

Variétés et semences de choux et choux-fleurs pour Agriculture Biologique : de l'évaluation des ressources génétiques vers l'organisation d'une filière semences

Véronique CHABLE¹, Mathieu CONSEIL²

¹ UMR APBV INRA ENSAR – Rennes Le Rheu

² IBB Inter Bio Bretagne - Rennes

Résumé (10 lignes maximum) :

Les professionnels de la filière bio pour les choux et choux-fleurs en Bretagne, coordonnée par IBB (Inter Bio Bretagne) en partenariat avec l'INRA, ont initié un travail de sélection pour l'AB à partir d'une évaluation de ressources génétiques, disponibles à l'INRA et dans d'autres banques de gènes européennes, sur la PAIS (Plateforme Agrobiologique d'IBB à Suscinio) à Morlaix. Les collections ont été évaluées conjointement pour des critères de qualité des produits et d'adaptation au milieu (présence/absence d'anomalies physiologiques, de maladies et d'insectes ravageurs). Des plantes ont été sélectionnées et les meilleures populations en terme de qualité et d'adaptation ont été reconduites pour démarrer une expérience de sélection participative chez les producteurs.

Une dynamique a été lancée sur le plan technique et socio-économique. Il reste à développer des recherches pluridisciplinaires pour optimiser les schémas de sélection répondant à la double exigence de qualité et d'adaptabilité du peuplement végétal, et à concevoir un espace réglementaire cohérent pour la sélection participative et l'AB.

Mots-clefs :

Agriculture biologique – Ressources génétiques – sélection participative – *Brassica oleracea*

Summary (8-10 lignes maximum):

Organic farmers, representatives of organic trade (Inter Bio Bretagne) and INRA researchers have initiated a breeding program for cabbages and cauliflowers including the evaluation of genetic resources from INRA and several European gene Banks at the PAIS (Agrobiological experimental station of IBB at the Agricultural school of Suscinio in Morlaix). The accessions were evaluated for both the product qualities and the environmental adaptation (presence/absence of physiological abnormalities, pests and diseases). Some plants were selected and the best population varieties were planted again to begin a participatory plant breeding at the farm.

An experience has been moved at the technical, sociological and economical levels. Now, pluridisciplinary researches have to be developed to improve breeding methods to combine ecological and economical qualities of the crop, and to conceive a legislative setting for participatory plant breeding and organic farming.

Key-words :

Organic agriculture, Genetic resources, Participatory plant breeding (PPB), *Brassica oleracea*

Introduction

Le projet CIAB a été proposé au moment où l'agriculture biologique (AB) s'inquiétait de l'échéance de la fin 2003, date à laquelle la dérogation européenne de produire bio avec des semences non bio va prendre fin. Cette échéance est stratégique pour la bio et représente une étape fondamentale d'évolution de cette filière vers son autonomie. La spécificité variétale et semencière est indispensable à l'évolution technique et à l'identité de la filière bio.

En effet, si beaucoup s'accordent à reconnaître que l'accroissement du rendement de notre agriculture conventionnelle est en grande partie dû à l'évolution variétale, offrant aux agriculteurs des variétés valorisant au mieux les intrants, il est facile de comprendre que ces mêmes variétés ont peu de chance d'optimiser un itinéraire technique sans intrant. Dans tous systèmes agricoles, la réussite technique d'une culture dépend de l'adaptation du peuplement végétal.

Pendant une période intermédiaire, avant la sortie de "variétés biologiques" (sélectionnées dans des conditions d'agriculture biologique), le marché de la semence bio sera alors couvert avec des variétés conventionnelles plus ou moins satisfaisantes. Les sélectionneurs privés s'engagent timidement dans des programmes de création variétale pour l'AB compte tenu de la diversité des variétés nécessaires et des faibles quantités potentielles pour chacune d'elle. Ces programmes sont peu rentabilisables par un sélectionneur. La recherche publique a sûrement un rôle à jouer pour soutenir la création de variétés biologiques pour la filière bio. Notre projet CIAB, conduit entre 2001 et 2003, cherchait ainsi à poser les bases d'une création variétale spécifique à l'AB, à partir d'une évaluation de ressources génétiques, et en s'appuyant sur le modèle chou.

1. Variétés et semences pour l'agriculture biologique

Question scientifique :

Evaluer des variétés issues de ressources génétiques pour leur qualité et leur adaptation à l'AB, avec l'objectif de définir des idéotypes et un schéma de création variétale pour la filière.

Hypothèses

Le terme « hypothèse » prend une dimension plus large que ce que nous sommes habitués à lui donner dans un laboratoire de recherche. Elle intègre la plante dans son système de production et le mode de fonctionnement socio-économique de la filière. Nous prendrons comme référence la définition de l'IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) où l'agriculture biologique « englobe tous les systèmes d'agriculture qui promeuvent une production d'aliments ou de fibres **environnementalement, socialement et économiquement saines**. Ces systèmes s'attachent à considérer la fertilité du sol comme la clé d'une bonne production. En respectant les besoins et exigences des plantes, des animaux et du paysage, ils visent à améliorer la qualité de l'agriculture et de l'environnement, dans tous leurs aspects. L'agriculture biologique réduit considérablement les intrants en se refusant à utiliser des produits chimiques de synthèses : engrais, pesticides et produits pharmaceutiques » (IFOAM, 2000).

Si on considère la place de la variété dans un système biologique, elle est alors un des outils de production, avec deux fonctions complémentaires : aboutir à un produit commercialisable et participer à l'équilibre du système de production, non modifiable par des intrants chimiques contrairement à ce qui se passe en agriculture conventionnelle. Mais la conception du schéma de sélection doit aussi prendre en compte une éthique économique et sociale pour construire un circuit de production et de distribution des semences.

Dispositif méthodologique

Ressources génétiques disponibles

Actuellement, une structure internationale (l'IPGRI : Institut international des ressources phytogénétiques) assure l'animation de la sauvegarde des ressources génétiques pour les espèces cultivées. L'organisation européenne (ECP/GR : European Cooperative Programme for crop genetic and Resources networks) date de 1980 et regroupe 35 pays. Au niveau des *Brassica*, genre botanique auquel appartiennent les choux, une base de données regroupe les informations (espèce, variété, localisation des semences) des différents pays. Elle est gérée aux Pays-bas depuis 1991, au CGR (Centre for Genetic Resources) sur le campus de l'Université de Wageningen. Actuellement, on y trouve les données de 32 institutions appartenant à 22 pays européens, correspondant à un total de 19113 échantillons.

Pour la France, l'INRA anime ce réseau européen et est partenaire avec notre collection de plus de 800 populations de l'Ouest de la France. Elles ont été collectées entre 1980 et 1985 à l'aide d'un financement européen.

Les travaux de collecte sont maintenant très réduits. Il ne serait plus possible de trouver les graines que nous avons collectées il y a 20 ans. Le chou fourrager, pour lequel nous avons 700 populations a pratiquement disparu du paysage agricole et les variétés fermières de choux-fleurs d'hiver ont été remplacées par des variétés hybrides.

Nous ne connaissons pas exactement la longévité des semences, mais certaines ont déjà 25 ans (dont 20 ans de congélateur). Nous avons à gérer cette incertitude lors de la mise en place des essais.

Choix des populations étudiées

Les choux-fleurs d'hiver sont cultivés de façon traditionnelle depuis le 19^{ème} siècle en Bretagne et en Grande-Bretagne. Ils dérivent tous de type italiens bisannuels. Des variétés populations ont ainsi été sélectionnées et entretenues par les producteurs eux-mêmes pendant plusieurs décennies (Gray, 1989) avant leur remplacement progressif par des hybrides F1 depuis 20 ans (Ruffio-Chable et Hervé, 1999). Le chou-fleur d'automne n'a été que récemment cultivé et sélectionné en Bretagne à partir de plantes ayant des origines diverses : les types annuels du Nord de l'Europe, Italie, l'Australie. Les producteurs ont le plus souvent fait appel à des variétés de sélectionneurs professionnels. Quant aux choux pommés qui ont une origine plus ancienne, ils ont toujours montré des formes variées en Europe selon leur zone de culture.

Ainsi, le choix des variétés répond à une stratégie différente selon les trois types de choux considérés. Pour les choux-fleurs d'hiver et les choux pommés, nous avons d'abord exploré les ressources génétiques locales, pour les choux-fleurs d'automne, nous avons d'emblée recherché une gamme plus diversifiée dans ses origines.

Tableau 1 : Origine et effectif des variétés populations observées pendant le projet CIAB

Cultigroupe	Origine	Nombre de variétés-populations observées	
		2001 - 2002	2002 - 2003
Chou-fleur d'automne	- Gene Bank of Wellesbourne –HRI – GB - Centre for Genetic Resources – Wageningen - PB - Ressources génétiques GEVES - France - Sélectionneurs français	31	42
Chou-fleur d'hiver	- Ressources génétiques maintenues à l'UMR APBV INRA ENSAR Rennes-Le Rheu - France	24	30
Chou pommé	- Ressources génétiques maintenues à l'UMR APBV INRA ENSAR Rennes-Le Rheu - France	19	16

Site expérimental : la plate-forme agrobiologique d'Interbio Bretagne à Suscinio (la PAIS)

Créée en 2000 (sur fonds opérationnels 1999) la PAIS est un site expérimental basé au Lycée Agricole de Morlaix pour répondre aux problématiques de la filière Fruits et Légumes bio Bretonne, en particulier :

- l'évaluation des ressources génétiques, en conduite agrobiologique, puis la mise au point de variétés adaptées à l'Agriculture Biologique pour les espèces majeures cultivées en Bretagne (choux, pomme de terre, artichaut, échalotes..),
- la mise en place d'une filière semences biologiques,
- les diverses questions techniques des producteurs (essais de produits ou variétés bio du commerce...)

La PAIS est pilotée par IBB (Inter Bio Bretagne) en partenariat avec des professionnels:

- organisations de producteurs : l'APFLBB (Association de Producteurs de fruits et Légumes Biologiques de Bretagne) et l'Armorique Maraîchère
- expéditeurs : Biomas, Maraîchers bretons, Poder
- scientifiques et techniques : INRA, GRAB

Mise en place des essais

L'essai était conduit sur 1,5 hectare en 2001 et 2 hectares en 2002. Chaque population était représentée par 100 à 200 plantes. Cependant quelques populations n'ont pas été observées ou seulement avec très peu de plantes. Nous nous sommes heurtés à la faible capacité germinative de certaines semences conservées depuis de nombreuses années au congélateur.

Suivi des plantes :

Les observations ont été réalisées afin d'améliorer nos connaissances des populations stockées dans les banques de gènes et de les évaluer pour leur utilisation en agriculture biologique. Ainsi, chaque population a été décrite :

- pour les critères IPGRI minima (précocité, type de feuilles, type de pomme...)
- son adaptation au milieu : présence ou non d'anomalie physiologique, impact des maladies et des insectes,
- la qualité du produit, en respectant les normes du marché et précisant le nombre de types différents repérables dans les populations pour les choux pommés.

Suivi des insectes

Outre une notation globale de la présence des principaux ravageurs du feuillage et de leur niveau d'attaque respectif, nous avons essayé d'observer le taux d'attaque de la mouche, pas toujours visible extérieurement, par la pose de piège spécifique. Une première approche de la faune globale a été tentée avec le pose de pièges Barber et de pièges jaunes.

Pose de piège à mouche : les plantes étant sur 3 rangs, 5 pièges à feutrine (fournis par une entreprise spécialisée en Suisse) ont été disposés sur le rang central pour 5 populations de chou-fleur d'automne de même précocité.

Pose des pièges Barber (récipients remplis partiellement d'alcool, dont la surface affleure le sol et recouvert d'une coupelle) et pièges jaunes. En 2002, il y avait un piège de chaque type par population. Parmi la faune piégée, on retrouve soit des ravageurs des cultures, pucerons (homoptères), et des mouches (diptères), soit des auxiliaires, coléoptères Carabidae et Staphylinidae, Diptères Syrphidae, Hyménoptères Ichneumonidae, Hétéroptères Miridae par exemple. Il y a aussi beaucoup d'espèces qui sont neutres vis à vis de la culture considérée.

2. Evaluation des ressources génétiques et définition d'un idéotype variétal

2.1. Evaluation des populations : première partie du projet

2.1.1. Chou pommé

L'origine régionale des choux pommés se retrouve dans leur adaptation au milieu. La collection avait été séparée en deux pour répartir le travail entre 2001 et 2002. Bien que la période de production ait été différente pour les 2 expérimentations, production automnale en 2001 et production hivernale en 2002, les choux pommés issus de populations régionales ont montré une très bonne adaptation à une conduite agrobiologique (tableau 2). Pour le chou pommé, la qualité du produit est directement liée à l'aspect sanitaire des feuilles. Le niveau d'hétérogénéité des populations au niveau du produit était variable selon les accessions. L'excellent niveau de rusticité de certaines populations (7 sur 22) en fait des variétés potentielles, dont il reste à homogénéiser le produit dans son aspect visuel.

Tableau 2 : Evaluation des populations de choux pommés pour leur adaptabilité et leur hétérogénéité en matière de qualité des produits, indiqués par le nombre de sous-groupes de qualité visuelle homogène (forme, couleur, forme du limbe)

type	Nombre de populations observées	Adaptabilité (note synthèse >4, note sur 5)	Nombre de sous-groupes à qualité homogène	Nombre de populations choisies pour une amélioration variétale
Lorient	14	7	1 à 4	3
"pointu"	5	5	3 à 4	3
Divers	7	6	1 à 3	1
Total	22	18		7

2.1.2 Chou-fleur d'automne

Une grande diversité des sources explorées nous a montré une grande variabilité pour les différents critères de sélection du chou-fleur d'automne, aussi bien sur le plan de l'adaptation au milieu breton, la conduite agrobiologique et la qualité du produit. Parmi les variétés observées, 8 sur 55 retiennent l'attention pour leur adaptation au milieu et leur qualité. Elles ont des origines très différentes : l'Italie ou le groupe des annuels du Nord de l'Europe.

Néanmoins les producteurs se sont aussi intéressés à des populations de bonne rusticité dont la qualité est à revoir en modifiant le cycle de culture, en plantant plus tôt en juillet par exemple.

Tableau 3 : Evaluation des choux-fleurs d'automne pour leur adaptabilité à une conduite agrobiologique et la qualité de la pomme (note qualitative 0, nulle à 5, très bonne). L'adaptabilité est une note synthétique correspondant à la présence/absence d'anomalies physiologiques, de maladies et d'insectes ravageurs. La qualité est une note synthétique des aspects visuels du produit.

Qualité	5	4	3	2	1	0
Adaptabilité						
5			1			
4		8	5		1	

3	1	3	13	12	1	
2			1	5	3	1
1				1		
0						

Nombre total observé : 55 populations

2.1.3 Chou-fleur d'hiver

Les deux années d'expérimentation ont été très différentes pour ce groupe. La première année, nous avons évalué les populations de choux-fleurs d'hiver qui avaient été multipliés en pools dans le cadre d'une régénération des semences. En effet la collecte des graines des ressources génétiques de l'INRA de Rennes date de 1983, et une régénération des semences a été entreprise pour les populations les plus menacées de disparition par une perte du pouvoir germinatif des graines. Compte-tenu du coût et de l'espace nécessaire pour régénérer les centaines de populations stockées, une recherche méthodologique de gestion des ressources génétiques (Divaret, 1999) a été réalisée pour les choux-fleurs d'hiver en les regroupant par 4 ou 5 selon leur précocité et leur origine (commune). Ces graines évaluées en 2001 n'ont donné aucune plante exploitable pour un travail de sélection, tant sur la qualité et les désordres physiologiques observés, avec en particulier un nombre exceptionnel de plantes aberrantes (tableau 4). Les plantes n'ont pas été notées individuellement au delà de mars du fait du caractère inexploitable de cette collection. Aucune population ne pouvait produire un calibre "gros".

Tableau 4 : Evaluation du taux de plantes donnant un produit commercialisable (calibre petit et moyen) et du taux de plantes aberrantes dans des populations de choux-fleurs d'hiver multipliés en pools, observés en 2001 (précocité décembre à février).

Pool de population	Nombre total	Taux de choux-fleurs commercialisables	Taux de plantes aberrantes
H52	169	51	24
H53	176	48	23
H54	159	48	23
H55	163	48	35
H56	179	40	47
H57	172	33	55
Total	1018	44	35

En 2002, nous avons repris les collections d'origine, avec pour certaines des graines âgées de 25 ans. Les taux de germination ont été très variable. Cette année là a été marquée par un gel exceptionnel, nous empêchant de juger correctement les précocités de janvier et février. Les 16 populations produisant sur mars et avril ont été observées dans de bonnes conditions, huit d'entre elles présentaient un bon potentiel pour un départ en sélection. Quatre ont été retenues pour une sélection chez les producteurs (voir § 2.3).

2.1.4 Observations faunistiques

En 2002, les pièges ont été posés tard, nous avons observé le troisième et dernier vol de l'année. Aucune différence n'a été observée entre les populations et aucun dégât n'a été noté sur les plantes. En 2003, nous avons protégé les semis comme le font la plupart des producteurs bio. Nous n'avons pas vu de mouche, ni de dégât, même pour le troisième vol, alors que la plantation n'était plus protégée.

L'analyse faunistique est en cours pour répertorier les insectes piégés sur les pièges jaunes et Barber. Ce travail va être repris dans un suivi plus global des insectes sur la PAIS, action souhaitée par la profession en relation avec l'Université de Rennes I, partenaire de ce projet CIAB.

2.2. Vers un concept variétal : deuxième partie du projet

Les critères de sélection issus de la définition de l'agriculture biologique, adaptation et qualité, ont motivé le choix des populations à retenir.

Des travaux récents sur la biodiversité confirment la supériorité des peuplements maximisant cette biodiversité végétale

pour la régularité des rendements, la résistance aux stress biotiques et abiotiques (Wolfe, 2000 ; Matson et al. 1997 ; Mulder et al. 2001 Zhu et al. 2000, Chapin III et al 1997). Il existe deux stratégies probablement complémentaires, l'une consiste à augmenter le nombre d'espèces dans un système agricole, par les associations d'espèces au sein des cultures et des assolements plus complexes, et l'autre à accroître la biodiversité au sein des variétés, avec des mélanges variétaux et des variétés hétérogènes.

Cependant, les producteurs, ou le plus souvent les opérateurs d'aval, souhaitent majoritairement travailler avec des variétés offrant des produits homogènes, pour faciliter la mise en marché. Les schémas de création variétale à retenir doivent alors concilier l'homogénéité du produit et une hétérogénéité du fonds génétique.

Différents principes de sélection, en accord avec les objectifs de l'AB, ont été discutés au niveau de l'IFOAM. Dans ce cadre, le FiBL-IRAB (Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Institut de Recherche pour l'Agriculture Biologique) en Suisse, en concertation avec différents organismes de recherche européenne impliqués dans l'AB, dont l'ITAB pour la France, a argumenté l'adaptation des différentes techniques actuelles à la lumière de conceptions respectives, de la notion d'être vivant pour la plante, de sa place au niveau de l'exploitation et de sa valorisation au niveau socio-économique. L'intégrité de la plante (la structure génomique naturelle dans le cytoplasme de l'espèce), ainsi que sa biologie de reproduction, seront donc respectées pour une approche globale d'une plante en interaction avec le milieu (FiBL, 2001).

Les objectifs de sélection en agriculture biologique peuvent être résumés ainsi :

- assurer sa fonction écologique : adapter la plante au milieu avec une hétérogénéité intrinsèque pour favoriser un équilibre biologique,
- assurer la fonction économique de la variété : améliorer le produit pour son adaptation au marché et aux conduites culturales (aspect, goût, homogénéité de production...),
- respecter la structure biologique de l'espèce.

Une structure de variété population s'impose alors, pour une espèce allogame comme le chou. Cependant, les méthodes de sélection peuvent varier de la sélection massale pour améliorer une population ayant déjà un bon potentiel, la sélection généalogique pour éliminer des caractères récessifs dépréciant la population. Par exemple, cette dernière sera nécessaire pour fixer la coloration violette chez des choux-fleurs de couleur, où le vert, récessif, est toujours présent dans les populations si des porte-graine hétérozygotes sont maintenus pour reproduire la population.

Un schéma de sélection créatrice est aussi proposé (Chable, 2002a et c) pour allier la recherche de la biodiversité et la fixation de caractères agronomiques et économiques nécessaires à une bonne valorisation de la variété bio, avec une structure de variété composite à caractères utiles fixés. Il s'agit d'associer des "composants", groupes de plantes à fonds génétiques variables, mais stabilisés principalement pour les critères de qualité (pomme, grain, couleur, précocité...). Ces structures composites au départ pourraient évoluer en population par une sélection locale, adaptant cette structure à des conditions d'une zone de production ou une technique de culture. Il s'agirait d'apporter au départ un fonds génétique diversifié, pour un ensemble de critères fixés, à "finir" dans le cadre d'une sélection participative par exemple.

2.3. Vers la sélection participative : "fruit" du projet et perspective

Le projet a été élaboré avec les partenaires sur un site expérimental : la PAIS. L'investissement de départ des professionnels s'est maintenu pendant toute la durée du programme. Des réunions régulières rassemblaient les partenaires, agriculteurs, techniciens, responsables des structures..., autour des populations à évaluer. Nous avons aussi observé une augmentation du nombre de personnes motivées par le sujet, pendant la durée du projet.

La suite du programme s'est imposée d'elle-même. Parallèlement, même avec l'approche de l'échéance 2004, les firmes privées n'ont pas développé les programmes de sélection, ni la production de semences, à la mesure des besoins pour l'agriculture biologique. Les producteurs ont proposé d'apporter leur contribution à la poursuite du programme, à savoir améliorer les variétés évaluées pour produire leur propre semence.

Une sélection participative se construit donc depuis la deuxième année du projet CIAB en envisageant au fur et mesure du cycle des plantes toutes les étapes de sa mise en place. Des expériences de sélection participative existent un peu partout dans le monde et correspondent surtout à des conditions de pays en voie de développement où la sélection conventionnelle n'a pas sa place ou a échoué. Si on synthétise les particularités de ces expériences qui ont fait l'objet d'un numéro spécial de *Euphytica* (volume 122, n°2, 2001), nous retrouvons des éléments communs avec l'agriculture biologique en Europe (Almekinders et Elings, 2001) :

- elle se développe dans des zones où il existe une grande variabilité des conditions agro-écologiques et socio-

économiques,

- elle concerne une agriculture sur des exploitations de petite dimension liée à une diversité des cultures et des variétés,
- le rendement n'est pas le seul critère de sélection : culture à usage multiple, récolte à différents moments de la vie de la plante,
- pas d'intrants chimiques,
- elle intéresse une agriculture de niche non couverte par l'amélioration génétique conventionnelle qui réduit la biodiversité offerte,
- il y a une nécessité de plantes hétérogènes et hétérozygotes pour augmenter les capacités d'adaptation,
- les échanges de semences sont un élément important des systèmes locaux de production de semences,
- le schéma de sélection massale y est le plus performant,
- le frein principal est réglementaire.

Les professionnels se mobilisent pour construire et financer ce projet, une action Leader + (financement européen et local) sur le Pays de Morlaix est en train de se concrétiser.

2.4. Publications, colloques

Notre projet, dès son démarrage, a suscité beaucoup d'intérêt par la profession sur le territoire régional, national et européen, où nous avons été invités à partager très fréquemment notre expérience.

Communications à des congrès et colloques

- CHABLE V. (2002a). Une approche de la sélection pour l'Agriculture Biologique : l'exemple des choux et choux-fleurs. Colloque INRA-ITAB, Sélection végétale et Agriculture Biologique, Paris, 4 juin 2002.
- CHABLE V. (2002b) An Approach to Organic Plant Breeding of Cabbage and Cauliflower. 1st International Symposium on organic seed production and plant breeding – ECO-PB (European Consortium for Organic Plant Breeding) Organic seed production and plant breeding – strategies, problems and perspectives. Berlin 21-22 november 2002
- CHABLE V (2002c) Des ressources génétiques de choux et choux-fleurs : vers quelles variétés pour l'agriculture biologique ? Journées techniques Fruits et Légumes biologiques Morlaix ITAB – 3 et 4 décembre 2002
- CHABLE V (2003a) Hybrides, variétés fixées, populations. Quels choix techniques ? Premières rencontres semences paysannes « Cultivons la biodiversité dans les fermes » 27- 28 février 2003 –Auzeville – Toulouse
- CHABLE V (2003b) Sélection participative pour l'agriculture biologique. Colloque co-organisé par la revue l'Ecologiste et l'association OGM Dangers "OGM : de la contestation aux alternatives" – 20-21 juin 2003 – Pitié Salpêtrière – Paris

Articles de vulgarisation

- CHABLE V. (2002d) Interview La sélection pour la bio. *ECHO des MIN*, 181 : 4-5.
- CHABLE V. (2002e) Des ressources génétiques de choux et choux-fleurs : vers quelle variétés pour l'agriculture biologique ? *Alter Agri* 56 : 21-23.
- CHABLE V, CHIFFOLEAU Y, CHITTRIT JJ, DREYFUS F, JAILLARD B, LE LAGADEC F, CONSEIL M, LE JEUNE B, LEA R, MIOSSSEC R (2003c) Culture légumière biologique : le défi variétal – Exemple des choux et choux-fleurs en Bretagne – *PHM revue Horticole supplément Le maraîcher*, 443 : XIV-XVII.
- CHABLE V. (2002f). Les choux : biodiversité – ressources génétiques et diversification – *INRA Mensuel* 115 : 7- 8
- CHABLE V. (2003d) Quelles semences pour demain ? *L'écologiste* n°10- 4(2) : 26-29.

Proceedings

- CHABLE V. (2002g) An Approach to Organic Plant Breeding of Cabbage and Cauliflower. Proceedings of 1st International Symposium on organic seed production and plant breeding – ECO-PB (European Consortium for Organic Plant Breeding) Organic seed production and plant breeding – strategies, problems and perspectives. Berlin 21-22 November 2002, Lammerts van Bueren E.T. and Wilbois K.-P. eds : 34-39.

3. Vers l'organisation d'une filière semences pour l'AB à partir d'un modèle breton – place de la recherche publique

Ce projet CIAB, en matière de variétés et semences, pour l'agriculture biologique fait déjà figure d'expérience pionnière

au niveau des professionnels de la bio et de l'agriculture paysanne en France. Les retombées opérationnelles sont déjà très concrètes pour les paysans légumiers bretons où la sélection participative s'organise.

31. Organisation de la sélection participative en Bretagne

A la fin du projet, une dynamique est lancée.

Sur le plan technique :

- une nouvelle saison d'évaluation des ressources génétiques est installée sur la PAIS. Nous sommes loin d'avoir exploré les trésors des "banques de gènes européennes" ; il est d'ailleurs urgent de poursuivre ce travail car la régénération des stocks de semences n'est pas toujours possible et les facultés germinatives de ces graines diminuent peu à peu chaque année ;
- la répartition des porte-graine sélectionnés chez les producteurs a été initiée en 2002, pour un "apprentissage" de la multiplication végétative des plantes sélectionnées pour quelques populations (4 choux-fleurs d'automne et 4 d'hiver) ;
- une répartition en 2003 chez les producteurs volontaires des meilleures populations observées en 2002 à la PAIS.

Sur le plan "socio-économique" :

- une convention entre la PAIS et les producteurs volontaires a été établie pour une traçabilité des porte graine et prévoir le cadre de l'implication des producteurs ;
- une base de données est ébauchée sur la PAIS pour le suivi du réseau de producteurs et des variétés améliorées ;
- une organisation du "travail" des semences est à prévoir après les premières multiplications en 2004 ;
- une réflexion est en cours pour se situer sur le plan réglementaire ;
- une recherche de fonds active a déjà abouti à un nouveau projet financé dans le cadre des actions européennes Leader + pour aider les paysans du pays de Morlaix à investir dans des structures de tunnels et à financer un travail de recherche et technique pour appuyer le développement du programme.

Sur le plan recherche, le travail est en attente.

Des besoins se sont fait sentir tout au long du projet pour travailler sur :

- l'adaptabilité du peuplement végétal ; un projet INRA-ACTA avait été proposé au printemps dernier pour développer une approche comparative de la biodiversité végétale et celle du sol. Comment optimiser le rôle écologique d'une variété en ayant une meilleure connaissance de cette liaison fondamentale de la plante au sol par la rhizosphère ;
- améliorer le peuplement végétal par un travail sur les associations d'espèces ;
- la notion de qualité en matière de semences en agriculture biologique ;
- l'organisation socio-économique d'un réseau de sélection participative, et comment concevoir une réglementation cohérente en matière de semences pour le développement de cette filière avec des variétés adaptables et évolutives.

Une articulation entre le rôle du monde professionnel et celui de la recherche a été mûri conjointement :

Professionnels :	Institutions :
<p>PAIS et les structures professionnelles partenaires</p> <p>Centralisation – conventionnement (conservation, "copie de sauvegarde")</p> <p>Premier tri</p> <p>Premières générations de sélection créatrice</p>	<p>INRA</p> <p>centralisation des informations au niveau national</p> <p>Recherche biodiversité, connaissance biologique de la plante</p> <p>Lien avec les autres approches scientifiques définies : rhizosphère, association espèces</p> <p>Schéma de sélection pour innovation</p>
<p>Paysans :</p> <p>Connaissances de la plante, des techniques et du milieu</p> <p>Sélection, adaptation</p> <p>Multiplication</p>	<p>INRA - ITAB</p> <p>Appui conceptuel et technique</p> <p>Communication entre les zones de production, entre les différentes espèces</p>
<p>Structure semences ?</p> <p>Mise en commun de matériel pour la semence : battage, nettoyage, ensachage, test de qualité...</p>	<p>INRA - ITAB – GNIS – profession bio?</p> <p>Qualité de la semence en bio</p> <p>Définition de l'espace réglementaire pour la sélection participative et la production paysanne de semence</p>

32. Elargissement au contexte national et international

L'expérience de sélection participative bretonne trouve un écho dans un mouvement plus large d'une agriculture paysanne qui montre une volonté de bâtir elle-même l'avenir de ses semences. Une première rencontre nationale a eu lieu en février 2003 à Toulouse-Auzeville où une construction d'un réseau Semences paysannes s'est donné une existence formelle (Kastler, 2003). Entre autres, les paysans boulangers ont organisé leur première rencontre nationale en juin dernier, un groupe autour de la conservation en réseau et à la ferme de variétés de tomates pour l'AB se met en place dans le Sud-est.

Si les réseaux de paysans se formalisent, la recherche au niveau européen s'intéresse aussi à un nouveau modèle de relation entre le monde paysan et sa semence. Le premier congrès international "Organic Seed Production and Plant Breeding – strategies, problems and perspectives", a été organisé par ECO-PB (European Consortium for Organic Plant Breeding). En introduction, Urs Niggli (2002) rappelait aussi l'importance de la sélection dans un environnement adapté, avec des ressources génétiques locales, et une participation active des agriculteurs, riches de leur connaissances de la plante, des techniques de production et du milieu.

Outre l'intérêt majeur de la sélection participative, les intervenants à ce congrès mettaient tour à tour en lumière différentes questions scientifiques que nous avons aussi soulevées au cours de notre projet choux en Bretagne : prise en compte de la rhizosphère, des associations d'espèces et la qualité des semences en agriculture biologique.

4. Conduire un projet bio à l'INRA

La spécificité des projets bio est dans leur approche globale, quel que soit le thème d'entrée. Chaque objectif et les moyens pour y parvenir se conçoivent en prenant d'emblée toutes les dimensions techniques, socio-économiques et culturelles : "la bio est plus qu'un mode de production, elle est un mode de développement". Une formation d'agronome, une pratique du terrain, une connaissance "généraliste" de l'espèce par la conduite de programmes diversifiés autour des variétés et semences, étaient nécessaires pour animer ce projet. Ainsi, en prenant pour objectif de définir un idéotype variétal pour la bio, il ne pouvait se concevoir sans en considérer l'organisation sociale qui le mettrait en œuvre.

Bertil Sylvander résumait, comme suit, cette base spécifique de conception des projets dans son rapport 2002 des projets CIAB : " Il s'agit de poser les questions de manière plus interdisciplinaire, de ne plus *maximiser* un seul critère, mais d'*optimiser* sur la base de critères *hiérarchisés socialement*, de considérer le vivant comme un ensemble de processus à orienter plus que comme une variabilité à réduire et en matière socio-économique d'admettre une multiplicité de modèles d'entreprises et de voies de développement."

Néanmoins Bertil Sylvander, dans le même document, met bien en évidence l'existence d'une divergence de conception du rapport "science" –"AB" : "Une première manière de penser consiste à dire qu'"il n'y a qu'une science" et qu'un tel programme devrait conduire à considérer la bio plus comme un champ de recherche, en séparant les objectifs finalisés, qui sont spécifiques à l'AB, des objectifs scientifiques et des moyens, qui sont génériques ("*l'AB, champ de recherche*"). Une deuxième approche consiste à considérer l'AB comme un objet de recherche scientifique particulier, les objectifs spécifiques conduisant à des dispositifs et méthodes particulières, même si elles doivent être marquées par la même rigueur scientifique ("*l'AB, objet scientifique*"). Cette divergence est une réelle difficulté pour concevoir la suite de ces programmes. Une connaissance, ou plutôt une compréhension, de la bio amène néanmoins à privilégier seulement la seconde.

Cette divergence de la "pensée" se traduit aussi par une difficulté de communication entre le monde professionnel et le monde scientifique : "parle-t-on le même langage?", question que se posent de nombreux responsables de l'AB (Alter-Agri n°59 et 60) qui se sont exprimés sur l'aspect déroutant du dialogue avec les instituts de recherche.

Conclusion

En matière d'amélioration des plantes, deux projets (choux et blé dur) aboutissent au démarrage d'une expérience de sélection participative par les professionnels concernés. Notre institut a été sollicité pour d'autres espèces (blé tendre, tomate). La même démarche est proposée par les chercheurs des instituts travaillant pour l'AB en Europe. On en retrouve de nombreuses expériences dans les pays en voie de développement, où il est vital de créer des variétés adaptées à une agriculture paysanne. Ces premiers projets proposés au niveau du CIAB montrent ainsi l'intérêt de développer une nouvelle voie d'amélioration des plantes au sein de notre institut. Pourquoi ne pas créer une nouvelle

dynamique de recherche au niveau des chercheurs sollicités? Des rapprochements avec le CIRAD ont déjà été initiés pour le blé dur, et pourraient-ils conforter un groupe INRA.

Les "généticiens" ne pourront répondre seuls aux questions soulevées par la création variétale en bio. Nous avons à créer des peuplement végétaux adaptables et évolutifs, avec des produits aux qualités bien identifiées. L'originalité d'un tel programme d'amélioration des plantes est aussi d'intégrer d'emblée une approche pluridisciplinaire avec, entre autres, la recherche de critère d'adaptabilité à travers d'une meilleure connaissance de la rhizosphère et son interaction avec la plante, la recherche d'une intégration socio-économique de la sélection participative et d'un espace réglementaire où elle puisse évoluer.

De tels projets doivent maintenant s'inscrire dans la durée. Ce type de recherche est conduit dans des instituts dédiés à l'AB chez la plupart de nos partenaires européens. Or, l'AB s'inscrit fortement dans son contexte territorial, l'INRA pourra-t-il accompagner durablement cette innovation pour notre pays?

Bibliographie

- ALMEKINDERS CJM, ELINGS A (2001) Collaborations of farmers and breeders: participatory crop improvement in perspective. *Euphytica* 122: 425-438.
- CHAPIN III FS, WALKER BH, HOBBS RJ, HOOPER DU, LAWTON JH, SALA OE, TILMAN D (1997) Biotic control over the functioning of ecosystems. *Science* 277 : 500-504
- DIVARET I. (1999) Elaboration des bases de la gestion des ressources génétiques d'une collection de choux cultivés (*Brassica oleracea* L.) Thèse ENSAR, mention biologie-agronomie 99-13 C52.
- FIBL (2001) Techniques de sélection végétale : Evaluation pour l'agriculture biologique *Dossier FIBL-IRAB*, n°2, 24p
- GRAY AR (1989) Taxonomy and Evolution of Broccolis and Cauliflowers. *Baileya* 23(1) : 28-46.
- KASTLER G (2003) Biodiversité des semences et Plantes dans les fermes, Editorial – Réseau semences Paysannes *Bulletin de liaison* n°1: 1
- MULDER CPH, ULIASSI DD, DOAK DF (2001) Physical stress and diversity-productivity relationship: the role of positive interactions. *PNAS* 98 (12) : 6704-6708.
- NIGGLI U (2002) Towards new socio economically integrated solutions for plant breeding. Proceedings of 1st International Symposium on organic seed production and plant breeding – ECO-PB (European Consortium for Organic Plant Breeding) Organic seed production and plant breeding – strategies, problems and perspectives. Berlin 21-22 november 2002, Lammerts van Bueren E.T. and Wilbois K-P. eds : 14-17
- RUFFIO-CHABLE V, HERVE Y (1999). Chou-fleur et brocoli. In Technologies Légumières, Bourgeois C et Tirilly Eds. Collection Agro-Alimentaire, Librairie Technique et Documentation Editions Lavoisier: 187-206.
- SYLVANDER B (2002) L'INRA et l'Agriculture Biologique : vers un programme de recherche Animateur du programme « Agriculture Biologique » à l'INRA. Le Mans, le 4 septembre 2002, rapport interne.
- WATSON PA, PARTON WJ, POWER AG, SWIFT MJ (1997) Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science* 277 : 504-509.
- WOLFE MS (2000) Crop strength through diversity. *Nature* 406 : 681-682
- ZHU Y, CHEN H, FAN J, WANGY, LI Y, CHEN J, FAN JX, YANG Y, HU L, LEUNG H, MEW TW, TENG PS, WANG Z, MUNDFF CC (2000) Genetic diversity and disaese control in rice. *Nature*, 406 : 718-722.