



**Bilan des essais 2011 - 2012 par thème traité  
Orientations 2012 - 2013**

**Cultures légumières de plein champ**

**Agriculture biologique  
Adaptation et amélioration de la gamme**

**Chou-fleur**

**Bilan 2011-2012**

Ce thème correspond toujours à une demande forte des producteurs de l'Agriculture Biologique. L'évaluation variétale concerne les groupes de précocité allant d'octobre 2011 à mai 2012. 62 variétés ont été observées.

Pour le mois d'octobre, 6 variétés ont été évaluées. A retenir pour son bon comportement **Cariance**. Parmi les nouveautés bon comportement de **E 51 232. SGC 3008** a donné de bons résultats sauf dans la dernière récolte. **Overlord** est sensible à une légère bractation

En novembre, 7 variétés ont été comparées. Bon comportement du témoin **Anique**. Parmi les nouveautés, retenons **CF 10128** et **E 51403**.

En décembre, 8 variétés évaluées. Beaucoup d'accidents physiologiques dans ce groupe de précocité (Bractation : poils et « chitoun », pommes violettes...)  
Le témoin **Damsell** se comporte très bien. Il n'en n'est pas de même pour le témoin **Diwan** sujet cette année à la bractation. Parmi les nouveautés, retenons **SG 4013. Lestren**, dont la pomme qui n'est pas régulière n'est pas sujette à la bractation

Pour les 9 variétés de janvier, nous constatons comme pour le groupe de décembre, encore quelques problèmes physiologiques sur les pommes (desserrement et bractation). Les témoins sont moyens en qualité. **Douareg** et **Deniol** se signalent pour leur mauvaise qualité sanitaire du feuillage. Les nouveautés sont décevantes pour leur qualité de pomme (**Obs 918, Obs 919 et Rx 5822**) à l'exception de **Obs 924** qui offre le meilleur comportement. **AB 9130** confirme les résultats de l'an passé.

En février, 7 variétés sont évaluées. Bon comportement des variétés témoin. Parmi les nouveautés, les variétés **AC 7111** et **7140** sont à poursuivre en réseau. **SG 5001**, est la variété la plus qualitative du groupe. Elle confirme ses bons résultats antérieurs.

Pour le groupe de mars, 9 variétés sont évaluées. En regard au témoin **Clemen**, on note le bon comportement de **Rx 5702** et **Rx 5847**. Dans le créneau **Merwen**, retenons **Sg5007** et **Obs 917**.

16 variétés sont en évaluation pour le groupe avril mai.

**Programme 2012 - 2013**, l'expérimentation variétale est reconduite sur tous les créneaux habituels de production. Contrairement à l'année 2011 ou cette action a été déclassée par le

Csu, elle a été représentée avec une modalité de conduite « bas intrants » et a été classée A.

### **Haricot Coco de Paimpol**

#### **Bilan 2011**

7 variétés ont été mises en comportement. L'objectif est de référencer une variété de la précocité de **Kerprim** qui n'est plus autorisée en production. **5x1-28-09-09** confirme ses bons résultats pour la précocité. Le N° **12x1-06-16-10** dont la gousse est plus marbrée est également très précoce. En cycle de production classique ces variétés à petit grain n'offrent pas d'avantages supplémentaires si on les compare aux témoins. Elles doivent être vues en réseau sur des semis précoces.

**Programme 2012** : action temporairement arrêtée.

### **Endive**

#### **Bilan 2011-2012**

6 variétés non disponibles en AB, mais en semences non traitées et potentiellement intéressantes pour leur comportement vis à vis du sclérotinia sont testées au champ (Sec1) et en forçage (Cate) :

**Platine** (Vilmorin), **Crenoline** (Cms Vilmorin), **Yellowstar** (Vilmorin), **Zilia** (Vilmorin), **Vintor** (Nunhems) en comparaison au témoin **Metafora** (Vitalis AB)

Les racines ont été récoltées au champ et forcées en février 2012

Bon comportement de **Metafora** et **Crenoline** (Cms). **Platine** est de comportement intermédiaire avec production de catégorie 2.

**Zilia** qui produit des chicons plus lourds est très impactée par sclérotinia pour sa modalité fertilisée. **Yellowstar** a mal levé. **Vintor** produit des racines et des chicons plus petits que les autres variétés.

**Programme 2012- 2013**, l'expérimentation variétale est arrêtée. La veille variétale est faite sur la station de l'Apéf à Arras.

### **Poireau**

#### **Bilan 2011-2012**

Suite à une demande de l'OP Terres de St Malo, un essai a été mis en place afin d'évaluer le comportement de tolérance à la rouille pour les variétés tardives (avril).

5 variétés tardives ont été mises en comportement : **Poulton** (Nun), **Vitaton** (Nun), **Harston** (Nun), **Cousteau** (Sem), **Fahrenheit** (Sem).

**Vitaton** et **Cousteau** se sont avérées comme étant les plus tolérantes à la rouille. Ce sont également les 2 variétés les plus productives.

#### **Programme 2012- 2013**

Action temporairement arrêtée

## Chou mouche

### **Bilan 2011**

Un essai de lutte contre la mouche du chou a été réalisé sur brocoli en plantation précoce au printemps. Le but était de tester une deuxième année la persistance d'action du Spinosad en traitement des minimottes à la plantation.

Un traitement des minimottes à la plantation avec **Spinosad**, même à demi-dose permet une protection d'une culture précoce de printemps plantée 8 semaines avant le vol.

Cet essai confirme les résultats obtenus l'an passé. Ils vont dans le même sens des résultats obtenus par le Cate (essais en réseau). Un article de synthèse va paraître prochainement dans la revue Aujourd'hui & Demain.

**Programme 2012** : Pas d'essais sur cette thématique.

## Chou pied noir

### **Bilan 2011**

Evaluation dans les conditions de l'agriculture biologique de l'efficacité du TRIANUM (*Trichoderma harzianum* souche T22 (koppert) utilisé de manière préventive pendant la phase d'élevage du plant en minimottes hors sol pour assurer une protection de la plante contre les attaques au collet de *Rhizoctonia solani* en post plantation. La pulvérisation en surface des minimottes testée à 2 reprises au SAEP (Obs) sans résultat a fait naître l'idée d'incorporer Trianum dans le substrat d'élevage des plants.

4 modalités de protection des minimottes avec trichoderma sont évaluées :

- 1) Témoin non protégé
- 2) Trianum G incorporé dans le terreau de semis dose 1 (750 g / m<sup>3</sup> de terreau).
- 3) Trianum G incorporé dans le terreau de semis dose 2 (1500 g / m<sup>3</sup> de terreau).
- 4) Trianum G incorporé dans le terreau de semis dose 1 suivi d'une application de Trianum P en aspersion sur les plaques à la dose de 1.5 g / m<sup>2</sup>, dans un volume de 2 l de bouillie par m<sup>2</sup>, 3 semaines après le semis

Plantation dans un substrat de culture contaminé à 2 niveaux de par *Rhizoctonia solani*

- A) dose 1 : 1 % de contaminant en volume
- B) dose 0.1 : 0.1 % de contaminant en volume

On constate la difficulté que rencontre *Trichoderma* pour se maintenir pendant toute la phase d'élevage du plant. On peut penser que sa présence dans les minimottes n'est plus suffisante au moment de la plantation pour pouvoir assurer une protection contre le pied noir. La dose d'apport de 0.1 % de *R.s.* semble élevée (agressive). Un apport à 0.01 % serait à tester.

**Programme 2012** : action temporairement arrêtée en attente de nouvelles possibilités de protection.

## Chou noctuelles

### **Bilan 2011 :**

Plusieurs produits autorisés par le cahier des charges AB (**Success 4** : 0.2 l / ha, homologué noctuelles - **Xen Tari** : 0.75 kg / ha homologué piérides - **Pyrevert** : 1.5 l / ha, non homologué) sont comparés pour leur efficacité sur une production précoce de chou-fleur.

En conditions d'infestation naturelle, on constate une variabilité assez importante entre les parcelles. Success 4, conforme au cahier des charges de l'agriculture biologique, homologué sur l'usage noctuelles permet de réduire le pourcentage de pommes souillées et dans une moindre mesure la présence de chenilles dans la pomme couronnée.

**Programme 2012** : Pas d'essais sur cette thématique.

### **Endive Sclerotinia**

#### **Bilan 2011**

Avant d'aller plus avant dans des expérimentations à mener au champ, un essai a été mis en place en collaboration avec le SAEP afin de vérifier en conditions contrôlées (serre verre avec confinement) le rôle de protection sur endive qu'aurait Trianum (*Trichoderma harzianum*) vis-à-vis de *Sclerotinia sclerotiorum*.

L'essai consiste à planter des jeunes plants d'endive élevés en minimotte dans un substrat contaminé par *Sclerotinia sclerotiorum*. Le substrat est un terreau minimotte AB (biopotgrond de Klasmann). Le champignon cultivé sur grain de millet est produit par le SAEP. Il est apporté dans le terreau à deux doses : 0.1 % et 0.5 % en volume.

Dans le terreau contaminé par Ss, on apporte au même moment *Trichoderma harzianum* à 2 doses : 750 et 1500 g/m<sup>3</sup> de terreau. 6 modalités sont comparées.

Cet essai réalisé en conditions contrôlées a montré qu'il est possible de contaminer de jeunes plants d'endive par *Sclerotinia sclerotiorum*. Dans les conditions de l'essai, l'apport de **Trianum G** (*Trichoderma harzianum*) n'a pas réussi à assurer une protection des jeunes plants d'endive quelque soit la dose d'apport.

**Programme 2012**, l'expérimentation de lutte contre sclérotinia est reconduite sous l'aspect « techniques culturales ». (Ecartement entre rangs avec inoculation artificielle).

### **Poireau Fusariose basale**

#### **Bilan 2011**

A la demande de TSM, deux essais ont été conduits. L'un en vue de protéger la culture contre *Fusarium culmorum* pendant la phase de production du plant en minimotte hors sol, l'autre pour protéger le plant d'une attaque due à ce même champignon en post plantation. Le champignon antagoniste choisi est *Trichoderma harzianum* (Trianum)

Pour le premier essai, Trianum incorporé dans le substrat d'élevage des plants de poireau ne permet pas une protection contre *Fusarium culmorum* lui-même incorporé dans ce substrat. Les 2 souches de *Fusarium* utilisées pour les 2 séries d'essai ont présenté des agressivités différentes, la plus agressive ayant conduit à une forte mortalité en fin de la phase d'élevage du plant de poireau.

Pour le deuxième essai, le niveau d'installation de *Trichoderma harzianum* dans les minimottes des plants de poireau a du mal à se maintenir pendant la totalité de la phase d'élevage du plant pour assurer une protection vis à vis de *Fusarium culmorum* incorporé dans le substrat de plantation. Cependant l'inoculation de *F.c.* à la dose de 1 % avec la souche agressive (Ctiff) semble ajustée. Le test est pertinent.

**Programme 2012**, l'expérimentation n'est pas reconduite.

### **Poireau rouille**

#### **Bilan 2011- 2012**

Cet essai était initialement prévu pour tester en plein champ sur une récolte tardive (avril) deux produits à base d'extraits d'agrumes qui avaient montré une certaine efficacité en conditions contrôlées (Fredon 62).

Ces deux produits n'ayant montré aucune efficacité en 2010 sur la rouille de l'ail (essais PLRN), il a été décidé de les éliminer et de tester en conditions naturelles au champ l'action d'un produit ayant montré une efficacité sur la rouille de l'ail (Secl 2008).

Sur une variété sensible, dans le cadre d'un essai de recherche, 1 produit à base d'huile de neem à 2 doses (5 l et 10 l / ha) est évalué. La variété utilisée est **Harston**.

5 pulvérisations de bouillie sur la base de 500 l/ha ont été faites le 27 janvier, le 3, 16 et 28 février et le 8 mars 2012. On note une faible évolution de la maladie courant mars et pas d'effet de protection positif mesuré.

L'approche variétale reste la solution la plus élégante pour gérer la rouille.

**Programme 2012**, l'expérimentation n'est pas reconduite.

### **Carotte mouche**

#### **Bilan 2011**

Le but de l'essai est d'obtenir une protection de la culture contre la mouche de la carotte par l'utilisation de produits alternatifs compatibles avec le cahier des charges de l'agriculture biologique afin d'éviter d'avoir recours au bâchage.

Les 2 produits utilisés sont soit répulsifs (Ter'help) ou d'action biocide (Tarssus).

Ter'Help est un engrais pour pulvérisation foliaire NF U 42-003-2, contenant 0.5 % de cuivre soluble dans l'eau, chélaté EDTA

Tarssus est un Engrais CE. C'est un engrais complexe constitué d'un mélange fluide d'oligo éléments minéraux contenant 2 % de manganèse soluble dans l'eau. Il est anti stress.

Le ravageur a bien été présent pendant la durée de l'expérimentation. L'attaque est tardive et forte provoquant des dégâts importants sur les racines. Un traitement systématique avec 9 pulvérisations hebdomadaires pendant le troisième vol avec Ter'help employé seul ou en association avec Tarssus n'a pas permis d'assurer une protection contre la mouche de la carotte.

**Programme 2012**, l'expérimentation n'est pas reconduite.

## **Agriculture biologique Conduite culturale**

### **Chou-fleur fertilisation du plant**

#### **Bilan 2011**

Evaluation de l'efficacité de 5 engrais organiques liquides en élevage hors sol de plants de chou-fleur en minimottes de 240 alvéoles. Les engrais sont comparés à un témoin connu pour sa minéralisation, le 6/5/6 de Solufeed et à un engrais organique solide apporté en surface, le 11/6/2 de Derom / Angibaud.

Les engrais organiques du commerce, présents localement, en approvisionnement permettent une fertilisation correcte des plants de chou-fleur élevés en minimottes hors sol.

Compte tenu des besoins en azote nécessaires à l'élevage du plant, un apport de 4 g/m<sup>2</sup> d'azote total est suffisant pour la plupart des engrais testés. En comparaison au témoin

**Solufeed** pour la dose de 4 g/m<sup>2</sup>, nous notons le comportement similaire des engrais **Bioforce, Prolico, Bioveg et Captial 3-3-6**.

**Programme 2012**, cette action n'est pas reconduite.

### Poireau fertilisation du plant :

#### **Bilan 2011**

Etude de l'efficacité de 5 engrais organiques liquides en élevage hors sol de plants de poireau en minimottes de 504 alvéoles. Les engrais sont comparés à un témoin connu pour sa minéralisation, le 6/5/6 de Solufeed et à un engrais organique solide apporté en surfaçage, le 11/6/2 de Derom / Angibaud.

Sur un terreau maraîcher bio (Biopotgrond de Kalssmann), les 6 engrais liquides sont épandus à 2 doses et en 4 apports identiques sur l'ensemble du cycle de production du plant :

**50 g (dose A) et 70 g (dose B) d'azote total par m<sup>2</sup>** soit 500 et 700 kg d'azote total / ha

Les engrais organiques testés dans cet essai ont permis d'assurer la fertilisation des plants de poireau en hors sol sur des plaques à 504 alvéoles. Cet essai confirme la bonne réactivité de l'engrais **Solufeed** qui minéralise rapidement son azote.

**Solufeed, Bioforce et Prolico** sont réactifs.

**Captial 3** ainsi que **Solufeed** à dose élevée induisent une conductivité élevée dans les minimottes.

**Bioveg** est le moins réactif.

**Programme 2012**, cette action n'est pas reconduite.

### Artichaut fertilisation

#### **Bilan 2011**

Etude de la fertilisation azotée de printemps d'une culture de deuxième année à la reprise de végétation par l'emploi d'engrais organique à minéralisation rapide.

4 Modalités étudiées :

Apport sur butte de 80 kg d'azote efficace d'engrais organique **27 janvier**.

Apport sur butte de 80 kg d'azote efficace d'engrais organique **10 mars**.

Apport sur butte de 50 kg d'azote efficace d'engrais organique **10 mars**.

Témoin sans apport.

Cet essai qui s'est déroulé dans des conditions climatiques particulières marquées par une faible pluviométrie n'a pas montré par rapport au témoin non fertilisé, l'efficacité d'une fertilisation azotée organique apportée au printemps. La modalité d'apport à 80 kg d'azote efficace semble excessive au regard des reliquats azotés en fin de culture. Cet essai est repris en 2012.

**Programme 2012**,

L'action de fertilisation est reconduite une deuxième année.

### Echalote engrais foliaire

#### **Bilan 2011**

Sur précédent très pauvre, nous avons testé l'influence d'apports d'engrais foliaires sur l'augmentation du rendement et sur la qualité de conservation des bulbes.

Sur 2 variétés (Longor et ½ longue fermière), et sur précédent pauvre 4 modalités d'apport d'engrais foliaire sont comparées avec un témoin sans fertilisation, et un témoin fertilisé par apport au sol de 40 unités d'azote efficace.

**Ecovigor** 3-0-7 (Agriva), **Stimurel** 5-0-8, (Angibaud), **Algabio** 3-3-6 (Agrimer), **Herbagreen** (Biommineralis).

L'apport des engrais foliaire est fait au grossissement des bulbes en 4 passages. (16/5, 24/5 1/6 et 6/6).

Les résultats indiquent qu'à la suite d'un précédent cultural pauvre, avec une disponibilité en azote en provenance du sol faible, une fertilisation de complément à partir d'engrais foliaire ne présente pas d'intérêt. Un apport raisonné d'azote organique incorporé au sol à la plantation permet une amélioration significative du rendement sans modifier la conservation des bulbes.

**Programme 2012**, l'action est arrêtée.

## **Agriculture biologique** **Agronomie**

Cette thématique transversale revêt une importance particulière en agriculture biologique. 3 essais se sont achevés en 2011 et au printemps 2012.

### **Chou-fleur alternative au trèfle en semis sous couvert de céréales**

#### **Bilan 2011 - 2012**

Cet essai a pour but d'améliorer l'efficacité de la gestion d'engrais semés sous couvert de céréale. Dans une culture de triticale, 3 légumineuses : trèfle blanc, mélilot et luzerne ont été semées. Leur enfouissement comme engrais vert précède la culture d'un chou-fleur d'hiver à cycle long.

Deux procédés de gestion de biomasses produites par les engrais verts sont évalués :

- Exportation des biomasses aériennes avant destruction de la culture d'engrais vert
- Destruction et enfouissement des biomasses de la culture d'engrais vert.

L'enfouissement du trèfle blanc amène à une production d'azote trop importante au regard des besoins de la culture du chou-fleur. La technique produit des reliquats azotés en fin d'automne trop importants. L'exportation des biomasses aériennes permet une production d'azote compatible avec des reliquats azotés d'entrée hiver cohérents. Le mélilot produit une biomasse importante. Lorsqu'il est enfoui, il conduit également à une minéralisation de l'azote excessive. Son exportation permet une production d'azote compatible avec des reliquats azotés d'entrée hiver faibles. La luzerne produit moins de biomasse et d'azote. Pour cette espèce l'enfouissement des biomasses aériennes permet de gérer à la fois les reliquats azotés de fin d'automne et un bon niveau de rendement de la culture.

L'exportation des biomasses (trèfle, mélilot) permet d'assurer nutrition azotée suffisante pour assurer une production de choux-fleurs de qualité tout en assurant une bonne maîtrise des reliquats azotés en fin d'automne. Cette gestion est une technique à retenir car elle la rend compatible avec la directive nitrate. Le couvert ne sera plus considéré comme CIPAN, mais comme culture dérobée. Des essais relais sont à mettre en place chez des producteurs.

### **Production et caractérisation des biomasses d'engrais verts**

#### **Bilan 2011**

Cet essai a été mis en place pour quantifier et qualifier des productions de biomasses de mélanges de végétaux incluant des légumineuses à la suite de précédents pauvres. Les engrais verts sont implantés en février

4 modalités d'engrais verts sur un semis de printemps pour une destruction estivale.

(1) Féverole (2) Pois fourrager (3) Vesce (4) Mélange Féverole/Pois/Vesce

Les biomasses enfouies ont été analysées le 25 mai et le 23 juin 2011.

On constate une augmentation conséquente de la biomasse produite entre fin mai et fin juin. Cette augmentation est particulièrement significative pour la féverole, la vesce et le mélange des 3 légumineuses. Plus le végétal vieillit et plus sa teneur en azote diminue à l'exception de la vesce qui augmente sa production de biomasse en conservant une teneur élevée en azote, ce qui se traduit par une production azotée significativement supérieure. Cette espèce semble particulièrement intéressante à semer pour un cycle de croissance au printemps.

### **Travail du sol et minéralisation de l'azote**

#### ***Bilan 2011***

Le but de cet essai est de mieux connaître pour les cultures à implantation estivale (chou-fleur, chou brocoli, chou pomme), qui se développent au moment où le sol minéralise le plus son azote, le surplus de minéralisation provenant des interventions culturales. Sur un précédent homogène et riche (pois-féverole en engrais vert) deux modalités sont étudiées.

Une modalité « **Témoin** » composée d'un travail de sol permettant uniquement l'implantation d'une culture à savoir : passage de rotobêche et de herse rotative. Les parcelles témoin sont tenues propres au désherbeur thermique.

Une modalité « **Binages** » composée d'un travail de sol permettant l'implantation d'une culture à savoir : passage de rotobêche et de herse rotative suivi de 3 binages.

La minéralisation du sol est évaluée par prélèvement de sol dans les 3 premiers horizons (de 0 à 90 cm).

Les premiers résultats indiquent que la minéralisation concerne les horizons de surface. Les horizons profonds sont plus concernés par la lixiviation. L'essentiel de l'azote minéral présent est sous forme nitrique. Il apparaît à la lecture des premiers chiffres que le travail du sol permet une minéralisation supplémentaire d'environ 50 kg / ha. Elle est surtout visible sur octobre-novembre, période pendant laquelle la culture du chou mobilise beaucoup d'azote. Les analyses vont servir à alimenter le modèle Lixim (en été 2012), ce qui permettra de calculer plus précisément les fournitures d'azote par le sol.

#### ***Programme 2012***

3 essais sont en cours. Ils s'achèveront en mars 2013 pour les derniers.

Le premier concerne la fertilisation de 3 cultures légumières de printemps (Brocoli, Echalote et pomme de terre primeur) à partir d'engrais vert.

Les 2 autres concernent le chou-fleur d'hiver et la fertilisation à partir de trèfle semé sous couvert de céréale. Ils visent à optimiser au mieux cette technique et d'assurer une bonne maîtrise de la minéralisation de l'azote dans le sol permettant à la fois d'optimiser le rendement et de gérer les reliquats azotés dans le sol en fin d'automne.