



Aux côtés de



Partenaires du Projet PaysBlé

# PaysBlé

Développement d'un réseau régional pour expérimenter, maintenir et promouvoir la diversité cultivée des blés de terroir bretons en agriculture biologique

**Synthèse du Séminaire de travail  
du projet PaysBlé  
les 22 et 23 avril 2010  
à la station biologique de Paimpont (35)**

**Dispositif ASOSC de la Région Bretagne :  
«Actions pour l'appropriation sociale des sciences»**

Projet soutenu par :





# Sommaire

PaysBlé.....	1
Développement d'un réseau régional pour expérimenter, maintenir et promouvoir la diversité cultivée des blés de terroir bretons en agriculture biologique.....	1
Synthèse du Séminaire de travail.....	1
du projet PaysBlé.....	1
les 22 et 23 avril 2010 .....	1
à la station biologique de Paimpont (35) .....	1
Dispositif ASOSC de la Région Bretagne :.....	1
«Actions pour l'appropriation sociale des sciences».....	1
<b>Sommaire</b> .....	3
<b>Remerciements</b> .....	5
<b>Objectifs du séminaire</b> .....	5
<b>Déroulement du séminaire de travail</b> .....	7
<b>Liste des participants</b> .....	8
<b>Restitution du séminaire</b> .....	10
A. Présentation et lancement du séminaire .....	10
A.1. Présentation du projet et de son contexte .....	10
A.1.1. Le projet PaysBlé .....	10
A.1.2. « Réunir ce qui a été séparé».....	12
A.2. Histoire de la sélection végétale.....	14
A.3. Restitution de l'enquête.....	15
B. Les ateliers de travail.....	17
B.1. Atelier 1 : Recherche participative (en plénière) .....	17
B.1.1. Premières expériences de sélection participative .....	17
B.1.2. Conservation des semences, exemple de la collection de Céréale à Paille de l'INRA de Clermont-Ferrand .....	20
B.1.3. Réflexion sur la création de Maison des Semences Paysannes.....	22
B.1.4. Les enjeux règlementaires .....	25
Guy Kastler, Réseau Semences Paysannes .....	25
B.2. Atelier 2 : Pratiques agro écologiques et sélection (expérimentations au champ) (en sous-groupe).....	26
B.2.1. Préambule.....	26
B.2.2. Petit défrichage sur les pratiques agro-écologiques et la co-sélection .....	27
B.2.3. La « boîte à outils » pour évaluer la fertilité des sols.....	30
B.2.4. Synthèse des échanges .....	32
B.3. Atelier 3 : Transformation, mouture et panification (expérimentations au fournil) (en sous-groupe).....	34
B.3.1. Préambule sur les éléments technologiques de la panification et des levains pour la caractérisation et valorisation qualitative des blés de pays .....	34
B.3.2. Mise en œuvre .....	34
B.3.3. Les questions en suspens.....	35
B.4. Atelier 4 : Approches globales de la qualité (plénière).....	37
C. Dégustation de pains .....	41
D. Résultats d'analyses sur les pains dégustés.....	42
E. Discussions finales - Conclusion.....	43
Annexe .....	44



## Remerciements

Nous ne pouvons commencer la restitution de ce séminaire sans remercier chacun des participants et toutes les personnes qui ont contribué à la richesse et à l'ouverture de ces rencontres...

**Un grand merci à tous !**

*Merci aussi à tous les co-rédacteurs de ce document : Julie Bertrand, Véronique Chable, Estelle Serpolay, Philippe Roussel, Pascale Loget, Stanislas Lubac, Nicolas Supiot, Christophe Bonneuil, Isabelle Goldringer, Florent Mercier, Audrey Didier, Patrick de Kochko, Guy Kastler, Bernard Onno, Hubert Chiron, Laëtitia Fourrié, Bruno Taupier-Létage, Daniel Testard, Marc Dewalque.*

## Objectifs du séminaire

Temps fort de l'étape 1 du programme de recherche participative PaysBlé

1- Echanger et se concerter entre chercheurs, acteurs socio-économiques et citoyens pour rapprocher méthodes scientifiques, qu'elles soient analytiques ou systémiques, méthodes globales d'appréciation de qualité (agronomique ou des produits, farine, pain, paille) et les expériences plus empiriques des producteurs ou autres citoyens.

2- Valider des bases méthodologiques pour les expérimentations communes des étapes 2 et 3.

## Différents témoignages et retours globaux...

« La région Bretagne en finançant le projet Pays Blé au travers du plan d'action ASOSC (Action pour l'Appropriation Sociales des Sciences), estime nécessaire de jouer un rôle actif dans l'appropriation des sciences par la société civile et le développement des relations entre le monde scientifique et les citoyen(ne)s, afin d'encourager pleinement l'édification d'une véritable société de la connaissance.

Elle estime que de nombreux acteurs de la société civile (associations, syndicats, groupes de citoyens), souvent éparpillés et disposant de peu de moyens, développent une expertise propre dans des domaines scientifiques touchant leur vie quotidienne, constituant peu à peu un « tiers-secteur » scientifique complémentaire de la recherche institutionnelle.

A travers de ce présent appel à projets, la région Bretagne souhaite soutenir l'émergence de ce « tiers-secteur ».

Le séminaire Paysblé du mois d'avril a permis cet échange de connaissances diverses au travers d'une diversité et richesse d'expériences. Sans vouloir faire ancien combattant, j'ai retrouvé l'esprit des congrès Nature et Progrès dans les années 1970, où se côtoyaient à la fois scientifiques, producteurs, transformateurs et militants associatifs animés d'un désir d'échange, d'ouverture sans oublier cette confrontation d'idées et de philosophies non sectaires. Un des enjeux de ce projet sera donc à la fois de définir des démarches expérimentales dans un contexte de pratiques professionnelles de la filière bio blé-farine-pain.

Ce qui évolue et qui change, à mon sens, dans notre environnement scientifique c'est de considérer que l'émergence de la connaissance n'est plus seulement attribuée aux résultats de la démarche expérimentale et qu'elle prend en compte les savoirs et savoir-faire des acteurs d'un domaine. Mais recueillir la connaissance suppose que l'on s'appuie aussi sur la rigueur scientifique.

Notre démarche dans ce projet est donc à la fois nouvelle et actuelle.

Ce recueil de la connaissance dans la transformation blé/farine/pain a déjà été amorcé avec les rencontres entre les boulangers qui ont permis à la fois d'identifier des pratiques, des observations et des évaluations différentes. S'il y a une nécessité de définir un langage commun pour tester des farines en panification, l'harmonisation ne veut pas dire restreindre et appauvrir le langage mais c'est introduire cette diversité et c'est aussi anticiper son évolution. Dans le domaine de la panification conventionnelle, un recueil de connaissance, qui a conduit à un glossaire technologique, existe mais les approches levain n'ont pas été traitées en tant que telles.

Nous pouvons espérer aussi au cours de ce contrat, établir les bases d'un essai de panification adapté aux blés issus d'une agriculture biologique et transformés avec des pratiques de la profession ce qui pourra à la fois permettre de caractériser les blés de pays mis en culture et proposer aux sélectionneurs des bases de caractérisation technologique des blés bio. »

*Philippe Roussel  
Polytech'Paris-UPMC*

«Le projet PaysBlé est éminemment moderne, et le séminaire, de mon point de vue, posait, l'air de rien, la question du type de société que l'on souhaite semer. Moderne, dans le sens d'une seconde modernité réflexive où le progrès ne consiste pas à avancer coûte que coûte n'importe quelle technologie comme l'hybridation ou la transgénèse, quitte à détruire la planète (l'écoumène), ni d'ailleurs de se contenter de la réparer.

Il s'agit bien d'un projet de progrès humain dans le sens où il redonne du pouvoir à chacun (en particulier aux paysans) et où il produit de l'attachement (au cosmos, à la planète, aux ressources...). Christophe Bonneuil montre bien à travers son histoire des semences, l'histoire d'un détachement des paysans de leur territoire et de leurs productions. PaysBlé consiste bien à relier ce qui a été détaché. Cette nouvelle relation est en réalité aussi un lien avec d'autres territoires et d'autres histoires d'hommes et de femmes. Les Blés du Pays de Redon et les riz des paysans du Kerala forment un tout.

Les impasses du modèle agricole Breton en particulier, ne font plus vraiment débat... ce sont les solutions qui ne font pas consensus. Une manière de trouver les solutions est de rentrer sur le sujet par la question alimentaire et la question du territoire.

Un projet pour l'alimentation, sorte de contrat entre les producteurs et les consommateurs (co-producteurs ou consomm'acteurs), un peu à la manière des AMAP ou des communautés de nourriture, peut avoir du sens particulièrement dans cette relation presque « affective » qui est, en réalité, humaine.

Il s'agit de donner valeur au produit, au savoir-faire du producteur, de valoriser l'acte d'achat entre autres (il y a aussi la créativité dans la préparation de la nourriture et le partage) et donc de donner valeur au consommateur.

Produire, acheter ou co-produire ... le troisième maillon est bien-sûr la valeur du territoire (biodiversité culturelle).

Le projet PaysBlé s'inscrit dans ce fil et le re-tissage de communautés de la nourriture, le plaisir et l'empowerment (l'initiative en plus fort) à tous les niveaux et participe d'une société du progrès humain.»

*Pascale Loget*

## Déroulement du séminaire de travail

Jeudi 22 avril 2010

9h30	<b>Accueil</b> <i>Introduction musicale avec Hervé Lasheragues interprétant Ulysse</i>	
10h-13h	<b>Présentation et lancement du séminaire</b>	
10h	<b>Présentation du projet et de son contexte</b> <i>Véronique Chable, INRA SAD de Rennes-Le Rheu et Nicolas Supiot, Triptolème</i>	
11h	<b>Histoire de la sélection végétale</b> <i>Christophe Bonneuil, CNRS</i>	
11h45	<b>Présentation des participants et de leurs intérêts pour ce programme</b>	
12h30	<b>Restitution de l'enquête de terrain et lancement des ateliers</b> <i>Julie Bertrand et Annabelle Charriau, Triptolème</i>	
14h-19h	<b>Les ateliers de travail (début)</b>	
14h-15h30	<b>Atelier 1 : Recherche participative (en plénière)</b> <i>Animation Isabelle Goldringer, INRA du Moulon et Florent Mercier, Triptolème</i> - Premières expériences de sélection participative <i>Isabelle Goldringer</i> - Conservation de la semence <i>Audrey Didier, INRA de Clermont-Ferrand - Conservation des ressources génétiques</i> - Réflexion sur la création de Maison des Semences Paysannes <i>Patrick de Kochko, Réseau Semences Paysannes</i> - Les enjeux règlementaires <i>Guy Kastler, Réseau Semences Paysannes</i>	
16h-18h30	<b>Atelier 2 : Pratiques agro écologiques et sélection (expérimentations au champ) (en sous-groupe)</b> <i>Animation Véronique Chable et Christophe Bonneuil</i> - Préambule <i>Véronique Chable</i> - Indicateurs et outils d'évaluation de la fertilité des sols <i>Laëtitia Fourié, ITAB</i> - Recueil des propositions d'expérimentations des participants - Discussion et travail sur la faisabilité des expérimentations envisagées	<b>Atelier 3 : Transformation, mouture et panification (expérimentations au fournil) (en sous-groupe)</b> <i>Animation Philippe Roussel, AgroParisTech et Julie Bertrand</i> - Préambule sur les éléments technologiques de la panification et des levains <i>Philippe Roussel et Bernard Onno, ENTIAA</i> - Identifier les questions principales, apport des éléments de connaissance, mise en commun des pratiques, réflexion et décision des expérimentations
19h30	<b>Dégustation de pains - repas</b>	

Vendredi 23 avril

9h30-10h	<b>Résultats d'analyses sur les pains dégustés</b> <i>Bernard Onno et Hubert Chiron (imprévu très intéressant !)</i>
10h-11h	<b>Ateliers de travail (suite et fin) - Atelier 4 : Approches globales de la qualité (plénière)</b> <i>Animation Bruno Taupier Letage, ITAB</i> - Présentation de Méthodes Globales d'Analyse <i>Bruno Taupier-Letage</i> - Réflexion sur les outils d'analyse globale à la portée des acteurs de la recherche participative
11h-11h15	<b>Témoignage du côté du citoyen en Bretagne, Pascale Loget</b>
11h15-11h45	<b>Restitution des ateliers</b>
11h45-13h	<b>Discussion et mise en place de l'échéancier</b>

## Liste des participants

Une quarantaine de personnes d'horizons divers sont venus apporter leurs compétences particulières lors de ce séminaire du programme de recherche « participatif » PaysBlé : membres de Triptolème (une quinzaine), chercheurs (une petite quinzaine), autres partenaires du projet (cinq), du Réseau Semences Paysannes (quatre) et « amis » (quatre) : la diversité des expériences a contribué à la qualité des échanges !

### Comité d'organisation de ce séminaire que vous pouvez contacter pour tout complément d'informations :

Julie Bertrand, [tripto.paysble@laposte.net](mailto:tripto.paysble@laposte.net)  
Estelle Serpolay, [estelle.serpolay@rennes.inra.fr](mailto:estelle.serpolay@rennes.inra.fr)  
Véronique Chable,  
[veronique.chable@rennes.inra.fr](mailto:veronique.chable@rennes.inra.fr)

### Membres de Triptolème :

Christelle Poulaud, *animatrice-coordinatrice de Triptolème, relais d'information, assure la liaison entre PaysBlé et les activités de l'association, soutien sur des actions ponctuelles*  
Julie Bertrand, *animatrice PaysBlé et paysanne boulangère, suivi et animation du projet, expérimentatrice agronomie*  
Samuel Poilane, *constructeur de moulin, type Astrié, participe aux expérimentations meunerie pour les expérimentations*  
Valérie Poilane, *paysanne boulangère et maire de sa commune, relais d'information*  
Nicolas Supiot, *paysan boulanger, participe aux expérimentations agronomie et panification*  
Alain Parise, *jardinier, boulanger amateur, participe aux expérimentations agronomie*  
Florent Mercier, *éleveur de vaches et de blés, participe aux expérimentations agronomie*  
Daniel Testard, *artisan boulanger, participe aux expérimentations panification*  
Vincent Chesneau et Jean François Marot, *expérimentateurs en cristallisation sensible*  
Philippe Guiho, *artisan boulanger à la SCOP Pain Virgule, participe aux expérimentations panification*  
Pascal Le Guern, *artisan boulanger, participe aux expérimentations panification*  
Franck Perrault, *porteur de projet artisan boulanger et pastier, participe aux expérimentations agronomie*  
Pierre Citron, *paysan boulanger*

Annabelle Charriau, *stagiaire PaysBlé, travail sur la caractérisation des blés, bibliographie*  
Hervé Lazhergues, *porteur de projet artisan meunier, vient s'imprégner de la dimension humaine des variétés anciennes*

### Scientifiques :

Véronique Chable, INRA SAD Rennes, *suivi scientifique et animation du projet, des expérimentations côté agronomie*  
Estelle Serpolay, INRA SAD Rennes, *suivi scientifique et animation du projet, des expérimentations côté agronomie*  
Hubert Chiron, INRA Nantes, *chercheur expert en panification*  
Bernard Onno, ENTIAA Ecole Nationale d'ingénieurs des techniques des industries agricoles et alimentaires, Nantes, *enseignant chercheur, microbiologiste expert des levains, cherche à savoir si il y a un intérêt à connaître la biodiversité des levains pour la qualité organoleptique des pains?*  
Philippe Roussel, Polytech' PARIS-UPMC, *expert et formateur en boulangerie et meunerie*  
Daniel Cluzeau, UMR Ecobio, Université de Rennes 1, *directeur de la station biologique de Paimpont, intéressé par le rôle de la biodiversité dans le fonctionnement du sol - étude de la rhizosphère et des vers de terre*  
Nicolas Schermann, INRA SAD Rennes, *statisticien et généticien,*  
Isabelle Goldringer, INRA du Moulon (Gif sur Yvette) *participe au projet PICRI et Solibam*  
Christophe Bonnetuil, CNRS Paris, *historien des sciences, travail d'archives et sur un indicateur de biodiversité*  
Audrey Didier, INRA de Clermont-Ferrand, *centre de conservation des ressources génétiques de blé, observatrice de la filière et de l'utilisation des céréales anciennes*  
Lilian Ceballos, *pharmacologue, consultant en agroécologie*  
Damien Foissy, INRA Mirecourt, *agronomie*  
Pierre Rivière, *stagiaire à l'INRA du Moulon (Gif sur Yvette)*  
Vincent Lefèvre, ISARA Lyon, *thèse sur l'impact du travail du sol sur le sol, intérêt pour la recherche participative*

**Réseau Semences Paysannes :**

James Forest, *boulangier, participe aux expérimentations panification*  
Patrick de Kochko, *animateur du Réseau Semences Paysannes, paysan meunier*  
Jean-François Berthelot, *paysan boulangier, FSO, croiser les regards, souhaite participer aux expérimentations agronomie et panification*  
Guy Kastler, *animateur du Réseau Semences Paysannes, spécialiste de la réglementation sur les semences*

**Partenaires :**

Stanislas Lubac, Inter Bio Bretagne, *coordinateur du programme régional de recherche en AB*  
Ivan Sachet, FRAB, *animateur, travail sur filière courte et longue*  
Thomas Madec, CIRAB AgroBio Europe, *relais d'information*  
Bruno Taupier Letage, ITAB, *responsable de la commission qualité*  
Laëticia Fourier, ITAB, *responsable de la commission agronomie*  
Charline PONT, GAB 44

**Liste complémentaire :**

Marc Dewalque, Biopanem (association semblable à Triptolème en Belgique), *bibliographie, participe aux expérimentations panification*  
Pascale Loget, conseillère municipale à Rennes, *observatrice*  
Yoann Kerhouas, technicien, Conseil Général 35  
Jacqueline Hervé, Culture Bio et Agrobio 35

**Les excusés...**

Stéphane Lambert, *artisan boulangier*  
Bertrand Paumier, *expérimentateur agronomique*  
Michel Gasperin, Bio Institut  
Elise Demeulenaere, CNRS Paris  
Joël Payement, *agriculteur*  
Christian Dalmaso, *paysan boulangier*  
Julie Dawson, INRA du Moulon (Gif sur Yvette)  
Mathieu Thomas, INRA du Moulon (Gif sur Yvette)

# Restitution du séminaire

## A. Présentation et lancement du séminaire

### A.1. Présentation du projet et de son contexte

Véronique Chable, INRA SAD et Nicolas Supiot, paysan-boulangier Triptolème

#### A.1.1. Le projet PaysBlé

Véronique Chable

Ce projet est à l'initiative de Triptolème et du laboratoire SAD Paysage de l'INRA de Rennes (SAD= Science et Action pour le Développement). Il s'inscrit pour l'INRA dans la suite d'études sur la diversité cultivée (projets CIAB 2001-2003, FarmSeedOpportunities 2007-2010 (Europe) et SOLIBAM 2010-2014 (Europe et Afrique)).

Ce projet PaysBlé est porté par l'INRA et Triptolème, en partenariat avec l'Université Rennes1, Kaol Kozh, IBB et la FRAB. Il s'étend sur une durée de 3 ans (2009 à 2012) et il est financé par la région Bretagne dans le cadre des projets « ASOSC ».

ASOSC signifie «Actions pour l'appropriation SOciale des SCiences». A travers ce dispositif, la région Bretagne aide au développement d'une agriculture dite « durable », répondant à une demande sociale, et même culturelle, ce que nous comptons faire dans le cas de PaysBlé. **Le séminaire de travail PaysBlé est le temps fort de la première étape du programme. Il démontre que le projet s'inscrit vraiment dans ce cadre ASOSC puisqu'il concrétise le rapprochement entre les acteurs scientifiques et les acteurs socio-économiques régionaux.** Il vise à favoriser le dialogue et le partage des connaissances entre le monde scientifique et les différentes composantes de la société civile. Ce séminaire participe à la reconnaissance des savoirs et de l'engagement actif de citoyen(ne)s et de la capacité d'expertise de la société civile aux côtés des chercheurs, des forces associatives et collectivités locales dans le système régional de recherche et d'innovation.

Le titre complet du projet est :

**« PaysBlé, Développement d'un réseau régional pour expérimenter, maintenir et promouvoir la diversité cultivée des blés de terroir bretons en agriculture biologique »**

Les objectifs sont **l'évaluation puis la sélection de blés bretons dans les conditions de l'Agriculture Biologique et la mise au point de pratiques culturelles spécifiques, pour répondre aux besoins de la boulangerie artisanale (au levain).**

Le projet est organisé en trois étapes (18 mois, 12 mois et 12 mois) qui bénéficieront chacune d'une subvention de 25 000 euros. Cinq partenaires sont engagés : l'INRA et l'Université de Rennes1 (représentée par le laboratoire EcoBio) pour le groupe des acteurs scientifiques, et les associations Triptolème, Kaol Kozh, Inter Bio Bretagne pour le groupe des acteurs de la société civile. Tout au long du projet des experts nationaux seront sollicités pour une recherche participative efficace. Plusieurs d'entre eux ont d'ailleurs déjà fait le déplacement pour ce séminaire.

Pour comprendre la naissance de ce projet, il est nécessaire de faire un **bref historique de l'AB et de ses semences** :

Avant 2000, la bio s'organise et crée ses structures représentatives puis à partir de 2000, les perspectives d'application du règlement européen imposent l'utilisation de semences certifiées biologiques en 2004.

De 2000 à 2009 : devant le manque de semences certifiées biologiques, la sélection participative s'organise pour répondre au besoin de variétés adaptées et redonner l'autonomie semencière aux paysans.

L'INRA SAD paysage coordonne deux projets sur le sujet :

- un projet dans le cadre du CIAB<sup>1</sup> (2001-2003) qui lance la sélection participative dans le Nord de la Bretagne,
- le projet européen Farm Seed Opportunities<sup>2</sup>, qui étudie et propose les dispositions réglementaires spécifiques pour entretenir et stimuler la diversité des semences dans les fermes en Europe.

<sup>1</sup> Le CIAB, comité interne pour l'AB à l'INRA, propose et finance des programmes spécifiques pour l'AB depuis 2000

<sup>2</sup> Farm Seed opportunities : [www.farmseed.net](http://www.farmseed.net), STREP project contract no. 044345, under the 6th Framework Programme, priority 8.1, "Specific Support to Policies."

À partir de 2009, la sélection paysanne (et/ou participative) ouvre des perspectives de recherche pour des innovations agronomiques et de diversification des produits.

Paysblé est un programme témoin de l'élargissement de la sélection participative à la recherche participative, intégrant les aspects de conduite des cultures, qualité des sols et des produits.... Sachant qu'il existe un réseau de criblage variétal de blé tendre coordonné par l'ITAB, qui rassemble entre 30 et 40 essais par an depuis une dizaine d'années.

PaysBlé s'appuie sur les résultats acquis au cours de ces divers programmes de recherche et notamment celles obtenues dans le cadre du projet européen FarmSeedOpportunities. Dans un contexte de renouveau des semences paysannes aboutissant à la création du Réseau Semences Paysannes en 2003, FarmSeedOpportunities a abouti à des propositions réglementaires pour faciliter l'utilisation et la création de variétés paysannes. Ce programme avait pour origine les difficultés rencontrées par les législateurs européens pour finaliser la réglementation sur les variétés de conservation. Quatre types de variétés ont été identifiés :

- Variétés conventionnelles
- Variétés de conservation
- Nouvelles variétés populations
- Nouvelles variétés paysannes

En parallèle, pendant cette période, un groupe d'enquête de la commission "Better regulation"<sup>3</sup> estimait en 2008 que deux systèmes différents, les grandes compagnies semencières d'une part et les petits marchés et sélectionneurs régionaux d'autre part, devaient évoluer en parallèle car ce sont sur des marchés complètement différents.

Strategies for Organic and Low-input  
Integrated Breeding and Management



L'investissement européen en matière de recherche pour les variétés et semences pour l'AB s'est élargi avec le programme SOLIBAM (Strategies for Organic and Low Input Breeding And Management) de 2010 à 2014. L'objectif est de développer des **approches intégrées de la sélection et des pratiques agricoles** pour améliorer la qualité des produits, les performances des cultures et leur stabilité en agriculture biologique et faibles intrants en tenant compte de leur diversité en Europe et dans les petites fermes africaines. PaysBlé est totalement intégré dans cette dynamique et constitue un réseau d'expérimentations à l'intérieur de ce plus grand programme européen.

**L'ambition du projet PaysBlé est de retrouver et faire revivre des variétés de blé de pays bretonnes** à partir de ressources génétiques de variétés patrimoniales et en créant/sélectionnant de nouvelles variétés pour la région. **Il cherche aussi à relier les connaissances** en rapprochant les méthodes de la recherche « académique » des laboratoires avec les savoirs traditionnels et les savoir-faire spécifiques des praticiens de l'AB. C'est dans cet esprit que le séminaire de travail et d'échanges doit aboutir à l'élaboration d'une méthodologie expérimentale définie de manière collective et qui sera conduite de façon participative. Cette expérimentation, ou plutôt ces expérimentations, seront conduites du sol au pain en associant les disciplines de l'amélioration des plantes et de l'agronomie.

La diffusion des résultats consistera à promouvoir des variétés de pays particulièrement adaptées à l'agriculture biologique, donnant des produits de qualité à faire connaître au public. Les publics visés seront divers, l'objectif étant d'aller de l'agriculture à la culture et *vice versa*.

Différentes actions seront mises en place, en voici quelques exemples :

- 1 - Inventaire et exploration des collections cultivées par les paysans
- 2 - Expérimentations chez les agriculteurs (la sélection du blé et des plantes compagnes et les pratiques culturales) ou bien : Evaluation / sélection de blé tendre associé ou non à des plantes compagnes selon différents itinéraires techniques
- 3 - Approches analytiques (caractérisation du milieu, des plantes et de leurs comportements mais aussi approches qualitatives des farines et du pain, ainsi que des pailles)
- 4 - Communication et dissémination / ou diffusion

Les résultats attendus sont un inventaire des blés de terroir bretons collectionnés par les paysans et conservés/diffusés par l'INRA, et la mise en place d'un répertoire des semences accessibles pour les agriculteurs (avec le projet de création d'une « Maison de la Semence paysanne »). Un guide de qualité et de

<sup>3</sup> Evaluation of the Community acquis on the marketing of seed and plant propagating material (S&PM), European Commission



panification pour 5 à 6 variétés pour stimuler le développement des blés de terroir en Bretagne sera aussi réalisé et un choix de variétés pour l'écoconstruction sera proposé.

Tous ces résultats illustrent pour la filière « boulange paysanne » la notion de développement durable auprès des acteurs régionaux avec la valorisation de variétés rustiques et adaptées, offrant des produits de qualité. Nous voulons montrer que l'on peut repenser la production agricole dans ses dimensions multiples par le choix des variétés cultivées et des pratiques culturelles.

### A.1.2. « Réunir ce qui a été séparé »

Nicolas Supiot



L'histoire de Triptolème, fils adoptif de Déméter dans la mythologie grecque, a trouvé une résonance surprenante de nos jours en Bretagne par la naissance de Triptolème l'association !

Celle-ci a émergé de l'association ASPAARI (Association de Soutien aux Projets et Activités Agricoles et Rurales Innovantes). Elle a été créée en 1999 en Bretagne pour que des nouveaux acteurs du monde rural se construisent une aide mutuelle pour accéder à un statut, au foncier, aux financements, à des formations adaptées. Avec ASPAARI, ces acteurs se donnaient des moyens collectifs pour créer des projets de micro-activité ou de pluriactivités agricole, artisanale ou culturelle,

privilegiant dans leur réalisation l'adéquation avec un projet de vie de qualité, en cohérence avec des aspirations écologiques et solidaires. Certains d'entre eux, passionnés de semences, d'agronomie et de « boulange », ont immédiatement donné lieu à un groupe de travail, participé au colloque d'Auzeville de 2003 et à la création du Réseau Semences Paysannes ; ils ont ensuite créé Triptolème en 2006, dans le même esprit de développement du tissu rural et de sauvegarde d'un patrimoine agricole.

Le développement des sciences, qui a accompagné celui de l'agriculture dite conventionnelle, a facilité la standardisation des façons de produire et des produits, et a effacé en grande partie les spécificités des terroirs. Culture et agriculture se sont fondues dans un mythe du progrès technique. L'agronomie et l'amélioration des plantes sont devenues des disciplines séparées. Au fur et à mesure de l'accumulation de connaissances par des moyens d'investigation de plus en plus poussés, spécialisés, la recherche oublie la nature fondamentalement systémique du vivant, qui est partialisé et non plus appréhendé dans sa globalité telle que le paysan l'appréhende tous les jours, ni dans sa réalité fondamentalement systémique.

Selon de nombreux points de vue, le programme "PaysBlé" essaie d'ouvrir des voies, au moins de donner une voix. Il est une tentative de (redon)né(r) une perspective globale sur l'Agri-Culture du Blé du Pain et du Compagnonnage de la Terre, des hommes et des plantes dans un même terroir. En effet, la fragmentation des connaissances scientifiques et leur mise au service d'une économie qui ne se soucie pas de son impact culturel, social et écologique a fait prendre comme unique référence une approche mécaniste et réductionniste du Vivant en s'appliquant aux animaux, aux plantes et à l'environnement, touchant profondément la culture chez les hommes.

De la même manière, la fragmentation des savoirs et savoir-faire a réduit la possibilité d'ouvrir d'autres chemins que ceux que nous propose l'économie industrielle standardisatrice. Il s'agit donc pour nous de réunir à nouveau :

- d'une part, les différents acteurs détenteurs d'un savoir-faire artisanal, dans un espace à l'échelle humaine, et d'une même "filiale" : "sélectionneurs", agriculteurs, meuniers, boulangers. Ce n'est certainement pas un hasard si ce sont les "paysans boulangers" qui réunissent dans leur activité tous ces savoir-faire abordant aussi bien la qualité agronomique que boulangère, voire poétique, de ces blés "hors la loi" et "impanifiables" selon les critères de l'économie industrielle ! Sans oublier les partenaires nécessaires à une économie solidaire et à une politique respectueuse de l'identité et du développement local.

- d'autre part, les savoirs et savoir-faire du terrain avec les connaissances et la méthodologie des scientifiques. Cette opportunité offre un moyen de mieux comprendre, analyser, et tenter de reproduire les expériences que la pratique aura trouvées efficaces. C'est donc une approche phénoménologique que nous proposons, où la priorité est donnée à la pratique de terrain, guidée par les connaissances et les intuitions de ses acteurs. L'objectif est de mettre en évidence les facteurs déterminants dans nos expériences positives afin de pouvoir les reproduire et en diffuser la pratique.

PaysBlé est donc une tentative de redonner la priorité à un idéal où la motivation première est de se mettre au service des valeurs humaines, et de les inscrire de façon harmonieuse dans un écosystème en s'adjoignant la rigueur de la démarche scientifique visant les mêmes objectifs.

« Réunir ce qui a été séparé » consiste déjà à amener scientifiques, paysans et artisans à regarder ensemble les plantes vivre dans un champ, dans un sol, un environnement, puis transformées au fournil et enfin appréciées autour d'une table... Dans un deuxième temps, PaysBlé offre les moyens de réunir les acteurs scientifiques de l'agronomie, du sol, de la génétique des plantes, de la meunerie et de la panification qui seront invités à partager leurs connaissances dans les champs, au moulin et aux fournils de paysans et artisans. Nous construisons ensemble une approche « phénoménologique », sans *a priori*, pour proposer des voies d'innovation. L'objectif est de faire le maximum de place à l'observation.



## A.2. Histoire de la sélection végétale<sup>4</sup>

Christophe Bonneuil, Centre Koyré d'Histoire des Sciences, CNRS

Les semences sont les clés des modèles agricoles. Deux marchés sont en place aujourd'hui : quelques grandes firmes internationales de semenciers et les sélectionneurs aux marchés régionaux ou nationaux. La sélection végétale a suivi les différents courants d'idées depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle. Revenons un peu sur cette histoire.

### Bref historique

Après-guerre, la génétique végétale suit le modèle Fordiste américain et un mouvement fortement centralisateur. Il s'agit de nourrir la France qui a connu les tickets de rationnement. La semence devient l'instrument de l'Etat avec le GNIS pour porter la connaissance et maîtriser le monde rural. La diversité est vécue comme un frein à la productivité. La recherche s'attache à créer la variété à tout faire : « Les campagnes doivent produire, porter la hache dans la forêt touffue des blés français, y pratiquer des coupes sombres... Une douzaine de variétés doit suffire pour tout le territoire » Schribaux 1938.

Ce sont des blés à haute productivité, quel que soit le sol et avec beaucoup d'intrants, qui sont privilégiés, puis les mêmes blés standards résistants aux maladies fongiques dans les années 70. L'enveloppe, les fibres et les micronutriments ne font pas l'objet d'études et deviennent des résidus plutôt ennuyeux puisqu'ils fixent les pesticides. Des 134 variétés de blé inscrites au catalogue en 1937, on passe à 65 dans les années 60 et en réalité, très peu sont utilisées. Depuis, il est constaté une remontée du nombre de variétés au catalogue avec les besoins relatifs aux types d'utilisation du blé : blé biscuitier, fourrager, pour pain Jacquet...

L'INRA, obtenteur majeur de blés après guerre, cède le pas aux grandes firmes semencières. Monsanto et Pioneers à eux deux pèsent 2/3 des brevets mondiaux. Le modèle semencier est contesté sur plusieurs plans : l'innovation variétale, les partenariats privé/public, les OGM. L'homologation des semences par un CTPS où les firmes sont très présentes pose problème puisqu'elle maintient des semences faites pour les systèmes avec beaucoup d'intrants (engrais, pesticides...).

### Les changements de paradigmes, celui du rapport au vivant

Au XIX<sup>e</sup> siècle, une coupure moderniste apparaît : le paysan et la nature font place à la science et au futur ; les variétés-population sont issues de la sélection naturelle et pas du travail du paysan.



Le vivant est « stabilisé » pour éviter les effets secondaires (levure de bière ou vaccins avec Pasteur) puis il entre dans le processus de transformation industriel (hybridation F1, clonage). On développe une représentation fixiste du vivant et sur un modèle Top-Down de la création variétale. Les ressources génétiques sont créées pour devenir un stock où on va puiser... L'innovation variétale est tenue par les firmes du début à la fin : farines du Pain Jacquet par exemple. Depuis 20 ans, la génétique fait paradigme. La biodiversité devient un flux et les gènes deviennent l'objet de tous les enjeux. Contre toute attente, la semence de ferme se maintient. Dans ce contexte, la conservation et le renouvellement de la diversité cultivée se développent avec des modèles coopératifs d'innovations à plusieurs et on observe un regain pour les variétés de pays, notamment grâce aux appellations d'origine (on peut citer par exemple la Châtaigne Ardéchoise, le Piment d'Espelette, le Coco de Paimpol, le petit épeautre de Provence).

### Les questions des utilisateurs

Aujourd'hui, les boulangers ne savent plus forcément quelle farine ils utilisent. Les consommateurs se posent aussi fortement des questions de santé publique notamment avec des intolérances au gluten fréquemment citées. C'est entre autres pourquoi le travail autour des blés de pays et autres variétés trouve un écho de plus en plus favorable.

<sup>4</sup> Pour aller plus loin lire « Gènes, pouvoirs et profits – Recherche publique et régimes de production des savoirs de Mendel aux OGM » par Christophe Bonneuil et Frédéric Thomas, éditions Quae

### ***A.3. Restitution de l'enquête***

*Julie Bertrand, animatrice Triptolème et Annabelle Charriau, stagiaire Triptolème*

La première année du programme PaysBlé s'articule autour de trois actions principales : une enquête en Bretagne et ailleurs auprès du réseau proche de Triptolème, la multiplication et une première observation des ressources INRA de blés de Redon, et ce séminaire pour préparer les étapes 2 et 3 du projet. L'enquête constitue un préalable aux futures activités du projet puisque les objectifs étaient de :

- répertorier les variétés ou mélanges de blés adaptés au Grand Ouest
- recueillir les expériences de chacun
- définir les critères de caractérisation des variétés de blés utiles pour une base de données.

Julie Bertrand (animatrice de PaysBlé pour Triptolème) et Annabelle Charriau (stagiaire de Triptolème sur le projet) ont enquêté 56 paysans et amateurs en lien avec le réseau de Triptolème multipliant ou ayant multiplié des céréales de pays (en Bretagne majoritairement et parfois un peu plus loin : départements limitrophes mais aussi ailleurs en France...). L'enquête a été lancée en janvier 2010 par Julie Bertrand auprès des personnes plus ou moins proches du réseau ayant reçu un épi ou plusieurs kilos de blé par l'association, et notamment des blés de Redon, sur la période 2004-2009. En mars, Annabelle Charriau, étudiante et stagiaire Triptolème, a poursuivi auprès des personnes plus impliquées dans le réseau Triptolème ou du Réseau Semences Paysannes.

Au niveau des blés de pays cultivés par les paysans du réseau, ils sont très nombreux si les collections sont prises en compte (environ 350 sans compter la collection des blés de Redon de l'INRA de Clermont-Ferrand qui est dispatchée chez tous à partir de 2009). Cependant, très peu sont cultivés en champs de production, ce sont surtout des mélanges. Les paysans préfèrent souvent faire des mélanges de variétés et parmi les personnes enquêtées, 44 mélanges personnalisés ont été identifiés ! D'autres céréales sont aussi conservées par ces paysans : 10 seigles, 15 orges, 5 engrains, 8 grands épeautres, 7 amidonniers, 3 avoines... A cela s'ajoute une quarantaine de blés de Redon provenant de la collection de Clermont-Ferrand et distribués épi par épi dans les années 2000.

En ce qui concerne les pratiques culturales, ce qui est ressorti de manière générale est que les paysans font majoritairement des labours peu profonds (15 cm), ils ont des rotations courtes céréales/engrais verts ou prairies, les associations légumineuses/graminées sont utilisées, les semis sont plutôt tardifs (d'octobre à décembre). En termes de fertilisation, la principale source est le fumier ou le compost, et les engrais verts et la plupart des personnes interrogées pratiquent le broyage et la restitution intégrale des pailles. Les mélanges de variétés modernes et anciennes pour les blés se pratiquent fréquemment et beaucoup de personnes ont en commun la volonté d'aller vers moins de mécanisation et d'autres pratiques culturales plus respectueuses des sols et des plantes.

En ce qui concerne les pratiques boulangères, une grande diversité existe. Cependant, on trouve comme points communs la fabrication de farine à la meule de pierre, des farines mélangeant blés anciens et blés modernes et une utilisation du levain naturel.

Certaines difficultés rencontrées par les acteurs du réseau ont été identifiées. Les personnes interrogées parlent de manque de terre pour ceux qui veulent s'installer, et de la difficulté de gérer la pluriactivité pour ceux qui sont déjà installés. En ce qui concerne les blés cultivés, les problèmes rencontrés sont la sensibilité à la verse, le faible rendement, la présence d'adventices (telles que la vesce) et la conservation difficile des grains. La transmission des semences pour ceux qui ne transforment pas est difficile.

En termes de panification, plusieurs personnes notent le manque de force boulangère pour certaines techniques de panification.

Certaines réussites sont néanmoins à noter. Les personnes interrogées sont satisfaites des qualités nutritionnelle et gustative des variétés travaillées, de l'esthétique de ces blés, de la rusticité et de la biodiversité qu'ils procurent, ainsi que du lien créé autour de ces semences paysannes.

Beaucoup de pistes de recherches et idées ont été évoquées : de la formation en sélection végétale, la volonté de disposer d'outils de triage, de culture et de conservation adaptés à l'échelle des petites fermes. Les questions portent aussi sur la volonté de compréhension de l'influence des pratiques agronomiques sur la qualité globale (du sol au pain) avec une construction de protocoles d'observations.

Au niveau de la gestion des semences, il émerge une demande d'organisation collective avec une mise en lien des multiplicateurs et des utilisateurs. L'appel à parrainage est aussi une idée qui a été évoquée.



En ce qui concerne les espèces et variétés qui intéressent les personnes interrogées, ont été mentionnées les orges nues, avoines nues, Ciradèle, blé miracle, blé palestinien, Sixt/Aff, panel de biodiversité, Goldendrop, variétés anglaises... Une volonté de collectage de blés de pays et de témoignages sur les céréales de pays est souhaitée.

Un projet de base de données qui répertorie les variétés de blé et les localise est en cours de réflexion. Ce serait un outil de travail et de communication dans les réseaux régionaux (d'abord) puis nationaux si cette idée est reprise. Il permettrait une meilleure circulation de l'information et des semences sur ces variétés par la centralisation des caractérisations. Cette base pourrait aussi avoir un aspect technique et être interrogée de différentes manières selon les volontés de chacun (descriptions techniques, sensibles...).

Ce projet est à rapprocher du projet de Maison de la Semence paysanne qui serait une plateforme de diffusion des semences. Elle serait mise en place au niveau de chaque réseau ou au niveau de chaque département avec une possibilité d'implantation dans les fermes. Il serait nécessaire d'avoir un salarié par rapport auquel il y aurait une responsabilité collective au niveau du réseau. Autour de cette Maison de la Semence paysanne, l'idée est de mettre en place des animations et des communications auprès de différents publics pour transmettre les savoirs.

### *La collection des blés de Redon*



Dans le cadre du projet PaysBlé, des blés de Redon ont tous été sortis des congélateurs de l'INRA afin de mener une démarche de recherche et de développement structurés. Ces blés ont été collectés à la fin des années soixante, par un chercheur passionné de l'INRA, Gérard Doussinault, dans la région de Redon. Sélectionneur, il cherchait des gènes de résistance au piétin verse. Son travail a abouti à une collection de 330 échantillons. Ils sont maintenant conservés par l'INRA de Clermont-Ferrand. Depuis une trentaine d'années, quelques graines de cette collection ont été multipliées et échangées de façon informelle puis au sein du réseau Aspaari/Triptolème, souvent en mélange ou à l'échelle d'un épi. Les quantités restent minimales en pur. Les mélanges sont néanmoins panifiés depuis plusieurs années par quelques paysans boulangers. Cette année, la collection complète est ressortie de Clermont pour le projet PaysBlé.

C'est un patrimoine unique : le pays de Redon est la seule région de France qui ait bénéficié d'une telle mesure de sauvegarde au moment clé de la disparition de ces géants d'autrefois. Un entretien avec Maxime Trottet, le 22 mars dernier, a permis de faire le point sur le travail réalisé et nous a malheureusement appris qu'on ne sait rien de ces blés sinon qu'ils viennent de la région de Redon. En effet, aucune enquête n'a été réalisée auprès des paysans lors du prélèvement des épis de blés dans les années 1968 - 71 (dernière collecte dans les champs). Il est difficile de situer l'ancienneté des blés (sélection ou pas, origine géographique...). Deux séries de collecte ont été réalisées. Lors de la première, les blés ont été classés par morphologie et lors de la seconde, les blés ont été classés par lieu de prélèvement.

Les centaines d'épis ont été multipliés en station à Rennes pendant des années avant de rejoindre, il y a quelques années, la station de Clermont-Ferrand (où sont maintenant toutes les ressources génétiques de blé de l'INRA). Chaque épi prélevé a été multiplié individuellement : 1 épi devient une « entrée » ou échantillon de base (avec autofécondation parfois). Les échantillons récupérés aujourd'hui ont une structure génétique de lignée plutôt que celle de population (du fait de cette multiplication en ligne avec autofécondation). Lorsque plusieurs lignées étaient « trop identiques », une seule du type était conservée. Lorsque la descendance d'un épi montrait une ségrégation de caractères, elle a été supprimée. Il y a certainement eu aussi quelques pertes lors des multiplications. Il y a donc aujourd'hui moins de lignées qu'au début mais on en compte quand même plus de 300 dans la collection actuelle !

Ce patrimoine est une base précieuse pour refaire vivre dans leur terroir ces blés de pays et pour en retrouver les utilisations agricole, meunière et boulangère. Et d'épi en épi, de grain en grain, ces blés de Redon en ont appelé d'autres, le Rouge de Bordeaux, Talisman, Concorde, Touzelle, les Poulards, engrains, épeautres ... repeuplant progressivement certains champs... Ces blés ont permis la réunion d'acteurs soucieux du maintien du patrimoine de biodiversité cultivée et de savoir-faire associés qui s'unissent aujourd'hui pour mener le projet PaysBlé.

## B. Les ateliers de travail

### ***B.1. Atelier 1 : Recherche participative (en plénière)***

*Animation Isabelle Goldringer,  
INRA du Moulon, UMR de génétique végétale, équipe « Diversité, Evolution et Adaptation des Populations »  
et Florent Mercier, paysan-meunier-éleveur Triptolème*

#### **B.1.1. Premières expériences de sélection participative**

*Isabelle Goldringer*

Le témoignage d'Isabelle Goldringer s'appuie sur des exemples concrets de recherche participative de blé et constitue un précédent solide pour établir une méthodologie de descriptions des variétés de blés. Ses expériences confirment aussi le potentiel d'évolution des blés soumis à des environnements variés et à la sélection paysanne. Il nous aide à focaliser sur les critères-clés à observer.

L'équipe d'Isabelle s'étoffe au fil des années (avec des doctorants, des post-doc et de nouveaux chercheurs). Les collaborations sont nombreuses et en particulier avec Salvatore Cecarelli, qui est un pionnier de la sélection participative. Pour resituer un peu le contexte de la sélection, son expérience est une bonne accroche. Au niveau international, il apporte une expertise solide et des échanges méthodologiques se sont mis en place entre les deux équipes depuis quelques années. Depuis la fin des années 90, Salvatore Cecarelli conduit des projets de sélection participative dans les pays du Moyen Orient et d'Afrique du Nord et voici ce qu'il dit sur la sélection : « La sélection végétale basée sur la sélection décentralisée risque de ne pas atteindre ses objectifs si elle ne tient pas compte des connaissances des paysans sur leurs milieux et leurs cultures ; elle risque de ne pas correspondre aux besoins et aux usages spécifiques des communautés à moins qu'elle ne devienne participative. » (*Ceccarelli et al. 2000*)

Une des expériences de sélection participative décrite ici est celle qui a lieu en Ile de France, pour une gestion/sélection des variétés de blés à la ferme. C'est un projet PICRI (Partenariats Institutions-Citoyens pour la Recherche et l'Innovation) de recherche participative soutenu par la Région Ile de France intitulé : « Développement de pratiques paysannes de gestion et sélection des variétés de blé pour du pain bio de qualité en région Ile-de-France ».

Le projet a démarré en 2007 pour 4 ans et consiste en la construction d'un programme de gestion de la variabilité génétique et de sélection participative en vue d'obtenir des populations de blé tendre différenciées adaptées à l'AB en Ile de France et à la transformation en pain de qualité.

Le projet a été articulé en quatre étapes dont chacune a nécessité une réflexion méthodologique spécifique avec les questions suivantes :

- Comment choisir les populations/variétés initiales ?

Sur la base des expériences paysannes et boulangères du Réseau Semences Paysannes (RSP) notamment, Olivier Ranke (ferme de La Bergerie) et les autres partenaires ont choisi certaines variétés de différents types. Des variétés de pays locales ou régionales (ex: Ile de France, Blé de Crépi, Blé de Gatine, Champagne Barbu...) ou non (ex: Rouge de Bordeaux, Barbu du Roussillon, Saissette de Provence...), des variétés issues de banques de graines ou de champs d'autres paysans, des variétés plus récentes françaises ou européennes, des mélanges de variétés ou populations (ex: mélange de Touselle, Mélange de James..) ou encore des populations en ségrégation issues de croisements faits à la ferme (Sélection participative JF Berthelot / RSP).

- Comment évaluer ces ressources, quels critères ?

Les critères choisis ont été élaborés collectivement par et avec les paysans. Ce sont des critères agronomiques, phénotypiques, observables au champ, à l'échelle de la parcelle. Il y a aussi eu un atelier sélection/croisements au Moulon en février. La réponse en panification doit aussi être évaluée ainsi que la qualité nutritionnelle et gustative. Une approche par analyse sensorielle est en cours et il semble que les variétés panifiées soient appréciées de façon très différente lors de tests gustatifs.

- Faut-il sélectionner, comment ?

Plusieurs manières de sélectionner ont été évoquées. Sélection entre les variétés sur la base des critères précédents, sélection au sein de chaque variété, choix de l'environnement et des pratiques de culture, échanges de graines et introduction de nouvelles «variétés» dans le mélange sont autant de pratiques que l'on intègre dans la sélection.

- Comment gérer la « reproduction » ?

Il y a différentes manières de gérer cette « reproduction » selon l'usage que l'on veut faire des semences ainsi obtenues. On peut reproduire les nombreuses variétés les unes à côté des autres en acceptant qu'il y ait un brassage (assuré par croisements naturels à hauteur d'environ de 2 à 10% de croisements). On peut vouloir maintenir un type variétal de manière stricte et du coup reproduire les semences par isolement (avec ou pas sélection conservatrice). On peut vouloir créer de nouveaux types variétaux et faire ainsi des croisements manuels (simples ou populations composites). On peut aussi faire des mélanges variétaux.

En matière de recherche participative, une autre question est relative à la place des différents acteurs pour une recherche pluridisciplinaire. En ce qui concerne les chercheurs, la question a été posée de ce qu'ils peuvent apporter. Ils peuvent apporter des outils et des approches différentes pour compléter le regard des paysans et aider à comprendre l'impact de leurs pratiques mais aussi soumettre des protocoles à la discussion pour répondre aux questions des paysans.

D'autres expériences de recherche montrent les capacités d'évolution des variétés à la ferme et l'intérêt de la gestion dynamique à la ferme des variétés. Sont présentées ici l'étude sur les Rouges de Bordeaux et quelques résultats du projet FSO.

L'étude sur les Rouges de Bordeaux est un projet de recherche soutenu par le Bureau des Ressources Génétiques (BRG), entre 2005 et 2007, sur les complémentarités entre gestion dynamique à la ferme et statique à partir du cas du blé tendre. Un des buts est d'identifier des pratiques de gestion et des conditions agro-environnementales de culture qui permettent la conservation de la diversité, le maintien du potentiel évolutif et le développement de variétés/populations adaptées aux conditions locales et aux besoins des agriculteurs. L'étude se base sur une même variété, le Rouge de Bordeaux, qui est actuellement cultivée par plusieurs agriculteurs du réseau. En tout, 23 versions de cette variété ont été réunies et analysées. Elles avaient toutes des provenances et une histoire différentes. Les échanges de cette variété sont schématisés par la figure 1, où les nœuds représentent les acteurs (paysans, ou institutions) et les flèches le passage d'un échantillon de semences d'un acteur à un autre :

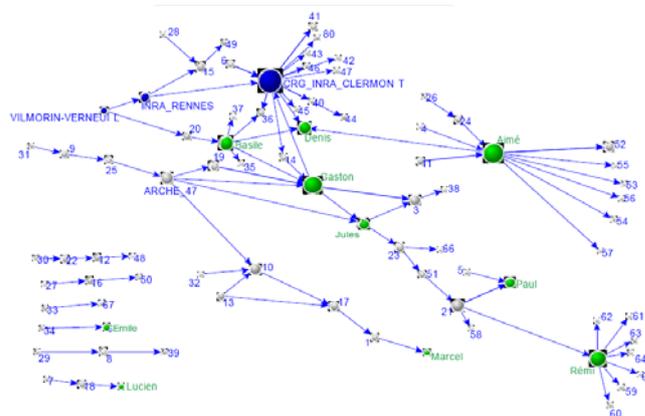


Figure 1 : Représentation schématique de la circulation des semences de RB

L'analyse de ces 23 populations de Rouge de Bordeaux a montré des différences significatives entre populations pour le développement précoce, la date d'épiaison et le besoin en vernalisation. Les niveaux de variabilité intra-population sont différents. Une analyse moléculaire a complété ces observations phénotypiques, par exemple au niveau de la diversité génétique pour la combinaison des allèles aux 3 gènes *Vrn1* (des gènes de Vernalisation).

Autre exemple : les expérimentations du projet FSO (Farm Seed Opportunities). Ce programme européen (2007-2010) avait pour but de proposer des recommandations réglementaires pour intégrer les différentes formes de variétés existant en Europe hors du cadre du catalogue officiel des semences. Une illustration concrète de ces variétés et de leur évolution au champ chez les paysans a fait l'objet d'une expérimentation à la ferme. Quatre espèces étaient concernées dont le blé avec 10 variétés (8 variétés

paysannes et 2 variétés modernes en témoin – variétés inscrites au catalogue officielle et répondant aux critères DHS - Distinction, Homogénéité et Stabilité -). Les variétés paysannes ont été apportées par chaque agriculteur expérimentateur. Elles ont été mises en culture dans toutes les fermes aux côtés des deux variétés modernes pendant 3 ans. Au terme de la troisième année, la version initiale de chaque variété a été remise en essai avec celle qui a évolué pendant 2 générations chez l'agriculteur ; en outre, toutes les versions ont été réunies en un seul site pour apprécier leur évolution.

La figure 2 résume le dispositif expérimental du projet :

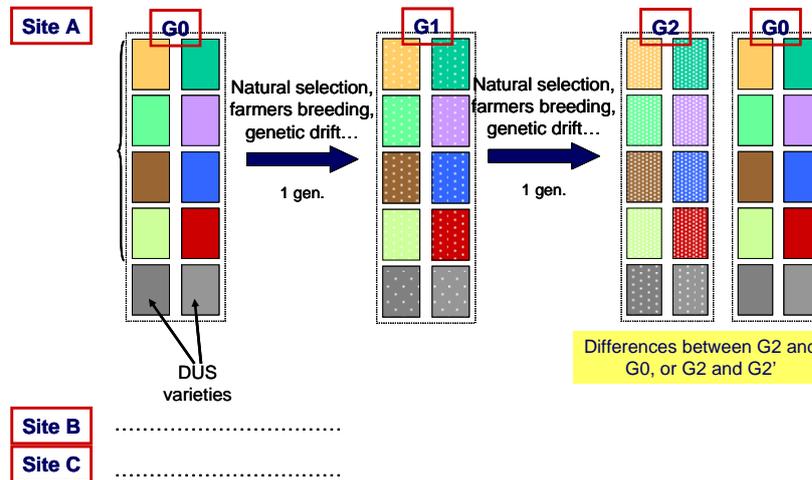


Figure 2 : Dispositif expérimental du projet FSO

Il a été aussi demandé aux agriculteurs de faire leur propre sélection. La figure 3 montre que les choix des agriculteurs contribuent au même titre que le milieu à faire évoluer les variétés :

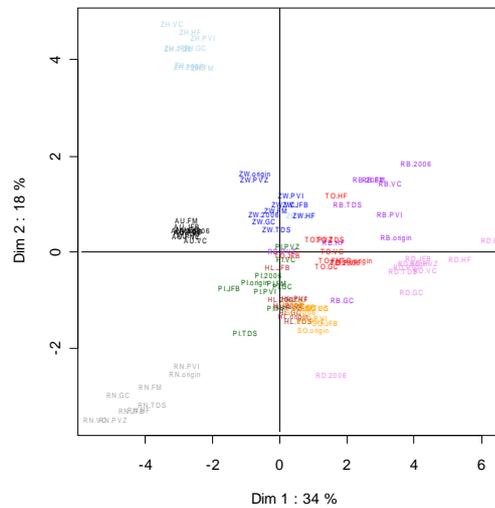


Figure 3 : Evolution des variétés paysannes dans l'expérimentation FSO, une variété est représentée par une couleur. Plus le groupe est « éclaté », plus la variété a évolué en 2 ans de culture chez différents paysans.

### B.1.2. Conservation des semences, exemple de la collection de Céréale à Paille de l'INRA de Clermont-Ferrand

Audrey Didier, INRA - Conservation des ressources génétiques INRA de Clermont-Ferrand



Le Centre de Ressources Génétiques (CRG) « céréales à pailles » de l'INRA de Clermont-Ferrand s'inscrit dans un dispositif national dans lequel chaque centre INRA est spécialisé dans la conservation d'une ou plusieurs espèces.

A Clermont-Ferrand, on trouve :

<i>Triticum aestivum</i>	11 600 blés tendres
	2 700 blés durs et ancêtres sauvages
<i>Hordeum vulgare</i>	6 500 orges
<i>Secale cereale</i>	86 seigles
<i>Avena sativa</i>	1 200 avoines
<i>Triticosecale</i>	1 000 triticales

ainsi que du matériel d'intérêt génomique. Soit au total environ 25 000 accessions.

La mission générale du CRG est de gérer, au niveau national, les collections de céréales à paille. Cette mission comprend plusieurs tâches :

- description, évaluation et structuration des collections
- régénération des accessions : multiplication, récolte, séchage et conditionnement
- suivi qualité et traçabilité des lots
- conservation et distribution
- gestion informatisée des données

#### Régénération des accessions

Elle se fait en plusieurs lieux d'implantation :

- en pépinière, en tunnel ou serre ( $\approx 1\ 700$  acc./an), au semoir pneumatique ou repiquage en serre après vernalisation pour les espèces peu adaptées à nos conditions telles que les ancêtres sauvages.
- en isollements pour les espèces allogames ou variétés à fort taux d'allogamie constituant des populations comme pour le seigle

#### Description, évaluation et structuration des collections

Certains caractères en cours de végétation sont évalués :

Caractère	Echelle
La résistance au froid	1 à 9 (sensible à résistant)
Epiaison	émergence de 50% des épis maîtres en nombre de jour depuis le 1er janvier
Taille	en cm, évaluer sur un échantillon de 5 pieds
Verse	1 à 9 (non versé à totalement versé)
Aristation	1 à 9 (non barbu à barbu)
Maladies	1 à 9 (sensible à résistant) (rouille jaune et rouille brune)

Des évaluations technologiques (comme le taux de protéines au NIRS, etc) et des analyses moléculaires sont aussi faites (SSR...). L'évaluation sur l'ensemble de ces descripteurs morphologiques, phénotypiques, technologiques et génétiques ont permis de faire une core collection (collection représentative de la diversité totale de tous les blés conservés dans un échantillon de petite taille).

### *Conditionnement et conservation des lots*

Pour chaque accession sont constitués :

- un lot de distribution
- un lot de maintien
- un lot d'autofécondation (variable suivant les espèces)
- deux épis de référence

Tous ces lots sont conservés en chambre froide. Un double de sécurité est conservé au congélateur.

Le CRG dispose de plusieurs équipements :

- une chambre de dessiccation (20 m<sup>2</sup>, T=20°C, Hr=15%)
- une chambre froide de 100m<sup>3</sup>, équipée de chariots roulants réglée en température et humidité selon la norme IPBGR (T=4°C, Hr=30%)
- Des congélateurs à -20°C, système "no-frost" pour la conservation long terme des lots de sécurité
- Un laboratoire de 50m<sup>2</sup> équipé pour la gestion physique des lots (compteur à grains par exemple) et leur suivi qualité (enceinte de germination)

### *Suivi et traçabilité*

Le suivi et la traçabilité sont assurés par des moyens qualitatifs ainsi que par des moyens informatiques. Ainsi, des tests de germinations sont planifiés sur plusieurs années et des comparaisons des épis avec les épis de référence sont faites après chaque multiplication.

Une base de données ERGE sous Access est en évolution et permet de gérer informatiquement les stocks ainsi que les commandes.

Un site internet permettant l'accès aux collections de ressources génétiques est en cours de développement. La collection dite "nationale" regroupant 1784 blés tendres et épeautres d'origine française sont consultables en ligne à l'adresse suivante :

<http://urgi.versailles.inra.fr/siregal/siregal/welcome.do>

### *Distribution d'échantillons*

Le CRG distribue environ 4 000 lots de semence par an. Chaque commande est accompagnée d'un Accord de Transfert de Matériel (ATM) depuis septembre 2008. La quantité fournie varie suivant la finalité (pour la multiplication : 100 grains de fécondation libre, pour les besoins scientifiques : 5 grains d'autofécondation par exemple).

Les utilisateurs potentiels sont les laboratoires publics français et privés, les réseaux INRA (AFSA, Semences Paysannes, Francophones, ...), les conservatoires, les jardins botaniques, les établissements d'enseignement, les agriculteurs, les particuliers, etc. Mais aussi les banques de gènes européennes et internationales.

### *Les blés de Redon*

Ils proviennent d'une prospection réalisée par Gérard Doussinault. Elle a été effectuée en 2 temps :

- en 1968 : 225 lignées prélevées, classées selon la morphologie au sens large de l'épi (couleur allant du blanc au roux en passant par une teinte rosée, présence de pilosité sur les glumes, compacité de l'épi allant de compact à lâche)
- en 1969 : 103 lignées prélevées, classées en fonction du lieu de prospection

Des analyses du polymorphisme des gluténines de haut poids moléculaire (Génomes A, B et D) ont été faites sur cette collection. Sur 282 lignées analysées, 3 profils distincts majeurs ont été différenciés. Pour ces 3 groupes, des analyses des gliadines et des gluténines de faible poids moléculaire ont été faites. Le test de fermentation de Pelshenke a aussi été réalisé pour ces lignées, la récapitulation est en cours.

### B.1.3. Réflexion sur la création de Maison des Semences Paysannes

*Patrick de Kochko, Réseau Semences Paysannes*

#### **Maisons de la semence : l'exemple pionnier d'AgroBio Périgord**

##### *Historique*

Depuis 2001, les acteurs du programme d'expérimentation sur les variétés de population puis de «L'Aquitaine cultive la biodiversité» ont mené un travail de fond de recherche et de régénérescence de variétés traditionnelles de maïs, tournesols, sojas... Ce programme a, au fil du temps, participé à la création d'une collection de semences ainsi qu'à l'émergence d'un réseau de producteurs.

C'est sur cette base que les personnes engagées ont fait émerger le concept de «Maison de la Semence», concept qui n'a cessé d'évoluer depuis. Au départ surtout orienté sur les semences de grandes cultures et particulièrement destinées aux agriculteurs, la Maison de la Semence s'est enrichie en décembre 2006 d'une importante collection de semences potagères. Le deuxième volet «semences maraîchères», adressé aux maraîchers et particuliers, a donc été créé en 2007.

##### *Origine du concept*

L'idée de « Maison de la Semence » a commencé à se former dans l'esprit des responsables du programme « l'Aquitaine cultive la biodiversité » lors d'un voyage d'échange d'expériences au Brésil en 2003. Ce pays est un des pionniers en matière de sélection participative et de reconnaissance de l'intérêt des variétés paysannes de populations. Cela est dû au contexte agricole particulier de ce pays. En effet, la spécialisation d'une agriculture à grande échelle destinée à l'exportation a entraîné, il y a une trentaine d'années, des problèmes de pénurie alimentaire interne. De plus, les petits agriculteurs réalisant une production agricole vivrière ne trouvaient plus de variétés adaptées à leurs habitudes alimentaires et à leurs systèmes à faibles intrants. Des programmes de sélection participative appuyés par le gouvernement ont alors été mis en place. Lors de leur voyage, les responsables du programme de Bio d'Aquitaine ont rencontré différentes communautés ayant mis en place un local collectif de stockage et d'échange de semences traditionnelles ou issues de sélection participative. Ces communautés étaient souvent appuyées par un technicien d'une structure institutionnelle agricole ou d'une coopérative de service.

##### *Objectifs de la Maison de la Semence d'AgroBio Périgord*

- Conserver et développer la biodiversité cultivée par la diffusion et l'échange de semences et de savoir-faire.
- Etre une structure pilote avec un fonctionnement reproductible.

##### *Fonctionnement*

La Maison de la Semence est constituée de deux volets :

- Le volet « Grandes cultures », destiné aux professionnels.
- Le volet « Maraîchères », destiné aux professionnels et aux particuliers.

Ces deux volets ont un fonctionnement global similaire. Le volet « Grandes cultures » est directement issu et se situe dans le prolongement du programme « l'Aquitaine cultive la biodiversité » mis en œuvre par AgroBio Périgord depuis 2001. Le volet « Maraîchères » a été développé suite à l'acquisition d'une importante collection de semences potagères en 2006. Ce deuxième volet plus récent n'a pas encore le dynamisme du volet « Grandes cultures » en termes de participants et d'activités.

La Maison de la Semence met à disposition *des lots de semences pour la conservation vivante et la sélection évolutives de variétés*. Elle le fait par le biais de conventions d'expérimentation, contractées avec les agriculteurs et particuliers partenaires afin de permettre aux variétés de la Maison de la Semence d'être cultivées dans les champs et les jardins et de réaliser des expérimentations de sélection *in situ*. La diffusion de semences est autorisée dans le cadre expérimental, les actions de la Maison de la Semence sont donc légales. Les variétés mises à disposition à des professionnels sont choisies en fonction du système de production, des objectifs de l'agriculteur et du terroir sur lequel se situe l'exploitation. Le choix de la variété la plus appropriée dès le départ permettra à l'agriculteur de la pérenniser sur sa ferme, de la conserver et de la faire évoluer dans le temps. L'agriculteur ou le jardinier partenaire s'engage à réaliser des notations techniques en cours de culture. Les notations effectuées par les producteurs et les analyses technologiques permettent la publication des résultats d'expérimentations.

Malheureusement, aujourd'hui, les retours en termes de notations sont trop peu nombreux. Est-ce par manque de temps, d'implication, d'appropriation de l'importance de ces notations en conditions de culture ? Les protocoles sont-ils inadaptés ? C'est une question actuellement en réflexion à la Maison de la Semence.

L'agriculteur ou le jardinier partenaire s'engage également à réaliser une sélection massale selon les protocoles fournis et à restituer à la Maison de la Semence une partie des semences ainsi produites. En théorie, il doit retourner environ trois fois la quantité de semences reçue. En contrepartie, la Maison de la Semence, par le biais de ses animateurs, s'engage à l'accompagner techniquement et à diffuser les savoirs recueillis.

### **Les Maisons en projets : une adaptation aux besoins des groupes et aux ressources disponibles**

#### *En Midi-Pyrénées*

Il y a un projet de création d'un réseau régional de maisons de la semence en attente d'une réponse du conseil régional pour son financement. Dans une région très étendue (de l'Aveyron aux Pyrénées), le RSP a servi de catalyseur pour faire converger les intérêts et les besoins de différents groupes (un groupe autour de l'AVEM - Association des Vétérinaires Éleveurs du Millavois - engagé avec l'INRA dans un programme de sélection participative sur les fourragères, un groupe qui réunit des paysans boulangers du Tarn et des jardiniers de Haute Garonne intéressés par une organisation collective de la conservation des variétés de blé de pays, et un groupe des Hautes-Pyrénées qui présentera sa première plate-forme de plusieurs dizaines de variétés anciennes de blé).

Les objectifs communs sont de mettre en œuvre une gestion dynamique de la biodiversité cultivée, organiser la gestion et les expérimentations, mettre en commun le matériel, échanger et transmettre les savoir-faire et fournir un cadre juridique aux échanges.

#### *En Bourgogne*

Ce projet fait suite à l'initiative de Bernard Ronot qui souhaite transmettre son travail de gestion à la ferme de la conservation des variétés de blés de pays initié il y a douze ans. Dans un environnement peu motivé par ce travail, la recherche de partenaires s'est faite d'abord par l'organisation de journées de formation. Plusieurs partenaires "institutionnels" semblent aujourd'hui intéressés par ce travail : INRA, Coopérative biologique.

Une association (Graine de Noé) vient de se créer afin de rassembler les paysans intéressés et de monter des demandes de financements afin d'animer le groupe, organiser la conservation collectivement, acquérir le matériel nécessaire et un espace a déjà été proposé par la région pour profiter de terrains de démonstration et de chambres froides.

#### *En Poitou-Charentes*

L'association « Cultivons la Biodiversité en Poitou-Charentes » a créé une Maison de la Semence qui vient de deux initiatives (Civam et Agrobio Poitou-Charentes). C'est un « lieu » de rencontres avant d'être un lieu de stockage, même s'il y a aussi un lieu de stockage. Une Maison de la Semence est aussi un outil de communication pour parler des semences et de la problématique aux financeurs notamment.

L'association travaille sur les maïs population et le tournesol et a aussi des potgères. Elle fonctionne comme Agribio Périgord par les contrats/conventions, mais n'a pas encore d'animateur. De ce fait, la mise en œuvre prend du temps. L'objectif est aussi de réfléchir à quelque chose qui permette de garder la mémoire de ce qui est fait et d'une reconnaissance juridique pour que le droit de ressemer ne soit pas entravé.

Pour l'association, la Maison de la Semence doit être un outil qui devient ce que l'on veut en faire. Il n'est pas nécessaire qu'il y ait un cadre identique qui s'applique partout. Mais il est important de définir les droits en fonction des usages que l'on va en faire.

L'association a des difficultés à répondre à toutes les demandes car de plus en plus de monde est intéressé par cette démarche (une formation a réuni 30 personnes uniquement sur maïs et tournesol).

#### *L'expérience des "anciens" du Réseau Semences Paysannes*

Plusieurs importantes collections de céréales sont hébergées par les structures piliers du RSP : Triptolème (Florent, Nicolas, Alain), le Cetab (Jean-François qui a réparti cette année sa collection chez plusieurs paysans du RSP), l'Ardear Rhône-Alpes (Christian, Raphaël, Olivier en Suisse).

L'idée de développer des Maisons de la Semence fait son chemin dans chacune des structures pour mettre en place des programmes de sélection participative, organiser la conservation collectivement afin de alléger le travail des pionniers, rassembler des forces régionales (comme Triptolème, Kaol Kozh et les Mordus de la Pomme en Bretagne par exemple) et/ou obtenir des financements publics.

*Les autres exemples/initiatives*

- l'**Ardear Tarn** fait aussi des formations sur les semences potagères, 20 maraîchers impliqués dans le projet et des groupes locaux doivent se constituer.
- **Dans le 47**, la CABSO cherche à développer/valoriser les semences paysannes avec des variétés spécifiques; 20 ou 30 maraîchers sont intéressés, certains dans le circuit Biocoop et d'autres en circuits courts, le travail se fait sur oignons, laitues, carottes.
- **A Graz** (en Autriche) on a eu l'exemple de l'association Arche de Noah qui regroupe 5000 ou 6000 maraîchers qui font des variétés et les échangent entre eux. Ils éditent un guide des adresses des gens qui cultivent ces variétés. Mais en Autriche, il y a un contexte et un cadre juridique différent (pas de gros semenciers comme en France) et sur la base des mêmes directives, ils ont réussi à avoir une plus grande liberté pour la commercialisation. Ils n'ont pas une logique de commercialisation, mais de gestion conservatrice dans les fermes et de transparence pour l'accès et la disponibilité.

**Conclusion : les Maisons de la Semence paysanne : une diversité d'approche mais un concept partagé**

Il existe donc une grande diversité de Maisons de la Semence mais si on excepte le rôle de la sélection participative, les groupes à l'origine des Maisons de la Semence se rejoignent autour d'une référence : celle de **Kaol Kozh**, association sur la biodiversité, orientée sur les potagères et notamment le chou. L'originalité ici est que les jardiniers/agriculteurs qui multiplient les semences sont indemnisés pour la prestation de service (multiplication). Les adhérents passent commande à **Kaol Kozh** qui missionne des jardiniers/maraîchers pour multiplier la semence qui reste donc un bien collectif car seul le travail de multiplication est facturé.

C'est une réponse de terrain collective et adaptée au cadre législatif contraignant. Le **RSP** essaye de promouvoir ce concept et de mettre en réseau les expériences des uns et des autres pour permettre l'émergence de nouvelles initiatives. Si le projet Midi-Pyrénées voit le jour avec les financements demandés, une animation sera possible et hébergée par le **RSP** pour mettre en place le réseau régional et diffuser l'expérience auprès des Maisons de la Semence en création.

#### B.1.4. Les enjeux réglementaires

Guy Kastler, Réseau Semences Paysannes

Aujourd'hui, pour tout ce qui concerne les semences, le droit dépend du rapport de force social et économique entre les groupes concernés. Il n'y a jamais eu de débat public, seulement des règlements écrits par des juristes employés par les professionnels des semences et non par des juristes indépendants ou travaillant pour l'état.

Malgré les textes réglementaires limitant le champ d'application du catalogue à la vente ou aux échanges de semences "en vue d'une exploitation commerciale", les échanges entre agriculteurs étaient considérés comme illégaux en France du fait de la Charte du BRG (Bureau des Ressources Génétiques) qui considérait que la conservation des ressources génétiques (RG) *in situ* n'était pas à l'ordre du jour en France. La disparition du BRG dont les missions furent reprises en 2008 par la FRB (Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité) a changé la donne : désormais, les réseaux paysans, et le RSP en particulier, sont reconnus comme acteurs de la conservation. Les échanges deviennent alors possibles puisque la conservation n'est pas une « exploitation commerciale » et ils sont considérés comme favorisant la gestion *in situ* des RG

La Convention sur la Diversité Biologique de 1992 (CBD) n'est pas encore transcrite en droit français, avec la nécessité d'obtenir le consentement préalable et de partager les avantages économiques des RG utilisés avec ceux qui les ont conservées. Cette transcription est à l'ordre du jour de la FRB car l'industrie pharmaceutique est intéressée par les RG de la forêt guyanaise. De même, le Traité International sur les Ressources Phytogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture (TIRPAA) adopté par les Etats membres de la FAO (Food and Agriculture Organisation) en 2001 et est entré en vigueur en 2004 après ratification par une centaine d'Etats, doit aussi être appliqué en France. Il vise, selon son texte, à soutenir la conservation *ex situ* (dans les banques de gènes) et *in situ* (dans les champs des agriculteurs) de la biodiversité cultivée, y compris par la reconnaissance de la contribution des agriculteurs et de leurs droits qui en découlent à conserver, ressemer, protéger et vendre leurs semences, à promouvoir l'utilisation durable des ressources phytogénétiques. Il devrait assurer un partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation, par un fonds de partage des avantages économiques qui reste vide jusqu'à présent car les obtenteurs estiment qu'ils partagent les avantages en laissant leurs variétés libres d'accès pour la recherche et refusent tout partage monétaire. On va être contraint à une traçabilité des échanges, ce qui peut être une protection vis-à-vis d'une possible appropriation des RG.

Après de multiples discussions/négociations, la conservation/sélection à la ferme a été officiellement affichée comme une stratégie importante pour la conservation en France depuis une réunion du 4 décembre 2009. Les acteurs ont soulevé le problème du manque de reconnaissance en droit français de leur statut de gestionnaires et du statut des ressources génétiques dont ils s'occupent. Ils ont exprimé un besoin de clarification de l'action des pouvoirs publics sur ces questions qui dépendent aussi de l'évolution des traités internationaux (CDB, FAO), ainsi que des actions de la FRB dans ce domaine. Différentes propositions pour accompagner ces acteurs ont été faites par la FRB. Malgré les protestations du GNIS, la légalité des échanges de semences de variétés non inscrites entre agriculteurs et/ou jardiniers, et pas uniquement entre obtenteurs et chercheurs (en vue d'une exploitation non commerciale), fut clairement affirmée ainsi que la nécessité de l'inscrire plus clairement dans le droit français. Faire des propositions pour définir "le statut juridique des ressources et des acteurs de leur conservation, y compris les paysans" est désormais à l'ordre du jour officiel du calendrier de travail de la FRB.

Nous devons maintenir notre présence auprès de ces instances pour transformer l'essai et participer à la rédaction des prochains textes réglementaires. Ce travail est aussi utile pour ne plus croire sur parole les déclarations du GNIS qui continue à clamer que nous n'aurions aucun droit en matière d'échanges.

## ***B.2. Atelier 2 : Pratiques agro écologiques et sélection (expérimentations au champ) (en sous-groupe)***

*Animation Véronique Chable et Christophe Bonneuil*

Le but de cet atelier est de construire de manière participative les modalités des essais agronomiques du projet PaysBlé. Pour avoir du grain à moudre pour les discussions, des éléments ont été apportés par Véronique sur les mycorhizes, puis Laëtitia Fournié nous a présenté la « boîte à outils » de l'ITAB qui recense les indicateurs et outils d'évaluation et de caractérisation des sols. Le comité de pilotage du projet a présenté l'avancement des premières discussions et les personnes présentes ont aussi fait part de leurs diverses expériences. Les discussions qui ont ensuite suivi ont permis de dégager des grands axes et des nouvelles questions pour la mise en place de ces essais.

### **B.2.1. Préambule**

*Véronique Chable, INRA*

3 types d'expérimentations sont prévus dans le projet PaysBlé :

- les expérimentations « agronomiques » (en champ),
- les expérimentations de « co-sélection-blé/plantes compagnes » (en microparcelles)
- et les expérimentations de « sélection participative » (en microparcelles aussi).

Les premières idées soumises à la discussion au cours de l'atelier sont les suivantes :

#### **Les expérimentations Agronomie – pratiques culturelles**

- 4 variétés (un mélange de 3 ou 4 lignées, une lignée constitutive du mélange, une population connue, un témoin moderne)
  - 2 paramètres/2 modalités : labour/non labour et association/blé seul
- Ces expérimentations sont incluses dans le WP4, t4.1&3 du projet européen SOLIBAM.

Quatre organisations sont possibles avec **2 répétitions** du dispositif chez chaque agriculteur :

- comparaison des 4 variétés uniquement dans les conditions de la ferme
- comparaison des 4 variétés dans 2 modalités (labour/non labour)
- comparaison des 4 variétés dans 2 conditions de culture différentes (association/blé(s) pur(s))
- comparaison des 4 variétés dans 2 conditions de travail du sol et 2 conditions de culture différentes (labour/non labour croisé avec association/sans association)

La taille des parcelles devra être de 8 m de largeur et de 10 mètre de long au moins. La taille finale doit pouvoir permettre de récolter assez de grain pour pouvoir faire un essai de panification.

#### **La co-sélection blé/plantes compagnes**

L'idée est de rechercher des combinaisons « efficaces » entre plantes compagnes (10 espèces de trèfles, luzernes, minettes, lotiers, camelines) avec un échantillon réduit de variétés de blé.

Ces expérimentations sont incluses dans le WP4, t4.2&3 du projet européen SOLIBAM.

La taille de parcelles sera soumise aux contraintes suivantes (**2 répétitions** du dispositif) :

- Quantité de graines disponibles après la multiplication de l'étape 1
- Surface minimale pour apprécier l'interaction, dépendant des caractéristiques de développement de l'espèce compagne (observée en étape 1)

#### **La sélection participative, évaluation et création de populations de blé**

A partir des 330 lignées de blés de Redon venant de l'INRA de Clermont-Ferrand, de la sélection en pur et/ou en mélange se fera, selon les souhaits et besoins des agriculteurs. Le rôle de l'INRA est d'accompagner la démarche de sélection des paysans qui se lanceront dans cette expérimentation (au niveau méthodologique notamment).

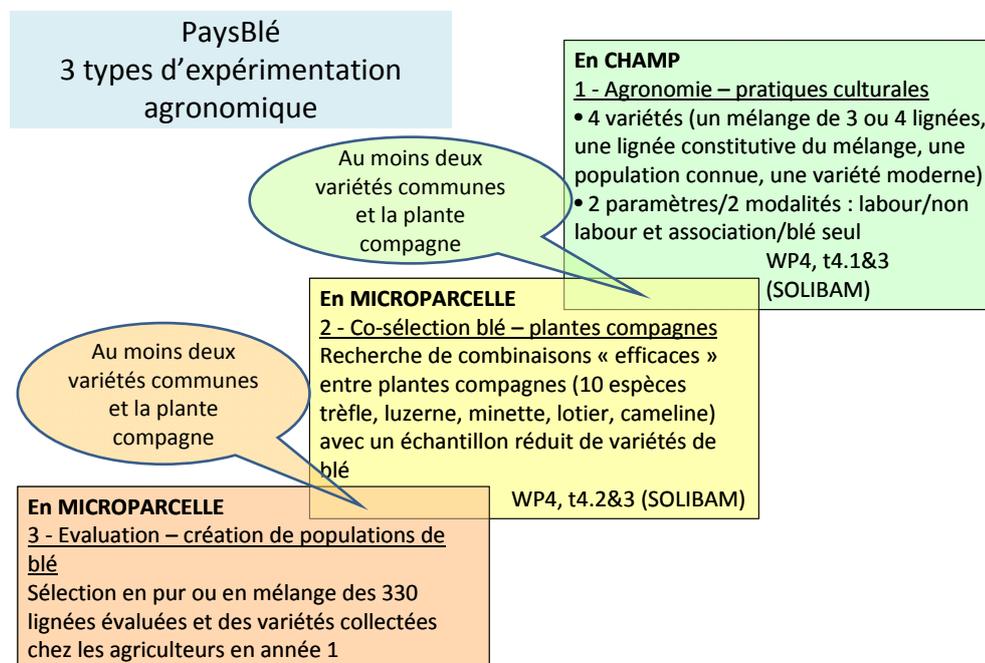
Ces expérimentations sont incluses dans le WP6, t6.2 du projet européen SOLIBAM.

Il n'y a pas de contrainte particulière pour ces essais, les tailles des parcelles sont évolutives dans le temps et selon les paysans.

Ces 3 types d'essais reflètent différents types de participation avec le point commun d'être réalisés dans les parcelles des agriculteurs selon leurs propres pratiques. Il serait intéressant pour les essais qu'il y ait au moins deux variétés et une plante compagne en commun.

La durée de ces essais est de 2 ans dans le cadre de PaysBlé (pour chacun des types d'essais) mais cet engagement pourra se prolonger dans le cadre de SOLIBAM. Grâce à ce dernier programme de recherche, des mises en lien avec d'autres projets locaux pourront se faire et un partage d'expériences sera ainsi possible.

Dans le cadre de ces essais, différentes mesures seront réalisées et l'ITAB propose à ce titre des pistes pour l'évaluation de la fertilité des sols grâce à une boîte à outils.



### B.2.2. Petit défrichage sur les pratiques agro-écologiques et la co-sélection

Véronique Chable, INRA

Le but de ce petit défrichage est de donner des pistes sur les observations à faire dans nos essais agronomiques (objectif spécifiques de PaysBlé) en fonction de ce qui existe déjà dans la bibliographie. Il nous faudra garder à l'esprit que ce que nous recherchons dans ce projet, au niveau des cultures, c'est une stabilité des rendements et une qualité des produits. Au niveau des sols, c'est leur fertilité et leur diversité dans l'environnement (à différents niveaux comme les mycorhizes, les vers de terre, les plantes compagnes).

Nous devons mettre au point des méthodologies qui puissent être applicables par tous pour suivre l'évolution de la diversité dans sa ferme (rechercher les critères les plus pertinents et la manière de les évaluer).

Au point de vue agronomique, nous avons une approche particulière qui est d'observer et de gérer la diversité ainsi que de favoriser les synergies dans le sol (mycorhizes et vers de terre) et au sein des peuplements végétaux (espèces cultivées et non cultivées).

#### Les mycorhizes (AMF)

L'étude des mycorhizes est une chose récente. « Il est très étrange qu'avant le professeur Jack Harley ne commence ses recherches sur les mycorhizes du hêtre (*Fagus sylvatica*), au milieu du siècle dernier, les botanistes et les forestiers les regardaient comme quelque chose de mystérieux et sans importance. Les séries d'expérimentations, maintenant classiques, de Harley sur les endomycorhizes, ont élucidé les mécanismes avec lesquels les mycorhizes des arbres puisent dans le sol les éléments essentiels comme le phosphate. Il a clarifié la nature de ce qui est indubitablement le mécanisme de symbiose le plus important dans le monde »<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Harley JL. 1953. A note on the effect of sodium azide upon the respiration of beech mycorrhizas. *New Phytologist* 52: 83–85. In *New Phytologist – an evolving host for mycorrhizal research* *New Phytologist* (2007) 174: 225-228

- Le rôle des mycorhizes

« Les champignons arbusculaires mycorhiziens (AMF) sont ubiquistes dans les écosystèmes naturels et agricoles. Ils favorisent l'absorption des nutriments par les plantes, en particulier le phosphore et peuvent aussi améliorer l'alimentation en eau et le contrôle des maladies. Les AMF peuvent aussi être nécessaires pour une durabilité de l'écosystème, particulièrement de par leur rôle dans le maintien de la structure du sol, la structure des communautés végétales et leur diversité. Dans les systèmes agricoles, une forte colonisation par les AMF est favorisée par l'absence de fertilisants minéraux. »<sup>6</sup>

- AMF en bio et en conventionnel

« La colonisation par les AMF est souvent plus importante sur les fermes bio que sur les fermes conventionnelles. De plus, on observe une augmentation de la diversité des AMF en bio. La différence apparaît d'abord liée à l'absence de fertilisants phosphatés solubles dans les fermes bio. Cependant, une forte colonisation par les AMF n'est pas systématique car elle peut être pénalisée par des labours intensifs ou de forts taux résiduels de P soluble. Aussi, les monocultures, un sol riche, et un labour intensif peuvent induire le développement de communautés d'AMF moins favorables. »<sup>7</sup>

- Liaison diversité des plantes-diversité des mycorhizes

Une expérience a été conduite en Amérique du Nord et publiée dans le journal Nature. Elle consistait à reproduire des communautés mycorhiziennes à partir d'écosystèmes anciennement installés. Des plots pour essai ont été reconstitués à partir de 23 espèces identifiées. Chaque plot reçut une population de 15 espèces végétales. La diversité végétale et la productivité ont été mesurées. Les plots sans AMF ou avec peu d'espèces montraient peu de diversité végétale et une faible production, contrairement à ceux où plusieurs espèces d'AMF étaient présentes. Les résultats de cette expérience montraient que la diversité et la productivité étaient toutes deux dépendantes de la diversité des symbiotes AMF et que par conséquent, la diversité au sein des AMF doit être considérée comme déterminante dans la fertilité d'un écosystème.<sup>8</sup>

- Variété et mycorhizes

« Les variétés modernes de blé ont perdu leur capacité à établir des relations symbiotiques dans le sol. »<sup>9</sup>

- Labour et mycorhizes

Le labour influence les populations de champignons mycorhiziens. Les AMF ont été étudiés dans différents sols labourés dans une expérience sur le long-terme en Suisse. La diversité et la structure des communautés mycorhiziennes ont été observées soit directement à partir de spores isolées dans le sol du champ soit sur des plantes pièges, cultivées avec les plantes hôtes.

Les AMF ont été identifiés selon leur morphologie ou selon leur séquence d'ADN ribosomique. Au moins, 17 espèces ont été reconnues appartenant à 5 genres (*Glomus*, *Gigaspora*, *Scutellospora*, *Acaulospora*, et *Entrophospora*). Le labour a une influence significative sur la sporulation de quelques espèces et les espèces autres que les *Glomus* tendent à être plus abondantes dans des sols non labourés. La structure de la communauté était aussi affectée par le labour et le résultat était le même quel que soit le type de labour.<sup>10</sup>

Une expérimentation au Chili sur 2 ans (succession blé-avoine) a été mise en place pour comparer l'incidence précoce du labour et non-labour sur les AMF. La colonisation des racines par les mycorhizes ainsi que le nombre de spores sont plus importants en non labour qu'avec labour. Le nombre d'espèces restait le

<sup>6</sup> Ryan MH, Tibbett M (2008) *The Role of Arbuscular Mycorrhizas in Organic Farming in Kirchmann H and Bergstrom L (Eds) Organic Crop Production - Ambitions and Limitations: 189-229*

<sup>7</sup> Ryan MH, Tibbett M (2008) *The Role of Arbuscular Mycorrhizas in Organic Farming in Kirchmann H and Bergstrom L (Eds) Organic Crop Production - Ambitions and Limitations: 189-229*

<sup>8</sup> van der Heijden MGA, Klironomos JN, Ursic M, Moutoglis P, Streitwolf-Engel R, Boller T, Wiemken A & Ian R. Sanders IR (1998) *Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity, NATURE / VOL 396*

<sup>9</sup> Zhu YG, Smith SE, Barritt AR and Smith FA (2001) *Phosphorus (P) efficiencies and mycorrhizal responsiveness of old and modern wheat cultivars, Plant and Soil 237(2): 249-255*

Hetrick BAD, Wilson GWT, and Cox TS(1992) *Mycorrhizal dependence of modern wheat varieties, landraces, and ancestors. Can. J. Bot. 70(10): 2032-2040*

<sup>10</sup> Jansa JA, Mozafar AA, Anken TB, Ruh RA, Sanders IRC, Frossard EA (2002) *Diversity and structure of AMF communities as affected by tillage in a temperate soil, Volume 12, Issue 5, 2002, Pages 225-234*

même mais les effectifs dans chaque groupe étaient différents. Dans de telles conditions expérimentales, de toutes les caractéristiques des AMF observées, le nombre de spores est un critère utile pour montrer les effets du labour dans des expérimentations à court terme.<sup>11</sup>

En Bretagne : la SEHS, station expérimentale en légumes, dont légumes bio, travaille sur le thème des mycorhyses (sur poireaux et tomates). Des essais sont en cours.

### Les lombriciens

- Le rôle des lombriciens sur le fonctionnement des sols

Ils ingèrent et brassent de la matière organique et de la matière minérale du sol, ils créent des réseaux de galeries qui ont un impact sur l'agrégation et la porosité du sol, sur l'aération et le drainage du sol. Ils modifient le transfert des nutriments au voisinage de leur galerie...<sup>12</sup>

- Liaison lombriciens-microflore

Il existe des relations mutualistes lors du passage dans leur transit intestinal. Ce sont des régulateurs de l'activité microbienne.

Le non-labour influence les populations de vers de terre : la biomasse et les effectifs de vers de terre sont supérieurs en situation de non-labour, comparés aux situations de labours traditionnels et de labour réduits.

La question est de savoir si, sur le long terme, l'activité lombricienne est suffisante pour entretenir les caractéristiques physiques du sol.<sup>13</sup>

### Les associations d'espèces

Elles augmentent la diversité cultivée. Les synergies entre céréales et légumineuses au niveau de la rhizosphère sont par ailleurs connues depuis des siècles et permettent de pallier l'absence de fertilisation azotée. Les associations permettent aussi de limiter l'enherbement, de contrôler les bio-agresseurs et d'améliorer la structure du sol.<sup>14</sup>

L'association de 2 plantes donne des rendements supérieurs à la somme des rendements des 2 plantes en monoculture (c'est ce qu'on appelle le « Land Equivalent Ratio »). Voici un exemple d'une expérimentation en Ethiopie, pays où il est nécessaire d'augmenter rapidement la production agricole. Une expérimentation a testé des associations blé tendre/féverole et ces mêmes espèces en monoculture respectives en 2002-2003. Selon les répétitions, c'est comme si les surfaces étaient augmentées de 3 à 22%. Au total, il y a une augmentation des revenus et de l'utilisation des terres, une réduction de l'enherbement et de la pression des maladies.<sup>15</sup>

Dans le projet PaysBlé, notre spécificité est de comparer et cumuler les facteurs connus de modification de la diversité dans le sol :

- Labour / non labour
- Culture monospécifique/association d'espèces
- Structure des variétés : lignées/populations
- Sélection de plantes favorisant la vie du sol

Le but est de les hiérarchiser et évaluer leur efficacité dans le contexte de plusieurs fermes et systèmes de cultures.

---

<sup>11</sup> Castillo CG, Rubio R, Rouanet JL, Borie F (2006) Early effects of tillage and crop rotation on arbuscular mycorrhizal fungal propagules in an Ultisol, *Biology and Fertility of Soils*, 43 (1): 83-92

<sup>12</sup> D. Cluzeau, Rôle des lombriciens sur le fonctionnement des sols.  
<http://www.inra.fr/internet/directions/DIC/ACTUALITES/DOSSIER>

<sup>13</sup> Peigne J, Cannavaciolo M, Gautronneau Y, Aveline A, Giteau JL, Cluzeau D (2009) Earthworm populations under different tillage systems in organic farming, *SOIL & TILLAGE RESEARCH* 104 (2): 207-214

<sup>14</sup> Fiche n°2 Agronomie – RMT Dev-AB – Cultiver des associations en AB... récolter des interactions

<sup>15</sup> Agegnehu G, Ghizaw A, Sinebo W (2008) Yield potential and land-use efficiency of wheat and faba bean mixed intercropping. *AGRONOMY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* 28 (2): 257-263

### **B.2.3. La « boîte à outils » pour évaluer la fertilité des sols**

*Laëtitia Fourrié, ITAB*

La « boîte à outils » pour l'analyse des sols est née de la nécessité de caractériser et d'objectiver les différents indicateurs d'évaluation de la fertilité des sols (analyses physico-chimiques, biologiques, profils culturaux, observations, comptages...). Plusieurs programmes et expérimentations (comme RotAB et SolAB, programmes respectivement sur la fertilité des sols en grandes cultures sans élevage et sur l'évaluation de la fertilité des sols en AB) ont permis de contribuer à l'élaboration d'une grille décrivant les principaux indicateurs connus à ce jour.

Grâce à un stage effectué en 2009 et à un projet tutoré (décembre à mars 2010), un inventaire des analyses et autres mesures a été réalisé dans le cadre de RotAB. Une analyse critique de chacun de ces indicateurs a été faite à dire d'experts (prélèvement, analyse, coût, fiabilité, et interprétation...).

L'outil n'est pas encore diffusé car la forme nécessite d'être améliorée.

La version finale de la « boîte à outils » devrait être composée de 3 sous-parties : suivi de parcelles, expérimentation, expérimentation de longue durée.

Cette boîte à outils nécessite d'être validée et consolidée (au niveau de chaque menu type). Le travail se poursuit après 2010, notamment avec des fiches « méthodes » (suivi adventices, suivi P, caractérisation sol), avec le rapport qualité/prix abordé et des suivis-types par culture ou familles de cultures.

Pour l'utilisation de cette boîte à outils, les questions à se poser dans le cadre de PaysBlé sont :

- les objectifs (suivi, expérimentation (analytique/système/point0), recherche (appliquée/fondamentale)) ?
- les moyens disponibles (humains, financiers, compétences, quelles expérimentations supports ?)

# Expérimentations « systèmes »

## Connaître son sol

## Suivre son évolution



Une des premières sorties du **réseau RotAB**, (5 dispositifs expérimentaux en grandes cultures sans élevage qui partagent des résultats), c'est une **boîte à outils** pour aider les expérimentateurs à **caractériser la fertilité des sols des parcelles expérimentales**. Les différents types de mesures ont été analysés (faisabilité, représentativité, coût, etc.) pour proposer, selon l'objectif des essais, différentes démarches de caractérisation des sols. Choisissez votre menu !

### MENU 1 (le menu de base)



Moyens humains



Coût



**Objectifs :** Connaître la situation culturale

- Apprécier l'hétérogénéité de la parcelle : typologie de l'horizon de surface à dire d'expert
- Connaître le type de sol : analyse granulométrique et état calcique (pH eau, pH KCl, Calcaire total)

**Application :** un essai annuel dans une parcelle chez un agriculteur

### MENU 2 (=menu 1 complété)



**Objectifs :** Connaître le sol d'une parcelle

- Appréhender l'hétérogénéité de la parcelle : menu 1 + cartographie des rendements d'une culture + se référer à une carte des sols disponible
- Connaître le type de sol et sa structure : menu 1 + profil cultural
- Connaître le statut organique (horizon de surface) : teneur en C et MO, azote organique
- Connaître les caractéristiques physico-chimiques de l'horizon de surface : teneur en P Olsen, CEC et cations échangeables (K, Mg, Ca)
- Caractériser l'activité biologique du sol : minéralisation du C et du N en conditions contrôlées

**Application :** un essai pluriannuel dans une même parcelle (caractérisation initiale + suivi)

### MENU 3 (=menu 2 complété)



**Objectifs :** Suivre l'évolution de la fertilité du sol d'une parcelle

- Appréhender l'hétérogénéité de la parcelle : idem menu 2 (+ carte de résistivité du sol)
- Connaître le type de sol et sa structure : menu 2 + profil pédologique
- Connaître le statut organique (horizon de surface) : menu 2
- Connaître les caractéristiques physico-chimiques de l'horizon de surface : menu 2 + P total, P eau, P organique si phosphore étudié
- Caractériser l'activité biologique du sol : menu 2 + fractionnement de la MO, biomasse microbienne
  - Micro-organismes : taux de mycorhization, qualité de la microflore (ADN ou ARN), activité enzymatique)
  - Mésofaune et macrofaune du sol : nématodes, capture de la mésofaune,
  - Macrofaune : vers de terre (population et activité)

Partenariat  
recommandé

• **Méthode Hérody** utile pour caractériser la parcelle et le statut de la MO (en complément des autres approches)

**Application :** un essai pluriannuel dans une même parcelle (point 0 puis suivi tous les 4-5 ans)

Le projet RotAB (n°7055) reçoit l'appui du Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural (CAS DAR) du Ministère de l'Agriculture.

Journée Technique ITAB/ARVALIS-Institut du végétal/Ferme expérimentale d'Etoile sur Rhône - 16 juin 2010



#### B.2.4. Synthèse des échanges

##### *A propos des associations céréales-protéagineux :*

L'intérêt des associations demande à être approfondie via une étude bibliographique. L'effet bénéfique de l'apport d'azote de la légumineuse vers la céréale en cours de culture ne semble pas démontré. L'effet « azote » porterait davantage sur la culture suivante.

En revanche, l'intérêt en termes de rendement global céréale + légumineuse (supérieur au rendement des cultures en pur) est confirmé par une étude nationale pilotée par l'ESA d'Angers dans le cadre d'un financement CASDAR (appel à projets d'innovation et de partenariat n°8058). Cette étude sera importante à prendre en compte si une étude bibliographique est réalisée.

Des échanges sur la co-sélection de blé tendre panifiable en association avec une légumineuse (pois par exemple) ont eu lieu, il apparaît que ce champ de recherche est complètement vierge. Il semble passionnant mais demande un bagage/calage méthodologique solide.

Des critères autres que le rendement ou la qualité pourraient être étudiés dans PaysBlé. A titre d'exemple, le Centre d'Eco-développement de Villarceaux (95) met en place des comparaisons de cultures pures/association dans lesquelles des populations d'insectes sont suivies (ex : collemboles).

Dans le cadre de la caractérisation des différences entre cultures pures et associées, il serait intéressant d'intégrer l'étude de la rhizosphère via un profil cultural.

##### *A propos de la caractérisation des parcelles supports des expérimentations :*

###### - Les analyses possibles

De nombreux échanges ont porté sur la nécessité de bien caractériser les sols des parcelles où seront mises en œuvre les expérimentations, en s'appuyant notamment sur la « boîte à outil » de l'ITAB. Plusieurs niveaux ont été évoqués : (i) la réalisation d'un « point zéro » ; cela implique de faire une caractérisation complète d'un sol, afin de suivre son évolution dans le temps. Or le projet PaysBlé étudie le blé panifiable uniquement, donc les parcelles suivies ne seront pas les mêmes d'une année sur l'autre. En outre, le « point zéro » est plutôt adapté aux essais de longue durée. (ii) Certains participants suggèrent donc plutôt de parler de « caractérisation des sols » dans lesquels sont implantés les essais. En effet, Laetitia Fourrié rappelle qu'on peut distinguer 3 niveaux de caractérisation d'un sol en fonction du cadre dans lequel cette caractérisation est menée (suivi de culture, expérimentation, expérimentation de longue durée). La palette d'analyses pertinentes à mettre en œuvre varie en fonction de cette échelle. Il faudra donc créer une grille d'analyses propre à PaysBlé.

###### - Les échantillons

Sur chacune des parcelles où seront implantées les cultures, il sera important de conserver une quantité de terre séchée en prévision d'éventuelles analyses complémentaires (10kg). Le protocole de prélèvement devra être décrit précisément.

###### - La cartographie

Une cartographie des sols - au minimum à dire d'agriculteur - devra être réalisée sur chaque site car c'est un facteur de variation important.

###### - Prélèvements de vers de terre

Deux méthodes sont possibles :

- Prélèvement au formol : résultats beaucoup plus précis, mais substance peu appréciée par les agriculteurs présents (quoique se dégradant très vite selon D. Cluzeau)

- Prélèvement à la moutarde : résultats beaucoup plus hétérogènes (fiabilité à 60% près...)

Le prélèvement doit s'effectuer sur une unité de sol homogène de 1m<sup>2</sup> répétée 3 fois (avec destruction du couvert). Il faudra voir si ces prélèvements peuvent être réalisés par les étudiants de la licence PARTAGER.

Daniel a évoqué une autre forme d'évaluation de la vie du sol. Il s'agit de sortes de cages dans lesquelles on met une certaine quantité de feuilles mortes ou autre. On observe la vitesse à laquelle disparaît la nourriture et cela nous donne une indication de la vie du sol.

###### - Période favorable pour les analyses

Les analyses devront être réalisées à la même période sur toutes les parcelles : à l'automne lorsque le drainage commence ou au printemps (entre février et avril).

- Mise en œuvre des prélèvements, comptages, observations...

Plusieurs producteurs exposent le peu de temps qu'ils pourront consacrer aux prélèvements, comptages, observations... et expriment clairement qu'ils ne pourront pas réaliser d'observations. Par ailleurs, dans le cadre d'un travail participatif, il a été débattu du rôle des différents acteurs et dans ce cadre, la collecte des données et les observations relèvent des acteurs de la recherche plutôt que des agriculteurs (ces derniers étant par contre très intéressés pour venir voir comment se déroule cette étape). Par ailleurs, le personnel de l'INRA, et en l'occurrence de l'unité SAD Paysage, étant trop limité en nombre pour réaliser toutes les observations, cette tâche sera donc en partie confiée à des stagiaires, ce qui permet aussi de former des nouvelles personnes à ce mode recherche.

La méthode de suivi mise en place devra être rigoureusement identique d'un site à l'autre. Daniel Cluzeau fait part de l'existence de fiches d'observation (vers de terre...) en cours de validation sur lesquelles il sera possible de s'appuyer. Une proposition est évoquée : réaliser des diagnostics agronomiques, plus faciles et rapides à mettre en œuvre qu'un « point zéro ». Ils demandent en revanche à être répétés un grand nombre de fois pour être statistiquement interprétables, ce qui ne sera peut-être pas notre cas.

- Modalités communes

Chaque site devra au minimum mettre en place les 4 variétés communes. Les variétés proposées pour le moment par le comité de pilotage sont (i) une population, le Sixt sur Aff 15746 multiplié par Florent Mercier, (ii) un mélange comprenant cette population : la population dynamique de Florent constituée de 12 variétés population, (iii) un mélange de blés poulards, blés durs, car les agriculteurs du réseau sont de plus en plus intéressés par ces blés et (iv) une variété témoin, sur laquelle il y ait des références déjà existantes. A propos de cette variété témoin, des discussions ont eu lieu. En effet, faut-il mettre une variété moderne, type de moins en moins travaillé par les paysans du réseau breton ou bien une variété ancienne sur laquelle des références existent ? Isabelle Goldringer propose de mettre le Rouge de Bordeaux (variété ancienne connue) mais Stanislas Lubac précise que dans le cadre de la CIRAB et pour lier au maximum toutes les recherches faites en Bio en Bretagne, il serait plus judicieux d'expérimenter une variété très utilisée en AB de manière générale, donc le Renan. C'est donc cette variété qui a été retenue. Même si cette décision ne fait l'unanimité, elle aura l'avantage de nous aider à vérifier certaines hypothèses sur les variétés modernes (par exemple le fait que les variétés modernes ont moins d'interactions avec les mycorhizes que les variétés anciennes).

Au niveau de la mise en place des essais, après des discussions, il a été acté que les essais devaient être mis en place avec les moyens de la ferme (semer des agriculteurs par exemple).

- Choix des parcelles

Cet élément est fondamental pour la réalisation du plan des essais. L'hétérogénéité des parcelles ne devra pas être un biais : bien qu'aucune parcelle ne soit complètement homogène, le positionnement des blocs sera réfléchi en fonction de la cartographie de la parcelle pour les positionner dans une zone la plus homogène possible.

La taille des parcelles expérimentales n'a pas été définie définitivement. Il faudra prendre en compte le fait qu'elles doivent être assez grandes pour réaliser les observations souhaitées. Par exemple, 100m<sup>2</sup> sont suffisants pour étudier les collemboles, activités enzymatiques... alors que 200m<sup>2</sup> sont nécessaires pour suivre les vers de terre. La question des répétitions a été évoquée mais pas tranchée : grandes parcelles sans répétitions ou plus petites parcelles avec au moins 2 répétitions ?

Le projet durant 3 ans. Ainsi, sur chaque ferme 3 parcelles seront nécessaires (en raison de la rotation). Il faudra donc veiller à bien choisir ces parcelles pour leur homogénéité entre elles.

Pour le suivi des mycorhizes, les prélèvements demandent du temps et les analyses sont coûteuses. Ces analyses ne seront donc réalisées que chez 2 à 3 agriculteurs. Leur nombre sera donc aussi déterminé en fonction des capacités d'un organisme partenaire de SOLIBAM qui accepte d'en faire une certaine quantité (à définir).

- Le principe de PaysBlé est celui de la recherche-action

Le protocole mis en œuvre en année 1 sera susceptible d'évoluer dans le temps en fonction des objectifs et difficultés rencontrés.

Il est important de rappeler la nécessité de raccrocher PaysBlé aux études en cours ou passées comme la « Boîte à outils » ITAB, l'étude de l'ESA Angers sur les associations, les travaux d'Ecobio...

### ***B.3. Atelier 3 : Transformation, mouture et panification (expérimentations au fournil) (en sous-groupe)***

*Animation Philippe Roussel, AgroParis Tech et Julie Bertrand, Triptolème*

Le but de cet atelier est d'identifier les questions principales relatives aux expérimentations boulangères, d'apporter des éléments de connaissance, de mettre en commun les éléments de pratiques des uns et des autres et de réfléchir ensemble pour prendre des décisions sur les expérimentations.

#### **B.3.1. Préambule sur les éléments technologiques de la panification et des levains pour la caractérisation et valorisation qualitative des blés de pays**

*Philippe Roussel, AgroParisTech et de Bernard Onno, ENTIAA*

Les expérimentations boulangères de PaysBlé se basent sur les essais agronomiques qui visent à étudier le comportement de blés ou de mélanges de blés en culture, en meunerie et en boulangerie (sur 4 variétés, 2 paramètres (association/blé pur) et 2 modalités (Labour/non)). Il faudra environ 300 kg de blé par échantillon.

En meunerie/boulangerie, le but est de prendre en compte la valorisation nutritionnelle attestée et les pratiques de la filière « paysans-boulangers » (farines type 80 ou 110 sur moulin Astrié, levain).

Pour cela, 2 démarches sont nécessaires :

- un recueil de connaissances
- l'expérimentation

##### *Recueil de connaissances*

Les objectifs sont de faire émerger des indicateurs qualitatifs utilisés par les praticiens (blé, farine, pâte et pain), d'associer ces indicateurs qualitatifs avec une prédiction de comportement de la pâte et du pain et de faire remonter au travers de ces indicateurs qualitatifs des comportements des blés de pays.

Il faudra donc pour cela travailler sur les observations qualitatives des blés (caractéristiques, chimiques, physiques et morphologiques des grains, identifier des indicateurs nutritionnels pertinents (Mg, vitamine E...)), les pratiques de mouture et les pratiques boulangères.

##### *Démarche expérimentale*

Les objectifs sont de caractériser d'un point de vue qualitatif

- les moutures d'essais : niveau physico-chimique (alvéo, mixo, protéines, Hagberg, viscosité (méthode INRA Clermont), dureté, analyse du comportement)
- les farines de blé en panification dans des conditions de travail des praticiens (comportement dans une diversité de pratiques boulangères)
- la panification dans un fournil expérimental (conditions expérimentales constantes)

#### **B.3.2. Mise en œuvre**

La mise en œuvre proposée pour cette démarche expérimentale comporte plusieurs aspects : la mise en œuvre boulangère, la mise en œuvre des essais de panification et la mise en œuvre meunière.

##### *Mise en œuvre boulangère*

Cela se fera dans 4 à 6 fournils de praticiens avec des échantillons de farine 5 à 10 kg suivant la charge du four et les contraintes de terrain. Il y aura 4 essais par jour (4 provenances d'une même variété) soit au total 4 jours de travail plein (car 4 variétés) si 16 échantillons au total. A ces fournils de praticiens, on peut ajouter un fournil expérimental (INRA Nantes avec possibilités d'intervention d'un praticien externe).

Les indicateurs qualitatifs et quantitatifs du comportement en panification pourraient être les suivants : rendement en pâte, évaluation de la qualité du levain, de la pâte et du pain (pH, acidité, descripteurs pâte et pain).

### *Mise en œuvre meunière*

Les caractéristiques physiques des grains devront être prises en compte pour la préparation des blés en mouture (dureté, % H<sub>2</sub>O, protéines, Hagberg). Les indicateurs qualitatifs et quantitatifs du comportement à la mouture pourraient être le rendement pour une teneur en cendres donnée ou des conditions de mouture formalisées.

La préparation devra se faire en fonction de la dureté. La caractérisation de la mouture prendra en compte le rendement en farine à une même ouverture de maille, une observation visuelle de la farine (pékar, scanner), des sons et des semoules ainsi que la teneur en cendres.

Les moutures devront être faites avant panification pour avoir un temps constant de repos des farines.

### *Mise en œuvre des essais de panification*

Il faudra une définition commune de la terminologie pour la caractérisation des pâtes et pain (travail collectif entre boulangers). On contrôlera l'acidité et le potentiel de fermentation des levains (soit en utilisation des « poussimètres », soit par l'installation d'un poste de mesure chez les praticiens pour l'acidité totale ou en congelant les levains à différents stades de fabrication qui seront ensuite envoyés à B Onno). On établira des grilles d'évaluation et on construira des fiches de collecte des informations sur les méthodologies de travail.

### *Echéanciers*

Etape 1 (4<sup>ème</sup> trimestre 2010) :

- Recueil des connaissances sur les pratiques des praticiens
- Mise en culture des blés
- Détermination des analyses physico-chimiques et microbiologiques
- Etablissement d'un budget

Etape 2.1 (1<sup>er</sup> trimestre 2011) :

Elaboration des fiches et grilles d'analyse boulangère

Etape 2.2 (2011) :

- Validation des protocoles d'analyses avec restitution collective
- Récolte été 2011
- Conservation
- Nettoyage du blé

Etape 3 (1<sup>er</sup> trimestre 2012) :

- Moutures du blé (après 3 mois de repos minimum du grain)
- Essais de panification à partir des blés anciens mis en culture

### *Questions et bases de réflexion pour la mise en place de la démarche expérimentale de la tâche 2*

Il serait bien de faire une réunion en juin 2010 à Rennes, à l'initiative de Julie et d'Estelle, avec les personnes qui interviendraient dans la coordination de cette tâche.

## **B.3.3. Les questions en suspens...**

### *Partie meunerie*

- qui fait les moutures ? Un seul lieu (par exemple chez Samuel Poilane, fabricant des meules Astrié) ou sur plusieurs lieux avec la participation des paysans-meuniers-boulangers) ?
- sur quelles bases conduit-on la mouture ?
- un seul ou deux passages ?
- optimisation du fractionnement enveloppes/amande par la préparation en fonction de l'humidité initiale de la farine et de la dureté du blé ?
- fixation d'un pourcentage d'extraction moyen pour une ouverture de tamis à farine ?
- fixation d'une teneur en cendres ?
- unités de mouture (50 kg de blé, ce qui ferait environ 40 kg de farine)
- définir les critères d'évaluation sensoriels permettant de caractériser les farines : rediscuter des descripteurs qui ont été définis lors des essais communs du 21 avril (*compactage de la farine quand on la comprime dans la main, le toucher qui peut être doux ou granuleux, le comportement à l'écoulement, la couleur de fond, l'odeur, le piqué, le caractère humide*)

L'objectif étant d'appréhender une différenciation qualitative portant sur la qualité intrinsèque du blé, il faudra minimiser au maximum l'influence de la qualité de la farine liée à la mouture et donc se rapprocher

d'un taux d'extraction voisin contrôlé par une teneur en cendres et un indice qualitatif visuel (pékar avec scanner).

### *Partie boulangerie*

- définir les praticiens qui feront les essais de panification ; pour des raisons de logistique (déplacement des blés, des farines, des échantillons de levain ou de pâtes pour analyses), il peut être nécessaire de rester à une distance raisonnable de Redon et de Nantes.
- définir le labo expérimental de panification pour effectuer les essais de panification dans les mêmes conditions méthodologiques (les contacts sont pris avec Hubert Chiron pour que j'assure la responsabilité de ces essais dans le labo de l'INRA de Nantes ; j'attends une réponse courant mai)
- définir le plan expérimental pour l'analyse des levains et des pâtes pour des mesures de pH, acidité et dénombrement éventuel des levures et bactéries qui se feraient chez B Onno à Oniris Nantes (ex ENTIA)
- définir la grille d'évaluation des essais de panification, pour cela, il faut provoquer une rencontre avec les boulangers dans un fournil, à partir de juillet 2010,
- définir la procédure de validation des grilles (essais sur une même farine dans les 6 fournils...)

Lors de la réunion entre boulangers du 21 avril, nous avons commencé à discuter des critères des observations des pâtes qui pourront dans un deuxième temps aider au choix des descripteurs pour la grille d'évaluation.

Ci-après les expressions et les termes qui ont été notés et qui pourront être complétés par les termes notés au cours des essais :

- *homogénéité au lissage*
- *viscosité (suintement)*
- *quelque fois ça prend de l'eau et ça devient élastique, la pâte se ramasse sur elle-même,*
- *quelque fois, ça prend de l'eau plus lentement*
- *tolérance*
- *attention à ne pas la déchirer*
- *au façonnage, même en la resserrant, elle avait tendance à s'écouler*
- *j'aime les blés qui s'allongent et qui se rallongent en continu*
- *pour le levain, j'aime bien quand il est actif, à la limite quand il retombe ou qu'il se rabaisse dans le milieu*
- *avec du petit son le levain est plus actif*
- *j'aime bien le côté extensible, je n'aime pas quand ça se prend trop vite*
- *je regarde comment la farine boit l'eau*
- *quand je fais un rabat, j'aime bien cette extensibilité, ce côté ballon de baudruche avec du gaz*
- *à la mise au four, j'aime bien que la forme soit ronde*
- *avec les blés anciens, les pâtes sont très extensibles et peu élastiques, l'état élastique, on l'a quand on fait des pliages (la traduction de ces observations s'est faite lorsqu'on s'est mis d'accord sur la définition de l'extensibilité et de l'élasticité)*
- *caractère doux de la pâte*
- *l'observation de la qualité de la pâte ne peut pas se faire après le frasage mais après un repos de 10 à 15 min.*

### Bibliographie :

- ROUSSEL P, CHIRON H (2002) Les Pains Français ; évolution, qualité, production. Ed Mae-Erti, Vesoul. 433p pour la partie approche meunière et la caractérisation qualitative des farines
- [http://www.inra.fr/inra\\_cepia/editions/glossaire\\_pains\\_francais](http://www.inra.fr/inra_cepia/editions/glossaire_pains_francais) pour donner une idée de la structuration d'un glossaire professionnel sur les termes de boulangerie

## ***B.4. Atelier 4 : Approches globales de la qualité (plénière)***

*Bruno Taupier-Letage, ITAB*

Cette intervention est une présentation synthétique d'une étude réalisée par l'ITAB sur l'état des connaissances sur les méthodes globales d'analyse de la qualité (MGA) afin d'aiguiller les choix de méthodes dans le cadre du projet PaysBlé.

### Contexte de l'étude

Il y a de nombreux travaux sur ce sujet à l'étranger, dans des Universités (Kassel, D) ou dans des Instituts privés (FIBL, LBI, etc.) mais pas ou très peu en France. A l'étranger, les approches globales sont directement intégrées dans des programmes de recherche au même titre que d'autres approches comme les aspects sensoriels ou nutritionnels. De plus, il y a une forte demande des consommateurs qui voudraient approfondir la notion de «vitalité». Le domaine de la santé est par ailleurs ouvert à ces méthodes.

### Méthodes Globales d'Analyses, qu'est-ce que c'est ?

Elles reposent sur le principe que les aliments ne sont pas qu'un ensemble de composés biochimiques (protéines, lipides, glucides, minéraux, vitamines, ...). Les analyses classiques ne rendent pas compte de la façon dont l'aliment est organisé (texture, structure, ...) ou s'est élaboré. Les aliments sont des organismes vivants. Il faut donc des outils et des méthodes adaptés pour les étudier. Combinées avec les méthodes analytiques classiques qu'elles ne peuvent pas remplacer, les méthodes globales d'analyse peuvent fournir des informations complémentaires pertinentes.

### Objectifs de l'étude

Les objectifs de cette étude sont :

- d'avoir un état des connaissances sur ces méthodes, en France et en Europe dans les domaines agricole et agroalimentaire
- de recenser ces méthodes
- d'en cerner les atouts et les limites
- de connaître le « stade » de chacune de ces méthodes : recherche, en développement, en routine,...

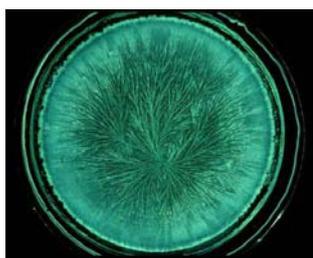
De manière générale, les MGA sont différents procédés d'obtention d'images à partir d'un échantillon. C'est l'interprétation de ces images qui constitue l'analyse des échantillons. Voici donc une liste de différentes MGA, la manière d'obtenir des images, ce qu'elles permettent, etc.

### Cristallisations sensibles

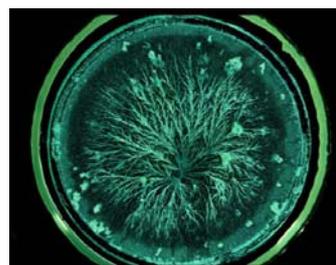
Il s'agit d'une « image » obtenue à partir d'un extrait de substance (celle à analyser). Pour obtenir cette image (cristallogramme), on ajoute l'extrait à analyser à une solution de chlorure de cuivre (CuCl<sub>2</sub>). Le mélange est déposé dans des coupelles en verre et la cristallisation se fait par évaporation de la solution dans des enceintes à température et hygrométrie contrôlées.

Différentes interprétations peuvent s'appliquer à cette méthode : «anthroposophique», «scientifique», ou «informatisée».

*Voici des exemples de cristallisations de brocolis :*



Brocoli frais



Brocoli surgelé



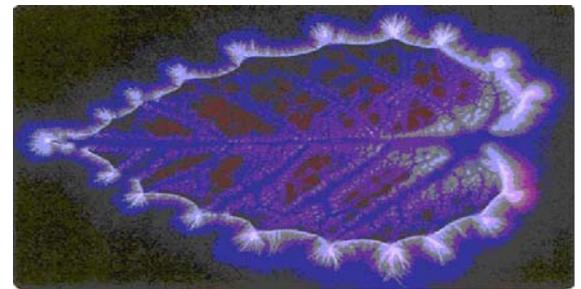
Morphochromatographie

Le principe est de faire migrer une solution d'une substance organique à travers un papier filtre puis de révéler et stabiliser l'image créée par différentes méthodes (papier filtre rond ou bande de papier). La photo ci-dessous montre 2 méthodes d'obtention d'image (bande papier et papier filtre rond) :

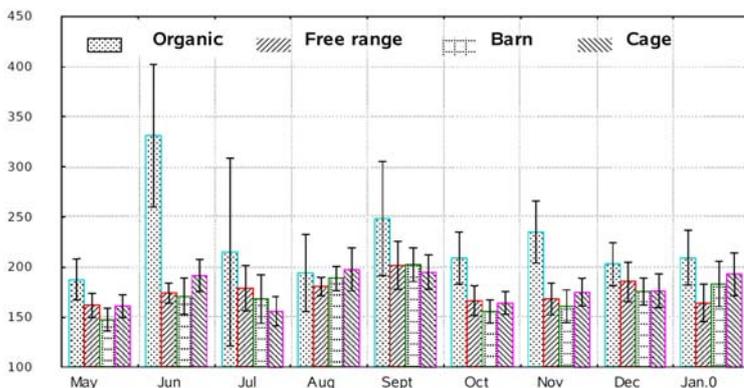
Photographie GDV (Gaz Diffusion Visualisation)/Kirlian

Cette méthode consiste en l'application d'un champ électrique particulier (très haute fréquence) sur un échantillon aqueux. Ce procédé permet de générer des images qui varient en fonction du temps. Une cartographie analytique peut alors être définie.

Voici le type d'image généré par la méthode Kirlian :



Biophotonique et spectroscopie par stimulation de la fluorescence



Cette méthode est basée sur l'émission de photons par les organismes vivants (appelés biophotons). Ils produisent un rayonnement de très faible intensité et jouent un rôle central dans la régulation des processus biochimiques.

La mesure des biophotons permet d'évaluer l'état fonctionnel de tout organisme vivant et ainsi d'évaluer la qualité des aliments («vivants» / «morts» (irradiation)). Les mesures permettent d'obtenir le type de graphes suivants (ici l'émission de biophotons de jaunes d'oeufs issus de différents types d'élevage) :

Bioélectronique de LC Vincent

La bioélectronique de Vincent consiste en des mesures physiques :

- PH
- Résistivité
- Potentiel d'oxydoréduction

Ces mesures permettent de constituer un bioélectronigramme et d'élaborer un référentiel.

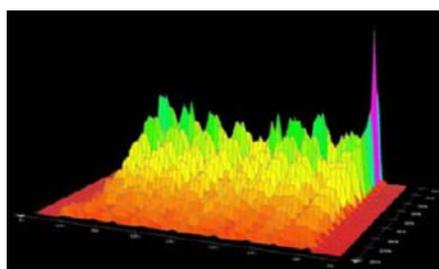
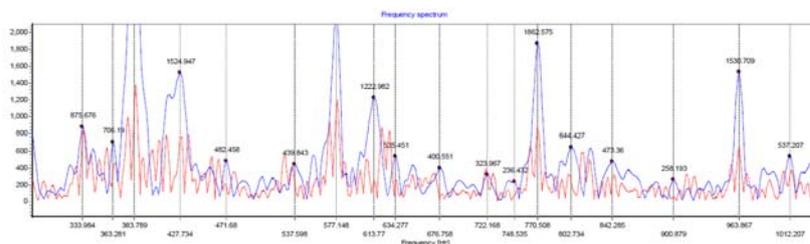
Le référentiel est actuellement discuté car les critères sur la qualité de l'eau sont différents entre la France et le Japon. Les différences pourraient provenir des utilisations variables des eaux testées (boisson ou pour se soigner ?). La réalisation de son propre référentiel permet de sortir de ces discussions.

Bioscope

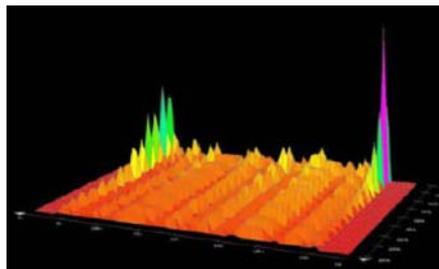
Il s'agit d'un système de mesure qui enregistre le champ électrique d'un organisme vivant. Encore au stade recherche, cela permettrait de mesurer les phénomènes d'énergies subtiles qui interviennent dans tous les systèmes vivants et ainsi de caractériser leur « vitalité ».

Les mesures sont réalisées grâce à des ondes électromagnétiques issues du spectre des fréquences sonores.

On obtient les différents types de graphes suivants :



Dattes saines



Dattes parasitées

### Conclusion

Ces méthodes ont de nombreuses potentialités :

- le suivi et l'évaluation des cultures
- le suivi des systèmes de production
- l'aiguillage dans l'aptitude à la transformation, à la conservation (choix des produits)
- le suivi des process de transformation
- l'évaluation des énergies « subtiles »
- des applications dans le domaine de la santé

### Perspectives/Propositions

Ces méthodes peuvent être insérées dans des projets de recherches en partenariat. Il est important de faire reconnaître ces méthodes comme un véritable champ de recherche par les instances officielles, et de pouvoir les intégrer dans des programmes.

### PaysBlé et les MGA

L'objectif global est de rechercher des critères holistiques de qualité à la portée des acteurs de la recherche participative ; et les objectifs spécifiques sont de donner des critères d'évaluation des pratiques agronomiques et des variétés sélectionnées ainsi que de proposer un outil de communication auprès des consommateurs à propos de ces méthodes et leurs applications.

Il y a la nécessité d'établir un référentiel pour toutes ces méthodes. Il se construira progressivement et il faudra faire attention au jugement de valeur lors de cette construction puis lors de l'utilisation des MGA.

### Choix des méthodes

Les MGA actuellement disponibles sont les cristallisations sensibles, la Bio-électronique de Vincent, le Bioscope peut-être (bientôt à Rennes?).

### Quelle méthodologie ?

Il faut se poser la question de ce que l'on veut analyser par ces méthodes. Sont-elles à faire sur chaque facteur élémentaire (parcelle, ITK, variété), à un moment donné, dans le temps ?

L'approche statistique est à penser aussi : pour chaque élément à analyser, les prélèvements doivent être répétés (nombre à définir).

### Quelles analyses du sol au pain ?

Si le sol est analysé par les MGA, il faut réfléchir à l'époque des mesures, à la profondeur de prélèvement, à la représentativité et au nombre de ces échantillons.

Si on veut des informations sur les plantes en cours de culture, il faut réfléchir au stade, au lieu, à la raison du prélèvement. On doit aussi se poser la question de ce que l'on va prélever (plantes entières, racines + sol ou pas...).

A la récolte, on peut analyser des grains ; il faut penser à l'échantillonnage (placettes...).

Il en va de même pour les farines, les levains et les pains fabriqués. Des analyses sont possibles à toutes les étapes car les MGA peuvent s'appliquer à tous types de produits. L'essentiel est de bien réfléchir l'échantillonnage pour permettre une analyse pertinente.

### L'interprétation

**La confrontation aux différentes informations plus « conventionnelles » recueillies par ailleurs est indispensable pour l'interprétation des images obtenues. Ainsi, il faudra établir des corrélations entre les différentes mesures effectuées : « qualité » du sol et profil cultural, analyses,... ou à l'« évaluation » de la végétation par exemple et stades-clés (INN?), densité, tallage, etc.**

### Discussion

Quelle faisabilité, quelle pertinence, quelles contraintes spécifiques dans le cadre de PaysBlé ?

## C. Dégustation de pains

*Avant le repas du soir*



*Pains réalisés lors des essais de panification de la veille en présence d'une dizaine de boulangers, mis en dégustation lors du repas du soir au séminaire et analysés par les chercheurs couche-tard...*

## D. Résultats d'analyses sur les pains dégustés

*Bernard Onno et Hubert Chiron*

Tard dans la soirée, Bernard et Hubert ont réalisé des analyses sur les pains dégustés au cours du repas (voir ci-dessus). Chaque pain a été fait avec de la farine d'une variété différente.

Les deux scientifiques ont improvisé un laboratoire sur l'estrade de la salle de conférence en y installant leur matériel. Ils ont ainsi mesuré le pH, l'acidité et la masse volumique de chacun des pains. Ils ont présenté les résultats à titre indicatif pour montrer qu'avec des analyses simples, on peut déjà décrire de manière intéressante certaines caractéristiques des pains (en effet, ces pains ayant été faits par des personnes différentes avec des variétés différentes et les résultats n'étaient donc pas comparables). Ils ont ensuite proposé des critères à regarder lors des essais de panification et des dégustations prévus dans le cadre du projet. Un grand merci à eux pour ce travail improvisé !

Voici les résultats quantitatifs sur les pains « expérimentaux » mis en forme :

Echantillon	Caract	pH	Acidité/10g	Masse Vol.
Ech1	Sixt / Aff	4,77	4,5	0,358
Ech2	Poul Nonnette	5,04	5	0,428
Ech3	Blé Redon	4,72	3,75	0,364
Ech4	Rouge Bordeaux	5	3,75	0,379
Ech5	Mél. Touzelle	4,59	5,5	0,386
Ech6	Rojo Saband	4,91	4,25	0,338
Ech7	Pop Dyn Flor	4,65	5	0,31
Ech8	Pyrénéo	4,71	4,5	0,35
Ech9	7 épis	4,61	4,5	0,385
Ech10	Poulard Flo	4,96	4,25	0,399
Moyenne	Moyenne	<b>4,80</b>	<b>4,50</b>	<b>0,37</b>
Seigle		4,6	7,5	0,634
Min		<b>4,59</b>	<b>3,75</b>	<b>0,31</b>
Max		<b>5,04</b>	<b>5,50</b>	<b>0,43</b>

Globalement les échantillons paraissent peu acides : pH de 4,6 à 5 (décret pain 4.3) et acidité titrable de 3,75 à 5,5 (habituellement autour de 5 à 7). Ces deux mesures sont par ailleurs complémentaires, car les variations de pH pour une même acidité dépendent du pouvoir tampon de la farine qui est fonction de la teneur en protéines, en fibres et cendres. La mesure d'acidité est la plus indépendante de ces caractéristiques. Ces deux mesures ne sont d'ailleurs ici pas du tout corrélées, cela peut aussi être dû aux conditions de réalisation des mesures.

Au-delà de la masse volumique, certains aspects sont importants pour approfondir ce chiffre. Il faut en effet mieux caractériser la structure alvéolaire par l'adhésion à un glossaire validé par le groupe. Cette caractérisation se fait sur les critères suivants :

- la couleur (palette, brillance, translucidité)
- la texture (sensation au toucher) lien moelleux
- le grain de la mie (mie = matériau de type solide alvéolaire, cellulaire, les « yeux de la mie »)
- le degré de finesse des « parois alvéolaires »
- l'odeur, la saveur (méthodologie et grille de descripteurs)

Une proposition de grille pour la texture de la mie :

- soyeux
- rugueux
- humide
- légèrement gras

Il y a un lien crucial entre cette texture et la notion de fraîcheur et de vitesse de rassissement.

Une proposition de grille pour le grain de la mie :

- mie régulière (normal, insuffisant, excessif)
- mie irrégulière (idem)
- taille moyenne des alvéoles
- forme des alvéoles

Ne pas oublier que la mie est très liée à la catégorie du pain (petit épeautre, seigle...).

## E. Discussions finales - Conclusion

Après présentation des synthèses des différents ateliers, il s'avère nécessaire de réfléchir durant la durée du projet sur les solutions de protection des droits et moyens collectifs d'utilisation de ces semences multipliées, cultivées et transformées dans le cadre de ce programme de recherche.

Il faut réfléchir à la structuration d'une « mutualisation » des moyens techniques, économiques et des règles éthiques liées au maintien et à la diffusion des semences. Ca peut passer par la création de maisons des semences paysannes en Bretagne, tel que nous y réfléchissons au sein du RSP. Celle-ci devra nécessairement prendre à bras le corps la question de la liberté d'usage de ce patrimoine par la communauté paysanne et de sa protection vis-à-vis de l'usurpation qui pourrait en être faite par des intérêts privés. De même, il faut réfléchir aux moyens de garder la liberté d'usage des noms "Blé de Redon" ou "Triptolème" en conservant le sens que nous lui donnons. Il nous faut donc exprimer clairement la représentation que nous en avons (économie solidaire du paysan au meunier, au boulanger et au "consommateur", maintien et développement, "sélection" de la biodiversité cultivée avec les choix éthiques que cela implique et leurs conséquences, maintien du patrimoine culturel et de l'économie locale ...). Ainsi nous pourrions espérer trouver les moyens de mettre en œuvre une maison des semences paysannes au service de la biodiversité, d'une agri-culture et d'une économie solidaire et locale.

### « Retour de Séminailles

21 avril - Le soleil vient juste d'entrer en signe de terre et la lune est toute en eau pour la journée [1]. Ce jour est pain béni pour la cérémonie des pétrissées. De bonne humeur, une douzaine de boulangers montent vers le rocher où sied le monastère panaire de Nicolas le grand.

Là, se joue gros pour l'avenir de quelques blés dont l'âge canonique est en faveur d'obtenir résidence au panthéon de la néo-boulangerie. Mais ils savent déjà qu'ils seront tous admis, ces éco-chéris de la bio-paysannerie. Furent-ils jadis contemplés par nos ancêtres, et pour leurs fils, aujourd'hui maudits. Ainsi que chez les boulangers dont le métier est menacé par l'éco-comique marché de la concurrence.

Le lendemain, c'est une procession de pains d'honneur qui chemine vers la taverne officielle en lieu bien mystérieux nommé INRA. Mais les Korrigans de Brocéliande sont des coquins. Car bien malin qui pouvait dire : cette personne là est dans la science et cette autre-ci est de la boulangerie ! Des paysans et des savants assis sur le même banc ! L'université consacrant l'immensité des petites gens de la ruralité. Et que voilà, se tutuyant, se vüvüyant, toujours de la farine entre les dents.

Mais qui, en cette assemblée piquée de la semence, aurait reconnu la présence du plus félé d'entre nous, magicien parmi les siens, notre voisin au quotidien ? Vous saurez dans quelques lignes qui est cet invité.

Julie, la fée de ces journées, a si bien tout dessiné, que cette fête de PaysBlé a été vierge immaculée de tout ce qui pouvait l'ombrager. Là c'est gagné et ho merci bien mérité à sa discrète efficacité.

Bien réveillés d'une éternité cachée dans l'ignorance des boulangers, les pentosanes, Marc déposée [2], se sentent d'un coup une envie de fleureter. Qui veut toucher ? Et que faire des glutens ? Comme tout délinquant, ils sont le cri d'un malaise de leur milieu bien-pensant. Les commissions sont à leur sujet très partagés, mais un carton jaune leur pend au nez.

Pendant trois jours, deux mondes se sont fiancés : les théoriciens et les praticiens ont apprivoisé des langages communs, des vaisselles conjointes, et autres serre-joints sans titre ni étiquette, et cependant, d'éthique plein la tête.

Toutefois, une toile de nostalgie reste accrochée au plafond de cette belle démonstration. « Tripto » est un îlot d'une terre sans rêve où trop peu de quelques uns poètent dans leur coin. L'urgence qui s'impose est une désobéissance à la dictature de la possession, dont la semence est le symbole d'une réalité quotidienne en voie de stérilité.

Et si cette pique de rappel est encore insuffisante, la prochaine réflexion qui vous attend, moi le premier, sera une perfusion !

C'est là que je vous révèle l'identité de l'inconnu infiltré dans l'assemblée : il est en chacun d'entre nous. Le message : ne faire aucune ombre au potentiel qui nous habite. Ainsi de ces rencontres s'enfantera un égrégore, qui, au-delà de la seule information, résonnera en vibration sur tout ce qui est germe, graine ou pensée, qui coure à travers l'univers.

Aussi, choisir Paimpont et sa station pour accueillir nos ébats céréaliers, c'est d'emblée, jeter le pont et amorcer la pompe d'un désir qu'un seul mot contient : le Pain.

Et bien, maintenant, pompont ! »

*Daniel Testard, Gallopain à Quily*

[1] Respectivement le soleil en taureau et la lune en cancer

[2] A ce propos lire l'excellente brochure de Marc Dewalque sur les pentosanes joint à cette restitution en annexe 1

## Annexe

### PENTOSANES DE LA FARINE

Ils se trouvent principalement dans les parois qui entourent l'amande.

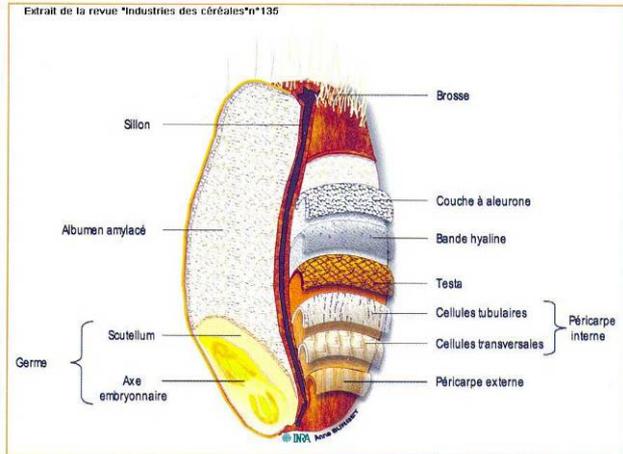


Schéma d'un grain de blé en coupe longitudinale.



Pour sa teneur en pentosanes, une farine blanche de blé tendre (froment) sera pénalisée à 2 reprises, d'abord parce que c'est le froment qui en contient le moins et ensuite parce que plus le taux d'extraction est faible, plus on diminue la teneur en pentosanes.

Ce sont les grains et farines de seigle, orge et avoine qui peuvent en contenir le plus.

composition globale des grains  
Valeurs moyennes et écarts courants exprimés en pourcentage du grain sec

Céréales	Amidon Petits glucides	Protéines	Lipides	Cellulose Hemicelluloses Pentosanes	Mir.
Avoine	61 (± 8)	13,5 (± 3)	6,0 (± 2)	16,0 (± 2)	3,5
Blé	75,6 (± 5)	14,5 (± 4)	2,0 (± 1)	5,7 (± 1)	2,2
Maïs	69,8 (± 6)	11,6 (± 3)	5,8 (± 2)	11,6 (± 1)	1,2
Orge	70,6 (± 5)	11,8 (± 3)	2,6 (± 1)	12,0 (± 1)	3,0
Seigle	74,2 (± 4)	13,5 (± 4)	2,0 (± 0,5)	8,0 (± 1)	2,3
Triticale	74,4 (± 5)	14,5 (± 4)	2,0 (± 0,5)	6,8 (± 1)	2,3 (± 0,4)

Extrait de Bernard GODON, Les constituants des céréales, dans « Biotransformation des produits céréaliers, éd. Lavoisier 1991

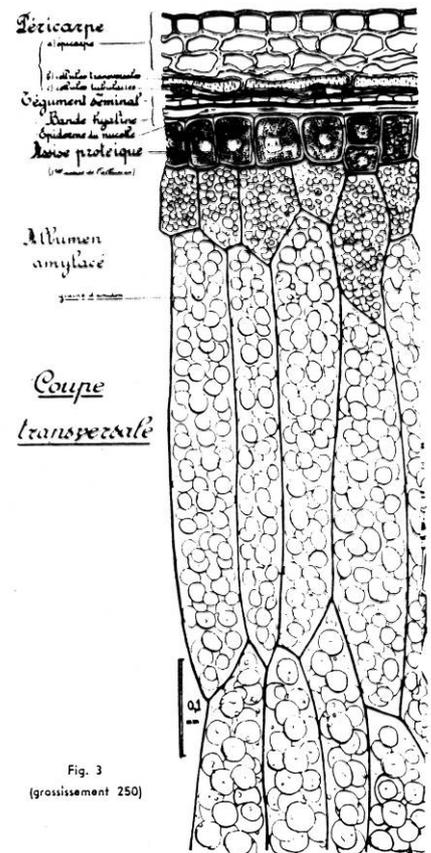
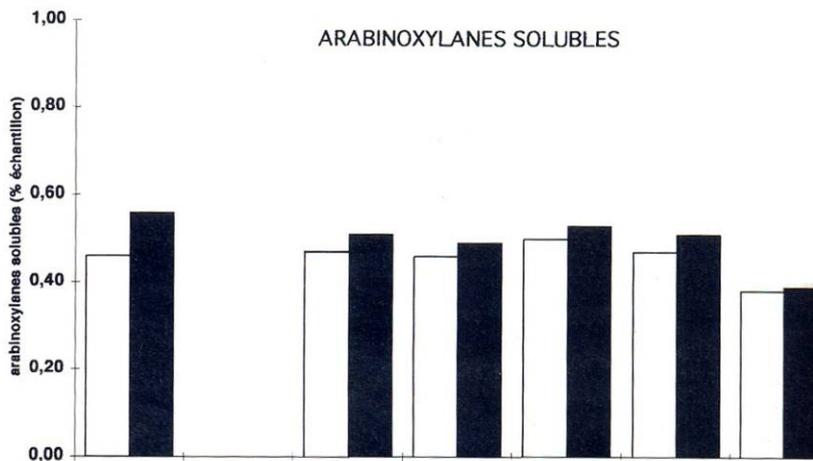
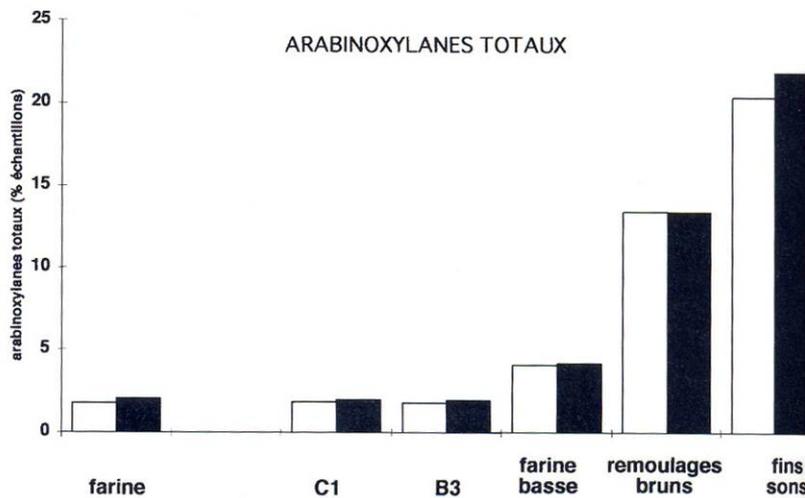


Fig. 3  
(grossissement 250)

Dans les espèces de céréales, la variété peut apporter des différences importantes, et l'on peut penser que les céréales anciennes peuvent en contenir plus que les nouvelles variétés. Celles-ci ont été sélectionnées en fonction de leurs aptitudes à répondre aux méthodes agricoles modernes ; apport d'engrais azotés fractionnés, de pesticides et augmentation par la sélection de protéines insolubles (gluten) et de grande taille moléculaire.

De plus les pentosanes ont un effet positif au niveau nutritionnel. Ils procurent un effet de ralentissement de la vidange gastrique alors que les fibres non visqueuses (pentosanes non solubles et fibres issus de la cellulose) auraient un effet d'accélération du transit intestinal, d'autant plus important que la granulométrie de la fibre qui est utilisée est forte.

Derniers détails importants à signaler, il existe des pentosanes solubles (20 à 33%) et des pentosanes insolubles (66 à 80%), C'est le poids moléculaire et le degré de ramification interne qui explique la différence de solubilité, d'après certains auteurs.



*Teneurs en arabinoxylanes totaux et solubles de fractions de mouture de deux blés mettant en évidence le gradient de concentration en pentosanes insolubles de l'intérieur vers l'extérieur du grain.*

Extrait de Xavier ROUAU, Les hémicelluloses en panification, dans revue «Industries des Céréales», n° 100, 2000, p. 100-101

	5 jours après le traitement	70 jours après le traitement stockage à 22°C	70 jours après le traitement stockage à 30°C
Sons	80.6% 2.339	84.7 % 2.262	84.4% 1.766
Farine de brosse à sons	10.6% 0.308	6.65% 0.178	3.96% 0.083
Remoulages	1.74% 0.050	2.01% 0.054	4.01% 0.084
Farine blanche	7.08% 0.205	6.64% 0.177	7.61% 0.159
<b>Total</b>	<b>100% 2.903</b>	<b>100% 2.671</b>	<b>100% 2.092</b>
		- 7,5%	- 36,0%

Répartition massique des résidus de pyrimiphos-méthyl dans les fractions de mouture d'un grain traité, puis conservé 5 et 70 j avant mouture. Extrait F.FLEURAT-LESSARD revue "Industries des céréales"

Pour entrer dans le langage encore plus précis au niveau scientifique, les pentosanes sont constitués de sucres complexes appelés arabinoxylanes, qui eux sont notamment composés de deux types d'oses ou sucres : l'Arabinose auquel se greffe du Xylose (deux sucres simples à cinq atomes de carbones, d'où pentosanes).

Le tableau ci-contre donne la répartition des pentosanes dans une farine moulue sur cylindres ; C1 = premier cylindre et B3 = troisième broyeur. Farine basse signifie farine n'ayant pas subi beaucoup d'extraction à l'aide de tamis (planschetter) et repassage entre cylindres moins espacés en C2, C3, C4 par exemple.

C'est différent dans la mouture sur meules, les parties composant le grain écrasé (fragmenté) entre la meule « courante » et la meule « gisante » en suivant par le mouvement de rotation les rainures des meules. Ce qui procure une mouture où les enveloppes et l'amande sont broyées ensemble. Alors qu'en mouture sur cylindres le grain est fractionné entre des cylindres dont l'espace entre les deux se réduit à chaque passage.

On remarque dans le tableau de X. Rouau où se situent les pentosanes dans la farine.

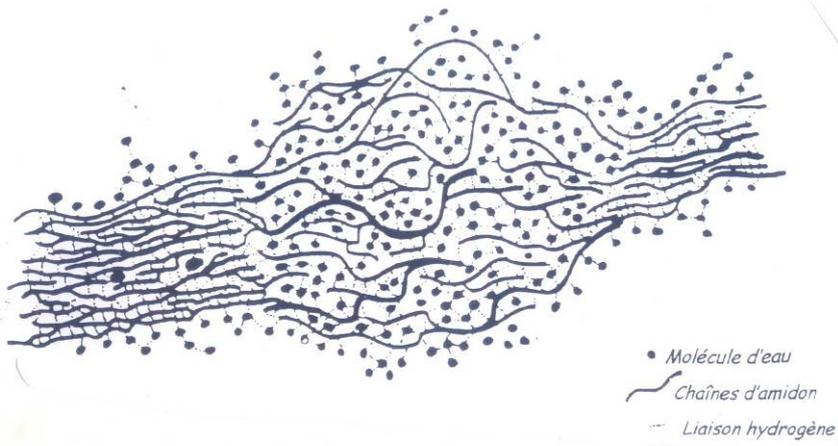
Dans le tableau de X. Rouau, ce sont principalement dans les remoulages bruns et fins sons parfois considérés comme «issus» dans la meunerie conventionnelle que se situent les pentosanes. Mais ceux-là risquent fort d'être porteurs de résidus de pesticides, comme le montre le tableau ci-contre.

## **COMMENT « LIRE » LES PENTOSANES DE LA PÂTE**

Si vous voulez panifier le seigle ou d'autres céréales que le froment actuel, la connaissance de cette matière gélifiante, risque de vous être profitable si vous savez l'exploiter.

Comme la technologie boulangère conventionnelle a accentué l'efficacité du travail en accélérant toujours plus celui-ci, on n'a pas appris à profiter, à cause de l'emprise de la vitesse, de ce composant du blé que dans le siècle des lumières, A.A. Parmentier appelait «la matière muqueuse». Il faut du temps pour que la «matière muqueuse» s'imprègne, et si la méthode au levain (surtout sur plusieurs rafraîchis) n'est plus employée, le temps d'imprégnation des matières se réduit comme peau de chagrin.

Le gluten apporte un nerf à la pâte, afin de structurer la pâte et piéger les bulles issues de la fermentation. Les pentosanes, eux, apportent plutôt un effet de gonflement, «d'empâtage, d'empoissage», un effet dit gélifiant. C'est plus moussieux et moins nerveux. Un gramme de gluten peut absorber 2 fois son poids en eau, mais un gramme de pentosanes peut absorber



jusqu'à 8 à 10 fois son poids d'eau.

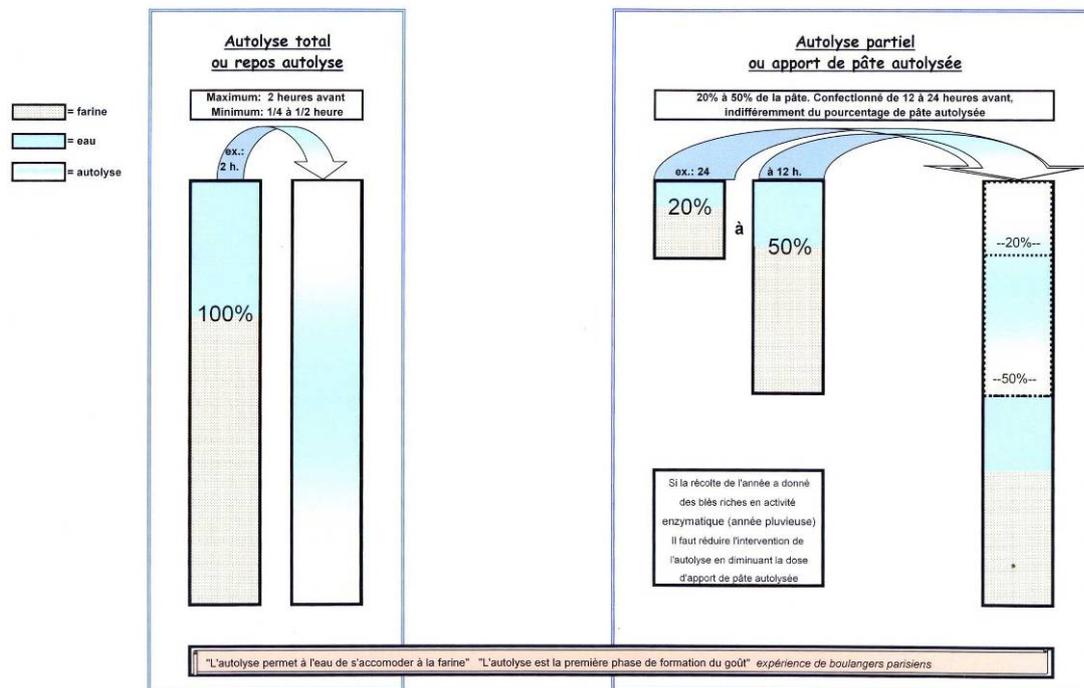
Il faut donc laisser le temps à la farine d'absorber cette eau.

Dans la panification, cela se réalisera mieux dans la phase fermentation que dans la phase pétrissage. Il faut plutôt réaliser cette opération

d'imprégnation par capillarité.

La méthode de fermentation rapide à la levure a amputé ces potentialités de mariage de ces deux matières, la farine et l'eau, ce que la méthode au levain naturel permet.

## L'autolyse de la pâte



C'est également pourquoi la technique de l'autolyse de la pâte (pré-pâte **sans** ferment) préconisée par le professeur Calvel est, venue au milieu des années 1970, s'ajouter comme une touche de plus à notre clavier de méthode naturelle de panification. Certains boulangers parisiens concourant et obtenant le premier prix de la baguette parisienne diront même que grâce à l'autolyse qu'ils pratiquent : «...*l'eau s'accommode bien avec la farine*». Il fallait simplement réapprendre à laisser du temps au temps. Une fonction que les techniciens allemands qui lorsqu'ils travaillent le seigle appellent «verquollen» (= prendre l'eau).

Maintenant que l'on sait qu'il faut des phases d'imprégnation pour bien unir ces deux matières (farine/eau) autrement qu'en fouettant la pâte, voyons comment apprécié le travail des pentosanes dans la pâte.

Comme l'écrit X. Rouau, pour le mode de travail conventionnel, ce rapport proportionnel pentosanes solubles/pentosanes insolubles va évoluer vers plus de pentosanes solubles lors du pétrissage et surtout lors de la fermentation. Les pentosanes insolubles vont être partiellement solubilisés dans les processus de panification conventionnelle : 10% en fin de pétrissage et 25% en fin de fermentation (supposée en direct à la levure). Notre intervention, en terme d'acte professionnel, doit arriver à ne dégrader ni trop, ni trop peu par la fermentation et le travail des enzymes de la farine, ces matières gélifiantes et l'amidon, pour obtenir une charpente ou texture à la pâte et au pain.

Si l'on résume le processus technique des pentosanes dans la pâte, il s'agit de les laisser adéquatement se charger d'eau, afin que l'amidon reprenne cette eau lors de la cuisson pour s'«éclater». Ce qui provoque un effet positif sur la gélification de l'amidon ou structure de la pâte à pain. D'ailleurs, les hygiénistes écrivent : «*Pour être facilement digestibles par l'homme, l'amidon doit être gélatinisé, ce qui correspond à la destruction de sa structure granulaire par la chaleur en excès d'eau*». C'est comme un grain de riz (une autre céréale) qui gonfle dans l'eau à la cuisson. La qualité technologique ne se juge donc pas à la force de pousse du pâton. Il vous faudra différer l'estimation de la force de pousse au résultat observé lors de la cuisson.

Cela va vous déranger ce fait de surseoir aux premiers moments de vie au four votre estimation de la qualité boulangère d'une farine et de la pâte que celle-ci donne. Mais cela est le prix à payer pour connaître jusqu'où vous pouvez profiter des pentosanes.



Quand on y regarde bien c'est également le principe, seulement physique alors, connu ailleurs qui consiste à ébouillanter dans l'eau une partie des grains ou des farines de seigle. C'est encore en pratique de manière parfois reliquaire en Bretagne (environ de Port-Scorff) et dans un village d'une vallée du massif des Ecrins (Villar d'Arêne). Certains pains du Sud de l'Italie (surtout au maïs) utilisent aussi cette technique de l'eau chaude ou bouillante pour une partie des ingrédients de la pâte. Cette pratique qui consiste à gonfler une partie des grains ou de la farine par la chaleur en excès d'eau est plus courante en Allemagne et s'appellent le «Brüstücken» = partie ébouillantée. Joe ORTIZ, boulanger californien au langage très amical, appelle en anglais cette

technique germanique, *The Porridge Method*. La structure de la pâte sera plus «moussante» que «nerveuse» en tout cas. A vous de tester avec votre «toucher professionnel».

Un enfournement plus vert et une pâte plus hydratée donneront un meilleur résultat.

Autre point qui vous permet de «lire» les pentosanes et de remarquer leurs effets de levage différé, c'est lorsqu'un pain ayant subi trop d'apprêt, retombe sur l'enfourneuse et qu'il parvient parfois à se reprendre, plus probablement grâce aux forces de levage différées des pentosanes qu'à la plasticité du gluten qui généralement est dégradée par la trop longue fermentation et ne parvient plus à organiser la rétention des gaz de la fermentation dans la pâte.