



*Les réactions  
allergiques  
aux poussières  
de farine*

Décembre 2001

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été menée avec le soutien financier de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie et le soutien technique de l'I.N.R.S.

Nous remercions plus particulièrement les personnes qui ont collaboré à ce travail :

- M. Jean-Paul Liot, ingénieur conseil à la Direction des risques professionnels
- Mme Vanina Viale, assistante d'ingénieur à la Direction des risques professionnels
- Docteur Dominique Choudat, chef de service des pathologies professionnelles à l'Hôpital Cochin
- Docteur Christine Breton de la CRAM Ile-de-France
- M. Martin du centre de recherches de l'I.N.R.S.

Nous remercions aussi les sociétés qui nous ont prêté du matériel pour les essais :

- Machine Bertrand (diviseuse)
- Delta-neu (système d'aspiration)
- Rondo-doge (laminoir)
- VMI (pétrin)



n°80

## Rédaction

INBP  
150, boulevard de l'Europe  
BP 1032  
76171 Rouen cedex  
Tél : 02 35 58 17 77  
Fax : 02 35 58 17 86  
Web : www.inbp.com  
E-mail : bal@inbp.com

## Responsable de la rédaction

Gérard BROCHOIRE

## Ont collaboré à ce numéro

Frédéric LANDGRAF, Catherine STEPHAN

ILLUSTRATION COUVERTURE  
Frédérique JEANNE

## Abonnements

S.O.T.A.L.  
27, avenue d'Eylau  
75782 PARIS cedex 16  
Tél. 01 53 70 16 25

## Éditeur

S.O.T.A.L.  
Société d'Édition et de Publication  
"Les Talemeliers"  
Directeur de la publication : Jean-Pierre Crouzet  
N° CPPAP : 57846

## Imprimeur

La Loupe Quebecor SA  
28240 La Loupe

## En guise d'intro .....

Présentation du dossier 3

## Les réactions allergiques aux poussières de farine .....

Quelques données chiffrées 4

Les symptômes 4

Les différents allergènes en cause, leur action 4

## Une étude menée par le LEMPA .....

Présentation de l'étude 6

Lieux et opérations à risques 7

## Comment diminuer l'exposition à la farine ? .....

**DES MOYENS SIMPLES À METTRE EN ŒUVRE** 8

Chargement du pétrin 8

Frasage/Pétrissage 10

Division 10

Laminage 12

Fleurage du poste de travail 13

Nettoyage 15

**QUELQUES MESURES COMPLÉMENTAIRES** 16

**LES MESURES OPTIMALES, MAIS COÛTEUSES** 17

## Synthèse des solutions .....

L'avis du LEMPA 20

## Adresses utiles .....

22



**Quel  
pourrait être le comble du  
boulangier ? Etre allergique à la farine !  
Malheureusement, cette situation est bel et bien  
réelle et méritait toute notre attention. Il faut savoir  
qu'un professionnel sur quatre atteint d'affections respira-  
toires est un boulangier. Asthme, rhinite sont autant de désa-  
gréments qui, dans les cas les plus extrêmes, peuvent conduire à  
changer de métier.**

**Le LEMPA, le laboratoire de l'I.N.B.P. a mené une étude dont l'objet était  
d'évaluer, étape par étape, les moments où le boulangier était le plus  
exposé aux poussières de farine, lors de la fabrication du pain. Cette  
phase d'observation terminée, il convenait de chercher à réduire ces  
expositions. De nombreuses solutions ont été testées, offrant des résul-  
tats plus ou moins satisfaisants. Quant aux coûts engendrés par les  
aménagement du poste de travail, ils sont souvent sans commune  
mesure. Apprendre à déverser autrement son sac de farine dans  
le pétrin ne nécessite pas d'investissement particulier, mais  
procéder à la ventilation du local est une toute autre affaire.**

**Découvrez tous les résultats de cette  
étude dans ce dossier.**



Vous avez mis en œuvre des solutions intéressantes dans votre fournil. Vous souhaitez diminuer l'empoussièrément de votre local sans bien connaître les meilleures solutions à retenir, faites-le nous savoir en écrivant à :  
**LEMPA - FRÉDÉRIC LANDGRAF - 150, BD DE L'EUROPE - BP 1032 - 76 171 ROUEN CEDEX 1**

## Les réactions allergiques aux poussières de farine

### Quelques données chiffrées

La farine est la première cause d'asthme professionnel en France. Avec les poussières de céréales et l'alpha-amylase, elle est incriminée dans 25% des cas d'asthme professionnel, et ce pourcentage atteint 33 % chez les hommes.

La rhinite comme l'asthme à la farine sont des maladies professionnelles. Mais seulement quelques dizaines de cas sont reconnus chaque année chez les salariés. C'est un chiffre notablement sous-évalué, car c'est aux salariés de faire la déclaration et les personnes atteintes ne consultent pas forcément un médecin.

La durée d'exposition aux poussières de farine et aux enzymes, à partir de laquelle apparaît l'asthme, est estimée de 6 à 10 ans.

L'âge moyen de déclaration des rhinites est de 28 ans et de 43 ans pour les asthmes.

### Les symptômes

Les poussières de farine les plus fines restent en suspension dans l'air. A la suite des expositions à ces poussières, l'homme peut se sensibiliser en fabriquant des protéines particulières, appelées anticorps, spécifiques de la farine. Lors des contacts ultérieurs, les poussières de farine se fixent sur ces anticorps ce qui provoque la rhinite et l'asthme.

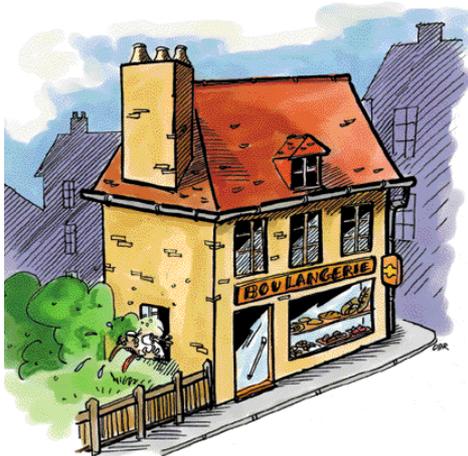
La **rhinite allergique** est caractérisée par une inflammation localisée, aiguë ou chronique, de la muqueuse nasale. Il en résulte une obstruction des fosses nasales, des éternuements et un écoulement. Elle peut précéder l'apparition de l'asthme.

L'**asthme** est une maladie chronique des voies aériennes qui se manifeste par des épisodes de gêne respiratoire, des accès de toux, une respiration sifflante et une sensation d'étouffement. L'asthme est dû à un rétrécissement du diamètre des bronches du fait de spasmes associés à une inflammation et à une hypersécrétion de la muqueuse bronchique. Les crises d'asthme surviennent de façon intermittente. Les poussées aiguës d'essoufflement sont séparées par des périodes sans trouble.

Très souvent, les manifestations de rhinite et d'asthme surviennent immédiatement, ou peu après les expositions professionnelles à la farine, lors des opérations de pétrissage ou de fleurage. Ces symptômes disparaissent en général complètement durant les jours de repos et les congés. Parfois, dans des formes d'asthmes plus évoluées, ils peuvent persister après la fin de l'exposition.

### Les différents allergènes en cause et leur action

Les allergènes (1) responsables de la sensibilisation respiratoire sont très variables. Les plus importants sont les farines, les enzymes, les arthropodes acariens et non acariens, les parasites et les levures.



En France, 1 professionnel asthmatique sur 4 est un boulanger !  
Pour la seule année 99, 47 nouveaux cas de rhinite et 22 cas d'asthme ont été déclarés chez les salariés.

Les **farines** les plus souvent mises en cause sont celles du blé, du seigle et de l'orge. Les farines de blé et de seigle sont les plus utilisées, mais la mise sur le marché de pains divers fait manipuler d'autres céréales comme le maïs, l'avoine... Les farines maltées (blé ou orge), la farine de fèves, de soja, le gluten sont utilisés comme améliorants. Les pains complets et les pains au son sont fabriqués à partir d'une farine enrichie en son qui pourrait être un allergène non négligeable. Il faut également

citer une protéine de l'orge qui pourrait être un allergène majeur associé à l'asthme du boulanger.

En ce qui concerne la farine de blé, elle n'est pas un allergène unique. Elle est composée en partie de protéines que l'on peut diviser en deux groupes : albumine et globuline (15 %) et gluten (85 %). Des travaux ont démontré qu'elles peuvent être un allergène majeur chez un individu donné.

En France, la législation des **enzymes** est plus stricte que dans d'autres pays. Les seules enzymes que l'on peut retrouver, hormis les activités enzymatiques propres aux farines (blé, fève, soja, ...) sont :

- L'alpha-amylase qui est d'origine fongique (enzyme extraite de champignons) provenant d'*aspergillus orizae* et parfois d'*aspergillus niger* ;
- Les protéases : le boulanger n'utilise que celles qui sont d'origine fongique (*aspergillus orizae*) pour la viennoiserie.

(1) Allergène : Substance qui déclenche une allergie.

## Les réactions allergiques aux poussières de farine

Ces enzymes sont utilisées pour modifier la texture ou favoriser la levée de la pâte. Elles sont ajoutées par le meunier ou le boulanger. Elles se présentent sous forme pulvérulente. Leur emploi est autorisé depuis les années 1970. La pathologie allergénique qui découle de leur utilisation est parfois à rapprocher de celle rencontrée dans l'industrie des détergents (lessives...), où l'utilisation des enzymes est fréquente.

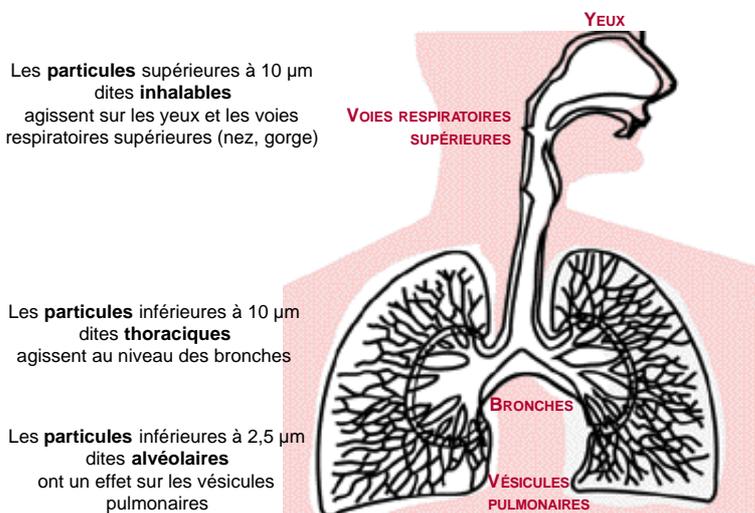
Dans les **arthropodes**, on distingue les acariens des non acariens. Les acariens sont de petits arachnides à huit pattes qui se logent en de nombreux endroits. Ils ne sont pas spécifiques des boulangeries, par exemple le *Dermatophagoïde farinae* est l'acarien majeur de la poussière de maison. Les *Dermatophagoïdes pteronyssinus* et *farinae* se nourrissent de débris cutanés. Les *Tyrophagus putrescentiae* et *Glycophagus destructor* sont des acariens de stockage. *Blatte* et *Ephestia kühnellia* sont les principaux non acariens.

Le développement des **moisissures** est favorisé par les conditions hygrométriques des boulangeries. Les plus citées sont : *Alternaria*, *Aspergillus glaucus*, *Penicillium glaucum*.

### Où agissent les particules de poussière ?

On distingue trois sortes de particules de poussière selon leur taille :

- Les particules de taille supérieure à 10 µm (1), dites **inhalables**, agissent sur les yeux et les voies respiratoires supérieures (nez, gorge).
- Les particules de taille inférieure à 10 µm, dites **thoraciques**, agissent au niveau des bronches.
- Les particules de taille inférieure à 2,5 µm, dites **alvéolaires**, ont un effet sur les vésicules pulmonaires.



(1) µm : symbole du micromètre, unité de mesure qui divise un millimètre en mille parties.

### Que faire quand on en est atteint ?

Quand on suspecte une allergie à la farine, il est indispensable de faire des examens pour confirmer cette allergie et préciser les substances responsables des troubles. En fonction des troubles présentés, des explorations fonctionnelles respiratoires permettent d'apprécier les conséquences sur les poumons ; des tests cutanés précisent les substances en cause.

#### • DÉCLARATION ET RECONNAISSANCE EN MALADIE PROFESSIONNELLE

Les patients **non salariés** sont pris en charge par le régime de sécurité sociale des artisans, commerçants, travailleurs indépendants.

Chez les **salariés**, une reconnaissance en maladie professionnelle peut être obtenue. Dans ce cas, une simple suspicion de maladie professionnelle peut suffire pour la rédaction d'un certificat médical en vue d'une déclaration par le salarié.

L'asthme, comme de nombreuses autres affections, est une maladie qui dépend de multiples facteurs. Si l'asthme du patient est confirmé par des tests, la simple notion de récurrence clinique lors des expositions permet d'obtenir un certificat médical initial. Cette déclaration est indispensable si le contexte fait craindre un licenciement pour inaptitude professionnelle. La reconnaissance permettra de préserver, au mieux, les droits du salarié, tout en sachant que les compensations sont souvent limitées voire inadéquates.

Après la déclaration d'un asthme professionnel, la reconnaissance est de la compétence de la CPAM (Caisse Primaire d'Assurance Maladie), avec la collaboration du médecin-conseil de la sécurité sociale. Mais, que l'asthme soit reconnu ou non, la question de l'aptitude reste de l'entière responsabilité du médecin du travail. La reconnaissance en maladie professionnelle n'implique pas obligatoirement une inaptitude, mais souvent une aptitude avec réserve. Cela nécessite parfois un aménagement du poste de travail voire un reclassement.

L'employeur, responsable dans son entreprise, doit tenir compte des propositions du médecin du travail, les mettre en œuvre, sinon motiver l'impossibilité. Ces principes de base sont parfois difficiles à faire appliquer. Notamment, une aptitude avec réserve risque d'entraîner en fait un licenciement en l'absence de possibilité de reclassement dans la même entreprise.

Une prise en charge optimale des asthmes professionnels nécessite une coopération entre tous les intervenants médecins, mais aussi employeurs et salariés. Cette prise en charge, complexe, requiert du temps pour trouver les solutions optimales.

#### • LES SERVICES SPÉCIALISÉS

Des **aides financières** peuvent être obtenues, pour des aménagements du poste de travail, auprès des services de prévention des CRAM (Caisse Régionale d'Assurance Maladie), de l'AGEFIPH (Fonds pour l'insertion professionnelle des personnes handicapées) ...

Les services de pathologie professionnelle peuvent être sollicités pour coordonner, en liaison avec les pneumologues et les médecins du travail, la gestion de ce problème médical.

#### • DES MALADIES PROFESSIONNELLES SOUS RÉGLEMENTATION

Le décret du 30/04/1977 fixe une liste limitative des travaux susceptibles de provoquer des maladies dites professionnelles, comme la rhinite ou l'asthme.

L'utilisation de farine est citée parmi des activités aussi variées que l'emploi de plumes et duvets ou la manipulation du tabac.

## Une étude menée par le LEMPA

### Présentation de l'étude

Des mesures sur les poussières de farine ont été effectuées par le LEMPA (Laboratoire d'Essais des Matériels et Produits Alimentaires) et l'I.N.R.S. (Institut National de Recherche et de Sécurité) au sein de l'I.N.B.P. (Institut National de la Boulangerie Pâtisserie) à Rouen, en décembre 2000 et juillet 2001.

Le but de ces essais était de comparer l'exposition aux poussières de farine que peut respirer le boulanger, dans diverses situations de travail.

Pour cela différents postes ont été étudiés : chargement du pétrin, division, fleurage du plan de travail, etc.

Le boulanger était équipé d'une pompe de prélèvement et d'un compteur de particules, le tout attaché dans son dos. Un tuyau positionné au niveau des voies respiratoires (proche du nez) était relié à la pompe. Les mesures ainsi faites étaient transmises, au moyen d'un émetteur-récepteur, vers l'ordinateur qui permettait de visualiser les pics de poussières inhalées par le boulanger lors des manipulations.



L'équipement : une pompe de prélèvement (bleue), un compteur de particules (noir), un double tuyau qui part du compteur pour être positionné à hauteur du nez

L'intégralité des manipulations a également été filmée. Cela permet de comparer les gestes et situations avec les courbes d'exposition aux poussières de farine. Ainsi, nous pouvons dire si un geste provoque un dégagement de poussières plus important qu'un autre ou si une situation augmente l'exposition du boulanger.

Suite à ces essais, nous avons demandé à des artisans boulangers d'évaluer les différentes solutions pour limiter l'exposition à la poussière. Leurs commentaires sont retranscrits dans les encadrés intitulés : "L'avis du boulanger".

Tout au long de ce numéro spécial, nous allons vous faire part des solutions testées, des mesures effectuées et des avis recueillis.

Certaines solutions sont plus efficaces que d'autres, il y a des gestes à éviter et certaines solutions bon marché se révèlent efficaces.

Un synthèse figure en fin de publication (pp 20-21). Des pictogrammes accompagnent chaque solution. Ils vous aident à repérer au plus vite si la solution nécessite ou pas un investissement financier.

#### La signification des pictogrammes



PAS D'INVESTISSEMENT FINANCIER, NOUVELLE MÉTHODE DE TRAVAIL



MESURE PEU COÛTEUSE



MESURE COÛTEUSE, NOUVEL ÉQUIPEMENT

### Lieux et opérations à risques

Le dégagement de poussières est plus ou moins important selon le lieu ou les opérations réalisées. Voici les sources les plus importantes.

#### La chambre à farine

Les tissus et les sacs de filtration des silos à farine ne suffisent pas à retenir les poussières les plus fines. Si le silo n'est pas dans une pièce séparée du fournil, étanche à la poussière, celui-ci contamine le lieu de travail.

#### La transport de la farine

Il s'effectue aujourd'hui le plus souvent par un système pneumatique. Or, l'air nécessaire au déplacement de la farine n'est pas souvent récupéré et donc traverse le

## Lieux et opérations à risques en boulangerie-pâtisserie

filtre en tissu et parvient directement dans le fournil. Parfois, des défauts d'étanchéité du système de transport peuvent aussi laisser échapper les poussières les plus fines.

### La pesée de la farine et des ingrédients

Souvent la manche de remplissage est trop courte ou totalement absente ; la farine tombe plus ou moins directement de la trémie de pesage dans le pétrin et dégage donc un grand nuage de poussières.



Une manche trop courte favorise le dégagement de poussières

### Le déversement des sacs dans le pétrin

Lorsque le boulanger vide les sacs de farine, il se produit naturellement un gros dégagement de poussières, directement sous son nez.

De plus, lorsque le boulanger vide son sac, il le secoue fréquemment pour bien le vider. Or cette pratique favorise le dégagement de poussières autour de lui. De même lorsqu'il le plie ou le roule pour le ranger.

### Les opérations de mélange de la farine

Au début du mélange (pendant l'opération de frasage), il se dégage de la poussière. En effet, la farine n'est pas complètement mélangée à l'eau et dès que le pétrin est mis en route, le bras du pétrin soulève la farine et produit de la poussière.

### La division : diviseuse hydraulique

Pour éviter que la pâte ne colle à l'intérieur de la diviseuse et au niveau du couvercle, le boulanger saupoudre de la farine. Or, lors de la phase de "pressage", l'air est comprimé entre le pàton et le couvercle et sort par les fentes prévues à cet effet, provoquant un dégagement de poussières important.

### Le fleurage

On fleurit le plan de travail lors du façonnage, on fleurit les bacs de pâte, enfin on fleurit pour la vidange de la cuve de pétrin. Ces manipulations permettent à la pâte de ne pas coller sur le support où on la pose. Pour cela, le boulanger saupoudre de la farine, ce qui dégage en même temps de la poussière.



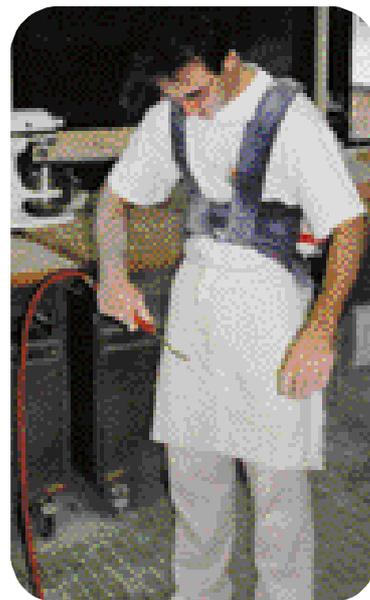
Le fleurage : une opération à fort dégagement de poussières juste sous le nez du boulanger

### Le laminage

Cette manipulation permet d'abaisser un pàton pour le tourer. Là encore, on saupoudre largement le produit pour éviter que la pâte ne colle au tapis.

### Le balayage, le nettoyage

En balayant ou en soufflant la farine à l'air comprimé, la poussière est soulevée.



Une très mauvaise pratique : le nettoyage des vêtements à la soufflette

## Comment diminuer l'exposition à la farine ?

**Pour prévenir l'apparition ou l'aggravation des manifestations allergiques, il est nécessaire de limiter au maximum les expositions à la farine. Cela est loin d'être facile en boulangerie pâtisserie, mais nous sommes tous concernés, car susceptibles d'avoir un jour une allergie à la farine. Cette allergie risque de mettre en cause tout notre avenir professionnel. Or, certains moyens simples peuvent être mis en œuvre.**

### Chargement du pétrin

#### Le transport de la farine depuis le silo



**Le transport pneumatique par aspiration ou par vis hélicoïdale**

Les systèmes de transport pneumatique permettent le transfert de la farine avec des débits importants et cela sans émission de poussières dans l'atmosphère ambiante.

Ce sont des systèmes fermés, équipés de filtres. Les dispositifs par aspiration créent une dépression, ce qui empêche la farine de sortir du circuit.

Le transport mécanique par vis hélicoïdale se fait par des canalisations dans lesquelles la farine est poussée grâce au mouvement d'un rotor en forme de vis sans fin. Il a l'avantage d'éviter, par la faible vitesse de rotation, de mettre l'air en mouvement et les particules fines en suspension.



**La manche longue en sortie de silo à farine**

Il s'agit d'une manche fixée en sortie du silo à farine ou de la trémie de pesage et qui descend jusqu'au fond de la cuve du pétrin. Le but de cette manche longue est d'éviter de faire tomber la farine d'une trop grande hauteur. Lors du remplissage de la cuve, il suffit de la soulever au fur et à mesure du remplissage, afin de ne pas créer de bouchon : une habitude à prendre pour le bien être dans le fournil.

#### Les résultats de nos essais

Nous avons comparé le dégagement de poussières qui se produisait lorsqu'on utilisait une **manche courte** et une **manche longue** en sortie de silo. La manche longue permet un dégagement de poussières très nettement plus faible.

#### • EN CONCLUSION

Nous recommandons le principe d'une manche longue, adaptée au fond de la cuve ou à la profondeur de coulage car les expériences ont montré que cette solution permet de diviser par quatre l'empoussièrement du poste de travail.

#### L'avis du boulanger

Pour les boulangers interrogés, cette méthode n'est pas forcément pratique. En effet, le remplissage de la cuve du pétrin se fait en "temps masqué" : pendant cette période le boulanger peut faire autre chose. Or, s'il utilise une manche longue, il doit être présent pour relever la manche au fur et à mesure du remplissage.

L'autre problème qui se pose est que si le boulanger coule l'eau avant de mettre la farine, il ne peut pas utiliser une manche aussi longue (car elle tremperait dans l'eau ce qui entraînerait un problème d'hygiène). Il faut prendre dans ce cas davantage de précautions.



**Quelques méthodes pour vider les sacs de farine**

Certains organismes préconisent des méthodes visant à réduire le dégagement de poussières lors du chargement du pétrin.

Nous vous en présentons quatre.

Toutefois, nos essais (cf encadré bleu p. 9) n'ont pas toujours confirmé l'efficacité de ces méthodes.

N°1 - La méthode consiste, en fendant le sac, à ne pas créer un vide d'air.

## Les moyens simples à mettre en œuvre



1. Ouvrir ou découper le haut du sac



2. Placer le sac, ouverture vers le bas dans la cuve  
3. Fendre le fond du sac



4. Vider le sac en le soulevant doucement

N°2 - La méthode consiste à mettre l'eau en premier dans la cuve. Elle doit permettre ainsi, lorsqu'on verse la farine d'absorber les premiers amas et de moins dégager de poussières.



1. Mettre l'eau dans la cuve en premier



2. Ouvrir ou découper le haut du sac



3. Basculer le sac sur la cuve avec l'ouverture vers le bas



4. Vider le sac en le soulevant doucement

N°3 - On peut vider le sac à farine en plusieurs fois ou utiliser des sacs de 25 kg au lieu de 50 kg.

N°4 - On peut éviter les envolées de farine en appliquant des pratiques de travail convenables comme par exemple :

- la découpe précautionneuse du sac avec un outil coupant approprié,
- le respect de faibles hauteurs de chute lors des déversements de la farine,
- l'élimination des sacs vides en les pliant ou en les roulant sans les secouer.

En dehors de ces méthodes, il existe une solution matérielle. Le système dit "anneau de Pouyès", positionné autour de la cuve du pétrin, neutralise les dégagements de poussières de farine lors du chargement. Il est décrit page 18.

### Les résultats de nos essais

Lors des essais que nous avons effectués, nous avons remarqué qu'il était difficile de ne pas provoquer un dégagement de poussières lors du **vidage des sacs à farine dans le pétrin**.

En effet, pour la méthode qui consistait à découper le fond du sac (cf méthode n°1), nous avons observé qu'il se créait un dégagement d'air lors de la découpe et donc un dégagement de poussières important, juste sous le nez du boulanger. Nous considérons cette pratique comme trop délicate pour être recommandée.

De même, lorsqu'on verse l'eau en premier (cf méthode n°2), il ne se dégage pas de poussières au début du vidage du sac, mais au fur et à mesure du remplissage (lorsque l'eau a imbibé les premiers kilos de farine), le dégagement de poussières se produit. Cette solution donne des résultats plus satisfaisants que lors du vidage du sac en premier.

En tout état de cause, il y a lieu de vider les sacs précautionneusement en prenant soin de ne pas les vider trop vite et de ne pas les secouer fortement ni les taper.

Nous avons également remarqué qu'il était néfaste de vider le sac en le tenant éloigné de soi, bras tendu, car il se forme alors entre le sac et le boulanger l'équivalent d'une cheminée où la poussière de farine s'engouffre pour remonter... dans ses narines.

#### • EN CONCLUSION

**On retiendra les principes suivants :**

- Retourner le sac au fond de la cuve, une fois celui-ci ouvert
- Le remonter doucement
- Eviter de le secouer fortement et surtout de le taper
- Le plier doucement ou le rouler.

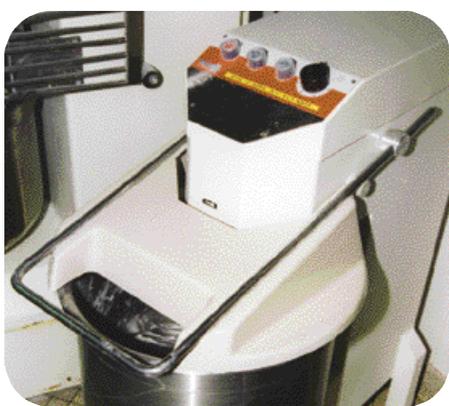
## Comment diminuer l'exposition à la farine ?

### Frasage / Pétrissage



#### Le capot plein

Beaucoup de poussières se dégagent lors du remplissage mais aussi au début du mélange, pendant l'opération de frasage ; c'est pourquoi l'utilisation de couvercle de protection est une solution conseillée. Vous pouvez trouver des renseignements auprès des entreprises fabriquant des pétrins.



Pétrin équipé d'un capot plein

#### Les résultats de nos essais

Lors de nos essais, un **capot en carton** a été placé sur une grille de pétrin afin de comparer le taux de poussières de farine qui se dégagent lors de l'utilisation d'un capot plein ou d'une grille.

Les mesures montrent que l'utilisation du capot pendant le frasage permet un dégagement de poussières plus faible que lors du frasage avec une grille. L'exposition moyenne du boulanger est réduite de 20 % environ et les pics de moitié.

Nous avons constaté que si le boulanger ouvrait le capot rapidement lors du frasage, pour voir sa pâte, il se produisait un dégagement de poussières dû à l'appel d'air qu'entraînait cette ouverture.

#### • EN CONCLUSION

Le capot est tout de même une solution qui permet d'avoir moins de dégagement de poussières lors des premières minutes de mélange.

Cette solution présente un handicap aujourd'hui. En effet, les pétrins actuels possèdent des capots non transparents et cela empêche le boulanger de voir sa pâte pendant le pétrissage. La raison est que l'on ne connaît pas encore de matière plastique transparente qui ne se raye pas au fil du temps. En revanche, on voit apparaître des capots comportant une moitié pleine et l'autre moitié grillagée (pétrin spirale). Ce compromis est à encourager.



#### Méthode de pétrissage

Certains pétrins sont munis d'un système de temporisation, imposant un minimum de temps en première vitesse. Cela permet de garantir un moindre dégagement de poussières.

Nous avons comparé deux méthodes :

1. Mise en route du pétrin en petite vitesse pour un frasage normal (environ 5 minutes).
2. Mise en route du pétrin en vitesse rapide dès que toute l'eau est ajoutée (environ 1 minute).

Nous avons observé, dans tous les cas, que la période de dégagement de poussières va en décroissant et n'excède pas 2 minutes.

On peut noter que la norme européenne EN 453 sur les pétrins, publiée en mars 2000, tient déjà compte de ce problème puisqu'elle propose une des trois solutions suivantes :

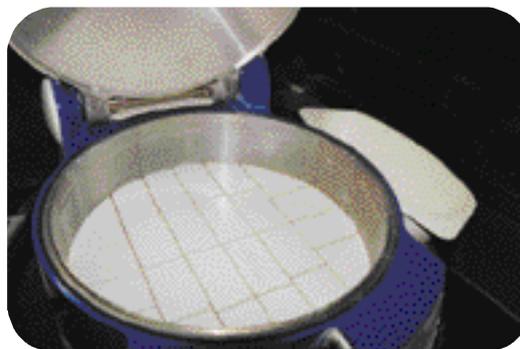
- 1 - Temporisation imposée de 2 minutes en petite vitesse au démarrage.
- 2 - Capot plein.
- 3 - Système d'extraction d'air localisé.

Pour cette dernière prescription, à savoir un système d'extraction localisé, vous pouvez vous reporter en fin de dossier, au chapitre consacré à la ventilation locale par aspiration à la source (cf page 17).

### Division



#### La diviseuse anti-projection de farine



Exemple d'une diviseuse anti-projection de farine

Note : la norme européenne EN 453 sur les pétrins maintient le principe de l'ouverture dans le protecteur pour racleur la cuve, ajouter des ingrédients ou prélever un échantillon

## Les moyens simples à mettre en œuvre

La diviseuse assure la division d'une masse de pâte en pâtons d'une forme généralement rectangulaire.

Une diviseuse "anti-projection de farine" permet de canaliser les poussières de farine, vers l'arrière de la machine, pour éviter les projections sur l'opérateur, lors de la surpression se produisant au moment de la compression. Certaines possèdent même un bac collecteur évitant la chute de farine sur le sol.



Bac collecteur de farine

Des entreprises commercialisent déjà ce type de matériel et d'autres y travaillent.

ELECTROLUX BAKING commercialise des diviseuses ayant un système dit APF (Anti-Projection de Farine dans l'atmosphère de travail).

BONGARD a développé un modèle appelé "Divistar" qui possède un revêtement anti-adhérent recouvrant le couvercle, qui permet de limiter le fleurage et donc de diminuer les éventuelles projections de farine.

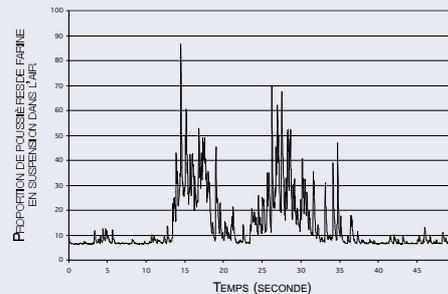
JAC S.A. réduit le besoin en farine par l'utilisation de matériaux "au toucher paraffinique". Ceux-ci collent moins à la pâte et permettent de réduire l'utilisation de farine.

MATFOUR a en projet un ensemble d'aspiration adaptable aux machines existantes afin de réduire au maximum la projection de farine lors de l'opération égalisation-tassage de la pâte avant découpe.

Les prix de ces diviseuses varient actuellement :  
 - de 5 300 à 9 150 € H.T.,  
 - soit environ de 35 000 à 60 000 francs.

### Les résultats de nos essais

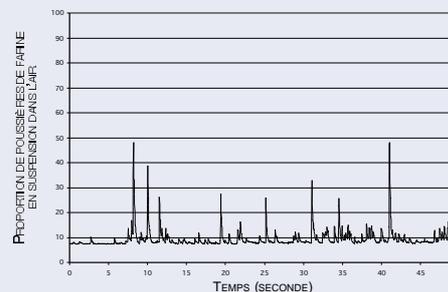
Nos essais consistaient à comparer les dégagements de poussières émis par une **diviseuse hydraulique ordinaire** et par une **diviseuse "anti-projection de farine"**.



Enregistrements obtenus sur une diviseuse traditionnelle

Le graphique ci-dessus montre bien que la phase de division est une phase critique pour le boulanger. En effet, les pics d'exposition sont bien visibles, sur de brèves périodes certes, mais directement sous le nez du boulanger. De plus, l'ensemble contribue à la pollution du fournil.

Par contre, avec la diviseuse "anti-projection de farine", les résultats sont satisfaisants.



Enregistrements obtenus sur une diviseuse "anti-projection de farine"

La différence entre les deux modèles est de l'ordre de 30 % en moyenne.

#### • EN CONCLUSION

La diviseuse "anti-projection de farine" n'est pas encore très connue des boulangers, mais paraît très intéressante pour la profession.



Diviseuse traditionnelle



Diviseuse anti-projection de farine

## Comment diminuer l'exposition à la farine ?



### Méthode de division : l'huile

L'huile peut être utilisée comme lubrifiant alimentaire. Mais la pulvérisation d'huiles de lubrification doit s'effectuer en choisissant la pression de manière à éviter, dans la mesure du possible, la diffusion d'aérosols dans l'air ambiant.



Pulvérisation d'huile sur le plateau de la diviseuse

#### Les résultats de nos essais

Au poste de **division**, le fleurage avec la farine sur la diviseuse a été remplacé par la pulvérisation d'huile en bombe.

#### • EN CONCLUSION

Le résultat n'est pas satisfaisant. En effet, les pics d'exposition aux aérosols sont bien visibles : les gaz s'échappant de la bombe polluent l'atmosphère de travail. Nous déconseillons cette solution.



### Méthode de division : les farines de fleurage

Le boulanger peut utiliser des farines dites "à faible dégagement de poussières", lorsqu'il fleure la diviseuse avant de déposer sa pâte (cf comparatifs page 13).



Utilisation d'une farine à faible dégagement de poussières



### Méthode de division : le tamis

Le but est de déposer la farine de façon homogène à l'intérieur de la cuve ou sur la pâte, en veillant à tenir le tamis le plus près possible de celle-ci.



Bon emploi du tamis

## Laminage



### Le laminoir à farineur automatique

Le laminoir est un matériel utilisé pour abaisser la pâte. Il augmente la productivité et permet de fabriquer une grande variété de produits.

Pour éviter que la pâte ne colle au tapis, il est nécessaire de la fleurer.

Il existe sur le marché des laminoirs avec farineur automatique. Ce dispositif permet d'avoir moins de poussières que le farinage à la main. Le farineur est situé juste au-dessus de la pâte à fleurer.

Il fonctionne sur un principe de rouleau rainuré, dont la farine est extraite par une brosse fixe. La largeur de farinage est ajustable et le farineur est très facilement extractible du laminoir pour répondre à un besoin de nettoyage. Une plaque de chaque côté de celui-ci permet à la farine de se déposer seulement sur le pâton et d'éviter une projection sur les côtés.

La plupart des entreprises commercialisent ce type de laminoir. Le farineur automatique est souvent en option.

Note : La norme européenne EN 1674 sur les laminoirs, publiée en septembre 2000, impose aux constructeurs la présence d'un farineur automatique pour toute machine ayant une table ou un tapis d'alimentation de largeur supérieure à 60 cm.

## Les moyens simples à mettre en œuvre

SEEWER RONDO a associé une cellule photoélectrique à son laminoir. Elle détecte le passage du pâton et déclenche ainsi le fonctionnement du farineur automatique. Ce dernier dispense donc le minimum de farine nécessaire. En outre, la cellule photoélectrique permet de commander le va-et-vient des tapis, en programmation automatique. Les farineurs sont soit optionnels, soit montés en série selon les modèles.



Le farineur automatique s'utilise en programmation ou par impulsion manuelle

FRITSCH, constructeur allemand distribué en France par GELEE S.A. fabrique des laminoirs qui sont, soit équipés en série de farineur automatique, soit conçus pour recevoir celui-ci en option.

STAMAP, constructeur italien distribué en France par l'entreprise BONGARD propose des modèles équipés d'un farineur automatique programmable.

Les prix des modèles équipés d'un farineur automatique vont de 14 450 à 26 700 € H.T., soit environ de 95 000 à 175 000 francs.

Le farineur seul vaut de 1 000 à 2 000 € H.T., soit environ de 6500 à 13 000 francs.

### L'avis du boulanger

Pour les boulangers questionnés, le farineur automatique paraît intéressant. Mais beaucoup pensent au problème de dosage.

En effet, lorsque le boulanger fleure lui-même la pâte, il connaît la quantité de farine, il dose en fonction de la pâte qu'il possède. Or, les boulangers craignent que le farineur ne dépose pas la quantité qu'il faudrait et que sa répartition ne se fasse pas correctement.

Il faut savoir que les farineurs automatiques sont équipés de languettes permettant d'adapter la largeur du flux de farine à celle du pâton en cours de laminage, mais aussi, dans une certaine mesure, la quantité de farine dispensée.

Il suffit d'ouvrir plus ou moins ces languettes de réglage.

### Les résultats de nos essais

Pour le **laminage**, deux méthodes ont été comparées : la méthode du fleurage à la main et le fleurage avec le farineur automatique.

#### • EN CONCLUSION

Les résultats obtenus avec le farineur automatique sont satisfaisants. Le fait qu'il se situe juste au-dessus de la pâte permet au boulanger de moins ou de ne pas inhaler de poussières. La réduction d'exposition à la poussière de farine mesurée est de 3 à 4 % environ.



### Méthode de fleurage du laminoir : le tamis

Le but est de déposer la farine de façon homogène sur le tapis ou sur la pâte, en veillant à tenir le tamis le plus près possible de celle-ci.



### Méthode de fleurage du laminoir : les farines de fleurage

Lorsque le boulanger aplatit sa pâte au laminoir, il la fleure pour éviter qu'elle ne colle au tapis et aux rouleaux. Il peut alors utiliser les différentes farines dites "à faible dégagement de poussières" à la place de la farine de blé traditionnelle (voir ci-dessous).

## Fleurage du poste de travail

Une exposition importante à la poussière a lieu lors du fleurage.



### Les différentes farines de fleurage "spéciales"

#### Farine enrobée d'huile végétale

Il s'agit d'une farine spéciale produisant moins de poussières que les farines ordinaires. Elle est enrobée d'huile végétale durcie. Son prix est d'environ 0,50 €/kg H.T (autour de 3,30 F).

#### Farine dite "ronde" ou "de passage"

"Ronde" est plus souvent utilisé dans un contexte commercial car ce terme est plus explicite, alors que farine "de passage" est le terme technique utilisé par les meuniers.

Cette farine est obtenue par le moulin selon un procédé de séparation, basé sur la différence de taille et la densité des particules de farine. Cette séparation conduit à la sélection des grosses particules. Cette farine est considérée comme une farine spéciale, valorisée à un coût supérieur aux farines standard.

## Comment diminuer l'exposition à la farine ?

### Farine "biscuitière"

Il s'agit d'une farine obtenue à partir de blés biscuitiers, c'est-à-dire à faible teneur en protéines.

### Farine de riz

Il s'agit d'une farine obtenue à partir de riz sélectionnés. Elle a un taux d'humidité de 12,5 % ( $\pm 1,5$  %). On trouve ce produit en sac de 25 kg. Le prix est d'environ 0,60 €/kg H.T (autour de 4 francs).

### Amidon

L'amidon représente environ 70 % de la composition de la farine. Il est constitué de petits grains de forme sphérique : les granules. Il peut être utilisé pour la fonction "anti-adhérence".

#### Les résultats de nos essais

La farine de blé traditionnelle a été comparée aux autres farines "spéciales".

#### A RECOMMANDER

La farine enrobée d'huile végétale, obtenue en Allemagne, tombe tout de suite, aussi se répartit-elle en général un peu moins bien sur la table que la farine de blé ordinaire. Elle permet effectivement de dégager moins de poussières. La différence mesurée est de l'ordre de 4 % en sa faveur. Cette farine permettrait aux asthmatiques d'être plus à l'aise pour travailler. Elle peut servir à toutes les opérations de fleurage.

L'entreprise Georg Planke (cf page 23) la fabrique en deux variétés : farine de blé et farine de seigle.

#### SANS EFFETS PARTICULIERS

La farine "ronde" ou "de passage" est agréable au toucher (elle est fine) et se répartit assez bien sur la table. Par contre, elle serait moins pratique pour la réalisation du pâton car elle n'adhère pas à la pâte. Les mesures effectuées sont équivalentes à la farine ordinaire.

La farine biscuitière est moins volatile que la farine de blé traditionnelle. Elle semble plus épaisse, plus lourde : cependant, les mesures effectuées sont équivalentes à la farine ordinaire.

L'amidon : il est évident au toucher que ce n'est pas de la farine (sensation proche de la craie ou du sucre glace). L'amidon se répartit correctement sur le plan de travail, mais il se dégage un nuage de poussières. Lors du façonnage, le pâton glisse sur l'amidon. Cela ne permet donc pas au pâton de bien se former. Les mesures n'ont pas montré de différence significative avec la farine ordinaire.

#### A DÉCONSEILLER

Une autre farine enrobée d'huile végétale, en provenance du Danemark, nous a semblé volatile. Lorsque le boulanger fleur le plan de travail, elle dégage de la poussière. Nous avons mesuré des écarts allant jusqu'à 20 % en sa défaveur. Au toucher, elle est fine et douce. Enfin, l'un de nos manipulateurs a fait une réaction cutanée à cette farine. Nous ne pouvons donc pas la conseiller. Il s'agissait de la farine appelée "Karin of Denmark".

La farine de riz n'est pas agréable au toucher. Elle rend le façonnage difficile, car la soudure des pâtons ne se tient pas fermée. Elle dégage en moyenne 15 % de poussières en plus.

#### L'avis du boulanger

La farine enrobée d'huile végétale, obtenue en Allemagne, a un toucher semblable à la farine de blé traditionnelle. Sa répartition sur le tour est légèrement moins bonne, mais reste satisfaisante. Son prix est similaire à la farine ordinaire.



### Méthode de fleurage : le rouleau

La farine est appliquée à l'aide d'un rouleau à peindre, que l'on trouve dans un magasin de bricolage. Il faut veiller à ce que le revêtement du rouleau soit du polyamide naturel non teint, en peluche. Il ne doit en aucun cas être en fourrure d'agneau.



Un exemple d'utilisation du rouleau

#### Les résultats de nos essais

Différents rouleaux ont été essayés.

#### • EN CONCLUSION

Nous avons constaté qu'il est préférable d'utiliser un rouleau à poils courts, pour une répartition correcte sur la table.

Malheureusement, les mesures effectuées ne montrent pas d'amélioration significative.

#### L'avis du boulanger

Pour les boulangers questionnés, cette méthode ne semble pas une bonne solution. En effet, l'utilisation du rouleau fait perdre plus de temps que le fleurage à la main. Son chargement en farine n'est pas uniforme, le dosage est plus délicat.



### Méthode de fleurage : le tamis

Le but est de déposer la farine de façon homogène sur le plan de travail, en veillant à tenir le tamis le plus près possible de la surface de travail. Son maillage doit être très fin, pour éviter de mettre trop de farine à la fois sur le plan de travail.

## Les moyens simples à mettre en œuvre

### Les résultats de nos essais

• **EN CONCLUSION**

Le **tamis** permet un dégagement de poussières plus faible si celui-ci est utilisé, bien entendu, au plus près du poste de travail. Nous avons mesuré une amélioration de l'ordre de 5 %.

### L'avis du boulanger

Pour les boulangers, il s'agit encore d'une perte de temps, comparativement au fleurage à la volée. Il faut tamiser sur toute la surface voulue ; alors qu'à la volée, ils fleurissent toute la surface désirée en une seule fois, voire deux.



### Méthode de fleurage : l'étalement à la main

Une solution très simple consiste à étaler la farine à la main sans la projeter ou en la lâchant au ras de la table et en utilisant le minimum de farine.

## Nettoyage



### Nettoyage du plan de travail : la raclette

Il s'agit de la même raclette que celle qui permet de couper la pâte. En rassemblant la farine en un petit tas, on évite un dégagement de poussières important.

Il est possible de se procurer des raclettes plus larges qui permettent un gain de temps.



### Nettoyage du plan de travail : une balayette spéciale

Il existe des balayettes spéciales, constituées de poils en caoutchouc qui repoussent les poussières, grâce à l'électricité statique.

### Les résultats de nos essais

Nous avons comparé deux sortes de **balayettes** : la balayette "traditionnelle" et la balayette "spéciale".

• **EN CONCLUSION**

À première vue, la balayette spéciale dégagerait moins de poussières que la balayette traditionnelle (gain de 2,5 %). Par contre celle-ci ne nettoie pas correctement la table : il reste de la farine. Ce type de balayette n'est donc pas adapté à la profession.

La méthode utilisant la raclette, avec une réduction d'empoussièrement de près de 4 %, est une bonne solution.



### Nettoyage du sol : un balai spécial

Il s'agit d'un balai constitué de poils en caoutchouc, comme la balayette décrite précédemment.

### Les résultats de nos essais

Lors des essais avec les **balais**, nous avons remarqué la même chose qu'avec les balayettes, c'est-à-dire un dégagement moindre de poussières, mais un nettoyage très en retrait en termes d'efficacité.

• **EN CONCLUSION**

Ce type de balai n'est pas adapté à la profession, d'autant plus que le balayage à sec est, en matière d'hygiène, formellement déconseillé.



### Nettoyage du sol : l'aspirateur

L'aspirateur est un moyen de diminuer significativement le dégagement de poussières par rapport au balai.

Ces aspirateurs sont des équipements professionnels. Ils sont équipés de filtres pour ne pas rejeter à leur sortie les poussières aspirées. Il est important de changer ce filtre régulièrement, selon les préconisations du fabricant, sinon, l'aspirateur rejeterait les poussières les plus fines, et donc les plus irritantes, au bout d'un certain temps d'usure. Ils sont également munis d'un dispositif de décolmatage (décollement des particules agglutinées sur le filtre). L'Institut National de Recherche et Sécurité préconise les modèles à "décolmatage automatique" (secouage mécanique ou contre-pression), permettant de maintenir les performances de la filtration.



Les premiers prix pour ces aspirateurs sont de l'ordre de 460 € H.T., soit environ 3000 francs.

Aspirateur industriel équipé d'un filtre adapté aux poussières de farine

### Les résultats de nos essais

• **EN CONCLUSION**

Le nettoyage à l'**aspirateur** est satisfaisant ; c'est le plus efficace en termes de propreté et le plus rapide. Celui-ci nettoie la surface sans produire de dégagement de poussières.

## Quelques mesures complémentaires

**Poste par poste, nous venons de décrire des solutions à mettre en œuvre pour réduire les expositions à la farine. Voici quelques mesures complémentaires.**

### Mesures complémentaires

Malgré certaines mesures de précautions, l'exposition à la farine ne peut pas être totalement évitée. Il est donc important de limiter au maximum ces expositions.

Pour cela, il faut :

- € - Séparer les locaux des lieux de travail en zones à poussières (fournil, local de stockage) et sans poussières (habitation, magasin de vente, vestiaires).
- 👉 - Eviter les courants d'air.
- 👉 - Eliminer les sacs de farine, une fois vidés.
- 👉 - Minimiser le temps d'exposition des personnes aux poussières de farine, en pratiquant des rotations régulières des postes de travail.
- 👉 - Séparer les habits professionnels des habits privés dans les vestiaires.
- € - Utiliser des équipements de protection respiratoire.

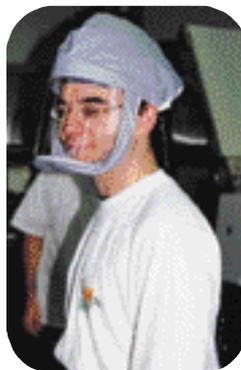
Suivant le taux d'exposition, le type de masque à utiliser n'est pas le même.

Il existe en premier lieu ce que l'on appelle les demi-masques filtrants. Il s'agit d'une pièce faciale filtrante (anti-poussière) avec soupape et qui recouvre le nez, la bouche et le menton.

Il existe trois classes d'efficacité pour les filtres utilisés pour la protection des voies respiratoires. En boulangerie, en raison de la taille des particules, l'I.N.R.S. (1) préconise les masques de classe P3 :

- Les filtres de classe P3 (haute efficacité) arrêtent au moins 98 % des polluants.

(1) I.N.R.S.: Institut National de Recherche et Sécurité



Cagoule légère



Cagoule enveloppante

Il existe aussi des cagoules qui recouvrent l'ensemble de la tête et parfois les épaules. Une batterie extérieure, portée à la ceinture, permet de filtrer l'air de l'atmosphère afin d'alimenter l'intérieur de la cagoule en air "sain". Cette arrivée d'air neuf apporte un confort qui n'existe pas sur les masques.



- 👉 - Eviter de secouer les couches. Et pour ne pas avoir à les secouer, il faut veiller à utiliser moins de farine.

#### L'avis du boulanger

Il est judicieux d'avoir des **couches** farinées pour les produits farinés et de conserver des couches "propres" pour les autres fabrications.

Cela évite la manipulation d'une multitude de couches plus ou moins farinées, mais qui dégageront toutes de la poussière.

- 👉 - Ne pas nettoyer les vêtements à la soufflette. Il est conseillé de les laver.
- 👉 - Se doucher au travail est mieux que le faire une fois arrivé à la maison, pour éviter les transferts de farine d'un lieu à l'autre.

## Les mesures optimales mais coûteuses

**Pour finir, voici quelques mesures jugées optimales. Un seul défaut : leur coût !**

### La ventilation, le captage

La ventilation est la meilleure solution pour éliminer la poussière de farine.

Il est vrai que cette solution est un équipement lourd et onéreux et doit être pensée à l'occasion d'une rénovation ou de la création d'un local. Les conseils d'un bureau d'études sont alors nécessaires.

Il existe deux grandes catégories de ventilation : la ventilation générale et le captage localisé.



#### La ventilation générale

La ventilation générale permet une dilution des polluants grâce à un apport d'air neuf dans le local de travail. Ainsi diminue-t-on les concentrations des substances néfastes pour la santé.

Ce système de ventilation ne supprime pas totalement les polluants dans le local.

Aussi est-il conseillé de mettre en œuvre en priorité un captage à la source, la ventilation générale n'intervient alors que pour un apport d'air neuf et pour éliminer ce qui n'a pas été capté sur le lieu d'émission.

Les **règles de la ventilation générale** sont les suivantes :

- Compenser les sorties d'air par des entrées correspondantes : le local ne doit pas être complètement "étanche", il doit par exemple posséder des grilles de ventilation simples (prises d'air) ou une ventilation mécanique contrôlée (VMC).

- Positionner convenablement les ouvertures d'entrée et de sortie d'air de façon à :

- Tendre vers un écoulement général des zones propres vers les zones polluées.
- Essayer de faire passer le maximum d'air dans les zones polluées.
- Eviter les zones de fluide mort (recoins sans circula-

tion d'air).

- Eviter que les employés soient placés entre les sources de pollution et l'extraction.

- Utiliser les mouvements naturels des polluants, en particulier, l'effet ascensionnel des gaz chauds.

- Utiliser de préférence une introduction et une sortie d'air mécanique.

- Limiter la vitesse de l'air neuf pour éviter les courants d'air et les sensations d'inconfort thermique.

- Rejeter l'air "pollué" suffisamment loin des zones d'entrées d'air neuf.

Enfin, on peut noter qu'il existe sur le marché des purificateurs d'air qui permettent de supprimer les micro-particules de l'air ambiant de tout le local, mais aussi les odeurs. Il s'agit d'appareils portatifs ou fixes munis d'un système d'aspiration de l'air et de filtres permettant de capter les particules de poussières lors du passage de l'air dans l'appareil. Nous n'avons pas testé leur efficacité.



Vue intérieure d'un dépoussiéreur :  
filtres, vibreur, turbine d'aspiration



#### Le captage localisé Principes généraux

Le captage localisé, ou extraction, consiste à capter les polluants au plus près possible de la source de pollution.

## Comment diminuer l'exposition à la farine ?

Le captage doit intervenir avant que les particules ne pénètrent les voies respiratoires de la personne et avant qu'elles ne soient propagées dans tout le local.

Les **règles de la ventilation locale** par aspiration sont les suivantes :

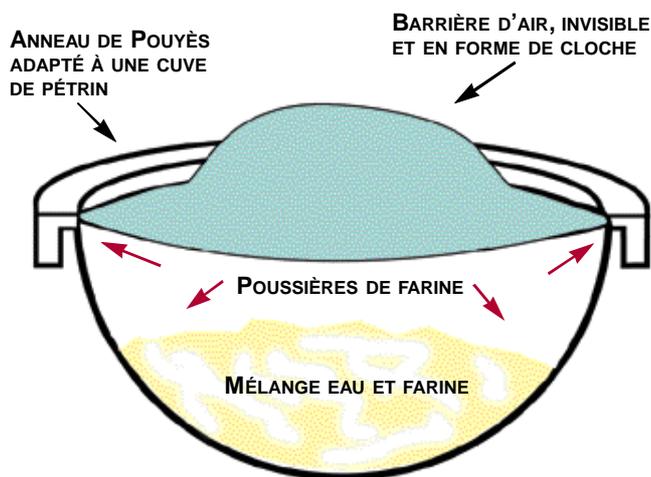
- Envelopper au maximum la zone de production des polluants.
- Capturer au plus près de la zone d'émission des polluants.
- Installer le dispositif d'aspiration de sorte que l'opérateur ne soit jamais placé entre la source de pollution et l'aspiration.
- Utiliser les mouvements naturels des polluants.
- Apporter une vitesse d'air suffisante tout en évitant les courants d'air.
- Répartir uniformément les vitesses d'air au niveau de la zone de captage.
- Compenser les sorties d'air pollué par des entrées d'air frais dans le local.
- Rejeter l'air "pollué" suffisamment loin des zones d'entrées d'air neuf.

Ces systèmes demandent des débits plus faibles que la ventilation générale.

Les systèmes de captage au poste de fleurage ainsi qu'au niveau du pétrin en sont des exemples.



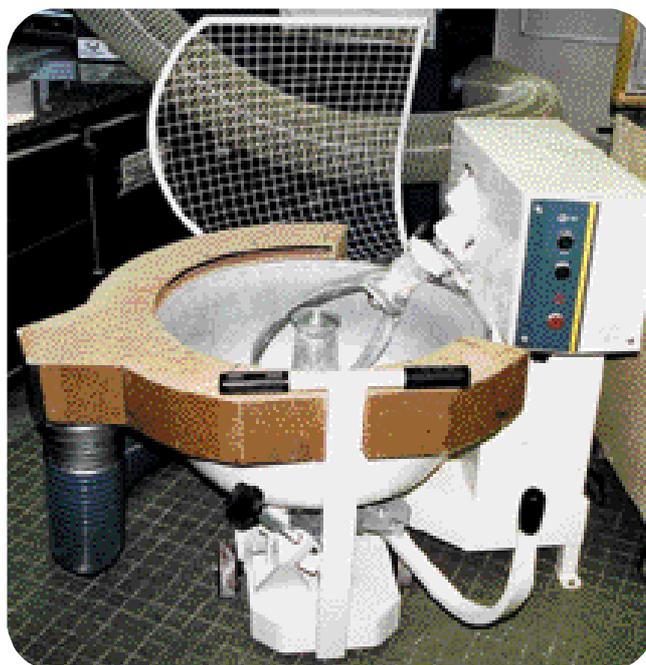
### Le captage localisé : le système Pouyès fixé sur le pétrin



Ce système doit son nom à M. Pouyès, ingénieur de la CRAM Aquitaine qui a imaginé un dispositif de barrage immatériel par rideau d'air.

Le principe de ce système est de capter les poussières à la source, lors du chargement du pétrin et pendant les premières minutes de mélange (frasage).

Il s'agit d'un anneau (voir schéma ci-contre) positionné autour de la cuve au plus près de celle-ci.



Pétrin muni d'un dispositif de captage localisé : application du système Pouyès

Il possède une fente d'aspiration périphérique à la cuve, formant un écran entre la zone polluante et l'opérateur, et entraînant les particules volatiles vers un système de récupération, le dépoussiéreur.

Ce dernier permet d'aspirer et de filtrer l'air chargé de poussières.

A ce jour, ces réalisations se font sur mesure, mais donnent d'excellents résultats, car il se forme un rideau d'air invisible qui maintient les poussières en dessous, c'est-à-dire dans la cuve.

Ce système n'est pas adapté qu'au pétrin, mais aussi à tout endroit où l'on vide des sacs (ex : trémie à farine).

Il faut souligner que le dépoussiéreur est un équipement volumineux et assez bruyant. Il est recommandé de le placer en dehors du fournil. Il doit de préférence être raccordé sur l'extérieur pour expulser l'air "pollué" filtré.

## Les mesures optimales mais coûteuses



### Le système de captage au poste de fleurage

Ce système se présente sous la forme d'un caisson, muni de plusieurs fentes d'aspiration horizontales.

Le caisson est relié à un système d'extraction et de filtration (dépoussiéreur).

La forme du caisson et la section des fentes sont calculées en fonction de la surface du poste de travail et du débit du dépoussiéreur.

L'investissement pour ces deux dispositifs (sur le pétrin et sur le plan de travail) plus le dépoussiéreur, peut varier :

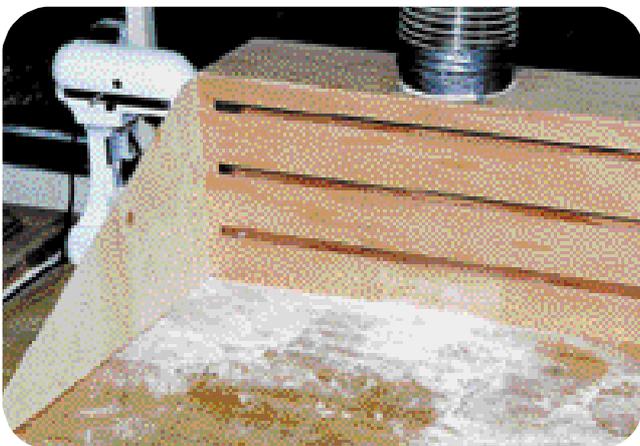
- de 6 100 à 9 150 € H.T. hors montage,
- soit environ de 40 000 à 60 000 francs.

#### L'avis du boulanger

Pour beaucoup de boulangers, ce système est coûteux et envahissant.

En effet, les boulangers ne disposent pas toujours d'une grande surface de fournil.

Malgré leur coût, la ventilation et les systèmes de captage localisés sont les meilleurs moyens pour éliminer les poussières.



*Caisson de captage localisé  
situé sur la table de travail  
pour les opérations de fleurage*

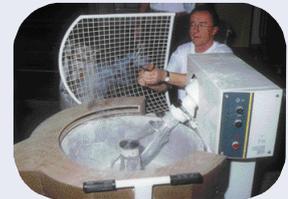
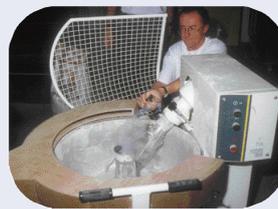
#### Les résultats de nos essais

##### SYSTÈME POUYÈS FIXÉ SUR LE PÉTRIN

Nous avons réalisé un anneau afin de montrer l'efficacité du système de captage au niveau du pétrin.

Celui-ci est relié à un dépoussiéreur permettant de capter les poussières de farines lors du vidage du sac et du pétrissage.

Afin de montrer si ces particules sont bien aspirées, nous avons utilisé des fumigènes pour matérialiser l'influence de cette ventilation.



Nous avons observé la formation d'un barrage d'air, invisible, en forme de cloche, qui renvoie les particules vers le fond de la cuve ou les aspire par les fentes.

Lors du pétrissage, nous avons constaté que le système de captage fonctionnait bien.

En effet, nous avons remarqué dès les premières minutes de mélange que la poussière qui se dégageait de la cuve était aspirée par ce système.

Le boulanger n'est plus exposé au nuage de poussières qui remonte le long du sac qu'il vide ou au nuage produit par la chute de la farine en sortie de silo ou au début du frasage.

##### SYSTÈME DE CAPTAGE AU POSTE DE FLEURAGE

Nous avons aussi réalisé un tel dispositif pour la phase de fleurage lors du façonnage des pâtons.

Ce système était aussi relié au dépoussiéreur pour capter la poussière.



De la même manière qu'avec le pétrin, il a été réalisé un essai avec le fumigène pour montrer l'efficacité de l'extraction.

#### • EN CONCLUSION

Ces dispositifs sont de loin les plus efficaces pour éviter l'émission de poussières de farine dans la laboratoire et sous le nez du boulanger.

## Synthèse des solutions : l'avis du LEMPA

### CHARGEMENT DU PÉTRIN



#### RECOMMANDÉ / EFFICACE

1. Captage sur le pétrin : système Pouyès
2. En sortie de silo, utiliser une manche à farine longue, descendant jusqu'au fond de la cuve

#### CONSEILLÉ / UTILE



3. Porter un masque ou mieux, une cagoule ventilée
4. Vider le sac à farine, sans le secouer
5. Couler l'eau avant de vider le sac à farine

#### DÉCONSEILLÉ / INUTILE

- Vider le sac à farine en découpant le fond du sac
- Verser la farine à partir du silo avec une manche trop courte

### FRASAGE PÉTRISSAGE



#### RECOMMANDÉ / EFFICACE

1. Captage sur le pétrin : système Pouyès
2. Capot plein au lieu de la grille

#### CONSEILLÉ / UTILE



3. Première vitesse en début de mélange pendant un minimum de 2 minutes
4. Porter un masque ou mieux, une cagoule ventilée

#### DÉCONSEILLÉ / INUTILE

- Passer trop tôt en grande vitesse
- Ouvrir rapidement le couvercle plein pendant le frasage
- Ajouter une quantité importante de farine en cours de frasage

### DIVISION



#### RECOMMANDÉ / EFFICACE

1. Utiliser une diviseuse anti-projection de farine

#### CONSEILLÉ / UTILE



2. Fleurer avec une farine à faible dégagement de poussières
3. Fleurer au tamis
4. Porter un masque ou mieux, une cagoule ventilée

#### DÉCONSEILLÉ / INUTILE

- Huile de contact en bombe

## LAMINAGE



### RECOMMANDÉ / EFFICACE

1. Utiliser un laminoir à farineur automatique

### CONSEILLÉ / UTILE



2. Utiliser une farine à faible dégagement de poussières



3. Fleurer à l'aide d'un tamis



4. Fleurer en lâchant la farine au ras de la table



5. Utiliser le minimum de farine

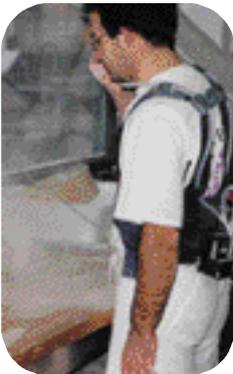


6. Porter un masque ou mieux, une cagoule ventilée

### DÉCONSEILLÉ / INUTILE

- Fleurer trop et en projetant la farine d'une trop grande hauteur

## FLEURAGE DU POSTE DE TRAVAIL



### RECOMMANDÉ / EFFICACE

1. Captage au niveau de la zone de fleurage

### CONSEILLÉ / UTILE



2. Utiliser une farine à faible dégagement de poussières



3. Fleurer au tamis



4. Etaler la farine à la main sans la projeter



5. Fleurer en lâchant la farine au ras de la table



6. Utiliser le minimum de farine



7. Fleurer au rouleau



8. Eviter les courants d'air



9. Porter un masque ou mieux, une cagoule ventilée

### DÉCONSEILLÉ / INUTILE

- Fleurer trop et en projetant la farine d'une trop grande hauteur

## NETTOYAGE



### RECOMMANDÉ / EFFICACE

1. Nettoyer avec l'aspirateur
2. Laver les vêtements
3. Laver le sol



### CONSEILLÉ / UTILE



4. Nettoyer le plan de travail avec une raclette

### DÉCONSEILLÉ / INUTILE

- Nettoyer les vêtements ou le matériel à la soufflette
- Secouer les couches
- Secouer les vêtements
- Nettoyer le sol avec un balai

## FRASAGE/PÉTRISSAGE

### BONGARD

32, route de Wolfisheim - 67 810 HOLTZHEIM

Tél : 03 88 78 00 23 - Fax : 03 88 76 19 18 - E-mail : bongard@bongard.fr - Site : www.bongard.fr

### DITO SAMA

Z.I. du Mont - 23 200 AUBUSSON

Tél : 05 55 83 23 23 - Fax : 05 55 66 11 08 - E-mail : ditosama@wanadoo.fr - Site : www.ditosama.com

### ELECTROLUX BAKING

Z.I. St Eloi - 58 000 NEVERS

Tél : 03 86 71 88 00 - Fax : 03 86 61 43 04 - Site : www.baking.electrolux.se

### LAMBERT EQUIPEMENT

Z.I. Sud - BP 35 - 26 301 BOURG DE PEAGE

Tél : 04 75 05 64 04 - Fax : 04 75 72 48 29

### MERAND MECAPATE

Z.I. La Turbanière - BP 35 - BRECE - 35 530 NOYAL sur VILAINE

Tél : 02 99 04 15 30 - Fax : 02 99 04 15 31 - Site : www.merand.fr

### PAVAILLER

Rue Benoît Frachon - BP 54 - 26 802 PORTES lès VALENCE

Tél : 04 75 57 55 00 - Fax : 04 75 57 23 19 - Site : www.pavailier.com

### VMI

Zone industrielle Nord - 85 607 MONTAIGU Cedex

Tél : 02 51 45 35 35 - Fax : 02 51 06 40 84 - E-mail : comm-art@vmi.fr - Site : www.vmi.fr

## DIVISION

**BONGARD - ELECTROLUX BAKING** (voir adresses ci-dessus)

### JAC

S.A - rue de Vaucourt - 52 200 CORLEE

Tél : 03 25 87 78 50 - Fax : 03 25 87 22 85 - E-mail : mail@jac-machines.com - Site : www.jac-machines.com

### MATFOUR

5, rue de la Glacière - 45 800 ST JEAN DE BRAYE

Tél : 02 38 54 24 61 - Fax : 02 38 53 75 20 - E-mail : matfour@wanadoo.fr

## LAMINAGE

**BONGARD** (voir adresse ci-dessus)

### FRITSCH

E-mail : FRITSCH-sales@t-online.de - Site : www.FRITSCH-online.com

Distributeur en France : **GELEE SA** - 25, rue Léonard de Vinci - 77 241 CESSON Cedex

Tél : 01 64 10 98 18 - Fax : 01 64 10 98 50 - E-mail : GELE-SA@wanadoo.fr

### SEEWER RONDO

P.A.E. "LES PINS" - 67 310 WASSELONNE

Tél : 03 88 59 11 88 - Fax : 03 88 59 11 77 - E-mail : seewerrondo@fr-rondodoge.com - Site : www.rondodoge.com

## MASQUES DE PROTECTION RESPIRATOIRE

### 3M FRANCE

Boulevard de l'Oise - 95 006 CERGY-PONTOISE cedex

Tél : 01 30 31 61 61 - Fax : 01 30 31 74 26 - Site : www.3M.com

## Adresses utiles

**FARINES DE FLEURAGE****COMOR Sarl**

44, rue des Prés - 7246 HELMSANGE - Luxembourg

**FESENMEYER BÄCKERMÜHLEN**

am Mittelkai 8 - 70327 STUTTGART - Allemagne

**GEORG PLANKE KG**

Hansastraße 6+8 - 41460 NEUSS - ALLEMAGNE

Tél : 00 49 21 31 27 95 375 - Fax : 00 49 21 31 27 95 357

**GEMEF INDUSTRIES**

44, rue du Louvre - 75001 PARIS

Tél : 01 45 08 07 17 - Fax : 01 42 21 03 71

**INTER-MEUNERIE S.A.**

24, chaussée du Vouldy - BP 23 - 10001 TROYES Cedex

Tél : 03 25 71 19 07 - Fax : 03 25 71 19 05 - E-mail : commercial@inter-meunerie.com

**GMP**

44, route principale du Port - 92 238 GENNEVILLIERS Cedex

Tél : 01 41 85 21 51 - Fax : 01 41 85 21 79

**ASPIRATEURS****DUSTCONTROL**

4, rue Charles Cros - Z.I de St Leu La Forêt - 95320 ST LEU LA FORET

Tél : 01 39 95 10 66 - Fax : 01 39 95 10 01

**KÄRCHER (siège social)**

5, avenue des Coquelicots - Z.A. des Petits Carreaux - 94865 BONNEUIL/MARNE Cedex

Tél : 01 43 99 67 70 - Fax : 01 43 39 48 73 - Site : www.karcher.com

**CFM**

4, rue des entrepreneurs - 78 450 VILLEPREUX

Tél : 01 30 56 30 30 - Fax : 01 30 80 90 40

**VENTILATION/EXTRACTION****ACT ENGINEERING**

Route de Tours - BP 2 - 37 320 SAINT BRANCHS

Tél : 02 47 26 31 35 - Fax : 02 47 26 37 27

**DELTA NEU**

Direction commerciale et marketing - 18 rue des Granges Galand - 37 550 Saint Avertin

Tél : 02 47 27 83 50 - Fax 02 47 27 37 76 - E-mail : marketing.delta@delta-neu.fr - Site : www.delta-neu.com

**DIMAVENT**

10, bd Louise Michel - 91 000 ÉVRY

Tél : 01 64 97 07 99 - Fax : 01 64 97 08 09 - E-mail : dimavent@wanadoo.fr - Site : www.dimavent.fr

**ISOCAP**

12 bis, rue du Ham - 57880 HAM SOUS VARSBERG

Tél : 03 87 93 71 11 - Fax : 03 87 93 71 12

**WATTOHM EQUIPEMENT**

289, Espace des Berthilliers - 71850 CHARNAY LES MÂCON

Tél : 03 85 20 97 97 - Fax : 03 85 20 97 98 - E-mail : wattohmeq@wanadoo.fr, Site : hwww.wattohm.net