

026.31

Rapport interne : N° 86

PROJET SEN 64/505 DU PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT

INSTITUT DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE

DAKAR (Sénégal)

DETERMINATION DE LA VALEUR BOULANGERE

DE BLES CULTIVES EXPERIMENTALEMENT

AU SENEGAL

Rapport préparé par

Harald PERTEN

et

Pierre ABERT

Expert en technologie des
céréales, FAO

Technicien en boulangerie
FAO

avec la collaboration technique de

Robert POT

Mamadou CAMARA

Expert associé, FAO

Technicien chimiste ITA

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
AVANT-PROPOS	1
Chapitre 1 - MATERIEL ET METHODES	2
1 - 1 Humidité	3
1 - 2 Poids spécifique	3
1 - 3 Poids des 1000 grains	3
1 - 4 Cendres	3
1 - 5 Protéines	4
1 - 6 Gluten humide	4
1 - 7 Indice de sédimentation	4
1 - 8 Falling Number	5
1 - 9 Couleur	5
1 - 10 Farinographe	5
1 - 11 Extensographe	5
1 - 12 Alvéographe	6
1 - 13 Panification	6
Chapitre 2 - RESULTATS	8
2 - 1 Analyses du blé sénégalais	8
2 - 2 Analyses physico-chimiques de la farine	9
2 - 3 Analyses rhéologiques de la farine	10
2 - 3 - 1 Farinographe	10
2 - 3 - 2 Extensographe	11
2 - 3 - 3 Alvéographe	13
2 - 4 Panifications	14
2 - 4 - 1 Premiers essais	15
2 - 4 - 2 Deuxième série d'essais	16
2 - 4 - 3 Résultats	16
Chapitre 3 - CONCLUSIONS	17
Photos: 1 ère série d'essais	18
Photos: 2ème série d'essais	19
Tableau récapitulatif des valeurs analytiques	

AVANT - PROPOS

La détermination de la qualité boulangère d'une variété de blé a pour but d'aider le sélectionneur à choisir parmi les différentes lignées celles dont l'aptitude à la panification est la meilleure permettant ultérieurement de les développer en grande culture et satisfaire ainsi les besoins de la boulangerie.

Au niveau industriel, la valeur boulangère d'un blé se traduit par son aptitude à fournir des farines supportant une hydratation élevée assurant ainsi de bons rendements en pain, tout en formant une pâte de manipulation aisée tolérante au pétrissage et à la fermentation et en définitive donnant un pain bien développé, de bel aspect, et de flaveur agréable. L'essai de panification représente un test primordial pour la classification des qualités de farine.

Dans la majorité des cas, c'est le volume du pain obtenu qui est retenu pour donner une expression chiffrée de la valeur boulangère. L'appréciation des autres caractéristiques, telles que l'aspect du pain, la couleur de la croûte, la structure de la mie, sont surtout subjectives. Du fait des habitudes locales, des différences dans les types de pain fabriqués et dans les techniques utilisées, il n'est guère possible de définir la qualité boulangère d'une variété de blé en se basant uniquement sur l'essai de panification.

Les expressions complémentaires nécessaires aux essais de panification sont les analyses chimiques, physiques et enzymatiques des blés et farines ainsi que la détermination des caractéristiques rhéologiques des pâtes (1)

Les deux méthodes développées ci-dessus, essai de panification et analyse des matières premières ont été retenues pour estimer la valeur (force) boulangère des blés cultivés au Sénégal.

(1) En France les valeurs de l'alvéographe servent de critère pour la sélection de nouvelles variétés, depuis 25 à 30 ans.

Chapitre 1

MATERIEL ET METHODES

Les échantillons de 12 variétés de blé cultivées par le Projet PNUD/FS 321. Recherche Agronomique dans la vallée du Sénégal (récolte 1971) ont été envoyés à l'ITA en juillet 1971.

Les analyses sur le blé ont été effectuées en août 1971, la mouture en novembre de la même année et les essais de panification en janvier-février 1972.

Les analyses effectuées sur le grain ont été les suivantes :

1. Humidité
2. Poids spécifique d'un litre de grains
3. Poids des 1000 grains
4. Cendres
5. Protéines
6. Falling Number (Indice de chute Hagberg-Perten).

La mouture a été faite au moulin à cylindres de laboratoire (Buhler MLU-202), l'écartement des cylindres cannelés (broyage) et des cylindres lisses (couvertissage) étant respectivement de 10/10 et 7/10 mm, et de 7/10 et 3/10 mm. L'humidité du grain avant mouture fût ajustée à 16 %.

Les analyses effectuées sur les farines ainsi obtenues ont été les suivantes :

1. Humidité
2. Cendres
3. Protéines
4. Sédimentation (selon Zélény)
5. Gluten humide
6. Falling Number (Indice de chute Hagberg -Perten)
7. Couleur

En outre, les caractéristiques rhéologiques* de ces farines ont été testées à l'aide de :

1. Farinographe Brabender
2. Extensographe Brabender
3. Alvéographe Chopin.

* Nous tenons à remercier la Direction des Grands Moulins de Dakar qui a bien voulu mettre à notre disposition ses laboratoires pour y effectuer les analyses rhéologiques.

Les tests de panifications effectués étaient basés sur la méthode française dite de "Pétrissage Intensifié".

Dénomination, définition et choix des méthodes employées

En règle générale, les méthodes employées furent celles de l'I.C.C (Association Internationale de Chimie Céréalière) avec quelquefois certaines adaptations.

1. 1. Humidité : Méthode Standard ICC n° 109 Dosage de l'eau.

La teneur en eau d'un produit est indiquée par la perte de masse qu'il subit dans des conditions de séchage déterminées jusqu'à poids constant. Elle s'exprime en pourcentage des grains et farines.

Cette valeur est prise en considération pour rapporter les autres valeurs d'analyse à l'**extrait sec (ES)**

Dans les pays chauds, l'humidité des farines gagne, du point de vue conservation, à être assez faible. Au Sénégal, les normes officielles prévoient deux taux d'humidité de farine : 12 et 13,5 %.

1. 2. Poids spécifique d'un litre de grain mesuré à l'aide de l'équipement "Nelema-litre".

C'est le critère de qualité le plus ancien et aussi le plus discutable. Il est encore utilisé pour tout le commerce du grain. Il peut donner dans certaines limites une idée du rendement des blés en farine.

La moyenne se situe généralement autour de 78 kg/hl

1. 3. Poids des 1000 grains

Le poids des 1000 grains est une méthode plus moderne qui donne aussi des informations sur les rendements des blés en farine.

Les valeurs moyennes se situent aux alentours de 35 à 50 g.

1. 4. Cendres : Méthode standard ICC n° 104 avec modification des temps et température d'incinération (600°C durant 16 heures)

On appelle cendres le résidu de l'incinération à température élevée du produit à analyser. Ces résidus sont des matières minérales.

Ce taux de cendres s'exprime en pourcentage par rapport à l'**extrait sec du produit à analyser**.

Techniquement, un faible taux de cendres est désiré. Il est, dans les farines, en relation directe avec le taux d'extraction (poids de farine obtenue à partir de 100 kg de grain).

En général, les farines panifiables sont du type 55, c'est-à-dire que le taux de cendres se situe entre 0,50 et 0,60 %/ES.

1. 5. Protéines : Méthode Standard ICC n° 105.

Les protéines sont un groupe de composés organiques azotés. La détermination de la teneur en azote par la méthode Kjeldhal sert de base à la détermination des protéines brutes. Pour le blé le facteur $N \times 5,7$ est utilisé (6,25 pour les autres céréales). Les valeurs sont exprimées en pourcentage par rapport à l'extrait sec du produit (blé ou farine).

Du point de vue nutritionnel il est évident que les valeurs les plus élevées sont désirées. Il en est de même du point de vue technique car la quantité de protéines, si ses qualités rhéologiques sont bonnes, conditionnera les résultats de panification.

Au Sénégal, les farines panifiables ont un taux de protéines variant de 10 à 11,5 %/ES

1. 6. Gluten humide : Méthode Standard ICC n° 106

Le gluten humide est la substance plus ou moins plasto-élastique obtenue par lixivation et lavage des pâtes de farine de froment. Elle est composée principalement de gliadine et de glutenine hydratées et gonflées.

Cette analyse donne une information sur la quantité de protéines insolubles dans l'eau qui formera le squelette de la pâte. Les valeurs de gluten humide sont souvent en bonne corrélation avec le volume du pain obtenu.

Les résultats d'analyse sont exprimés en grammes de gluten humide pour 100 grammes de farine. La valeur minimum souhaitée est de 28.

1. 7. Indice de sédimentation(selon Zeleny): Méthode Standard ICC n° 116

On apprécie la valeur boulangère d'une farine par le taux de sédimentation en un temps donné d'une suspension de farine dans une solution d'acide lactique.

Le gonflement dans l'acide lactique de la fraction gluten de la farine, influence le taux de sédimentation d'une suspension de farine dans ce milieu.

La quantité et la qualité du gluten ralentissent l'une et l'autre la vitesse de sédimentation. Les résultats les plus élevés proviennent des farines ayant le gluten le plus abondant et/ou le meilleur.

Pour les farines panifiables, les valeurs souhaitées sont de l'ordre de 25-30.

1. 8. Falling Number (Indice de chute Hagberg-Perten) : Méthode Standard ICC n° 107

Cette analyse a pour but de mesurer l'interaction enzymes-amidon et les caractéristiques de liquéfaction de l'amidon gélatinisé à température élevée. Elle reflète les caractéristiques de la mie du pain qui sera obtenue.

Pour les farines panifiables les valeurs souhaitées sont comprises entre 200 et 300.

1. 9. Couleur : Méthode basée sur Kent-Jones et Martin Colorgrader.

La couleur des farines de blé est influencée par celle du grain (variété) et par la technique de mouture (taux d'extraction). Cette couleur est mesurée empiriquement par une méthode colorimétrique (Kent-Jones et Martin Colorgrader). Plus le chiffre obtenu est faible, plus la couleur de la farine tend vers le blanc.

Pour les farines panifiables les valeurs basses sont souvent souhaitées. Généralement elles sont comprises entre 3 et 5.

1. 10. Farinographe : Méthode Standard ICC n° 115

Le farinographe mesure et enregistre par une courbe la résistance de la pâte au pétrissage au cours de sa formation par hydratation de la farine puis son développement et enfin son affaiblissement.

La valeur de la résistance maximale de la pâte est fixée à l'avance et on détermine la quantité d'eau à ajouter pour l'obtenir.

On utilise cette quantité d'eau déterminée (le pouvoir d'absorption de la farine) pour obtenir un pétrissage complet. Certaines caractéristiques de la courbe serviront à apprécier la force de la farine (temps de développement et degré de l'affaiblissement).

Les valeurs moyennes d'une farine panifiable au Sénégal sont :

Absorption : 55 - 58 %

Développement : 3 - 5 mn

Affaiblissement : 60 - 100 UB

1. 11. Extensographe : Méthode Standard ICC n° 114

Cette analyse étudie les changements rhéologiques de la pâte. Les essais sont effectués sur des échantillons de pâte préparés au farinographe c'est-à-dire amenés à une certaine consistance et pétris durant un temps fixe. Avec l'extensographe on forme des éprouvettes de pâtes bien normalisées. La pâte est mise au repos et, à des temps bien déterminés, on mesure l'extensibilité et la résistance des éprouvettes ce qui permet de tirer des conclusions sur les qualités boulangères (force) des farines.

Les valeurs moyennes des farines panifiables au Sénégal sont généralement :

R maximum 120 - 150 U.B*
Extensibilité 160 - 220 U.B
Energie 50 - 80 U.B
R maximum/ extensibilité : 0,5 - 1,2

1.12. Alvéographe

Ce test permet d'étudier les caractéristiques rhéologiques d'une pâte à laquelle on imprime une déformation par gonflement à l'aide d'air. Elle comporte la détermination respective du travail de déformation de la pâte (W) des indices de résistance (P), d'extensibilité (L), de gonflement (G) ainsi que le rapport de configuration résistance/extensibilité (P/L).

Les valeurs moyennes d'une farine panifiable sont :

W 120-150
G² 20-25
P/L 0,4-0,5

1.13. Panification

La méthode utilisée est la méthode française dite de "Pétrissage Intensifié" définie ci-dessous.

1. 13.1 Ingrédients en pourcentage du poids de farine :

Farine 100
Eau 60 - 70
Levure 3
Sel 2
Acide ascorbique 40 ppm

1.13.2 Méthode

Type de pétrin Fourche à deux bras, cuve folle,
Pétrissage (temps/vitesse): 20 mn/80 TPM
Température pâte : 25°C
Durée de 1ère fermentation : 40 mn
Pesage façonnage manuel : 375 g pâte sous forme de bâtard court (longueur environ 35 cm)
Durée de 2ème fermentation : 120 mn environ à 25°C
Mode de cuisson : sur sole
Température du four : 250°C avec saturation de vapeur d'eau
Durée de cuisson : 25 à 30 mn

1. 13.3 Méthodes et équipements supplémentaires

1. 13.3.1. Consistance de pâte

Cette consistance a été mesurée à l'aide du consistomètre "Simon" à la fin du temps de 1ère fermentation.

Cette consistance est exprimée en secondes, représentant le temps d'extrusion, d'une quantité de pâte, à travers une filière sous une pression constante.

1. 13.3.2. Fermentation, mesurée au fermentographe SJA (système Hagberg-Perten)

Un poids de pâte 200 g prélevé à la fin du temps de première fermentation est mis à fermenter sous cloche hermétique équilibrée, à température constante. (37°C)

On enregistre, par une courbe, la production totale de gaz en ml.

1. 13.3.3. Retention mesurée au fermentographe SJA (Système Hagberg-Perten)

Un poids de pâte, 160 g, prélevé à la fin du temps de 1ère fermentation est mis à fermenter à température constante dans un cylindre. (37°C)

On enregistre, par une courbe, l'augmentation de volume de la pâte dans le temps. Les résultats s'expriment en minutes nécessaires pour obtenir la hauteur maximum (mm/mm) avant effondrement de la pâte .

1. 13.3.4. Volume spécifique du pain (développement)

Le volume du pain cuit est mesuré après 1 heure de ressuage à l'aide d'un volumétre à graines (ml). Il s'exprime en ml/g.

Les valeurs souhaitées sont naturellement les plus élevées. En général les valeurs supérieures à 5,0 sont considérées comme bonnes.

Chapitre 2

RESULTATS

2.1. Les résultats d'analyse de blés sénégalais sont donnés au tableau 1.

Tableau 1.

Analyse du blé sénégalais.

et leurs rendements en mouture

Variétés	Référence ITA	Poids d'un litre de grains g	Poids de 1000 grains g	humidité %	Cendres (ES.) %	Proté- ines N x 5,7 (ES.) %	Falling Number Hagberg Pertin	Rende- ment en farine %	Granu- lation diamè- tre mé- dian μ
VICTOR I	A 09	798	36,7	12,4	1,70	14,0	391	67	76
N.P. 832	A 10	821	47,8	12,2	1,71	12,7	423	72	85
SON 64 x SKELR	A 11	793	36,5	12,0	1,55	12,7	419	70	83
Mexipack	A 12	810	40,4	12,9	1,76	11,7	366	71	71
908	A 13	788	37,0	12,1	1,70	12,1	400	70	68
3597	A 14	781	35,5	12,9	2,00	11,9	413	67	68
Penjamo 62	A 15	784	39,8	13,0	1,65	11,0	351	68	74
Inia 66	A 16	795	39,7	12,3	1,82	12,7	392	72	78
Gabo	A 17	793	41,0	12,6	1,65	13,3	363	70	78
Nainari 60	A 18	785	44,4	12,9	1,63	13,6	301	68	71
Pitio 62	A 19	767	38,1	13,0	1,56	12,6	372	68	68
LR 64 x NIOB	A 20	810	38,1	12,4	1,52	12,7	399	72	83

Le tableau 1 montre que la variété NP 832 a le poids spécifique le plus élevé (821 g./l) ainsi que celui des 1000 grains (47,8 g). Elle a aussi le rendement en mouture le plus élevé 72 %. Les variétés 3597 et PITIC 62 ont les poids spécifiques les plus faibles (respectivement 35,5 et 38,1 g). Elles ont aussi les rendements en mouture les plus faibles (respectivement 67 et 68 %).

Les valeurs du taux de cendres sont normales, le plus élevé (2 %) étant celui de la variété 3597 et le plus faible (1,52 %) celui de la variété LR 64 x NIOB.

Les teneurs en protéines sont plus différenciées, allant respectivement de 14 à 11 % pour les variétés VICTOR I et PENJAMO 62.

Les valeurs du "Falling-Number" sont toutes élevées ce qui indique que toutes les variétés ont une activité alpha-amylasique faible.

La granulation de farine reflète a un certain degré la vitrosité du grain. Elle s'exprime en microns, représentant le diamètre médian (diamètre sous et au-dessus duquel se trouvent 50 % des particules).

2.2. Les résultats analytiques des farines de blés sénégalais sont données au tableau 2.

Tableau 2
Analyse de farine de blé sénégalais

	Référence ITA	humidi- té %	Cendres (E S.) %	Proté- ines Nx 5,7 ES	Gluten humide	Indice sé- dimenta- tion Zé- lénny	Falling Number Hagberg Perten	Couleur
VICTOR I	B 78	13,1	0,55	11,9	32	22	418	2,8
N.P 832	B 80	13,2	0,64	11,6	29	33	473	1,7
SON 64 x SKELR	B 81	13,5	0,68	11,5	29	26	438	3,4
Mexipack	B 82	13,0	0,53	9,7	28	15	368	0,4
908	B 83	13,3	0,56	10,3	31	22	354	1,0
3597	B 84	13,3	0,57	10,4	30	19	362	1,9
Penjamo 62	B 85	12,9	0,52	8,8	24	14	372	0,8
Inia 66	B 86	14,3	0,52	11,3	27	30	433	1,4
Gabo	B 87	13,1	0,59	11,3	32	31	424	1,6
Nainari 60	B 88	14,1	0,53	11,3	33	33	408	1,8
Pitio 62	B 89	12,5	0,56	10,1	27	16	423	2,1
LR 64 x NIOB	B 55	11,2	0,45	11,5	31	25	422	0,8
Temoin Farine du commerce	B 92	14,9	0,64	11,6	32	28	346	4,9

Le tableau 2 montre que le taux de cendres reflète en général le taux d'extraction des farines. Il est, pour la variétés LR 64 x NIOB, faible (0,45 %) au regard du taux d'extraction (71 %) ce qui peut se concevoir du fait du faible taux de cendres (1,52 %) du blé.

A l'exception de la variété Penjamo 62 qui a le taux de protéines le plus faibles (8,8 %) les valeurs des variétés à tester sont comparables à celles de la farine commerciale du marché (10-11,5 %)

Les valeurs de gluten humide suivant en général celles du taux de protéines, à l'exception des trois variétés NP 832, INIA 66 et SON x SKELR.

Le même phénomènes se reproduit avec les valeurs de sédimentation qui suivent d'assez près celles des protéines mais qui s'en écartent pour les variétés VICTOR I, LR 64 x NIOB.

On peut aussi constater que les valeurs du "Falling Number" des farines sont plus élevées que celles du grain, ce qui s'explique par le fait que dans la farine, la quantité d'amidon est toujours plus élevée que dans le grain.

A l'exception de la farine VICTOR I, la couleur des farines est en corrélation avec le taux de cendres.

2.3. Analyses rhéologiques de la farine

2.3.1. Les valeurs du farinographe sont données au tableau 3.

Tableau 3

Valeurs de farines de farinographes de blé sénégalais.

Variétés	Absorption % poids de farine	Temps de développement mn	Affaiblissement U.B
Victor I	60,0	4	50
NP 832	73,9	12	-
Son x SKELR	68,2	12	-
Mexipack	61,0	3,5	100
908	59,1	2	65
3597	58,9	4,5	80
Penjamo 62	61,3	3	80
Inia 66	59,8	15	-
Gabo	73,0	12	-
Nainari	62,2	4	140
Pitic 62	59,9	6	90
LR 64 x NIOB	67,2	5	40
Temoin	56,7	4,5	90

Le tableau 3 montre que la capacité d'absorption des farines issues des blés sénégalais reste toujours supérieure à celle des farines commerciales, notamment pour les variétés NP 832 et GABO qui ont une capacité d'absorption très élevée (respectivement 74 et 73 %).

Il en est de même des "temps de développement" des pâtes. Les farines issues des variétés SON x SKELR et INIA 66 sont très résistantes au pétrissage. Elles montrent une augmentation de consistance en fin de pétrissage au lieu de montrer un affaiblissement. Les variétés au plus grand affaiblissement sont Mexipack (100 UB) et Nainavi (140 U.B)

2.3.2. Les valeurs de l'extensographie sont présentées au tableau 4

Tableau 4
Extensographie de farine de blé sénégalais

Variétés	temps (mn)	R à 5 mn U B	R maximum U B	Extensibi- lité mm	Energie cm 2	R max/Ext:
VICTOR I	45 90 135	105 120 125	145 160 170	147 152 156	28 32 34	1,09
NP 832	45 90 135	170 240 275	280 455 600	166 166 148	58 89 99	4,05
SON X SKELR	45 90 135	140 190 210	220 340 410	187 185 177	53 80 92	2,31
Mexipack	45 90 135	90 100 105	125 140 180	190 205 217	30 41 50	0,81
908	45 90 135	170 210 250	335 430 470	188 166 158	75 85 88	2,97
3597	45 90 135	140 180 215	240 390 325	175 166 148	54 59 61	2,19
Penjamo 62	45 90 135	110 160 180	195 260 280	182 166 160	41 53 56	1,75
INIA 66	45 90 135	200 320 430	350 460 690	148 133 130	60 75 101	5,31
Gabo	45 90 135	120 160 170	250 320 350	232 211 201	72 82 81	1,74
Nainari	45 90 135	100 110	120 160 200	228 236 236	39 54 58	0,84
Pitic 62	45 90 135	110 125 170	180 215 260	174 158 146	33 49 51	1,78
LR 64 X NIOB	45 90 135	100 115 125	165 205 205	200 205 193	42 53 51	1,06
TENOIN	45 90 135	110 130 140	205 250 270	224 222 214	63 71 72	1,26

Les caractéristiques rhéologiques de la pâte, résistance et extensibilité, ont été mesurées après 45, 90 et 135 minutes.

La variété montrant la plus grande résistance à 135 mn, est INIA 66 (690 U.B) qui en même temps est aussi la moins extensible (130 mn). Son énergie (surface) est la plus grande (101 cm²)

La variété VICTOR I a la plus faible résistance (170 U.B) et aussi la plus petite surface (34 cm²)

Quant à la variété NAINARI, elle a la plus grande extensibilité (236 mm)

A noter qu'on peut faire varier les valeurs de l'extensographe par l'emploi judicieux d'oxydants.

2.3.3. Les valeurs alvéographiques sont données au tableau 5.

La méthode standard de l'alvéographe est basée sur une hydratation constante de la farine, adaptée aux farines faibles.

De ce fait, par un manque d'hydratation, il ne fut pas possible d'obtenir des valeurs correctes pour les farines à forte capacité d'absorption et pour celles qui avaient un temps de développement le plus long.

Toutefois, les farines qui ont pu subir le test ont donné des valeurs sensiblement différentes du témoin à l'exception de la variété NAINARI et, à un moindre degré, la variété MEXIPACK.

En général, les W, les gonflement G et les longueurs L sont faibles tandis que les pressions P sont élevées ce qui conduit à un rapport de configuration P/L assez élevé, donc à des courbes déséquilibrées. A noter que même le témoin a un rapport de configuration P/L assez élevé (la moyenne appréciée en France se situant entre 0,4 et 0,8).

Tableau 5

Valeurs d'alvéographe de farines de blé sénégalais

Variétés	W	G ²	P	L	P/L	p
VICTOR I	98	12,2	78,5	28,4	2,7	32,4
NP 832	—	—	—	—	—	—
SON X SKELR	—	—	—	—	—	—
MEXIPACK	80	14,5	53,4	44,2	1,2	14,25
908	113	13,1	71,6	34,2	2,2	32,10
3597	94	13,1	71,6	33,9	2,1	26,0
PENJAMO 62	82	11,4	77,0	25,4	3,0	29,0
INIA 66	—	—	—	—	—	—
GABO	—	—	—	—	—	—
NAINARI	108	19,3	52,8	75,8	0,7	10,6
PITIC 62	91	13,3	70,1	35,4	2,0	24,6
LR 64 X NIOB	150	13,5	109,0	39,4	2,8	37,6
TEMOIN	150	15,2	49,9	44,8	1,1	16,2

2.4. Les résultats de panification sont donnés au tableau 6.

Tableau 6

Résultats de panification de farine de blé sénégalais

Variétés blé	Référence n°	Farine de blé malté %	Hydratation % farine	Consistance (secondes)	Fermentation (ml)	Rétention (mm/mm)	Volume spécifique (ml/g)	Caractéristiques des pâtes
VICTOR I	336 348	— 0,6	65 66	17 13	645 840	108/74 148/87	5,10 5,15	Tendance à relâcher Tendance à relâcher
NP 832 (1)	334 339	— 0,5	72 75	78 12	870 960	118/81 134/99	5,0 6,0	Coriace Coriace
SÓN X SKELR (1)	335 340	— 0,4	69 72	72 11	850 850	123/77 150/112	4,45 5,65	Coriace Coriace
MEXIPACK	332 341	— 0,3	64 64	25 25	860 900	130/87 128/100	4,80 5,45	Relache Tendance à relâcher
908	333 342	— 0,5	65 66	19 6	640 730	146/75 150/94	4,65 5,75	Bonne tenue Bonne tenue
3597	330 343	— 0,5	63 64	24 11	650 870	118/74 119/103	4,65 5,65	Relache Tendance à relâcher
PENJANO 62	331 344	— 0,5	65 66	17 10	870 875	133/101 —	4,50 5,60	Relache Tendance à relâcher
INIA 66 (1)	327 345	— 0,5	63 65	37 11	900 —	126/82 141/107	4,60 5,0	Coriace Coriace
GABO	326 —	— —	75 —	16 —	900 —	123/97 — / —	5,8 —	Coriace —
NAINARI (2)	318 346	— 0,4	65 66	16 12	940 —	118/97 150/96	4,2 5,1	Relache Bonne tenue
PITIC 62 (3)	319 347	— 0,7	66 67	18 8	730 940	116/81 135/90	3,9 4,9	Assez bonne tenue Assez bonne tenue
LR 64xNIOB	337 —	— —	69 —	26 —	930 —	118/97 —	4,35 —	Relache —
TEMOINS	331 338	— —	62 62	12 10	1060 1040	111/103 121/102	5,7 5,7	Bonne tenue Bonne tenue

(1) Le temps de pétrissage a été allongé de 5 mn.

(2) Dose d'acide ascorbique portée à 80 ppm et 1ère fermentation 60 mn.

(3) Dose d'acide ascorbique ramenée à 20 ppm et 1ère fermentation 60 mn.

Les tests de panification ont été conduits selon le schéma donné au paragraphe 1.13, page 6, et ont fait l'objet de deux séries d'essais.

2.4.1. . Premiers essais :

Une première série d'essais a été entreprise sur les farines telles quelles permettant d'obtenir des premiers renseignements sur la valeur boulangère intrinsèque de chaque variété.

La variété GABO a donné le pain au plus quand volume spécifique (5,8) tout en ayant une hydratation très élevée et de bonnes qualités rhéologiques de pâte. La variété PITIC 62 a donné au pain au faible volume spécifique (3,9) tout en ayant de bonnes qualités rhéologiques, tandis que la variété LR 64 x NIOB tout en ayant un pain au volume acceptable a des caractéristiques rhéologiques faibles.

Cette première série d'essais permet d'ores et déjà de dire, qu'aucune variété testée n'a donné du point de vue technique de fabrication, des résultats mauvais permettant d'éliminer telle ou telle variété. De plus, elle a permis de vérifier par contrôle de production gazeuse au sein de la pâte à l'aide de fermentographe SJA que les fermentations sont faibles dans presque toutes les farines, confirmant ainsi leur faible activité diastasique prédit par la méthode du Falling-Number.

2.4.2. B. Deuxième série d'essais

Une deuxième série d'essais a alors été entreprise en tenant compte des valeurs obtenues lors de la première série.

Les modifications apportées ont été essentiellement :

- des corrections des pouvoirs fermentatifs par adjonction de farine de blé malté dans des proportions variant de 0,3 à 0,8 % afin d'amener les valeurs du Falling Number des farines aux environ de 250.
- des variations de dosage d'acide ascorbique
- des variations du temps de pétrissage
- des corrections d'hydratation pour amener la consistance des pâtes à un même niveau.

En général, on peut constater que les dégagement gazeux et les valeurs de rétention, au cours de cette deuxième série d'essais sont sensiblement améliorés par rapport à la première série d'essais. Ces améliorations se traduisent par une augmentation assez considérable des volumes spécifiques amenant un grand nombre de variétés à des volumes équivalents, voir même supérieurs, à celui du témoin (farine commerciale).

2.4.3. C. Résumé des résultats de panification

Pour l'ensemble des deux séries d'essais de panification des farines de blé sénégalais, on constate que :

a) Les hydratations sont toutes plus élevées que pour le témoin (farine commerciale), avec des valeurs très supérieures pour les variétés GABO, NP 832 et SON x SKELR, valeurs confirmées par celles du farinographe.

Ces hydratations élevées sont difficiles à expliquer car les valeurs analytiques (protéines, gluten humide et sédimentation) ne sont, somme toute, que normales.

b) Les faibles fermentations sont facilement corrigées en enrichissant la farine en alpha-amylase par adjonction de faibles pourcentages de farine de blé malté. (L'alpha-amylase dégrade progressivement l'amidon en donnant des sucres directement fermentescibles).

c) Les volumes spécifiques des pains sont satisfaisant et se situent au niveau de celui du pain de farine commerciale.

d) Les caractéristiques rhéologiques des pâtes restent dans des limites acceptables et, de ce point de vue, les 12 variétés peuvent être classées comme suit :

- pâtes très élastiques et peu extensibles (coriace)
NP 832, SON x SKELR, INIA 66
- pâtes assez élastiques et assez extensibles (bonne tenue)
908, NAINARI, PITIC 62
- pâtes peu élastiques et extensibles (tendance à relacher)
VICTOR I, MEXIPACK, 3597, PENJAMO 62, LR 64 x NIOB.

Chapitre 3

CONCLUSION

En résumé, les études entreprises sur les 12 variétés de blé sénégalais, pour en déterminer la valeur boulangère permettent de dire que ces variétés ont toutes donné de bons résultats.

Les valeurs analytiques font apparaître dans l'ensemble un faible taux de protéines au gluten de qualité variable mais permettant d'obtenir dans tous les cas du bon pain, bien développé, surtout si le pouvoir fermentatif est activé par appoint de farine de blé malté.

Les variétés GABO et NP 832, donnant de bons rendements en farines, qui, ayant elles mêmes une forte capacité d'absorption d'eau tout en donnant du pain très développé, méritent de retenir une attention particulière.

Le tableau n°7 présente une récapitulation de toutes les valeurs analytiques, rhéologiques et valeurs boulangères des 12 variétés soumises aux essais.

Photos de la première série d'essais de panification



TEMOIN



VICTOR 1



NP 832



SON. SKEL R



MEXIPACK 1



908



3597



TEMOIN



PENJAM0. 62



INIA 66



GABO



NAINARI



PITIC 62



LR 64. NIOB

Photos de la deuxième série d'essais de panification

