

Comment se fabriquent les pâtes alimentaires ?

- *Du blé dur, rien que du blé dur*
- *Du blé dur à la semoule*
- *De la semoule aux pâtes alimentaires : la technologie de la pastification*

DU BLÉ DUR, RIEN QUE DU BLÉ DUR

Pour fabriquer des pâtes de bonne qualité, la première condition consiste à disposer de variétés de blé dur (*triticum durum*) correspondant, au plus près, à des critères de valeur technologique dûment définis (teneur en protéines, absence de défauts végétatifs, couleur, comportement culinaire).

C'est pour cette raison que les industriels de la semoulerie et des pâtes n'ont pas hésité à s'impliquer, depuis longtemps, dans une organisation de "filère" qui regroupe, au sein d'un "G.I.E.-Blé dur", les sélectionneurs de semences, les producteurs agricoles, les industriels et les organismes de la recherche publique et privée.

Cette coopération, à la fois interprofessionnelle et interdisciplinaire, a permis, au fil du temps, d'améliorer de façon notable la qualité des semences et, par conséquent, celle des variétés de blé dur offertes à l'industrie grâce à une meilleure prise en compte, par les producteurs, des impératifs paramétriques liés aussi bien à la fabrication du produit qu'à ses caractéristiques organoleptiques.

La France s'est ainsi dotée d'une organisation unanimement considérée comme l'une des plus performantes du monde.



MAIS POURQUOI, DIABLE, LES FABRICANTS TIENNENT-ILS AUTANT AU BLÉ DUR ?

Tout simplement parce que la qualité et la quantité des protéines présentes dans le **gluten** des grains de blé dur lui confèrent une **primauté déterminante** par rapport à toutes les céréales et aux autres végétaux amylicés pouvant exister.

Ces protéines possèdent, en effet, la propriété spécifique d'enserrer, dans une sorte de "**maillage**" résistant, les granules d'amidon, de telle façon que les pâtes conservent **intégralement leur forme initiale** à l'issue de l'éprouvant "traitement hydrothermique" que constitue leur cuisson dans de l'eau en ébullition.

Cela s'appelle "**la résistance des pâtes à la cuisson**". Et cette performance, seul le blé dur permet de l'accomplir.

Voilà pourquoi, dès 1934, le législateur prenant déjà en compte la défense du consommateur, en même temps que la nécessité de clarifier l'offre commerciale, a imposé l'utilisation de la **semoule de blé dur** aux fabricants français de pâtes alimentaires par la promulgation d'une loi qui régit toujours ce produit et dont les arrêtés d'application, actualisés après la guerre (1954-55-57), définissent les **caractéristiques normatives des semoules** et précisent les règles de qualité, d'appellation et de présentation.

Trois décennies plus tard, l'Italie, à son tour, instruite par l'expérience française, adopta, en 1967, une réglementation identique.

Du point de vue botanique, le blé tendre (*triticum vulgare*) et le blé dur (*triticum durum*) représentent **deux espèces de céréales génétiquement différenciées** par leur spécificité chromosomique (respectivement 21 et 14 paires de chromosomes).

Comparé au blé tendre, le blé dur se distingue par la **dureté de l'amande** du grain ainsi que par son **aspect vitreux**.

Ces particularités réciproques expliquent pourquoi, lors de la mouture, l'écrasement des grains de blé tendre produit de la farine, c'est-à-dire une poudre fine, impalpable, alors que le blé dur, sous l'action de **cylindres cannelés**, se **fragmente** en micro-particules de semoule qui conservent la structure moléculaire et la **couleur naturelle jaune ambrée de l'amande du grain**, facteurs essentiels conditionnant la bonne conduite des opérations ultérieures de **pastification**.



DU BLÉ DUR À LA SEMOULE

Puisque la qualité des pâtes se trouve, d'évidence, étroitement liée à celle des semoules, il convient de souligner l'importance que revêt la **technologie semoulière**, premier stade industriel de la transformation du blé dur.

Elle comprend **deux étapes principales** :

- le **nettoyage** et la **préparation** des blés ;
- la **mouture** proprement dite qui s'effectue selon un ensemble d'opérations constituant "**le diagramme de mouture**" de l'usine et dont les trois grandes phases opérationnelles sont : le **broyage**, le **blutage**, le **sassage**.

Le visiteur néophyte, qui pénètre pour la première fois dans une semoulerie, ne manque pas d'être fortement impressionné par l'enchevêtrement, apparemment inextricable, de théories de tuyaux qui, partis d'on ne sait où, et véhiculant tantôt du grain, tantôt de la semoule, aboutissent, au terme de leur mystérieux parcours, dans une multitude d'étranges machines animées de mouvements incessants, rotatifs, saccadés ou convulsifs générant un bruit assourdissant.

La première tâche du semoulier consiste à **mélanger**, au sein d'une **trémie** (réservoir), les **variétés de blés durs** correspondant le mieux au **standard qualitatif** recherché pour le produit fini.

Ensuite, afin de le préparer aux opérations de "**trituration**", ce blé mélangé doit être trié et nettoyé avec soin. Il convient d'éliminer tous les corps étrangers, les graines parasites, les blés brisés ou abîmés, etc...

On y parvient par le truchement d'un matériel approprié mettant à profit les **différences de forme** et de **densité** existant entre le bon blé et les produits parasites.

À ce stade, chaque machine remplit une fonction particulière :

- les **séparateurs**, munis de grilles et d'un système d'aspiration, dégrossissent le nettoyage ;
- les **épierreurs à sec** éliminent les pierres par densité ;
- les **trieurs** répartissent les grains suivant leur longueur ;
- les **tables densimétriques** séparent le blé léger, contenant beaucoup de grains indésirables, du blé lourd ;
- les **brosses** et les **laveuses** viennent parfaire le nettoyage, lui-même suivi d'un essorage.

Ainsi apprêté, le blé est alors envoyé dans des "**cellules de repos**" durant 2 à 10 heures, où l'humidité acquise au lavage se répartit dans la partie périphérique du grain pour le rendre plus souple et l'empêcher ainsi de se briser lors de la mouture.

Après ce repos, le blé est **brossé** pour enlever une partie des **germes** et de l'**endosperme**.

Ce brossage est suivi d'une **pulvérisation d'eau**, d'un nouveau repos de quelques minutes, et le blé est maintenant apte à subir la **mouture**, l'enveloppe ayant été rendue plus souple sans que l'**amande**, restée sèche, n'ait perdu sa friabilité.

Les opérations de mouture comprennent le **broyage**, le **blutage**, le **sassage**.

Le **broyage** s'exécute progressivement sur des appareils munis de **deux cylindres cannelés**, disposés parallèlement sur un axe horizontal, **tournant en sens inverse** et à une **vitesse différentielle**.

Les broyeurs travaillent par **cisaillement**. Il convient de rappeler qu'il s'agit d'obtenir un produit "**grené**", c'est-à-dire **propre à "l'empâtement"** : la **semoule**, et non un produit de structure farineuse.



La phase de broyage se fait généralement en **six opérations successives** : le premier broyeur fend le grain, les suivants détachent l'amande du son. **Les produits les plus épurés proviennent du deuxième et du troisième broyeurs** qui enlèvent le centre de l'amande ; les broyeurs suivants donnent des produits de moins en moins purs.

Des cylindres lisses reçoivent ces derniers qui, après écrasement, fournissent **des farines, des gruaux, des remoulages** essentiellement utilisés, de même que les sons, pour l'alimentation animale.

À l'issue du broyage, les produits sont classés par grosseur (**classement granulométrique**).

Cette opération appelée **blutage** (parce qu'autrefois réalisée sur des "bluteries") se fait par **tamissage** à l'aide de machines appelées **planchisters**, sortes de caisses garnies de tamis superposés (jusqu'à 25) et soumises à un **mouvement giratoire**.

On obtient ainsi **6 ou 7 produits différents**, dûment **calibrés**, mais hétérogènes en qualité puisque, pour une même grosseur, on trouve des "**semoules propres**", des "**semoules vêtues**" (auxquelles adhèrent un peu de son) et des **pellicules de son**.

La **purification définitive** des semoules est obtenue grâce à la phase de "**sassage**" qui va permettre, en utilisant leur différence de densité, d'éliminer les fragments de son (plus légers) adhérant encore aux particules d'amande.

Cette opération se fait à l'aide d'appareils appelés **sasseurs** composés de tables (souvent trois superposées) animées d'un **mouvement de va-et-vient rapide** et de faible amplitude, garnies de **tamis** et équipées d'une **chambre d'aspiration** à canaux multiples permettant un réglage précis de l'air.

À l'issue de ce processus technologique, on se trouve en présence de **plusieurs types de semoules** regroupés en **deux catégories** :

- les semoules à **usage culinaire** : potages, entremets, gâteaux, couscous... et dont la grenaison est plus grosse que celle des semoules industrielles. Elles représentent moins de 5 % du blé mis en œuvre.
- les semoules destinées à la fabrication des **pâtes alimentaires** qui comprennent elles-mêmes :
 - les **semoules de classement normatif SSSE** réservées à la fabrication des **pâtes alimentaires de qualité supérieure**. Leur grosseur est comprise entre 0,2 et 0,5 mm, leur taux de cendre inférieur à 1,10 % et leur acidité de 0,05 maximum. L'emploi de cette qualité est aujourd'hui généralisé chez tous les fabricants français.
 - les **semoules de classement normatif SSSF**, utilisées pour la fabrication des **pâtes alimentaires de qualité courante**. Elles sont à la fois moins épurées et de grenaison plus fine que les semoules supérieures. Leur usage a pratiquement été abandonné sur le marché français.



DE LA SEMOULE AUX PÂTES ALIMENTAIRES : LA TECHNOLOGIE DE LA PASTIFICATION

La préparation des pâtes consiste à mélanger de la semoule de blé dur de qualité supérieure avec de l'eau pour en permettre le façonnage.

Ce mélange est enrichi de 140 à 350 g d'œufs frais par kg de semoule pour les "pâtes aux œufs frais".

D'une façon générale, seuls des adjuvants naturels sont autorisés comme les œufs, le lait, le gluten, les légumes ou extraits de légumes, les aromates.

Contrairement à la panification, la fabrication des pâtes s'effectue sans fermentation, ni cuisson. Elle se déroule selon un processus technologique rigoureux, la plupart des opérations étant asservies électroniquement.

La semoule et l'eau (plus éventuellement la coule d'œufs), judicieusement dosées, arrivent dans une cuve équipée de pales rotatives hélicoïdales où elles sont d'abord malaxées. C'est l'opération appelée "empâtement", réalisée en partie sous vide afin d'obtenir un mélange homogène, exempt de bulles d'air.

Dirigé vers la presse continue, ce mélange pâteux fait l'objet d'une opération combinée de pétrissage-pressage sous l'effet d'une vis d'Archimède qui tourne autour de son axe dans la goulotte de la presse et qui le fait avancer tout en lui appliquant une forte pression : 90 à 150 kg/cm².

En fin de parcours, cette "pâte à pâtes" est :

- soit directement extrudée par tréfilage :
 - Pour les pâtes courtes, elle passe à travers les filières d'un moule fixé sur la tête de presse dont les canaux, sculptés en négatif, leur confèrent la forme voulue. Elles sont simultanément coupées par une lame, solidaire de l'axe du moule, et dont la période de rotation est réglée en fonction de la longueur requise.
 - Dans le cas des formats longs, tels les spaghettis, la filière présente la configuration d'un moule

rectangulaire long et étroit d'où les pâtes sont extrudées en écheveaux continus de grande dimension (un mètre) puis directement suspendues, par chevauchement, sur des cannes horizontales.

Ces ondulants et spectaculaires "rideaux de pâtes" sont ensuite acheminés vers l'enceinte des séchoirs. Ce n'est qu'ultérieurement qu'ils seront coupés à la longueur standard de commercialisation (24 cm).

• soit contrainte à sortir sous la forme d'une large feuille de pâte, immédiatement glissée entre deux cylindres rotatifs lisses qui, par laminage, vont en tirer une feuille ayant la juste épaisseur souhaitée. Celle-ci est ensuite :

- tantôt estampée à l'emporte-pièce : papillons, ...
- tantôt sectionnée en lamelles de différentes largeurs et longueurs : tagliatelles, lasagnes ...

Il convient toutefois de préciser que certains dessins peuvent être obtenus, suivant les installations disponibles, aussi bien par tréfilage direct que par laminage-découpage.

Les pâtes sont ensuite pré-séchées par une ventilation d'air chaud (80°C) durant quelques minutes qui va les durcir en surface et les empêcher de se déformer, puis progressivement séchées dans un long tunnel où souffle un air chaud et humide (70 à 100°C) pour en abaisser l'hygrométrie de 32 à 12,5 %, taux optimal de stabilisation qui permet la conservation de longue durée du produit.

Cette phase dure de 2 à 16 h en fonction du dessin des pâtes et du "diagramme de séchage".

On observera que l'eau utilisée pour permettre le malaxage de la semoule se trouve, alors, complètement évaporée et, qu'après dessiccation, le taux résiduel (et réglementaire) d'humidité des pâtes, soit 12,5%, s'avère légèrement inférieur à celui de la semoule mise en œuvre (14 à 15%).



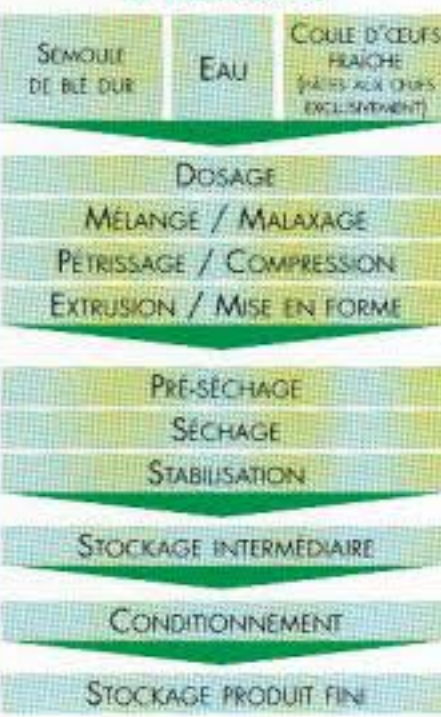
La technologie du séchage a bénéficié, ces dernières années, des progrès de la recherche qui ont permis d'en réduire la durée. Tout l'art consiste à trouver le meilleur compromis possible permettant de réduire le temps sans préjudice de la qualité intrinsèque de la pâte, de son état de surface et de sa couleur.

Le rythme de fabrication est fonction de la capacité des presses et de la forme des pâtes ainsi que du temps de séchage. On comprendra qu'il soit plus rapide pour les "pâtes courtes" (coquillettes, nouilles coupées, tortis) que pour les pâtes "longues" (spaghettis, macaronis ...). Dans la pratique, et compte tenu de l'équipement des fabricants, la cadence oscille entre 500 kg et 4 tonnes par heure.

Après avoir été refroidies en silos durant quelques heures, les pâtes sont reprises par des machines entièrement automatiques qui les pèsent, les conditionnent en étuis carton ou en sachets transparents, les emballent en caisses-carton ou en paquets kraft et les empilent par couches successives sur des palettes pelliculées. Celles-ci sont chargées dans les camions de livraison après un court stockage sur une aire d'entreposage. La gestion des stocks s'effectue, le plus souvent, de façon totalement informatisée, autorisant une rotation optimum de la marchandise, facteur d'une plus grande sécurité qualitative.

Chaque jour, sur les chaînes, des prélèvements d'échantillons sont effectués, de façon aléatoire, pour vérifier, à l'aide de tests de laboratoire, la conformité qualitative et normative de chacun des lots produits.

SCHEMA SIMPLIFIE DU PROCESSUS DE FABRICATION



Historiquement, les premiers appareils mécaniques apparurent vers 1840 : pétrins à meules, bientôt remplacés par les gramolas (pétrins à engrenages) ; presses à vis, puis presses hydrauliques. Plus tard, le séchage par ventilation artificielle remplaça celui à l'air libre, primitivement utilisé. Ces appareils se sont perfectionnés progressivement, en conservant les mêmes principes de base, pour devenir, au fil des évolutions, d'abord semi-automatiques, puis automatiques, et, enfin, continus. Aujourd'hui, l'asservissement électronique des machines autorise la centralisation des commandes et du contrôle et permet même le pilotage télécommandé des différentes fonctions de la production.

Syndicat des Industriels Fabricants
de Pâtes Alimentaires de France
23, rue d'Artois - 75008 Paris
Tél. : 01 45 63 95 44 - Fax : 01 45 63 37 66

