

Dimensionnement, fonctionnement et mise en œuvre d'installations de désoenfumage dans les bâtiments

Enrique Zurita



Weinmann-Energies SA
Ingénieurs-conseils EPFL-SIA-USIC

Sommaire

1. Pourquoi faut-il ventiler ?
2. Combien faut-il ventiler ?
3. Contraintes techniques et architecturales
4. Approche et méthode pour installations de désenfumage

Pourquoi faut-il ventiler ?

Principalement à cause des nuisances générées par l'activité des occupants. Principalement :

- Evacuer les odeurs
- Evacuer la vapeur d'eau
- Evacuer le gaz carbonique
- Evacuer les polluants
- Evacuer la chaleur en excès

Mais aussi...

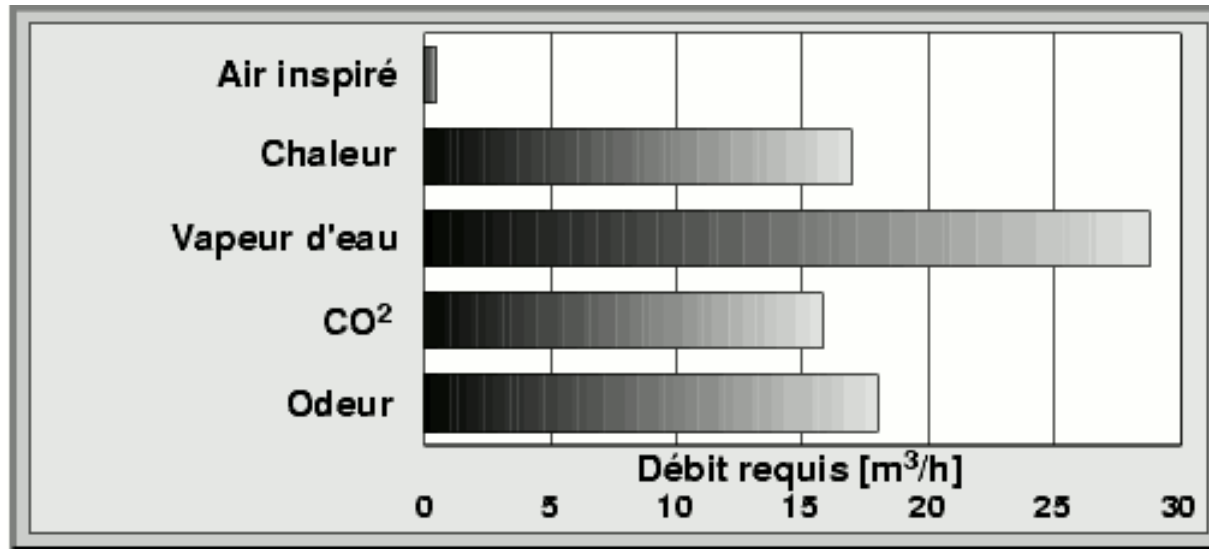
Pourquoi faut-il ventiler ?

Pour assurer la sécurité des personnes en cas d'incendie dans le bâtiment

- Amener l'air frais dans les zones d'évacuation des personnes (zones de fuite)
- Assurer l'évacuation des fumées pour les services d'intervention
- Limiter les dégâts au bâtiment et aux biens

Le désenfumage a pour principe d'offrir un espace d'air libre afin de simplifier l'évacuation des occupants du bâtiment et faciliter l'intervention des sapeurs-pompiers.

Combien faut-il ventiler ?



Source: ADER, L'énergie au futur, Claude-Alain Roulet

Débit d'air requis pour évacuer les divers contaminants produits par une personne assise ayant une activité de bureau.

Les débits d'air requis pour le confort sont faibles par rapport aux débits d'air requis pour le désenfumage

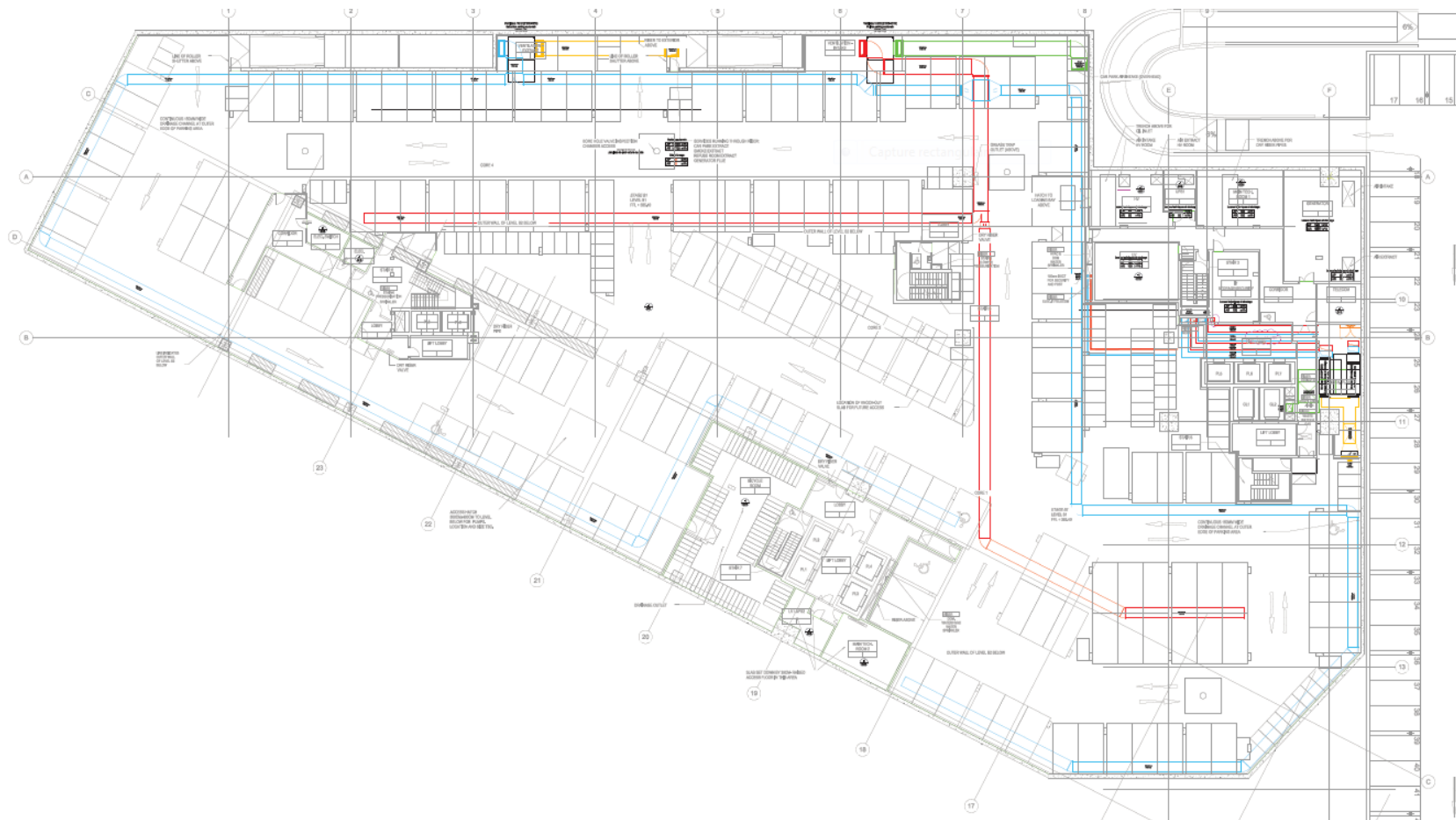
Combien faut-il ventiler ?

Désenfumage Bases de dimensionnement

- Débit d'air de désenfumage mécanique: 1m³/s pour 100 m²
- Vitesse d'air dans les gaines jusqu' à 10 m/s
- Vitesse d'air admissible de pénétration de l'air de rechange de 5 m/s au maximum (chiffre 3.3 AEAI) également pour la vitesse aux points d'extraction de l'air
- Clapets aérauliques à ouverture par ressort de rappel sans tension
- Fonctions électriques sans automates numériques qui sont utilisés pour la signalisation seule

Combien faut-il ventiler ?

Exemple: parking de 5'000 m² 140 pl. sans compartiment



Combien faut-il ventiler ?

Exemple: parking de 5'000 m² 140 pl. sans compartiment

- Débit d'air pour la ventilation du parking: 16'000 m³/h
- Débit d'air pour le désenfumage mécanique: **180'000 m³/h !**

Les besoins d'air pour le désenfumage sont toujours plus élevés que les besoins de la ventilation d'hygiène.

La taille du désenfumage à une grande influence sur la conception du bâtiment (prise d'air, évacuation des fumées,...)

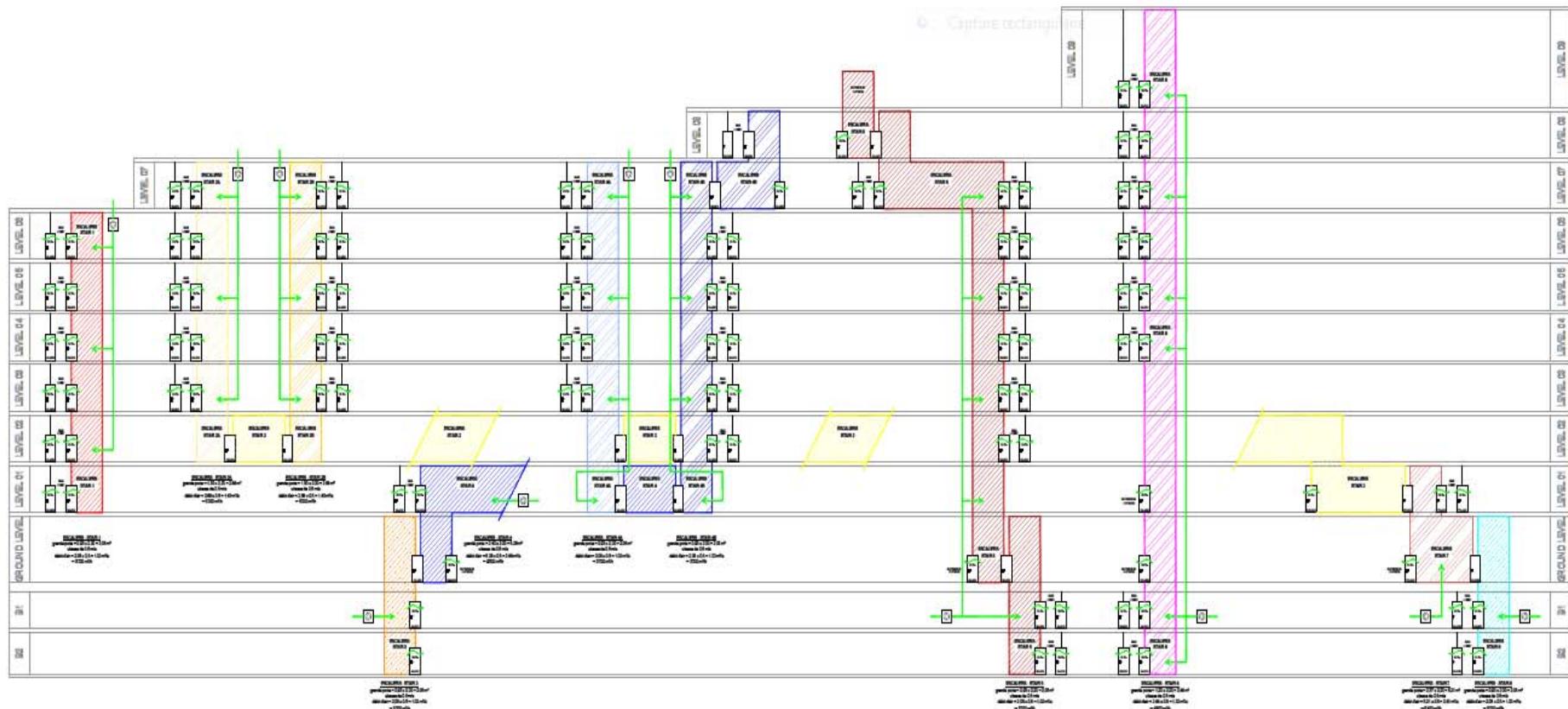
Combien faut-il ventiler ?

Surpression des voies de fuite Bases de dimensionnement

- Débit d'air de surpression: 0,5 m/s à travers la porte de l'étage du sinistre
- Surpression de 50 Pa entre la cage et la zone sinistrée
- Surpression de 30 Pa entre la cage et le SAS
- Clapets aérauliques à ouverture par ressort de rappel sans tension
- Fonctions électriques sans automates numériques qui sont utilisés pour la signalisation seule

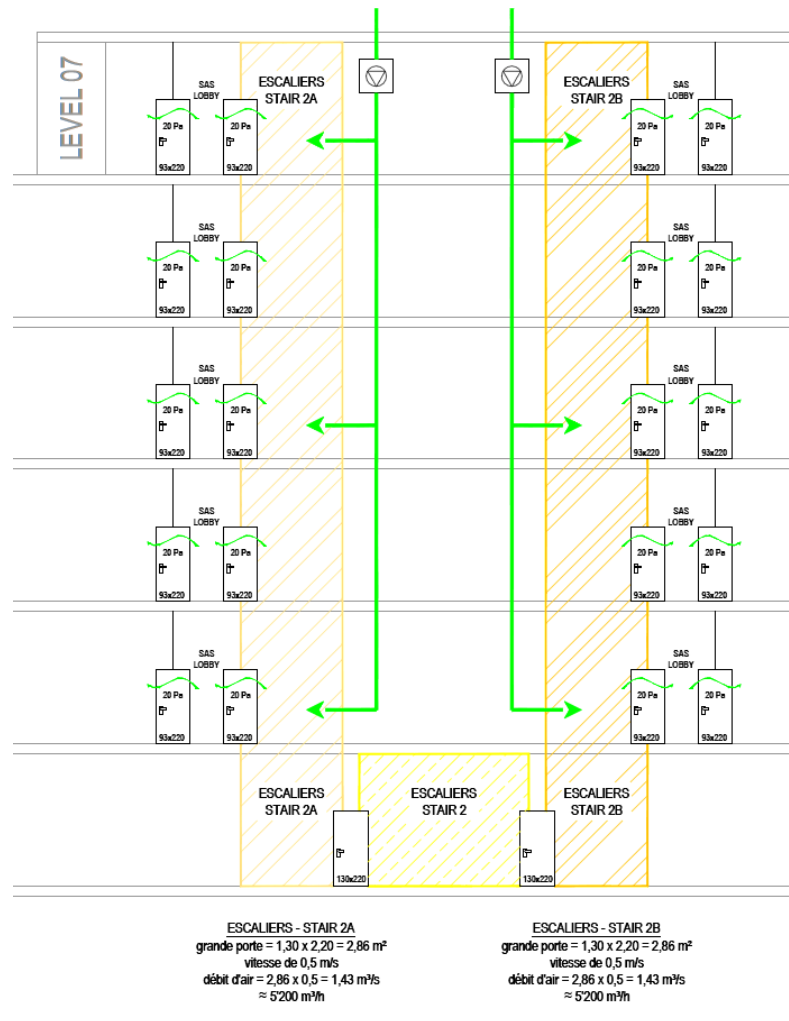
Combien faut-il ventiler ?

Exemple: Immeuble complexe avec 9 cages d'escalier



Combien faut-il ventiler ?

Exemple: Immeuble complexe avec 9 cages d'escalier



- Ventilateur de pulsion en toiture
- Amenée d'air gainée sur la hauteur
- Débits d'air importants
- Installations de désenfumage complexes

Contraintes techniques et conséquences architecturales

- Vitesse d'aspiration max. à la prise d'air: 2 m/s
Pour 180'000 m³/h, la surface nette requise est de **25 m²!**
- Vitesse de sortie max. à la sortie : env. 10 m/s
Pour 180'000 m³/h, la surface nette requise est de **5 m²!**
- Vitesse d'air dans les gaines en tôle max. 10 m/s
Dans un parking ou la hauteur est limitée → pas évident!
- L'énergie et le bruit ne sont pas des contraintes déterminantes

Contraintes techniques et conséquences architecturales

L'architecte doit tenir compte rapidement des contraintes suivantes:

- Sections des prises d'air et des sorties d'air
- Position des prises d'air et des sortie d'air
- Dimensions des gaines techniques
- Dimensions des hauteurs d'étage

Contraintes techniques et conséquences architecturales

Exemple de désenfumage de parking



Approche et méthode

Approche et méthode pour les installations de désenfumage et de surpression

- Un concept avec un rapport de sécurité est requis
- Etude des plans d'architecte bruts
- L'ingénieur en ventilation doit intégrer les exigences en matière de sécurité le plus vite possible
- Suivi du dossier d'autorisation (architecte et ingénieurs)
- Elaboration du projet par l'ingénieur en ventilation
- Contrôle et validation par l'ingénieur en sécurité ou le pouvoir compétent.

Approche et méthode – Concept et rapport de sécurité



- **L'architecte, l'ingénieur sécurité mettent en place un concept de sécurité**
- **Points importants**
 - Prestations de l'ingénieur ventilation
 - Mise en œuvre du concept élaboré pour fournir les débits d'air calculés
 - Directive 22-03f, chiffre 3
 - Exigences, ...entretenu de manière à être efficaces et prêtes à fonctionner en tout temps
 - Directive 22-03f, chiffre 3.3
 - Air de recharge, ...les vitesses admissibles de pénétration de l'air de recharge sont de 5 m/s au maximum
 - Directive 22-03f, chiffre 3.4
 - Actionnement et déclenchement, concept de commande manuel, automatique...

Approche et méthode – Concept et rapport de sécurité

- **Points importants**

- Prestations de l'ingénieur ventilation (suite)
 - Directive 22-03f, chiffre 3.6
 - Ventilateurs pour gaz chauds, ...le fonctionnement doit être garanti pendant au moins 1 heure à des températures de 400°C... exigences qui peuvent être réduites à 200°C en accord avec l'autorité de protection incendie
 - Directive 22-03f, chiffre 3.7
 - Alimentation de sécurité, ...raccordement à des sources d'énergie appropriées, indépendantes de l'alimentation électrique générale
 - Directive 22-03f, chiffre 3.8
 - Installations aérauliques, ...utilisation autorisée uniquement si les parties de l'installation concernées satisfont aux exigences en matière d'installations d'extraction de fumée et de chaleur

Approche et méthode – Etude du dossier d'enquête

- **L'installation de ventilation est soumise sur la base du formulaire E4, avec les schémas de principe des installations individuelles**
- Cas graphique, dossier 1 
- Cas graphique, dossier 2 

Approche et méthode – Etude du dossier d'enquête

- **Points importants**

- Débit de ventilation global fixé
 - Taille des gaines techniques
- Principe de ventilation fixé
 - Centralisé, décentralisé
- Nombre d'installations annoncé
 - Espace technique nécessaire
- Concept de désenfumage et de surpression annoncé
- Protection incendie traitée sous forme de clapets coupe feu reportés par schéma de principe d'installation
 - Pas de principe de distribution d'air

Approche et méthode – Etude des plans d'Architecte bruts

- **Documentation requise:**

Gros objets: concept sécurité de l'ingénieur sécurité sous forme de rapport avec plans de compartimentage et voies de fuites 

- **Affectation des locaux**

Classes d'affectations

Tableau des surfaces d'affectation par étage

Surfaces par type d'affectation, nombre d'étages

Schéma de principe




Tableau des surfaces



Approche et méthode – Etude des plans d'Architecte bruts

- **Points importants**

- Identification des voies de fuite
- Identification du concept de désenfumage
- Application de la directive 26-03f
- Analyse du rapport ECA de la synthèse CAMAC 
- Répondre aux exigences posées et en cas de doutes contacter l'AEAI ou l'organe compétent

Approche et méthode – Elaboration de projet, schéma global

- **Cas graphique, schéma de principe complet avec air de désenfumage jusqu'aux zones**



- Mise en évidence des différents principe de désenfumage
 - Cafetéria, Asservissement d'ouvrants
 - Aula, Asservissement d'ouvrants et amenée d'air frais en gaine
 - Salle de rythmique-gymnastique, Installation de désenfumage mécanique et amenée d'air frais en gaine

Merci pour votre attention...