

# Le traitement de l'air en atelier de transformation alimentaire



**forem:**



Des énergies  
au service de  
l'environnement

Centre de compétence  
**forem:**  
environnement

Cédric Baton  
Cedric.baton@FOREM.BE

# Objectifs principaux

**Les sources de contaminants dans la transformation alimentaire**

## **La vapeur d'eau :**

Celle-ci peut engendrer une contamination des aliments, donc des risques sanitaires :

Elle peut permettre l'introduction de pathogènes, rendant les aliments dangereux par exemple :

- Bactéries (Salmonella, E. coli, enterobacter sakazakii)
- Virus
- Toxines
- produits chimiques

Elle peut causer une altération du goût :

- Des impuretés peuvent laisser des saveurs indésirables (chimiques, métalliques)

Exemple de bactéries :

La salmonellose :

elle se transmet lorsque vous mangez ou buvez des aliments ou des boissons contaminés, comme :

- Volaille
- Porc
- bœuf haché crus ou pas assez cuits
- œufs ou produits des œufs crus ou pas assez cuits
- produits laitiers non pasteurisés, comme le lait et le fromage crus

L' Enterobacter sakazakii (ES) :

C'est un pathogène émergent associé à l'ingestion de préparations reconstituées contaminées qui provoquent une entérocolite nécrosante, une septicémie et une méningite surtout chez les nouveau-nés prématurés de faible poids à la naissance.



## **Quelle solution ?**

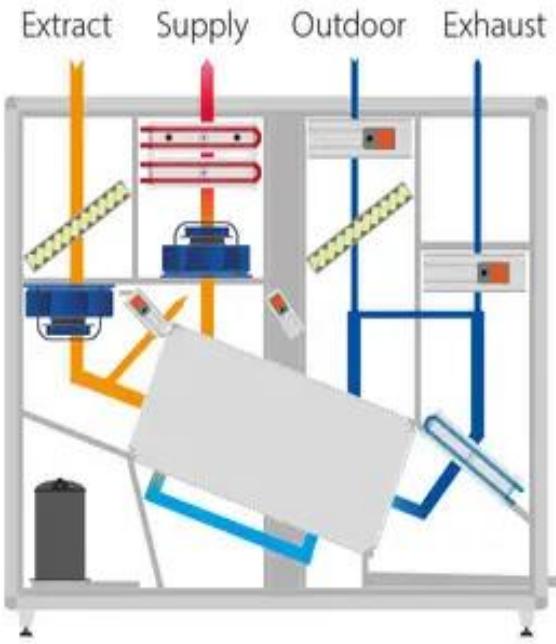
Il faut agir préventivement :

- Isolation des surfaces froides (supprimer les ponts thermiques)
- Ventilation (aération naturelle ou mécanique)
- Gestion de l'humidité (séchage)

Il est essentiel d'adopter des procédures d'hygiène strictes :

- Nettoyage et désinfection régulière (des surfaces et des mains)
- Protection des aliments (conteneurs adaptés et stérilisés)

La condensation favorise la prolifération microbienne et les moisissures



#### **Daytime winter:**

Partial recirculation with heating, 2-stage heat recovery and dehumidification with outdoor air and heat pump. To minimise pressure loss, only some of the humid return air is conducted through the heat exchanger for evaporation. If dehumidification is insufficient, the proportion of dry outdoor air is increased automatically.

## Les environnements idéaux pour les déshumidificateurs à condensation et à adsorption

### Déshumidificateur à **condensation**



Idéal pour les environnements chauds et animés,  
tels que les portes et les entrées

### Déshumidificateur à **adsorption**



Mieux adapté pour refroidir les zones fermées,  
telles que les magasins d'alimentation  
et les réfrigérateurs

## Le PAA ( Acide Peracétique ou acide peroxyacétique)

C'est un désinfectant puissant et oxydant, souvent utilisé pour la «stérilisation à froid» dans l'agroalimentaire, efficace contre bactéries, virus, champignons et spores

Toxicité :

- Bien que moins mutagène que le peroxyde d'hydrogène seul, il est toxique pour les bactéries à fortes doses

Corrosion :

- Peut être incompatible avec certains métaux (cuivre, laiton)

Odeur :

- Odeur âcre qui nécessite une bonne ventilation

En résumé, le PAA est un désinfectant moderne et très efficace, apprécié pour sa rapidité et son profil environnemental favorable après usage, surtout dans les secteurs exigeant une désinfection poussée



## Quelle solution ?

Il est nécessaire d'utiliser un épurateur d'air développé spécialement pour l'élimination des gaz corrosifs générés dans votre installation

Il doit comprendre plusieurs étages de filtration de charbon garantissant ainsi l'élimination efficace des gaz corrosifs :

Epurateur d'air aux multiples fonctions, spécialisé pour éliminer les gaz corrosifs, acides, COV, ozone, formaldéhyde et les particules fines avec filtres à particules certifiés EN, ASHRAE ou ISO



The new versatile CC1700 & CC2500  
Multi filtration and air flow options  
The intelligent choice!

 **camfil**



## les COV (Composés Organiques Volatils)

Ce sont des substances chimiques à base de carbone qui s'évaporent facilement

Présentes naturellement :

- Parfums des aliments

Issues de processus industriels :

- Utilisation de solvants dans la fabrication
- Résidus ou émissions de la production
- Du stockage
- De la transformation (cuisson, nettoyage)
- Matériaux d'emballage

Issues de pratiques :

- Cuisson
- Fermentation

Certains COV (comme le formaldéhyde) peuvent être toxiques, irritants (voies respiratoires) ou cancérogènes à fortes doses  
Ils sont surveillés dans l'air ambiant (des normes existent pour encadrer les émissions de COV dans l'air)

## Quelle solution ?

Pour gérer les COV :

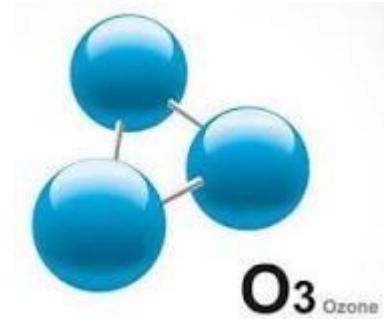
- Il faut réduire leur émission (produits naturels, matériaux biosourcés, limiter les désodorisants)
- Améliorer la ventilation (VMC double flux, centrale de traitement d'air) pour diluer et renouveler l'air intérieur
- À l'échelle industrielle, on utilise des technologies de captation à la source (hottes) et de traitement (condensation cryogénique, incinération, biofiltration ) pour recycler ou détruire les polluants



## l'ozone

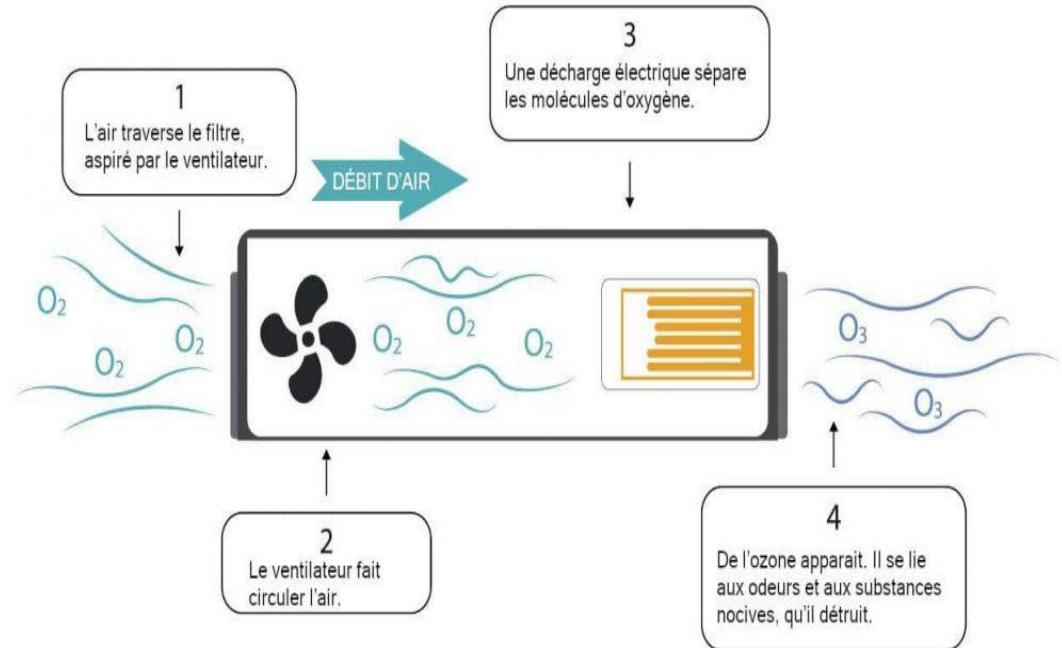
L'ozone est utilisé en production alimentaire pour la désinfection :

- Des surfaces
- Des équipements
- Des produits (fruits, légumes, viandes)



L'ozone prolonge la durée de conservation, en éliminant bactéries et moisissures, c'est une alternative écologique aux produits chimiques

Il existe des générateurs d'ozone, enregistrés dans le cadre des réglementations sur les biocides (SPF Santé), pour un usage sûr et efficace dans les chambres froides, silos, véhicules de transport et lignes de production, tout en respectant les normes européennes (règlement sur l'ozone et les gaz fluorés).



## **Quelle solution ?**

Il faut impérativement respecter la réglementation en vigueur et les recommandation des services de santé publique

## les contaminants provenant des producteurs eux même

Bactéries :

- Salmonella, Listeria, E. coli (souvent par des mauvaises pratiques d'hygiène)

Virus :

- Norovirus, hépatite A (par contamination humaine)

Parasites :

- Trichinella, Toxoplasma

Nuisibles :

- Déjections d'oiseaux (plus de 60 maladies)
- Insectes

Les aliments les plus fréquemment contaminés par Listeria monocytogenes sont :

- les produits laitiers (notamment fromages à pâte molle et au lait cru)
- les charcuteries (langue, pâté, rillettes)
- les poissons fumés, certains végétaux
- la viande crue ou peu cuite

La contamination par les Escherichia coli entérohémorragiques est essentiellement due à l'ingestion d'aliments contaminés, consommés crus ou insuffisamment cuits, il existe cependant d'autres possibilités de s'infecter :

- la contamination interhumaine, notamment via des mains sales (manuportage)

Les norovirus peuvent se propager par voie oro-fécale, notamment par :

- les contacts avec une personne infectée
- la transmission indirecte, par l'intermédiaire des aliments, de l'eau ou des surfaces de l'environnement contaminés

L'hépatite A est une infection aiguë du foie causée par le virus VHA, transmise par ingestion d'eau ou d'aliments contaminés (féco-oral)

La Trichinella, la contamination se fait en consommant de la viande crue ou insuffisamment cuite d'animaux contaminés

Le Toxoplasma, la contamination se fait en consommant de la viande crue ou peu cuite (surtout porc, agneau)

## Quelle solution ?

L'hygiène en production alimentaire est un ensemble de pratiques et de règles strictes pour garantir la sécurité des aliments et la santé des consommateurs, elle couvre :

- La propreté des locaux
- Des équipements
- L'hygiène personnelle du personnel (lavage des mains, tenues)
- L'application des réglementations pour prévenir les contaminations (bactériennes, physiques) tout au long de la chaîne alimentaire
- Lavage fréquent des mains
- Port de coiffes, gants, chaussures propres adaptées
- Pansements imperméables sur les plaies
- Nettoyage et désinfection régulière des surfaces en contact avec les aliments
- Respect de la chaîne du froid et du chaud pour empêcher la multiplication des micro-organismes
- Éviter la contamination croisée entre aliments crus et cuits
- Cuire suffisamment les aliments pour éliminer les dangers
- Suivre un produit à toutes les étapes
- Inspection par des organismes agréés



**5 CLÉS  
POUR DES  
ALIMENTS  
PLUS SÛRS**

PRENEZ L'HABITUDE  
DE LA PROPRETÉ

MAINTENEZ LES  
ALIMENTS À BONNE  
TEMPÉRATURE

FAITES BIEN CUIRE  
LES ALIMENTS

UTILISEZ DES  
PRODUITS SÛRS

SÉPAREZ LES ALIMENTS  
CRUS DES ALIMENTS CUITS

An infographic titled "5 CLÉS POUR DES ALIMENTS PLUS SÛRS" (5 Keys for safer food). It consists of five panels arranged in two rows. The top row contains three panels: the first shows a hand being washed, the second shows a thermometer, and the third shows a pot of food. The bottom row contains two panels: the first shows a steaming pot, and the second shows a raw chicken and a cooked steak. Each panel includes a brief description of the key: "PRENEZ L'HABITUDE DE LA PROPRETÉ" (Get into the habit of cleanliness), "MAINTENEZ LES ALIMENTS À BONNE TEMPÉRATURE" (Keep food at safe temperature), "FAITES BIEN CUIRE LES ALIMENTS" (Cook food thoroughly), "UTILISEZ DES PRODUITS SÛRS" (Use safe products), and "SÉPAREZ LES ALIMENTS CRUS DES ALIMENTS CUITS" (Separate raw foods from cooked foods).

# L'essentiel à connaître

Bien penser l'aération de son local

La ventilation d'un atelier de transformation alimentaire est essentielle pour évacuer :

l'air vicié

l'humidité

la poussière

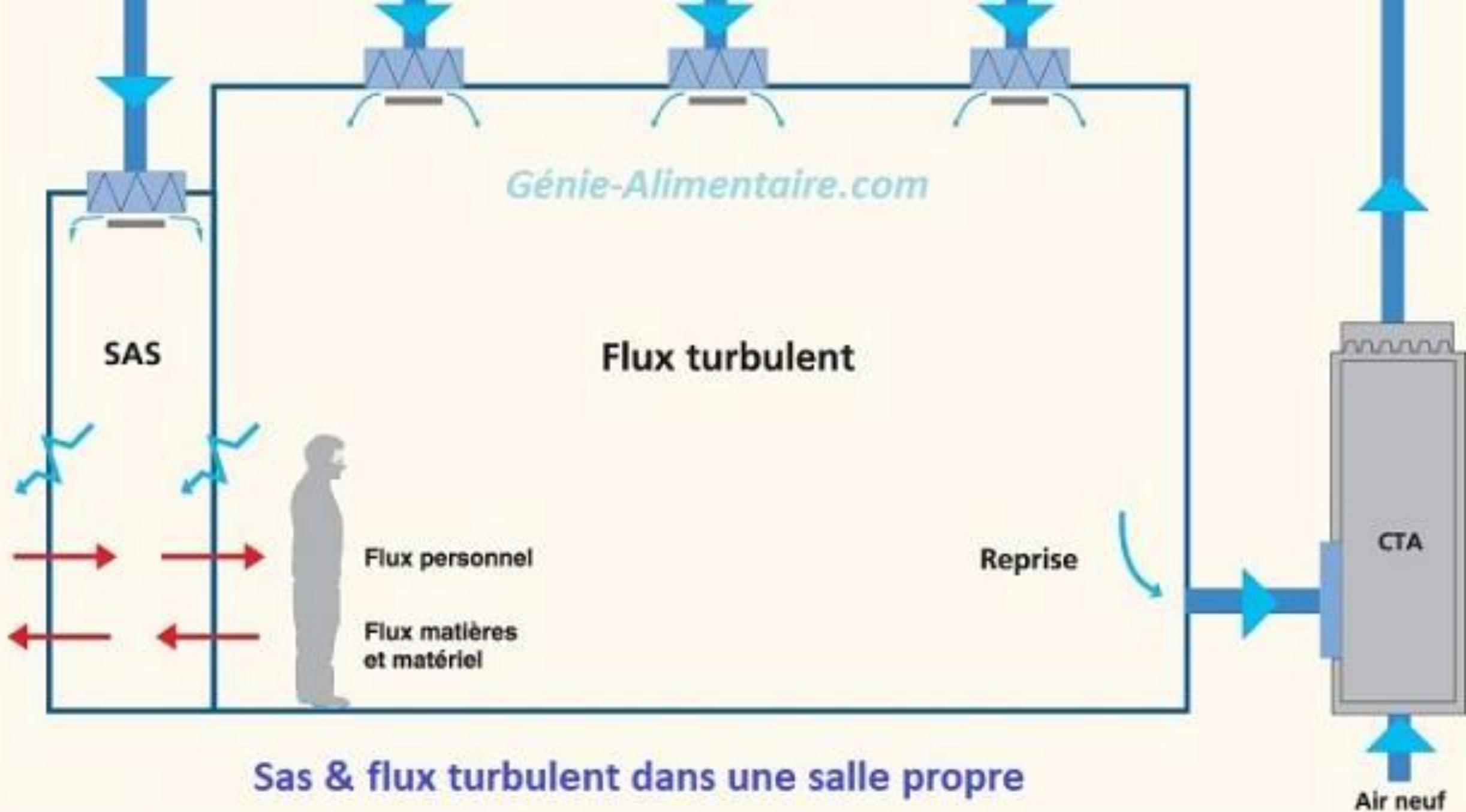
les odeurs

Tout en apportant de l'air frais et propre (oxygénation : minimum  $30m^3/\text{heure/personne}$ )

Cette ventilation peut être naturelle ou mécanique et doit être conçue pour éviter la circulation d'air entre zones contaminées et zones propres, pour maintenir un environnement de travail sain et hygiénique

Il est crucial de bien dimensionner et placer les entrées et sorties d'air

L'installation d'un sas peut être nécessaire



Objectifs principaux :

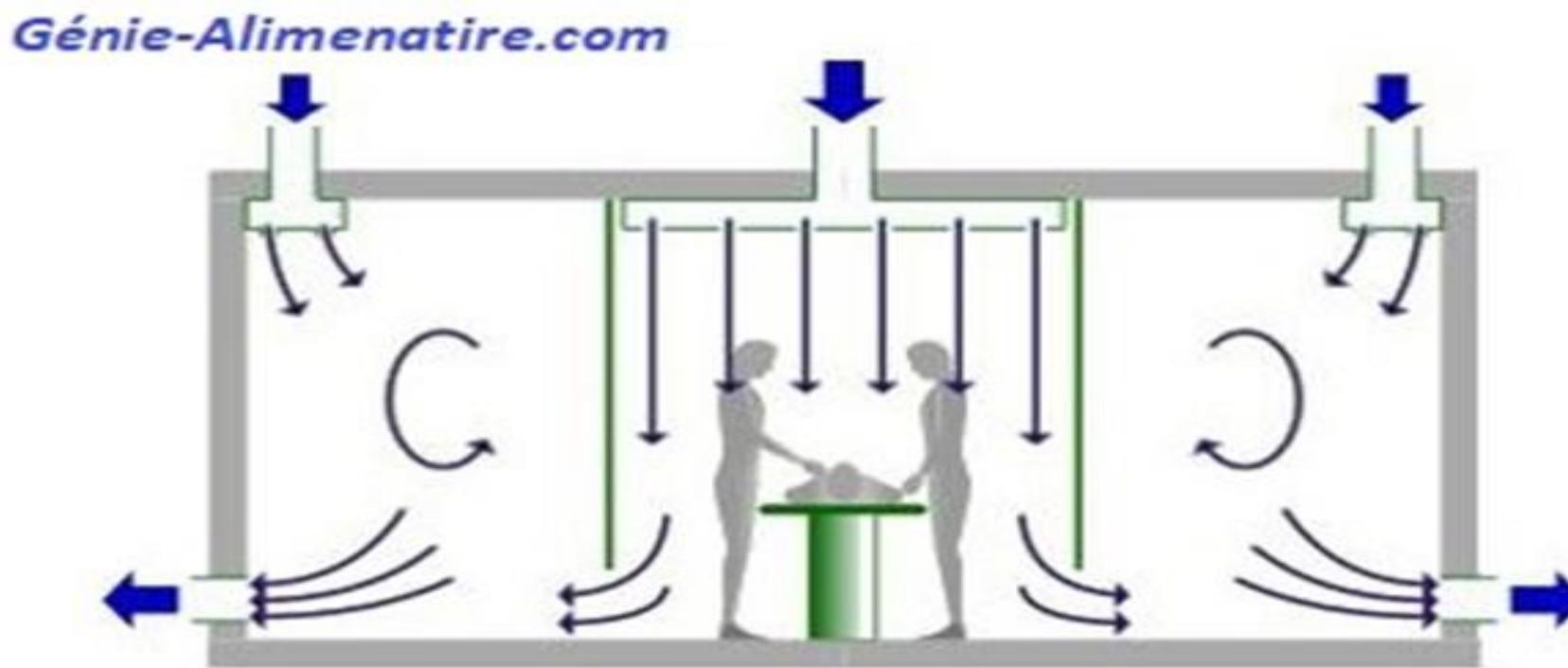
Évacuer les contaminants

Conception du flux d'air :

- La conception doit assurer un flux d'air continu
- De l'air "propre" vers l'air "vicié", sans recirculation

Entrées et sorties d'air :

- Elles doivent être correctement dimensionnées et placées pour une efficacité maximale



*Mode de diffusion de l'air dans une salle propre*

Séparation des zones :

- Bien que la transformation alimentaire ne différencie pas strictement les zones "propres" et "sales" comme dans d'autres industries, une organisation des locaux qui respecte les flux de travail est essentielle



Revêtements faciles à nettoyer :

- **Les sols**
- **Murs et plafonds doivent être lisses**
- **Etanches et faciles à nettoyer**

comme l'exige la réglementation



## Systèmes de ventilation :

- Un système de chauffage
- Ventilation et climatisation (CVC) ou des ventilateurs d'extraction peuvent être nécessaires, surtout si la qualité de l'air est médiocre



## Filtration de l'air :

- Il peut être nécessaire de filtrer ou de traiter l'air d'admission, notamment avec des filtres à haute efficacité (HEPA) pour les zones à risque

Un filtre HEPA est un filtre à air à haute efficacité, on utilise également l'expression « filtre THE »

La dénomination HEPA s'applique à tout dispositif capable de filtrer, en un passage, au moins 99,97 % des particules de diamètre supérieur ou égal à 0,3 µm



Contrôler la température et l'hygrométrie :

- **Maintenir des conditions ambiantes stables pour le processus de fabrication et le stockage des produits**

Assurer l'hygiène :

- **Prévenir la condensation et la formation de moisissures**

Protéger les produits :

- **Une ventilation adéquate aide à préserver la fraîcheur des produits et à éviter la contamination croisée**

Enregistreurs de température et d'humidité relative (avec possibilité de régler des seuils d'alarme)



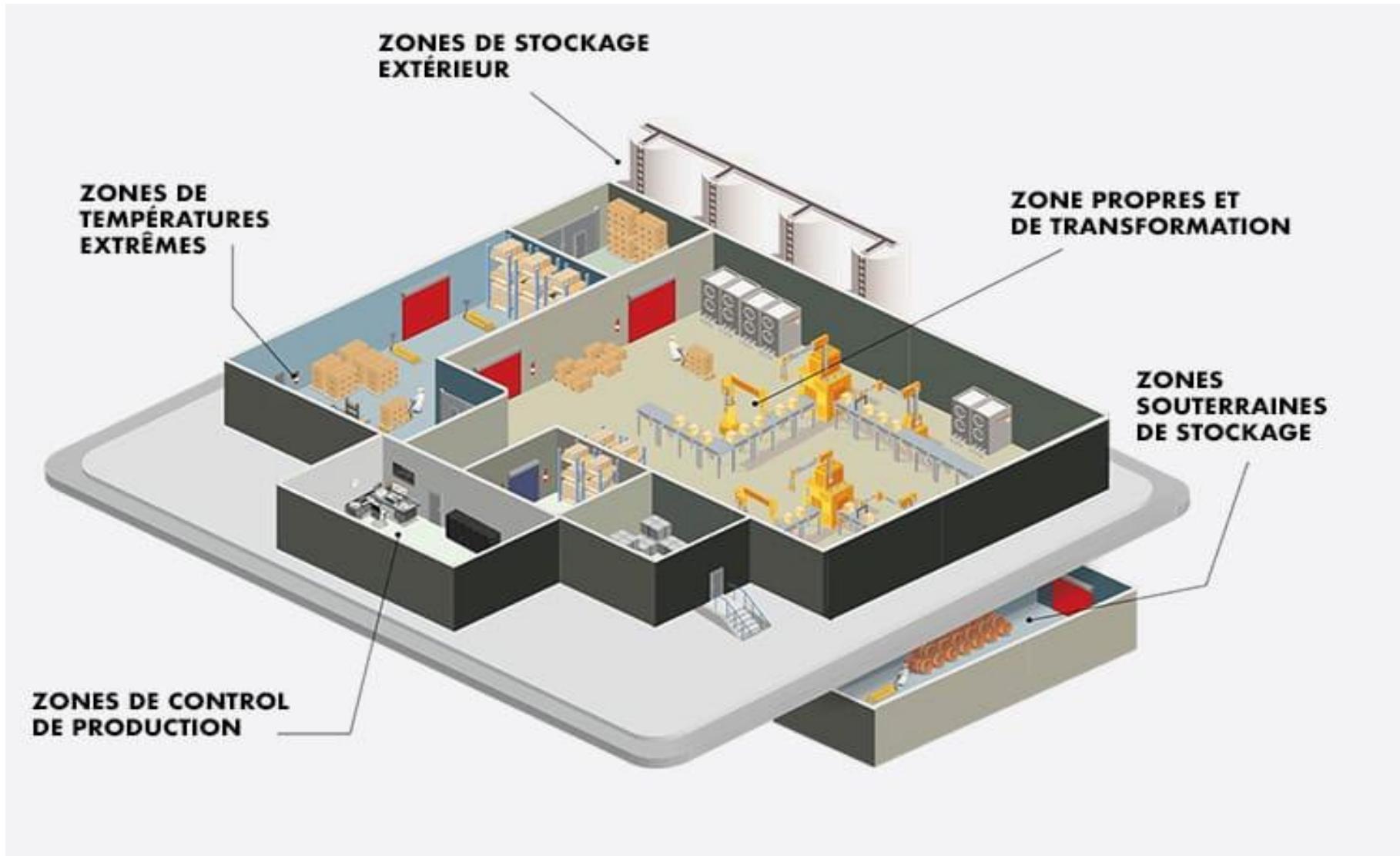
Entretien régulier :

- Les installations doivent être vérifiées et nettoyées régulièrement



Organisation de l'atelier :

- Une organisation logique des zones (réception, fabrication, conditionnement, stockage) est cruciale pour minimiser les contaminations



<https://www.wallonair.be/fr/en-savoir-plus/les-polluants/composes-organiques-volatils.html>

- chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://docs.health.belgium.be/10107B.pdf

<https://www.ecoconso.be/fr/content/quest-ce-quun-contaminant-alimentaire>

<https://www.foodtec.be/fr/food-safety/la-deshumidification-derniere-etape-importante-du-cycle-de-nettoyage/>

<https://www.danthermgroup.com/fr/solutions/agroalimentaire/controle-de-lhumidite-et-sechage>

<https://www.camfil.com/fr-fr/infos/formation-experience/peut-on-l-eliminer/eliminer-l-acide-peracetique?srsltid=AfmBOoqJoPXOV8NLfh7oGJsY37QOG5Vn--WluEId1qOB-QsEEAOROX8>

<https://ingenierie-ozone.com/desinfection-agroalimentaire-a-l-ozonee/>

<https://www.snowate.com/fr/parts/ozone-generator/index.html>

<https://favy-afsca.be/fr/bonnes-pratiques-dhygiene-bph>

Centre de compétence - Forem Formation Environnement

Parc initialis – Rue Pierre et Marie Curie, 1

7000 Mons

[www.formation-environnement.be](http://www.formation-environnement.be)

[www.leforem.be](http://www.leforem.be)



**Des énergies  
au service de  
l'environnement**

Centre de  
compétence  
**forem**  
environnement