L'analyse du type de pollution et d'aération

Le système de traitement de l'air

La circulation de l'air

- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier

Conclusion

Le système de traitement de l'air (1)

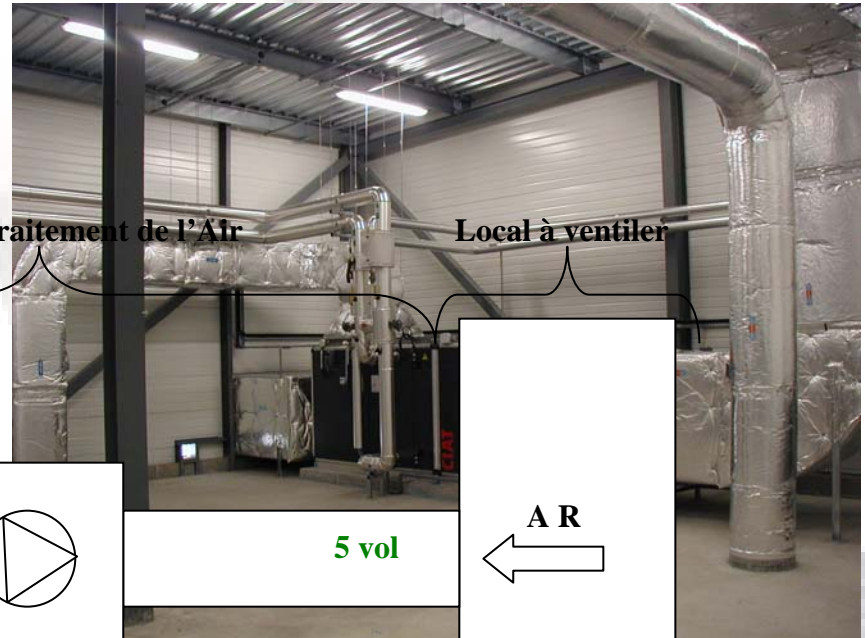
Le recyclage

- **Définition:** Une certaine quantité d'air recircule dans les locaux
- **Intérêt économique**
- **Conditions :**
 - Air filtré avant réintroduction (Art. R.232-5-4)
 - Surveillance particulière de cet air
 - Locaux de destination (Art. R. 232-5-6 et 8)
- **Dans notre cas :**
 - Le hall d'entreposage : nous réutilisons l'air intérieur après l'avoir filtré et ramené à température.
 - La salle d'essai : nous reprenons une partie de l'air intérieur, que l'on ajoute à l'air neuf, puis après filtrage et traitement en température on renvoie le tout dans la salle.

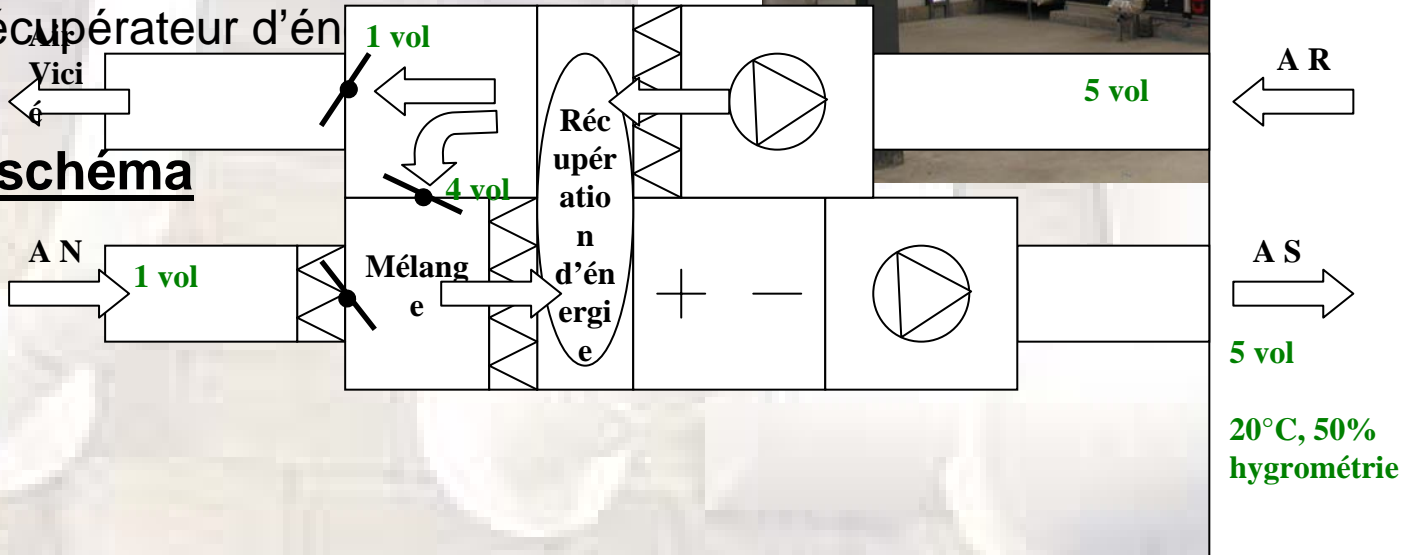
Le système de traitement de l'air (2)

La centrale de traitement de l'air : CTA

- Arrivée d'air (neuf et/ou recyclé)
- Filtre
- Groupe chaud/froid
- Ventilateur
- Récupérateur d'énergie

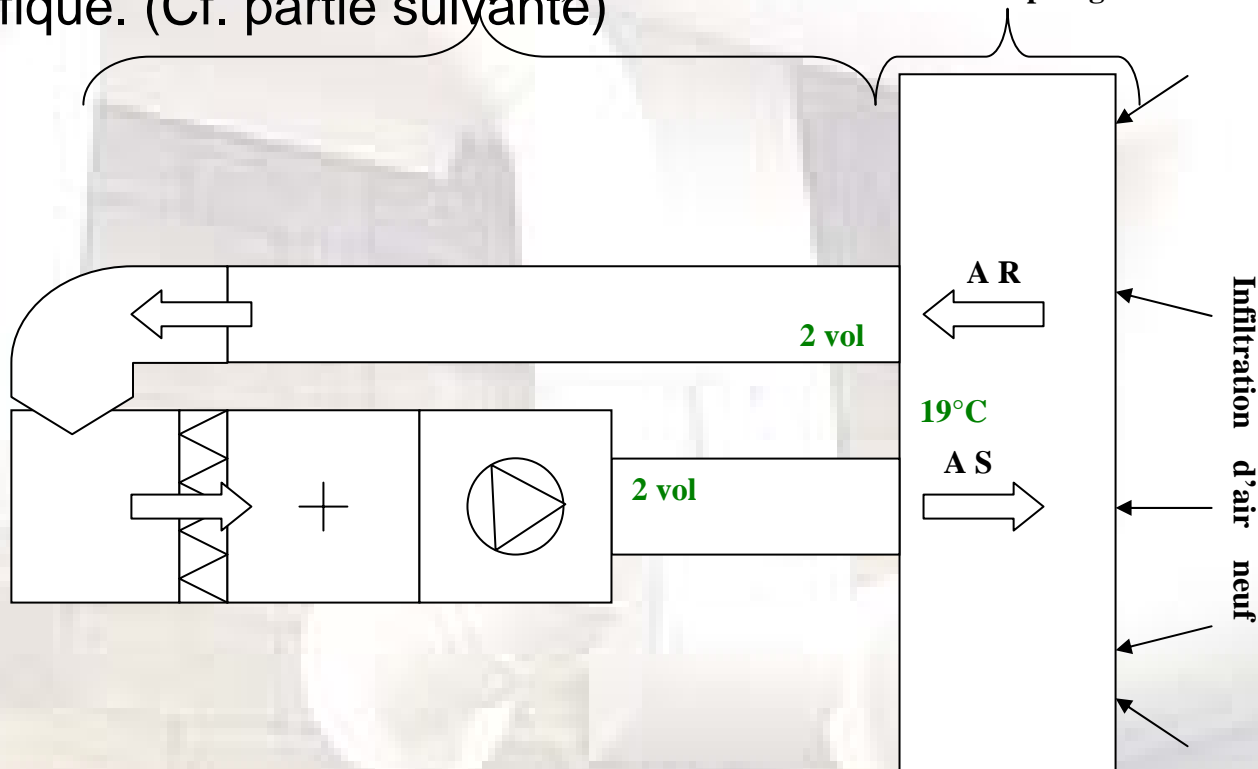


Le schéma



Le système de traitement de l'air (3)

- CTA du hall d'entreposage :
- CTA de la salle d'essai plus complexe : un volume d'air à pollution spécifique. (Cf. partie suivante)



Plan de la présentation

Introduction

- La ventilation
- **La conception de l'installation**

Les enjeux

Le cahier des charges

L'analyse du type de pollution et d'aération

Le système de traitement de l'air

La circulation de l'air

- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier

Conclusion

La circulation de l'air (1)

Éléments clés :

- Les débits d'air neuf et vitesse d'air
- La prise d'air extérieur
- La diffusion
- La reprise d'air intérieur et captage
- Le rejet d'air à l'extérieur
- La compensation
- Les gaines
- Les ventilateurs
- Les filtres

La circulation de l'air (2)

- Débits d'air neuf (art R232-5-3) :

- Dans notre cas, Débit d'air minimum à introduire

→ Le hall d'entreposage renouvelle suffisamment son volume d'air par les infiltrations

Le séjour est négligeable, nous avons des valeurs supérieures à la réglementation.

→ La salle d'essais respecte ces valeurs exigentes plus contraignantes imposées par le maître d'ouvrage.

- La vitesse d'air

Catégorie de local	Activité	Vitesse Vz
A	Ventilation naturelle Réduite (salle de travail physique léger conférences)	0,15 à 0,20 m/s
	B Autres locaux Peu d'activité physique	0,20 à 0,25 m/s
	Bureau, locaux sans travail physique (bureau, petit atelier, laboratoire)	0,25 m/s et plus
C Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion constants (hall, usine)		
	Atelier et locaux avec travail physique léger	
	Autres ateliers et locaux	

La circulation de l'air (3)

La prise d'air extérieure

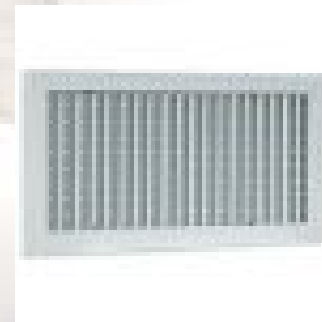
- **Technique :**
 - Infiltration d'air
 - Prélèvement d'air neuf à l'extérieur (hors des points de rejet d'air pollué)
- **Point de prise d'air :** grilles extérieures fixées en façade
- **Dans notre cas**
 - Matériau : tôle d'acier galvanisé ou en aluminium extrudé et anc
 - Avec un grillage anti-volatil incorporé.
 - Les ailettes auront un profil parapluie et goutte d'eau pour éviter au maximum les entraînements de gouttelettes vers l'intérieur.
 - Un contre cadre de montage à sceller facilitera la fixation en mur.



La circulation de l'air (4)

La diffusion

- **Choix du mode de diffusion :**
 - ✓ Substitution : une vitesse faible initiale (0,2m/s) et remplace en totalité l'air présent dans le local
 - ✓ Induction : vitesse initiale importante (2m/s) l'air du local est attiré et entraîné par l'air traité auquel il se mélange
- **Diffuseurs**



La circulation de l'air (5)

La reprise d'air intérieure

- **Locaux à pollution non spécifique**

↳ la reprise d'air de l'intérieur se fait à hauteur d'homme

- **Locaux à pollution spécifique**

↳ le captage de la pollution se fait à la source,

⇒ **Point important :**

⇒ L'air sortant du local doit être égale à l'air entrant.

⇒ Phénomène de dépression ou de surpression du local : laboratoires, salles d'opérations, salle blanches...

La circulation de l'air (6)

Le rejet d'air extérieur

- **Dans notre cas :**

Le rejet de l'air de la hotte d'aspiration se fait suite à une épuration

- **Les rejets, doivent :**

- être épurés de leurs polluants.

- respecter les normes environnementales

- **Contraintes :**

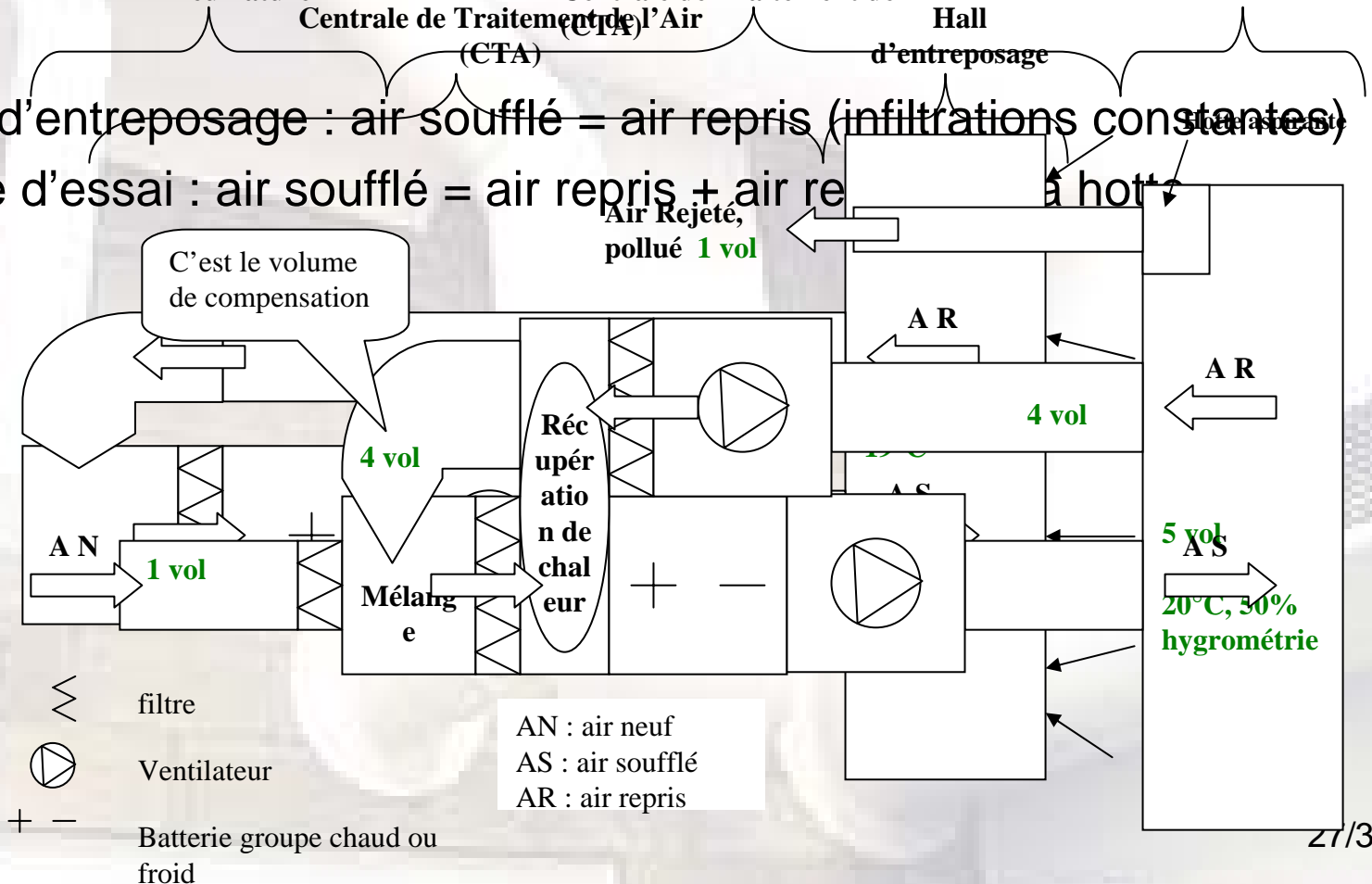
- Les points de rejet doivent être éloignés des points de prise d'air neuf.

La circulation de l'air (7)

La compensation

Quantité d'air extrait = Quantité d'air introduit

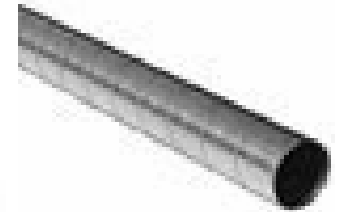
- Hall d'entreposage : air soufflé = air repris (infiltrations constantes)
- Salle d'essai : air soufflé = air repris + air re



La circulation de l'air (8)

Les gaines

- **Formes :**
 - Rectangulaire
 - Circulaire
- **Les matériaux:**
 - L'acier galvanisé ne s'oxyde pas, les tôles striées assurent la tenue mécanique.
 - L'inox : utilisé lorsque la matière est agressive (solvant)
- **Critères de choix :** perte de charge



La circulation de l'air (9)

Les ventilateurs

- **Fonction :**

→ Injecter l'air dans le local et le reprendre celui-ci dans les débits requis.

↪ Selon l'importance du réseau, un ventilateur peut être nécessaire, ou un pour l'injection et un pour la reprise.



Groupe
moteur
ventilateur



Ventilateur axial centrifuge

La circulation de l'air (10)

Les filtres

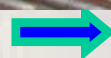
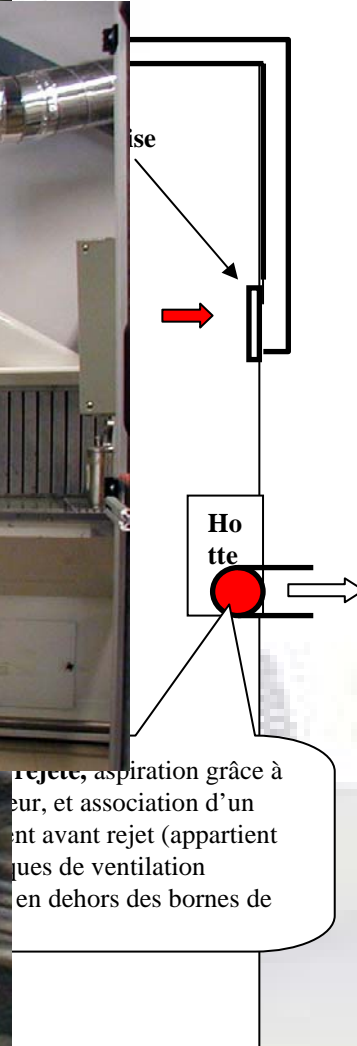
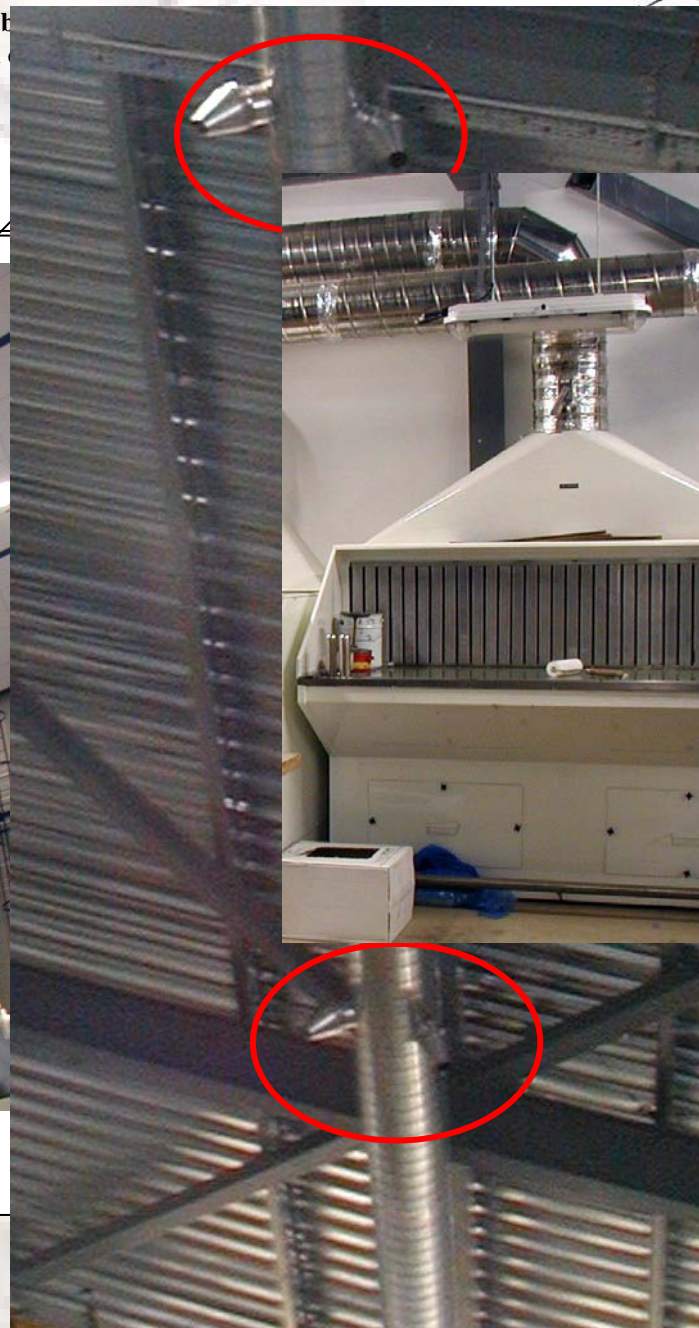
- But : Enlever les particules contenues dans l'air.
 - ↳ Obligation réglementaire pour tout air pollué devant pénétrer dans des locaux de travail (art R.235-5-6).

Grille de reprise (le plus près du sol, contre le mur), avec aide d'un ventilateur

Gaine de soufflage circulaire à l'
projeter la chaleur au sol car local
hauteur) placée en hauteur



Hall d'entreposage



Air neuf +
air recyclé



Air recyclé

Plan de la présentation

Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation
 - Les enjeux
 - Le cahier des charges
 - L'analyse du type de pollution et d'aération
 - Le système de traitement de l'air
 - La circulation de l'air
- **Les documents de suivi de l'installation**
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier

Conclusion

Les documents de l'installation

Le chef d'établissement doit s'engager à entretenir les installations de ventilation et à en assurer le contrôle (Art. R. 232-5-9)

Trois documents servent de référentiels :

- **La notice d'instruction** (réalisée par le maître d'ouvrage) :
 - caractéristiques de l'installation,
 - valeurs de référence
 - toutes les informations permettant d'entretenir les installations dans les meilleures conditions, d'en contrôler l'efficacité et d'établir la consigne d'utilisation (Art R 235-2-8).
- **La consigne d'utilisation** (établie par le chef d'établissement):
 - résultats des vérifications périodiques, opérations de nettoyage, de maintenance,
 - aménagements
 - mesures en cas de panne
- **Le dossier d'installation** : rassemble les deux autres documents

Plan de la présentation

Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation
 - Les enjeux
 - Le cahier des charges
 - L'analyse du type de pollution et d'aération
 - Le système de traitement de l'air
 - La circulation de l'air
- Les documents de suivi de l'installation
- **Contrôles et mesurages**
- Bilan financier

Conclusion

Les contrôles et mesurages

- Contrôles à réception
 - Permet de comparer les performance réelles à celles prévues
- Autocontrôles
 - Contrôles périodiques, opérations d'entretien, maintenance
- Contrôles prescrits par l'inspecteur du travail

Plan de la présentation

Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation
 - Les enjeux
 - Le cahier des charges
 - L'analyse du type de pollution et d'aération
 - Le système de traitement de l'air
 - La circulation de l'air
- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- **Bilan financier**

Conclusion

Bilan financier

Coût du matériel

+

Coût de mise en place

+

Contrôle à réception

+

Coût de la maintenance curative

+

Entretien et vérification régulière d'une CTA

+

Entretien et vérification du reste de l'installation de ventilation

Plan de la présentation

Introduction

- La ventilation
- La conception de l'installation
 - Les enjeux
 - Le cahier des charges
 - L'analyse du type de pollution et d'aération
 - Le système de traitement de l'air
 - La circulation de l'air
- Les documents de suivi de l'installation
- Contrôles et mesurages
- Bilan financier

Conclusion

Conclusion

Ventilation des locaux :

- complexe
- [transverse à d'autres sujets](#)
- conception

Sources :

- INRS®
- Code du travail®
- Le dictionnaire Permanent®
- France Air®



Sujets annexes attenants à la ventilation générale

