

Techniques innovantes de traitements des semences compatibles avec l'AB



La qualité des semences en agriculture biologique (AB) doit être optimale. Alors qu'aujourd'hui la plupart des semences biologiques n'est pas traitée après récolte, plusieurs pistes sont envisagées pour améliorer leur qualité et pour lutter contre les maladies transmises par les semences.

Qualité des semences biologiques

Les normes de qualité pour la commercialisation des semences et plants biologiques sont les mêmes que celles pour les semences et plants conventionnels. Cette production suit donc un double cahier des charges : une obligation de moyen (règlement AB) et une obligation de résultats (règlement de la production de semences). Concernant les qualités germinative (cf. photo 1 en bas de page) et sanitaire des semences biologiques, les études FNAMS/ITAB menées depuis 1999 montrent que les **semences potagères** produites dans un itinéraire agrobiologique sont d'une qualité souvent «comparable» à celles produites en conventionnel. Des différences peuvent cependant être observées selon divers critères qui restent à hiérarchiser : espèce, variétés biologiques ou non, zone de production. Les espèces potagères les plus faciles à multiplier en AB sont les laitues, les chicorées, les cucurbitacées et les solanacées. Les résultats sont plus aléatoires pour les carottes et chou (problèmes de désherbage,

d'*Alternaria*), l'oignon (désherbage délicat, mildiou), le haricot (difficulté pour le battage de petits lots, bactériose).

Les problèmes sanitaires à solutionner

Parmi les problèmes sanitaires qui restent à solutionner, on peut notamment citer le contrôle des bruches (cf. photo 2 en bas de page) sur l'ensemble des **légumineuses** ou celui des **apiens sur le trèfle**.

Sur céréales, la principale problématique concerne la carie du blé, un programme de recherche piloté par l'ITAB est en cours et un cahier technique a été publié.

Les maladies transmises par les semences

Bien qu'elles ne constituent pas le seul obstacle à la production de semences biologiques, les maladies transmises par les semences représentent un **facteur important**, qui influence leur production et leur utilisation.

« Les semences potagères produites en AB sont d'une qualité souvent comparable à celles produites en conventionnel »

Les producteurs souhaitent pouvoir bénéficier de semences biologiques de qualités physique, germinative et sanitaire comparables à celles des semences conventionnelles.



Cette fiche a été élaborée dans le cadre du RMT DévAB. Elle est issue d'un document composé de 30 fiches et d'un chapitre introductif définissant l'innovation en AB. Ce document est téléchargeable sur www.devab.org, rubrique Axe 1.



Rédacteur : F. Rey, ITAB.
Relecteurs : B. Mériaux, FNAMS ; F. Delmond, L. Fontaine et L. Fourrié, ITAB ; A. Glandières, CRAMP.
Travail coordonné par M. Gerber et L. Fontaine, ITAB ; C. Cresson, ACTA.



du côté
des
CHERCHEURS

La thermothérapie sur semences potagères

Ragna Hinke et Andreas Wisbar – Bingenheimer Saatgut AG

Né il y a plus de 25 ans, le Cercle d'Initiative allemand pour la production de semences de légumes biologiques et biodynamiques, issu de la volonté de quelques producteurs, a permis la création de deux structures distinctes: *KulturSaat* (association des sélectionneurs de variétés potagères en biodynamie) et *Bingenheimer Saatgut AG* (entreprise de commercialisation de semences potagères et florales biologiques et biodynamiques).

Les clients de *Bingenheimer Saatgut AG* (BGH) sont des maraîchers (65 % de ses ventes) et des jardiniers amateurs. BGH dispose d'un laboratoire d'analyse de qualité des semences où systématiquement tous les lots

susceptibles d'être contaminés par des maladies transmises par les semences sont testés. Les pathogènes pour lesquels un traitement à l'eau chaude est réalisé sont:

- Sur Chou et Radis: *Alternaria*, *Phoma*, *Xanthomonas*.
- Sur Betteraves et Épinard: *Phoma*, *Cercospora*
- Sur Persil, Carotte, Céleri: *Septoria*, *Alternaria*, *Xanthomonas*

Le traitement à l'eau chaude sur potagères en pratique par BGH:

1. Un premier essai est réalisé sur un petit échantillon afin de déterminer les paramètres de température et de durée optimaux.
2. Les semences sont versées dans



- des sacs en nylon de 2 kg.
3. Les sacs sont trempés dans un bain thermostatique de 500 litres (aux température et durée définies en essai).
4. La semence est ensuite refroidie à l'eau froide puis essorée dans une centrifugeuse.
5. Le séchage est enfin réalisé sur tamis puis en caisses.
6. L'efficacité du traitement est mesurée en labo.

Ces maladies transmises par les semences induisent notamment des manques à la levée (fonte des semis) ou des foyers primaires d'infection dans la parcelle. Une garantie de la qualité sanitaire des semences est à la base d'une production réussie, particulièrement dans les itinéraires biologiques où les agents de protection des plantes sont peu nombreux et où les **moyens prophylactiques** sont privilégiés.

Traitements des semences compatibles avec l'AB

La prophylaxie au champ et à la récolte ainsi que la multiplication de variétés adaptées restent prioritaires. Il existe cependant plusieurs méthodes pour améliorer la qualité sanitaire des semences biologiques. Certaines, comme la thermothérapie (traitements des semences à l'eau chaude ou à la vapeur), sont déjà mises en œuvre par quelques établissements (cf. photo 3 en bas de la page 1). D'autres techniques sont encore à l'état exploratoire; elles peuvent être regroupées en quatre catégories:

- **Méthodes physiques:** la thermothérapie est la plus étudiée. Différents fluides de transfert de chaleur sont possibles (eau, air, vapeur). D'autres méthodes sont aussi développées: rayonnement

infrarouge, pression osmotique, ultrasons, vide, mécanique (brossage, ventilation), stockage.

- **Méthodes chimiques:** traitement au cuivre, acide lactique, acide acétique, éthanol...
- **Extraits organiques:** poudre de lait, de moutarde (ex. Tillecur), extraits de plantes, huiles essentielles.
- **Micro-organismes:** ce sont les méthodes les plus récentes. Il est potentiellement possible de développer des agents de contrôle biologiques contre différents parasites, mais ils seront spécifiques d'un pathogène, la technique ne pourra pas être universelle. Ce sont souvent des champignons ou des bactéries qui sont utilisés, en enrobage de semences. Des produits de ce type sont déjà commercialisés en Europe, comme par exemple le Cerall, qui vient d'être homologué en France sur céréales en particulier contre la carie (utilisable en AB).

Bien que plusieurs produits naturels montrent des résultats intéressants (cuivre, acide acétique, huiles essentielles...), seules les méthodes physiques telles que la thermothérapie n'ont actuellement pas de **contrainte réglementaire**, excepté le respect de conditions de sécurité.



RAPPEL

Pour qu'un produit phytopharmaceutique soit utilisable, en France, par un agriculteur biologique et pour un usage donné, il doit remplir trois conditions:

- être composé de substance(s) active(s) inscrite(s) pour l'usage considéré au règlement Européen AB (834/2007),
- ET être composé de substance(s) active(s) inscrite(s) en annexe 1 de la directive Européenne n°91/414,
- ET disposer d'une AMM en France pour l'usage considéré.

Dans le contexte actuel du Grenelle de l'environnement et de retrait de matières actives, ces nouvelles techniques développées pour l'AB offrent aussi des perspectives intéressantes pour l'agriculture conventionnelle.

Focus sur la thermothérapie

Traitements de semences à l'eau chaude

Très efficaces contre de nombreux agents pathogènes véhiculés par les semences, ces traitements peuvent être délicats à mettre en œuvre (durée du traitement, température) pour ne pas affecter la faculté germinative des graines. Après une période de déclin liée au développement des traitements chimiques des semences, cette technique est à nouveau expérimentée, voire utilisée à l'échelle industrielle, en particulier dans certains systèmes de culture biologiques où il n'existe aucun traitement de semences homologué à ce jour.

Sur potagères, la technologie du traitement à l'eau chaude peut être appliquée sur la plupart des espèces avec une bonne efficacité contre les infestations fongiques (95 % sur les espèces d'*Alternaria*, 80 à 95 % contre les *Phoma lingam* et *Phoma valerianella*) et bactériennes.

Les paramètres du traitement varient de 50 à 53 °C et de 10 à 40 minutes suivant les espèces et pathogènes concernés.

Cette technique présente cependant **quelques inconvénients**:

- On peut difficilement généraliser les paramètres du traitement: les réactions de chaque lot varient en fonction du degré de ma-



La thermothérapie contre la flavescence dorée

Olivier Malet,
Cave Coopérative de Die Jaillance

La flavescence dorée est une maladie causée par un phytoplasme et transmise par un insecte, la cicadelle. La lutte contre cette maladie passe d'abord par l'utilisation de plants saints afin d'éviter les contaminations primaires.

Dans le Diois (Drôme), un arrêté a été pris par le syndicat de cru afin de systématiser le trempage des plants de vigne à l'eau chaude avant toute plantation pour s'assurer de l'utilisation de plants sains. Cette mesure a permis de conserver cette zone indemne de flavescence, bien que le vecteur soit présent. Historiquement, cette opération a été mise en place pour lutter contre la nécrose bactérienne, fléau bien extériorisé sur le cépage « clairette » et porté sans expression sur le cépage « muscat ».

Après de premiers essais de trempage en 1999, la cave coopérative de Die a imposé un cahier des charge aux fournisseurs de plants comprenant des visites des chantiers de greffage, des pépinières et des plantations ainsi qu'un trempage obligatoire des plants entrant dans la commande groupée. Cette mesure a ensuite été étendue au syndicat.

Mode opératoire:

Les traitements sont réalisés en hiver, de préférence

au milieu de la période de conservation au froid ou peu de temps avant greffage ou plantation (éviter les trempages trop précoces ou trop tardifs). Le trempage des bois ou plants se fait dans l'eau à 50 °C pendant 45 minutes. L'immersion doit être totale (10 centimètres d'eau au-dessus des éléments à traiter). Prendre soin d'éviter tout choc thermique:

- le matériel végétal doit être sorti de la chambre froide 24 heures au moins avant traitement et stocké à température ambiante;
- il doit ensuite revenir à température ambiante pendant environ 24 heures pour égouttage et ressuyage avant d'être à nouveau stocké en chambre froide. Ne pas renfermer des bois ou plants trop humides dans des sacs. Les sacs doivent être micro-perforés;
- pendant les phases d'attente, le matériel ne doit pas être dans une ambiance trop chaude ou desséchante.



cave coopérative Die Jaillance

turité de la graine, de son infestation en pathogènes et de son origine.

- Certaines espèces ne supportent pas ce procédé comme par exemple le cresson, la roquette et le basilic. Les grosses graines telles que le haricot supportent aussi mal le traitement.
- Elle nécessite un équipement spécifique et une adaptation du procédé industriel : matériel spécifique permettant d'avoir une température stable et homogène, ajout d'une opération de séchage et règles de sécurité à observer.

Cette technique est aussi utilisée sur **bulbes d'échalote et bulbilles d'oignon** (2 heures à 43°C). Le mode de propagation par plantation de bulbes favorise la transmission de maladies à la parcelle. La technique sur échalote avait été mise au point dans les années 70 pour lutter contre les nématodes et sa généralisation a permis d'éradiquer ce problème.

Les effets sur mildiou : les tentatives pour maîtriser le mildiou avec le cuivre se sont avérées difficiles. L'objectif du trempage est de retarder le développement des premières générations de mildiou en supprimant l'inoculum présent au niveau des tunique. Dans le cas où l'ensemble des plants est trempé, on constate une arrivée et une pression de mildiou plus tardive se traduisant directement par une augmentation de rendement. La pratique provoque quelques mortalités de bulbilles mais elles restent globalement faibles (de 2 à 5 %). Sont également observés des **effets positifs** du traitement sur *Botritis*, *Sclerotium* (réduction de 10 fois), sur le champignon responsable des racines roses et sur fusariose.

Cette technologie est également très efficace et utilisée pour le traitement des **plants de vignes** (45 minutes à 50°C). Dans le cas de la vigne, le procédé a été mis au point par l'Inra et l'IFV (ENTAV) dans le cas de la lutte contre la flavescence dorée. Pour des questions de volumes et surtout de séchage, elle est plus difficile à mettre en œuvre sur des **semences de céréales**, bien que des références montrent des résultats intéressants.

Traitements de semences à la vapeur

Un procédé développé en Suède par la société *Thermoseed* permet de désinfecter les semences à la vapeur. Depuis 2002, des semences conventionnelles de blé sont traitées par ce procédé et depuis 2006 l'unité de traitement est disponible sur le marché. Elle est capable de traiter plus de 200 tonnes de céréales par jour.

Cette méthode est également intéressante sur les semences potagères (épinard, carotte, oignon semence). Des essais en Suisse à Wädenswil ont montré qu'un traitement d'une durée de seulement 30 secondes permet de réduire sensiblement l'infestation des semences de carottes par des champignons avec une température de vapeur de l'ordre de 65 °C. L'efficacité augmente avec la hausse de la durée. Après 90 secondes, tous les champignons sont éliminés. L'avantage de la désinfection à la vapeur est la courte durée du traitement. En effet, seule une petite quantité d'eau s'infiltre dans la semence, celle-ci séchant ainsi rapidement. Cette méthode de désinfection est donc particulièrement avantageuse, d'autant plus que, au contraire des autres procédés de désinfection, la méthode vapeur-air ne requiert qu'une mécanique relativement simple.

Pour en savoir +

- Lizot J-F., Griboval B., Guenard M. (2002). Désinfection des semences : des produits naturels pour la bio. *Alter-Agri* N° 53, 20-21.
- Lizot J-F., Griboval B., Guenard M. (2002). Mise au point d'une technique de désinfection des semences applicable en Agriculture Biologique – *Alternaria dauci* sur semences de carottes. Actes colloque AFPP 06/03/02, 2^e conférence internationale sur les moyens alternatifs de lutte contre les organismes nuisibles au végétaux, Lille.
- Fontaine L., Hedont M et al. (2007). Carie du Blé : agir avant qu'il ne soit trop tard. Cahier technique ITAB, 12p.
- Heller W. E., Razavi E. (2007). Mit Dampf zu gesundem Gemüse-Saatgut? *Der Gemüsebau/Le Maraîcher* 5/2007, 10-11.
- Micheloni C., Plakolm G., Schärer H. (2007). Report on seed born diseases in organic seed and propagation material. Research to support the revision of the EU Regulation on organic agriculture. 32 p.
- Grebert D. (2008). Protection Mildiou en oignons bulbilles. Actes journée technique ITAB sur la thermothérapie, 22 janvier 2008, Paris.
- Le Menn S. (2008). Trempage des plants d'échalote dans l'eau chaude. Actes journée technique ITAB sur la thermothérapie, 22 janvier 2008, Paris.
- Mériaux B. (2008). Synthèse des méthodes biologiques de traitement de semences. Actes journée technique ITAB sur la thermothérapie, 22 janvier 2008, Paris.
- Wisbar A., Hinke R. (2008). Traitements de semences à l'eau chaude, témoignage sur semences potagères. Actes journée technique ITAB sur la thermothérapie, 22 janvier 2008, Paris.
- Rey F., Collin F. (2009). Critères de qualité des semences potagères dans un itinéraire agrobiologique. 5^e rencontre du végétal, Angers INHP.

Sites internet :

- www.itab.asso.fr : fiches techniques, cahier technique Carie, articles, actes de Journées Techniques.
- www.thermoseed.com/seed2.html

Documents DévAB en lien :

- Axe 1 - Partenariats – Fiche n°5 : Des sélections adaptées à l'AB
- Axe 1 - Partenariats – Fiche n°6 : Focus sur la sélection participative pour l'AB