

## Technologie sommaire de fabrication des farines animales

- [Les farines de viandes osseuses et les concentrés protéiques carnés](#)
- [Les farines d'os, les phosphates précipités d'os et la poudre d'oséine](#)
- [Les farines de sang](#)
- [Les farines de cretons](#)
- [Les co-produits du poissons](#)

### ● **Les farines de viandes osseuses (FVO) et les concentrés protéiques carnés (CPC)**

Lorsque les déchets animaux sont destinés à être utilisés en alimentation animale, ils subissent des traitements qui ont pour objectif :

- d'assainir les matières premières car elles peuvent renfermer des agents pathogènes
- d'assurer la conservation de ces produits.

#### ● Collecte

Les matières premières crues sont collectées avec des camions spécifiques et étanches. Lorsqu'une partie des matières premières ne peut pas être utilisée pour l'alimentation animale, les circuits de collecte des matières premières crues destinées à être détruites (haut risque) doivent être rigoureusement séparés des circuits de collecte des autres matières premières crues (bas risque). Les matières premières crues sont déchargées dans des trémies de réception.

#### ● Broyage

Après réception et dépeçage (éventuel), les déchets animaux sont réduits en morceaux de 10 à 50 mm de côté. Pour la fabrication de farines animales destinées à l'alimentation animale, la législation impose une taille de 50 mm de côté maximum pour les morceaux qui vont suivre la suite du traitement ([arrêté du 6 février 1998](#) puis [arrêté du 9 avril 2001](#) et [décision 96/449/CE](#) remplacée par la [décision 99/534/CE](#)). Il existe des broyeurs capables de traiter des carcasses entières, car dans les équarrissages, il ne



Trémies de réception des matières premières  
(Photo [TREMESA SA.](#))

doit plus y avoir de contact entre les employés et les déchets animaux. Tout est convoyé, broyé et manipulé à l'aide de machines.



Concasseur  
de matières premières crues (Photo  
[TREMESA SA.](#))

### ● Cuisson

L'objectif principal de la cuisson est de déshydrater les matières premières crues.

Il existe 2 grands types de procédé de cuisson :

- les procédés de cuisson en continu
- les procédés de cuisson par batch (ou par lot ou discontinu)

\* Cuisson en continu

Il existe de nombreux procédés de cuisson en continu, le plus répandu en France est de type cuisson en bain de graisse (Stord Duke system).

Un flux de matières premières animales est plongé dans un bain de graisse brûlant. La cuisson est réalisée selon un principe identique à celui de la friteuse. La graisse est chauffée par un rotor à disques lui-même chauffé par de la vapeur d'eau sous pression. Le système s'auto-alimente en graisses grâce aux graisses des matières premières qui se liquéfient. L'excès est évacué par débordement avec les viandes. Les températures atteintes sont de l'ordre de 135 à 145°C pendant environ 30 minutes.



Cuiseur discontinu  
(Photo [TREMESA SA.](#))



Cuiseur continu  
(Photo [TREMESA SA.](#))



d'autres [procédés de cuisson en continu](#)

\* Cuisson en discontinu (Batch rendering)

Une quantité déterminée de matières premières crues est introduite dans un four et subit un cycle de cuisson d'environ 3h avec une température maximum variant entre 120 et 135°C à pression atmosphérique.

Dans les procédés de cuisson en discontinu, les températures et les durées pendant lesquelles les viandes sont soumises à ces températures sont mieux contrôlés. Dans les procédés continus, la vitesse du flux de matières premières et la nature de ces dernières (proportion d'os) peuvent entraîner des modifications des températures maximum appliquées.

Lors de la cuisson, le taux d'humidité des matières premières passe de 80% à environ 1 - 2%. L'eau s'évapore sous forme de vapeur d'eau qui est refroidie dans un aéro-condensateur (ailettes refroidies par de l'air). L'eau des matières premières ainsi condensée est très chargée en matières organiques. Elle est traitée dans une station d'épuration, ce qui aboutit à la production de boues d'épuration. Les gaz résiduels de l'aéro-condensateur contiennent des composés très malodorants. Ces gaz subissent un traitement biologique (le plus courant en France) ou chimique destiné à neutraliser ces odeurs.

● Extraction des matières grasses  
(Dégraissage)

Après déshydratation, les viandes contiennent de 25 à 40% de matières grasses.

Ces matières grasses sont liquéfiées par la cuisson. Une partie peut être directement drainée à partir de certains types de fours. Sinon, ces matières grasses sont extraites par 1 ou 2 des méthodes suivantes (par ordre croissant d'efficacité) :

- centrifugation
- pression
- extraction par l'hexane

\* La centrifugation

Elle n'extrait pas suffisamment de matières grasses, elle est complétée par un passage dans une presse ou une extraction par un solvant organique.

\* extraction par pressage en continu

C'est actuellement le procédé le plus répandu en France. Ce procédé donne des farines de viandes grasses dont le taux de matières grasses résiduelles est de l'ordre de 12%. Ce procédé s'est répandu en France au début des années 1990 pour répondre à la demande du marché. La demande portait sur des matières premières riches en énergie (donc grasses). Ces farines de viandes osseuses étaient utilisées très rapidement après fabrication (usines à flux tendu et pas très éloignées de la production c'est-à-dire dans l'Union Européenne) de telle façon que les matières grasses ne



Presses continues  
(Photo [TREMESA SA.](#))

puissent pas rancir avant l'utilisation.

\* extraction par des solvants organiques

Les extracteurs, de type continu, sont constitués d'un long caisson dans lequel les viandes grasses avancent sur un tapis roulant, sur une épaisseur de 80 à 130 cm. L'extraction se fait par lavage par percolation à contre-courant du solvant chauffé à 50-60°C pendant 4 à 5 heures. De nombreux solvants ont pu être utilisés : benzène, hexane, heptane, perchloréthylène, trichloréthylène... En France, c'est principalement l'hexane qui est utilisé.

Le miscella à 25% de graisse est distillé pour séparer :

- la graisse
- l'hexane

Les viandes dégraissées sont désolvantées par chauffage à 115 - 120°C sous aspiration puis par injection de vapeur dans un toaster. Les vapeurs du toaster sont condensées pour récupérer l'hexane entraîné.

Ce procédé donne des farines de viandes dégraissées dont le taux résiduel de matières grasses est de l'ordre de 4%

Cette technique implique :

- des investissements importants
- un coût d'extraction plus élevé que par pressage
- des risques importants (manipulation de l'hexane).

Elle permet d'extraire plus de matières grasses et donne des farines de viandes peu sensibles

au rancissement pendant leur transport et leur conservation. Ces farines sont bien adaptées à l'exportation mais sont moins riches en énergie. Cette technique était très répandue en France avant 1990.

Les matières grasses récupérées (par ex. suif) subissent différents traitements (centrifugation destinée à enlever les dernières petites particules) destinés à les clarifier et à les blanchir. Elles sont en général additionnées d'antioxydants destinés à éviter leurs rancissements. Ce [suif](#) est utilisé :

- comme combustible de chaudières (celles qui génèrent la vapeur d'eau nécessaire à la cuisson des viandes dans l'usine, chauffage urbain, chauffage industriel...)
- dans l'industrie chimique (lipochimie)
- en alimentation animale si les déchets animaux étaient de "qualité humaine" (bas risque).

En Grande Bretagne, l'extraction par solvant organique a été remplacé par le dégraissage par pression dans les années 1980 (10% de la production de farine de viande anglaise étaient dégraissée par solvant en 1982 contre 65% en 1975), afin de répondre à un changement de la demande du marché. C'est ce changement, dans les procédés de fabrication des farines de viandes anglaises qui coïncide le mieux avec le moment présumé de la contamination des premiers bovins par l'agent de l'ESB (maladie de la vache folle). C'est-à-dire, en considérant que l'incubation de la maladie est d'environ 5 ans et que "l'épidémie" a débuté en 1985.

Cependant, le traitement de tissus frais par solvants n'a jamais inactivé le pouvoir infectant de ces tissus. Les traitements thermiques supplémentaires imposés par ce procédé d'extraction des matières grasses (désolvantisation) participaient peut-être à l'inactivation de l'agent de l'ESB même si les températures et durées mises en oeuvre ne sont pas efficaces seules pour inactiver le prion. Il y aurait peut-être une action synergique du solvant et de la température qui diminuerait le pouvoir infestant des farines animales.

## ● Stérilisation

### \* décontamination microbienne

Pour certains déchets animaux, seule une décontamination microbienne est indispensable. Elle est, en général, réalisée lors de la phase de cuisson.

Les températures maximales atteintes pendant la cuisson et les durées durant lesquelles elles sont appliquées sont établies pour répondre aux exigences de la législation. En France, [l'arrêté du 30 décembre 1991](#) (annexe II) fixe les caractéristiques microbiologiques auxquelles doivent satisfaire les farines de viandes à la sortie de l'usine, c'est-à-dire :

- contenir moins de 300 entérobactéries / g
- ne pas contenir de salmonelles
- ne pas contenir de spores de bactéries pathogènes thermo-résistantes (*Clostridium perfringens*).

Les déchets animaux concernés sont ([arrêté du 9 avril 2001](#) et [la décision 99/534/CE](#)) :

- les matières à faible risque pour la production d'aliments pour animaux familiers
- les déchets animaux utilisés pour l'alimentation d'animaux de zoo, d'animaux de cirque ou d'animaux à fourrure, de chiens de meute d'équipages reconnus ou de verminières
- le sang et les produits sanguins
- le lait et les produits laitiers
- les tissus gras pour la production de graisses fondues, **à l'exclusion des cretons dérivés de cette production**
- les os dégraissés pour la production de gélatine
- les peaux et cuirs pour la production de gélatine, de collagène et de protéines hydrolysées, d'onglons, de cornes et de



Stérilisateur de farines animales  
(Photo [TREMESA SA.](#))

poils

- les glandes, tissus et organes à usage pharmaceutique
- les déchets animaux pour la production de produits qui n'entreront pas dans la chaîne alimentaire humaine ou animale et qui ne seront pas utilisés en tant qu'engrais
- les matières à haut risque issues d'animaux non mammifères (poissons et volailles) et qui ne sont pas destinées à l'incinération (déchets à hauts risques désignés aux points 5, 6 et 7 de [l'annexe I de l'arrêté du 30 décembre 1991](#) ce qui correspond aux matières à haut risque visées aux lettres e, f, g de [l'article 3 de la directive 90/667/CEE](#) du 27 novembre 1990).

Remarque : dans les pays non concernés par l'encéphalopathie bovine spongiforme, seule une décontamination microbienne est réalisée lors de la phase de cuisson sur l'ensemble des co-produits animaux, comme cela était le cas en France et dans les pays de l'Union Européenne jusqu'en 1997.

\* stérilisation

Pour tous les autres déchets, la législation européenne a imposée à partir de 1 avril 1997 ([décision 96/449/CE](#)) remplacée par la [décision 99/534/CE](#)) un traitement par chauffage :

- à au moins **133°C** à coeur
- pendant **20 minutes**
- à une pression de **3 bars**

Ces normes interviennent dans le cadre de la lutte contre la maladie de la "vache folle" (ESB). En France, ces normes ont été imposées en 1998 ([arrêté du 6 février 1998](#) puis [arrêté du 9 avril 2001](#)), toutes autres conditions de traitements (reconnues équivalentes et jusqu'à ces dates là, autorisées) sont prohibées.

Les résidus solides (viandes) issus du dégraissage sont soumis à cette stérilisation qui a lieu en autoclave sans



addition d'eau. Cette stérilisation fonctionne sur le mode discontinu dans la plupart des usines françaises. A noter qu'il existe un procédé de chauffage à 133°C sous une pression de 3 bars en continu, il est appliqué aux matières premières crues et permet d'avoir la totalité des process d'une usine en continu.

#### ● Broyage et entreposage

La dernière étape de la fabrication est un broyage fin qui permet de donner au produit final un aspect homogène de farine.

Ces farines sont ensuite entreposées avant leur vente ou leur incinération. Les capacités de stockage des farines destinées à l'alimentation animale sont réduites car les fabricants d'aliments pour animaux fonctionnent en flux tendu.



Broyeur de farines de viande (Photo [TREMESA SA.](#))

#### ● Les farines de sang

Le sang de qualité industriel est soit :

- pré coagulé, le sérum est jeté et le coagulum est traité comme tous les déchets de viande pour former des farines de viande osseuses.
- conservé liquide. Pour cela, le sang est soit :
  - \* défibriné par agitation mécanique.
  - \* additionné d'anticoagulants autorisés (citrate trisodique par exemple).

Le sang conservé liquide est utilisé pour la fabrication de farines de sang. Pour cela, il est déshydraté de préférence par utilisation du [procédé spray](#) (identique à celui utilisé pour la fabrication du lait en poudre). Ce procédé modifie peu la qualité des protéines du sang à la différence du procédé de déshydratation de type Hatmeker.

Certains abattoirs séparent les hématies et le plasma défibriné encore appelé "albumine du sang" ou "plasma" par les professionnels. Pour cela, le sang, prélevé en milieu aseptisé et dans des abattoirs inspectés et habilités, est réfrigéré après ajout de l'anticoagulant. Ensuite le plasma est séparé des hématies par centrifugation.

Le plasma subit un processus de dialyse pour retirer une partie des matières minérales. Le séchage par [procédé spray](#) (avec des température atteignant 200°C) permet d'obtenir une poudre blanchâtre, sans odeur ni saveur. Ces protéines de plasma sont utilisées

- essentiellement en alimentation humaine, comme liant en charcuterie et en boulangerie et pour stabiliser les émulsions (mayonnaise...).
- en alimentation animale en particulier dans les aliments pour porcelets.

Les hématies sont déshydratées pour former de la farine de cruor.

### ● **Les farines d'os, les phosphates précipités d'os et la poudre d'osséine**

Les os (de qualité humaine conservés au froid), autres que ceux de porcs, peuvent être utilisés pour la fabrication de gélatine. Les autres os (os de porcs, os mal conservés, os de seconde qualité...) sont dit "os verts" et sont transformés en farine d'os et en graisse.

#### ● Les farines d'os

Les farines d'os sont fabriquées selon les mêmes techniques que celles utilisées pour les farines de viandes osseuses ou concentrés protéiques carnés. Seules les matières premières changent et sont constituées uniquement d'os entiers (os verts) ou des résidus de la fabrication de gélatine à partir des os. Dans tous les cas, les os sont préalablement dégraissés.

#### ● Phosphates précipités d'os et poudre d'osséine

Les os peuvent également subir un traitement chimique afin de fabriquer :

- des phosphates précipités d'os (encore appelé phosphate dicalcique) d'une part
- de la poudre d'osséine d'autre part.

Pour cela, les os préalablement dégraissés à l'eau chaude, sont traités par de l'acide chlorhydrique suivi d'une neutralisation par du lait de chaux.

La [décision 2001/9/CE](#) du 29 décembre 2000 de la Commission Européenne précise les conditions des traitements :

- les os doivent être déclarés propre pour la consommation humaine
- acide à pH < 1,5 pendant 2 jours
- neutralisation par la chaux de telle façon a obtenir un précipité de phosphate dicalcique dont le pH est compris entre 4 et 7. (pour information, la décision 96/239CE abrogée indiquait neutralisation par du lait de chaux à pH > 12,5 pendant 45 jours ou par la soude pendant 10 à 14 jours).
- le précipité de phosphate dicalcique à l'air chaud (température cf. [décision 2001/9/CE](#)).

### ● **Les farines de cretons**

Les conditions de récolte, de transport et de stockage (congélation) des matières premières des fondoirs (tissus adipeux) permettent le traitement de co-produits dont la qualité et la fraîcheur sont suffisantes pour permettre la production, après simple fonte, de saindoux et de suifs utilisables en alimentation humaine. En fonction de la provenance des matières premières (abattoirs, atelier de désossage, boucherie) le rendement :

- en corps gras varie entre 65 et 35%
- en cretons varie entre 7 et 18%.

### ● **Les co-produits du poissons**

Un procédé thermo-chimique (cuisson à l'autoclave + dégraissage à l'hexane) identique à celui utilisé pour les farines de viande osseuses est utilisé pour les poissons maigres. Dans ce cas, le produit final obtenu est de la **farine de poissons entière**.

Un autre procédé par voie humide est utilisé pour les poissons gras. De l'eau est ajoutée lors de la cuisson à l'autoclave. Ensuite les poissons sont pressés.

Le jus de pressage est dégraissé pour fournir de l'huile et un jus maigre. Ce jus maigre est concentré pour former **les solubles de poissons**.

Le résidu solide du pressage est séché, puis dégraissé par l'hexane et réduit en poudre. Le produit obtenu est de la **farine de poisson**. Les solubles de poissons peuvent être commercialisés séparément ou ils peuvent être réincorporés à cette farine de poissons pour former une farine de poissons entière.