



**HAL**  
open science

## La production de semences potagères biologiques de qualité

François Collin, Frédéric Rey, Alain Rodriguez, Joël Léchappé, Bruno Chauvel

► **To cite this version:**

François Collin, Frédéric Rey, Alain Rodriguez, Joël Léchappé, Bruno Chauvel. La production de semences potagères biologiques de qualité. Innovations Agronomiques, 2014, 35, pp.49-59. 10.17180/jbqp-r620 . hal-04663009

**HAL Id: hal-04663009**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04663009v1>**

Submitted on 26 Jul 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## La production de semences potagères biologiques de qualité

Collin F.<sup>1</sup>, Rey F.<sup>2</sup>, Rodriguez A.<sup>3</sup>, Lechappe J.<sup>4</sup>, Chauvel B.<sup>5</sup>

1 : FNAMS - Ferme de Loudes - 11451 Castelnaudary cedex

2 : CIVAM bio de l'Aude - ZA de Sautes à Trèbes - 11001 Carcassonne cedex

3 : ACTA - Station Inter-instituts - 6 chemin de la Côte Vieille - 31450 Baziège

4 : SNES GEVES - 42 rue Georges Morel - BP 24 - 49071 Beaucozéz cedex

5 : INRA - Unité de malherbologie et agronomie - 17 rue Sully - BP 86510 - 21065 Dijon cedex

Correspondance : [francois.collin@fnams.fr](mailto:francois.collin@fnams.fr)

### Résumé :

Un programme d'étude a été mené durant trois années (2005-2006 à 2007-2008), dans le but d'accompagner la production de semences potagères biologiques de qualité. Ce programme s'est décliné en 4 actions : (i) Suivi de cultures au champ et sous abris froids, (ii) Etude de la qualité des semences, (iii) expérimentations de désherbage mécanique, (iv) étude de caractéristiques physiologiques de quelques adventices. Globalement, il apparaît que les techniques mises en œuvre par les agriculteurs multiplicateurs permettent de produire des semences de qualité correcte. Toutefois, la maîtrise de certains bioagresseurs restent particulièrement difficile (mildiou sur oignon, bactérioses sur haricot, bruche du pois). La production de semences potagères biologiques nécessite, pour l'agriculteur, une grande attention et un très haut niveau de technicité, et engendre souvent des coûts de production élevés. Alors que la demande en semences bio augmente rapidement, le nombre d'agriculteurs multiplicateurs de semences intéressés et compétents pour ces productions est insuffisant pour satisfaire la demande.

**Mots clés :** Semences, production biologique, désherbage, adventices, qualité

### Abstract: Producing high-quality organic vegetable seeds

A program was conducted for three years (2005-2006 to 2007-2008) in order to support production of organic vegetable seeds. This program was declined in four actions: (i) monitoring of seed crops, (ii) study of seed quality, (iii) mechanical weeding experiments, (iv) study of physiological characteristics of some weeds. Overall, it appears that the techniques used by seed growers can produce seeds of good quality. However, the control of some pests was particularly difficult (mildew of onion, bacterial diseases of bean, pea weevil). Production of organic vegetable seeds requires, for the farmer, attention and a high level of technicity, and often leads to high production costs. While the demand for organic seed grows rapidly, the number of seed growers interested and qualified for this production is insufficient to meet demand.

**Keywords:** Vegetable seeds, organic production, sanitary quality, weed control

### Introduction et rappel des objectifs

Cette étude a été conduite suite à des travaux semblables mis en œuvre entre 2001 à 2004, en partenariat avec l'ITAB. A cette époque nous avons identifié que le problème majeur des productions de semences biologiques était la lutte contre les adventices. C'est la raison pour laquelle des essais de désherbage ont notamment été mis en œuvre au cours de cette seconde étude. D'autres actions techniques toutes aussi importantes ont également fait l'objet d'observations et d'enregistrements.

Les semences potagères produites dans un itinéraire agrobiologique doivent répondre aux mêmes exigences de qualité que celles produites en agriculture conventionnelle (faculté germinative, pureté, état sanitaire...). Or, de nombreux facteurs peuvent nuire à cette qualité durant tout le cycle du porte-graine, notamment à cause d'une quasi absence de produits, « phytosanitaires » ou « phytostimulants » qui pourraient limiter certaines agressions de bio-agresseurs en cours de culture.

L'objectif de cette étude a consisté à réaliser cinq actions qui visent à mettre au point ou améliorer les itinéraires techniques des productions de semences conduites dans un système agrobiologique :

- 1 – Suivi de cultures au champ et sous abris froids
- 2 – Etude de la qualité des semences
- 3 – Maîtrise du désherbage
- 4 – Recherche des caractéristiques biologiques d'adventices telles que les températures de base (germination et croissance)
- 5 – Communication

## **1 – Suivi de cultures au champ, sous abris froids**

Au cours de ces trois années de programme, plus d'une centaine de cultures ont été visitées par le service technique de la FNAMS et le CIVAM bio de l'Aude. La surface de certains contrats pouvait dépasser un hectare de multiplication ; d'autres contrats pouvaient ne représenter que quelques m<sup>2</sup>, notamment pour certaines multiplications sous abri.

Les visites ont eu lieu dans pratiquement toutes les principales zones de production et notamment dans les départements suivants : Drôme, Bouches du Rhône, Aude, Ariège, Tarn, Lot et Garonne et Maine et Loire. Ceci a été rendu possible grâce à la collaboration des agriculteurs multiplicateurs et de plus d'une dizaine d'établissements semenciers français et/ou étrangers. Ces visites de terrain se sont généralement déroulées en présence des agriculteurs et techniciens de terrain des établissements, ce qui a permis d'échanger sur les problèmes rencontrés en cours de culture et les solutions envisageables à court ou moyen terme.

Contrairement aux hypothèses de départ, ce sont uniquement des agriculteurs convertis en agriculture biologique qui souhaitent multiplier des semences et non des agriculteurs multiplicateurs confirmés en production de semences conventionnelle, qui auraient pu convertir une partie de leur exploitation pour produire des semences biologiques. En troisième année d'étude, un léger renouveau des producteurs a été observé.

Autre fait marquant, il y a plus de propositions de contrats de la part des établissements semenciers que d'agriculteurs multiplicateurs ayant la capacité et/ou la volonté de produire. Au cours de cette étude nous avons également observé qu'un des freins à la production était un problème de rentabilité (il apparaissait clairement qu'il était plus intéressant de produire des légumes en bio dans un circuit court que des semences).

### *Ombellifères*

#### **Carotte**

Les parcelles visitées sont soit semées en sol nu soit sous une culture de couverture (tournesol), soit repiquées. Ce sont des cultures de plein champ ou sous abris froids, des variétés populations ou des hybrides.

Pour les cultures de plein champ, il ressort que la technique du semis en place permet une meilleure installation des porte-graine que le repiquage qui n'est recommandé que dans le cas de très petites

surfaces et/ou de sélection (choix des racines). Quant au semis sous couvert (tournesol), il ne peut s'envisager que pour des variétés populations.

Concernant l'état sanitaire, en règle générale, il n'y a pas ou peu d'attaques de ravageurs (pucerons, punaises ....) et nous n'avons constaté que très peu de maladies du feuillage en cours de culture. Cependant, lorsque les conditions météorologiques sont favorables, la présence d'insectes lors de la floraison est massive et diversifiée.

### **Persil**

Il peut être semé sous couvert de tournesol ou en sol nu. En sol nu et selon les dates de semis, la culture sera plus ou moins envahie d'adventices faciles ou non à détruire. Installé en mars-avril, le persil sera envahi d'adventices annuelles qui gèleront durant l'hiver. Installés en juillet-août, des adventices bisannuelles s'installeront et devront être éliminées par des binages mécaniques et/ou manuels ce qui renchérit le coût de production. Un compromis intéressant concerne l'installation de cette culture sous couvert de tournesol à condition de disposer de parcelles relativement « propres ».

### **Fenouil**

En plein champ, il s'agit principalement de cultures « artisanales », de quelques centaines de pieds pour alimenter un marché amateur. Quelques cultures mises en place sous abri froid sont destinées au marché professionnel. Elles sont alors semées en mini mottes sous abri courant octobre et novembre puis repiquées toujours sous abri froid fin février-début mars. La plantation est tardive pour que la plante ne privilégie pas la partie légume (la racine) mais le porte-graine en seconde année.

### *Crucifères*

#### **Chou**

Toutes les cultures visitées sont produites sous abri, souvent installées sur paillage plastique pour limiter l'enherbement. Les principaux problèmes rencontrés sont dus aux infestations de pucerons (puceron cendré du chou ou puceron vert du pêcher). Des attaques mal contrôlées peuvent entraîner un dessèchement des cultures, malgré une lutte parfois acharnée de certains producteurs : insecticides compatibles (en AB), huiles essentielles, purin de plantes, auxiliaires...



Photo 1 : les cultures de chou sont souvent implantées sur paillage plastique

#### **Radis**

Ce sont des cultures semées en place. Le frein au développement de cette culture est la difficulté de contrôler les ravageurs. Parmi eux deux coléoptères sont particulièrement nuisibles. L'un, le baris, s'attaque aux racines et provoque la mort du porte-graine avant la floraison, l'autre le méligèthe provoque l'avortement des fleurs. Dans les deux cas, il est encore difficile d'imaginer une lutte efficace en agriculture biologique puisque nous rencontrons les mêmes problèmes en agriculture conventionnelle sans moyen de lutte appropriée.

Enfin, des productions réalisées sur de petites surfaces peuvent être détruites par des attaques d'oiseaux lors de la maturité des siliques et la pose de filet peut s'avérer indispensable.

## *Allium*

### **Poireau**

Peu de cultures ont été visitées et aucun problème particulier n'a été observé en 2007/2008. Par contre en 2006/2007, une parcelle implantée sous couvert de tournesol à titre expérimental a été détruite à cause d'une mauvaise implantation des porte-graine (plants trop petits en sortie hiver).

### **Oignon**

Ce type de culture semble très difficile à multiplier en bio, notamment à cause du mildiou, qui peut détruire une parcelle de production en quelques jours. Au cours de la dernière année d'observation, deux types de production ont été visités

- Sous abri aéré : aucune plante ne présentait des symptômes de mildiou au stade floraison,
- En plein champ, sur une surface relativement importante et pour se prémunir des attaques de mildiou, les bulbes avaient subi une désinfection à la chaleur avant repiquage (thermothérapie). Quelques plantes présentaient malgré tout des symptômes de mildiou fin juin, sans pour autant remettre en cause une récolte « correcte ». Par contre pour cette parcelle de plein champ, le désherbage a représenté un poste important, plusieurs centaines d'heures à l'hectare, selon le responsable de production de cette culture.

## *Astéracées*

### **Laitue produite sous abri**

Pour limiter les problèmes sanitaires (virose, botrytis ...), les semences de laitue sont souvent produites sous abri froid. L'autogamie stricte de cette espèce permet la multiplication de plusieurs variétés côte à côte. Les cultures sont bien souvent plantées sur paillage plastique pour réduire l'enherbement. Les productions sont généralement tuteurées, « déjupées » (élimination des feuilles du bas de la tige) et les récoltes se déroulent en 2 ou 3 fois. Les productions visitées présentaient un bel aspect.

### **Laitue de plein champ**

Le handicap majeur réside dans l'ouverture des « pommes » pour libérer le développement de la hampe florale. Pour remédier en partie à ce problème, les multiplicateurs « scalpent » les pommes avec un broyeur ou les « déchirent » à l'aide des dents d'une herse étrille.

### **Chicorée**

Il s'agit de plantes rustiques. Quelques cultures furent visitées et aucune remarque particulière ne fut émise.

## *Légumineuses*

### **Haricot**

Implantées tôt dans un sol froid et humide, certaines cultures ont beaucoup de mal à démarrer, avec parfois un fort pourcentage de pieds qui disparaissent. De plus à ces mauvaises conditions de levées, s'ajoutent assez régulièrement des attaques de la mouche des semis. Mais ce sont les contaminations par les bactéries (*Xanthomonas* et *Pseudomonas*) qui représentent le plus grand danger pour cette espèce. Les lots contaminés par ces bactéries sont impropres à la commercialisation et beaucoup de vieilles variétés sont largement contaminées. Ces vieilles variétés sont surtout commercialisées sur le marché amateur.

### **Pois potager**

Bien avant le rendement, c'est la lutte contre un ravageur qui pose le plus grave problème. Ce ravageur, la bruche du pois, évide la semence ce qui la rend impropre à la vente (germination très affectée). Sur de petites surfaces, pour limiter les dégâts, les agriculteurs utilisent diverses techniques : soit la multiplication se fait sous abri froid mais ce type de production est peu rentable, soit les

agriculteurs posent des filets sur la culture avant floraison. Cette dernière technique est aléatoire. Les filets posés trop tôt auront tendance à favoriser un micro-climat chaud et humide provoquant le développement des maladies et des adventices. Soit les filets sont posés trop tard, et les ravageurs sont emprisonnés sous « les filets » et peuvent commettre des dégâts.

### *Cucurbitacées*

Les cultures sont soit repiquées, soit semées en place, sous abri ou en plein champ. Peu de problèmes sanitaires ont été observés, sauf des attaques d'oïdium sur certaines parcelles. Par contre, une très grande attention est demandée aux producteurs qui multiplient des hybrides. En effet, la pollinisation se fait manuellement : castration des fleurs mâles sur les pieds femelles et dépôt de pollen sur les fleurs femelles (après récolte du pollen également manuellement sur la lignée mâle). Les fleurs pollinisées manuellement doivent être marquées et la moindre pollution pollinique peut anéantir une récolte.

Enfin, nous avons constaté que les mauvaises qualités germinatives peuvent provenir d'un manque de précautions prises par les producteurs en post récolte : mauvais séchage et/ou mauvaise conservation des semences avec développement de champignons saprophytes.

### *Conclusion*

Dans l'ensemble, les cultures visitées sont correctement tenues, la lutte contre les adventices est de mieux en mieux maîtrisée et les producteurs investissent dans du matériel adapté.

On n'observe pas de véritables problèmes concernant l'état sanitaire des cultures sauf lorsque les producteurs implantent leurs cultures dans de mauvaises conditions agronomiques ou que les établissements font de mauvais choix variétaux. Mais il ne faut pas minimiser certains problèmes graves comme le mildiou de l'oignon, les bactérioses sur haricot, les bruches sur pois ...

D'une manière générale, les agriculteurs se professionnalisent en production de semences, ce qui réduit les risques de non récolte. Par contre, comme la demande en semences bio augmente rapidement, le nombre d'agriculteurs multiplicateurs de semences bio est insuffisant.

## **2 – Etude de la qualité des semences**

Ces travaux ont été réalisés sur des lots issus de productions qui, pour certaines, ont fait l'objet d'un suivi de cultures. Les analyses de faculté germinative sont réalisées par le laboratoire de la FNAMS (LABOSEM à Brain/Authion 49). Les analyses d'état sanitaire des semences sont réalisées par la SNES (GEVES - Beaucouzé 49).

### *Analyse de la faculté germinative*

Sur plus d'une centaine de lots analysés (102), 22 sont en dessous des normes d'agrèage, dont près d'un tiers correspond à des récoltes de cucurbitacées. Pour ces espèces, courges, courgettes, cornichons,.... on peut suspecter un mauvais traitement des semences au stade post récolte. En effet, les semences de ces légumes fruits demandent une attention toute particulière après la récolte : extraction des graines, macération, lavage, séchage ; différentes opérations qui demandent un savoir-faire et des équipements spécifiques dont ne disposent pas toujours les agriculteurs multiplicateurs de semences.

Toujours chez les légumes fruits, les semences de tomate sont aux normes d'agrèage dans 100 % des cas et généralement à plus de 95 % de faculté germinative.

Chez les chénopodiacées, betterave, épinard, poirée, on ne note pas de problème particulier de faculté germinative. Par contre chez les ombellifères, carotte, fenouil, persil, on enregistre pour certains lots des facultés germinatives en dessous des normes d'agrèage, mais comparables aux productions en agriculture conventionnelle et sans véritable explication. Chez les crucifères (chou), allium (oignons et

poireaux), légumineuses à grosses graines (haricots), assez peu de lots ont fait l'objet d'analyse de faculté germinative ; celles réalisées sont généralement d'un bon niveau.

### *Analyses sanitaires*

Les principaux parasites rencontrés lors des analyses sanitaires sont :

- *Phoma betae* sur betterave et poirée
- *Alternaria dauci* sur carotte
- *Alternaria brassicicola* sur chou et navet

Selon les spécialistes de la SNES, il n'y a pas plus de problèmes sanitaires sur les semences produites dans un itinéraire agrobiologique que dans un système d'agriculture conventionnelle. Cependant, lorsqu'un lot est contaminé par un champignon pathogène, il n'y a pratiquement aucun moyen de lutte pour éradiquer ce parasite sur et/ou dans la semence.

**Tableau 1** : Nombre d'analyses sanitaires réalisées au cours de l'étude

Campagne	Nombre d'espèces	Nombre d'échantillons	Nombre d'analyses
2005/2006	9	15	17
2006/2007	24	54	55
2007/2008	21	40	40
Total	27	109	112

### **3 – Maîtrise du désherbage**

Trois essais sur le désherbage mécanique ont été mis en place chaque année afin d'acquérir les informations indispensables pour établir des itinéraires techniques fiables (efficaces sur les adventices et respectant au mieux la culture). Durant ces trois années, nous avons expérimenté le désherbage de la carotte porte-graine : les deux premières années en station, la troisième année dans une parcelle de multiplication de semences.

Au cours de ces trois années, nous avons également travaillé sur le désherbage du haricot et dans tous les cas en parcelles d'agriculteur.

Enfin, nous avons conduit une expérimentation au cours des premières années du programme sur concombre porte-graine. Ces deux années finalisaient un travail déjà engagé les années antérieures sur cucurbitacées. La dernière année a également été consacrée aux premiers travaux sur le désherbage du chou porte-graine.

#### *Essais désherbage mécanique*

##### **Carotte porte-graine**

L'essai de 2007/08 a été implanté sur une parcelle en production de semences et en collaboration avec l'ACTA et les Etablissements BEJO sur leur ferme expérimentale située à St Martin Lalande (11). Le semis a été réalisé par l'établissement le 29 août 2007. A partir de la levée de la culture, toutes les interventions de désherbage ont été conduites par le service technique de la FNAMS. Au mois d'octobre, nous avons comparé un passage en plein d'écroûteuse à un passage de bineuse équipée de dents Lelièvre. Le travail de l'écroûteuse n'a pas été très efficace à cause du développement trop important des adventices. En sortie d'hiver, deux passages de bineuse ont été réalisés. La bineuse était équipée de dents Lelièvre, Ces deux premiers passages ont été complétés par un passage de dents Hollande. Tous les accessoires montés sur la bineuse permettaient de ne travailler que l'interligne. Aussi, un désherbage manuel a dû être réalisé sur la ligne de semis pour éviter tout problème de pureté spécifique puisque nous étions sur une parcelle de production de semences.

Ces trois années d'expérimentation, deux en station, une sur une parcelle de production, nous permettent de tirer un certain nombre d'enseignements :

- Il faut, dans la mesure du possible, éviter de labourer avant l'implantation de carotte (semis d'août).
- En cas d'installation sur un labour, il est très difficile de préparer le sol et de réaliser des faux semis,
- La lutte contre les adventices sur la ligne de semis doit se faire dès le stade 3/4 feuilles des carottes.
- Le désherbage avec les dents Lelièvre permet de maintenir propre de part et d'autre du rang mais ne limite pas l'enherbement sur la ligne de semis.
- Le désherbage avec des dents Hollande est très efficace sur l'interligne à condition d'avoir un sol souple et de travailler très superficiellement.
- Un buttage des porte-graine au stade limite de passage du tracteur peut solutionner beaucoup de problèmes d'enherbement jusqu'à la récolte.

Si l'on respecte ces quelques observations et que la parcelle sur laquelle sera implantée le porte-graine n'est pas envahie d'adventices, la maîtrise de l'enherbement doit se faire sans trop de difficultés.

Le temps de désherbage mécanique puis manuel ne devrait pas dépasser 50 à 80 heures à l'hectare, contre plus de 300 heures/hectare avant la mise en place de ces études sur le désherbage mécanique.

### **Haricot**

Les expérimentations ont également été mises en œuvre avec l'ACTA et dans tous les cas dans des parcelles d'agriculteurs (St Martin Lalande et Villeneuve la Comptale -11). Les semis ont été réalisés par l'agriculteur. A partir de la levée des haricots, toutes les interventions de désherbage ont été réalisées par le service technique de la FNAMS.

Ce qu'il faut retenir de ces trois années d'expérimentation :

- La houe rotative permet de casser la croûte de battance et favorise la levée des haricots (si nécessaire),
- La houe rotative comme la herse étrille peuvent être utilisées en post semis pré-levée de la culture, désherbage dit en aveugle. Mais il faut éviter d'intervenir au stade croûte du haricot, stade sensible à la casse (sauf sur sol battu pour libérer les plantules). Les interventions avec ces outils qui travaillent en plein peuvent reprendre dès le stade 2 à 4 feuille (s) des plantes,
- La houe rotative peut s'utiliser jusqu'à début floraison du haricot alors que ce stade est trop tardif pour la herse étrille (arrachage de tiges),
- Il faut compléter le désherbage en plein (houe rotative et herse étrille) par du binage dans l'interligne avec des dents Lelièvre et/ou des dents Hollande, plus éventuellement des doigts en caoutchouc qui travaillent sur la ligne de semis.
- Il convient alors de laisser suffisamment d'espace entre rangs, pour ne pas écraser les porte-graine lors du dernier passage (post floraison) ou utiliser un tracteur équipé de pneus étroits,

Le haricot apparaît comme une culture relativement facile à désherber mécaniquement. En cas de levées tardives d'amarantes ou chénopodes, les binages mécaniques pourraient être complétés par de l'écimage.

### **Chou**

L'essai a été mis en place en 2007/08 sur la ferme expérimentale de Loudes à Castelnaudary (11), toujours en collaboration avec l'ACTA.

La plantation a eu lieu le 5 Septembre 2007 à partir de mini mottes fournies par un établissement multiplicateur. Au stade de reprise des plants, soit 15 jours après la plantation, trois outils sont comparés à un témoin non désherbé.

Le premier outil, la herse étrille, si elle est efficace sur la totalité de la surface du sol, a l'inconvénient d'arracher des mini mottes dont les plants ne sont pas suffisamment enracinés. Pour pallier cet inconvénient, la herse étrille pourrait être utilisée plus tardivement mais son efficacité va diminuer avec le développement des adventices.

La houe rotative est l'outil qui procure le meilleur travail au stade reprise des jeunes plants de chou. A ce stade de la culture, elle permet d'arracher les jeunes adventices, tout en ne déstabilisant pas les mottes dans le sol. Malheureusement, cet outil a l'inconvénient de faire des trous dans les feuilles, (comme la herse étrille) ce qui est autant de portes d'entrée aux bactéries (*Xanthomonas campestris*) particulièrement redoutées en production de semences de chou. Si agronomiquement cet outil est parfaitement adapté, il ne sera vraisemblablement jamais mis en œuvre en production de semences à cause de ces problèmes sanitaires.

Les dents Lelièvre permettent de biner de part et d'autre de la ligne de semis, sans détruire les adventices sur la ligne, le travail reste donc incomplet.

Cette première année d'expérimentation a été conduite sur de jeunes cultures repiquées. Lors des campagnes ultérieures, le désherbage sur tout le cycle de la culture devrait être étudié.

### *Cultures associées pour la gestion des adventices présentes dans l'interligne.*

#### **Choix des couverts**

Le choix des couverts a été réalisé à partir des résultats des années précédentes et de la liste des engrais verts adaptés aux conditions du sud de la France et dont le semis peut être réalisé à l'automne. Les plantes légumineuses, de par leur capacité à fixer l'azote atmosphérique et donc à ne pas concurrencer la culture sur cet élément, présentent un intérêt particulier. Le couvert idéal aura la capacité à se développer rapidement, à bien couvrir le sol, à être détruit facilement, et ses graines pourront être triées facilement de celles du porte-graine associé.

#### **Méthode de semis et de destruction des couverts**

Les semis sont réalisés à la volée sur l'inter-rang, afin de couvrir l'inter-rang au plus proche de la culture bisannuelle, et de s'adapter à la contrainte de temps des producteurs. Les couverts sont détruits par broyage.

#### **Variables mesurées**

**Pourcentage de couverture du sol** : pour chaque couvert, le pourcentage de couverture du sol est évalué par une note visuelle attribuée. Des mesures sont effectuées à trois dates : en janvier, en mars et en avril (avant l'enfouissement du couvert).

**Nombre d'adventices** : Trois placettes de 50 cm x 50 cm sont positionnées dans l'inter-rang, sur la diagonale de la bande. Sur chacune, les adventices (nature et nombre) sont mesurées pour chaque traitement.

#### **Développement des couverts**

D'après les observations visuelles, la présence des couverts ne montre pas d'impact négatif sur la culture porte-graine. Les différents couverts retenus sont :

**La lentille** : Cette plante se développe assez peu après le semis, mais mériterait être remise en expérimentation.

**La vesce** : même constat que pour la lentille, cette plante a un faible développement durant l'hiver. Elle peut subir de très gros dégâts par les sitones au stade jeune de la culture. C'est une plante de couvert malgré tout intéressante qui peut couvrir jusqu'à 40% de la surface du sol en avril.

**La moutarde** : développement très rapide et continu jusqu'à la destruction de la « culture ». Elle couvrait jusqu'à 60% de la surface du sol en février et 100% en avril. En réalité, cette plante de couvert devrait être semée plus précocement (septembre) de sorte qu'elle gèle durant l'hiver.

**Le fenugrec** : développement intéressant similaire à celui du mélange vesce-lentille (mis également en comparaison lors de cette étude). Il vient couvrir presque 20% de la surface de l'inter-rang en février et couvre 80% en avril. Si cette plante présente un certain intérêt comme plante de couverture, elle a d'autres inconvénients comme l'éventuel déclassement des lots de céréales qui contiennent des graines de fenugrec (mauvaise odeur de la farine).

Parmi les espèces intéressantes, on retiendra les trois légumineuses testées, la lentille, la vesce et le fenugrec qui freinent le développement des adventices de manière satisfaisante et qui peuvent apporter de l'azote après leur destruction. La moutarde est aussi une culture intéressante dans certaines conditions car elle peut diviser par cinq l'enherbement de l'inter-rang par rapport au témoin. Ce travail demande à être poursuivi à la fois sur la nature des couverts, leur époque d'implantation, le mode de destruction, et l'effet de la compétition trophique avec la culture porte-graine ... Cette technique semble constituer une piste intéressante pour la réduction de l'enherbement, voire une source d'apport azoté pour la culture en place.

#### **4 – Recherche sur les caractéristiques biologiques d'adventices telles que les températures de base (germination et croissance)**

##### *Contexte*

Dans des systèmes de production biologique, le contrôle des mauvaises herbes repose une combinaison de techniques culturales (hors désherbage chimique) dont l'efficacité est très dépendante de la biologie des adventices. La contribution de l'UMR Biologie et Gestion des Adventices (ENESAD-INRA-Université de Bourgogne) a été de mettre en place des travaux permettant d'amplifier les connaissances sur la biologie des mauvaises herbes.

##### *Présentation des travaux*

Cinq espèces ont été choisies par les spécialistes de terrain : *Avena fatua* L., *Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *Solanum nigrum* L., *Fallopia convolvulus* (L.) Löve et *Picris echioides* L..

Les travaux ont consisté à déterminer la température de base de germination de ces espèces de mauvaises herbes. Il s'agit de la température en dessous de laquelle la vitesse de germination est très lente voire nulle.

##### *Rappel de la méthodologie*

Cette caractéristique est obtenue à partir d'expérimentations évaluant l'effet de la température sur la germination des plantes. L'expérimentation consiste à soumettre des semences à différentes températures et à suivre leur germination. Les semences sont placées en boîte de Pétri et elles-mêmes disposées dans des enceintes climatisées. Chaque enceinte est réglée sur une température qui reste fixe durant toute l'expérience. Ce suivi permet de construire des courbes de germination. Ces courbes seront utilisées pour calculer la vitesse de germination à chaque température. La vitesse de germination est la variable de développement exploitée pour déterminer la base de température. Elle est déterminée en calculant l'inverse du nombre de jours nécessaire pour obtenir 50% du taux de germination maximal ( $1/t_{50}$ ). La base de température est obtenue à partir de la vitesse de germination en fonction de la température en construisant une relation linéaire entre ces deux variables.

## Résultats

*Avena sp.* : La température de base obtenue pour la folle avoine récoltée à Castelnaudary (11) en 2006 est de 2,8°C. Les vitesses de germination calculées pour les températures comprises entre 10 et 17,5°C ont été utilisées pour la détermination de cette caractéristique biologique.

Morelle noire : La température de base de la population, récoltée à Loudes (65) en 2006, est 9,5°C. Les vitesses de germination calculées pour les températures comprises entre 15 et 30°C ont été utilisées pour la détermination de cette caractéristique biologique.

Renouée liseron : Les résultats ne permettent pas de calculer la température de base de germination pour cette plante. En effet, la gamme de température ne semble pas pertinente pour cette espèce. Les vitesses de germination au-delà de 15°C sont peu différentes et ne permettent pas de construire une courbe de "X-intercept".

Helminthie : La température de base de la population, récoltée à Loudes (11) en 2006, est de 6,3°C. En parallèle, il a été calculé une température de base pour une population récoltée en Côte d'Or la même année, la valeur de cette base est de 5,6°C. Pour cette espèce, les valeurs de vitesse de germination sont plutôt élevées par rapport aux autres espèces étudiées.

Sétaire verte : Les semences de sétaire n'ont pas germé quelles que soient les températures testées. Les semences de sétaire présentent une forte dormance tégumentaire. Ce phénomène explique vraisemblablement une partie de l'absence de germination. A ce phénomène s'ajoute probablement aussi le fait que les semences avaient été récoltées alors qu'elles n'étaient pas tout à fait à maturité.

Une donnée bibliographique donne une valeur de température de base de 6,1°C pour la sétaire verte (Masin *et al.*, 2005).

## Conclusion

Sur les cinq espèces d'adventices choisies par les spécialistes du terrain, la température de base a été déterminée pour trois d'entre elles.

Ce paramètre biologique peut être utilisé pour prévoir la levée des adventices en suivant l'évolution des températures. La température de base de germination est parfois utilisée pour prévoir le développement et la croissance ultérieurs des plantes. Il est préférable de faire la détermination de la température de base de croissance sans prévoir les phases ultérieures. Toutefois cette extension de l'utilisation de la température de base de germination ne pose en général pas de problème car les valeurs des deux températures de base sont souvent proches.

Pour conclure, on peut dire que la connaissance préalable de la mise en place d'une étape du développement d'une plante peut permettre de mieux positionner certaines interventions culturales.

## 5 – Communication

Au cours de ces trois années d'étude, nombreuses ont été les occasions pour communiquer sur nos travaux, soit à travers des journées techniques comme celle organisée en Anjou en juin 2008 avec la visite de parcelles en production de semences biologiques, de plants de fraisiers ; visite des établissements multiplicateurs ENZA ZADEN, BEJO, GERMINANCE. Nous avons également été amenés à participer à des journées de formation dans des lycées agricoles, BRENS (81), AUCH BEAULIEU (32)... A la rédaction d'articles dans Bulletin Semences, Biofil, Alter agri, des fiches techniques et des comptes rendus d'expérimentation. A cela, il faut rajouter les nombreuses réponses à des sollicitations de producteurs et de techniciens d'établissements, d'étudiants, ... sur l'intérêt de ces cultures, les itinéraires techniques de production, matériels spécifiques ...

**Références bibliographiques**

Masin R., Zuin M.C., Archer D.W., Forcella F., Zanin G., 2005. Weedturf: a predictive model to aid control of annual weeds in turf. *Weed Sci* 53, 193–201