

# FORUM PAIN BIO

## Du blé au pain,

# le bio, une filière d'avenir

## PARIS

## Mardi 6 Novembre 2007

### SALONS DE L'AVEYRON PARIS 12<sup>e</sup>







# Toute la nature des céréales



© Liber Mundi - 10/07

## Borsa une farine unique

Procédé de mouture exclusif.

### Les plus BORSA :

- ➕ Le savoir-faire de la Minoterie Dupuy Couturier
- ➕ Un moulin dédié biologique
- ➕ La maîtrise des approvisionnements
- ➕ L'analyse de tous les lots de farine
- ➕ Un outil performant construit en 2000



Minoterie Dupuy Couturier  
La marandière - BP. 25 - 42580 L'ETRAT  
Tel. : 04 77 74 77 17 - Fax : 04 77 93 60 57  
Email : [commercial@minoteriedupuycouturier.fr](mailto:commercial@minoteriedupuycouturier.fr)  
Site : [www.minoteriedupuycouturier.fr](http://www.minoteriedupuycouturier.fr)

#### Farines de blé tendre :

T55	T80
T65	T110
T65 +	L' Authentique
T65 Force	T150

#### Farines de seigle :

T70	T130
T85	T170

#### Farines spéciales :

- 5 céréales
- 4 graines
- au Quinoa
- à l'épeautre
- petit épeautre intégrale
- grand épeautre intégrale
- grand épeautre blanche
- de Kamut
- Fibres

Toutes fabrications spéciales sur demande.

*Merci à nos financeurs : INRA, ONIGC, Intercéreales, ACTA, ACTIA, Arvalis-Institut-du-Végétal, ITAB*



*Merci à nos partenaires Minoterie Dupuy Couturier, Agri Obtentions et Amo (Lemaire)*



*Merci à Biocoop et Raiponce pour leur aimable participation aux pauses (biscuits et abricots secs fournis par Biocoop, autres fruits secs fournis par Raiponce)*



*Merci à Olivier Gestin, fournisseur du pain bio du déjeuner.*



*La Boulangerie  
Olivier Gestin  
Maître Artisan  
35 Place Saint Ferdinand - Paris 17  
olivieergestin@free.fr*





## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	3
<b>PROGRAMME</b> .....	5
<b>RESUMES DES INTERVENTIONS</b> .....	7
Présentation générale du programme de recherche.....	11
Perception et attentes des consommateurs sur les pains biologiques .....	13
Connaissance des filières meunerie et boulangerie.....	14
Les organismes de collecte de blés panifiables biologiques : enjeux et contraintes .....	17
De nouveaux diagrammes de mouture pour d'autres pains .....	18
Comment optimiser la panification au levain ?.....	19
Perception des consommateurs : préférences sensorielles .....	21
Comment améliorer la valeur nutritionnelle du pain ?.....	22
Quelles pratiques agronomiques pour assurer les qualités nutritionnelle, organoleptique et sanitaire des blés biologiques ? .....	23
Des pistes pour la création de variétés adaptées .....	25
<b>TABLE RONDE</b> : une filière qui s'organise, au service de l'environnement et de la santé ...	27
<b>RESUMES DES POSTERS</b> .....	29
Evaluation des Blés Biologiques : pain courant ou pain de tradition ?.....	31
Valorisation des blés franciliens : le Pain Bio d'Ile de France, une filière 100% locale .....	33
La filière céréalière bio .....	34
Étude sur la maîtrise et l'amélioration de la qualité technologique et sanitaire des blés biologiques .....	35
Développer le pain bio en boulangerie artisanale .....	37
Conservation dynamique et sélection de variétés adaptées à l'agriculture biologique et à la boulangerie artisanale.....	39
Etude de la répartition du Don dans les différentes fractions de mouture (meules et cylindres) de blés contaminés .....	41
<b>SYNTHESE GENERALE DU PROGRAMME</b> .....	43



## PROGRAMME

9h00 – **Accueil**

9h30 - **Ouverture** : Evolution de l'agriculture biologique en Europe et questions réglementaires *M.H. Aubert, député européenne*

**10h00 - Session 1 : Les acteurs de la filière : du consommateur au producteur**

1 – Perceptions et attentes des consommateurs sur les pains biologiques: approches qualitatives *A Alessandrin, ADIV*

2 – Connaissance des filières meunerie et boulangerie *H. Chiron, INRA*

3 - Les organismes de collecte de blés panifiables biologiques: Enjeux et contraintes. *C. David, ISARA*

**10h45 – Pause**

**11h00 - Session 2 : Voies d'amélioration de la qualité du pain bio**

1 – De nouveaux diagrammes de mouture pour d'autres pains *M. Chaurand, INRA*

2 – Comment optimiser la panification au levain ? *B. Onno, ENITIAA*

3 – Préférences sensorielles : test hédonique de baguettes et boules biologiques *MH Desmonts, AERIAL*

4 – Comment améliorer la valeur nutritionnelle du pain ? *C. Rémésy, INRA*

**12h30 - Déjeuner**

**14h00 - Session 3 : Amélioration des variétés et optimisation des pratiques culturales**

1 – Quelles pratiques agronomiques pour assurer les qualités nutritionnelle, organoleptique et sanitaire des blés biologiques? *P. Viaux, ARVALIS*

2 – Criblage variétal et création de variétés adaptées *B. Rolland, INRA*

**15h50 - Table ronde : Une filière qui s'organise, au service de l'Environnement et de la Santé**

Avec la participation des différents acteurs de la filière, du producteur au consommateur, et de responsables publics.

**17h00 – Fin de la rencontre**







**RESUMES DES INTERVENTIONS**



## SESSION I - LES ACTEURS DE LA FILIERE : DU CONSOMMATEUR AU PRODUCTEUR

Présentation générale du programme de recherche.....	11
Perception et attentes des consommateurs sur les pains biologiques : approches qualitatives	13
Connaissance des filières meunerie et boulangerie.....	14
Les organismes de collecte de blés panifiables biologiques : enjeux et contraintes.....	17

## SESSION II – VOIES D’AMELIORATION DE LA QUALITE DU PAIN BIO

<a href="#">De nouveaux diagrammes de mouture pour d’autres pains</a> .....	18
<a href="#">Comment optimiser la panification au levain ?</a> .....	19
<a href="#">Perception des consommateurs : préférences sensorielles</a> .....	21
<a href="#">Comment améliorer la valeur nutritionnelle du pain ?</a> .....	22

## SESSION III – AMELIORATION DES VARIETES ET OPTIMISATION DES PRATIQUES CULTURALES

<a href="#">Quelles pratiques agronomiques pour assurer les qualités nutritionnelle, organoleptique et sanitaire des blés biologiques ?</a> .....	23
<a href="#">Des pistes pour la création de variétés adaptées</a> .....	25





## PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME DE RECHERCHE

**Bruno Taupier-Létage**

ITAB

149, rue de Bercy – 75595 Paris cedex 12

Tél. : 04 75 34 44 86 - [bruno.taupier-letage@wanadoo.fr](mailto:bruno.taupier-letage@wanadoo.fr)

### **Programme Recherche INRA-CIAB / ACTA / ACTIA 2005-2007 : « Qualités des blés biologiques et Qualités nutritionnelle et organoleptique des pains biologiques »**

Un programme de recherche pluridisciplinaire couvrant l'ensemble de la filière blé-farine-pain biologique a été conduit pendant deux années, en vue d'améliorer les qualités nutritionnelle et organoleptique des pains biologiques.

#### **1) PARTENAIRES**

---

Les partenaires du programme étaient très diversifiés, provenant de la recherche, de l'enseignement, des ICTA et ICTIA, du développement et de la profession.

- Recherche Agronomique et enseignement supérieur : plusieurs unités de recherche de l'INRA ont participé au programme : IATE, BIA MC2, U3M, AdPBV, B&PMP, ASP, URPVI. ainsi que l'ISARA et l'ENITIAA
- Instituts techniques : Arvalis Institut du végétal et l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique
- Centres Techniques Agroalimentaires membres de l'ACTIA, Association de Coordination Technique pour l'Industrie Agro-Alimentaire : ADIV, Aérial et CTCPA
- Autres partenaires du programme : Structures d'expérimentation et de développement, coopératives agricoles et entreprises privées : CREAB, GAB Ile de France, ENSMIC, Cap Bio
- AgribioUnion, Terrena, Unibio, Biofournil.

#### **2) OBJECTIFS**

---

Les objectifs du programme étaient d'acquérir des connaissances nouvelles pour soutenir le développement d'une filière de production de blé et de pain biologique, ce qui consistait à :

- Définir les exigences qualitatives sur les matières premières
- Optimiser les procédés en vue d'améliorer les propriétés organoleptiques et nutritionnelles
- Connaître et améliorer les pratiques agronomiques et de transformation.

#### **3) CONTENU**

---

Le programme a ainsi été décliné en 3 axes parallèles et complémentaires, avec, pour chaque axe, les tâches suivantes:

##### **Axe 1 > Valeur d'utilisation des blés produits en agriculture biologique**

- Caractérisation agronomique et technologique d'un panel d'échantillons de blé biologique
- Critères de sélection de variétés de blé tendre de qualité adaptée à l'agriculture biologique
- Caractérisation de la qualité par la panification
- Evaluation des facteurs agronomiques influençant la qualité des blés biologiques.

**Axe 2 > Recherches en vue de l'amélioration de la qualité des pains biologiques**

- Influence de l'azote et du soufre sur la composition protéique des grains
- Impact du procédé de fractionnement
- Impact du procédé de panification
- Valeur nutritionnelle du pain biologique
- Qualité sensorielle des pains
- Perception des pains biologiques par les consommateurs

**Axe 3 > Connaissances du fonctionnement de la filière**

- Connaissances des pratiques agronomiques et des pratiques de collecte
- Connaissances des techniques meunières utilisant des blés biologiques
- Connaissances des techniques boulangères utilisant des farines biologiques.

## PERCEPTION ET ATTENTES DES CONSOMMATEURS SUR LES PAINS BIOLOGIQUES : APPROCHES QUALITATIVES

*Agnès Alessandrin*

*ADIV - Association pour le Développement de l'Institut de la Viande*

*7 avenue Alfred Kastler - BP 70754 44307 NANTES CEDEX 3*

*Tél : 02 51 13 54 17 - agnes.alessandrin@adiv.fr*

Cette investigation a permis d'apprécier la compatibilité entre la perception des consommateurs et les caractéristiques techniques et commerciales de l'offre de pains issus de l'Agriculture Biologique (AB). Ceci est réalisé au travers d'une approche qualitative originale combinant d'une part, le recueil des représentations de consommateurs sur le pain biologique et son mode de production via 3 réunions de groupe de consommateurs tant fidélisés que ponctuels, et d'autre part, la confrontation avec les mesures instrumentales sur la qualité des blés et pains biologiques fournies par les partenaires scientifiques du programme. De cet ensemble, nous pouvons extraire les principaux résultats suivants.

Les consommateurs réguliers et occasionnels perçoivent le pain issu de l'Agriculture Biologique comme un produit *naturel, nourrissant et sain*, à l'opposé du pain *industriel*. Les préférences convergent vers des attributs visuels bruts (alvéolage et couleur de mie, croûte) et un mode de production et commercialisation artisanal : fermentation au levain, pétrissage lent, vente en boulangerie. Les critiques portent sur les dimensions de la qualité (goût, conservation, prix) et sur la filière (défaut de savoir-faire du boulanger, disparition du meunier traditionnel). Les différences entre réguliers/occasionnels s'observent tant sur la forme du discours que sur son contenu : style affirmatif (réguliers) vs. interrogatif (occasionnels) ; focalisation sur les modes de production (réguliers) vs. usages de consommation (occasionnels). Les consommateurs occasionnels ont des attentes plus fortes sur les qualités nutritionnelles des pains biologiques.

Une cartographie des préférences, commune aux deux groupes de consommateurs est établie à partir des tests produits. Les variations entre les réguliers/occasionnels s'expriment sur l'influence des informations dans l'appréciation finale des pains : les réguliers revalorisent les pains issus de l'AB tandis que les occasionnels disqualifient les pains vendus en grande surface.

Ces résultats ont permis de dresser le profil de pains prototypes (4 et 2 témoins) qui ont fait l'objet d'un test de préférence auprès de 120 consommateurs (Cf. présentation M.H. Desmont).

## CONNAISSANCE DES FILIERES MEUNERIE ET BOULANGERIE

*Hubert Chiron*

*INRA Biopolymères Interactions et Assemblage*

*Rue de la Géraudière - BP 71627 - 44316 Nantes Cedex 03*

*Avec Christine Bar-L'Helgouac'h et Jacky Fischer (Arvalis-Institut Du Végétal)*

**Afin de mieux connaître les techniques utilisées par les meuniers et les boulangers bios, un travail d'enquêtes a été réalisé auprès de ces professionnels en 2004-2006 dans le cadre d'un projet de recherche INRA-ACTA-ACTIA<sup>1</sup> pour soutenir le développement d'une filière de production de blé, de farine et de pain biologique.**

Les fiches « Etat 8 sur l'activité de la meunerie biologique » transmises par l'ANMF (Association Nationale de la Meunerie Française) ont permis de recenser 161 moulins biologiques en 2004. Parmi ces moulins, seulement 67 écrasent effectivement du blé bio, les autres revendent de la farine issue de l'agriculture biologique, mais n'en produisent pas. Ils sont situés en grande majorité dans le quart Nord-Ouest de la France et sur un axe Toulouse-Lyon, correspondant aux grandes zones de collecte de blé biologique. Selon l'ONIGC (Office National Interprofessionnel des Grandes Cultures), en 2006 la région des pays de la Loire compte le plus grand nombre de moulins bio (15 %), suivie par les régions Rhône-Alpes et Midi-Pyrénées (12 % chacune).

Parmi les variétés de blés les plus citées, on retrouve principalement RENAN bien connu des agriculteurs (1<sup>ère</sup> variété cultivée en France) et recherchée par les meuniers qui la considère comme une très bonne base meunière et boulangère. Viennent ensuite les variétés SOISSONS et CAMP-REMY, des blés dont la qualité est aussi reconnue et appréciée en conventionnel.

Il ressort que les 2 procédés de mouture sont représentés de manière quasi équivalente dans la filière bio pour l'ensemble des moulins enquêtés, même si dans certains cas des dominantes existent, soit sur meules, soit sur cylindres.

Par ailleurs, la tendance est à l'éclaircissement des farines pour plus de la moitié des moulins bios, sachant que les types de farine les plus utilisés correspondent effectivement à des farines bises et blanches (T 80 et T 65).

Concernant la qualité des blés, la boulangerie artisanale recherche plutôt des farines présentant de bonnes capacités d'absorption d'eau et une bonne stabilité pendant la pousse de la pâte avant cuisson. Des teneurs en protéines plus faibles pour des blés autour de 10 % peuvent convenir dans certains cas.

Dans les grands ateliers de fabrication, les exigences de qualité sont plus élevées en raison de la plus forte mécanisation des chaînes de production et des types de produits fabriqués (pains précuits, biscottes, brioches, viennoiseries, ...). La teneur en protéines des blés dépasse 10,5

---

<sup>1</sup> Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal ; Institut National de la Recherche Agronomique ; Institut Technique de l'Agriculture Biologique ; Centres Techniques Agroalimentaires membres de l'ACTIA ; Association de Coordination Technique pour l'industrie Agro-Alimentaire (ADIV ; Aérial et CTCPA) ; Structures de développement, coopératives agricoles et entreprises privée



% - 11 % avec des forces boulangères comprises entre 180 et 220 (W de l'alvéographe Chopin).

Ces critères sont également recherchés par les fournils de panification des Grandes et Moyennes Surfaces (avec en particulier pour une des grandes enseignes une teneur en protéines des blés autour de 12 %).

Concernant l'état des lieux des techniques utilisées par les boulangers travaillant les farines biologiques, la première étape de la collecte d'informations a consisté à identifier les principaux boulangers biologiques référents. 13 meuniers produisant de la farine biologique ont été appelés, 8 spécialistes du domaine (organismes certificateurs, constructeurs de fours à bois, producteurs d'ingrédients bios, spécialistes de l'agriculture biologique) ont été rencontrés. 23 boulangers identifiés mais très éloignés, ont été interviewés. Enfin, 14 meuniers et 44 boulangers ont été rencontrés sur leur site de fabrication.

Au point de vue des techniques de fabrication, les fondamentaux c'est à dire les recommandations historiques des débuts des pains bio (à partir de 1962), consistent à utiliser des farines moins raffinées essentiellement le type 110 voire le type 150. La conduite de fermentation de référence était le levain pur, les pains étaient majoritairement cuits en moule. L'aspect extérieur était considéré comme secondaire car l'argument numéro un était le bénéfice santé, ce type de pain se démarquait nettement car l'offre de pain de la boulangerie conventionnelle était assez peu variée.

Aujourd'hui dans un contexte de forte créativité du secteur boulangerie, de retour du pain au levain sur les étals de nombreux boulangers et des contraintes réglementaires imposées par les organismes certificateurs l'offre, en pain bio certifié des 33000 artisans boulangers est plus que marginale. En outre, aucune formation spécifique n'est proposée par les différentes écoles ou instituts.

Malgré tout l'analyse des pratiques technologiques et de la gamme de pains bios offerte révèle de nombreux éléments de différenciation :

- Grande autonomie dans le choix des procédés de mouture et prédilection pour la mouture par meule de pierre, l'abrasion ou des procédés mixtes Soder + cylindres
- Refus pour certains de toute correction de la farine en additifs et même en enzymes
- Prise de risques technologiques à travers l'emploi de farines moulues à partir d'anciennes populations de blés de pays, voire d'ancêtre du blé actuel (grand épeautre et surtout petit épeautre ou engrain).
- Défense active de certains pains régionaux tel que le pain de seigle (66%, voire le pain pur seigle).
- Existence de signes de qualité qui s'ajoutent au logo AB par exemple mention Nature et progrès et Demeter.
- Réelle expertise dans la conduite de fermentation au levain pur et typicité aromatique
- Diagrammes de fabrication incluant des pétrissages à faible voire très faible énergie et pour la majorité des enquêtés diagrammes très faiblement mécanisés.
- Compte tenu de l'absence très fréquente de formation initiale en boulangerie nombreuses pratiques boulangères « instinctives » (pas de pesées systématiques des ingrédients introduits dans le pétrin par exemple) et absence de focalisation par exemple sur la réussite de scarifications. Prise de liberté par rapport à des règles de l'art.
- La majorité des pains bios vendus se situe à des niveaux de masse volumique supérieurs à 0.35 et même 0.50. Ces faibles niveaux d'expansion sont rarissimes en boulangerie conventionnelle.

- Existence de plusieurs filières régionales de commercialisation de pains biologiques.
- D'une façon générale, existence d'un discours structuré autour des produits, aptitude à répondre à un fort questionnement des consommateurs.

La fréquence de pratiques boulangères « décalées » n'exclue pas de nombreuses mutations récentes de la boulangerie produisant des pains biologiques, voire une certaine modernité :

- 38 % des fabricants visités utilisent des enceintes réfrigérées pour une meilleure organisation du travail avec moins d'heures de travail de nuit
- 13% proposent des pains précuits frais parfois emballés sous atmosphère protectrice. L'offre assez systématique de pains bios en supérettes est assurée grâce à ce type de technologie de fabrication.
- Plusieurs entreprises françaises produisant exclusivement des pains biologiques disposent d'ateliers de fabrications à gros volumes, très rationalisés, répondant aux normes les plus sévères. Leurs exigences en termes de cahier des charges farines sont plus élevées que celles des micro-boulangeries bios. Ces structures pourraient répondre à une demande émergente de fourniture de pains biologiques dans les cantines scolaires ; elles commencent à exporter.
- Une entreprise produit du pain bio précuit surgelé disponible sur différents catalogues grand public de produits surgelés.
- Net recul de la vente des pains complets et des pains intégraux malgré qu'ils soient toujours « à la gamme »
- Domination des pains bis fabriqués à partir de farine de type 80.
- Offre plus systématique de pains bio à mie blanc crème réalisés à partir de type 65 cylindres.
- Enrichissement de la gamme avec des pains volontairement moins acides et de plus faible masse volumique que le pain au levain naturel. Apparition de baguettes bio fermentées sur poolish dans les coopératives de vente de produits biologiques.
- Plus grande diversité des formats de pain bio proposé et recul significatif des pains moulés.
- Demande extrêmement forte de pains d'épeautre et d'engrain qui bénéficient d'une aura de faible allergénicité.
- Demande émergente de pains sans gluten et apparition de spécialités pur sarrasin ou au teff (céréale très appréciée en Ethiopie, Inde,...)
- Elargissement de la gamme avec des pains bio non plus exclusivement à connotation santé mais désormais à connotation plaisir. Par exemple pains aux figues, aux olives, brioches bios, viennoiseries bios. Recherche d'aspect extérieur plus sophistiqué voire plus proches des produits de la boulangerie conventionnelle.

Le secteur de la boulangerie biologique confronté à une concurrence très forte (par exemple des pseudos pains bios mais aussi des pains fermiers non certifiés) s'est donc fortement rénové. Animé par des professionnels disposant de fortes motivations, il dispose désormais d'une large gamme de pains répondant non plus seulement aux arguments santé, mais aussi aux arguments plaisir, goût, conservation et soutien à une agriculture respectueuse de l'environnement.

Pour en savoir plus :

Revue Industrie des Céréales N°154, aout-septembre-octobre 2007, pages 29 – 32.

## LES ORGANISMES DE COLLECTE DE BLES PANIFIABLES BIOLOGIQUES : ENJEUX ET CONTRAINTES

*Christophe David*

*ISARA Lyon*

*23 Rue baldassini - F- 69364 Lyon cedex 07*

La qualité du blé biologique est une notion complexe qui englobe divers critères d'appréciation en lien avec le process pour lequel il est destiné. Toutefois, la filière blé panifiable biologique a vu naître un accroissement des exigences des transformateurs et des distributeurs en termes :

- de teneurs en protéines : Les minotiers et autres transformateurs exigent une meilleure qualité technologique des lots de blé d'origine biologique. Ceci se traduit (i) par l'exigence d'une teneur minimale en protéines pour l'accession au marché de l'alimentation humaine (alors qu'en période de déficit la majeure partie des lots de blé biologique était valorisée dans cette filière quelle que soit la teneur en protéines), (ii) par une augmentation des seuils des teneurs en protéines induisant le déclassement des blés dans la filière alimentation animale, et, dans certains cas, (iii) par une modulation (au maximum de 25 %) des prix d'achat des blés biologiques en fonction de leur teneur en protéines,
- de garantie de la propreté des lots et de la sécurité sanitaire (absence de mycotoxines, de graines d'adventices, de résidus phytosanitaires et de traces d'OGM),
- de traçabilité (origine des blés voire identification des pratiques agricoles réalisées) afin de répondre, dans certains cas, à des exigences de contrôle qualité.

Lorsque la qualité exigée par les transformateurs ne répond pas à leurs attentes, il est primordial de connaître l'origine de cet écart et d'identifier les leviers d'action. De récents ont permis de mettre en évidence les liens entre les conditions de production et la performance de la culture (rendement et teneur en protéines des grains). A l'inverse, les données portant sur l'organisation de la collecte et du stockage du blé biologique sont manquantes

### **Les objectifs de l'étude sur les organismes de collecte sont de :**

- caractériser les acteurs de la collecte de blé biologique en France et préciser leurs modes de fonctionnement,
- préciser leurs exigences en fonction de leurs caractéristiques mais aussi du marché auquel ils sont confrontés,
- évaluer le rôle pris par ces acteurs dans la gestion de la qualité des blés tendres biologiques français.

## DE NOUVEAUX DIAGRAMMES DE MOUTURE POUR D'AUTRES PAINS

*Marc Chaurand*  
*INRA - UMR IATE*  
*2, place Viala - 34060 MONTPELLIER*

Cet exposé s'inscrit dans le cadre du programme de recherche Blé Pain Bio, et plus spécifiquement dans une action devant mesurer l'impact du type de mouture, par cylindre et par meule, sur la qualité technologique des farines fabriquées à partir de blés issus de l'agriculture biologique.

Un des objectifs visés était **la mise au point de nouveaux diagrammes de mouture sur cylindre et sur meule**, avec comme finalité l'obtention de farines correspondant au **meilleur compromis tant sur le comportement meunier, qu'en panification et densité nutritionnelle**.

Dans ce cadre les résultats d'une première étape d'essais sur pilotes ont été transposés sur site industriel avec comme principaux enseignements :

- Les farines de meule sont caractérisées par des taux d'amidon endommagé plus élevés, en même temps qu'une richesse en fibres et micro-nutriments plus marquée que pour les farines sur cylindre. Néanmoins il a été possible d'obtenir les mêmes caractéristiques nutritionnelles en ajustant le diagramme de mouture sur cylindre et en y introduisant une étape de micronisation de certaines fractions de mouture.
- L'élimination des tissus les plus périphériques du grain par décorticage peut lui attribuer un rôle de « décontamination » des farines.
- La flexibilité de la mouture sur cylindre permet d'accéder à des farines ayant des propriétés fonctionnelles et des densités nutritionnelles différentes.
- Enfin une transposition sur site industriel des différents diagrammes de mouture retenus a été réalisée sans modification majeure des équipements existants. Elle a permis la fourniture de quantités suffisantes de farines pour la réalisation d'essais de panification des « pains prototypes » issus de l'agriculture biologique.



## COMMENT OPTIMISER LA PANIFICATION AU LEVAIN ?

**Bernard Onno**

*ENITIAA<sup>2</sup> – Nantes Atlantique Universités  
Microbiologie Alimentaire et Industrielle  
BP 82225 - Rue de la Géraudière - 44 322 Nantes Cédex 3*

### 1) OBJECTIFS DE LA TACHE

---

- Etudier l'impact de certains paramètres liés à la matière première (blé) ou à sa première transformation (mouture), sur les différentes étapes du procédé de panification (pétrissage, paramètres de fermentation)
- Optimiser le procédé de panification, notamment au levain, dans une perspective d'amélioration de la qualité sensorielle la densité nutritionnelle de pains biologiques
- Evaluer l'intérêt sur le plan nutritionnel et organoleptique d'un procédé de fermentation au levain sur farine intégrale

### 2) RESUME

---

#### a) Eléments de contexte

- La majorité des pains biologiques actuels sont au levain, la plupart du temps au levain traditionnel (naturel) : goût, conservation, ...
- Les caractéristiques du levain influencent celles du pain (pH, acidité, teneur en acides organiques, QF rapport entre acide lactique et acétique) et la conduite du procédé
- La maîtrise du levain (activité, régularité, ...) est donc au cœur du procédé et un des gages de qualité du produit fini
- Cette maîtrise nécessite rigueur et repose sur différents paramètres :
  - o Le milieu (farine, eau) : source de nutriments, hydratation, ...
  - o L'environnement : température, temps, ...
  - o Les ferments : levain traditionnel, ferments commerciaux, ...

#### b) Démarche de l'étude : 3 parties

- A - Influence du paramètre farine sur l'étape de fermentation
- B - Analyses physico-chimiques de pains issus des tâches 2/T6 et 3/T3
- C - Amélioration de la qualité nutritionnelle des pains (influence de l'étape fermentaire) en relation avec tâche 2/T4

---

<sup>2</sup> Ecole Nationale des Ingénieurs des Techniques des Industries Agro Alimentaires

**c) Principaux résultats**

- Une influence du paramètre type mouture (meule ou cylindre) a été observée sur l'activité des bactéries lactiques (acidification) et des levures (production de gaz). La mouture sur meule favoriserait ces activités. Cet effet pourrait être relié à la teneur en amidons endommagés des farines. Un effet variété a également été observé sur ces mêmes activités. La variété Renan favoriserait l'activité fermentaire des flores du levain, comparativement avec la variété Apache.
- Une analyse des caractéristiques physicochimiques (pH, acidité, acides organiques) de pains au levain du commerce et de différents producteurs permet d'observer la grande variabilité des produits sur ces descripteurs.
- Les paramètres de conduite du levain (température 10 à 30°C), hydratation (100 à 200%) et durée de la fermentation (12 à 18h) influencent l'activité fermentaire du levain et les caractéristiques de la pâte (pH, pousse, teneurs en acides lactique et acétique). La teneur en magnésium soluble de la pâte et du pain est influencée par la température et l'hydratation du levain. La biodisponibilité des éléments minéraux Magnésium et Zinc sera augmentée avec l'acidité de la pâte. Dans le cas des pains au levain, la limite de cet effet réside dans l'acceptabilité de l'acidité des pains par le consommateur.

## PERCEPTION DES CONSOMMATEURS : PREFERENCES SENSORIELLES

**Marie-Hélène DESMONTS**

*Aérial*

*Parc d'Innovation*

*Rue Laurent Fries - BP 40443 - 67412 ILLKIRCH Cédex*

*www.aerial-crt.com mh.desmonts@aerial-crt.com*

Les préférences des consommateurs sont évaluées entre 6 recettes de pains (2 formats : baguette, boule) choisies d'après les étapes précédentes du projet (Cf. présentation A. Alessandrin) : 2 "témoins" (baguette classique T65 et boule bio T80) conformes aux standards du marché ; 4 "prototypes" biologiques en adéquation avec les attentes déclarées par les consommateurs (Baguette T80 son micronisé et T80 semoule bise ; boule T80 décortiqué et T110 préfermentation). Ces tests sont réalisés en laboratoire d'analyse sensorielle auprès de 122 consommateurs réguliers et occasionnels de pain biologique à Angers (Adiv) et à Strasbourg (Aérial).

Il n'y a pas de différences significatives dans les appréciations visuelles entre les 3 baguettes entières. La baguette témoin est cependant moins bien classée que les 2 autres à Angers. En bouche, les 3 baguettes sont bien appréciées. La baguette bise, aux caractéristiques gustatives plus prononcées, reçoit les appréciations les moins bonnes (différences significatives à Angers mais non à Strasbourg).

Les boules sont bien appréciées mais plus en visuel qu'en bouche. Il n'y a pas de différences significatives dans les appréciations visuelles entre les 3 boules entières. En bouche, il apparaît à Angers des différences significatives (à 5%) entre T110 (3<sup>ème</sup> place) et les deux autres boules. A Strasbourg : il apparaît une légère différence (tendance à 10%) entre la boule T80dec préférée, et la boule T110, la moins bien classée. Elle est observable de manière plus nette (à 5%) pour le groupe des "occasionnels".

Des différences apparaissent selon les sites et les types de consommateurs. Les participants sur Angers ont tendance à mieux noter les baguettes que les boules.

La baguette T80 micronisée est la plus équilibrée sur un ensemble de critères visuels et organoleptiques (« valeur sûre »). Elle est mieux appréciée tant à Angers qu'à Strasbourg. Sur le plan gustatif, remarquons sa proximité avec la baguette témoin. A Angers, elle enregistre une légère dépréciation entre visuel et en bouche : elle pourrait être améliorée de ce point de vue là.

La boule T80 décortiquée se rapproche le plus des pains possibles en l'état dans une optique de diffusion large (« produit de gamme ») en particulier à Strasbourg. Ses caractéristiques visuelles sont en cohérence avec ses qualités gustatives. Toutefois, même si c'est la plus attrayante des boules, elle manque d'intérêt par rapport aux baguettes. Elle est mieux appréciée par le groupe des consommateurs "réguliers".

La boule T110, même si on voit qu'à Strasbourg ses caractéristiques gustatives trouvent des amateurs parmi les consommateurs "réguliers" principalement est le pain le moins apprécié (« pain à retravailler »).

## COMMENT AMELIORER LA VALEUR NUTRITIONNELLE DU PAIN ?

*Christian Rémésy*

*INRA Theix*

*Unité de Nutrition Humaine - 63122 Saint Genès Champanelle*

Pour optimiser la valeur nutritionnelle des pains bio, il est certes important de disposer de blés de bonne valeur boulangère mais il faut surtout disposer de farines de densité nutritionnelle suffisamment élevées et utiliser des procédés de panification qui assurent une bonne hydratation des fibres et une hydrolyse importante de l'acide phytique.

Concernant le choix des matières premières, il ne semble pas exister des différences bien significatives dans la teneur des grains entiers et surtout des farines blanches en minéraux en fonction des variétés testées. Seuls les grains de quelques variétés anciennes semblent avoir des teneurs en minéraux (magnésium, zinc) plus élevées mais la proportion de leur amande farineuse semble plus faible.

L'essentiel de la valeur nutritionnelle des farines dépend du degré de blutage et donc du type de farine. Il existe en effet une relation linéaire entre le type de farine (défini par la teneur de minéraux /100gr) et la teneur en fibres et micronutriments. Les farines blanches produites sur cylindres sont d'un type plus faible que celles issues de meules de pierres. Cependant si on incorpore des remoulages ou des sons micronisés dans une farine blanche produite sur cylindres, on obtient par exemple des farines de type 80 de densité nutritionnelle similaire à des farines de meules de pierre. Il est également intéressant de produire des farines de type 80 sur cylindres en évitant de convertir les semoules en farine, ce qui permet de préserver les semoules vêtues, de disposer directement de farines de type 80 dans lesquelles les micronutriments sont particulièrement bien préservés.

Parce qu'elles sont plus riches en fibres et en acide phytique que les farines blanches de type 55-65, les farines de type 80 nécessitent une plus forte hydratation et une plus longue fermentation que les farines conventionnelles. Lorsque les farines de type 80 ou 110 sont reconstituées par addition de son ou de farines intégrales à la farine blanche de base, il est préférable de faire subir une préfermentation en milieu très hydraté aux fractions riches en son. Lorsqu'on utilise des semoules, il est indispensable de pratiquer une étape d'autolyse suffisamment longue avant le pétrissage. En bio, comme en conventionnel, la panification gagne à être conduite avec une longue fermentation, un pétrissage très modéré et un ensemencement en ferments très faible. Dans ces conditions on préserve au maximum la structure des grains d'amidon, ce qui est indispensable pour disposer de pains avec un bon index glycémique.

## QUELLES PRATIQUES AGRONOMIQUES POUR ASSURER LES QUALITES NUTRITIONNELLE, ORGANOLEPTIQUE ET SANITAIRE DES BLES BIOLOGIQUES ?

*Philippe Viaux*  
*Arvalis-Institut du Végétal*  
*Domaine de Boigneville - 91720 Boigneville*  
*Avec Christophe David (ISARA) Laurence Fontaine (ITAB)*

La qualité des blés biologiques est très influencée par les pratiques agronomiques. Mais les agriculteurs sont préoccupés par d'autres aspects que la qualité : en particulier par la maîtrise technique de leur système de production et par la rentabilité économique de leur exploitation. En effet, les rendements en blé sont faibles et extrêmement variables d'une année à l'autre. Les coûts de production sont très élevés (378 €/ha en moyenne dans une enquête Sud Ouest) et très dépendants du rendement. Si on ajoute à ce constat la volatilité des prix, on comprend que les agriculteurs conventionnels sont peu enclins à passer à la bio, et que ceux qui sont déjà en bio s'interrogent sur leur avenir !

La caractéristique des blés bio est d'avoir des teneurs en protéines faibles et variables. Ceci s'explique par l'absence de fertilisation minérale et à un recours limité à une fertilisation organique. Il existe une relation négative entre rendement et teneur en protéines. Les agriculteurs sont donc confrontés au dilemme suivant : avoir des rendements corrects avec peu de protéines ou des rendements faibles avec un niveau de protéines suffisant pour commercialiser leur production.

Aujourd'hui les transformateurs recherchent systématiquement des teneurs en protéines pour les blés bio voisines de celles observées en conventionnel. Il faut rappeler qu'il y a une quarantaine d'année on savait produire du pain avec des W de 100 – 120. Il faut rappeler, d'une part, qu'il est possible de faire de très bons pains avec des teneurs en protéines faibles, tout dépend de la variété. D'autre part, il est relativement facile de compenser la faible valeur boulangère d'une variété par l'assemblage de variétés complémentaires. Ainsi par exemple, on peut compenser la faiblesse d'un Apache par du Caphorn et du Renan. Mais on doit aussi s'interroger sur le meilleur moyen d'évaluer la qualité boulangère. Le test « BIPEA » (norme NFV03-716) paraît après étude une bonne solution pour discriminer les variétés. Néanmoins cette méthode est très loin des process utilisés pour faire du pain bio.

Nous pouvons facilement expliquer la faiblesse des teneurs en protéine des blés bio en suivant l'indice de Nutrition Azotée (INN). On constate que cet indice est toujours inférieur en bio quand on le compare à une situation identique en conventionnel. On constate aussi que la carence apparaît de manière plus tardive quand le précédent cultural est une légumineuse fourragère.

Une étude portant sur une centaine d'exploitation a permis d'analyser les itinéraires techniques et les performances agronomiques de parcelles de blés bio en Rhône Alpes. Ces travaux ont permis de faire une typologie des exploitations en fonction de leur mode de production et leur performance, mesurée par la production de protéine à l'hectare (rendement x teneur en protéine). On a ainsi constaté que les systèmes mixtes avec élevage avaient des rendements plutôt bons avec des teneurs en protéines supérieures aux autres systèmes.

A l'inverse les systèmes céréaliers sans élevage, plutôt extensif, avaient les rendements les plus faibles ainsi que des taux de protéines faibles.

L'analyse approfondie de cette enquête montre que le choix variétal est primordial en bio. Ce qui justifie l'importance du travail de sélection. La présence d'un précédent riche et/ou d'apports d'amendements à l'automne assure de bonnes performances agronomiques et économiques. Ainsi le bon positionnement du blé dans la rotation et l'introduction des engrais verts sont favorables aux blés bio. Les apports organiques à l'automne et au printemps assurent un meilleur résultat que les apports uniques à l'automne ou au printemps. Enfin l'irrigation est valorisée si les autres conditions agronomiques sont parfaitement contrôlées. La maîtrise des adventices est aussi un facteur clé de réussite. C'est pour cette raison que les travaux entrepris pour étudier le pouvoir couvrant des variétés est une piste importante pour l'avenir.

Pour conclure sur les problèmes de qualité, il serait utile de débattre d'une autre approche de la qualité que celle unique de la teneur en protéines. Ainsi il est proposé d'établir une grille proposant pour chaque variété deux seuils de teneur en protéines : le premier seuil correspondant à un process de panification « douce », le deuxième seuil étant adapté à des panifications plus industrielles.

## DES PISTES POUR LA CREATION DE VARIETES ADAPTEES

**Bernard Rolland**

*INRA UMR APBV - Rennes Le Rheu Ploudaniel  
Domaine de la Motte - BP 35327 - 35653 LE RHEU  
Avec Al Rifai M.<sup>1</sup>, Bataillon P.<sup>2</sup>, Gardet O.<sup>3</sup>, Oury F. X.<sup>4</sup>*

Les essais variétés en agriculture biologique ont été suivis par l'INRA chez des agriculteurs certifiés AB en Bretagne, Ile de France, Midi toulousain et Poitou. Seul l'essai breton est en système de polyculture élevage, les trois autres étant en système céréalier. Le réseau d'essais comportait 27 génotypes en 2005-2006 et 30 en 2004-2005, dont 15 communs aux 2 années. Parmi ce matériel, 20 variétés étaient préconisées par l'ITAB.

Sur le caractère **rendement**, les différences observées entre les résultats des récoltes 2005 et 2006 confirment la forte variabilité spatiale et interannuelle observée en culture céréalière dans les conditions de l'AB. En 2005, le coefficient de détermination sur le rendement entre les 3 essais en AB de la zone nord était compris entre 0.22 (Le Moulon/Lusignan) et 0.47 (Rennes/Lusignan). En 2006 le coefficient de détermination entre les 2 essais exploitables, Le Moulon et Rennes, est faible à 0.21. Il conviendra de mieux étudier les classements variétaux entre essais AB pour dégager des modalités d'interprétation des essais multiloaux, notamment en s'appuyant sur le diagnostic des facteurs limitants. En effet, la sélection dans des milieux à faibles niveaux d'intrants rend l'interprétation des résultats d'essais plus délicate et augmente les coûts expérimentaux. L'efficacité de la sélection est moindre, du fait d'interactions génotype x milieu plus nombreuses et d'une héritabilité plus faible.

Concernant les tests de **panification française** en agriculture biologique, les faibles valeurs de teneur en protéines (souvent inférieures à 10%) rendent ce facteur prépondérant dans l'explication des notes de panification. Bien que les teneurs en protéines les plus fortes obtenues en AB correspondent en valeur absolue, à des niveaux relativement faibles, pour lesquels on s'attendrait à de mauvais résultats en panification, nos résultats montrent qu'on peut obtenir en AB des notes tout à fait correctes pour les tests BIPEA et Tradition Française. Si on considère que les critères "classiques" d'évaluation de la qualité (alvéographe Chopin et test de panification française) restent pertinents en agriculture biologique, les lignées les plus intéressantes sont celles qui obtiennent les valeurs de teneur en protéines les plus fortes. Ces lignées sont, soit des lignées faiblement productives soit des lignées qui "sortent" favorablement de cette relation négative : c'est le cas, pour un niveau de productivité assez faible, des variétés Saturnus et Renan et, pour un niveau de productivité plus élevé, des lignées RE04073 et CF99102. La répétabilité et la reproductibilité des tests de panification nous ont parfois posé problème. Les relations entre les différents tests de panification n'apparaissent pas toujours significatives, et pour le test « Tradition Française » le plus proche d'une panification « bio », il semble que la manière de noter doive être harmonisée entre laboratoires. Le choix d'un test de référence, commun à la filière AB, est attendu.

<sup>1</sup> INRA, Unité expérimentale fourrages et environnement UEFE 86600 Lusignan

<sup>2</sup> INRA Domaine expérimental d'Auzeville 31326 Castanet-Tolosan

<sup>3</sup> INRA, UMEFV - Ferme du Moulon - 91190 Gif sur Yvette

<sup>4</sup> INRA, UMR ASP Amélioration et santé des plantes site de Crouël - 63039 Clermont Ferrand

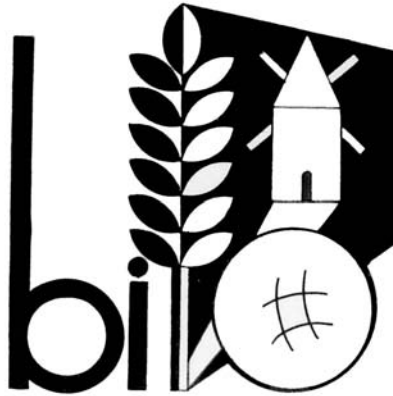
Pour l'aptitude à la **compétition vis-à-vis des adventices** l'interaction entre géotypes et milieux est très importante pour le pouvoir couvrant. Le pouvoir de compétition d'une variété vis-à-vis des adventices n'est pas un caractère absolu mais une combinaison de caractéristiques telles que le port, l'aptitude au tallage, la précocité de montaison, la largeur des feuilles, la hauteur de paille. L'appréciation visuelle du pouvoir couvrant, réalisée indépendamment de la hauteur, montre, sur deux années, l'existence d'une large variabilité. Les aptitudes variétales seront à confirmer dans des situations de véritable compétition, en présence cette fois de mauvaises herbes plus agressives (projet FSOV "Des variétés rustiques concurrentes des adventices pour l'agriculture durable, en particulier l'agriculture biologique", coordonné par l'ITAB, et qui a démarré en 2007).

Dans le cadre du développement d'une agriculture durable, écologique et productive, la mise au point de variétés adaptées à une culture à niveaux d'intrants réduits (azote et pesticides en particulier) devient une priorité. L'agriculture biologique, prototype extrême de la réduction des intrants, constitue un milieu de sélection particulièrement bien adapté à cet objectif. Pour tenter de sélectionner des variétés adaptées à l'AB, un premier index global pondéré de sélection (IGS) est proposé. Il devra être validé par l'INRA pendant 2 ou 3 campagnes avant utilisation en sélection par les obtenteurs.

$$\text{IGS} = \text{rendement} + 2 \times (\text{protéines} + \text{zeleny}) + (2 \times \text{pouvoir couvrant}) + \text{hauteur}$$

Les variétés françaises, sélectionnées pour l'agriculture intensive, et les variétés étrangères, choisies dans des milieux très différents de la France, s'avèrent souvent inadaptées à l'AB, d'où une réflexion initiée en 2006 pour évaluer les modalités de l'éventuelle inscription au catalogue français de lignées orientées AB. La lignée CF99102, sélectionnée par l'INRA, pourrait être un bon candidat pour ce type d'inscription. Cette lignée apparaît comme plus productive que Renan, mais présente cependant un potentiel de rendement trop faible en conditions intensives. Elle demanderait donc, au niveau du CTPS, une évaluation VAT dans les conditions culturales où elle apporte une plus-value, c'est à dire en agriculture biologique. Une sélection assez précoce du matériel jeune de l'INRA (à partir de F6 ou F7) en conditions bios pourrait conduire à des résultats intéressants. Le repérage, pendant les deux années du programme « Qualité pain bio », de la lignée RE04073 en est un bon exemple.





**TABLE RONDE : UNE FILIERE QUI S'ORGANISE, AU SERVICE DE  
L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE**

**Animation : Julien Couaillier (Passion Céréales)**

**Avec la participation de :**

- Marc Trouilloud, producteur
- Pascal Gury, organisme de collecte
- Jean Louis Dupuy, meunier
- Olivier Gestin, boulanger
- Charles Pernin, CLCV
- Joël Abécassis, INRA
- Christophe David, ISARA
- Michel Chaulliac, Ministère de la santé et PNNS
- Laurence Fontaine, ITAB





**RESUMES DES POSTERS**



## EVALUATION DES BLES BIOLOGIQUES : PAIN COURANT OU PAIN DE TRADITION ?

*Jacky FISCHER, Christine BAR-L'HELGOUAC'H, Philippe VIAUX*  
*Laboratoire Qualité des Céréales -16 rue Nicolas Fortin 75013 PARIS*  
*Tél : 01.42.16.72.51 - Fax : 01.53.79.10.99 - j.fischer@arvalisinstitutduvegetal.fr*

### « Etude comparative des méthodes de panification pain courant français et de tradition française pour les blés biologiques »

Afin de déterminer la qualité boulangère des blés biologiques on peut utiliser la méthode normalisée de panification type pain courant français, mais aussi la méthode pain de tradition française, plus proche des pratiques boulangères bios.

La comparaison des 2 méthodes, menée dans le cadre du Programme INRA/ACTIA/ACTA « Qualité des blés et des farines en agriculture biologique », permet de dégager les premiers résultats obtenus sur une gamme de qualité de blés biologiques. Ils montrent un comportement similaire des pâtes, du pétrissage à la mise au four.

- Les volumes des pains s'améliorent avec l'augmentation des teneurs en protéines pour les 2 types de pains fabriqués, avec un biais d'environ 600 cm<sup>3</sup> en faveur du pain courant.
- La valeur boulangère notée sur 300 points est assez proche entre les 2 méthodes quand la teneur en protéines est comprise entre 9 et 11,5 %.
- La méthode pain de tradition semble plus favorable aux blés bios dont la teneur en protéines dépasse 11%.
- En méthode pain courant, les blés bios présentent un optimum de teneurs en protéines autour de 11%.
- En outre, dans le cadre de cette étude, les  $\frac{3}{4}$  des blés bios satisfont aux exigences de qualité boulangère retenues par la Meunerie Française (note de panification NF V03-716 > à 230) pour une gamme de teneurs en protéines comprises entre 9 et 11,5 %.

### METHODOLOGIE ET CRITERES DE QUALITES RETENUES

- 30 échantillons de blé biologiques issus du réseau ARVALIS - Institut du végétal composés de 13 variétés pures aux teneurs en protéines variant de 7,5 % à 16,5 % sont mis en mouture sur cylindres pour obtenir de la farine T55.
- Le diagramme de panification pain courant français comporte les particularités suivantes : présence d'acide ascorbique, levure et sel en quantité importante, pétrissage intensifié, pointage court et apprêt long.
- Le pain de tradition française se distingue par l'absence d'acide ascorbique, des quantités de levure et de sel plus faibles, un pétrissage lent, un pointage long et un apprêt court.
- Le pain courant français présente une croûte fine et croustillante, des coups de lame très développés avec une mie régulière et finement aérée. A l'opposé, le pain de tradition a une croûte plus colorée, des grignes un peu moins marquées et une mie irrégulière composée de larges alvéoles à parois plus épaisses.

## 1) PRINCIPAUX RESULTATS

---

- **Analyse des profils / Qualité de la pâte**

Le passage d'une méthode de panification à l'autre ne modifie pas fondamentalement les appréciations du boulanger sur la pâte. De plus, la majorité des blés testés hydrate entre 4 et 5 % de plus en méthode traditionnelle.

- **Aspect extérieur des deux types de pains fabriqués**

Dans le cas du pain courant, des teneurs en protéines élevées (> à 13 %) limitent le développement des coups de lame. En revanche, en pain de tradition, les grignes sont mieux développées.

Pour des teneurs en protéines plus faibles (< à 9 %), la méthode traditionnelle pénalise davantage la pâte et le pain que la méthode pain courant.

- **Aspect et texture des mies**

En panification traditionnelle, les mies sont moins aérées et offrent des textures plus serrées sauf pour des teneurs en protéines élevées (> à 13 %). En panification courante, les mies sont dans l'ensemble plus régulières et plus fines.

Comme pour les blés conventionnels, la majorité des blés bios semblent présenter un optimum de teneur en protéines situé autour de 11 % en panification courante.

La méthode traditionnelle valorise bien les blés bios à plus forte teneur en protéines.

**VALORISATION DES BLES FRANCILIENS : LE PAIN BIO D'ILE DE FRANCE, UNE  
FILIERE 100% LOCALE**

*Gab Ile-de-France*  
[bioidf@aol.com](mailto:bioidf@aol.com) – [www.bioiledefrance.fr](http://www.bioiledefrance.fr)

Depuis 2004 les céréaliers bio du GAB Ile de France ont créé une filière Pain Bio d'Ile afin de mieux valoriser la production de leurs blés issus de l'agriculture biologique. Le Pain issu de cette démarche est un produit de proximité et d'une grande qualité.

En effet, tous les membres de la filière sont implantés dans les départements franciliens et ils respectent le cahier des charges établi par le GAB. Celui-ci fixe des objectifs à tous les acteurs :

- Céréaliers : ils s'engagent à cultiver des variétés de blé de haute qualité boulangère<sup>7</sup>
- Meuniers : ils s'engagent à fournir une farine T 80 de haute valeur nutritionnelle, exclusivement produite sur meule de pierre
- Boulangers : ils s'engagent à élaborer un pain sur levain ou levure (limitée à 12g/kg) avec pétrissage lent et fermentations longues ; sans additif ni améliorant.

Le GAB est en charge de l'animation de la filière, de sa promotion et de développer les débouchés : boulangeries, AMAP, restauration collective...

**Voir aussi le document du CD-Rom « Réseau qualité blés bio IDF - Etude de la qualité des blés en système céréalier biologique sans élevage en Ile de France - Synthèse de la période 2003 – 2006 » réalisé par la Chambre d'agriculture de Seine et Marne.**

---

<sup>7</sup> aspects qualité technologique : voir l'étude « Qualité des blés bio d'IDF » 2004-2006 réalisé par la CA 77  
aspects qualités nutritionnels : des suivis analytiques sont prévu en début d'année 2008

## LA FILIERE CEREALIERE BIO

### *Agence Bio*

6 rue Lavoisier - 93100 MONTREUIL-SOUS-BOIS

Tél. : 01 48 70 48 30 - Fax : 01 48 70 48 45

[contact@agencebio.org](mailto:contact@agencebio.org) - [www.agencebio.org](http://www.agencebio.org) - [www.printempsbio.com](http://www.printempsbio.com)

### 1) LA PRODUCTION

---

En 2005/2006, 5 170 exploitations ont produit des céréales suivant le mode biologique (alimentation humaine et animale).

### 2) LA COLLECTE

---

116 collecteurs bio ont déclaré une collecte bio en 2005/2006, 20% sont spécialisés bio. La collecte de céréales biologiques pour la campagne 2005/2006 s'est élevée à 133 755 tonnes, dont 67 001 tonnes de blé tendre.

### 3) LA FABRICATION D'ALIMENTS DU BETAIL

---

En 2005/2006, 14 FAB ont utilisé 56 962 tonnes de céréales biologiques, dont 18 221 tonnes de blé tendre.

### 4) LA MEUNERIE

---

En 2005/2006, 68 moulins ont écrasé 52 805 tonnes de céréales biologiques, dont 49 169 tonnes de blé tendre.

### 5) UTILISATION DES FARINES DE BLE TENDRE

---

Sortie de farine (en tonnes)	2004/2005	2005/2006
Panification (boulangerie, pâtisserie artisanale et industrielle, ateliers de boulangerie, GMS)	18 576	20 505
dont boulangerie et pâtisserie artisanale	11 559	11 994
dont boulangerie et pâtisserie industrielle	2 525	2 692
dont ateliers de boulangerie en GMS	4 459	5 791
dont secteur public (hôpitaux, armée, prisons, écoles...)	33	29
Sachets (conditionneurs en sachets, ventes de sachet)	3 761	4 664
Autres secteurs (industries alimentaires, utilisations diverses, fabricants et fabrications de mixtes ou pré-mixtes, négociants en farine, cessions à moulins, amidonnerie-glutennerie)	20 864	21 771
Autres (alimentation animale, livraison UE exportations, freintes)	604	659
<b>Total général</b>	<b>43 805</b>	<b>47 599</b>



# ÉTUDE SUR LA MAITRISE ET L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TECHNOLOGIQUE ET SANITAIRE DES BLES BIOLOGIQUES

*L. Prieur (CREAB MP) ; J. Clément, G. Sicart et I. Gouleux (CTCPA), D. Kleiber (ESAP)*

## 1) OBJECTIFS

- Mieux connaître la filière de production du blé bio en Midi-Pyrénées
- Caractérisation des protéines de réserves des blés biologiques
- Suivi mycotoxines au champ et après stockage producteur ou coopérative
- Mise en place d'un test de panification adapté aux blés biologiques

## 2) ENQUÊTE PRODUCTEURS

- Localisation des bassins de production
- Caractérisation des rotations et ITK selon le type d'exploitation
- Données sur les techniques de stockage à la ferme

## 3) COMPOSITION PROTÉIQUE

- Composition protéique équivalente avec la conventionnelle si % protéine équivalent
- 10,5 % protéines : seuil minimum pour une bonne expression de la qualité technologique
- Augmentation du taux de protéines : baisse du rapport glu/gli d'où une augmentation de l'élasticité
- Relation entre taux de protéines et caractéristiques technologiques proches de celles observées en conventionnel
- Faible taux de protéines : chute de la polymérisation (Fi) et limitation de la qualité technologique
- Caractérisation technologique de 20 variétés (réponse %Protéine et W)



Aubusson (9,5%) test BIPEA / BIO

## 4) SUIVI MYCOTOXINES (DON & OCHRATOXINE A)

Année	Mycotoxine	Prélèvements	nombre	> norme	déecté
2002	Don	Ap. REC	77	0	7
	Och. A	Ap. REC	77	0	0
2003	Don	Ap. Stock.	9	0	2
	Och. A	Ap. Stock.	9	0	0
2004	Don	Ap. REC	56	0	25

## 5) MISE AU POINT TEST DE PANIFICATION

- Adapté du test BIPEA avec élévation du temps de pointage ; pétrissage moins intense
- Modification du système de notation : allongement, action fermentaire et volume pour une meilleure discrimination
- Validation du test avec du levain (starter)

## 6) CONCLUSION

---

- Meilleure connaissance des techniques de production
- Absence de mycotoxine aussi bien en sortie de champ qu'après stockage
- Variation importante de la composition des blés liés à la disponibilité en azote, mais composition conforme à celle du conventionnel
- Validation d'un test de panification plus discriminatif que le BIPEA pour les farines biologiques
- Panification correcte dès 10,5 % protéines

# DEVELOPPER LE PAIN BIO EN BOULANGERIE ARTISANALE

*Isabelle Luguenot*

*Groupe Bio Intercéréales - iluguenot@unigrains.fr*

Etude 2007 -2008

**Partenaires :** Intercéréales \_ Synabio

**Financeurs :** ONIGC \_ Intercéréales \_ Synabio

Le Pain Bio est un produit et plébiscité par les consommateurs. Les différentes catégories de pains et farines ont généré 190 millions d'euros, représentant 12% du marché bio.

## 1) CONSTAT

Le Pain Bio est en forte progression en distribution spécialisée et en GMS, mais stagne ou régresse en boulangerie artisanale.

## 2) OBJECTIFS DE L'ETUDE

- Identifier les freins à l'introduction de produits biologiques en boulangeries artisanales
- Favoriser les projets de filières « Blé-Farine-Pain » durables vendus par des artisans boulangers, réseau de vente de pain traditionnel (65% du pain est vendu en boulangerie versus 75% des achats alimentaires en grande surface)

## 3) PERSPECTIVES

<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Une attente des consommateurs sur la qualité du pain, en particulier en boulangerie artisanale.</li><li>- Le retour à la naturalité et la progression des préoccupations environnement et santé, éléments positifs pour la consommation de pain bio.</li><li>- Un élargissement de la gamme de pain et le développement de pains spéciaux.</li><li>- Un secteur dynamique, organisé, qui se bat pour garder sa place. Cela se traduit également par la professionnalisation de la vente de pain (décor, accueil,...) et de la gestion des commerces.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La surcapacité de la meunerie française (et européenne), qui affaiblit la rentabilité des outils de production et qui peut défavoriser l'investissement dans l'innovation (produit ou système, techniques, marketing...).</li><li>- Dans les boulangeries artisanales, la gestion des compétences des salariés, qui pousse à une simplification du travail (utilisation de viennoiseries surgelées, développement des mixes, etc...).</li><li>- L'espace réduit disponible dans une boulangerie tant pour la production que pour la vente, qui limite la diversification dans les types de pain.</li></ul> <p>La quasi-absence d'information sur le Bio pour les boulangers : le « monde » de la boulangerie artisanale et la « planète » bio ont peu de liens. La formation initiale ou continue d'un boulanger, l'information professionnelle, les manifestations professionnelles, les organisations professionnelles ne traitent que très peu d Bio.</p>
<b>Opportunités</b>	<b>Menaces</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Des partenariats meuniers/boulangers où le meunier apporte assistance technique, outils commerciaux, etc... Ce canal de communication et de formation pourrait être utilisé pour la diffusion de la fabrication de pain bio.</li><li>- La forte concurrence dans la meunerie, qui peut pousser à mettre en place des stratégies de différenciation et à développer de nouveaux créneaux tel le Bio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Certaines informations relatives au Bio diffusées par la presse professionnelle, qui comportent des erreurs et/ou ne sont pas « positives » (pénurie de céréales bio, OGM : pollution du bio, AB : les soutiens s'amenuisent, etc...).</li><li>- Au-delà des partenariats ou des clauses financières ou contractuelles, les liens entre le boulangers et son meunier : un boulanger souhaite rarement développer un nouveau produit (du bio par exemple) en opposition avec « son » meunier ou s'il est critiqué par son représentant.</li><li>- Le développement du Label Rouge et des démarches qualité (privées ou de CCP) dans le domaine de la farine et du pain et le développement du message environnemental dans la communication des meuniers et parfois jusqu'au consommateur (exemple de CRC).</li></ul>

#### **4) A COURT TERME**

---

- Appuyer des démarches privées de contractualisation en identifiant les opérateurs intéressés
- Participer à l'élaboration d'un projet de développement des surfaces en lien avec les besoins exprimés
- Identifier et répondre au besoin d'informations et de communication de la filière
- Répondre au besoin d'informations du consommateur

## CONSERVATION DYNAMIQUE ET SELECTION DE VARIETES ADAPTEES A L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET A LA BOULANGERIE ARTISANALE

*Réseau Semences Paysannes*

[www.semencespaysannes.org](http://www.semencespaysannes.org) – Tel : 33 5 63 41 72 86

### 1) POURQUOI?

Un contexte réglementaire peu favorable aux variétés adaptées à l'agriculture biologique car pour être inscrite au catalogue et commercialisable, une variété de blé doit être :

- distincte, homogène et stable les populations de pays, de base génétique large, ne peuvent répondre à ces critères
- présenter une valeur agronomique et technologique (VAT) supérieure aux variétés existantes la VAT étant définie pour une agriculture conventionnelle et une transformation industrielle, elle est inadaptée aux variétés sélectionnées pour l'agriculture biologique et la transformation artisanale.

Nous recherchons d'autres critères pour nos modes de production et transformation :

- capacité de la plante à développer une biomasse et rhizosphère importante,
- adaptabilité aux différentes conditions de terroir, de climat,...
- aptitude à la mouture sur meule de pierre et à une panification artisanale (au levain ou sur poolishe ; manuelle ou en vitesse lente mécanique)
- arômes et couleurs de la farine et du pain
- qualités nutritionnelles.

### 2) ACTIONS D'EXPERIMENTATION DE NOS MEMBRES

- **Dispositif alliant des :**
  - o collections vivantes, rassemblant plusieurs centaines de variétés anciennes et locales, pour l'expérimentation, l'observation, l'évaluation, la conservation, le renouvellement et la promotion;
  - o des groupes d'expérimentations à la ferme, en conditions d'agriculture biologique. 7 initiatives organisées existent aujourd'hui en France (dans les régions Bretagne, Pays de Loire, Poitou-Charente, Aquitaine, Languedoc-Roussillon, PACA, Rhône-Alpes)
- **Journée d'échanges et d'expérimentation** (évaluation agronomique des variétés, essais de panification au levain de différents mélanges de variétés, intérêt nutritionnel des pains) avec agriculteurs, boulangers, paysans-boulangers ou meuniers, nutritionnistes, agronomes, généticiens, techniciens, consommateurs.
- **Participation à plusieurs programmes de recherche** visant à étudier l'intérêt de la gestion dynamique à la ferme du point de vue de la conservation et du renouvellement de la biodiversité et la qualité nutritionnelle et organoleptique des produits qui en sont issus, ainsi que proposer des solutions réglementaires permettant leur développement.

### **3) LE RESEAU SEMENCES PAYSANNES**

---

Créé en 2003, le Réseau Semences Paysannes rassemble une diversité d'acteurs impliqués dans des actions de promotion et de défense de la biodiversité cultivée. Ses principales missions sont :

- Mettre en réseau, animer et consolider des initiatives favorisant la conservation et la gestion dynamique de la biodiversité domestique dans les fermes et dans les jardins
- Valoriser des savoir-faire paysans et participer à des programmes de recherche sur la sélection participative de variétés adaptées aux agricultures paysannes et biologiques
- Œuvrer pour la reconnaissance réglementaire des pratiques paysannes de production et sélection de semences et plants
- Editer des documents techniques permettant la compréhension des enjeux autour de la semence et communiquer.

# ETUDE DE LA REPARTITION DU DON DANS LES DIFFERENTES FRACTIONS DE MOUTURE (MEULES ET CYLINDRES) DE BLES CONTAMINES

*M. Chaurand (INRA UMR IATE), B. Taupier-Létage (ITAB)  
Etude réalisée avec le soutien financier de l'ONIGC*

## 1) OBJECTIFS

---

Etudier la distribution de la mycotoxine DON (Déoxynivalénol) dans les produits de mouture de blés contaminés et mesurer l'influence respective du type de mouture, cylindres ou meules.

## 2) MATERIELS ET METHODES

---

Deux lots de blés contaminés en Don (Caphorn, contamination proche de la norme et Isengrain, contamination très forte) ont été fournis par Arvalis qui a réalisé les analyses en DON par Chromatographie Gazeuse et Spectrographie de Masse.

Moutures sur cylindres (Buhler) et meules de pierres (Combi-moulin MSM 300) réalisées par l'INRA (UMR IATE Montpellier):

### a) Cylindres: 5 produits de moutures finaux

- Ft: farine totale correspondant au mélange des 3 farines de broyage et 3 farines de convertissage
- Fb: farine de brosse
- Fbrbl: farine de « micronisation » ou farine broyée blutée
- GSbrbl: gros sons broyés brossés
- FSbrbl: fins sons broyés brossés

### b) Meules: 4 produits de moutures

3 farines (F1, F2, F3) correspondant à 3 tamis différents et le refus de tamisage

## 3) MOUTURES SUR MEULES OU SUR CYLINDRES

---

Quel que soit le type de mouture, les résultats montrent que le lot Isengrain, plus fortement contaminé en DON que le lot Caphorn, donne des farines ayant des coefficients de rétention en DON beaucoup plus importants. Ceci malgré des rendements et des teneurs en cendres comparables.

On peut émettre l'hypothèse d'une pénétration de la toxine, à l'intérieur de l'amande, plus prononcée sur Isengrain que sur Caphorn en lien avec le taux de contamination des grains entiers.

## 4) COMPARAISON MEULES/CYLINDRES

---

Teneurs en cendres équivalentes. La formulation des farines de cylindres est au même niveau de matières minérales que les farines de meules F1 (X = 6.5 pour Caphorn, X= 7 pour Isengrain)

Le taux de contamination des farines montrent, à teneur en cendres équivalentes, un léger avantage pour la mouture sur cylindres avec des produits plus pauvres en toxines et des coefficients de rétention plus faibles que sur meules.

Ce constat est peu visible sur Cap-Horn, mais il est amplifié sur Isengrain, dont les grains sont nettement plus riches en DON.

Cylindres	Caphorn				Isengrain			
	Rendements (%m.s.)	Cendres (% m.s.)	DON (ppb)	% de rétention en DON	Rendements (%m.s.)	Cendres (% m.s.)	DON (ppb)	% de rétention en DON
Ft	73.7	0.61	499		75.2	0.49	3616	
Fb	4.4	1.93	754		4.0	1.78	5895	
Fbrbl	8.7	4.81	3840		10.2	5.2	8307	
GSbrbl	6.8	5.95	8332		6.5	6.56	9977	
FSbrbl	6.4	4.64	6154		4.2	4.35	9311	
Reconstitution blé	100.0	1.65	1694		100.0	1.57	4832	
Farine Ft+Fb+X%Fbrbl	84.6	1.00	769	45	86.2	0.93	4102	85

Meules	Caphorn				Isengrain			
	Rendements (%m.s.)	Cendres (% m.s.)	DON (ppb)	% de rétention en DON	Rendements (%m.s.)	Cendres (% m.s.)	DON (ppb)	% de rétention en DON
F1	84.3	1.01	926	49	84.7	0.93	5973	92
F2	2.4	1.60	2176		2.0	1.52	7146	
F3	3.6	3.37	8557		3.4	3.53	10740	
R	9.8	6.99	7566		10.0	6.40	9223	
Reconstitution blé	100.0	1.69	1879		100.0	1.58	6481	

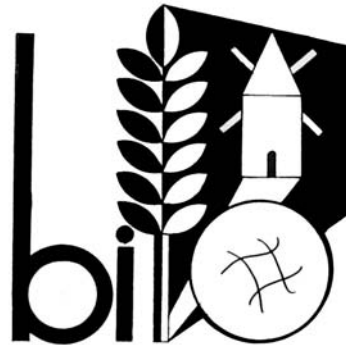
## 5) CONCLUSIONS

- Il semble exister une corrélation entre le taux de contamination des grains, celui des farines et le coefficient de rétention : plus les grains sont contaminés et plus la toxine pénètre le cœur de l'amande pour se retrouver dans les farines.
- Il existe un léger avantage pour la mouture sur cylindres dans son action de « décontamination » des farines. Néanmoins sur des lots fortement contaminés, il n'est pas possible d'atteindre des valeurs faibles, même sur cylindres et en réduisant le taux d'extraction.
- Il s'agit de résultats préliminaires qu'il sera nécessaire de conforter.



**Programme Recherche INRA-CIAB / ACTA / ACTIA 2005-2007**

**Qualités des blés biologiques et  
Qualités nutritionnelle et organoleptique des pains biologiques**



**PRESENTATION DU PROGRAMME  
ET SYNTHESE GENERALE**

**Auteur : B. Taupier-Létage**

*Nom de l'organisme :* Institut Technique de l'Agriculture Biologique

*Nom du responsable scientifique :* B. Taupier-Létage

*Nom du Laboratoire :* Commission Qualité

*Adresse :* 149 rue de Bercy 75595 Paris Cedex 12

## **1) CONTEXTE ET ENJEUX.**

---

L'agriculture biologique se développe progressivement au niveau de la planète.

Une Conférence internationale sur l'agriculture biologique et la sécurité alimentaire s'est tenue du 3 au 5 mai 2007 à Rome, organisée par la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture).

Suite à la publication de son rapport « Agriculture biologique et sécurité alimentaire », la FAO encourage les États à intégrer l'agriculture biologique dans leurs priorités nationales.

Ce rapport rappelle que l'agriculture biologique n'est plus un phénomène propre aux pays développés. En 2006, elle était pratiquée dans 120 pays sur un total de 31 millions d'hectares et représentait un marché de 40 milliards de dollars ( 70 milliards de dollars prévus en 2012).

### **a) Evolution de l'agriculture biologique**

Depuis une quinzaine d'année et sous l'impulsion de l'Union Européenne (grâce, entre autres, aux aides agri-environnementales) pratiquement tous les pays européens ont favorisé le développement de l'agriculture biologique. Les surfaces consacrées à l'agriculture biologique sont ainsi passées de quasiment zéro en 1985 à 3.4 % de la SAU à la fin 2004 dans l'UE à 25.

Il existe cependant de grandes disparités entre pays aussi bien au niveau de la production que de la consommation de produits « biologiques ». Ce sont surtout les urbains et les pays nordiques qui consomment des produits bios alors que ce sont plutôt les régions à faible potentiel pédo-climatiques qui produisent les céréales biologiques (Sud de la France, Sud de l'Italie, Espagne, etc)

Douze pays de l'UE ont un pourcentage de la SAU nationale en bio qui est supérieur à 4%. Dans ce contexte la France est à la traîne. Avec 2% de sa SAU nationale en bio, la France occupe le la dix-huitième position dans une Europe à 25.

En France, en 2006, on compte 11 640 fermes en bio occupant 552 824 ha. Par rapport à 2005, le nombre de fermes a légèrement augmenté de 2% (11 402 fermes en 2005), alors que les surfaces ont diminué de 1.4% (560 838 ha en 2005)

Le marché de l'agriculture biologique augmente régulièrement depuis plusieurs années.

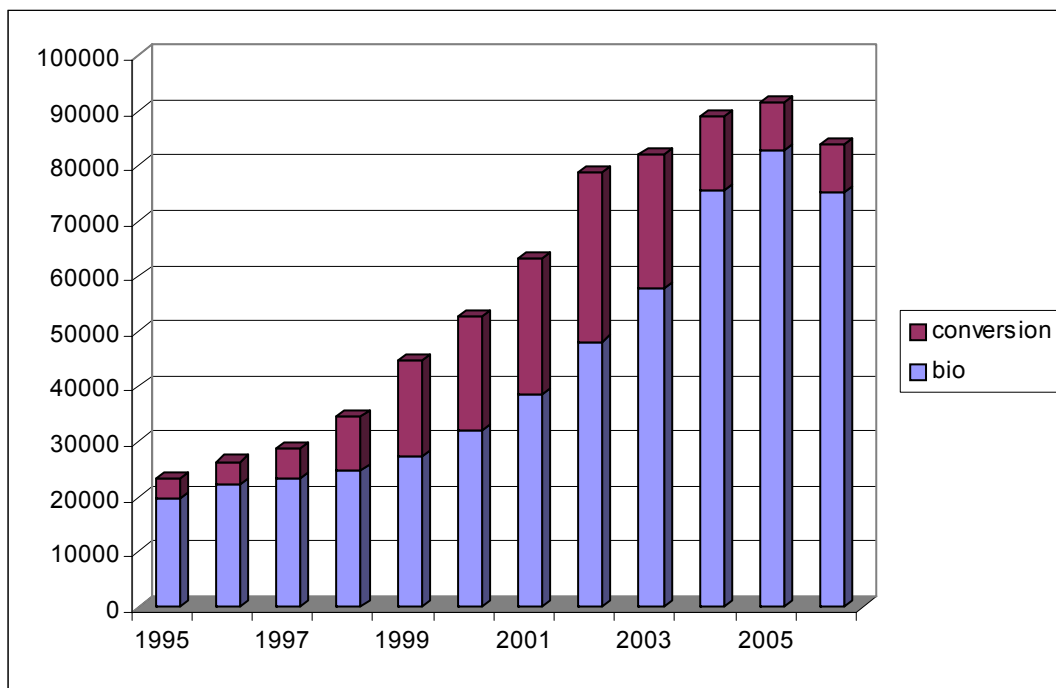
Cette tendance de fond est reflétée par l'évolution du marché des produits alimentaires bio, évalué à 1,6 milliard d'euros sur 2005. Ce marché a enregistré une augmentation moyenne de + 9,5% depuis 1999 alors que, dans le même temps, l'ensemble du marché alimentaire progressait de 3,6% par an.

### **b) Evolution de la production céréalière bio en France**

La production céréalière qui a régulièrement augmenté ces dernières années semble atteindre un palier. En effet, on constate une baisse de 8% des surfaces céréalières entre 2006 et 2005 (83 861 ha en 2006 contre 91 441 ha en 2005).

La production de blé tendre a aussi diminué en 2006 de 5% par rapport à 2005 (30 146 ha en 2006 contre 31 763 en 2005).

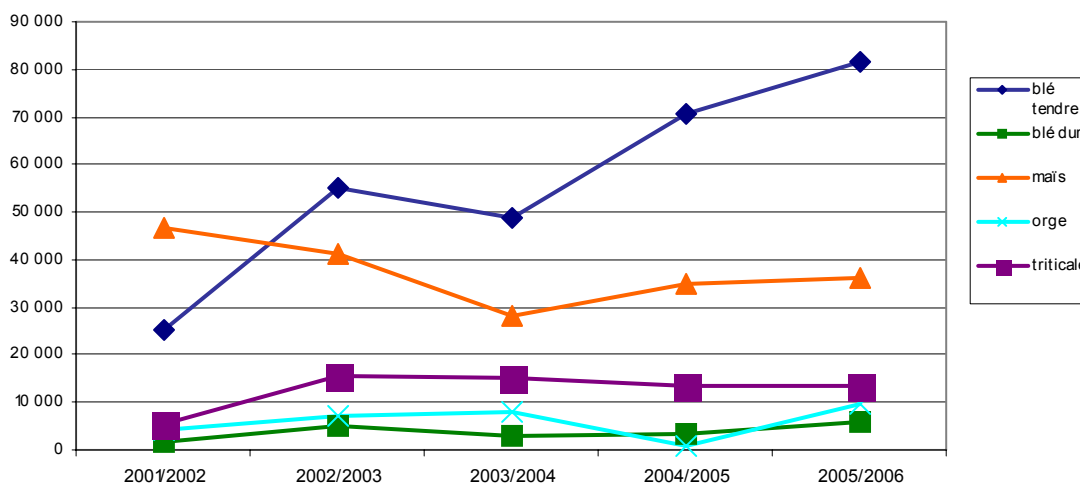
**Evolution des surfaces céréalières en France, en mode de production biologique (toutes céréales confondues). Sources : ONIGC 2007**



**c) Evolution de la collecte**

Cependant, la collecte de blé tendre a continué à augmenter en 2006. Le blé tendre est la seule céréale à avoir augmenté sa collecte ces dernières années : 81 555 tonnes de blé tendre collectées pendant la campagne 2005/2006, ce qui représente une augmentation de 15% par rapport à la campagne 2004/2005 (70 169 tonnes collectées). Ceci est essentiellement dû aux conditions climatiques qui ont favorisé les rendements.

**Evolution de la collecte pour les différentes céréales cultivées selon le mode biologique (bio + conversion) (en tonnes)**



## Sources ONIGC 2007

### d) Evolution de la fabrication de la farine

Durant la campagne 2005/2006, 49 169 tonnes de blé tendre bio ont été écrasées (en augmentation de 7% par rapport à 2004/2005) .

Les ventes de farines pour les diverses utilisations ont été de 47 599 tonnes en 2005/2006. Elles ont augmentées de 8.7% par rapport à la campagne 2004/2005 (43 805 tonnes).

Pour la panification, Les ventes de farines sont en croissance régulière, avec une augmentation d'environ 2 000 tonnes entre les deux campagnes.

#### Ventes de farine pour la panification

En tonnes	Sorties de la farine	2004/2005	2005/2006
Panification (boulangerie, pâtisserie artisanale et industrielle, atelier de boulangerie, grandes surfaces)		18 576	20 505
<i>dont boulangerie et pâtisserie artisanale</i>		<i>11 559</i>	<i>11 994</i>
<i>dont boulangerie et pâtisserie industrielle</i>		<i>2 525</i>	<i>2 692</i>
<i>dont ateliers de boulangerie en GMS</i>		<i>4 459</i>	<i>5 791</i>
<i>dont secteur public (hôpitaux, armée, prisons, écoles...)</i>		<i>33</i>	<i>29</i>

Source : ONIGC 2007

### e) Problématique des céréales bio

On constate qu'actuellement la plupart des transactions entre producteurs de blé, organismes collecteurs et meuniers repose sur la mesure de la teneur en protéines d'un échantillon, que ce soit pour l'aptitude à la panification ou pour le choix entre alimentation humaine et animale. Cet indicateur, largement utilisé pour le classement des blés, ne peut être utilisé seul en AB pour plusieurs raisons :

- d'une part, parce que les teneurs en protéines des blés sont globalement plus faibles qu'en agriculture conventionnelle et que l'on dispose de peu de références en la matière (plages de teneurs en protéines non explorées en conventionnel),
- d'autre part, parce que des premiers travaux ont montré que la teneur en protéines des blés biologiques est mal corrélée avec leur valeur boulangère (des notes de panification correctes sont obtenues malgré de faibles teneurs en protéines et forces boulangères) et surtout que l'extrapolation à l'agriculture biologique de résultats observés en conventionnel n'est pas vérifiée pour certaines variétés.

La consommation de pain plus complet a fait l'objet d'une recommandation dans le Programme National Nutrition Santé. C'est pourquoi il semble souhaitable de réorienter la production de la filière vers des produits autres que le pain blanc, notamment en développant les farines bisées de type 80 ; il semble logique d'intégrer les blés biologiques à ce mouvement.

Une étude spécifique des conditions de mouture et de panification est à engager pour chercher à découpler l'enrichissement en micronutriments des farines, de leur taux d'amidon endommagé et si possible de leur teneur en fibres. Une telle approche semble aujourd'hui souhaitable si l'on veut promouvoir la consommation de pains riches en micronutriments et en

fibres auprès de clients qui restent demandeurs de pains suffisamment développés et à texture de mie relativement légère. Cette approche devrait se faire conjointement avec une démarche d'étude et de compréhension du comportement des consommateurs en vue de développer des produits répondant mieux à leurs attentes.

## **2) RAPPEL DES OBJECTIFS**

---

### **a) Objectifs généraux**

Les principaux points visés par ce programme étaient :

- Identifier, quantifier et comprendre les sources de variabilité de la qualité d'utilisation des blés biologiques aux différentes étapes de la production et de la transformation.
- Préciser les attentes des consommateurs pour les produits de panification issus de l'agriculture biologique de manière à identifier les principaux critères pertinents
- Rassembler et structurer les connaissances au sein de cette filière en vue de dégager de nouvelles priorités et développer des méthodes d'évaluation (sensorielles et instrumentales) de la qualité d'utilisation des blés biologiques.

Ce projet visait à développer une approche globale pluridisciplinaire pour rechercher des réponses adaptées en tenant compte de l'ensemble des contraintes et des attentes.

Le programme proposé s'efforcera de répondre aux demandes formulées :

- mieux évaluer l'impact du niveau de nutrition azotée et soufrée sur la qualité boulangère des variétés de blés qui y sont le plus sensibles,
- disposer d'un ou plusieurs indicateurs simples et accessibles, de façon à pouvoir apprécier le potentiel boulangier d'un échantillon (souhait de la partie amont de la filière)
- élaborer et mettre en place une méthodologie permettant d'évaluer le potentiel qualité d'une variété lorsqu'elle arrive sur le marché de l'agriculture biologique,
- améliorer les connaissances sur la qualité des protéines de blés biologiques, afin de mieux comprendre les résultats observés.

### **b) Objectifs spécifiques**

**Trois axes principaux ont été proposés :**

-

Le travail de l'Axe 1 consistait à préciser la variabilité de la valeur d'utilisation des blés biologiques, en fonction des conditions de production (pédoclimatiques, facteurs génétiques, ensemble de l'itinéraire technique)..

-

Le travail de l'Axe 2 concernait l'amélioration de la qualité des pains biologiques par la mesure de l'impact des différentes étapes de la production et de la transformation des grains en farines et en pain sur la qualité des produits finis.

L'axe 3 consistait à contribuer à structurer la filière autour des problèmes rencontrés. En effet, la multiplicité des questions posées au sein de la filière pain biologique a conduit le comité de préparation du projet à s'engager dans une démarche pluridisciplinaire pour permettre de véritables échanges entre les différentes parties prenantes de ce projet.

### 3) DEROULEMENT DU PROGRAMME

---

Le programme a démarré avec un peu de retard, pour des raisons administratives, fin Mars 2005, par un séminaire de lancement, à Paris.

La gestion et la coordination du programme ont été réalisées en mettant en place plusieurs Comités :

- Un Comité de Coordination, composé des 3 structures pilotes (INRA, Arvalis et ITAB), qui s'est réuni
- Un Comité de Pilotage du programme, qui a participé aux trois séminaires (lancement, intermédiaire et final). Il représentait l'ensemble des acteurs de la filière, de la semence aux consommateurs, en passant par les agriculteurs, les coopératives, les structures de développement, la recherche, l'enseignement, les meuniers, les boulangers.
- Un Comité des Responsables de tâches, qui s'est réuni tous les 6 mois .
- En parallèle, divers groupes de travail ont fonctionné sur des problématiques plus précises : Choix du test de panification, élaboration des pains prototypes, panification adaptée à l'agriculture biologique, choix variétaux, ...
- Deux actions ont été conduites en parallèle du programme initial et financées en partie par l'ONIGC, pour compléter les connaissances : « Comparaison des tests de panification normalisé et Tradition Française » et « Connaissance des organismes stockeurs et relations avec la meunerie ».

### 4) PARTENAIRES

---

Les partenaires du programme étaient très diversifiés, provenant de la recherche, de l'enseignement, des ICTA et ICTIA, du développement et de la profession.

#### a) Recherche Agronomique et enseignement supérieur

Plusieurs unités de recherche de l'INRA ont participé au programme : IATE, BIA MC2, U3M, AdPBV, B&PMP, ASP, URPVI. ainsi que l'ISARA et l'ENITIAA

#### b) Instituts techniques : Arvalis Institut du végétal et l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique

#### c) Centres Techniques Agroalimentaires membres de l'ACTIA Association de Coordination Technique pour l'Industrie Agro-Alimentaire : ADIV, Aériel et CTCPA

#### d) Autres partenaires du programme

Des structures d'expérimentation et de développement, coopératives agricoles et entreprises privées :

- CREAB, GAB Ile de France, ENSMIC, Cap Bio
- AgibioUnion , Terrena, Unibio
- Biofournil

## 5) SYNTHÈSE

---

La synthèse est présentée axe par axe, pour rester fidèle aux travaux réalisés. Les relations existantes entre les différents axes et les différentes tâches sont reprises au cours de la synthèse.

### a) **Axe 1 : Valeur d'utilisation des blés produits en agriculture biologique**

Cet axe avait pour objectif d'apporter des éléments de réponse aux questions suivantes, posées par l'amont de la filière :

- disposer d'un ou plusieurs indicateurs simples et accessibles, de façon à pouvoir apprécier le potentiel boulanger d'un échantillon (pour le producteur, l'organisme stockeur, le meunier),
- élaborer et mettre en place une méthodologie permettant d'évaluer le potentiel qualité d'une variété lorsqu'elle arrive sur le marché de l'agriculture biologique,

Pour y répondre, le travail de l'Axe 1 a consisté à préciser la variabilité de la valeur d'utilisation des blés biologiques, en fonction des conditions de production : pédoclimatiques, facteurs génétiques, ensemble de l'itinéraire technique. Pour cela, les données agronomiques, technologiques et nutritionnelles relatives à une centaine d'échantillons, représentant une dizaine de variétés, ont été rassemblées, compilées et analysées. Cette analyse visait à évaluer les facteurs qui influencent le plus la qualité boulangère des blés biologiques, et à identifier les indicateurs les plus pertinents pour prévoir la qualité boulangère d'un blé biologique. En parallèle, une étude était menée pour mettre en adéquation les critères de sélection de lignées de blé panifiable adaptées à l'agriculture biologique.

Très peu de références sont disponibles sur la qualité boulangère des variétés cultivées en agriculture biologique mise en relation avec les facteurs du milieu où elles ont été cultivées. C'est pourquoi la première tâche de l'Axe 1 a consisté en la mise en œuvre d'une base de données croisant données agronomiques et génétiques avec des données technologiques classiques (Tâche 1).

Plus de 100 échantillons de blé (une cinquantaine chaque année du programme) issus du réseau de criblage variétal des blés biologiques coordonné par l'ITAB ont ainsi été caractérisés d'un point de vue agronomique (conditions de sol et climat, historique de la parcelle, itinéraire technique), technologique (teneur en protéines, PS, indice de zélény, alvéographe de Chopin, test de panification, gluten index et gluten humide, Profilblé®) et nutritionnel (en lien avec l'Axe 2 Tâche 4).

Au préalable, une réflexion a été menée (Tâche 3) afin de déterminer le test de panification le plus pertinent à appliquer pour caractériser les échantillons. Suite à la réunion d'un groupe d'experts, le test normalisé NF V03-716 (dit BIPEA) a été retenu.

En effet, il permet de bien discriminer le potentiel boulanger des variétés, autrement dit de les classer les unes par rapport aux autres et de créer ainsi un référentiel.

Il convient de bien préciser que l'objectif ici est de classer, ou cribler, les variétés, et n'est pas de rechercher les caractéristiques technologiques répondant le mieux aux types de panification les plus pratiquées dans la filière biologique. La réflexion sur ce sujet est menée dans le cadre de l'axe 3 du programme (pistes pour la définition d'un test de panification spécifique « bio »).

En parallèle, des échantillons de blé issus du programme de sélection faible intrant/agriculture biologique de l'INRA ont été caractérisés de manière identique (Tâche 2). L'objectif était de mettre en adéquation les critères de sélection avec les indicateurs de bonne qualité boulangère, de façon à sélectionner des lignées ayant un potentiel boulanger suffisant pour répondre aux spécificités du marché « bio ».

Les génotypes ont de plus été comparés pour de nombreux caractères agronomiques, adaptés aux conditions de l'agriculture biologique : hauteur, pouvoir couvrant, sensibilité aux maladies, précocité, rendement, PS, teneur en protéines. Il en ressort une proposition sur la hiérarchisation des caractères pour le classement du matériel végétal mieux adapté aux contraintes spécifiques à l'AB.

S'ajoutant aux trois années antérieures d'essais, les deux campagnes du programme pain bio ont permis à l'INRA, en partenariat avec l'ITAB, de constituer une base de données qui commence à être très intéressante pour étudier le comportement des variétés de blé tendre en agriculture biologique et appuyer la définition de critères de sélection pertinents.

A noter que par ailleurs, la sélection « faibles intrants » peut permettre en première approche de sortir des lignées intéressantes pour l'agriculture biologique (conclusion du programme de sélection).

Enfin, la quatrième tâche de l'axe 1 a consisté à rassembler les résultats des trois autres tâches pour les interpréter pour d'une part, évaluer les facteurs qui influencent le plus la qualité boulangère des blés biologiques et , d'autre part, définir une méthodologie pour prévoir la qualité boulangère d'un blé biologique.

Pour cela, sur la base des données issues des tâches précédentes, une étude statistique des interactions entre les différents facteurs et leur influence sur la valeur boulangère, a été réalisée. Parmi les facteurs étudiés, l'objectif était de déterminer la valeur prédictive de certains d'entre eux, ou, très certainement, de plusieurs d'entre eux croisés.

Il en ressort que l'utilisation d'un seuil unique de teneur en protéines pour toutes les variétés de blé confondues (pratique largement répandue) lors de transactions commerciales est inadaptée. La teneur en protéines doit être considérée simplement comme un premier indicateur. La forte variabilité variétale constatée par ailleurs sur les relations Teneur en protéines/Force boulangère et Teneur en protéines/Valeur boulangère pousse à considérer plutôt le couple variété-teneur en protéines.

La seconde conclusion est qu'actuellement, le test de panification ne peut pas être remplacé par des analyses plus simples. Par contre, il ressort que la force boulangère (W, mesuré à l'alvéographe Chopin) et la teneur en protéines sont des facteurs prédictifs de la valeur boulangère (évaluée par le NF V03-716), pas tant pour leur corrélation –moyenne- avec cette dernière que par le fait que la filière est habituée à utiliser ces critères en conventionnel (notion de référence). La réalisation de tests de panification en laboratoire reste donc incontournable, mais une bonne organisation et diffusion de la connaissance des variétés (par la création d'un référentiel « bio ») peut aider à limiter leur réalisation, car ils n'en restent pas moins coûteux.

Enfin, l'étude conclut que l'influence des facteurs agronomiques est prépondérante ; c'est pourquoi il est très important de connaître à la fois les potentialités agronomiques et technologiques des variétés (interactions génotype/environnement) pour pouvoir recommander les conditions optimales de leur utilisation. Plus précisément l'étude statistique



a permis de confirmer (et quantifier) : 1 – L'influence du type de sol sur le potentiel de rendement et la teneur en protéines (Limoneux profond > Argilo-calcaire superficiels), 2 – L'influence du système d'exploitation sur le potentiel de rendement (Polyculture-élevage > Grandes cultures), 3 - Le précédent luzerne/prairie a le plus fort impact sur les analyses technologiques (teneurs en protéines, gluten humide, W, G).

Concrètement, le travail conduit dans cet axe a aboutit à faire les propositions suivantes :

1°/ La poursuite de l'acquisition de données sur le comportement technologique des variétés cultivées en agriculture biologique pour créer un « référentiel blés bio » qui croiserait les données génétiques, agronomiques et technologiques (création grâce au programme d'une base de données « blés bio », soutenue financièrement en 2006 et 2007 par l'ONIGC).

2°/ La valorisation de ces données et leur diffusion large auprès des meuniers, opérateurs économiques et producteurs. Ceci pourrait se faire sous forme de grilles de détermination du potentiel boulanger d'une variété donnée et la publication d'un recueil de fiches variétales relatives à la qualité boulangère des blés cultivés en agriculture biologique (La publication de premières fiches variétales est visée pour l'automne 2007).

Il s'agit de fournir aux opérateurs de terrain (agriculteurs, organismes stockeurs, meuniers, etc.) les moyens de pouvoir estimer la qualité boulangère d'un lot d'une variété de blé donnée, le recours systématique au test de panification étant impossible.

## **b) Axe 2 : Recherche en vue de l'amélioration de la qualité des pains biologiques**

L'objet de cette partie du travail était de mesurer l'impact des différentes étapes de la production et de la transformation des grains en farines et en pain sur la qualité des produits finis. Seules quelques actions prioritaires pouvant être étudiées dans la durée compatible avec le projet et de manière à dégager des conclusions claires à l'issue du programme ont été conduites.

### **1 Analyse fine de l'accumulation et de la répartition de N et S dans la plante et étude de ces conséquences sur la composition du grain et des farines.**

L'objectif de la tâche était d'étudier l'effet de la disponibilité de l'azote et du soufre apportés, sur l'élaboration de la qualité du blé tendre en culture biologique. L'étude a été menée en plein champ (à la station ARVALIS d'Ouzouer-le-Marché), avec trois variétés (Caphorn, Renan, Cézanne) au cours de deux campagnes (2005, 2006). Nous avons étudié l'influence des apports combinés ou non d'intrants azotés (plumes hydrolysées) et de soufre minéral (soufre élémentaire micronisé) sur i) l'état physiologique des plantes après floraison, ii) la dynamique de croissance des grains, et iii) la qualité agronomique et boulangère de la récolte. Une attention particulière a été apportée à la dynamique d'accumulation de l'azote et au statut du soufre, dans le grain en cours de formation.

Les expérimentations conduites sur les deux années ont fortement souffert de stress hydrique et par conséquence de stress azoté.

Dans ces conditions particulières, l'apport de soufre élémentaire micronisé à la floraison a eu un impact limité sur la teneur en protéines des grains (0,2 à 0,3%). Aucun effet n'a été observé sur i) la composition qualitative des protéines, ii) la qualité boulangère des farines. Malgré une teneur en protéine faible (<8%), la qualité boulangère reste satisfaisante. Le rapport N/S des grains était inférieur à ce qui est généralement observé en agriculture conventionnelle (8-12 vs 14-15). Compte tenu du fort déficit en azote assimilable par les

plantes dans le sol, le soufre apporté s'est très certainement retrouvé en quantité suffisante, voire excessive. Le faible ratio N/S pourrait entraîner une synthèse préférentielle de protéines de réserve riches en soufre (gluténines de faible poids moléculaire), favorables à la qualité boulangère et notamment à l'extensibilité de la pâte. L'absence de témoins produits selon des conditions agronomiques plus contrastées ne permet pas de conclure sur ce point.

En agriculture biologique et en conditions d'apport azoté limitant (faible minéralisation des intrants), la disponibilité en soufre a un impact mineur sur le rendement, la teneur en protéine du grain et la qualité boulangère. La question de l'impact favorable des apports de soufre foliaires à la floraison reste cependant posée lorsque la disponibilité en azote est assurée.

## **2 Effet des procédés de fractionnement sur la qualité**

Traditionnellement, les produits de la filière AB sont transformés en farines à l'aide d'un procédé utilisant des meules de pierre.

Comparativement à un procédé utilisant des appareils à cylindres, les farines de meules se caractérisent par des teneurs en matières minérales, des teneurs en fibres et des taux d'amidon endommagé plus élevés tandis que le volume du pain est nettement plus faible.

L'objet de ce travail visait à élargir la palette de production de farines en s'intéressant à des farines de composition variable en fibres, en amidon endommagé, comme de granulométrie différente.

### **Ce travail s'est effectué en trois étapes :**

- Une première étape a permis de mesurer l'impact du type de mouture, cylindres ou meules, ainsi que l'influence de différents paramètres de mouture (conditionnement, décorticage, micronisation, granulométrie) sur la qualité technologique des farines fabriquées à partir de blés issus de l'agriculture biologique. Ce travail a permis de repérer pour chaque type de mouture, des diagrammes conduisant à une farine « améliorée » (farines correspondant au meilleur compromis tant sur le comportement meunier, qu'en panification et densité nutritionnelle). Ces farines étant utilisées pour la panification des « pains prototypes ».
- Une deuxième étape a permis de vérifier la faisabilité de tels diagrammes et d'alimenter les boulangers en farine pour définir un protocole de panification des futurs « pains prototypes ».
- Une troisième et dernière étape a permis d'effectuer une transposition industrielle des résultats, en reprenant les diagrammes de mouture qualifiés pour produire les farines des « pains prototypes ». Il s'agissait d'une étape de faisabilité sur site industriel, tant au niveau meunier que boulanger, qui a débouché sur une étude consommateur des différents pains fabriqués.

L'élaboration de ces farines a permis d'obtenir une large palette de farines, sur les critères impliquant la valeur meunière comme le rendement, la teneur en matières minérales, la granulométrie mais aussi la densité nutritionnelle (teneur en « phytates ») et la qualité technologique.

On peut noter l'influence de la variété, du type de mouture, en interaction ou non avec différents paramètres de mouture comme la micronisation, le décorticage, le conditionnement.

**Au terme de ce travail il est important de noter quelques résultats intéressants :**

- Les taux d'amidon endommagé sont significativement plus élevés sur les farines de meule par rapport à celles de cylindre.
- Une richesse en fibres, en phytates plus marquée pour les produits issus de la meule, même s'il est possible de gommer ces différences en introduisant des produits périphériques micronisés sur la mouture cylindre.
- La grande flexibilité de la mouture sur cylindre permet de découpler tous les paramètres pouvant influencer sur la valeur nutritionnelle et les propriétés fonctionnelles des farines, taux d'amidon endommagé, teneur en fibres, teneur en minéraux ainsi que la granulométrie des produits.
- Dans ce contexte, les meilleurs résultats ont été obtenus grâce à la micronisation d'une partie des sons, résultats qui sont à confirmer avec les essais de panification et les tests consommateurs sur les « pains prototypes ».
- Sur mouture meule, le décortilage permet d'éliminer des fibres, ce qui est favorable à la qualité organoleptique des pains, alors que le potentiel nutritionnel et, selon le taux de décortilage, le rendement meunier restent relativement préservés.
- Un rôle de « décontamination » des produits de mouture par élimination des tissus les plus périphériques est également à souligner pour le décortilage, mais cela est aussi valable pour la mouture cylindre.
- La réalisation sur sites industriels de ces différents diagrammes de mouture démontrent que la transposition industrielle peut s'effectuer avec peu de modification sur les équipements actuels.

**3 Effets du procédé de panification sur la qualité des pains bios**

**Eléments de contexte :**

- La majorité des pains biologiques actuels sont au levain (procédé Annexe 1), la plupart du temps au levain traditionnel (naturel) : goût, conservation, ...
- Les caractéristiques du levain influencent celles du pain (pH, acidité, teneur en acides organiques, QF rapport entre acide lactique et acétique) et la conduite du procédé
- La maîtrise du levain (activité, régularité, ...) est donc au cœur du procédé et un des gages de qualité du produit fini
- Cette maîtrise nécessite rigueur et repose sur différents paramètres :
  - o Le milieu (farine, eau) : source de nutriments, hydratation, ...
  - o L'environnement : température, hydratation, temps, ...
  - o Les ferments : levain traditionnel, ferments commerciaux, ...

**Les objectifs de ce travail étaient les suivants :**

- Etudier l'impact de certains paramètres liés à la matière première (blé) ou à sa première transformation (mouture), sur les différentes étapes du procédé de panification (pétrissage, paramètres de fermentation).
- Optimiser le procédé de panification, notamment au levain, dans une perspective d'amélioration de la qualité sensorielle et de la densité nutritionnelle de pains biologiques.
- Evaluer l'intérêt sur le plan nutritionnel et organoleptique d'un procédé de fermentation au levain sur farine intégrale.

**Démarche de l'étude constituée de 3 parties :**

- A - Influence du paramètre farine sur l'étape de fermentation
- B - Analyses physico-chimiques de pains issus des tâches 2/T6 et 3/T3

- C - Amélioration de la qualité nutritionnelle des pains (influence de l'étape fermentaire) en relation avec A2/T4

#### **Principaux résultats :**

- Une influence du paramètre type mouture (meule ou cylindre) a été observée sur l'activité des bactéries lactiques (acidification) et des levures (production de gaz). La mouture sur meule favoriserait ces activités. Cet effet pourrait être relié à la teneur en amidons endommagés des farines. Un effet variété a également été observé sur ces mêmes activités. La variété Renan favoriserait l'activité fermentaire des flores du levain.
- Une analyse des caractéristiques physicochimiques (pH, acidité, acides organiques) de pains au levain du commerce et de différents producteurs permet d'observer la variabilité des produits sur ces descripteurs
- Les paramètres de conduite du levain (température 10 à 30°C), hydratation (100 à 200%) et durée de la fermentation (12 à 18h) influencent l'activité fermentaire du levain et les caractéristiques de la pâte (pH, pousse, teneurs en acides lactique et acétique). La teneur en magnésium soluble de la pâte et du pain est influencée par la température et l'hydratation du levain. La biodisponibilité des éléments minéraux Magnésium et Zinc sera augmentée avec l'acidité de la pâte. Dans le cas des pains au levain, la limite de cet effet réside dans l'acceptabilité de l'acidité des pains par le consommateur.
- Cependant ces conditions de fermentation optimisée nécessitent des adaptations au niveau des boulangers.

#### **4 Valeur nutritionnelle du pain biologique**

Les deux critères majeurs pour déterminer la qualité nutritionnelle du pain concernent la densité nutritionnelle et l'index glycémique

#### **Différentes actions ont été conduites pour améliorer la densité nutritionnelle:**

- Analyse de la densité minérale des blés, des caractéristiques des farines et des fractions de mouture fournies par l'UTCA de Montpellier et impact des fermentations au levain sur la bioaccessibilité des minéraux.
- Recherche de diverses solutions possibles pour l'obtention de pains confectionnés avec des farines de type 80.
- Etude des conditions qui permettent de mieux fermenter des fractions riches en fibres, (en particulier pour accroître la biodisponibilité des minéraux), car c'est l'utilisation de ces fractions qui permet d'augmenter la densité nutritionnelle du pain.

#### **Synthèse des résultats :**

- La nature des variétés a une influence peu importante sur la densité nutritionnelle des farines par rapport à celle, majeure, exercée par les procédés de fractionnement.
- Concernant les moutures expérimentales, la mouture sur meules permet d'accroître sensiblement les teneurs en magnésium des farines en comparaison de la mouture sur cylindres.
- Pour obtenir des farines T80, avec des cylindres, classiquement, on ajoute des remoulages ou des sons, micronisés ou non. Deux procédés originaux ont été testés avec adaptation de la méthode de panification :
  - o Incorporation de blé concassé à la meule de pierre ou d'une boulange issue du 1er broyage sur cylindres (qualifiée de B1)

- Utilisation de semoules vêtues : des fragments de téguments externes restent adhérents à certaines semoules dites « vêtues » ce qui augmente leur teneur en fibres, minéraux et vitamines.

Pour ces procédés, il est important de faire subir aux fractions riches en fibres (blé concassé, son) une fermentation préalable en milieu très hydraté avant leur utilisation en panification ; ceci permet de disposer de pains avec des fibres mieux hydratées et d'assurer une meilleure bio disponibilité des minéraux.

Parmi plusieurs levains testés, le levain naturel de blé concassé a été sélectionné pour l'optimisation du procédé de fermentation. Il s'agissait de maîtriser l'impact respectif du taux d'hydratation, de la température et de la durée de fermentation lors de la préparation du levain qui sera directement incorporé à la pâte.

La solubilité du Mg augmente de façon importante avec la température et la durée de fermentation du levain.

Pour résumer, la manière de confectionner les farines de type 80 ne revêt pas une influence nette sur la qualité nutritionnelle du pain . L'essentiel semble d'une part de disposer de farines au moins de type 80 et d'adapter le procédé de fermentation lorsqu'on utilise des fractions riches en fibres.

Concernant l'index glycémique, l'utilisation de farines intégrales broyées grossièrement ou de semoules, associé à un pétrissage très modéré aboutit à une bonne conservation des grains d'amidon. Ce qui favorise un index glycémique amélioré.

### **5 Valeur sensorielle du pain biologique et outils de caractérisation objective**

Les pains biologiques doivent, comme tout produit alimentaire répondre aux goûts du consommateur, et disposer de propriétés organoleptiques satisfaisantes, ce qui requiert une évaluation sensorielle. Par une démarche scientifique pluridisciplinaire, la valeur sensorielle de pains bio a été établie et sa qualité globale appréciée par un ensemble de méthodes instrumentales (texture (moelleux/ croustillant), imagerie 2D (alvéolation, finesse, taille moyenne), perméabilité à différents gaz et propriétés mécaniques (compression, relaxation) sous conditionnement (incluant le rassissement sur trois jours);

A partir de ces premiers résultats, des pains « prototypes » ont été préparés pour des tests de dégustation, plus simples que l'évaluation sensorielle complète réalisée, afin d'orienter le choix des pains faisant l'objet de l'analyse consommateur (T6) sur la base de la confrontation de ces résultats avec ceux issus des tests nutritionnels (T4).

Les résultats obtenus concernent la mise au point des méthodes de mesure sur des pains types ayant fait l'objet d'une caractérisation sensorielle après étude de profil (T6) : volume spécifique (pain, mie), évaluation de l'alvéolage (imagerie +ACP), propriétés mécaniques de la mie (compression, relaxation). La mesure des propriétés physiques de pains élaborés avec les farines expérimentales (T2) est en relation avec la structure et le procédé.

#### **◆ Comportement de la pâte**

L'approche du comportement rhéologique de la pâte en grandes déformations par compression uniaxiale lubrifiée a permis de quantifier le comportement rhéologique de farines biologiques (indice de consistance, indice de rhéodurcissement et indice d'écoulement) et ainsi de les différencier.

L'influence du procédé de mouture sur le comportement rhéologique des pâtes a ainsi été mis en évidence. En effet, pour une même teneur en eau, les farines de meules donnent des pâtes ayant une viscosité significativement plus importante que des pâtes fabriquées avec de la farine de cylindres.

◆ Propriétés mécaniques de la mie

Les mesures de compression/relaxation sur la mie de pain (effectuées sur machine universelle d'essai de matériaux) ont pour but de caractériser sa texture par ses propriétés mécaniques. La méthode de mesure a été mise au point afin de préciser les critères à retenir pour discriminer correctement les produits, et obtenir les meilleures corrélations entre les valeurs du module de Young de la mie ( mesure de « rigidité » de la mie) et les classements sensoriels.

◆ Mesure de la perméabilité

Les perméabilités mesurées ne permettent pas de différencier les deux procédés de mouture, bien qu'elles semblent anti-corrélée à la masse volumique des mies, notamment pour les mies les plus denses présentant un coefficient de perméabilité faible (< 200 D), opposé à celui de la farine C (> 310D), de densité plus faible (123 g/cm<sup>3</sup>, cf. tableau 4).

◆ Analyse d'images

L'appréciation visuelle constitue l'un des principaux critères d'évaluation de la qualité des produits de panification par le consommateur. Le but de l'analyse d'images est de mettre au point une méthode objective de classification de pains biologiques, en fonction de la finesse et de l'hétérogénéité de leurs alvéoles.

Les mies homogènes (arrangement d'alvéoles de taille moyenne) s'opposent aux mies plus hétérogènes caractérisées par la présence d'alvéoles de plus grandes et plus petites tailles. Cette méthode met en évidence la proximité des textures visuelles de plusieurs produits testés. Malgré la bonne performance du jury pour les trois jours d'analyse, l'approche sensorielle de l'alvéolage n'a permis que la discrimination des produits extrêmes.

◆ Test de panification normalisé

Le test de panification BIPEA ne met en évidence que très peu de différence d'alvéolage entre les pains étudiés. Le procédé de panification impacte donc davantage la texture que la matière première farine. Si l'impact des moutures sur le comportement en panification a ainsi pu être mis en évidence, en revanche, l'application du protocole BIPEA a conduit à des densités trop faibles pour conduire à des caractéristiques de texture très différentes. Des recommandations ont donc été émises pour la mise en œuvre d'essais de panification intégrant les spécificités matières premières et diagrammes proches des pratiques boulangères bio, afin que celui-ci ne masque pas les différences liées aux farines

Les caractéristiques sensorielles ont pu être comparées aux mesures physiques et ont montré une bonne aptitude de ces dernières (compression, analyses d'image des mies) à décrire la texture.

Les méthodes de caractérisation mécaniques et sensorielles permettent une discrimination globalement satisfaisante des produits entre eux.

L'approche sensorielle permet une discrimination plus nette au premier jour de l'analyse par contre l'approche instrumentale met mieux en évidence les effets du rassissement.

## **6 Perception des consommateurs**

**Une première étape** a consisté à évaluer la compatibilité entre la perception qu'ont les consommateurs des différents types pains issus de l'Agriculture Biologique (AB) et les caractéristiques techniques et commerciales de l'offre actuelle.

Plusieurs focus groupes d'une dizaine de personnes ont été organisés, comportant des consommateurs réguliers ou occasionnels.

L'image des pains biologiques apparaît en cohérence avec les acquis précédents sur les déterminants de la qualité des produits biologiques que sont la naturalité et l'authenticité en relation avec un mode de production éthique et écologique d'une part et la dimension santé-nutrition (qualités nutritionnelles mieux conservées) d'autre part. Les motivations d'achat des pains biologiques sont la santé, et les préoccupations d'environnement et d'éthique.

**Les critiques et améliorations souhaitées portent sur les dimensions de la qualité suivantes :**

- le goût : *qui dit bio ne dit pas forcément bon, trop lourd, trop acide*
- la conservation, la diététique
- le prix trop élevé : *c'est un produit de luxe*
- la faible diffusion en boulangerie artisanale.

Les attentes des consommateurs sur les caractéristiques intrinsèques des pains biologiques, "réguliers" comme "occasionnels", convergent vers la "naturalité" et la « rusticité ».

**Ils souhaitent :**

- Une croûte croustillante et épaisse, une mie plutôt foncée et bien alvéolée
- Une fabrication sur meule de pierre par fermentation au levain et pétrissage lent
- Une maîtrise de la qualité et de la commercialisation par l'artisan boulanger

L'offre de pain biologique actuelle ne répond pas aux attentes des consommateurs occasionnels en matière de goût, de convivialité, de diffusion dans les circuits commerciaux existants et d'informations nutritionnelles.

**Une deuxième étape** a consisté à définir des prototypes de pains issus de l'AB bien perçus des consommateurs et d'en déterminer les voies de positionnement potentiel avec les caractéristiques suivantes :

- La méthode des tests hédoniques a été retenue pour le recueil des préférences sensorielles des consommateurs.
- L'échantillon comprend 122 consommateurs répartis sur deux sites géographiques (Est : Strasbourg / Ouest : Angers) ; il respecte la parité imposée en terme de consommation de pain biologique entre "réguliers" et "occasionnels".
- Trois baguettes de farine de cylindre (un témoin T65 et deux baguettes prototypes T80) et trois boules de farine de meule (un témoin T80 et deux prototypes T80 et T110) ont été proposés pour les tests consommateurs.

Tous les prototypes de pains biologiques testés sont bien perçus des consommateurs.

Les baguettes sont légèrement mieux appréciées à Angers qu'à Strasbourg surtout au niveau organoleptique. De même les baguettes sont préférées aux boules ; ce phénomène est surtout marqué à Angers et pour le groupe des "occasionnels".

**Des propositions d'amélioration de l'offre de pain biologique ont été faites selon les quatre optiques de développement suivantes :**

- L'optique authenticité : respect du produit
- L'optique technologique: maîtrise technologique
- L'optique marché : optimisation des qualités nutritionnelles
- L'optique marché : excellence gastronomique, diversification

**c) Axe 3 : Animation de la filière - Coordination du projet**

L'objectif de cet axe est de mieux connaître les différents acteurs de cette filière blé pain biologique, au niveau des producteurs, des meuniers et des boulangers. Et de faire un point sur l'état des techniques dans des secteurs de production mal connus et de faire ressortir les questions techniques que se posent les professionnels de la filière.

**1 Connaissance des pratiques agronomiques et des pratiques de collecte biologiques dans deux bassins de production**

Un des enjeux principaux de la filière pain biologique est d'adapter les conditions de production de la culture de blé aux caractéristiques pédo-climatiques des bassins d'approvisionnement. Pour ce faire, il convient de mieux définir l'incidence des conditions de production sur les performances du blé tendre biologique en termes de productivité mais aussi de teneurs en protéines. L'objectif de cette action de recherche-développement est d'identifier les conditions agronomiques assurant l'optimisation du couple rendement/teneur en protéines à l'échelle de l'exploitation mais aussi du bassin de collecte.

Cette action a pour objectif de (i) juger de l'incidence du système de production sur les performances du blé tendre biologique, et (ii) d'identifier les techniques ou combinaison de techniques qui permettent d'améliorer les performances du blé tendre biologique au sein de chaque système de production.

◆ Une remise en cause de certaines pratiques culturales

Les pratiques de fertilisation de printemps des céréaliers biologiques sont régulièrement caractérisées par des apports réduits de l'ordre de 60 à 80 Unités N.ha<sup>-1</sup>, expliquées par le prix encore élevé de l'engrais organique. Toutefois, notre travail montre que certaines stratégies d'apport dont la dose est comprise entre 90 et 150 Unités N.ha<sup>-1</sup> peuvent s'avérer rentables dans les conditions où les facteurs limitants majeurs sont contrôlés (dont principalement la maîtrise des adventices et le contrôle des conditions hydriques pendant et après l'apport).

Cette action qualité met en évidence le risque causé par la spécialisation des systèmes céréaliers biologiques (dominance de la culture de blé, réduction de la diversité et de la durée de la rotation, disparition des cultures fourragères). En effet, la disparition des légumineuses fourragères au sein de la rotation conduit à une dégradation de la nutrition azotée et, dans certains cas, à une augmentation de la flore adventice vivace et/ou dominante limitant les performances. De plus, la présence d'un élevage sur l'exploitation ou à proximité conduit à assurer un approvisionnement régulier en amendements organiques et à diversifier la rotation notamment par le développement de cultures fourragères.



- ◆ La recherche d'un optimum technique à adapter en fonction du système de culture

### **Des combinaisons gagnantes**

Cette action qualité a permis de mettre en évidence qu'aucune combinaison de techniques culturales n'est gagnante quelles que soient les conditions d'application (type de sol et de climat). Toutefois, certaines combinaisons conduisent en moyenne à de meilleurs résultats : La combinaison de précédents riches et/ou d'apports d'amendements à l'automne avec la mise en place de variétés améliorantes conduit à de bonnes performances agronomiques et économiques.

La combinaison des modes d'apport à l'automne et au printemps associé ou non à des précédents riches conduit en moyenne à de meilleurs résultats que les apports uniques à l'automne ou au printemps,

La pratique d'irrigation est valorisée uniquement si les autres conditions agronomiques sont parfaitement contrôlées (notamment la maîtrise des adventices et de la nutrition azotée),

### **Des pratiques à risque**

L'absence de techniques curatives telles que les apports d'azote en complément et/ou le désherbage des cultures sont parfois l'illustration de bonnes conditions de développement. Les performances agronomiques reposent alors sur l'équilibre de la rotation et sur la gestion à long terme des adventices et de la fertilité du sol. Toutefois, certains systèmes extensifs, peu suivis dans la durée (exploitations diversifiées dont le temps affecté à la sole céréalière est très limitée), obtiennent en moyenne de moins bons résultats.

Les semis précoces, traditionnellement préconisé pour garantir une bonne implantation des cultures, obtiennent de moins bons résultats que les semis réalisés plus tardivement.

La valorisation du potentiel génétique des variétés meunières est principalement garantie dans les systèmes intensifs où les pratiques de fertilisation, d'irrigation et de contrôle des adventices sont gérées dans le temps. A l'inverse, les variétés améliorantes valorisées dans de bonnes conditions pédologiques et agronomiques (précédent riche, sol fertile) obtiennent de bons résultats économiques grâce à (i) la garantie d'une teneur en protéines satisfaisant les exigences de la filière, (ii) la survalorisation de la variété Lona et de la teneur en protéines et (iii) la rusticité des variétés semées.

## **2 Etat des lieux des techniques utilisées par les meuniers travaillant les blés biologiques**

**L'objectif de ce travail est d'établir un état des lieux des pratiques meunières françaises en bio, c'est à dire :**

- d'identifier les principaux acteurs,
- de définir leurs modes d'approvisionnement ainsi que leurs diagrammes de mouture, les principaux types de farine fabriquée et leurs débouchés.

**Pour cela, un travail d'enquêtes a été réalisé auprès des professionnels en 2004-2005, dont voici les principaux résultats :**

- Une courte majorité (54 %) de blés bio est écrasée sur meules de pierre et les 46 % restants sont écrasés sur cylindres.
- La mouture sur meules de pierre dissimule de très grandes différences au niveau des procédés appliqués dans chaque moulin. La diversité des techniques repose en particulier sur la disposition et le travail des meules.
- Il ressort clairement de l'enquête réalisée que les 2 farines les plus couramment fabriquées concernent les types 65 et 80.

- Il est constaté une tendance à l'éclaircissement des farines pour plus de la moitié des moulins bios.
- En 2004, la boulangerie artisanale était le premier client (36 %) suivie de près pour les industriels (24 %) et les fournils intégrés des Grandes et Moyennes Surfaces (22 %).
- Les variétés les plus citées sont Renan, suivie de Soissons et Camp-Rémy.

### **3 Etat des lieux des techniques utilisées par les boulangers travaillant les farines biologiques**

Le première étape de la collecte d'informations a consisté à identifier les principaux boulangers biologiques référents. Soit par leur ancienneté dans ce type de fabrication, soit par leur notoriété, soit par la taille de leur entreprise, soit par l'originalité de la structure de production. Un panel d'adresses de boulangers a ainsi été réuni sur l'essentiel du territoire.

Concernant les entretiens : 13 meuniers produisant de la farine biologiques ont été appelés, 8 spécialistes du domaine (organismes certificateurs, constructeurs de fours à bois, producteurs d'ingrédients bios, spécialistes de l'agriculture biologique) ont été rencontrés. 23 boulangers identifiés mais très éloignés, ont été interviewés. Enfin, 14 meuniers et 40 boulangers ont été rencontrés sur leur site de fabrication.

Au point de vue des techniques de fabrication, les fondamentaux c'est à dire les recommandations historiques des débuts des pains bio (à partir de 1962) consistent à utiliser des farines moins raffinées essentiellement le type 110 voire le type 150. La conduite de fermentation de référence était le levain pur, les pains étaient majoritairement cuits en moule. L'aspect extérieur était considéré comme secondaire car l'argument numéro un était le bénéfique santé, ce type de pain se démarquait nettement car l'offre de pain de la boulangerie conventionnelle était assez peu variée.

Aujourd'hui dans un contexte de forte créativité du secteur boulangerie, de retour du pain au levain sur les étals de nombreux boulangers et des contraintes réglementaires imposées par les organismes certificateurs l'offre, en pain bio certifié des 33000 artisans boulangers est plus que marginale. En outre, aucune formation spécifique n'est proposée par les différentes écoles ou instituts.

#### **Malgré tout l'analyse des pratiques technologiques et de la gamme de pains bio offerte révèle de nombreux éléments de différenciation :**

- Grande autonomie dans le choix des procédés de mouture et prédilection pour la mouture par meule de pierre, l'abrasion ou des procédés mixtes Soder + cylindres
- Refus pour certains de toute correction de la farine en additifs et même en enzymes
- Prise de risques technologiques à travers l'emploi de farines moulues à partir d'anciennes population de blés de pays, voire d'ancêtre du blé actuel (grand épeautre et surtout petit épeautre ou engrain).
- Défense active de certains pains régionaux tel que le pain de seigle (66%, voire le pain pur seigle).
- Existence de signes de qualité qui s'ajoutent au logo AB par exemple mention Nature et progrès et Demeter.
- Réelle expertise dans la conduite de fermentation au levain pur et typicité aromatique
- Diagrammes de fabrication incluant des pétrissage à faible voire très faible énergie et pour la majorité des enquêtés diagrammes très faiblement mécanisés.
- Compte tenu de l'absence très fréquente de formation initiale en boulangerie nombreuses pratiques boulangères « instinctives » (pas de pesées systématique des ingrédients introduits dans le pétrin par exemple) et absence de focalisation par

exemple sur la réussite de scarifications. Prise de liberté par rapport à des règles de l'art.

- La majorité des pains bio vendus se situent à des niveaux de masse volumique supérieurs à 0.35 et même 0.50. Ces faibles niveaux d'expansion sont rarissimes en boulangerie conventionnelle.
- Existence de plusieurs filières régionales de commercialisation de pains biologiques.
- D'une façon générale, existence d'un discours structuré autour des produits, aptitude à répondre à un fort questionnement des consommateurs.

**La fréquence de pratiques boulangères « décalées » n'exclue pas de nombreuses mutations récentes de la boulangerie produisant des pains biologiques, voire une certaine modernité :**

- 38 % des fabricants visités utilisent des enceintes réfrigérées pour une meilleure organisation du travail avec moins d'heures de travail de nuit
- 13% proposent des pains précuits frais parfois emballés sous atmosphère protectrice. L'offre assez systématique de pains bios en supérettes est assurée grâce à ce type de technologie de fabrication.
- Plusieurs entreprises françaises produisant exclusivement des pains biologiques disposent d'ateliers de fabrications à gros volumes, très rationalisés, répondant aux normes les plus sévères HACCP, IFS. Leurs exigences en termes de cahier des charges farines sont plus élevées que les micro-boulangeries bios. Ces structures pourraient répondre à une demande émergente de fourniture de pains biologiques dans les cantines scolaires ; elles commencent à exporter.
- Une entreprise produit du pain bio précuit surgelé disponible sur différents catalogues grand public de produits surgelés.
- Net recul de la vente des pains complets et des pains intégraux malgré qu'ils soient toujours « à la gamme »
- Domination des pains bis fabriqués à partir de farine de type 80.
- Offre plus systématique de pains bio à mie blanc crème réalisés à partir de type 65 cylindres.
- Enrichissement de la gamme avec des pains volontairement moins acides et de plus faible masse volumique le pain au levain naturel. Apparition de baguettes bio fermentées sur poolish dans les coopératives biologiques.
- Plus grande diversité des formats de pains bio proposé et recul significatif des pains moulés.
- Demande extrêmement forte de pains d'épeautre et d'engrain qui bénéficient d'une aura de faible allergénicité
- Demande émergente de pains sans gluten et apparition de spécialités pur sarrasin ou au teff
- Elargissement de la gamme avec des pains bio non plus exclusivement à connotation santé mais désormais à connotation plaisir. Par exemple pains aux figues, aux olives, brioches bios, viennoiseries bio. Recherche d'aspect extérieur plus sophistiqué voire plus proches des produits de la boulangerie conventionnelle.

Le secteur de la boulangerie biologique confronté à une concurrence très forte (par exemple des pseudos pains bios mais aussi des pains fermiers non certifiés) s'est donc fortement renouvelé. Animé par des professionnels disposant de fortes motivations, il dispose désormais d'une large gamme de pains répondant non plus seulement aux arguments santé, mais aussi aux arguments plaisir, goût, conservation et soutien à une agriculture respectueuse de l'environnement.

#### **4 Coordination du programme et animation de la filière**

Trois Comités (de Coordination, de Pilotage et de Responsables de tâches) ont été mis en place pour assurer le suivi du programme. Ils se sont régulièrement réunis conformément au planning prévu.

Trois séminaires (de lancement, intermédiaire et final) ont constitué des temps forts dans le programme pour faire un état d'avancement du programme, décider des orientations à prendre et des actions complémentaires à engager.

Tous les différents acteurs de la filière ont été impliqués plus ou moins largement dans le programme, du producteur au consommateur, en passant par les organismes stockeurs, les meuniers, les boulangers le développement et la recherche.

Le Forum de restitution du programme aux différents acteurs de la filière, prévu en Novembre 2007, est en cours de préparation active. De nombreuses réunions du Comité d'organisation ont déjà eu lieu

Ce Forum constituera un temps fort dans l'animation de la filière et devrait contribuer au développement et à la structuration d'une filière blé pain bio dynamique.

### **6) CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES**

---

#### **a) Conclusions**

**Concernant l'axe 1, différentes conclusions peuvent être tirées :**

- l'utilisation d'un seuil unique de teneur en protéines pour toutes les variétés de blé confondues lors de transactions commerciales est inadaptée. La forte variabilité variétale constatée incite à considérer le couple variété-teneur en protéines.
- le test de panification en laboratoire, bien que coûteux, reste incontournable. Il ne peut pas être remplacé par des analyses plus simples. La force boulangère (W, mesuré à l'alvéographe Chopin) et la teneur en protéines restent les principaux facteurs prédictifs de la valeur boulangère
- l'étude conclut que l'influence des facteurs agronomiques est prépondérante ; c'est pourquoi il est très important de connaître à la fois les potentialités agronomiques et technologiques des variétés (interactions génotype/environnement) pour pouvoir recommander les conditions optimales de leur utilisation.

Concernant l'axe 2, le travail actif de partenariat des différentes tâches de cet axe a abouti à proposer à la filière des pains prototypes adaptés à la demande des consommateurs. En effet : en amont, l'étude de la représentation de consommateurs occasionnels et réguliers concernant le pain biologique par l'intermédiaire de la méthode des focus groupes a conduit à proposer l'élaboration d'une gamme de pains susceptibles de satisfaire des consommateurs diversifiés. la mise au point, pour chaque type de mouture, sur meules et sur cylindres, de diagrammes spécifiques a permis d'obtenir des farines améliorées du type 80, correspondant au meilleur compromis tant sur le comportement meunier, qu'en panification et densité nutritionnelle), en accord avec les nouvelles recommandations du PNNS.

les essais de maîtrise des paramètres de la fermentation au levain, en lien avec les résultats de la tâche 3 de l'axe 3 (Connaissance des pratiques des boulangers bio) ont permis d'optimiser le procédé de panification, notamment au levain, dans une perspective d'amélioration de la qualité sensorielle et de la densité nutritionnelle de pains biologiques. Cela a abouti à la

réalisation d'une gamme de pains prototypes, sous forme de baguette ou de boules, à évaluer par les consommateurs.

les analyses nutritionnelles des farines prototypes ont montré que la manière de confectionner les farines de type 80 ne revêt pas une influence nette sur la qualité nutritionnelle du pain . Pour obtenir une bonne densité nutritionnelle, l'essentiel semble être de disposer de farines au moins de type 80 (meilleure conservation des minéraux, notamment le magnésium, et les micro nutriments) et surtout d'adapter le procédé de fermentation (notamment le taux d'hydratation associé à une pré fermentation) lorsqu'on utilise des fractions riches en fibres.

#### **L'intérêt du levain favorisant la bio disponibilité des minéraux a aussi été étudié.**

- les méthodes de caractérisation instrumentales de la qualité sensorielle ont été comparées à l'approche sensorielle (tests de dégustation). Ces deux approches méthodologiques différentes permettent une discrimination globalement satisfaisante des produits entre eux.
- pour finaliser cette action de réalisation des pains prototypes, les tests consommateurs ont permis de valider les propositions de pains. Que ce soit sous forme de baguettes ou de boules, les différents pains ont été bien perçus, avec quelques légères différences d'appréciation entre les deux régions de tests, et entre les consommateurs occasionnels et réguliers.

Concernant l'axe 3, la connaissance des pratiques des différents acteurs de la filière permettra d'améliorer la structuration de la filière et de contribuer à son développement.

#### **Les principaux résultats sont :**

- L'identification des conditions agronomiques assurant l'optimisation du couple rendement/teneur en protéines à l'échelle de l'exploitation mais aussi du bassin de collecte.
- Les farines les plus couramment fabriquées sont les types T65 et T 80, avec une tendance à l'éclaircissement. Elles sont fabriquées sur meules de pierres à une faible majorité.

Une grande diversité des pratiques des boulangers bio, dans un secteur confronté à une concurrence très forte et qui s'est donc fortement rénové. Animé par des professionnels disposant de fortes motivations, il dispose désormais d'une large gamme de pains répondant non plus seulement aux arguments santé, mais aussi aux arguments plaisir, goût, conservation et soutien à une agriculture respectueuse de l'environnement.

#### **b) Perspectives**

##### **Le travail conduit dans l'axe 1 a abouti à faire les propositions suivantes :**

1. La poursuite de l'acquisition de données sur le comportement technologique des variétés cultivées en agriculture biologique pour créer un « référentiel blés bio » qui croiserait les données génétiques, agronomiques et technologiques en cours de
2. La valorisation de ces données et leur diffusion large auprès des meuniers, opérateurs économiques et producteurs. Ceci pourrait se faire sous forme de grilles de détermination du potentiel boulanger d'une variété donnée et la publication d'un recueil de fiches variétales relatives à la qualité boulangère des blés cultivés en agriculture biologique.

Il s'agit de fournir aux opérateurs de terrain (agriculteurs, organismes stockeurs, meuniers, etc.) les moyens de pouvoir estimer la qualité boulangère d'un lot d'une variété de blé donnée, le recours systématique au test de panification étant impossible.

Les différents travaux de l'axe 2 ont montré que la fabrication de pains biologiques répondant à une demande diversifiée de consommateurs réguliers et occasionnels était réalisable.

Un travail de transposition de ces résultats importants à la filière blé-pain bio, voire aussi à la filière conventionnelle est à conduire dans le futur.

Ce travail a déjà été entamé pour certaines étapes, comme la fabrication des farines pour lesquelles peu de modifications au niveau des moulins sont nécessaires.

Pour d'autres étapes, un travail d'adaptation est à poursuivre. Par exemple pour ce qui concernant l'optimisation des conditions de fermentations, notamment au levain, des adaptations et aménagements sont nécessaires au niveau des boulangers (gestion des températures, hydratation, durée de fermentation). Il en est de même pour l'approche instrumentale de la qualité sensorielle.

Une réflexion a été engagée par différents partenaires pour faire des propositions sur ce que pourrait être un test de panification adapté à l'agriculture biologique, notamment pour le type de farine, la conduite de la fermentation, ... Cette réflexion sera à poursuivre dans le futur pour évaluer la faisabilité et la pertinence d'un tel test.

La tenue d'un forum de restitution du programme constituera un moment fort pour cette filière blé pain bio. **En effet :**

**D'une part**, il apportera des éléments de réponse aux questions que se posent les acteurs de la filière concernant :

- l'optimisation des pratiques culturales pour obtenir des blés de qualité
- l'impact des procédés de transformation sur la qualité des pains,
- l'optimisation des qualités nutritionnelle et organoleptique des pains
- les pains susceptibles de répondre à la diversité des consommateurs.

**D'autre part**, il apportera des outils aux différents professionnels pour mieux répondre à la demande des consommateurs bio, qu'ils soient occasionnels ou réguliers

Enfin, il contribuera au développement d'une filière dynamique, en favorisant les rencontres et les échanges entre les différents acteurs de la filière (producteurs, organismes stockeurs, meuniers, boulangers, consommateurs, permettant ainsi à chaque acteur de prendre conscience des contraintes rencontrées par les uns et les autres et ainsi de contribuer à la croissance d'une filière active.



## Du blé au Pain, le Bio, une filière d'avenir

6 novembre 2007 – Paris







L'obteneur semencier de l'agriculture durable



Blé Tendre pour l'agriculture biologique,

**RENAN et PACTOLE**

retenues par l'ANMF\* pour leurs qualités,

figurent sur la liste des

Variétés Recommandées par la Meunerie.

\*Association Nationale de la Meunerie Française

AO 09/2007 Photo INRA J. Weber

agri obtentions -BP 36 - Chemin de la Petite Minière - 78041 Guyancourt cedex

☎ 01 30 48 23 00 - Fax 01 30 48 23 23

Découvrez notre gamme bio sur : [www.agriobtentions.fr](http://www.agriobtentions.fr)