	MANUEL MANAGEMENT QUALITE	Page 1/11
Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité		Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015
Présentation des Ets. E. LARROULET – Minoterie d'Arki		

1 - Présentation de la Minoterie d'ARKI :

a. Situation géographique :

La Minoterie d' ARKI est localisée dans le département des Pyrénées - Atlantique (64) et est plus précisément située à Ustaritz , un des multiples villages situés dans le Pays Basque.

b. Historique :

Le moulin, en date du 11eme Siècle, est entré dans la famille LARROULET en 1849. Celui-ci produisait alors traditionnellement de la farine pour les artisans boulangers des villages voisins.

Au début du siècle, un incendie survint et ravagea une partie de ce moulin. Celle-ci fut donc reconstruite et en outre, de nouveaux bâtiments sont venus se greffer autour. Récemment en 1999, un imposant entrepôt de stockage à été construit et ce dernier à permis la conservation à la fois des matières premières et des produits fabriqués.

Riche de plus de 150 ans d'expérience dans la fabrication et fourniture de la farine pour la boulangerie artisanale, les Ets.Larroulet sont à l'origine, avec la participation d'autres meuniers indépendants, de la création du Groupement GF - Générale des Farines – depuis 1982. GF a pour objectif de répondre à toutes les demandes de fournitures de farines sur tout les segments du marché. Concrètement, cela s'est traduit par sa diversification, et sa spécialisation depuis 1990 dans une nouvelle activité qui est celle du conditionnement de cette farine.

c. Présentation et organisation générale :

• Présentation générale

Les ETS.E.LARROULET sont une Société Anonyme (SA) et on peut qualifier cette meunerie de PME (**P**etite et **M**oyenne **E**ntreprise) : en effet, cette dernière comporte à l'heure actuelle 15 salariés.

• Organisation générale : cf organigramme

Un organigramme des rattachements LARROULET S.A , permet de comprendre l'organisation et le fonctionnement des ETS.LARROULET

Celui-ci se présente sous forme fonctionnelle : en effet, sous la direction générale assurée par Madame AUROY RADULOVIC , nous pouvons trouver tous les types de services (comptabilité, conditionnement , production, qualité, ...).

Le Blé

Le grain de blé se compose de trois parties:

- les enveloppes : 14 à 16 % du poids du grain
- le germe : 2.5 à 3% du poids du grain
- l'amande farineuse: 81 à 88 % du poids du grain.

1.1- Les enveloppes

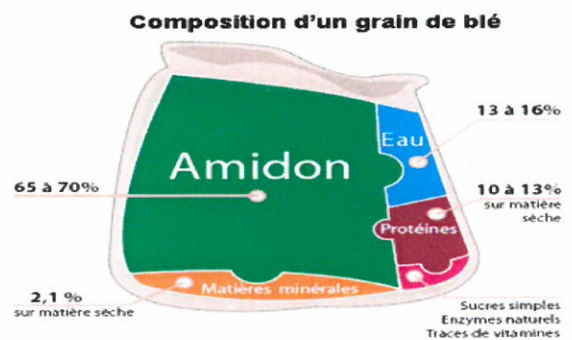
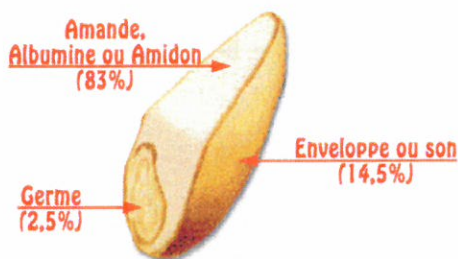
C'est ce que nous voyons du grain de blé. Elles sont formées de six membranes qui une fois broyées formeront les gros sons. Toutes ces enveloppes ne contiennent quasiment pas de farine.

1.2 - Le germe

Le germe est chargé de former la future plante s'il est semé. Celui-ci est très riche en matières grasses, il est donc éliminé à la mouture et ne paraît pas dans la farine. Ce afin d'éviter un rancissement de la farine en cours de stockage.

1.3 - L'amande farineuse

Celle-ci contient la farine. Elle est constituée de petites alvéoles irrégulières où se trouvent les deux plus importants constituants de la farine: le gluten et l'amidon.



	<p style="text-align: center;">MANUEL MANAGEMENT QUALITE</p>	Page 2/11
<p>Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité</p>		<p>Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015</p>
<p>Les étapes de fabrication de la farine</p>		

2.1 - La réception du blé

2.1.1 - Quelques termes techniques

Gluten: Protéine végétale, constituant essentiel du grain de blé

W: force boulangère du blé et plus particulièrement l'extensibilité et la ténacité du gluten.

P: ténacité de la pâte. Sa valeur est en relation directe avec la capacité d'absorption d'eau de la farine et donc avec le rendement en pâte.

(Si le P est élevé, c'est que la pâte est ferme et qu'elle peut absorber davantage d'eau et inversement).

G: indice de gonflement exprime l'extensibilité de la pâte.

L: élasticité ou l'extensibilité de la pâte.

Zeleny: donne une indication globale sur la quantité et qualité du gluten.

Dureté: caractéristique variétale. Détermine le blé dur ou blé tendre.

Hagberg: détermine l'activité amylasique de la farine

2.1.2- Variétés et Provenance des blés aux Ets. Larroulet

Blé conventionnel, blé CRC (**C**ulture et **R**essources **C**ontrôlées) , blé de force CRC. Variétés figurant sur la liste positive – établie chaque année – des Blés Panifiables de la Meunerie Française (BPMF). Région d'approvisionnement : Vienne et Région Midi Pyrénées. Tous nos blés sont d'origine française et garantis non OGM.

2.1.3 - Les analyses


Un cahier des charges a été signé avec chaque coopérative.

Avant déchargement le blé est analysé par le responsable du laboratoire:

- avec un appareil infrarouge pour l'humidité - le zeleny - la dureté -
- avec un Falling Number pour l'indice de chute ou Hagberg

Les résultats d'analyses sont comparés au cahier des charges. Conformité = Déchargement.

Les analyses effectuées par sous-traitance sont les pesticides organochlorés et organophosphorés, les analyses de toxines - les métaux lourds

	MANUEL MANAGEMENT QUALITE	Page 3/11
Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité		Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015
Les étapes de fabrication de la farine		

2.2 - Schéma du diagramme de mouture

2.2.1 - Nettoyage du blé et le conditionnement du blé

La propreté finale du grain de blé est obtenue à l'aide d'une succession de divers appareils :

- l'électroaimant : élimination des métaux ferreux
- le séparateur : élimination des débris de roches , de paille, de sable
- l'épierreur : élimination des pierres
- le trieur : élimination des graines étrangères
- Epointeuse / Décortiqueuse : élimination de la brosse du pain, de la première enveloppe ainsi que du germe du blé

Le Mouillage du grain

A l'aide d'un humidificateur , on va procéder à un mouillage du grain de blé afin de faciliter le retrait du son protégeant l'amande (principal élément servant à la fabrication de la farine). Pour cela, on fait monter le taux d'humidité des grains à 15% environ.

2.2.2 - La mouture

La mouture consiste à écraser le grain de blé pour transformer son amande en farine et en éliminant le plus possible les enveloppes et le germe. Cinq opérations sont nécessaires pour obtenir la mouture :

1°) Le broyage : Le grain passe entre de gros cylindres cannelés métalliques . De multiples passages dans ces cylindres aux cannelures de plus en plus fines permettent de séparer l'enveloppe de l'amande.

2°) Le Blutage : A chaque broyage, des tamis perfectionnés ou plansichters séparent les produits et les classent selon leur grosseur.

3°) Le sassage : Le grain est à présent broyé. Les semoules obtenues après la première étape sont plus ou moins fines. Elles vont être classées par grosseur et densité en passant sur des tamis animés d'un mouvement rapide accompagné d'une forte aspiration : ce sont les sasseurs.

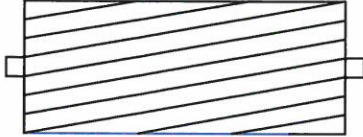
4°) Le claquage : Il s'agit d'une réduction des semoules opérée par des cylindres lisses pour broyer les particules encore plus finement.

5°) Le convertissage : Ultime opération permettant de réduire les finots (fines semoules) issues des claumeurs en farine grâce à des cylindres convertisseurs.

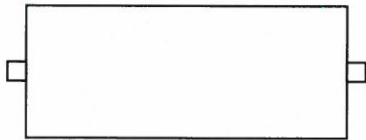
Les étapes de fabrication de la farine

2.2.3 - Schéma des appareils : Les appareils à cylindres: cannelés ou lisses

Appareil à cylindres cannelés

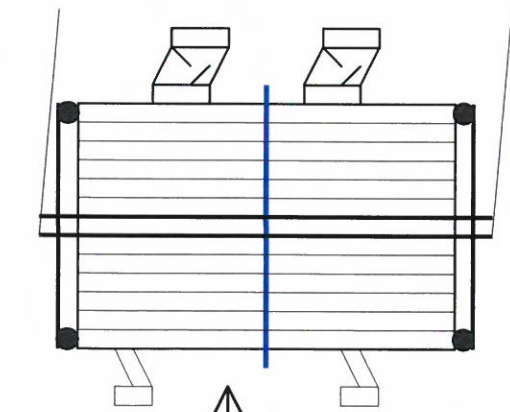


Appareil à cylindres lisses



Produits de broyage

Les plansichters



Plansichter extérieur / Intérieur

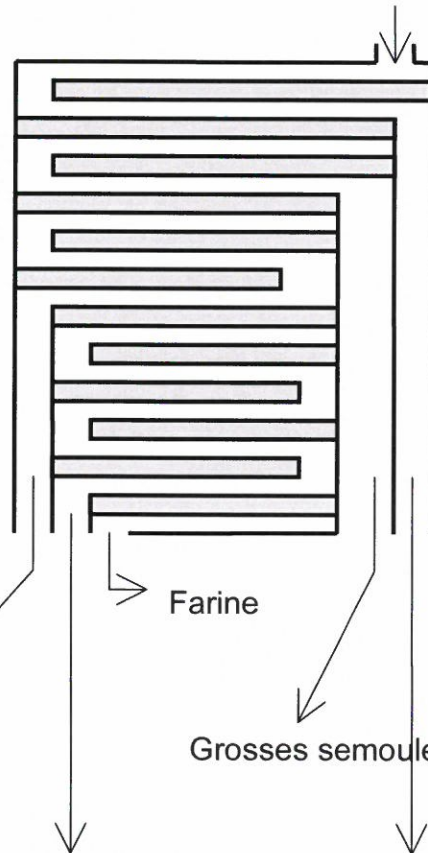
Semoules

Fines semoules

Farine

Grosses semoules

Refus



Les étapes de fabrication de la farine

2.2.4 - Le taux d'extraction

Type de farine	Caractéristiques	Taux d'extraction	Utilisations
45	moins de 0,50 % de cendres. La farine est pure. Cette farine, la plus blanche, est faite avec l' <u>amande</u> du grain de blé.	70%	<u>Pâtisserie</u> , viennoiserie, pour lier des <u>saucés</u> , faire de la <u>pâte à crêpes</u> ...
55	de 0,50 à 0,60 %	75 %	Pain, pâtisserie, <u>pâte à tarte</u> , <u>pizza</u>
65	de 0,62 à 0,75 %	80 %	Pain et pizza
80	de 0,75 à 0,90 %	82 %	pain spécial
110	de 1 à 1,20 %	85 %	Pain complet
150	plus de 1,40 %	90 %	Pain au son

Remarque : Le taux d'extraction d'une farine correspond à la proportion de farine produite à partir d'un poids initial de blé.

2.2.5 - Les analyses

En cours de fabrication, le lot de farine est analysé:


- avec un appareil infrarouge (humidité - protéines - taux de cendres)
- avec un Falling Number (indice de chute ou Hagberg)
- avec un four à cendres (taux de cendres)
- avec un alvéographe Chopin (alvéographe)

Les résultats d'analyses sont comparés au cahier des charges. Conformité = Vers Stockage Expédition.

Les analyses effectuées par sous-traitance sont les pesticides organochlorés et organophosphorés - les analyses de toxines - les métaux lourds - la microbiologie – le filth test – électrophorèse – les tests de panification

2.2.6 - Composition de la farine

L'amidon (68 à 72 %) Glucides (rôle de remplissage) - **Le gluten** (8 à 12%) protides - Constitué de deux protéines la gliadine et la glutenine. (rôle de rétention de l'amidon et des gaz produits par la fermentation) - **L'eau** (moins de 16 %) - **Les sucres** (1 à 2 %) Glucides (rôle de fermentation) **Les Matières grasses** (1.2 à 1.4%) Lipides. **Les matières minérales** Déterminent le type de farine. Paramètre réglementaire. **Les vitamines** B, PP, E en très faible quantité.

	<p style="text-align: center;">MANUEL MANAGEMENT QUALITE</p>	Page 6/11
Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité		Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015
<p>La Qualité et les paramètres de mesures</p>		

3.1 - Propriétés physiques

3.1.1 - Blancheur

Plus une farine est blanche, plus elle est pure. L'analyse permettant de déceler l'état de pureté d'une farine, c'est l'essai pekar.

3.1.2 - Odeur

La farine n'a pas ou peu d'odeur.

3.1.3 - Granulométrie

Cette granulométrie dépend de la mouture du blé.

3.1.4 - Propriétés plastiques

La propriété plastique de la farine n'apparaît qu'au moment où celle-ci est transformée en pâte.

Cette propriété est due à la présence de gluten. La qualité du gluten étant mesurée par l'Alvéographe Chopin.

3.1.5 - Propriétés fermentatives

La fermentation peut être accélérée ou ralentie suivant la teneur en enzymes et en sucres de la farine travaillée. Cette capacité fermentative s'analyse grâce au test d'Hagberg.

	MANUEL MANAGEMENT QUALITE	Page 7/11
Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité		Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015
La Qualité et les paramètres de mesures		

3.2 Détermination de l'indice de chute ou Hagberg d'un blé :

Principe du Falling Number

Le Falling Number permet de déterminer l'activité enzymatique , plus précisément l'activité amylasique d'un blé.

Cette activité correspond à l'activité d'une enzyme spécifique appelée « amylase », laquelle est capable de dégrader l'amidon (source de réserve glucidique) en sucres fermentescibles comme le glucose ou le maltose nécessaires au bon développement de la plantule.

L'activité de cette enzyme est en grande partie la conséquence des conditions climatiques avant et pendant la récolte et des conditions de conservation après récolte. En effet, un blé récolté en période humide contient plus d'amylases qu'un blé récolté en période sèche, car en période humide, le grain de blé passe rapidement au stade de germination durant lequel les activités enzymatiques telles que l'activité amylasique se développent.

Le pouvoir amylasique d'une farine peut être apprécié par la méthode suivante :

→ L'indice de chute de Hagberg :


Le principe de cette méthode repose sur la mesure de la viscosité d'un mélange de blés broyés et d'eau placé dans un bain marie à 100°C.

Dans ce mélange va être placé par la suite une sorte de tige métallique dont on va mesurer le temps de chute, c'est à dire le temps nécessaire (en secondes) à la pénétration totale de cette tige dans ce mélange de pâte et d'eau chaude.

Plus il y aura eu de germination et plus l'activité amylasique sera intense donc l'amidon sera fortement dégradé. Du fait de cette hydrolyse, la pâte sera plus fluide et donc la tige métallique descendra plus facilement et plus rapidement dans le mélange.

⇒ Un excès d'amylase sera donc caractérisé par un temps de chute court .

Cette activité amylasique importante va avoir des conséquences sur le produit après cuisson (pâte collante, décolorée, mie d'apparence grasse, croûte fortement colorée). Il en découle donc qu'un blé dont l'activité enzymatique est trop importante ne peut être panifiable. Ce dernier doit convenir aux alimentations animales : on parle de « blé fourragé »

	MANUEL MANAGEMENT QUALITE	Page 8/11
Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité		Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015
La Qualité et les paramètres de mesures		

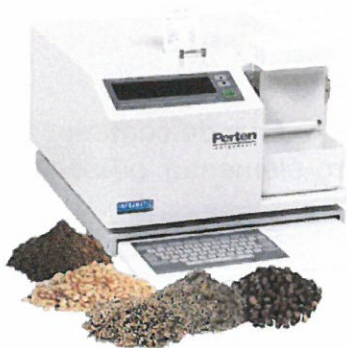
3.3 Analyse des composants de la farine par infrarouge :

Principe de l'Inframatic

L'inframatic permet de mesurer immédiatement sur produits broyés ou non de nombreux constituants de matières premières, de produits intermédiaires ou de produits finis.

Principe :

Il s'agit d'une méthode d'analyse rapide de produits broyés ou non. Elle utilise des rayonnements du domaine spectral proche infrarouge (1400-2500 nm). Les énergies réfléchies par l'échantillon aux différentes longueurs d'onde sont mesurées et utilisées pour les calculs des résultats selon des calibrations préétablies.



Inframatic de Perten

Pour ce qui est de la mesure de constituants d'un produit, cet analyseur permet d'analyser à la fois :

- sa teneur en eau
- sa teneur en protéines
- son indice de ZELENY
- son taux de cendres

Mesure du taux d'humidité :


Il est essentiel de connaître la teneur en eau d'une farine pour plusieurs raisons :

- pour déterminer éventuellement le taux de matière sèche de cette farine sachant que :

$$\boxed{\% \text{ extrait sec} = 100 - \% \text{ humidité}}$$

- pour vérifier la conformité de cette farine à la réglementation : en effet la teneur légale en eau d'une farine ne doit pas dépasser 15.5%. Au delà de ce taux, il peut y avoir des risques d'altérations de cette farine telle que l'apparition de moisissures.

-pour permettre la réalisation de certaines manipulations complémentaires pour lesquelles la méthode exige de travailler avec des pâtes dont la teneur en eau est constante.

	MANUEL MANAGEMENT QUALITE	Page 9/11
Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité		Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015
La Qualité et les paramètres de mesures		

Mesure du taux protéique :

Les protéines ne peuvent être doser directement, c'est pour cela que au préalable, l'inframatic visualise la teneur en azote du produit à analyser pour la convertir instantanément en teneur en protéines. (en effet on sait tous que les protéines sont composées entre autre d'atomes d'azote)

→ le grain de blé est constitué de :

- protéines solubles (20% des protéines totaux) = protéines métaboliques
- protéines insolubles (80%) : les Gliadines et les Gluténines formant du Gluten après association

Mesure de l'indice de Zeleny :

L'indice de Zeleny permet de donner une indication globale sur la quantité et la qualité du gluten formé par le réseau protéique d'un blé.

Mesure de pureté d'une farine :

Il s'agit en fait de la détermination du taux de cendres de cette farine : le taux de cendres correspond à la quantité de matières minérales (oligo-éléments / macro-éléments) présente dans la farine.

3.4 - Détermination des propriétés rhéologiques de la farine


Principe de l'Alvéographe de Chopin

Pour analyser les propriétés rhéologiques d'une farine, on utilise un appareil appelé Alvéographe Chopin.

L'Alvéographe de Chopin, à partir d'une pâte issue de l'échantillon de blé, permet de décrire les caractéristiques plastiques d'une pâte. En effet, cette mesure consiste à étudier le comportement d'une pâte sous l'effet d'une poussée d'air à débit constant. L'appareil mesure alors la pression au cours du temps. C'est ainsi que l'on obtient un Alvéogramme.

Ce dernier va permettre de chiffrer les éléments de force suivants :

- la tenacité
- l'extensibilité
- l'élasticité
- le gonflement
- le travail de déformation

	MANUEL MANAGEMENT QUALITE	Page 10/11
Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité		Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015
La Qualité et les paramètres de mesures		

Il existe pour le blé deux familles de protéines insolubles : les Gliadines et les Gluténines. Les premières sont responsables de l'extensibilité et du collant des pâtes (**L**)
Les secondes sont responsables de la ténacité et de l'élasticité des pâtes (**P**)

Donc selon le rapport (**P/L**), les caractéristiques des pâtes seront donc différentes :

En effet , plus ce rapport sera élevé et plus la pâte sera tenace et inversement, plus il sera faible et plus la pâte sera extensible. Donc selon la valeur du rapport, l'élasticité recherchée de la pâte varie.

Ce rapport ainsi que la valeur du travail « w » vont pouvoir orienter le blé vers différentes utilisations.

3.5 - Evaluation de la pureté d'une farine :

Il s'agit en fait de la détermination du taux de cendres de cette farine : le taux de cendres correspond à la quantité de matières minérales (oligo-éléments / macro-éléments) présente dans la farine.

Principe du four à cendres


Le principe de la méthode repose sur la calcination d'un échantillon (de 3 à 5 g) de farine dans une nacelle en platine ou en silice.

Il faut savoir que le taux de cendres d'une farine est toujours exprimé sur matière sèche. Il suffit donc de rapporter le résultat obtenu à la matière sèche. D'où la nécessité de connaître au préalable la teneur en eau de la farine analysée.

➔ Le taux de cendres (toujours exprimé sur matière sèche) permet de classer les farines par type. Cette classification est spécifiquement française. Plus le type est élevé, plus la farine contient de sons de blé, donc plus elle contient de matières minérales. Et plus le type est élevé, moins la farine est blanche.

Four à cendres



	MANUEL MANAGEMENT QUALITE	Page 11/11
Emetteur: Nathalie TECHER Resp. Qualité		Date d'émission: 10 10 2007 Révision 6/03/2015
La Qualité et les paramètres de mesures		

3.6 - Analyses externes

Les analyses effectuées par sous-traitance sont les pesticides organochlorés et organophosphorés, les analyses de toxines (Aflatoxines, Vomitoxine, Zéaralénone, ...), les métaux lourds (Plomb, Cadmium, Mercure), la microbiologie (Flore totale mésophile, Coliformes, Salmonelles, Staphylocoque auréus, Moisissures & Levures...), le Filth test.