

L'Agriculture Biologique en Bretagne

Filière "Fruits et légumes"

PLATEFORME AGROBIOLOGIQUE
D'INITIATIVE BIO BRETAGNE
A SUSCINIO

P.A.I.S

Bilan des
expérimentations 2014

INITIATIVE BIO BRETAGNE

33, avenue Winston Churchill - BP 71612 - 35016 RENNES Cedex

Tél. : 02 99 54 03 23 - Fax : 02 99 33 98 06

contact@bio-bretagne-ibb.fr



www.bio-bretagne-ibb.fr

INTRODUCTION

Depuis 2000, la Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio (P.A.I.S.) réalise grâce aux contributions d'organisations économiques de producteurs (Armorique Maraîchère et Association des Producteurs de Fruits et Légumes Biologiques de Bretagne) et d'opérateurs d'aval de la filière biologique bretonne (Biomass, Poder, Pronatura Bretagne), des actions d'expérimentations dans le domaine des fruits et légumes biologiques.

Dans le cadre d'une convention de partenariat, la P.A.I.S. dispose en effet de 6 hectares de terres (plein champ et 800 m² d'abris), cultivées en Agrobiologie sur le site de l'exploitation du Lycée Agricole de Suscinio, à Morlaix. Sur le site de Suscinio et sur des parcelles de producteurs ou d'autres exploitations biologiques de lycées agricoles publics, la P.A.I.S. mène des actions d'expérimentations répondant à ses principales missions :

- L'évaluation, en conduite agrobiologique, de ressources génétiques existantes et la mise au point des variétés adaptées à l'Agriculture Biologique pour les principaux légumes cultivés en Bretagne,
- La réponse aux questions techniques des professionnels de la filière, en ce qui concerne, entre autres, les variétés biologiques du commerce, le matériel et la protection des cultures.

L'ensemble des actions menées par la P.A.I.S. fait partie d'un programme régional concerté d'expérimentations sur les fruits et légumes biologiques, coordonné par la Commission Interprofessionnelle de Recherche en Agriculture Biologique (CIRAB). La CIRAB a pour rôle d'évaluer la pertinence et l'adéquation des actions de recherche mises en place par les différents maîtres d'oeuvre de la région – dont fait partie la P.A.I.S.- avec les besoins de la profession.

Ces actions sont également expertisées au niveau national par le Conseil Scientifique Unique de France Agri Mer depuis la reconnaissance de la plateforme.

Une partie des actions de la P.A.I.S. répond à une problématique régionale, mais certaines sont également menées dans le cadre de programmes nationaux (évaluations variétales par exemple, ou programmes de recherche CASDAR).

C'est dans ce contexte que des essais variétaux, des travaux recherche d'alternatives à la tourbe pour les terreaux de semis, ou d'évaluation de produits phytosanitaires ou alternatifs à des produits phytosanitaires ont été réalisés en 2014 par la P.A.I.S.

Le présent document est la **synthèse des actions d'expérimentations réalisées au cours de l'année 2014 par la Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio (P.A.I.S.)**.

Les conclusions de ces essais concernent des actions menées dans le cadre de la P.A.I.S., dans les conditions pédoclimatiques particulières de l'année 2014 pour le site de Suscinio ou, le cas échéant, des parcelles de producteurs pour les actions délocalisées de la P.A.I.S. Elles peuvent également prendre en considération les résultats de ces actions pour les années passées.

Ils n'ont pas, sauf indication contraire, valeur de préconisation pour les professionnels.

Actions d'expérimentations Légumes

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : 15 Février 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil (P.A.I.S.) et Sébastien Louarn (P.A.I.S.)

Résumé : En prévision de l'évolution prochaine du statut réglementaire de certaines espèces potagères, la P.A.I.S. réalise depuis 2013 des essais variétaux visant à fournir des références techniques sur les variétés disponibles en semences biologiques pour les espèces susceptibles de passer « Hors Dérogation » à court ou moyen terme. En 2014, ces essais ont concerné la carotte nantaise, la tomate, la mâche, le fenouil, la courgette et le navet. Ils ont, dans certains cas, permis d'identifier des variétés intéressantes et alternatives aux variétés de référence qui ne sont souvent disponibles qu'en semences non traitées. Ils confirment pour certaines espèces la qualité des variétés disponibles en semences biologiques.

INTRODUCTION

L'objectif de ces essais est de définir des références variétales dans le contexte pédo-climatique breton, pour des espèces potagères pour lesquelles l'utilisation de semences non traitées ne sera plus possible à moyenne ou brève échéance.

La P.A.I.S. a ainsi conduit des essais variétaux visant à évaluer une large gamme de variétés disponibles en semences biologiques chez les principaux fournisseurs français et européens, en comparaison avec les variétés de référence, parfois uniquement disponibles en semences non traitées, et identifiées comme « références » au cours de travaux passés de la P.A.I.S. ou du groupe de criblage variétal potagères biologiques coordonné par l'ITAB et le CTIFL.

En 2014, ces essais ont concerné 5 espèces différentes :

- la tomate (type ronde-rouge, en production d'été sous abri froid),
- la mâche (en production d'automne-hiver sous abri froid),
- la courgette (au printemps sous abri et en automne en plein champ),
- le fenouil,
- la carotte nantaise.

Pour l'ensemble des évaluations variétales conduites par la P.A.I.S., le dispositif expérimental est identique, et les méthodes d'analyse des données également.

En règle générale, le dispositif expérimental utilisé est un dispositif Bloc de Fischer à 3 répétitions et autant de modalités que de variétés à évaluer. La surface des parcelles élémentaires varie en fonction de l'espèce, de 10 plantes par modalité et par répétition pour la courgette ou la tomate, à 5 m² (soit près de 300 plants) pour la mâche.

Cette surface et le nombre de plantes à observer et/ou échantillonner sont définis en commun dans le cadre du groupe national de criblage variétal « potagères » coordonné par l'ITAB et le CTIFL.

Pour les données quantitatives récoltées, l'analyse des données a été réalisée grâce au logiciel R.

Il s'agit de rendements moyens par parcelle élémentaires (en poids total ou par calibre, le plus souvent, ou en nombre de bottes en fonction du conditionnement des produits concernés, voire de déchets). Ces données sont comparées les unes aux autres avec un niveau de probabilité de 0,05%, avec une ANOVA suivie, si besoin, d'un test de Student Newman-Keuls.

CONTEXTE CLIMATIQUE

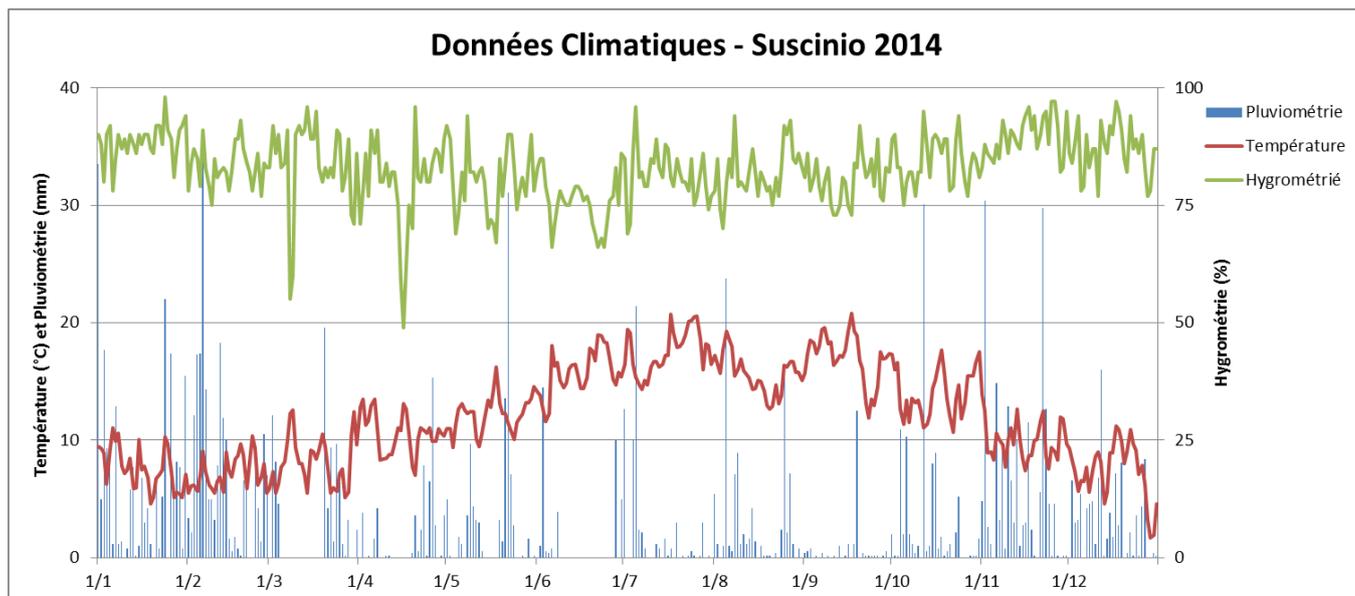


Figure 1 : Conditions climatiques de la PAIS (mai à octobre 2014)

Les conditions climatiques de l'année 2014 ont été très humides et fraîches en début d'année, provoquant des pertes sur quelques lots de mâche (symptômes de mildiou et d'oïdium), puis très douces voire chaudes (notamment sous abri) au printemps. Cela nous a permis de réaliser une très belle production de courgettes au printemps, et assurer une bonne qualité sanitaire de notre culture de fin d'été pour les tomates.

Par contre, les cultures de carottes et fenouil ont beaucoup souffert du climat. L'échec du premier désherbage (thermique) sur le semis de carotte a conduit à l'échec de la culture, et les grosses pluies de début août ont conduit à une montaison précoce de l'ensemble des variétés de fenouil.



EVALUATION VARIETALE TOMATE

L'objectif de cet essai est d'évaluer des variétés de tomates rouges rondes adaptées au contexte pédo-climatique breton et au créneau de production été-automne, afin d'identifier des alternatives aux variétés non disponibles en semences biologiques, et permettant une production techniquement et économiquement intéressantes en vrac (et éventuellement en grappe).

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal :

20 variétés de tomate de type « ronde rouge » (tomate traditionnelle, pour la commercialisation en vrac, voire en grappe) ont été évaluées, parmi lesquelles des variétés hybrides (inscrites ou en cours d'inscription) et des variétés populations :

Variétés	Fournisseurs
Bigram F1	Voltz
Bocati F1	Enza Zaden
Brenda F1	Gautier semences
Brentyla F1	Gautier semences
Cindel F1	Enza Zaden
Dirk F1	Enza Zaden
E15M.40567 F1	Enza Zaden
Estiva F1	Gautier semences
EZ1259 F1	Enza Zaden
G286 F1 (<i>Avenger</i>)	Gautier semences
G296 F1 (<i>Carpenter</i>)	Gautier semences
Manolo F1	Gautier semences
Millenia F1	Gautier semences
Octavio F1	Gautier semences
Paola F1	Ducrettet
Pilu	Agrosemens
Premio F1	Clause
Saint Pierre	Agrosemens
Tica	Agrosemens
Vento F1	Enza Zaden

Calendrier cultural et conduite :

Les différentes variétés testées ont été semées le 3 avril puis plantées le 2 juin, à raison de 3 fois 10 plants pour chaque variété et à la densité de 1.4 plants/m².

La plantation se fait sur paillage polyéthylène, avec une irrigation au goutte à goutte sous le paillage. La densité de plantation est volontairement faible afin d'améliorer l'aération dans l'abri, et réduire le risque de dissémination du mildiou dans la multi-chapelle où se déroule l'essai, voisine d'une serre sérieusement touchée par le ravageur.

Les plants utilisés sont des plants francs à une tête, palissés toutes les semaines de mai à octobre, puis étêtés mi-octobre pour favoriser la maturation des derniers bouquets à récolter.

En cours de végétation, 5 traitements au cuivre ont été nécessaires pour limiter le développement du mildiou. Traitements réalisés en juillet et août, à 500g/ha de cuivre par passage, et environ 500 L de bouillie/ha.

Observations :

Les observations réalisées en culture concernent le développement des plantes (phénologie, précocité, ...), leur sensibilité à différents ravageurs et leur productivité (nombre de fruits récolté, calibre, rendement, ...).

Les analyses réalisées concernent les données quantitatives liées au rendement et au calibrage à la récolte.

RESULTATS

Du point de vue sanitaire, peu de symptômes de maladies ont été observés en cours de culture.

La pression de mildiou a été présente dans l'abri pendant toute la culture, et répartie de manière homogène sur l'ensemble de la serre et des variétés. Aucune ne montre une tolérance au mildiou supérieure aux autres variétés.

En début de récolte, des symptômes de nécrose apicale (« cul noir ») ont été observés sur Cindel, Saint Pierre, Paola, Manolo, Estiva, et G286. Symptômes qui ont disparu ensuite (modification du climat dans l'abri et de l'irrigation).

Quelques symptômes de cladosporiose ont également été observés sur l'ensemble de l'abri, à partir de mi-octobre, provoquant peu de dégâts. La faible présence du ravageur ne permet pas d'identifier de variété sensible ou résistante à ce pathogène.

En fin de production (octobre), des symptômes de botrytis (tâches fantômes) sont apparus sur des plants fragilisés par des blessures, principalement sur les variétés Cindel, Pilu et EZ 1259.

Les rendements obtenus sont synthétisés dans la figure 2. Les rendements cumulés sur l'ensemble de la période de production et de récolte varient de moins de 6 kg/m² (Saint Pierre) à plus de 11 kg/m² (G286, malgré la présence de cul noir en début de production).

Les variétés testées sont caractérisées par une grande instabilité de la production dans le temps (en dehors de G286, beaucoup plus régulière).

Ces résultats montrent également que les références historiques (Paola, proche de 7 kg et Cindel, autour de 8 kg) sont aujourd'hui dépassées par des variétés plus modernes et plus productives (différences non significatives toutefois).

Sur 3 des récoltes réalisées en pleine période de production (septembre et début octobre), une analyse plus qualitative a été réalisée pour chacune des variétés, afin de déterminer la proportion des différents calibres présents dans la récolte. Ces

résultats figurent dans le graphique ci-dessous (figure 3).

Les références historiques sur le créneau de la tomate ronde en AB, pour le vrac, sont Paola (calibre moyen) et Cindel (calibre plus gros), et elles tendent aujourd'hui à disparaître au profit de Dirk (proche de Cindel). Cette analyse permet de distinguer les variétés en fonction du calibre majoritairement présent dans la récolte, le marché bio breton recherchant préférentiellement des tomates de calibre 57/67. Les variétés répondant le plus à cette demande sont Dirk, Cindel et G286.

Pour la commercialisation en grappe, Dirk produit de belles grappes, mais avec des fruits de calibre légèrement gros pour cet usage. Bigram, Bocati et EZ 1259 semblent plus adaptées à cet usage (mais avec un calibre légèrement supérieur à la référence historique qu'est Premio).

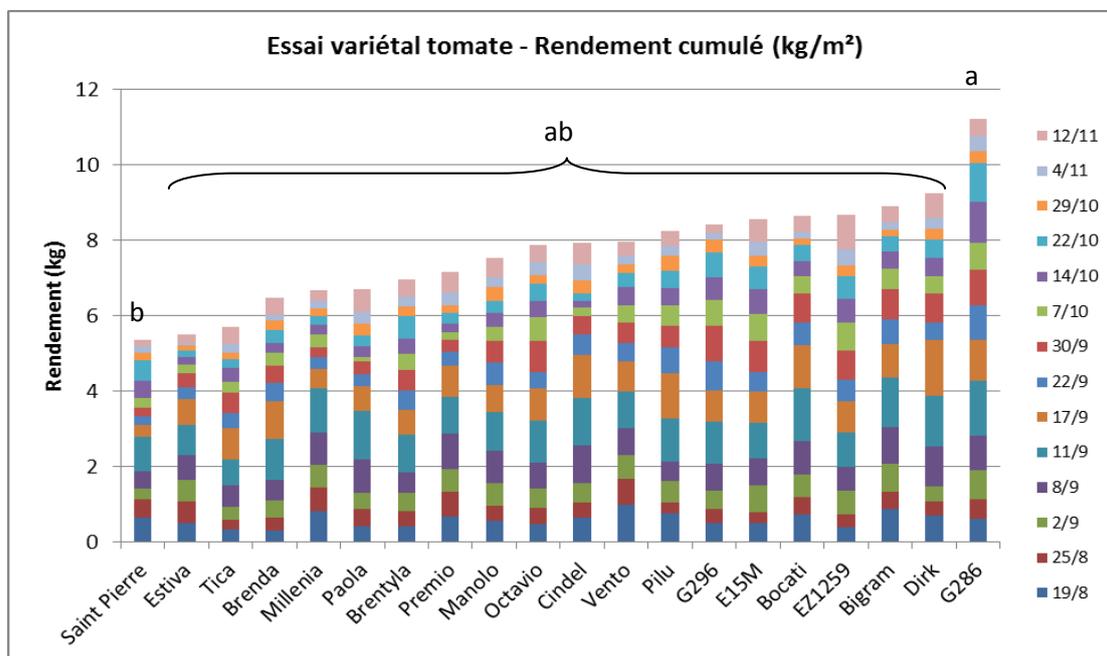


Figure 2 : Rendement cumulé par m² pour l'essai variétal tomate

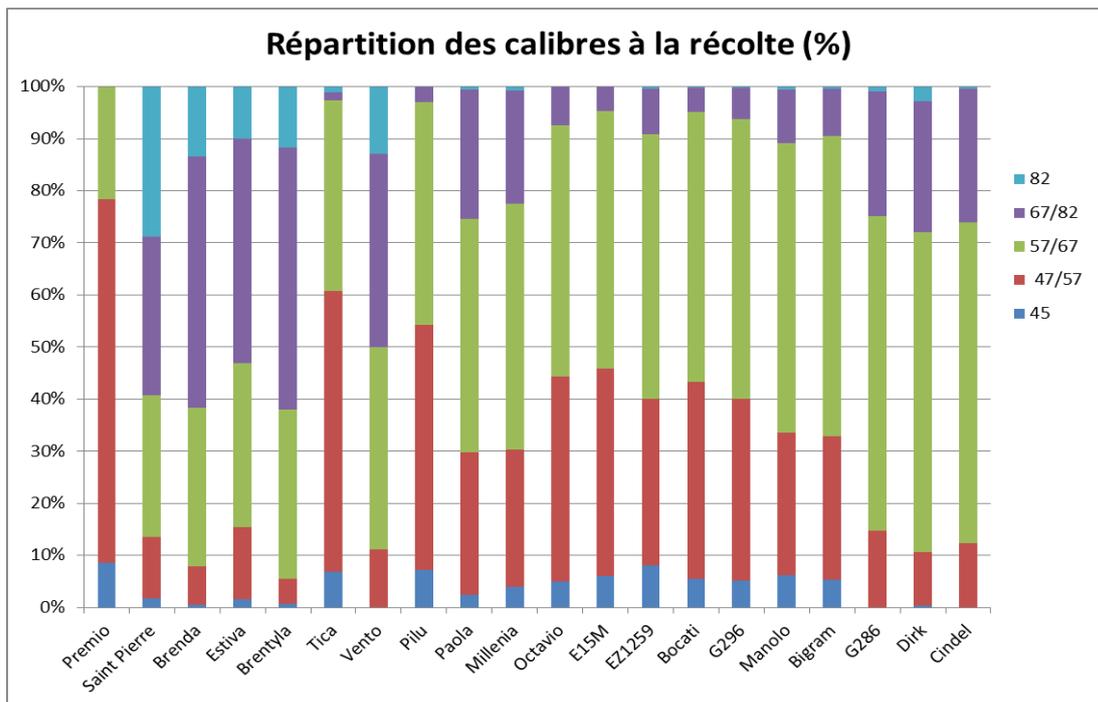


Figure 3 : Répartition des différents calibres à la récolte

DISCUSSION – CONCLUSION

En 2014, une seule des vingt variétés évaluées dans le cadre de nos essais sort du lot, de part une productivité très supérieure aux autres : G286 (baptisée depuis Avenger). Elle correspond aux besoins du marché bio en termes de calibre et de productivité, mais n'est pas encore disponible en semences biologiques.

Dans la gamme Biologique, Dirk permet d'obtenir des résultats très satisfaisants.

Cet essai qui a fait l'objet d'une visite destinée aux professionnels du secteur (une quarantaine sur 2 jours) montre également que des variétés non hybrides et disponibles en semences biologiques (telles que Pilu) peuvent donner des résultats proches de variétés hybrides dans le contexte de la P.A.I.S.

Ces résultats devront être confirmés par une dernière année d'évaluation, en 2015, sur un créneau plus estival (en réponse à la demande des professionnels du secteur).



Tomates de la variété G286

EVALUATION VARIETALE COURGETTE

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal :

19 variétés de courgette longue ont été évaluées au printemps sous abri froid et 16 en automne en plein champ (dont une de type jaune)

Variété	Créneau
Adriana	Printemps et Automne
Cassiopée	Printemps et Automne
Cora	Printemps et Automne
Dunja	Printemps et Automne
Kimber	Printemps
Kopana	Printemps et Automne
Léon	Printemps
Malika	Printemps et Automne
Mirza	Printemps et Automne
Partenon	Printemps et Automne
Patriot	Printemps et Automne
Pixar	Printemps et Automne
Serafina	Printemps et Automne
Tempra	Printemps et Automne
Tocon	Printemps
Tosca	Printemps et Automne
Victoria	Printemps
Yellowfin	Automne
Zélia	Printemps et Automne
Zodiac	Printemps et Automne

Calendrier cultural :

Semis printemps le 3 avril, plantation le 15 mai sur bâche polyéthylène et sous abri froid. L'irrigation se fait au goutte à goutte sous la bâche de paillage.
Semis printemps le 28 juillet, plantation le 20 août sur bâche polyéthylène.

En dehors des récoltes, et, pour la culture d'automne dont les passe-pieds sont binés, aucune intervention culturale n'est réalisée sur la culture de courgette.

Observations :

Pour l'essai du printemps, une description détaillée des plants et fruits a été réalisée (port de plant, coloration de feuillage, piquant du feuillage, symptômes de ravageurs, aspect et coloration des fruits, etc...).

Ci-dessous figurent les photographies de quelques fruits et descriptions pour la plupart des variétés évaluées :

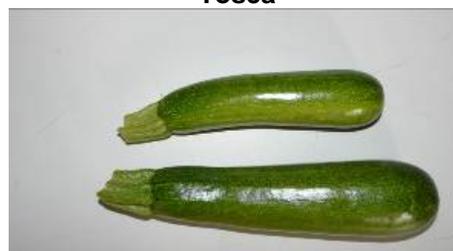
Adriana



Dunja

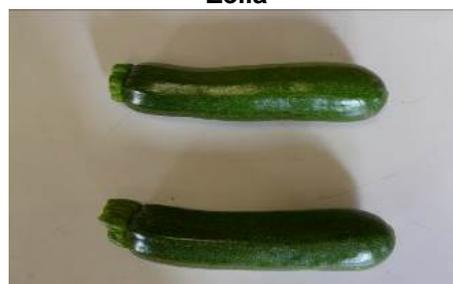


Tosca



Plante très vigoureuse à port semi-érigé, tiges et pétioles très piquants, fruits clairs

Zelia



Mirza



Patriot



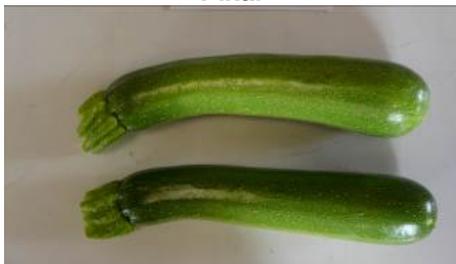
Plante à port érigé, rustique, et vigoureuse, récolte aisée ; feuillage large et découpé, fruits foncés en forme de massue

Cora



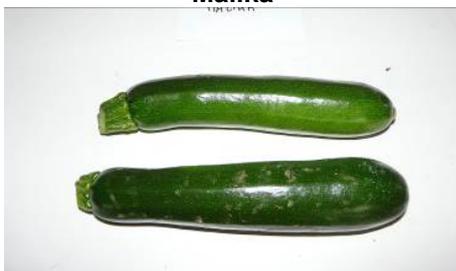
Port semi érigé, vigoureux, à feuilles larges, fruits à l'horizontale, récolte facile, fruits courbes et faciés

Pixar

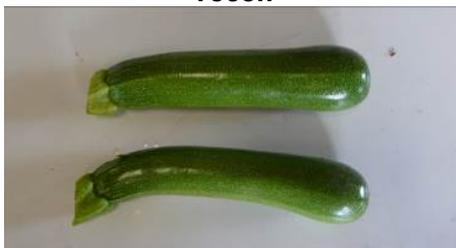


Feuillage vigoureux, rustique, bon rapport utile, fruits foncés légèrement courbes, trapus et un peu faciés

Malika



Tocon

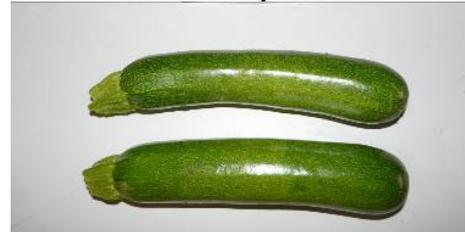


Victoria



Plante de vigueur moyenne, à port semi-érigé, fruits foncés et visibles, récolte facile

Cassiopée



Plante moyennement vigoureuse à port étalé, fruits clairs, trapus et érigés, à récolte facile. Bon état sanitaire

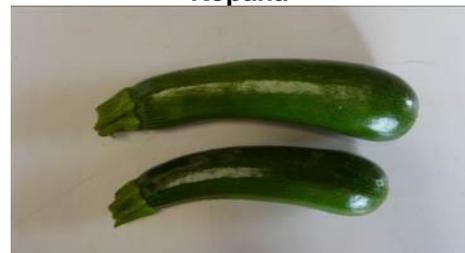
Serafina



Leon



Kopana



Port semi-étalé, moyennement vigoureux, très foncé ; fruits également foncés, à récolte facile.

Kimber



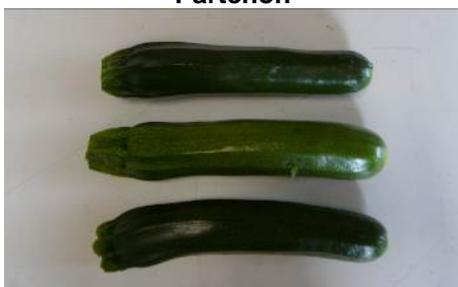
Plante sensible à différents ravageurs (pucerons, oidium, sclerotinia) ; bonne vigueur de départ, plante touffue qui drageonne ; fruits érigés, en forme de massue

Tempra



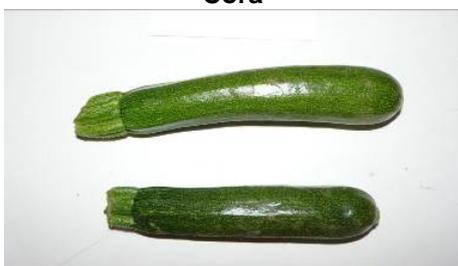
Plante à port semi érigé, clair, et sensibles aux maladies ; fruits très clairs.

Partenon



Plant très vigoureux, rustique, fruits sombres en forme de massue, à récolte facile

Cora



Zodiac



Cette observation n'a pas pu être menée pour l'essai d'automne, rapidement détruit, du fait de conditions climatiques défavorables (cladosporiose sur l'ensemble de la parcelle).

A la récolte, 2 calibres sont distingués : 14 à 21 cm (14/21) et 21 à 26 cm (21/26), tels que demandés par les expéditeurs locaux.

RESULTATS DE LA CULTURE DE PRINTEMPS

Étalée de mi-juin à mi-août, la récolte de l'essai courgette permet de distinguer les variétés les plus productives dans des conditions climatiques particulières liées à l'abri où se déroule l'essai.

Le cumul des récoltes figurent dans le graphique suivant. Il permet de voir le potentiel de production d'une variété, ainsi que sa propension à produire de gros fruits en cas de récoltes espacées (tous les deux jours ou plus). Ces résultats permettent de distinguer trois groupes de productivité dans notre essai, et retenir que les variétés les plus productives sont Partenon et Tempra. La première de ces variétés est particulièrement adaptée dans le cas de conditions climatiques défavorables à l'activité des pollinisateurs ou au bon développement des fleurs sur les plants.

En se focalisant sur le calibre majoritairement recherché sur le marché d'expédition (calibre 14/21), les différences sont moins marquées, et on peut également retenir une variété telle que Kimber, qui produit un rendement supérieur à 600 g/plant pour ce calibre de fruit, rendement voisin de Partenon et Tempra.

RESULTATS DE LA CULTURE D'AUTOMNE

En automne, les récoltes sont étalées du 1^{er} au 28 octobre. La pluviométrie (l'hygrométrie) et les températures ont favorisé un fort développement de cladosporiose et accéléré de manière prématurée la fin de la récolte. Certaines variétés ont donc particulièrement peu produit. C'est le cas de Zelia et Yellowfin.

Sur cette courte durée de production, les rendements bruts varient de 125 g à plus de 1200 g par plant.

L'analyse statistique met en évidence l'intérêt de Tempra et Partenon devant l'ensemble des autres variétés sur le seul critère de la productivité (autour de 1,2 kg/plant sur l'ensemble de la période de récolte).

Pour le seul calibre 14/21, la variété Malika donne également des résultats intéressants (comparables à Partenon)

DISCUSSION – CONCLUSION

Dans les conditions de la P.A.I.S., l'évaluation variétale courgette réalisée met en évidence l'intérêt des variétés Partenon (adaptée à tous les créneaux de production, en plein champ et sous abri, du fait

de son caractère parthénogénétique), Tempra au printemps (malgré des fruits clairs), et Kopana (en automne). Ces trois variétés sont généralement disponibles en semences biologiques.

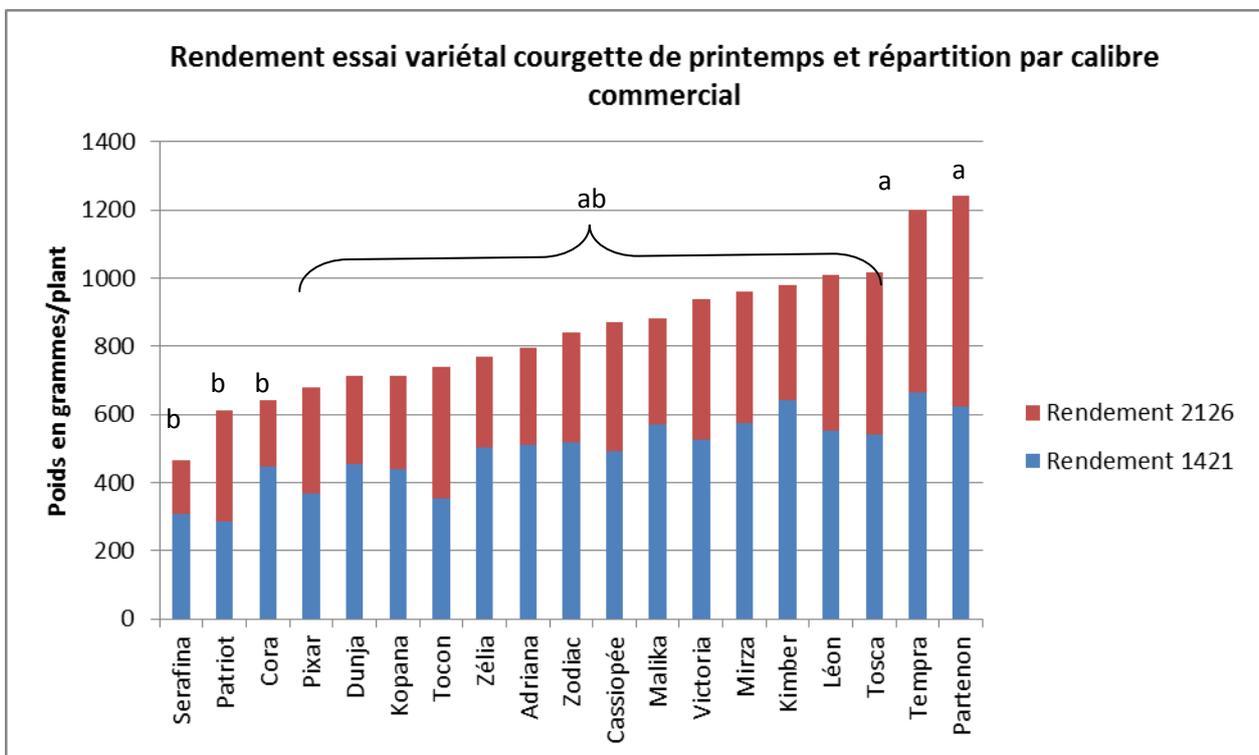


Figure 4 : Cumul de rendement et répartition par calibre à la récolte – Essai courgette de printemps sous abri

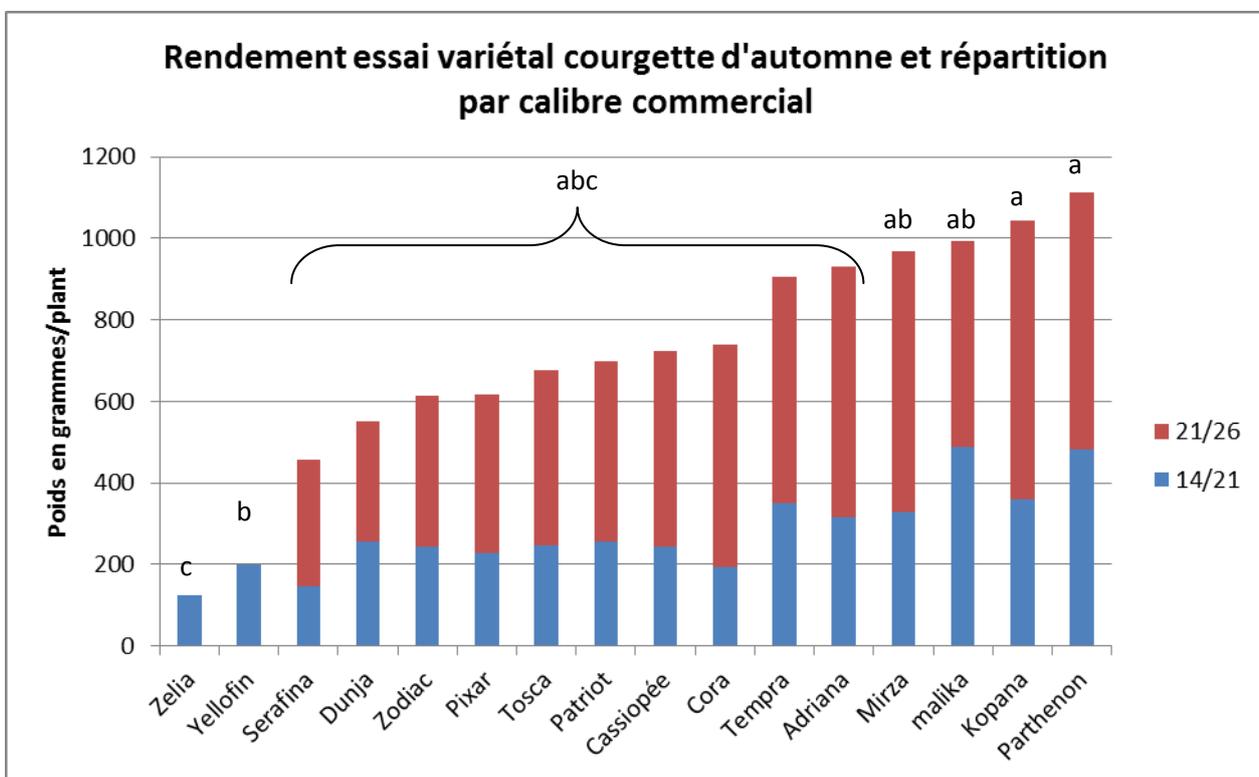


Figure 5 : Cumul de rendement et répartition par calibre à la récolte – Essai courgette d'automne

EVALUATION VARIETALE FENOUIL



Parcelle de fenouil après désherbage



Bulbe de fenouil à la récolte (on voit la hampe florale apparaître au milieu du bulbe)

Matériel végétal :

Variétés	Fournisseur	Semences
Zefa Fino	Agrosemens	AB
Romanesco	Agrosemens	AB
Solaris F1	Bejo	NT
Rondo F1	Bejo	AB
Orion F1	Bejo	AB
Victorio F1	Bejo	AB
Bola F1	Bejo	AB
Perfektion	Bingenheimer	AB
Tauro F1	Clause	NT
Carmo F1	Clause	NT
Finale	EssemBio	AB
Fino	EssemBio	AB
Doux de Florence	EssemBio	AB
Mantovano	EssemBio	AB
Preludio F1	Vitalis	AB
Selma F1	Voltz	NT
Géant Mammouth Perfection	Voltz	AB
Cristal	Gautier	NT
Selma	Gautier	NT

Calendrier cultural :

L'essai fenouil a été conduit en plein champ, en culture non irriguée, au cours de l'été 2014. La plantation a été réalisée le 27 mai (plants en motte).

Observations :

En cours de culture, des observations concernant la sensibilité aux ravageurs ont été réalisées mais ne montrent pas de sensibilité particulière de l'une ou l'autre des variétés pour les ravageurs du fenouil.

La semaine précédant la récolte, des pluies abondantes -après un mois de juillet à la pluviométrie modérée- ont provoqué la montée à graines de l'ensemble de la culture. Aucune variété n'étant épargnée.

Cet essai sera reconduit en 2015, en semis direct (et conduite irriguée si possible) chez un producteur.

EVALUATION VARIETALE CAROTTE

MATERIEL ET METHODES

L'objectif de cet essai est d'identifier des variétés de carotte disponibles en semences biologiques et adaptées au contexte pédoclimatique breton pour la réalisation de bottes au printemps et en début d'été. Réalisé sous abri, cet essai n'a pas pu être mené à son terme suite à l'hétérogénéité causée par un défaut de désherbage (désherbage thermique probablement trop tardif, sur une parcelle où la levée des carottes avait déjà démarré). En conséquence, la culture s'est avérée très hétérogène (densité de peuplement aléatoire d'une zone de la parcelle à l'autre).

La culture a été suivie jusqu'à son terme malgré tout, avec de grandes difficultés pour gérer l'enherbement.

Quelques carottes ont pu être récoltées mais avec une grande hétérogénéité de forme et calibre.

L'essai sera reconduit en 2015, en terre plus sableuse chez un producteur bio de carottes afin d'optimiser les chances de réussite du désherbage et donc de la culture.

Matériel végétal :

Les variétés évaluées figurent dans le tableau suivant :

Variétés	Fournisseur	Semences
Jeanette F1	Vitalis	AB
Laguna F1	Agrosemens	AB
Nandera F1	Agrosemens	AB
Napoli F1	Agrosemens	AB
Nantaise améliorée 5	Agrosemens	AB
Yaya F1	Agrosemens	AB
Touchon	Agrosemens	AB
Starca F1	Agrosemens	AB
Merida F1	Agrosemens	AB
Nantaise améliorée 3	Agrosemens	AB
Bentley F1	Atypyc	AB
Necoras	Bejo	AB
Nectar	Bejo	AB
Circeo F1	Clause	NT
Chambor F1	Clause	NT
Katop F1	Ducrettet A.	AB
Mokum F1	Ducrettet A.	NT
Amsterdam 2	EssemBio	AB
Berlicum 2	Voltz	AB
Miami F1	Voltz	AB

Observations :

A la récolte, les différentes variétés récoltées ont été photographiées.

Cela permet de donner une idée de l'adaptation de celles-ci à la confection de bottes ou non (forme et couleur du collet, forme de la racine).

Amsterdam 2



Nantaise améliorée 5



Touchon



Nandera



Nectar



Namur



Merida



Miami



Berlicum



Napoli



Laguna



Chambor



Yaya



Starca



Necoras



Jeanette



Nantaise améliorée 3



RESULTATS

Pas de résultat exploitable en 2014.

Cet essai sera remis en place en 2015 (semis en décembre 2014 chez un professionnel de l'APFLBB).

EVALUATION VARIETALE MACHE

Objectif : Identifier dans les gammes commerciales biologiques des variétés adaptées au contexte pédoclimatique Nord-breton et aux différents créneaux de production d'automne-hiver sous abri froid.

MATERIEL ET METHODES

Pour 3 créneaux de production (décembre, janvier et février), nous avons réalisé 3 semis d'une quinzaine de variétés de mâche (octobre, novembre et décembre).

Le semis est réalisé en mottes carrées de 3,5cm, dans du terreau Eko 3 (Tref, Jiffy group), à raison de 4 à 5 graines de mâche par motte.

Après une culture de tomate ou de concombre, le sol a été amendé (compost de déchets verts et engrais organique 10/3/3), puis préparé (rotobèche + cultirateur).

La plantation se fait sur paillage polyéthylène, à raison de 56 mottes/m² (paillage laitue à 14 trous/m² dans lequel nous avons percé les trous supplémentaires pour multiplier la densité par 4).

Pour chacun des essais, les parcelles élémentaires font 3 m², soit un total de 168 plants par modalité, afin de permettre 3 récoltes par date de semis/plantation, et ainsi identifier les périodes idéales de récolte pour chacune des variétés.

Matériel végétal :

Les variétés évaluées figurent dans le tableau suivant (13 variétés évaluées sur le créneau d'automne, 12 en hiver) :

Variétés	Fournisseurs	Bio/NT
Accent	Enza Zaden	NT
Agathe	Clause	NT
Baron Bio	Essem Bio	Bio
Cirillia	Aatypic	NT
Elan	Voltz	NT
Gala (Témoin)	Clause	NT
Juwallon	Enza Zaden	NT
Match	Voltz	Bio
Medaillon	Voltz	NT
Princess	Clause	NT
Trophy (Témoin)	Clause	NT
Valentin	Voltz	NT
Vit	Voltz	Bio

Observations

En cours de culture, les observations réalisées concernent :

- le taux de germination (test dédié) et la levée (sur les mottes)
- la description variétale : forme des feuilles, homogénéité, développement
- la tolérance à la montée en graine (en particulier en sortie d'hiver)
- la productivité (rendement).

Les observations réalisées en cours de végétation figurent dans le tableau suivant :

Description variétale

Trophy



Rosette étalé. Feuille vert clair, allongée lisse et arrondie

Valentin



Rosette étalée. Feuille vert clair, courte, gaufrée et arrondie. Sensible à l'oïdium

Cirillia



Rosette dressée. Feuille moyenne lisse

Baron



Rosette étalée. Feuille longue, lisse.
Sensibilité à l'oidium

Juwallon



Rosette groupée, dressée. Feuille vert foncé, lisse
et arrondie.

Medaillon



Rosette dressée. Feuille moyenne, lisse

Princess



Rosette dressée. Feuille moyenne, nervurée.
Sensible à l'Oidium

Elan



Rosette dense, étalé. Feuille large, longue,
nervurée. Sensible à l'oidium

Agathe



Rosette dressée, développée, sensible à la
montaison. Feuille vert clair, longue, lisse,
légèrement nervurée et arrondie

Gala



Rosette étalée. Feuille vert clair, moyenne lisse et arrondie. Rosette étalée. Feuille vert clair, moyenne lisse et arrondie.

Vit



Rosette dressé, homogène, développement moyen. Feuille arrondie, vert foncé, courte, nervurée et arrondie. Bonne tenue après la récolte. Sensibilité au mildiou

Match



Rosette étalée. Feuille vert clair, moyenne lisse et arrondie.

Accent



Rosette étalée, port dressé, feuille vert clair, moyenne lisse et arrondie

RESULTATS

Taux de germination

En conditions contrôlées, le taux de germination des variétés de mâche évaluées est globalement bon (supérieur à 90%), sauf pour Valentin et Cerillia.

Levée dans les mottes

L'observation des taux de levée sur les mottes montre également des différences importantes entre variétés. Le nombre de plants par motte varie de 3 à 5 (pour un objectif de semis de 4-5 graines par motte ; semis réalisé à la motteuse, avec un semoir ne permettant pas de compter les graines, mais pour lequel le nombre de graines semées dépend de leur calibre : plus les graines sont petites, plus leur nombre sera important sur les mottes).

Un nombre plus important de plants est observé pour Cirillia. Il est dû au calibre plus petit des graines pour cette variété.

Une attention particulière doit donc être portée aux résultats de cette variété (plus de plants par motte).

Rendements

Les rendements récoltés pour chaque créneau de production figurent dans les graphiques suivants (figures 6 à 8).

Ils montrent les rendements des différentes récoltes réalisées (ou la meilleure) pour chaque créneau considéré.

Pour le créneau précoce (décembre-janvier), la première récolte (mi-décembre) réalisée ne permet pas d'atteindre un rendement viable économiquement. Une seconde récolte, quinze jours plus tard, permet d'obtenir des résultats nettement meilleurs, et, à cette date, la plupart des variétés atteignent ou dépassent 1 kg/m². La variété Princess est nettement plus productive que les autres sur ce créneau, et atteint 1,4 kg/m².

Pour le créneau de début d'hiver (récolte fin janvier), les rendements varient énormément, de 800 g à 1,8kg/m². Sur ce créneau, c'est de nouveau Princess qui permet d'obtenir le meilleur résultat, devant Accent, Match, Valentin et Agathe (rendement autour de 1,4 kg/m²). Ces variétés commencent à présenter les signes d'une montaison à graines au moment de la récolte. La montée à graines était également nette pour les autres variétés.

Enfin, pour le créneau de fin d'hiver, Ce sont les variétés Vit et Baron Bio qui produisent le meilleur résultat (supérieur à 1,4 kg/m²), devant Princess, Match et Valentin (1,2 kg). Pour ce dernier créneau, les différences de rendements sont moins marquées entre les différentes variétés que sur les autres créneaux.

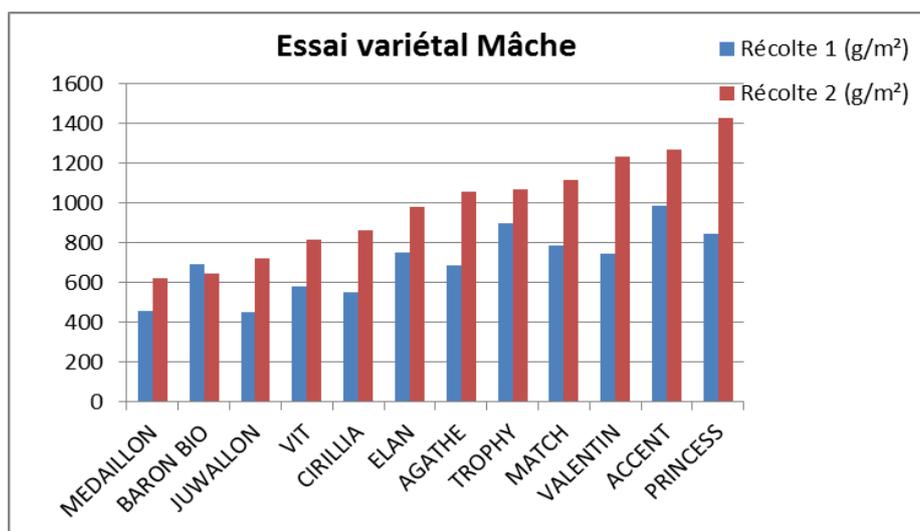


Figure 6 : Rendements de la récolte de décembre-janvier – essai variétal mâche

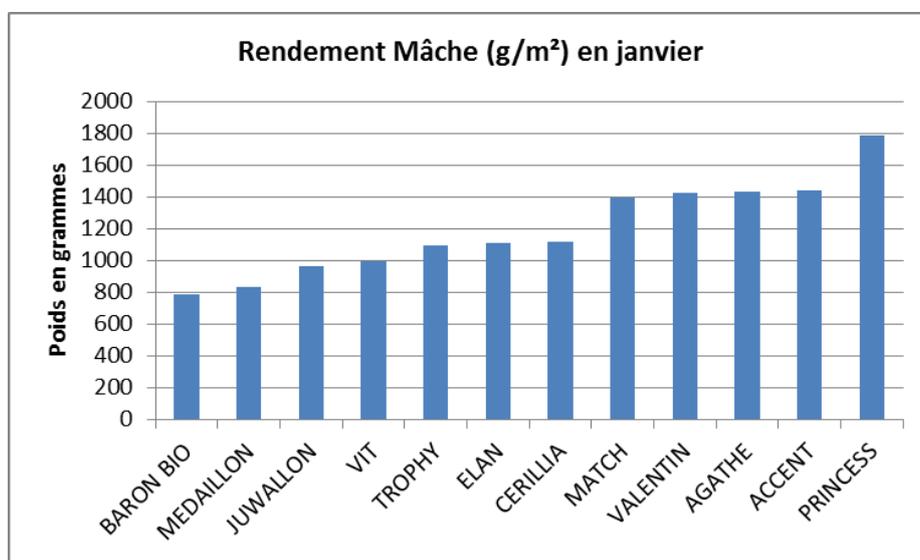
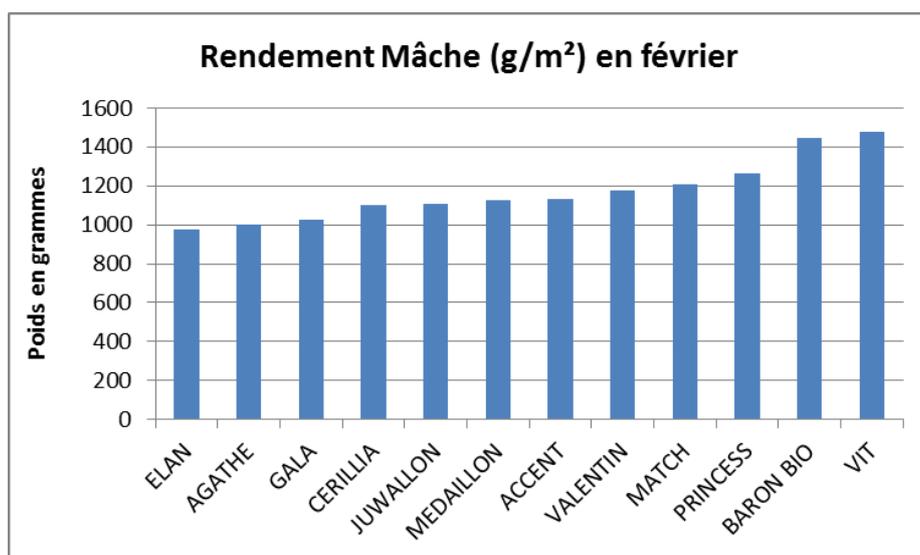


Figure 7 : Rendements de la récolte de fin janvier – essai variétal mâche



Figures 8 : Rendement de la récolte de février – essai variétal mâche

DISCUSSION – CONCLUSION

Les trois séries de mâche semées en 2013-2014 nous ont permis d'identifier des variétés intéressantes pour la production bio dans le contexte pédoclimatique breton.

Pour la production d'hiver, la variété Princess est intéressante et donne de meilleurs résultats que les références historiques Gala et Trophy. Elle n'est pour l'instant pas disponible en semences biologiques, et il semble difficile de s'affranchir de

semences non traitées sur ces créneaux de plein hiver.

Enfin pour la fin d'hiver, les variétés Baron et Vit, disponibles en semences bio donnent des résultats particulièrement satisfaisant en 2014.

Une nouvelle série d'essai pendant l'hiver 2014-2015 sera réalisée afin de confirmer ces résultats.

CONCLUSIONS

Les essais variétaux 2014 de la P.A.I.S. ne permettent pas tous d'identifier des variétés disponibles en semences biologiques qui permettent d'obtenir des résultats équivalents aux références non traitées du commerce pour toutes les espèces évaluées. Néanmoins, des résultats intéressants ont été obtenus pour des variétés de tomate, de courgette, voire de mâche sur certains créneaux de production, disponibles en AB.

Ces essais seront poursuivis en 2015 pour acquérir des références pour les espèces fenouil et carotte pour lesquels les essais 2014 ont échoué, et compléter les références ainsi obtenues sur courgette, tomate et mâche.

Rédacteurs : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn

**Pour tout renseignement complémentaire
contacter :**

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne
à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr ou
sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : 15 Février 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil (P.A.I.S.) et Sébastien Louarn (P.A.I.S.)

Participant(s) à l'action : Idylle Matthieu (CS Technicien Conseil en AB ; CFFPA Le Rheu)

Résumé : Suite à des essais préliminaires réalisés par le CREPA (Enseignement Agricole Public en Bretagne), la P.A.I.S. a mené, à la demande de ses partenaires professionnels une expérimentation visant à évaluer la faisabilité technique d'une fabrication à la ferme de supports de culture (terreaux) pour le semis et l'élevage de plants maraîchers biologiques.

S'appuyant sur les résultats 2011-2012 du CREPA, plusieurs mélanges composés de matières premières locales (compost d'écorces, compost de déchet vert, fiente de volaille, sable, fibre de bois, argile) ont ainsi été évalués, en comparaison avec des terreaux du commerce plus ou moins tourbeux pour l'élevage de plants de brocolis en mini-mottes et d'oignons et de potimarrons en mottes pressées.

Les résultats obtenus mettent en avant l'impact délétère de la présence de fibres non compostées dans certains mélanges, le défaut de tenue général des mottes réalisées avec ces mélanges (quelles que soient leurs compositions), mais des résultats relativement intéressants pour l'élevage de brocoli et de potimarron.

INTRODUCTION

Dans les productions agrobiologiques de pépinière, les terreaux utilisés pour la multiplication sont majoritairement, voire uniquement, composés de tourbes.

Cependant cette matière première est prélevée dans un milieu naturel fragile et en forte régression dans les pays occidentaux. Elle est donc soumise aux lois relatives à la protection des zones humides et, ainsi, son extraction est limitée dans de nombreux pays européens (Allemagne, Angleterre, France...).

La production de plants maraîchers consomme énormément de terreau, et donc de tourbe, notamment en Agriculture Biologique (le recours à des plants produits par des professionnels permettant de diminuer la charge de travail sur les exploitations pour l'élevage des plants ainsi que le désherbage de la culture). L'utilisation massive de terreau pose donc question, ce qui pousse certains opérateurs de la filière bio en France et en Europe à réglementer l'utilisation des terreaux (sur la base de leur teneur en tourbe). La recherche d'alternative à la tourbe est donc nécessaire.

L'objectif de l'étude présentée est d'évaluer différents terreaux fabriqués à la ferme, composés essentiellement de matières premières locales ou régionales utilisables en Agriculture Biologique,

exempts de tourbe, pour le semis et l'élevage de plants de légumes et d'évaluer ensuite post plantation, la reprise des plants et le rendement obtenu pour différentes espèces de légumes.

Concrètement, il s'agit d'évaluer la qualité des plants produits et la qualité des mottes obtenues selon les terreaux fabriqués pour plusieurs espèces de légumes aux exigences agronomiques et durées d'élevage contrastées : la mâche, l'oignon, la courge potimarron et le chou brocoli. Ces espèces ont été choisies car elles appartiennent à différentes familles botaniques, afin des tester différents systèmes racinaires, différentes durées d'élevage, différents types de mottes.

Les espèces support de cette étude sont l'oignon (motte pressée de petite taille et durée d'élevage long), le brocoli (mini-motte et élevage de durée moyenne), et le potimarron (motte pressée de grande taille et durée d'élevage court).

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal :

Pour l'oignon, la variété utilisée est une souche locale (Calvez) d'oignon rosé.

Pour le brocoli, la variété utilisée est Marathon.

Pour le potimarron, c'est la variété Orange Summer qui sert de support à l'étude.

Modalités testées :

- Témoin tourbeux du commerce (EKO3 pour les plants produits par la P.A.I.S)
- Témoin sans tourbe (un terreau de TREF)
- M1 : 55% fibres de bois, 30% compost de déchets verts (DV), 15% sable (S) + argile à deux doses
- M2 : 70% écorces compostées (EC), 7.5% DV, 7.5% compost de fientes de volailles (FV) 15% S + argile à deux doses
- M3 : 55% EC, 30% DV, 15% S + argile à deux doses
- M4 : 55% EC, 15% DV, 15% FV, 15% S + argile à deux doses
- M5 : modalité non tourbeuse TREF + argile à deux doses

L'argile n'est utilisée qu'à une seule dose pour les mottes pressées. Elle a en effet peu d'intérêt dans le cas de mini-mottes.

Les mélanges des différentes matières premières sont réalisés à l'aide d'une bétonnière (cf .photo suivante) permettant d'homogénéiser les mélanges.



Les mélanges ainsi réalisés sont ensuite utilisés tels quels pour remplir les plaques alvéolées (manuellement) de 240, les plaques étant arrosées après semis.

Dans le cas des mottes pressées, les mélanges sont humidifiés dans la bétonnière avant d'être pressés.

Un échantillon de chaque modalité a été prélevé afin de réaliser une analyse physico-chimique des terreaux utilisés (résultats en annexe).

Calendrier cultural :

Le calendrier cultural dépend de chaque espèce, de ses exigences et du créneau de production visé.

Type de plante	Support semis	Nb de graines /mottes	Semis	Durée de l'élevage
Oignon	Mottes pressées de 3*3 cm	5/6	mi-avril	6-7 semaines
Brocoli	Plaques alvéolées 240 trous	1	fin-avril	4-5 semaines
Courge	Mottes pressées de 5*5 cm	1	début mai	2-3 semaines

Le semis des oignons est réalisé à la motteuse pour les oignons, à la main pour les autres cultures.

Les mottes sont recouvertes de vermiculite afin de garder l'humidité ou pour l'oignon de sable fin, afin d'aider la plantule à rester dans la motte.

Analyse des données :

L'analyse des données a été réalisée grâce au logiciel R.

L'évolution des intensités moyennes de l'attaque de mildiou pour chaque modalité ont été comparées, avec un niveau de probabilité de 0,05%, avec une ANOVA suivie, si besoin, d'un test de Student Newman-Keuls.

CONTEXTE CLIMATIQUE

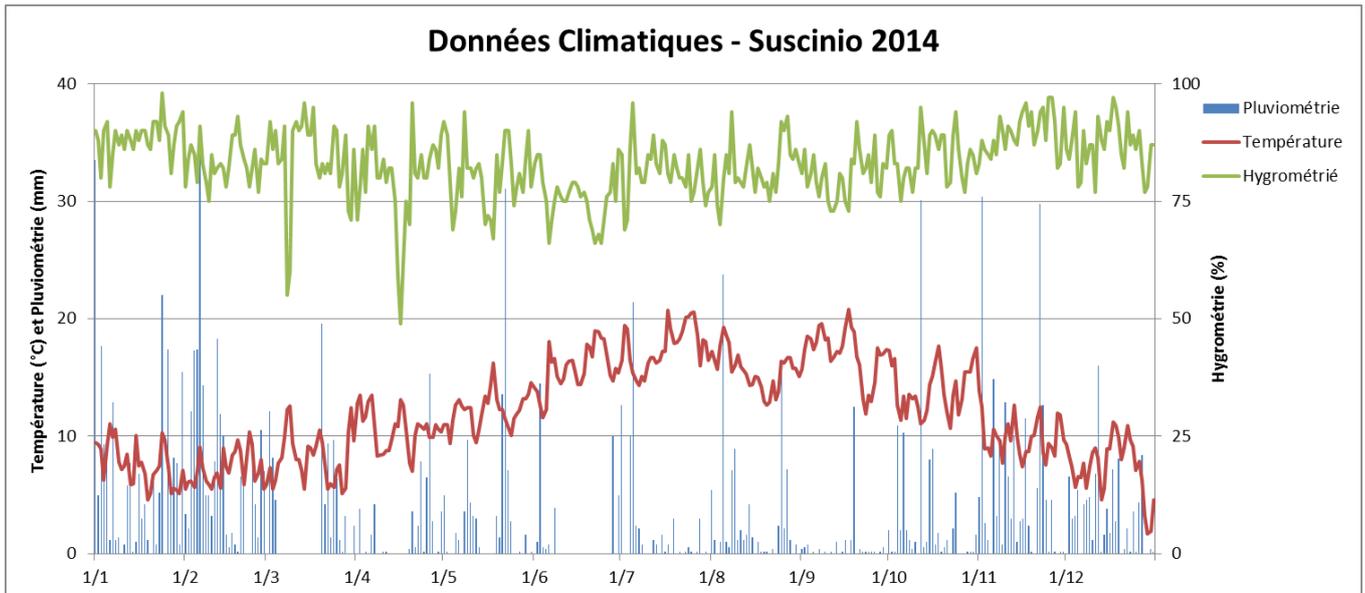


Figure 1 : Conditions climatiques de la PAIS (mai à octobre 2014)

Les conditions climatiques de l'année 2014 ont été assez favorables aux cultures supports de cet essai. La pluviométrie modérée au printemps et des températures douces ont permis une bonne implantation des cultures. Les plants n'ont donc pas été stressés par un excès ou un manque d'eau, ni par des températures trop élevées. Les récoltes (échelonnées entre août et octobre) ont également été réalisées dans de bonnes conditions.

Dispositif expérimental :

Pendant la période d'élevage, les caisses de plants sont disposées selon en blocs de Fisher à trois répétitions (répartition aléatoire) afin de limiter les risques d'hétérogénéités d'arrosage.

Au champ, les différents essais suivent le même dispositif de Fischer à 3 répétitions. Seule la taille des parcelles élémentaires varie entre les espèces (15 plantes par modalité pour le potimarron, 30 pour le brocoli et 5 m² pour l'oignon).

Conduite culturale

L'élevage des plants se fait sous abri froid, l'arrosage par aspersion.

Les mottes de chou ont été fertilisées en milieu d'élevage, après observation d'une certaine faim d'azote (engrais organique Captial Flo, à raison d'1 gramme d'N par plaque de 240 plants).

La plantation des oignons se fait manuellement sur paillage polyéthylène, tout comme pour les potimarrons.

La plantation des brocolis est mécanisée, et manuelle pour les autres plantes.

La densité de plantation est classique pour les 3

Aucun problème sanitaire d'origine fongique n'est venu perturber de manière importante les cultures. Seuls les brocolis ont souffert de la forte présence de noctuelles au mois d'août, avec une pression répartie de manière homogène sur l'ensemble de la parcelle d'essai (toutes les modalités étaient touchées).

cultures.

Espèce	Densité	Plantation
Oignon	22 plants/m ²	Avril
Courge	2 plants/m ²	Mai
Brocoli	30 000 plants/ha	Juin

Observations :

- **Durant l'élevage des plants:**
 - Taux de germination des semences (test à l'étuve à 25°C)
 - Pourcentage de levée et nombre de plantules /mottes après semis
 - Suivi de la croissance des plants en fonction du temps après semis
 - Maladies éventuelles ou phytotoxicité (étiolement, jaunissement du plant, aspect anormal...)
 - Qualité des mottes (tenue des mottes à la plantation = résistance à la pression des doigts, facilité de séparation pour les mottes pressées, aspect des mottes, humidité de la motte et présence de racines)
 - Taille des plants au repiquage
- **Après repiquage des plants:**
 - Suivi de croissance
 - Maladies et ravageurs
 - Rendement à la récolte

RESULTATS

Germination

La qualité germinative des lots de semences utilisés est bonne. Ils varient de 93 % pour l'oignon à 100 % pour le brocoli.

Elevage du plant

Une fois le semis réalisé, la levée et l'évolution du développement des plants est observé.

Pour les 3 espèces testées, plusieurs observations communes sont réalisées en ce qui concerne la modalité M1 :

- elle réduit (parfois fortement) le taux de levée (jusqu'à – 30% par rapport au témoin et au taux de germination observé à l'étuve) ;
- jusqu'aux premiers stades de développement (stade cotylédon pour le brocoli notamment), cette modalité M1 ne pose pas de problème phytotoxique aux plantules, mais les plants végètent rapidement après avoir dépassé ce stade ;
- la tenue des mottes pressées de ce type est déplorable et ne permet pas un élevage de plant, ni même une plantation compatible avec une activité professionnelle.

Résultats pour le brocoli

L'élevage des brocolis se fait sur la maigre réserve contenue dans les mottes et avec un apport de fertilisant (10/3/3) en cours d'élevage. Une fois la germination assurée, en dehors de la modalité M1 qui empêche le développement des plants au-delà du stade cotylédon jusqu'à l'apport d'azote, l'ensemble des mélanges permet de produire des plants de taille et qualité sanitaire suffisante pour la plantation mécanique.

La modalité M2 produit des plants avec un système racinaire développé, mais insuffisant pour maintenir l'intégrité de la motte, qui se délite au moment où les plants sont sortis des plaques pour être plantés. Ils sont de qualité équivalente à ceux élevés sur les modalités témoin (Eko 3, Go Bio 1 – terreau avec moins de 70 % de tourbe - et terreau sans tourbe de Tref).

Les photographies suivantes donnent un aperçu de la taille des plants au moment de la plantation.



M1



M3



M5



Eko 3

A la plantation, 3 fois 30 plants par modalités sont prélevés pour être plantés. Pour les modalités M1 et M3 moins de 30 plants sont en effet de qualité suffisante pour être plantés ou assurer une bonne reprise (défaut de tenue des mottes, taille insuffisante, ...).

A la récolte sont évalués les nombres de têtes récoltables (sur les 30 initialement prévues par modalité et par répétition), ainsi que le poids moyen de ces têtes.

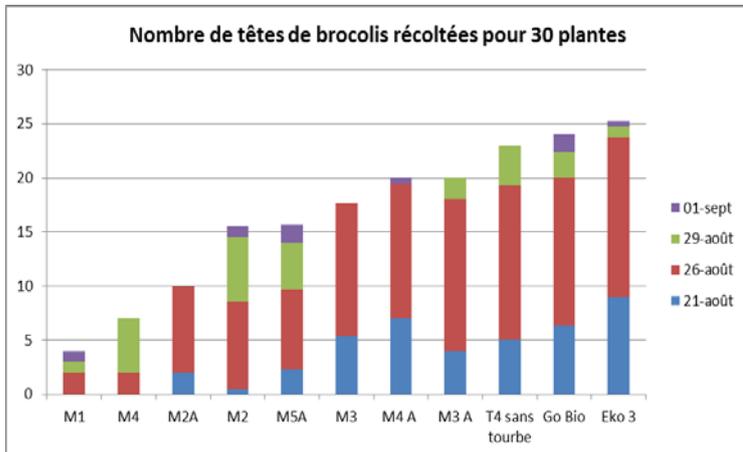


Figure 2 : Rendement de l'essai brocoli en fonction du terreau utilisé pour l'élevage des plants

Le taux de récolte est meilleur (autour de 25 têtes pour 30 plants) pour les modalités témoin (go Bio, Tref sans tourbe et Eko 3). Aucune des modalités testées ne permet d'attendre ce taux de récolte. L'ajout d'argile à la modalité Tref sans tourbe (M5A) semble nuire à ses qualités.

Ces rendements sont bons dans un contexte où beaucoup de dégâts ont été causés par les noctuelles et cécidomyies sur ce créneau de production.

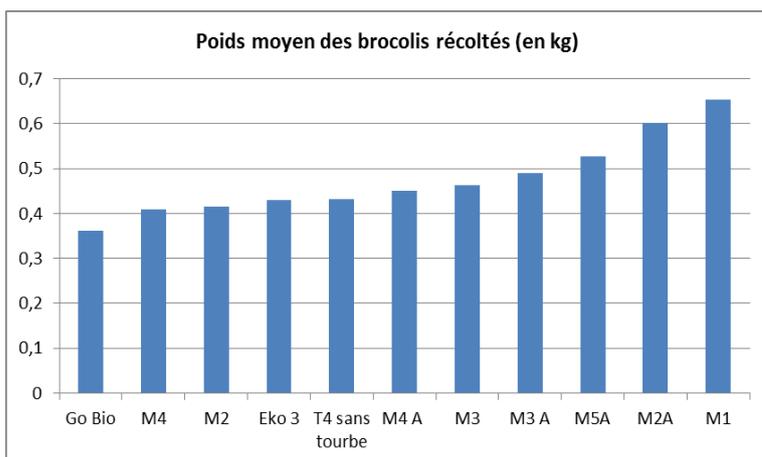


Figure 3 : Poids moyen des pommes récoltées

Le poids moyen des pommes récoltées varie de 350 à 650 grammes. Les variations sont essentiellement dues aux différences de densité induites par le faible taux de reprise pour certaines modalités. C'est particulièrement vrai pour les modalités M1 et M2.

Pour les autres modalités, les poids unitaires sont équivalents à ceux des témoins.

Le terreau support d'élevage de plant ne peut pas être seul responsable de l'augmentation du poids unitaire des brocolis récoltés.

Pour cette espèce, il semble donc possible de produire des plants de qualité, sans impact négatif sur le rendement, sans recourir à la tourbe ou en utilisant des terreaux faiblement tourbeux.

Résultats pour le potimarron

L'élevage des potimarrons se fait sur des grosses mottes pressées sans apport de fertilisant supplémentaire.

Pour cette espèce, seule la modalité M1 réduit le taux de levée. Elle provoque même une mortalité importante de plants après la levée (comme le montre la première des photographies suivantes). Une fois la germination assurée l'ensemble des mélanges permet de produire des plants de taille et qualité sanitaire équivalente (stade 1^{ère} feuille vraie au moment de la plantation).

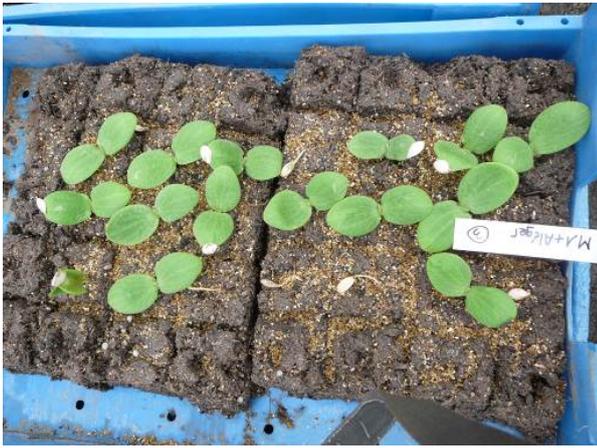
Les photographies suivantes donnent un aperçu de la taille des plants au moment de la plantation.



M2



M4



M1



Eko 3



M3



Tref sans tourbe

A la plantation, la tenue des mottes est particulièrement importante pour le potimarron, la plante n'étant pas suffisamment forte et durcie pour supporter un stress lié au délitement de la motte. Les observations faites à la plantation sur la qualité des mottes sont synthétisées dans le tableau suivant.

Ci-dessous des photographies des mottes à la sortie de la presse :



M1



Eko 3

MODALITE	Forme	Humidité	Séparation	NOTE tenue	Commentaire
M1 + Aléger	carré	++	moyen	2	pas très dur
M1 + Adense	carré	++	moyen	2	aspect mal aggloméré
M2 + A léger	motte petite (1/2 des autres)	++	ok	2	ne tient pas bien
M2 + A dense		+		4	dure/ compacte
M3 + A léger	carré	++	ok	3	
M3 + A dense	carré	++	ok	4	compacte
M4 + A léger	carré	++	moyen	3	se cassent si trop humide
M4 + A dense	carré mal découpé	++	moyen	3	mottes compactes mais se séparent mal
M5 – Tref sans tourbe	Non évalué				

Tableau 1 : Qualité des mottes de potimarron à la plantation

Note tenue : 5:Très bon/ 4 : Bon/ 3 : Moyen à bon / 3: Moyen / 1 : mauvaise tenue à nulle

Les observations (faites en comparaison avec les témoins tourbeux) montrent la qualité des mottes de la modalité M3 (pas de commentaire particulier), devant la modalité M4.

La modalité M5 présente les mêmes caractéristiques que le témoin Eko 3 (forme, tenue à la presse).

Elles montrent également que la dose d'argile influe sur la qualité des mottes, et il semble que la dose la plus faible soit la plus pertinente pour ce type de mottes pressées (la dose forte ayant tendance à durcir significativement les mottes, provoquant des blessures racinaires).

Après plantation, le type de motte influe sur la qualité de la reprise. Elle est meilleure pour les modalités témoins, ce qui leur permet de gagner en précocité par rapport aux autres modalités. Cela permet également de produire significativement plus de fruits que les modalités fabriquées à la ferme (cf. figure 4).

Cependant, ce nombre plus faible est en partie compensé par un poids unitaire moyen légèrement plus important (autour de 1100 g) pour ces modalités, en comparaison avec les modalités témoins (1000 à 1100 g).

Globalement, les modalités témoins permettent d'assurer une meilleure production (nombre de fruits supérieur).



Parcelle de potimarron avant la récolte

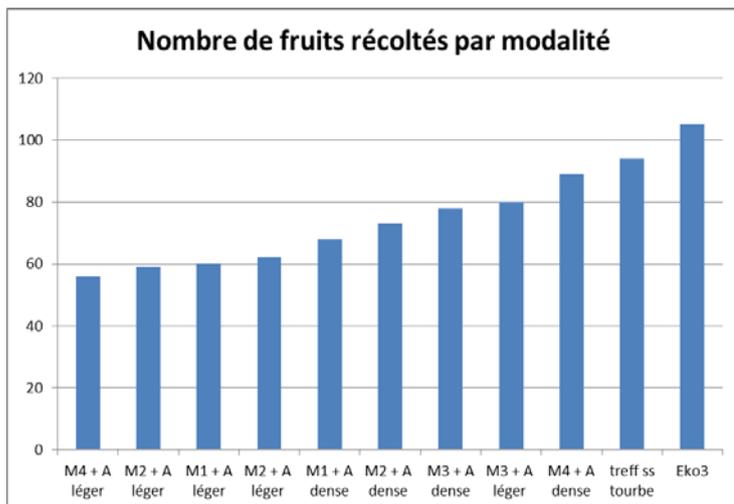


Figure 4 : Nombre moyen de fruits récoltés par plant par modalité

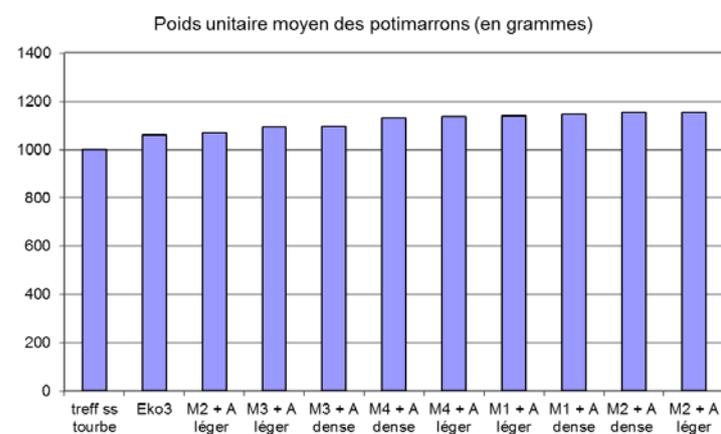


Figure 5 : Poids unitaire moyen des fruits récoltés par modalité

Résultats pour l'oignon

Dans le cas de l'oignon, les terreaux ont un effet majeur sur la qualité de la levée et le développement des plants.

En cours d'élevage, on note la supériorité des témoins (Eko 3, Gà Bio 1 et Tref sans tourbe) par rapport à l'ensemble des autres modalités ; cf photographies ci-contre.

Ces dernières induisent un retard à la levée puis un retard de végétation significatif par rapport aux témoins.

A la plantation, seule la modalité M2 permet de planter des mottes qui se tiennent, les autres étant soit trop sableuses ou avec des fibres trop grosses (et avec trop peu de racines, du fait du retard de développement des plants) se délitent complètement sous la pression des doigts au moment d'être mises en terre (voir tableau page suivante). Malgré cela, l'ensemble des plants a pu être planté, certains étant plantés sans terreau.



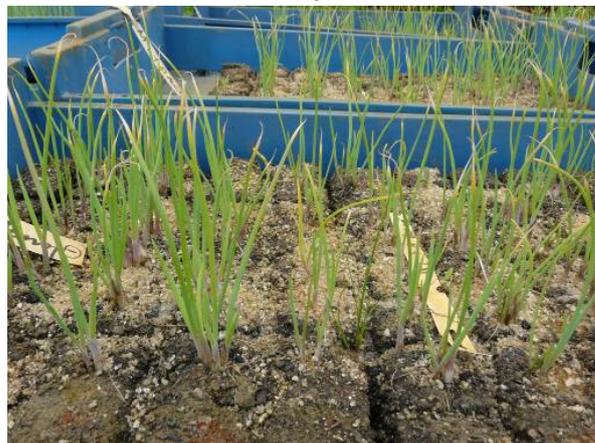
Eko 3



M1



M5



M2

MODALITE	Couleur/ forme	Humidité	Séparation	NOTE tenue	Commentaire 1
M1 + Aléger	Difforme	+	Moyenne	1	ne tient pas
M1 + Adense	Difforme	+	moyenne	1	ne tient pas
M2 + A léger		++	moyenne	2	Correct
M2 + A dense		++	moyenne	2	Correct
M3 + A léger	pas de motte ou rectangulaire	+	mauvaise	1	ne tient pas
M3 + A dense	sans forme	+++	mauvaise	1	mou/trop humide
M4 + A léger		++		2	s'émiette
M4 + A dense		++		2	
M5 - Sans tourbe Tref		+++		1	ne tient pas

Tableau 2 : Qualité des mottes d'oignon à la plantation

Note tenue : 5:Très bon/ 4 : Bon/ 3 : Moyen à bon / 3: Moyen / 1 : mauvaise tenue à nulle



Modalité Eko 3 au champ

A la récolte, les rendements commerciaux et par calibre sont évalués pour chaque modalité. Ils montrent qu'aucune des modalités fabriquées à la ferme ne permet d'obtenir de résultats équivalents aux témoins (tourbeux ou non). Les mélanges testés ne permettent pas de réaliser une culture d'oignons dans de bonnes conditions, la mauvaise qualité des mottes provoquant des pertes importantes à la levée et à la reprise post-plantation.

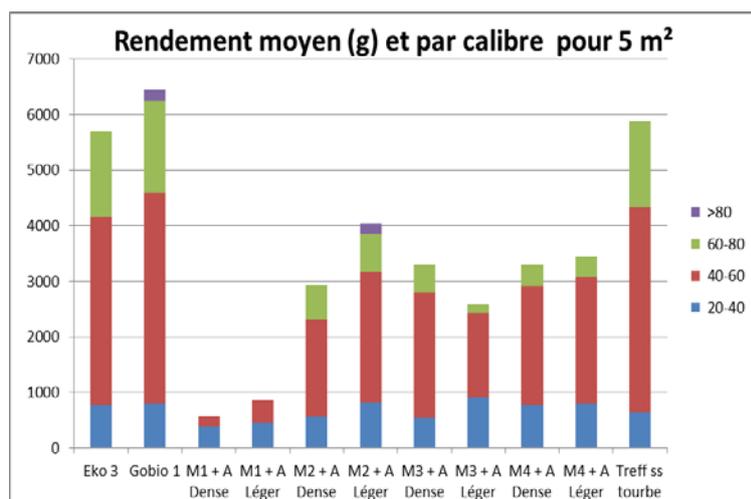


Figure 6 : Rendement moyen pour 5 m² d'oignons en fonction des modalités terreau testées

DISCUSSION – CONCLUSION

L'évaluation de différents mélanges de matériaux locaux pour constituer un terreau de semis / élevage de plants maraîchers ne nous a pas permis d'identifier de mélange permettant de réaliser tous types de mottes et adapté aux cultures ciblées dans l'essai.

Les modalités testées sont très rarement à la hauteur des témoins (même du témoin non tourbeux, dont les résultats sont très proches des modalités tourbeuses classiques).

Cette première série d'essai nous permet néanmoins d'exclure la modalité M1, trop fibreuse et provoquant une perte importante à la levée ou à la plantation.

Pour les mini-mottes de brocoli, les modalités M3 et M4 semblent adaptées. En condition d'élevage hors sol (comme c'est notre cas), les plants obtenus sont de bonne qualité et permettent de réaliser une culture équivalente aux témoins. En élevage « sur sol » (technique qui se développe chez les professionnels bretons), l'ensemble des modalités (hormis M1) devrait permettre de produire des plants de bonne qualité.

Pour les mottes pressées de 3 (oignon), des compositions proches des modalités M2 et M4 pour s'avérer intéressantes.

Enfin pour les mottes pressées de 5,5 (potimarron), les modalités M3 et M4 donnent des résultats intéressants.

Enfin, concernant la dose d'argile à utiliser, il semble qu'une dose intermédiaire entre les deux doses testées en 2014 devrait permettre d'obtenir suffisamment de tenue des mottes, sans qu'elles deviennent trop dures en cas de dessèchement.

L'essai va se poursuivre en 2015, sur la base de ces résultats.

Rédacteurs : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn

**Pour tout renseignement complémentaire
contacter :**

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne
à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr ou
sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95

ANNEXES : analyses physico-chimique des terreux évalués

Modalité	Argile	pH eau	Conductivité à 25°	Azote ammoniacal en N-NH4	Azote nitrique en N-NO3	Phosphore en P	Potassium en K	Calcium en Ca	Magnésium en Mg	Masse volumique compactée	Capacité de rétention sur le sec	Matière sèche	Matière organique totale sur brut	Matière organique totale sur sec	Carbone organique sur brut	Carbone organique sur sec	Azote total en N sur brut	Azote total en N sur sec	Rapport C/N
M4 + A dense	DENSE	7,3	0,66	1,15	22,89	29,83	125,29	17,49	9,78	716	93,2	56	175,4	313,4	90,7	162	2,79	4,99	32,5
M4 + A léger	LEGER	7,2	0,92	0,43	43,36	37,15	167,34	23,31	18,87	707	106,7	55,4	158,5	286,4	77,1	139,2	2,79	5,04	27,6
M3 + A dense	DENSE	7,2	0,17	0,3	0,34	4,12	35,82	2,93	0,78	618	84,7	63,1	174,8	277,2	86,9	137,8	2,38	3,77	36,6
M3 + A léger	LEGER	6,9	0,14	0,22	0,22	4,46	30,58	2,46	0,74	588	115,8	56,6	213,4	376,8	96,7	170,8	2,06	3,63	47,1
M2 + A dense	DENSE	7,4	0,49	7,23	8,7	22,93	94,4	8,19	3,41	667	125,1	60	189,5	315,8	66	110	1,78	2,97	37
M2 + A léger	LEGER	7,4	0,62	8,42	15,54	32,59	119,3	12,42	6,46	668	181,8	54,3	184,9	340,4	93,2	171,6	3,1	5,71	30,1

M1 + A dense	DENSE	8,2	0,17	0,24	0,3	1,96	34,69	3,35	0,88	503	244,7	67,9	137,7	202,7	63,2	93	2,06	3,03	30,7
M1 + A léger	LEGER	8,2	0,17	0,27	0,27	1,71	33,79	3,33	0,89	537	161,8	68,9	114,2	165,8	50,9	74	1,47	2,13	34,7
Eko 3	sans	6,3	0,37	6,37	35,04	4,75	23,29	22,98	5,81	471	591,4	28,3	245,6	868,7	95	336	2,5	8,84	38
Go Bio 1	sans	6,1	0,3	0,29	23,89	4,08	33,13	13,35	5,85	438	527,7	29,3	209	713,1	76	259,5	2,2	7,51	34,5
Sans tourbe	sans	6,7	0,5	0,32	38,87	5,3	83,75	23,51	6,73	520	319,5	42,1	156	370,8	70,6	167,8	2,71	6,44	26,1

INTERACTION GENOTYPE X PROTECTION SANITAIRE EN CULTURE BIOLOGIQUE DE POMME DE TERRE

ACTION N° 23.2013.03

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : Février 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn (P.A.I.S.)

Résumé :

La P.A.I.S conduit depuis 2013 une expérimentation sur les pommes de terre visant à évaluer le comportement de variétés vis-à-vis du mildiou en fonction du traitement appliqué. Cet essai porte sur l'effet de la présence/absence de traitement et sur la dose de cuivre appliquée par intervention.

Cette expérimentation consiste en 2 essais (2 dates de plantation distinctes) réalisés sur le site de Suscinio (les deux dates de plantations permettant de simuler la réalisation des essais sur 2 sites distincts et aux contextes différents).

En 2014, les conditions climatiques et de pression phytosanitaires ont été variables d'une série de plantation à l'autre, et presque opposées à celles de l'essai de 2013. Dans les conditions de l'expérimentation, l'essai précoce a été très touché (et précocement) par le mildiou tandis que l'essai tardif a été tardivement et faiblement touché.

Les résultats 2014 confirment l'intérêt du cuivre pour lutter contre le mildiou en culture biologique de pomme de terre. Néanmoins, en conditions de forte pression, cette méthode de lutte ne permet pas d'obtenir des résultats satisfaisants avec une limitation à 4 kg de cuivre/ha/an. Et en condition d'infestation modérée, des traitements à demi-dose, voire moins, permettent d'obtenir des résultats satisfaisants.

Enfin, ces essais ne mettent pas en évidence d'effet délétère des traitements (et donc favorisant le pathogène), notamment à faible dose, sur la culture.

Cet essai sera poursuivi une troisième et dernière année en 2015.

INTRODUCTION

Le mildiou (*Phytophthora infestans*) est le principal ravageur de la culture de pomme de terre en Agriculture Biologique. Il pose particulièrement problème dans le Nord et l'Ouest de la France. Le seul moyen de lutte permettant de limiter la pression de mildiou s'appuie sur l'application préventive de produits cupriques au fur et à mesure du développement de la végétation. Depuis quelques années, l'observation de leurs parcelles de pommes de terre par les professionnels nous incite à croire que le comportement vis-à-vis du mildiou des variétés de pommes de terre utilisées en Bretagne peut être influencé (en bien ou en mal) par l'utilisation des traitements.

Suite à ces observations, les partenaires de la P.A.I.S. ont souhaité comparer le comportement de quelques variétés de pommes de terre aux caractéristiques contrastées de précocité et

tolérance au mildiou en fonction de l'application ou non d'un fongicide cuprique dans différentes conditions de production.

Cet essai a été conduit à Suscinio (avec 2 périodes de plantation, permettant de simuler la production sur 2 sites distincts) et 4 variétés par créneau de production (contre 2 seulement en 2013).

MATERIEL ET METHODES

L'action réalisée consiste en 2 essais à 2 facteurs (variété et traitement), avec 2 dates de plantations (afin de simuler la réalisation d'un essai sur 2 sites ; les deux dernières saisons de production de pomme de terre ayant été marquées par des dégâts importants de mildiou, il était difficilement envisageable de mettre en place un essai de ce genre chez des professionnels).

Matériel végétal :

Les variétés utilisées ont été choisies pour couvrir une variété de précocité et de tolérance au mildiou. Les 5 variétés utilisées (quatre par essai) sont : Charlotte, Melody, Yona, Nicola et Lady Christl. (cf. *fiches techniques variétales en Annexe*).

Itinéraire cultural :

Calendrier :

- Plantations les 18 avril et 16 mai
- Entretien : hersage à la levée puis binage/buttage (14 et 28 mai, 6, 10, 17 juin, buttage le 24 juin).
- Défanage naturel pour la première série, broyage pour la seconde, fin août.

Traitements :

Les interventions phytosanitaires sont réalisées en fonction des conditions climatiques (interventions programmées dès que 20 mm de pluie ont lessivé le traitement précédent et du risque mildiou).

Ils ont été réalisés les 6, 13 et 23 (série 1), 27 juin, 3, 8, 11 21 juillet (séries 1 et 2), 30 juillet, 4 et 6 aout (série 2).

Les traitements à dose complète sont réalisés à la dose de 500 g de Cuivre par ha/passage (Bouillie Bordelaise ; sulfate de cuivre à 20%), à l'aide d'un

pulvérisateur Berthoud à pression entretenue (1,5 bar) sur la base de 500 L/ha.

Les traitements à demi-dose se font à la dose de 250 g de Cuivre par ha et par passage.

L'ensemble des traitements cupriques se fait en association avec un adjuvant du commerce (Calanque®, à la dose de 0,2%).

Dispositif expérimental :

L'essai est réalisé dans le respect du cahier des charges de l'Agriculture Biologique (*selon un maximum de 4 kg de cuivre métal/ha/an, possible dose maximale autorisée en AB dans les prochaines années*). La réglementation autorise les traitements au cuivre à hauteur de 6 kg de cuivre/ha/an.

Le dispositif utilisé est constitué d'un dispositif bloc à 4 répétitions. Les parcelles élémentaires font 4 rangs de 5 m de long (inter-rang de 0.75 m).

L'infestation par le mildiou est naturelle, mais des rangs infestés (variété relativement sensible : Charlotte) sont disposés entre les parcelles élémentaires afin d'assurer une bonne dissémination du pathogène dans l'ensemble de la culture.

Le plan de l'essai est le suivant :

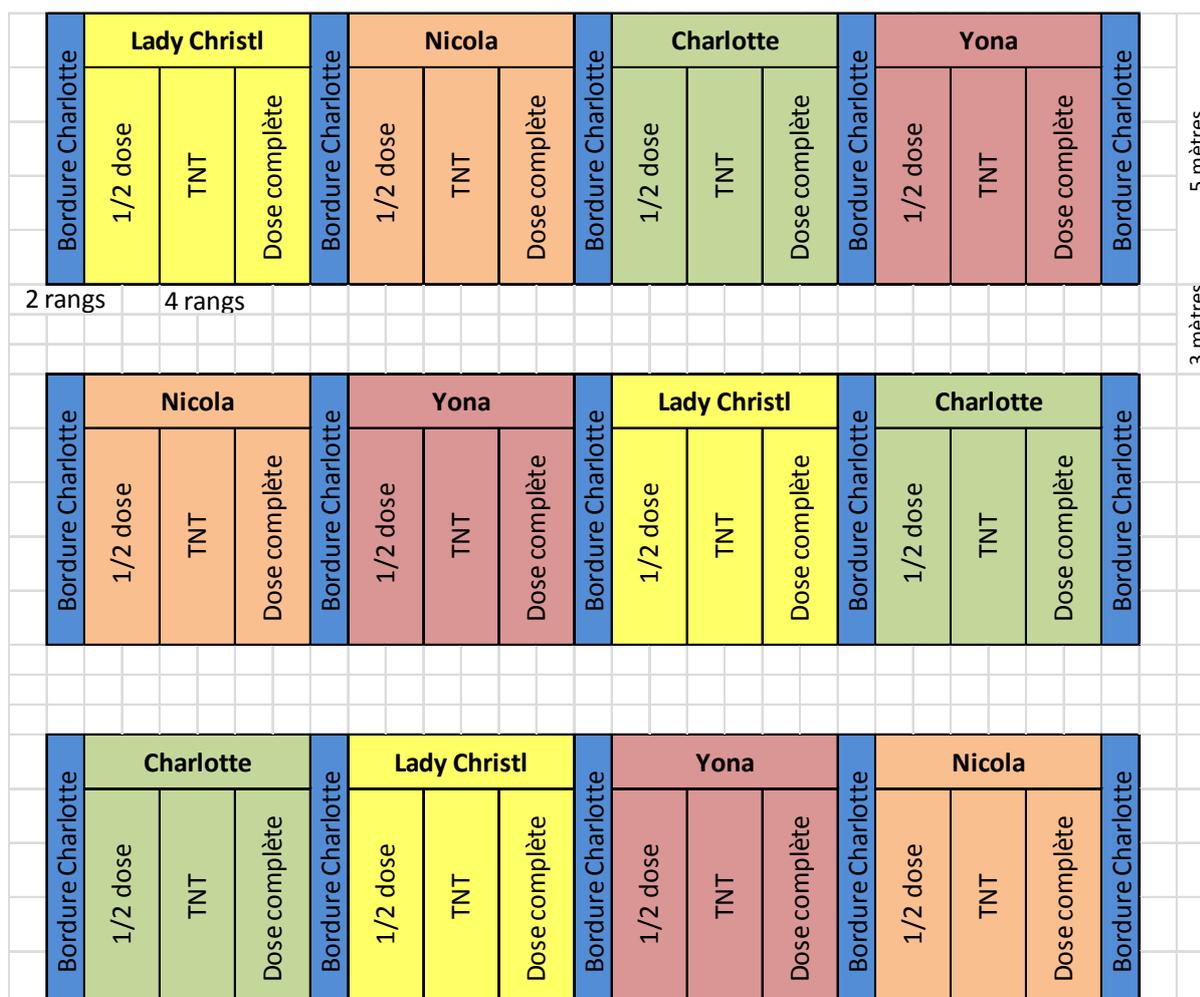


Figure 1 : Plan de l'essai Pomme de terre P.A.I.S. 2014 (série 1 ; dans la Seconde série, Charlotte est remplacée par Melody pour des raisons de disponibilités en plants)

Observations :

Les observations réalisées concernent :

- La phénologie (développement de la culture)
- L'infestation par le mildiou (intensité et sévérité)
- La productivité de la culture.

Une analyse statistique est réalisée sur les données quantitatives (mildiou et productivité).

Analyse des données :

L'analyse des données a été réalisée grâce au logiciel R.

L'évolution des intensités moyennes de l'attaque de mildiou pour chaque modalité ont été comparées, avec un niveau de probabilité de 0,05%, avec une ANOVA suivie, si besoin, d'un test de Student Newman-Keuls.

CONTEXTE CLIMATIQUE

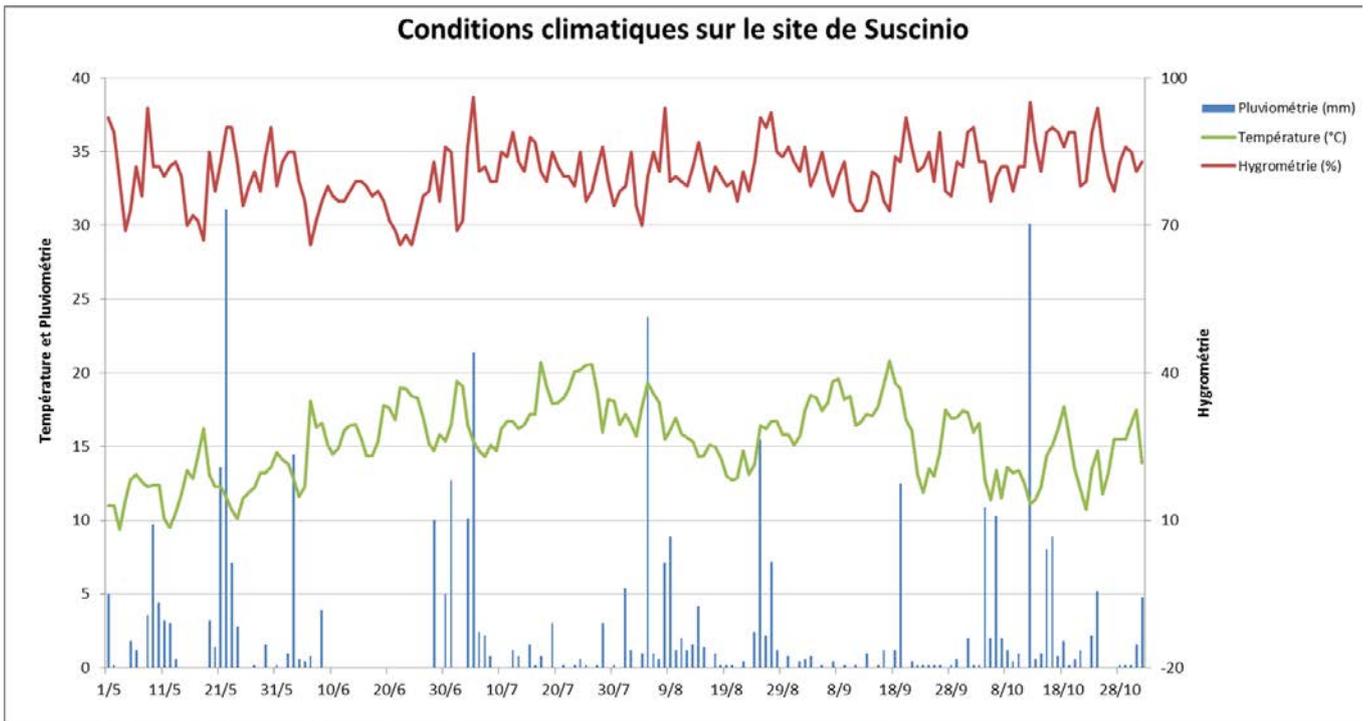


Figure 2 : Conditions climatiques de la PAIS (mai à octobre 2014)

Les conditions climatiques du début du printemps ont été humides et douces à la P.A.I.S., permettant une plantation légèrement plus précoce en 2014 qu'en 2013 pour la première série d'essai. Le démarrage de cette culture a été rapide, du fait de conditions climatiques favorables, mais la végétation a rapidement été la cible du mildiou (deuxième quinzaine de mai), et les symptômes, apparus tôt, se sont multipliés rapidement sur l'ensemble des modalités.

A partir de fin-mai, les conditions climatiques se sont nettement améliorées (températures plus élevées, pluviométrie très faible). La série tardive a donc pleinement profité de ces conditions favorables de culture, et de l'absence de pression de mildiou.

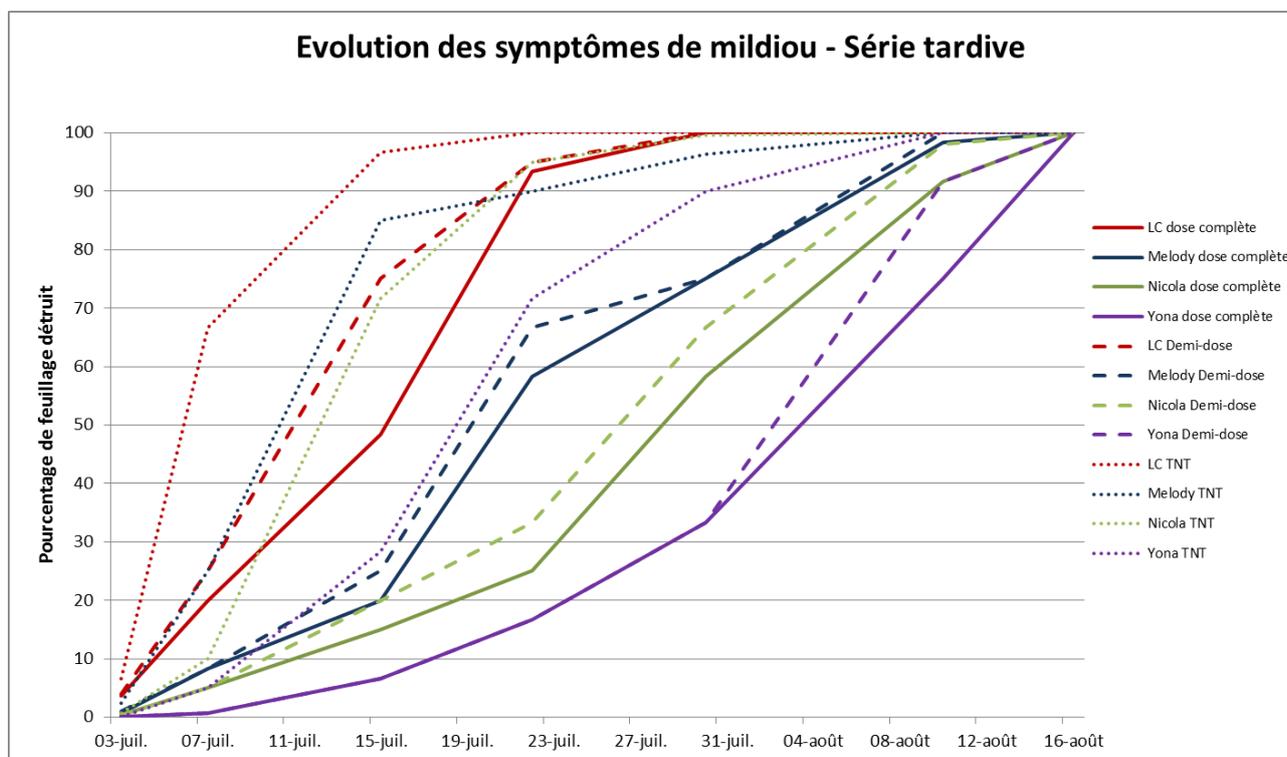
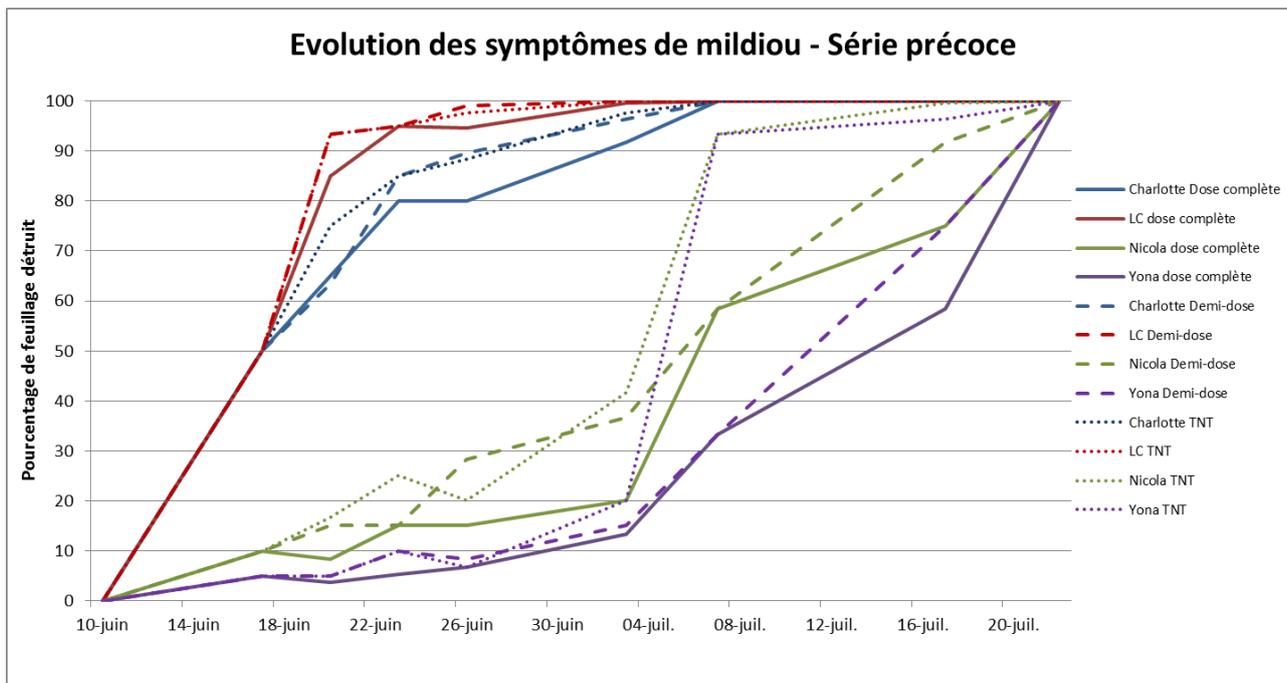
Ces conditions météorologiques sont responsables d'une pression de mildiou très inégale dans le temps, très marquée en début de saison (comme sur les pommes de terres primeurs de la région) puis très modérée en fin de printemps.

Dans ce contexte, le mildiou s'est beaucoup développé sur la première série de plantation, et peu exprimé sur la seconde.

RESULTATS

Tout au long du développement de la culture, l'évolution de la phénologie (stades de développement, code BBCH à deux chiffres pour la pomme de terre) et de la présence de symptômes de mildiou est observée.

Evolution des symptômes de mildiou



Figures 3 et 4 : Evolution des symptômes de mildiou par modalité pour les deux dates de plantation

Le suivi de l'évolution des symptômes de mildiou sur l'ensemble de l'essai montre :

- Une pression précoce (par rapport au stade de développement de la culture) et forte pour la première série, et tardive et modérée pour la seconde
- De très gros dégâts, impossibles à maîtriser, pour les variétés sensibles au mildiou dans la première série (Lady Christl et Charlotte), même avec une dose complète de cuivre.



Symptômes de mildiou sur Lady Christl

Dans ce contexte, les traitements réalisés sur la première série ont eu très peu d'effet du fait d'une pression très forte et précoce (il y a peu de différences de symptômes entre les modalités traitées et non traitées, comme le montre le graphique précédent).

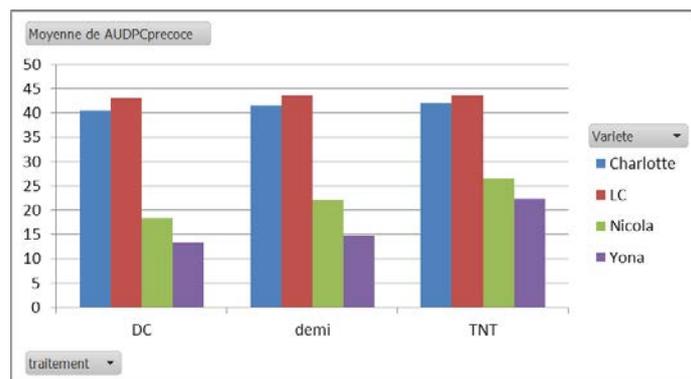
A partir des données d'évolution de symptômes sur le feuillage des différentes modalités, un indicateur de sensibilité à la maladie peut être calculé. Cet indicateur, appelé AUDPC (*Area Under Disease Progress Curve = Aire sous la courbe d'évolution de la maladie*), est calculé pour chacune des modalités évaluées.

Les graphiques suivants permettent de comparer la valeur de cette AUDPC pour les 2 séries d'essai.

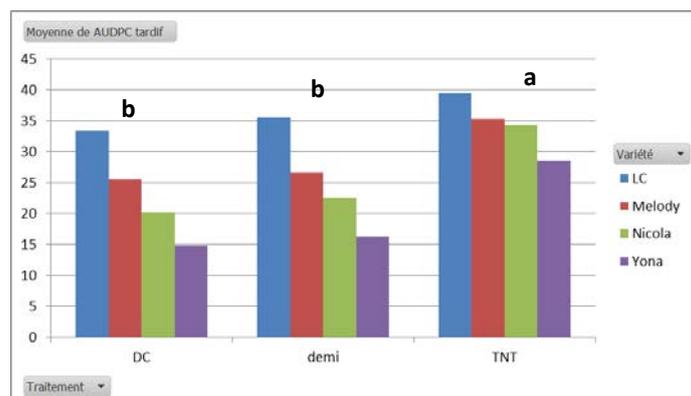
L'ensemble de ces observations confirme les différences de comportement vis-à-vis du mildiou des différentes variétés dans les deux séries d'essai (Yona plus tolérante que Nicola, elle-même plus tolérante que Lady Christl dans les deux essais).

Concernant les traitements, pour la série précoce, l'analyse statistique de l'AUDPC ne met pas en évidence de différences significatives entre les traitements.

Pour la série tardive, il n'y a pas de différence significative entre les deux doses de cuivre évaluées. Ces deux modalités améliorent significativement le comportement des variétés, en comparaison avec le témoin non traité.



Pas de différence significative entre les traitements



Figures 5 et 6 : AUDPC pour l'ensemble de l'essai de la P.A.I.S. (2 dates de plantations, 4 variétés par essai, 3 modalités de traitement)

Récolte

La récolte de l'essai a été réalisée manuellement. Les données suivantes concernent les rendements bruts, à la sortie du champ.

Ils sont regroupés dans la figure suivante.

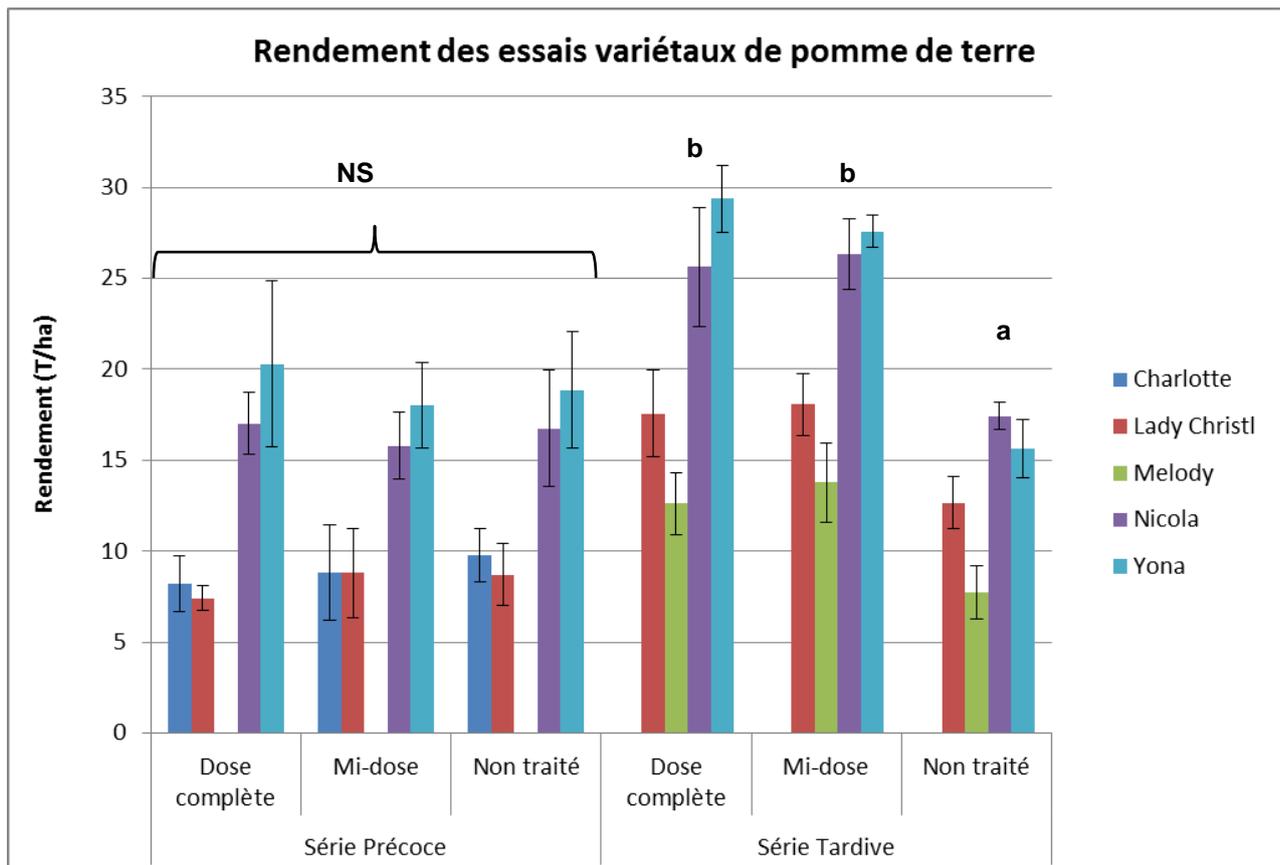


Figure 7 : Rendement brut de l'essai interaction génotype x traitement pour deux dates de plantation.

Sur la série précoce, l'analyse statistique ne montre pas de différence significative de rendement entre les différentes modalités de traitement. En effet, la précocité de l'attaque de mildiou et sa sévérité ont fortement impacté la productivité des différentes variétés et les traitements réalisés n'ont pas permis d'assurer un minimum de productivité.

Pour la série plus tardive, avec une infestation plus modérée par le mildiou, les traitements ont permis de mieux gérer le pathogène et d'assurer un minimum de rendement. D'un point de vue statistique, pour cette série plus tardive, les deux modalités traitées sont différentes de la modalité non traitée. Globalement, sur cette série, il n'y a pas de différence de résultats entre les doses de cuivre utilisées (dose normale ou demi-dose).

DISCUSSION – CONCLUSION

Les conditions contrastées dans lesquelles les essais Pomme de terre de la P.A.I.S. ont été menés ont permis de réaliser 2 essais aux résultats qui découlent directement des conditions climatiques.

La série précoce ayant subi une pression de mildiou très forte confirme l'impossibilité de produire des pommes de terre en AB avec une dose réduite de cuivre (4kg de cu/ha/an) quand la pression de maladie est forte.

La seconde série (plus tardive), avec une pression de mildiou tardive et plus modérée a permis d'évaluer les différentes modalités (variétés et traitements) dans des conditions plus habituelles à la P.A.I.S.

Les résultats obtenus dans notre contexte confirment d'une part les différences de sensibilité variétale au mildiou (Yona plus tolérante que Nicola, elle-même plus tolérante que Lady Christl dans les deux essais).

Ils montrent d'autre part qu'il est possible de réduire les doses de cuivre à moins de la moitié de 4 kg/ha/an (demi dose de l'essai) dans des conditions de pression modérée sans risque sanitaire pour la culture ni baisse de productivité.

Par contre, dans les conditions de nos essais, rien ne permet de conclure que l'application de produits cupriques ont une influence délétère sur la culture (cf postulat de départ selon lequel les premières interventions phytosanitaires favoriseraient le développement du pathogène sur la culture).

Cet essai sera reconduit une dernière année en 2015.

Etat de l'action : En cours
A poursuivre en 2015

Rédacteurs :
Mathieu Conseil et Sébastien Louarn

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio
Bretagne à Suscinio

c/o Lycée de Suscinio

29 600 Morlaix

Contact : mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr

Ou sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95.

**Annexes : Fiches techniques Variétés de Pomme de terre
utilisées dans les essais (*source fnpppt*)**

Charlotte

Origine génétique : Hansa X Danaé
Obtenteur(s) : UNICOPA et STE CLAUSE - (FRANCE)
Inscription au : Catalogue français (1981)
Type : Liste A
Catégorie : Consommation à chair ferme
Maturité : Demi-précoce

Caractères descriptifs

Tubercule : Oblong allongé, très régulier, yeux superficiels, peau jaune, chair jaune.

Germe : Rouge violacé, conique, pilosité moyenne.

Plante : Taille moyenne, port demi-dressé, type semi-feuillu.

Tige : Entren

Feuille : Vert franc, moyennement divisée, ouverte ; foliole moyenne, ovale (l = 1, 71) ; limbe plan.

Floraison : Moyennement abondante.

Fleur : Rouge violacé, bouton floral moyennement pigmenté.

Fructification : Très rare.

Caractères culturaux et d'utilisation

Rendement : (<http://plantedepommedeterre.org/index/criteres-de-notation/popup/1>) 90 % de Bintje.

Calibrage : Proportion de gros tubercules : moyenne.

Sensibilité aux maladies :
Mildiou du feuillage : assez peu sensible.
Mildiou du tubercule : assez peu sensible.
Galle verruqueuse : sensible.
Galle commune : moyennement sensible.
Virus X : R.A.S.
Virus A : résistante.
Virus Y : assez peu sensible.
Enroulement : sensible.
Nématode RO 1-4 : R.A.S.

Défauts internes du tubercule : Peu sensible aux taches de rouille, au cœur creux et aux taches cendrées.

Sensibilité à l'égermage : Moyennement sensible.

Repos végétatif : Assez court.

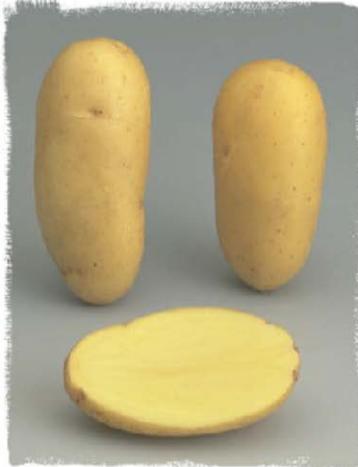
Qualité culinaire : Très bonne tenue à la cuisson, groupe culinaire A, noircissement après cuisson : nul, coloration à la friture : assez claire.

Teneur en matière sèche : Assez bonne.

Aptitude à la conservation : Moyenne.

Caractères généraux

Variété à tubercules nombreux, de grosseur moyenne, de forme oblong allongé très régulière et d'une bonne qualité culinaire.



Photos © Studio 29,
Reproduction
interdite



Lady Christl

Obtenteur(s) : C. Meijer BV - PAYS-BAS
Inscription au : Catalogue français (2000)
Type : Liste A
Catégorie : Consommation à chair ferme
Maturité : Précoce

Caractères descriptifs

Tubercule : Oblong allongé, yeux peu profonds, peau jaune, chair jaune pâle.

Germe : Rouge violacé, conique, pilosité faible.

Plante : Taille moyenne, port demi-dressé à étalé, type feuillu.

Tige : Pigmentation faible.

Feuille : Vert clair à moyen, semi-brillante, semi-ouverte ; foliole grande, largeur moyenne à grande.

Floraison : Nulle ou très faiblement abondante.

Fleur : Rouge violacé, bouton floral moyennement à fortement pigmenté.

Fructification : Absente ou très rare.

Caractères culturaux et d'utilisation

Rendement : (<http://plantedepommedeterre.org/index/criteres-de-notation/popup/1>) 146 % de Belle de Fontenay.

Calibrage : Proportion de gros tubercules : assez forte.

Sensibilité aux maladies :
Mildiou du feuillage : assez sensible.
Mildiou du tubercule : R.A.S.
Galle verruqueuse : non attaquée.
Galle commune : assez peu sensible.
Virus X : résistante.
Virus A : résistante.
Virus Y : assez peu sensible.
Enroulement : moyennement sensible.
Nématode RO 1-4 : résistante.

Défauts internes du tubercule : Moyennement sensible aux taches de rouille et au cœur creux, assez peu sensible aux taches cendrées.

Sensibilité à l'égermage : Moyennement sensible.

Sensibilité aux chocs : Assez sensible.

Repos végétatif : Très court.

Qualité culinaire : Très bonne tenue à la cuisson, groupe culinaire A, noircissement après cuisson : nul, coloration à la friture : assez foncée.

Teneur en matière sèche : Faible.

Aptitude à la conservation : Moyenne à assez bonne.



Photos © Studio 29,
Reproduction
interdite



Melody

Origine génétique : VE 74-45 x W 72-22-496
Obtenteur(s) : C. Meijer B.V. - Pays-Bas
Inscription au : Catalogue communautaire
Type : Liste A
Catégorie : Consommation
Maturité : moyenne

Caractères descriptifs

Tubercule : oblong, yeux superficiels, peau jaune, chair assez jaune.

Germe : pigmentation anthocyanique de la base moyenne à forte, ovoïde, pilosité faible à moyenne.

Plante : taille moyenne, port semi-dressé, type intermédiaire.

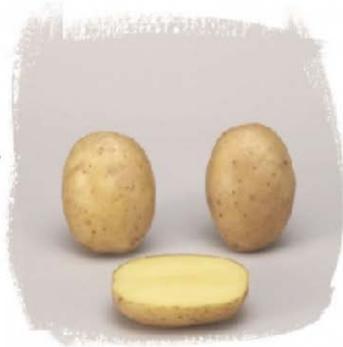
Feuille : vert clair à moyen, fermée.

Floraison : faiblement à moyennement abondante.

Fleur : rouge violacé, bouton floral faiblement à moyennement pigmenté.

Caractères culturaux et d'utilisation

Sensibilité aux maladies :
Mildiou du feuillage :
Mildiou du tubercule :
Galle verruqueuse :
Galle commune :
Virus X :
Virus A :
Virus Y :
Enroulement :
Nématode RO 1-4 :



Photos © Studio 29,
Reproduction
interdite



(#top)

→ Haut de page

Nicola

Origine génétique : Clivia X 6430/1011
Obtenteur(s) : SAATZUCHT SOLTAU-BERGEN - (ALLEMAGNE)
Inscription au : Catalogue français (1983)
Type : Liste A
Catégorie : Consommation à chair ferme
Maturité : Moyenne

Caractères descriptifs

Tubercule : Oblong à oblong allongé, régulier, yeux superficiels, peau jaune, chair jaune.

Germe : Rouge violacé, conique, pilosité moyenne.

Plante : Taille assez haute, port intermédiaire, type semi-rameux.

Tige : Pigmentation très faible, aux ailes peu prononcées, en majorité rectilignes.

Feuille : Vert franc, moyennement divisée, mi-ouverte ; foliole moyenne, ovale (l = 1,77) ; limbe plan.

Floraison : Abondante.

Fleur : Blanche, bouton floral partiellement pigmenté.

Fructification : Moyennement fréquente.

Caractères culturaux et d'utilisation

Rendement : (<http://plantedepommedeterre.org/index/criteres-de-notation/popup/1196> % de Bintje.

Calibrage : Proportion de gros tubercules : assez faible.

Sensibilité aux maladies :
Mildiou du feuillage : assez sensible.
Mildiou du tubercule : assez peu sensible.
Galle verruqueuse : non attaquée.
Galle commune : peu sensible.
Virus X : résistante.
Virus A : R.A.S.
Virus Y : assez peu sensible.
Enroulement : moyennement sensible.
Nématode RO 1-4 : résistante.

Défauts internes du tubercule : Peu sensible aux taches de rouille, au cœur creux et aux taches cendrées.

Sensibilité à l'égermage : Peu sensible.

Repos végétatif : Assez court.

Qualité culinaire : Très bonne tenue à la cuisson, groupe culinaire A, noircissement après cuisson : nul, coloration à la friture : assez foncée.

Teneur en matière sèche : Moyenne.

Aptitude à la conservation : Assez bonne.

Caractères généraux



Photos © Studio 29,
Reproduction
interdite



Yona

Obtenteur(s) : Gemcopa SAS - France
Inscription au : Catalogue communautaire
Type : Catalogue européen
Catégorie : Consommation
Maturité : tardive

Caractères descriptifs

Tubercule : oblong allongé, yeux moyennement enfoncés, peau rouge, chair jaune clair.

Germe : rouge violacé, pigmentation anthocyanique de la base forte, sphérique, pilosité moyenne.

Plante : taille haute, port dressé à demi-dressé, type intermédiaire.

Tige : pigmentation anthocyanique forte.

Feuille : vert moyen, taille moyenne à large, intermédiaire.

Floraison : abondante à très abondante.

Fleur : rouge violacé, bouton floral moyennement pigmenté.

Caractères culturaux et d'utilisation

Sensibilité aux maladies :

Mildiou du feuillage :

Mildiou du tubercule :

Galle verruqueuse :

Gale commune :

Virus X :

Virus A :

Virus Y :

Enroulement :

Nématode RO 1-4 :



Photos © Studio 29,
Reproduction
interdite

[Haut de page](#)

[#top](#)

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : Décembre 2014

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn (P.A.I.S.)



Depuis 2001, la P.A.I.S. évalue des ressources génétiques de légumes, seules ou en comparaison avec des variétés du commerce pour de nombreuses espèces potagères, parmi lesquelles des choux (chou-fleur et chou pommé), des laitues, des tomates, du panais, des carottes, des poireaux, des épinards, des haricots, du fenouil, et des petit pois.

L'objectif de ces évaluations est d'identifier des variétés présentant des qualités intéressantes de rusticité ou de productivité, mais aussi d'adaptation au contexte pédo-climatique breton, ainsi qu'au marché des produits biologiques.

Les variétés retenues dans le cadre de ces évaluations (qui peuvent porter sur de nombreuses variétés) sont sélectionnées et multipliées, afin de les améliorer par sélection. Pour cela, plusieurs plantes mères présentant les caractères d'intérêt pour la filière bio bretonne ont été sélectionnées au champ, éventuellement transplantées, et regroupées par variété (isolées des autres variétés de même espèce sous des tunnels insect-proof ou des cages de pollinisation dédiées) afin de servir de porte-graines et de multiplier la variété.

Une autre part du travail de la P.A.I.S. consiste à évaluer la qualité germinative des lots de semences de ressources génétiques qu'elle conserve (à température ambiante ou au congélateur), et multiplier les lots dont le pouvoir germinatif est faible. Dans ce cas, il s'agit de faire de la sélection conservatrice, plus que de l'amélioration variétale, dans le simple objectif d'augmenter le stock de semences pour les populations qui présentent un intérêt potentiel, en vue de les intégrer dans une nouvelle série d'évaluation variétale.

En 2014, les travaux d'évaluation et multiplication de ressources génétiques de la P.A.I.S. ont porté sur:

- La gamme des choux fleurs et des choux pommés (évaluation et multiplication)
- des haricots (multiplication uniquement)
- des laitues (multiplication uniquement),
- des carottes (évaluation)
- des tomates (évaluation et multiplication)
- des navets (multiplication), et
- du fenouil (multiplication).

EVALUATION DE CHOUX ET CHOUX-FLEURS

L'évaluation de ressources génétiques de choux et choux-fleurs a porté sur des accessions multipliées par la P.A.I.S dans le passé et des variétés locales collectées chez les professionnels de l'Armorique Maraichère et de l'APFLBB.

Elles ont été plantées avec des variétés hybrides du commerce afin de caler leur cycle et comparer l'homogénéité des variétés.

Quelques-unes de ces variétés ont retenu l'attention des professionnels de la filière et seront de nouveau évalués/cultivés à fins de multiplication. C'est le cas notamment de la variété M91 figurant sur la photo ci-contre.

La synthèse des observations réalisées figure dans le tableau suivant.



Variétés	Synthèse des observations	Retenu (Oui-Non)
JF48	Plants homogènes	Revoir
	Sensible au mycospherella	
	Chou-fleur poilu	
	Pomme plate	
	Feuilles vertes petiolées	
DJ severe	Pomme dense	Non
	Hétérogènes en maturité	
	Pomme plate	
	Feuillage très développé, vigoureux Dégats sur les vieilles feuilles (un peu de mycospherella)	
F8 lanvallou	Rustique	Oui
	Grosse pomme	
	Pomme dense	
	Bon pour la transfo et « bio suisse »	
Mars suscinio 2006	Plants homogènes	Oui
	Rustique bon état sanitaire	
	Port en tulipe	
	Beaucoup de végétation par rapport aux petites pommes	
	Bonne couverture de la pomme	
	Pomme ronde et très dense Grain de la pomme fin et ferme	
F1 Lanvallou (2009)	Homogènes	Oui
	Feuillage vert claire	
	Feuilles torsadées sur la pomme	
	Dégats sur les vieilles feuilles	
	Pomme moyennement dense	
	Petites pomme blanche	
	9/10 récoltables	
M91 (2004) 26	Homogènes	Oui
	Dégats sur les vieilles feuilles et sur la bordure des nouvelles feuilles	
	Feuillage foncé avec nervures blanches	
	Pommes bien recouvertes et denses	

	100% récoltable en petit calibre (fin mars)	
DJ 49	Homogènes	Revoir
	Dégats sur feuilles et inflorescences	
	100% récoltables en janvier	
RP5 roignant précoce	Homogènes	Revoir
	Dégats sur inflorescence	
M91 (2004) 17	Homogènes en tailles mais différences de couleur du feuillage: des plants clairs et plus foncés	Revoir
	Pommes moyennes	
	Un peu dégats sur les vieilles feuilles	
DJ 43 (2005)	Homogènes	Non
	Défaut rusticité	
	Dégats sur pommes	
Février lanvallou n°5 2005	Homogènes	Oui
	Grands plants	
	Feuillage clair avec de fines nervures blanches	
	Pommes denses	
	Pommes de tailles moyennes	
DJ 42	Homogènes	Revoir
	Intéressant	
	homogènes	
JF 3	feuillage clair	Revoir
	Pommes pas très denses	
	Dégat sur feuillage	
JF1	Homogènes	Revoir
	Grands plants	
	Feuillage clair et épais	
	Pomme plate pas très denses	
	Dégats sur les vieilles feuilles	
	9/10 récoltables en février	
DJ4 X Roignant 04 léa	pas de feuillage	Non
	Sensible maladies	
BDN 2001	Mélange de variétés	Non
PO17690	Mélange de variétés, trop hétérogènes	Non
Loroise F1	<i>Plants homogènes</i>	/
	<i>Très maladif</i>	
	<i>Pommes denses et fermes</i>	
PO17760	Un peu de mélange variétal	Non
	Choux blanc à tête plate et dense	
	présence de maladies	
PO 1630	Mélange de variétés	/
PO 1640	Mélange de variétés	/
PO7766	Homogènes	Oui
	Gros choux blanc	
	Présence de maladies	
PO 1442 rouge	Hétérogènes	Non
	Sensible aux maladies	
Deadon F1	<i>Très gros</i>	/
	<i>Très sensibles aux ravageurs</i>	
	<i>Pommes plates</i>	
PO 17122 PAIS	Mélange de variétés	/
PO 666	Mélange de variétés	/

PO AA 163	Mélange mais plus stable que les autres PO	Revoir
	Récolte janvier/février	
Lennox F1	<i>Pomme verte</i>	/
	<i>90% commercialisable en gros et moyen</i>	
	<i>belle pomme</i>	
Wintesa F1	<i>sensible au mycospherella et au mildiou</i>	/
	Plants homogènes	
	Pommes frisées	
	100% vendable en moyen	
P91(2006) 30	Homogènes	Oui
	feuilles vertes foncées avec nervures anthocyanosées	
	Petites pommes peu développée	
	Dégats sur les vieilles feuilles	
	Feuilles torsadées sur la pomme	
	Bonne couverture de la pomme	
	Densité moyenne	
Impala F1	<i>Homogènes</i>	/
	Pomme ovale	

Parallèlement à ces observations, plusieurs populations ont également été multipliées pour produire de petits lots de semences pour renouveler le stock de la P.A.I.S. : nous avons en particulier planté et multiplié une souche de chou de Lorient (chou pommé) et de brocoli violet du Cap (Purple Cape, souche issu de précédents travaux de la P.A.I.S.).



**MULTIPLICATION DE RESSOURCES GENETIQUES
POIS – LAITUE – FENOUIL - NAVET**

En 2014, la P.A.I.S. s'est focalisée sur la multiplication des ressources génétiques de haricot dont nous disposons, afin de multiplier le stock de semences disponibles (ces espèces à grosses graines ayant un taux de multiplication assez faible, par rapport à d'autres espèces telles que les choux), et proposer une évaluation variétale de ces ressources génétiques aux professionnels dans les prochaines années.

Nous avons réalisé le même travail sur les fenouils et les laitues.

Pour le haricot, les variétés évaluées issues des précédents travaux de la P.A.I.S. sont :

Variété / Accession	Description
Coco de Belle Ile	Coco, réniforme, attache pédonculaire brune, grain blanc
Coco de Paimpol	coco blanc
Gialet	"coco" jaune
Gialet mutant 1	coco "rond", pourpre marbré beige
Gialet mutant 2	coco noir
Gialet mutant 3	coco, grain noir brillant veiné marron
Gialet mutant x	gros coco aplati, de 2 types (beige marbré marron et marron marbré beige)
Scalda	gros grain marbré brun et beige
Suisse	gros grain marbré (rose et beige)
Waldbeantje	grain allongé, jaune
Waldherse Witte	"coco" blanc

Nous avons par ailleurs multiplié des accessions non encore évaluées, faute de quantité suffisante de semences : Yin & Yang, Coco de belle ile, Black eye



Haricot Black Eye

Pour les laitues, les variétés multipliées sont :

CGN 04574	Du bon jardinier	Laitue blonde avec ponctuations brunes, très bon aspect sanitaire, bon rapport utile, belle présentation, pomme blonde ponctuée de brun, potentiel pour faire du volume, pomme diffuse, feuilles ovales légèrement pétiolées, bordures anthocyanées (+ vers la pomme), feuillage croquant
NVRS 004429	Grosse brune paresseuse	
GEVES 24576	La première	
HRI 3002	Market growers favourite	
HRI 4435	Merveille des 4 saisons	Laitue Brune, anthocyanée à l'extérieur et verte au cœur, très bonne présentation et bon état sanitaire, belle pomme, feuillage rouge à marron, cœur plus vert, feuilles rondes et cloquées, tolérance mildiou
GEVES 6450 26401	Merveille d'hiver	
HRI	Reine de mai pleine terre	Laitue vert pâle, présentation moyenne, tolérance mildiou, pomme moyenne, feuilles imbriquées, ni dense ni ferme, feuillage épais



Laitue Reine de Mai

Pour le fenouil, les variétés évaluées sont issues des précédents travaux de la P.A.I.S.:

Lot	Accession	Nom
Gatersleben	FOE 24/92	
Gatersleben	FOE 53/95	
Gatersleben	FOE 56/95	
Gatersleben	FOE 59/98	
Gatersleben	FOE 54/96	
Gatersleben	FOE 19/83	
Gatersleben	FOE 17/82	
Gatersleben	FOE 13/97	
Gatersleben	FOE 18/84	
Gatersleben	FOE 20/94	
Gatersleben	FOE 23/91	
Gatersleben	FOE 29/94	
Gatersleben	FOE 30/90	
Gatersleben	FOE 42/91	
Gatersleben	FOE 44/90	
Gatersleben	FOE 22/01	
Gatersleben	FOE 12/83	
Suscinio	FOE 20/94	
Suscinio	FOE 19/83	
Suscinio	FOE 30/90	
Suscinio	FOE 54/96	
Guelou 2004		Selma
Germinance	2004	Fenouil doux de Florence



Accession FOE 20/94

Mises en place avec les variétés du commerce également évaluées par la P.A.I.S en 2014, ces accessions ont subi le même sort que les variétés commerciales, et sont monté prématurément à graines, avant de pouvoir effectuer une sélection. Néanmoins quelques graines ont pu être collectées pour la plupart des accessions.

Enfin, pour le navet, malgré une levée très hétérogène des différentes accessions, et l'étiollement du semis, plusieurs variétés ont pu être mises en culture afin d'être multipliées. Elles sont issues de la collection nationale Brassica de l'INRA de Rennes (centre de Ploudaniel) :

NAFR000003	NAFR380007
NAFR000002	NAFR380008
NAFR000001	NAFR380009
NAFR000009	NAFR440001
NAFR000008	NAFR490001
NAFR870001	NAFR490002
NAFR190001	NAFR490003
NAFR190003	NAFR560001
NAFR230001	NAFR630001
NAFR350001	NAFR630002
NAFR350002	NAFR630004
NAFR350003	NAFR630003
NAFR350004	NAFR670001
NAFR350005	NAFR670002
NAFR380001	NAFR670003
NAFR380005	NAFR850001
	NAPT000001



Parmi les accessions évaluées, les n° FR 00 0001 et 0002 ont particulièrement retenu notre attention, avec des qualités proches des références commerciales pour le type Milan à forcer.



FR 00 0001

EVALUATION ET MULTIPLICATION DE TOMATES

Les variétés de tomates choisies par les professionnels pour être de nouveau évaluées et multipliées à la P.A.I.S. sont de plusieurs types variétaux.

Ce sont tout d'abord des types variétaux « originaux », qu'on pourrait appeler « tomate ancienne » de calibre moyen à gros, et aux couleurs et formes variées, et qui permettraient d'augmenter l'offre variétale dans cette gamme de tomates.

Les principales variétés concernées sont :

Montfavet 172, Beauty queen, 225-10, Fantôme du Laos, Green zebra (souche Tom Wagner), Wagner's blue, Roi Humbert jaune, Cornue des andes, Paul Robson, Golden current et Matina.



Fantôme du Laos

En parallèle, la P.A.I.S. a évalué une collection de tomates de type Cœur de Bœuf ou proches de ce type variétal. Plusieurs Variétés de cœur de bœuf rose ont ainsi été observées, à côté des types originels tels que Cuor di Bue, et de variétés de couleur (jaune notamment).

Malgré les soins apportés à notre pépinière, les conditions d'élevage des plants ont été propices au développement du mildiou sur les jeunes plants de tomate, dès le mois de juillet. Un second semis plus tardif a subi le même sort en quelques jours (cf. photographies).

Aucun plant n'était suffisamment sain pour permettre à la culture de se dérouler convenablement. Ainsi, afin de ne pas pénaliser les cultures voisines de la pépinière et de la parcelle prévue pour la culture de ressources génétiques de tomates, celle-ci a été détruite.

L'action sera renouvelée en 2015.



EVALUATION DE RESSOURCES GENETIQUES DE CAROTTES

L'évaluation de ressources génétiques carotte ayant été réalisée parallèlement à notre essai variétal de carottes du commerce, et dans la même parcelle, la conduite de l'essai a été perturbée par les adventices (suite à un mauvais désherbage thermique) et une grande hétérogénéité de levée dans la parcelle.

Les ressources génétiques semées figurent dans la liste ci-contre, mais aucune observation (ni même la récolte) n'a pu être réalisée.

NVRS 3838 Scarlet model
Scarlet Model NVRS 3838
HRI 6116 St Valery
Nantese mezza lunga
NVRS 5584 Nantes Forto
HRI 3945 Nantes Duke
HRI 9330 Nantes antocyan
HRI 9313 Nantes antocyan
HRI 3945 Nantes Duke
HRI 6102 long red survey
Nantese mezza lunga
HRI 6527 Lennox
HRI 3949 Banta
NVRS 3987 Touchon
Lennox HRI 6527 1
Touchon NVRS 3987

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les conditions climatiques de l'année 2014 ont fortement perturbé les travaux d'évaluation et de multiplication de ressources génétiques à la P.A.I.S. Pour les espèces qui devaient être multipliées, la récolte, et sa qualité, sont donc très faibles (choux, fenouil, laitue, haricots).

Ces travaux seront de nouveau réalisés en 2015, afin de consolider le stock de semences à notre disposition et réaliser des essais variétaux à plus grande échelle à la P.A.I.S. et chez ses producteurs partenaires.

Rédacteurs : Mathieu Conseil et Sebastien Louarn

Pour tout renseignement complémentaire contacter :

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne
à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr

ou

sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95.

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : 15 Janvier 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil (P.A.I.S.) et Sébastien Louarn (P.A.I.S.)

INTRODUCTION

Cette évaluation vise à montrer l'intérêt de produits phytosanitaires, engrais ou huiles essentielles en pulvérisation sur jeunes plants maraîchers de crucifères (de navet en 2014) afin de lutter contre les gros ravageurs des cultures légumières (essentiellement lapins et oiseaux).

Cette évaluation vise à montrer les effets répulsifs d'huiles essentielles en pulvérisation sur plants de navets afin de lutter contre les gros ravageurs des cultures légumières (essentiellement lapins et oiseaux).

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal :

Les plants utilisés pour l'essai sont des plants de navet (variété Armand) élevés en minimottes (plaque de 140 trous). Ils ont été traités avec les différents produits la veille de leur plantation, à raison de 25 ml de solution par plaque (unique application).

Les modalités testées sont l'huile de colza, le Kanne (produit de fermentation de céréales), et les huiles essentielles évaluées pour certaines en 2012 et 2013 (Citronnelle, lavande, lavandin, dosées à 5%).

Après traitement, les plaques de plants (à raison de 30 plants par plaque, et 3 plaques ou répétitions par modalité) sont disposées en bordure de parcelles présentant un risque important vis-à-vis des gros ravageurs (gros talus, présence d'arbres, etc.).

Pour chaque modalité, les plaques de plants contiennent 30 plants traités d'un côté de la plaque, et 30 plants non traités (Témoins) de l'autre, afin de comparer l'effet du traitement à la modalité non traitée.

Produits évalués :

Modalité	Matières actives	Préparations
A	Témoin adjuvant	Huile de colza 5mL/L (0.5%) + eau
B	Kanne	Kanne (10%) + eau
C	Lavande	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
D	Lavandin	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
E	Menthe poudrée	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
F	Eucalyptus	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
G	Poivre	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
H	Piment	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
I	Citronnelle	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
J	Tabasco	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau

Conduite culturale

Les plants de navets ont été élevés durant 4 semaines sous abris (semis la première semaine d'août). Puis 60 plants furent séparés en deux groupes distincts de 30 sur des plaques. Un groupe de 30 plants est traité par plaque, l'autre étant un témoin non traité.

Le lendemain du traitement, la phytotoxicité aigue des produits est observées, puis les dégâts de gros ravageurs 3 jours et une semaine après « plantation ». Ces plaques ont été disposées le long de talus et de haies bordant un champ de triticales juste après la récolte, avec une présence supposée de lapins.

Observations :

Les observations réalisées sur les plantes après traitement ne montrent pas de phytotoxicité aigue des produits (pas de brûlure du feuillage).

Les dégâts observés sur les plants sont modérés, hétérogènes entre les plaques, et hétérogènes entre les différents lots de plants « témoins ». Prédations par des ravageurs de quelques plants.

DISCUSSION – CONCLUSION

L'essai mené en 2014 ne permet pas de montrer l'efficacité de l'un ou l'autre des produits évalués contre les ravageurs ciblés.

Malgré la problématique que représente ces ravageurs pour les cultures légumières bretonnes et face à la difficulté d'évaluer ce type de produits sur

des ravageurs pas toujours présents dans l'environnement et avec des dégâts répartis de manière très hétérogènes, il a été décidé de ne pas poursuivre ces travaux en 2015.

Etat de l'action : Terminée

Rédacteurs : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn

**Pour tout renseignement complémentaire
contacter :**

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne
à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr ou
sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : 15 Janvier 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil (P.A.I.S.) et Sébastien Louarn (P.A.I.S.)

Participant(s) à l'action :

Résumé : Le puceron noir *Aphis gossypii* est le principal ravageur de la culture de concombre sous abri en Agriculture Biologique. Certaines années, la lutte biologique à l'efficacité tardive contre ce ravageur montre parfois ses limites quand il s'agit de gérer des populations qui se développent très rapide et provoquent des pertes commerciales importantes. La P.A.I.S. a ainsi mis en place un programme d'actions visant à évaluer l'intérêt de produits alternatifs (répulsifs ou insecticides) dans le but de réduire la pression de ce ravageur et de ses dommages sur la culture de concombre en Agriculture Biologique.

En 2014, une la forte pression de pucerons a détruit une partie de la culture avant de pouvoir faire les traitements. Les plants restants, et l'hétérogénéité de la répartition des pucerons sur ceux-ci ne nous ont pas permis d'obtenir de résultats exploitables quant à l'effet répulsif ou insectifuge des préparations évaluées.

INTRODUCTION

Le puceron noir est le principal ravageur de la culture du concombre. La lutte biologique peut permettre une bonne gestion de ce ravageur quand les auxiliaires s'installent correctement dans les abris. Ces dernières années, l'inoculation d'auxiliaires n'a pas toujours bien fonctionné dans le nord de la Bretagne, et le puceron noir a causé des pertes importantes chez certains professionnels bretons.

L'objectif de cet essai est d'évaluer différents produits «alternatifs» aux propriétés répulsives et/ou insecticides afin d'observer leurs effets sur la pression des ravageurs, en particulier le puceron noir, et sur la santé des concombres sous abri froid en production en agriculture biologique.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal :

La variété de concombre utilisée est la variété LOCKHEED (concombre de type hollandais, Vitalis).

Produits évalués :

Les produits évalués sont sensiblement les mêmes qu'en 2013. Ce sont des huiles essentielles, des huiles végétales, des produits alimentaires ou des produits utilisés historiquement pour lutter contre les pucerons.

Modalité	Matières Actives / Produits	Préparations
A	Témoin non traité	Eau
B	Témoin traité	Huile de colza 30mL/L (3%) + eau
C	Témoin traité	Huile de colza 5mL/L (0.5%) + eau
D	Kanne	Kanne (10%) + eau
E	Lavande	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
F	Lavandin	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
G	Menthe poivrée	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
H	Eucalyptus	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
I	Poivre	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
J	Piment	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
K	Citronnelle	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
L	Tabasco	Huiles essentielles (0.5%) + adjuvant huile colza (0.5%) + eau
M	Savon noir	Produit commercial

Calendrier culturel :

Semis : le 8 juillet

Plantation : le 23 juillet (600 plants)

Dispositif expérimental :

Dans une parcelle de 350 m² dans une des chapelles du bi-tunnel froid d'expérimentation de la P.A.I.S., chaque modalité fait 45 plants. Dans chaque modalité, seul un plan sur deux est traité (les plants non traités servant de zones tampons entre deux plants non traités pour ralentir la dissémination des pucerons, mais aussi éviter les interactions entre produits).

Une très forte pression de pucerons, à la fin du mois d'août a entraîné la perte de la majorité de plants de l'essai en quelques jours.

Les observations ont finalement été faites sur 120 plants au total, à raison de 8 plants par modalité, à partir de fin septembre, quand les plants survivants ont recommencé à faire de la végétation, et avec une présence modérée de pucerons dans l'abri.

Deux traitements ont été réalisés en cours de culture, les 15 et 23 octobre

Les observations suivantes ont été réalisées (phénologie, présence de pucerons) :

- 30 juillet : reprise des plants après plantation
- 18 août : présence de pucerons
- 15 octobre : présence de pucerons avant traitement
- 20 octobre : effet du traitement
- 23 octobre : présence de pucerons avant traitement
- 28 octobre : effet du traitement

Observations :

Au démarrage de la culture, il n'y a pas de pucerons dans l'abri. Jusqu'à mi-août, aucun foyer de pucerons n'est observé sur la culture de concombre, malgré la présence de courgettes colonisées par le ravageur dans la chapelle voisine. Dès la destruction de la culture de courgette, la colonisation rapide des concombres a démarré, favorisée par le climat chaud et sec de l'abri à cette période. En moins d'une semaine, les ¾ des plants ont été détruits par les pucerons, la lutte biologique n'ayant pas migré suffisamment vite de la courgette vers le concombre.

Durant le mois de septembre, les conditions plus fraîches furent défavorables aux pucerons, dont les colonies se sont montrées moins virulentes, et favorables à la reprise des plants de concombres suite à une diminution de la pression des ravageurs. Ce sont sur ces plants que les traitements et observations ont été menés.

RESULTATS

La pression de pucerons, inégalement répartis dans l'abri au mois de septembre, a conduit à des

résultats très hétérogènes pour une même modalité (aucun effet à efficacité moyenne sur les pucerons). Cette hétérogénéité, conjuguée au faible nombre de plants sur lesquels nous avons pu réaliser les traitements et observations, ne permette pas de distinguer les modalités les unes des autres, ni de conclure de manière certaine sur des modalités qui auraient une certaine efficacité.

L'huile de colza semble avoir un effet sur les pucerons, ainsi que son association avec certaines huiles essentielles (lavande et menthe notamment). Les huiles essentielles de piment, poivre et citronnelle semblent provoquer des symptômes de phytotoxicité (brûlures) sur les jeunes feuilles et bourgeons fragiles du concombre (*cf. photographie ci-dessous*).



DISCUSSION – CONCLUSION

L'essai ne permet pas d'obtenir de résultats fiables compte tenu de la trop forte pression qui fut impossible à maîtriser et le nombre trop faible de plants utilisables pour les traitements ne permet pas d'analyse des résultats.

Rédacteurs : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn

Pour tout renseignement complémentaire contacter :

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne
à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr ou
sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95

Actions d'expérimentations Grandes Cultures

Date : Janvier 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn (P.A.I.S.)

Participants à l'action : Anaïs Guillaume (BTS APV Legta de Guingamp)



INTRODUCTION

Depuis 2012, la Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne a mis en place des essais variétaux de blé noir (variétés du commerce et ressources génétiques), afin d'identifier des variétés permettant d'optimiser la production biologique de blé noir en Bretagne. Parallèlement à ces travaux une démarche de recherche participative en sarrasin commun, *Fagopyrum esculentum*, a été initiée en Bretagne, afin d'en élargir la diversité cultivée, améliorer les performances agronomiques, les services écosystémiques des cultures et la qualité des produits pour les agricultures biologiques et paysannes (*Programme Sarrasin de Pays*).

En 2013 et 2014, la P.A.I.S. a réalisé des essais variétaux concernant des variétés du commerce, de types (graines grises, graines noires) et d'origines variés (France ou importation), afin

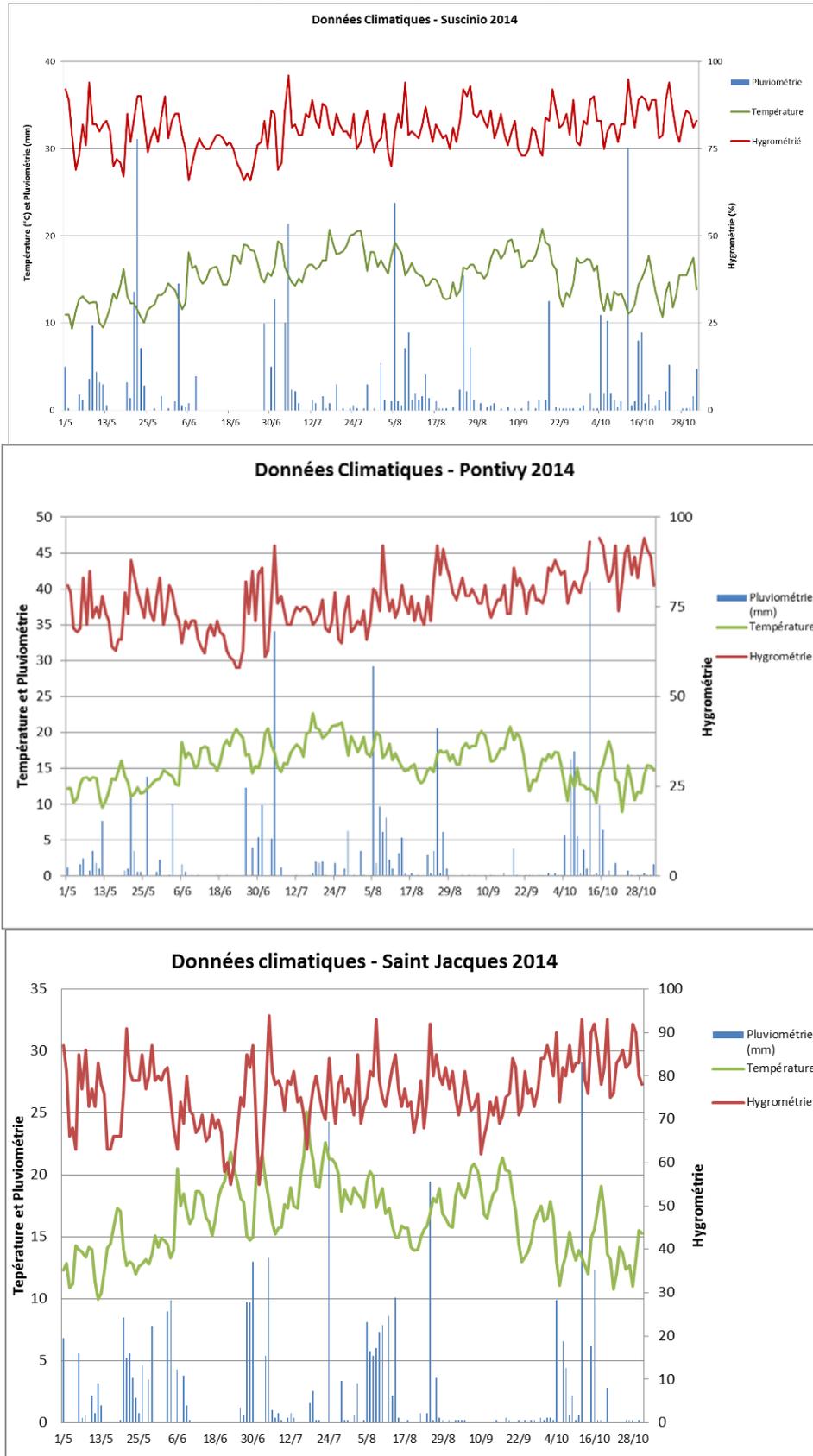
d'identifier des variétés adaptées au contexte pédoclimatique breton et à différents débouchés (meunerie, décorticage).

En 2014, les essais de la P.A.I.S. ont été réalisés sur différents sites : le site de Suscinio d'une part (Morlaix, 29), l'exploitation du Lycée agricole du Gros Chêne à Pontivy (56), chez Jean-Pierre Cloteau à Bain de Bretagne (35), et, dans une moindre mesure sur le site INRA de la Prévalaye (35).

Les travaux menés par la P.A.I.S. se bornent à la partie agronomique (essais au champ), et sont complétés par des travaux post-récolte (qualité meunière, décorticage, PMG, etc.) pilotés par l'INRA dans le cadre du programme « Sarrasin de Pays ».

Ce document présente les observations réalisées et les résultats obtenus sur le terrain dans les essais pilotés par la P.A.I.S..

CONTEXTE CLIMATIQUE



Figures 1 à 3 : Données climatologiques des sites de Suscinio, Pontivy et Bain de Bretagne pour la période de culture du blé noir

Les données météorologiques récoltées pour les 3 principaux sites d'essais sont assez semblables. Elles mettent en évidence des périodes de faible pluviométrie au mois de juin, de mi-juillet à début août et au mois de septembre.

Les températures moyennes journalières sont en général légèrement plus élevées en Ille et Vilaine que dans le Morbihan, et dans le nord Finistère. Ces conditions climatiques se sont avérées favorables à la culture du blé noir, permettant une bonne implantation en mai-juin, un bon développement végétatif et la floraison pendant l'été, et la maturation des graines à partir de septembre.

Le seul problème à déplorer s'est déroulé à Morlaix où la parcelle d'essai a subi de grosses averses et du vent au mois d'octobre, provoquant la verse d'une partie des parcelles élémentaires de l'essai.

La récolte a néanmoins pu être réalisée (mais manuellement).

MATERIELS ET METHODES

Dans le cadre de son programme d'évaluation variétale, la P.A.I.S. a comparé, sur 3 sites (plus le site de la Prévalaye), et selon un dispositif expérimental de type « Bloc de Fisher » à 3 répétitions (*sur le site de Morlaix uniquement*) et 8 variétés de blé noir.

Les sites de Bain de Bretagne et Pontivy accueillent des essais en grandes bandes dans lesquelles 3 prélèvements sont réalisés afin de simuler les répétitions (parcelle d'1 à 2 hectares dans lesquelles sont implantées 7 parcelles élémentaires de 1000 à 1200 m² de chacune des variétés).

Ces 8 variétés sont de 2 types : argenté pour les premières (Témoin Harpe et différentes populations de « Petit Gris » notées PG, JPLR et JPC), et noire (Spacinska, Lilleja, Kora et le témoin Billy).

C'est la récolte du site de Bain de Bretagne qui est utilisée pour les analyses post-récolte.

Ce sont des variétés d'origine française ou d'importation fournies par la SA Pinault (35) ou par des producteurs de variétés populations locales de blé noir.

Les PMG des variétés étant différents, le semis est réalisé sur la base de 40kg/ha pour le témoin la Harpe. Les semis étant réalisées au semoir à céréales, un réglage est nécessaire entre 2 variétés afin d'obtenir une densité de semis (en

nombre de graines/ha) la plus proche possible de la densité obtenue pour le réglage à 40kg/ha pour la Harpe.

Semis

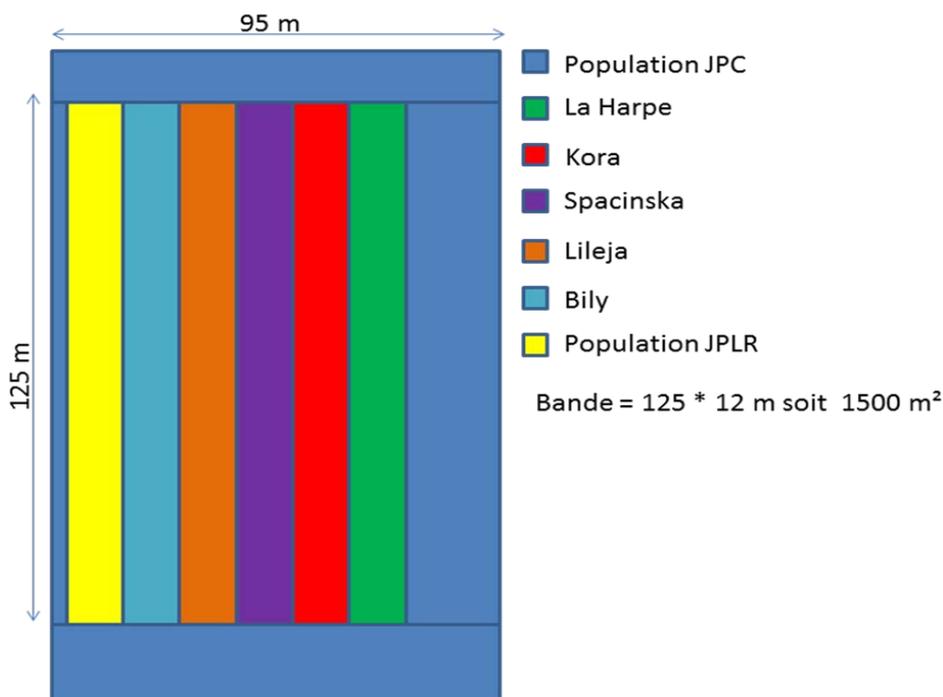
Les semis sont réalisés le 27 mai à Bain de Bretagne (après 2 faux semis), le 5 juin à Morlaix après un faux semis et le 10 juin à Pontivy. Les calculs de PMG et de densité de semis ont été faits sur les lots de semences communs aux trois sites.

Variete	PMG	Densité de semis (kg/ha)
LaHarpe	20,92	40
PGrisPLG	16,86	32,24
PGrisJPC	17,64	33,73
PGrisJPLR	20,45	39,10
Billy	37,86	72,3
Kora	25,11	48,01
Lileja	27,34	52,28
Spacinska	23,76	45,43

Sur la base de ces PMG, on estime que la densité de population pour la variété Harpe semée à 40 kg/ha doit être voisine de 190 pieds/m².

Observations en cours de culture et à la récolte

Mesures	Période
Date de levée	Semis ± 7 - 15 jours
Densité de peuplement à la levée	Semis ± 20 jours
Date début de floraison	Semis ± 20 – 40 jours
Maturation des graines par comptage	Semis ± 70 ; 85 ; 100 ; 115 jours
Pourcentage occupation du sol par le sarrasin	Semis ± 20 ; 60 jours ; à la récolte
Densité de peuplement sarrasin par rapport aux adventices sur 1 m ²	Semis ± 20 ; 60 jours ; à la récolte
Identification principales adventices présentes	Semis ± 20 ; 60 jours ; à la récolte
Nombre de branches par plante	A la récolte
Verse	A la récolte
Observation du système racinaire	A la récolte
Rendement Humide	A la récolte
Taux d'humidité	A la récolte
Rendement sec	A la récolte
Taux d'impureté	A la récolte
Hauteur	A la récolte
Prélèvement Biomasses Adventices / Sarrasin	A la récolte



Exemple de dispositif d'évaluation (site de Bain de Bretagne)

PRINCIPAUX RESULTATS

Les observations réalisées en cours de cultures donnent des résultats très homogènes d'un site à l'autre.

Densité de Peuplement

Malgré les précautions prises au moment du semis pour homogénéiser au mieux les densités de plantes pour les différentes variétés, nous avons observé de grandes variations entre les variétés testées (cf. figure suivante, pour le site de Bain de Bretagne).

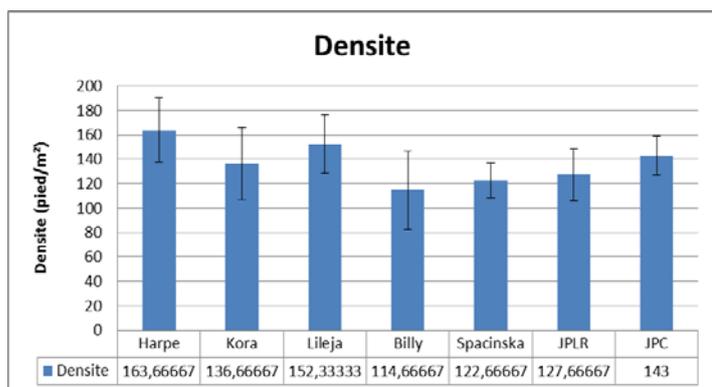


Figure 4 : Densité de peuplement végétal sur le site de Bain de Bretagne (observation le 1^{er} juillet)

Elles sont toujours inférieures à l'objectif de 190 000 pieds/ha, et ces variations sont présentes sur les 3 sites (variations cohérentes d'un site à l'autre, ce qui militerait en faveur de taux de germination très variables d'une variété à l'autre).

Ces variations sont à prendre en considération au moment du semis mais aussi au moment de l'analyse des résultats.

Concurrence aux adventices

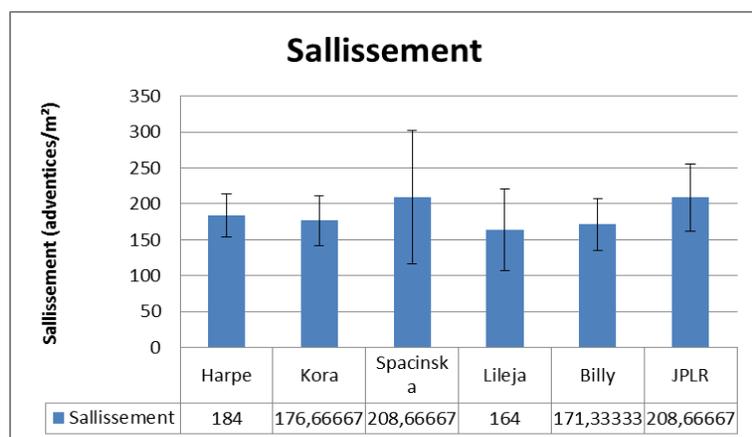


Figure 5 : Sallissement des parcelles élémentaires sur le site de Bain de Bretagne (observation le 1^{er} juillet, en nombre d'adventices par m²).

Le sallissement des parcelles d'essais est d'autant plus important que le semis du blé noir s'est fait sans faux-semis préalable, et que le stock d'adventices est important dans la parcelle. La parcelle de Pontivy a donc été très impactée par la présence d'adventices.

Sur le site le plus propre (Bain de Bretagne), malgré les faux semis, de 160 à plus de 200 adventices sont dénombrés par m², soit autant (voire plus) que les pieds de blé noir.

Il n'y a pas de différence significative entre les variétés (malgré des ports de plantes différents) sur ce critère de salissement.



Quadrat pour les mesures de densité de peuplement et de présence d'adventices

Précocité

Les observations de date de début de floraison réalisées en 2014 confirment les résultats de 2013. C'est la variété Kora qui est la plus précoce, nettement en avance sur les autres variétés. Billy est de loin la variété la plus tardive (elle présente d'ailleurs encore beaucoup de fleurs et de graines pas mûres quand les autres variétés sont bonnes à moissonner).

Les observations réalisées à Bain de Bretagne (ci-dessous) confirment ces différences, qui apparaissent très tôt en saison.

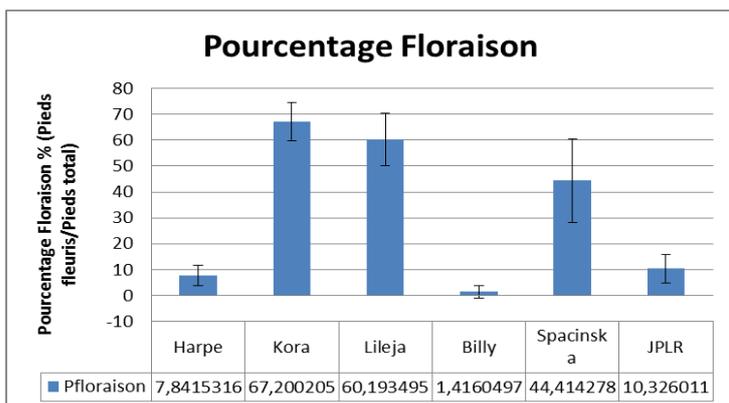


Figure 6 : Floraison sur le site de Bain de Bretagne (au 1^{er} juillet)

Hauteur de plantes et sensibilité à la verse

Les observations de hauteur de plantes mettent en évidence la taille supérieure des variétés à petite graine (Petits Gris et Harpe, autour de 150 cm en moyenne) par rapport aux variétés à grosses graines.

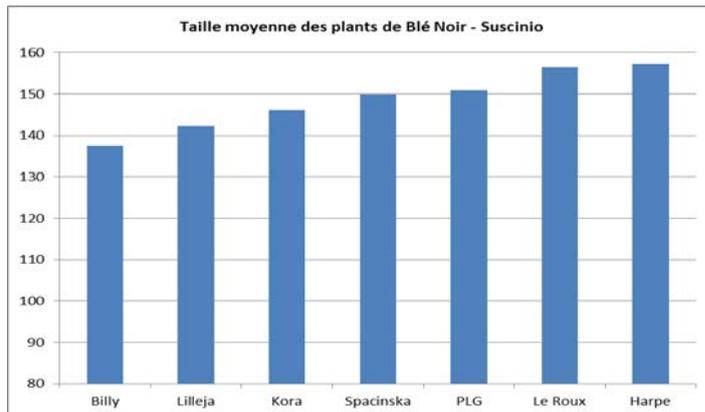


Figure 7 : hauteur moyenne des plantes sur le site de Suscinio (observation le 30/07)

Cette différence de hauteur a été préjudiciable sur le site de Suscinio en 2014. L'année ayant été favorable au niveau climatique, la floraison et la pollinisation ont permis une bonne nouaison, et le poids de graines au sommet des plantes à favoriser leur verse à la fin du mois de septembre ou début octobre lors de quelques épisodes venteux et arrosés.

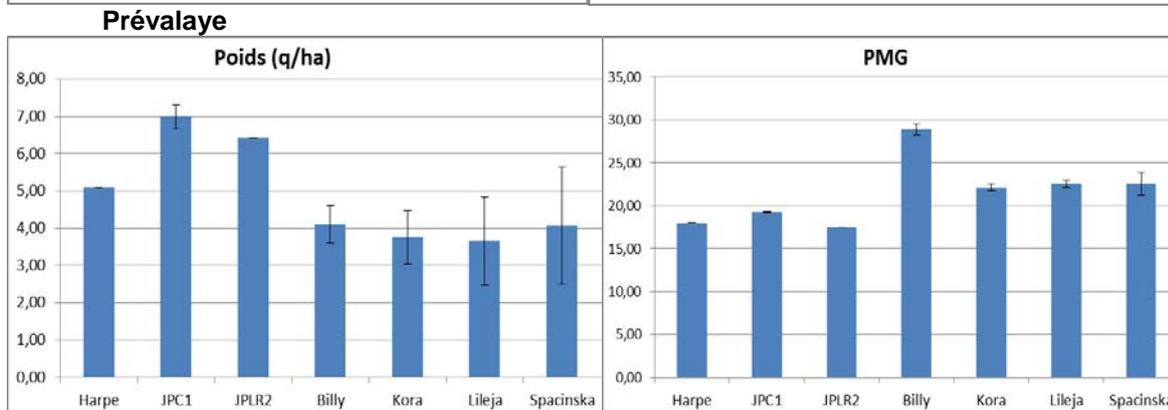
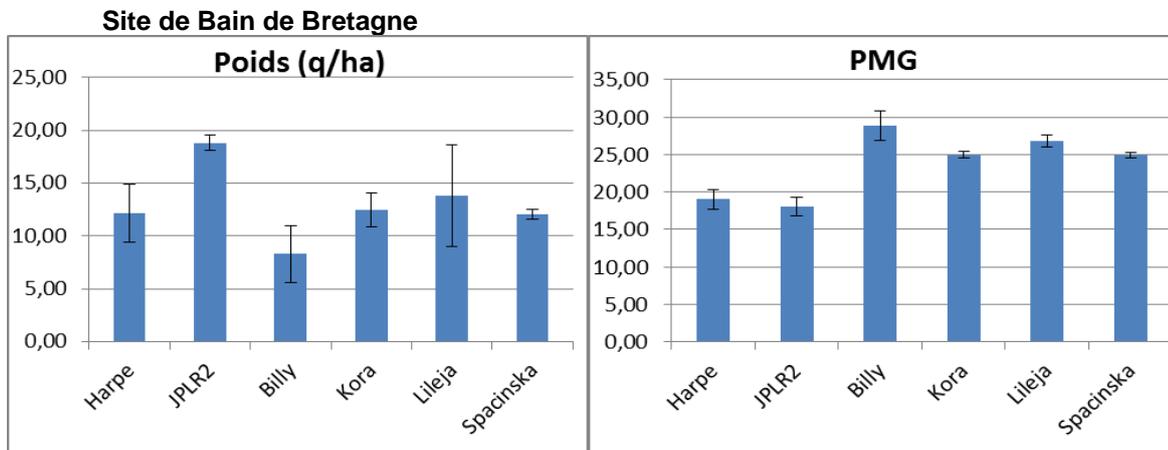
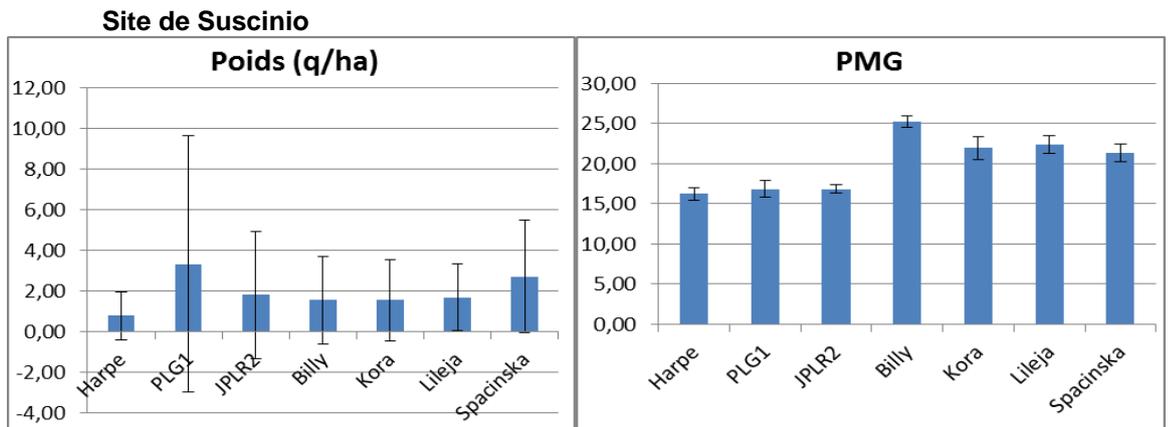
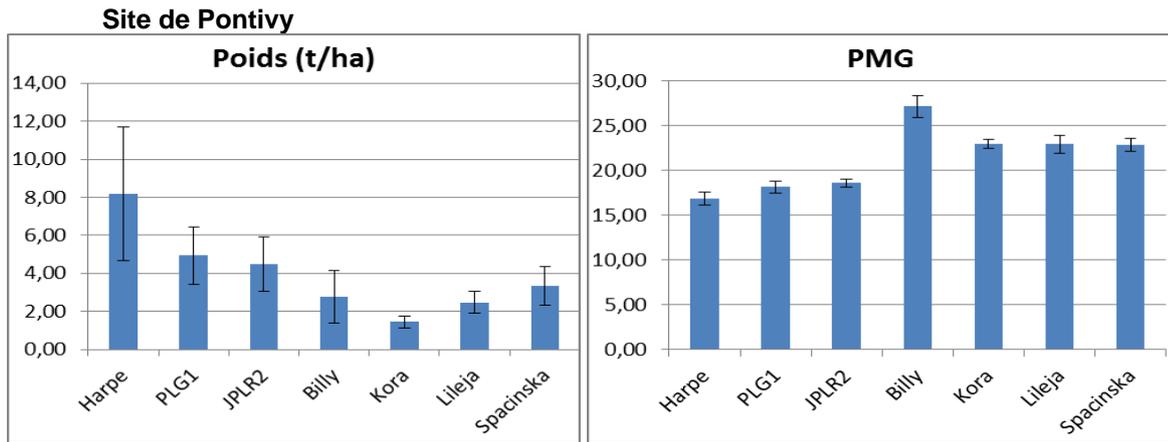
Récolte

Les récoltes ont été réalisées dans des conditions variables : très bonnes à Bain de Bretagne, à très mauvaises (à cause de l'humidité et de la verse) à Suscinio. Les résultats du site de Suscinio sont donc difficilement exploitables à cause de la médiocre qualité de la récolte.

Quand cela a été possible, la récolte a été assurée grâce à la moissonneuse expérimentale de l'INRA du Rheu (cf. photographie).



Les rendements et PMG mesurés sur les échantillons récoltés figurent dans les graphiques suivants.



Figures 8 à 15 : Rendements et PMG des grains récoltés sur les 4 sites d'essais de la P.A.I.S.

Les rendements moyens varient de 2 q/ha (Suscinio), à près de 13 q/ha à Bain de Bretagne. Ils sont voisins de 4 q/ha à Pontivy et la Prévalaye.

Ces variations sont dues : à la verse et aux conditions de récolte qui rendent les résultats inexploitable pour le site de Suscinio (cf.photo suivante), et probablement à un déficit hydrique au moment de la floraison et de la maturation des grains à Pontivy.



Parcelle versée (site de Suscinio)

Du fait de grandes variations de rendement entre parcelles élémentaires, les analyses statistiques sont difficilement réalisables. Par ailleurs, la simple lecture des résultats nous fournit des informations assez contradictoires en fonction des sites : Harpe meilleure que les petits gris à Pontivy, alors que c'est l'inverse à Bain de Bretagne et la Prévalaye. Lilleja et Kora donnent les meilleurs résultats à Bain de Bretagne, pour les types « noir », alors que c'est Spacinska et Billy sur les autres sites.

Seules les informations liées au PMG sont cohérente d'un site à l'autre.

Qualité Post récolte

Les données liées à la qualité post-récolte sont traitées dans le cadre du programme « Sarrasin de Pays » courant 2015. Néanmoins, les quelques observations déjà réalisées montrent l'intérêt des variétés Petit Gris et Spacinska en meunerie (près de 80 % de rendement en farine). Ramené à l'hectare, ce rendement est très nettement en faveur des populations de Petit gris.

CONCLUSIONS

Les résultats 2014 des essais blé noir de la P.A.I.S. confirment les observations déjà réalisées par le passé. Ils confirment la difficulté à produire de manière régulière et avec des rendements stables du blé noir, et que cette culture est particulièrement sensible aux aléas climatiques, notamment aux périodes clés de la floraison, du remplissage des grains, et, bien sûr pendant les semaines qui précèdent la récolte.

La réussite de cette culture est généralement plus liée au contexte climatique de la culture qu'à la variété utilisée.

Une dernière année d'essai est de nouveau prévue en 2015 sur autant de sites d'essais.

Etat de l'action : EN COURS

Rédacteur : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn
Participant : Anaïs Guillaume

Renseignements complémentaires auprès de :

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio
Bretagne à Suscinio (P.A.I.S.)

Lycée Agricole de Suscinio
29 600 MORLAIX

Contact : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn
Tél: 02.98.72.06.95.

mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr
sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : Mars 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn (P.A.I.S.)



INTRODUCTION

ProABiodiv vise à co-construire et formaliser des systèmes de gestion dynamique et locale de la biodiversité cultivée - l'agrobiodiversité - pour développer l'autonomie alimentaire des élevages en Agriculture Biologique (AB) et à faibles intrants (FI).

Initié en 2012, le projet Casdar ProABiodiv, financé par le Ministère de l'Agriculture, s'est terminé fin 2014. Co-piloté par l'INRA et l'ITAB, il implique de nombreux partenaires : Association Vétérinaires et Eleveurs du Millavois (AVEM), AgroBioPérigord (AB24), Chambre d'agriculture 64, le Gis ID64, le Réseau Semences Paysannes (RSP), plusieurs CIVAM (BLE, CivamBio 40, Cultivons la Biodiversité en Poitou-Charentes), la Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio (PAIS-IBB) et des Etablissements agricoles d'enseignement-formation (ENFA).

ProABiodiv a pour objectifs de:

- Ré-introduire de la diversité dans les systèmes d'élevage, développer des fourrages locaux;
- Accroître la pérennité et la résilience des cultures fourragères, en s'appuyant sur des variétés adaptées et sur la biodiversité ;
- Co-construire un système socio-technique de gestion de l'agrobiodiversité et démontrer son efficacité ;
- Capitaliser des savoirs et savoir-faire.

Dans ce programme, la P.A.I.S. a réalisé en 2013 et 2014, en partenariat avec AgroBioPérigord, CBD et l'INRA des évaluations variétales de populations de maïs sélectionnées en 2012-2013 par les autres partenaires du programme ProABioDiv afin d'évaluer leur adaptabilité ou adaptation à des contextes pédoclimatiques

différents de ceux dans lesquels elles ont été sélectionnées.

- Semis le 9 mai
- Binages les 28 mai, 6, 10 et 17 juin.
- Récolte le 17 Octobre.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal :

Les variétés populations évaluées sont les variétés retenues dans le cadre du programme ProABioDiv et des variétés populations locales ou régionales de maïs.

Elles sont comparées entre elles et avec des variétés de référence (hybrides du commerce) selon un itinéraire technique de production de maïs en Bretagne, pour une utilisation en ensilage.

Les variétés utilisées sont :

Agurtzan, Italien, Lavagne Joly, Poromb, Portuffec, Pria, Weber et Blanc de Monein en 2013 et 2014, Aunac 2 en 2014.

Les témoins hybrides sont Isanto en 2013 et Splendis en 2014.

4 croisements INRA ont également été observés en 2013.

Itinéraire cultural :

Calendrier :

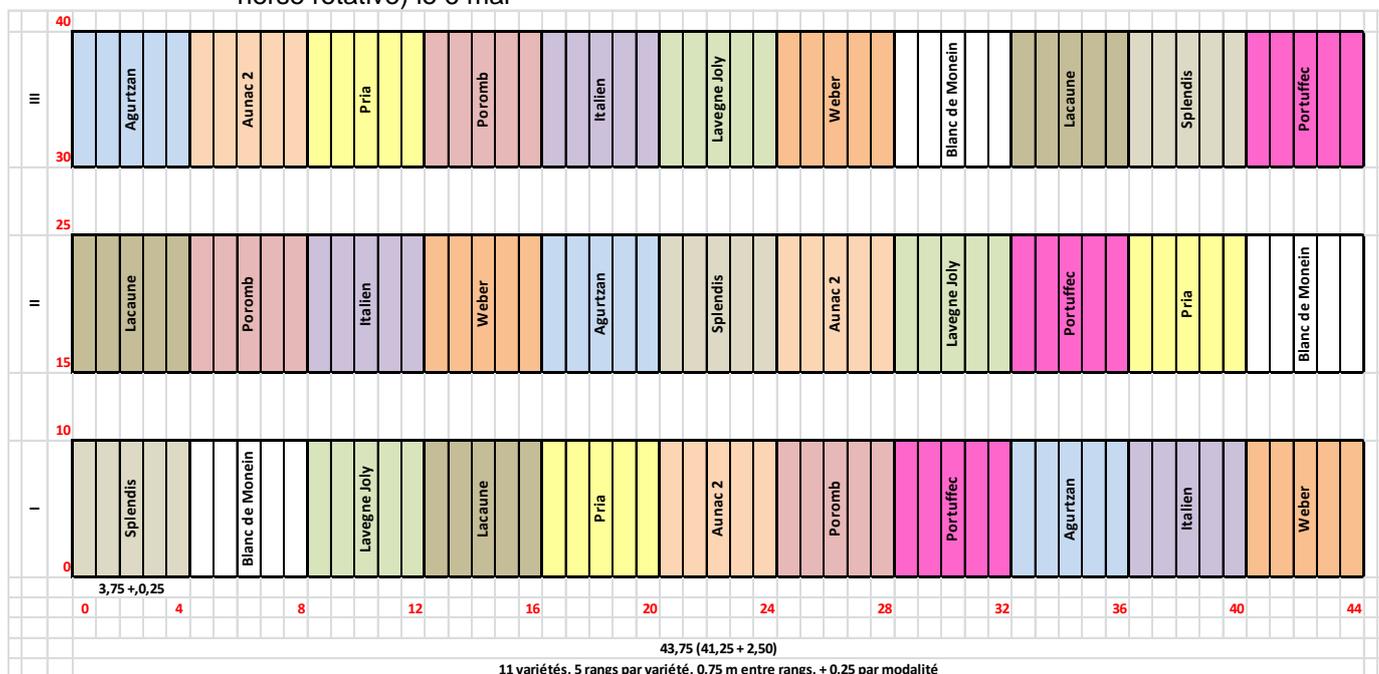
- Préparation de sol (canadien, herse rotative) le 6 mai

L'itinéraire technique suivi pour cet essai est classique: semis à 105 000 gr/ha et binages successifs pour gérer l'enherbement (bineuse guidée, avec des éléments à doigts pour biner sur le rang), le dernier binage constituant un léger buttage.

Suite à de nombreux dégâts causés par les oiseaux en 2013, le semis 2014 a été intégralement couvert d'un voile anti-insecte pendant les 3 premières semaines de culture. Ceci nous a empêchés de réaliser les interventions mécaniques de désherbage initialement prévues (hersage et premier binage à un stade précoce de la culture). Cela a également favorisé la levée du maïs mais aussi des adventices, nécessitant de nombreux binages mécaniques entre les rangs et un passage manuel sur le rang).

Dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental est un essai bloc de Fischer à 3 répétitions, selon le plan suivant :



Observations :

Les observations réalisées concernent : le suivi du développement à plusieurs moments de la culture, de la levée et de la floraison.

Des observations d'ordre « sanitaire » pouvaient également être réalisées en cours de culture, mais aucun ravageur particulier n'ayant nuit à la culture, ces observations n'ont pas été nécessaires.

La récolte (ensilage) a été faite manuellement, sur 3 échantillons de 40 plantes par modalité et répétition. Une fois pesés, ces échantillons ont été réunis afin de réaliser les analyses de qualité sur l'ensilage.

Cette analyse prend en compte les données suivantes : Matière sèche, DMO, UFL, UFV, MAT, PDIN, PDIE, Ecart PDIN-PDIE, PDIA, NDF, ADF, Cellulose Brute, DMO_{na}, Grain (Amidon), Amidon, Matière grasse, Matière minérale, UEL, Glucides

rapides, Glucides lents, Hémicellulose, Cellulose, Lignine, Ecart NE, PRV, Protéine lente, Calcium, Phosphore, BACA.

Les analyses réalisées figurent en annexe de ce document.

CONTEXTE CLIMATIQUE

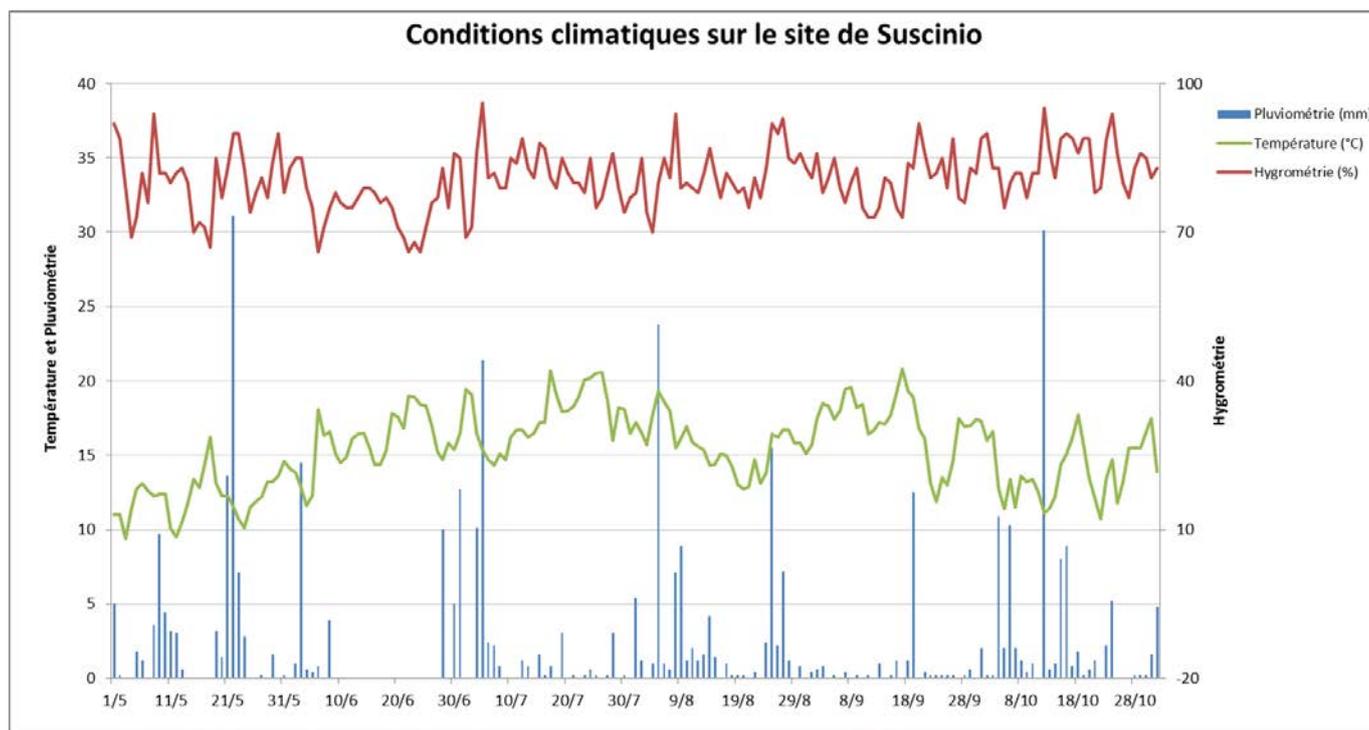


Figure 1 : Conditions climatiques de la PAIS (mai à octobre 2014)

Les conditions climatiques du printemps ont été humides et fraîches à la P.A.I.S. jusqu'à la fin du mois de mai.

Le semis a été possible dans une petite fenêtre météo plutôt sèche et douce. Il a été suivi par une période humide et douce, favorisant le bon démarrage de la culture (et des adventices), démarrage d'autant plus rapide que la culture était intégralement bâchée les 3 premières semaines.

A partir de la fin du mois de mai, les conditions climatiques se sont sensiblement améliorées (températures plus élevées, pluviométrie inexistante pendant près de trois semaines).

L'été a ensuite été suffisamment arrosé et doux pour permettre le bon développement de la culture du maïs, jusqu'à la récolte (réalisée à la toute fin d'un épisode pluvieux d'une quinzaine de jours en début de mois d'octobre).



Parcelle d'essai ProABioDiv à la P.A.I.S.

RESULTATS

Observations en culture

Des observations ont été réalisées (densité de levée, stade phénologique, apparition des feuilles, floraison), tout au long de la culture.

Elles sont regroupées dans les figures suivantes.

Les observations de densité montrent de grandes différences entre variétés. Le semis a été réalisé à la densité de 105 000 graines/ha. A la levée, le peuplement varie de 70 000 (Blanc de Monein) à 100 000 pieds/ha (Portuffec). Les autres variétés ont une densité de peuplement plus homogène entre 75 et 85 000 plantes/ha.

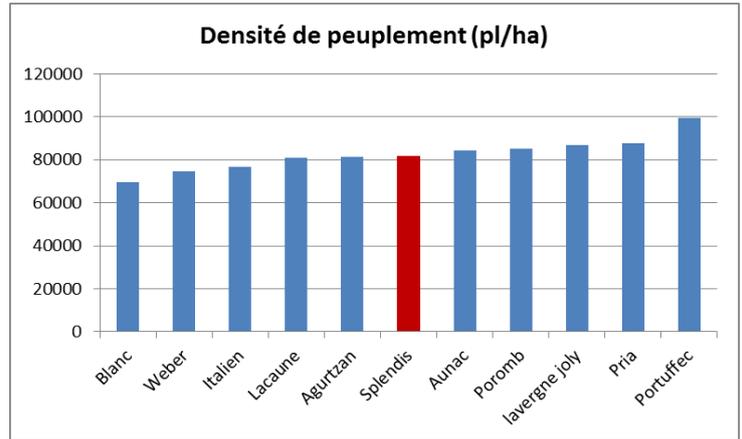
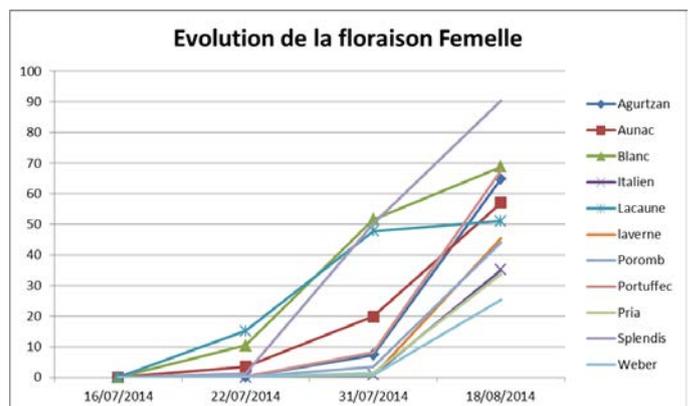
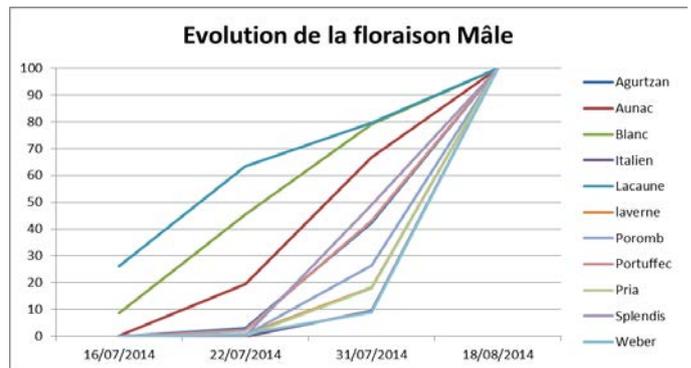


Figure 2 : Densité de levée (objectif au semis = 105 000 pl/ha)

Au cours de l'été, plusieurs observations successives permettent d'évaluer l'évolution des floraisons mâles et femelles des différentes variétés.



Figures 3 et 4 : Suivi des floraisons mâle et femelle

Le suivi des floraisons mâle et femelle permet d'identifier des décalages de floraison d'une dizaine à une quinzaine de jours entre les variétés les plus précoces (type Blanc de Monein) et les plus tardives (Weber ou Poromb). Ces écarts sont cohérents avec les observations réalisées en 2013.

Au début de la période de floraison, les plantes ont été mesurées (hauteur totale de la plante pour 30 plantes par modalité et par répétition).

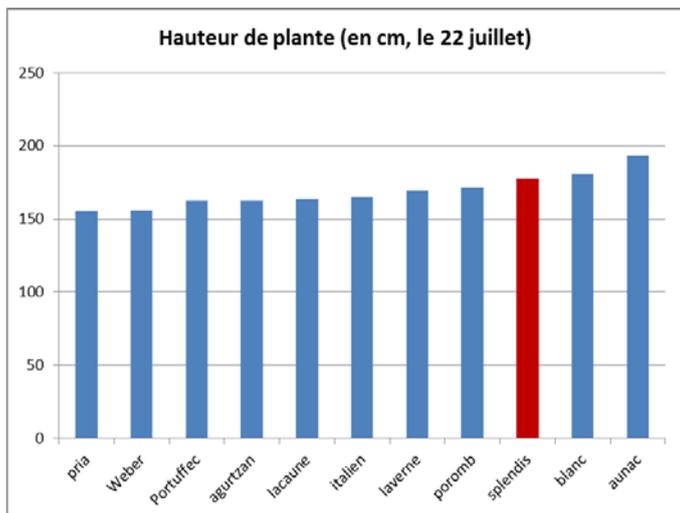


Figure 5 : Hauteur de plante le 22 juillet

Les hauteurs mesurées varient de 154 cm à 193 cm. Le témoin Splendis mesure en moyenne 178 cm. Pour les variétés les plus hautes (et notamment Blanc de Monein, qui est assez peu dense au niveau du peuplement végétal), une sensibilité à la verse a été observé, ce qui a considérablement compliqué la récolte.

Récolte

La récolte a été réalisée manuellement sur un échantillon de 40 plantes par modalité et par répétition (cf. résultats dans le graphique suivant).

Après pesée, les lots récoltés ont été ensilés et un échantillon a été analysé.

A la récolte, on constate de grandes variations de rendements entre modalités, de 13 à 39 T de matière fraîche par hectare. Ces rendements sont nettement inférieurs aux rendements 2013, du fait d'un défaut de pluviométrie important pendant la période de végétation de la culture (d'où un taux de matière sèche nettement supérieur en 2014, par rapport à 2013).

4 variétés permettent d'obtenir des résultats supérieurs au témoin : Weber, Lavergne Joly, Pria et Aunac.

Observations post-récolte

Les résultats des analyses réalisées sur l'ensilage des différentes variétés figurent dans le tableau figurant page suivante.

DISCUSSION – CONCLUSION

L'évaluation variétale Maïs conduite dans le cadre du programme ProABioDiv à la P.A.I.S. vise à évaluer l'adaptation de variétés populations de maïs, sélectionnées dans le Périgord.

Elle montre l'intérêt de variétés populations de maïs en comparaison avec des variétés plus modernes sur différentes composantes du rendement et la qualité.

Les résultats des essais 2013 et 2014 de la P.A.I.S. sont à comparer aux résultats des autres essais conduits dans le cadre de ce programme de recherche.

Etat de l'action : TERMINEE

Rédacteurs : Mathieu Conseil et Sébastien Louarn (PAIS)

Renseignements complémentaires auprès de :
 Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio (P.A.I.S.)
 Lycée Agricole de Suscinio
 29 600 MORLAIX
 Contact : Mathieu Conseil ou Sébastien Louarn
 Tél: 02.98.72.06.95.
mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr
sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

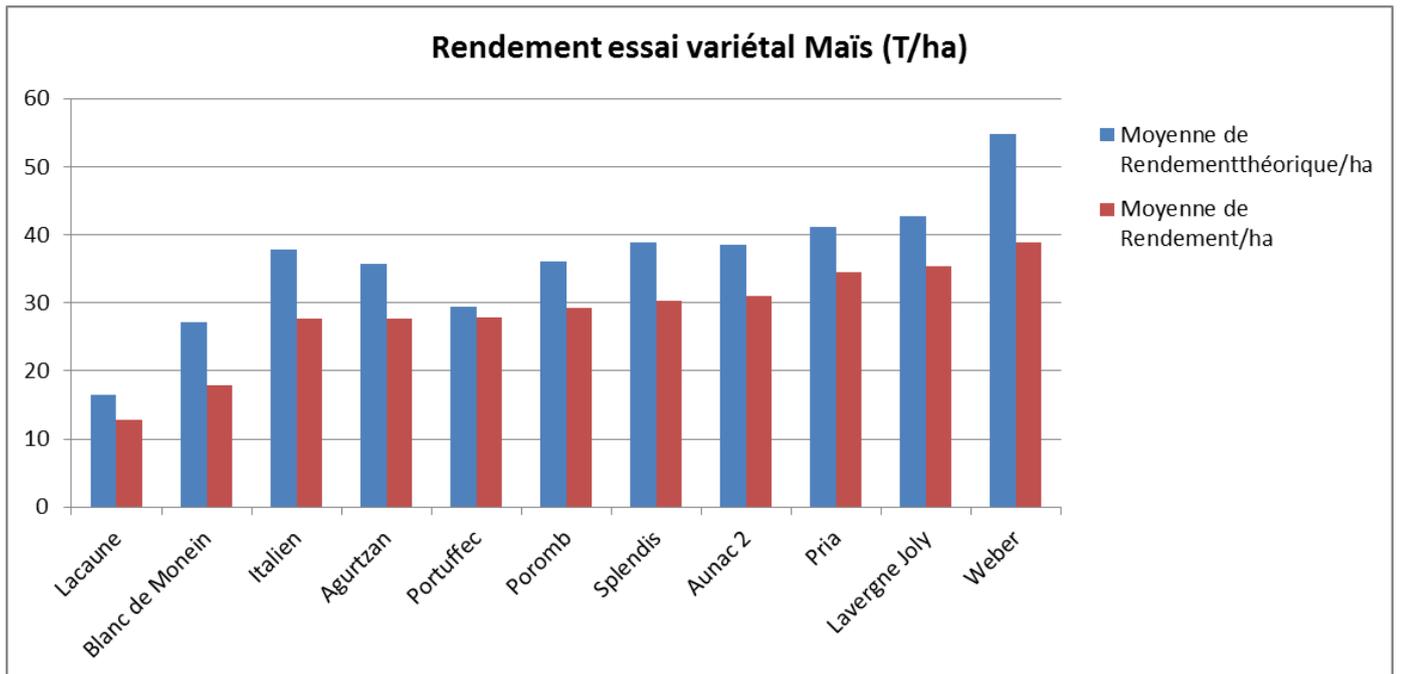


Figure 6 : Rendement de l'essai maïs (Rendement théorique = rendement calculé sur la base de l'objectif de semis de 105 000 pieds/ha / Rendement réel sur la base de la densité de peuplement observée)

VARIETES	Année	ADF	Amidon	BACA	Calcium	Cellulose	Cellulose Brute	DMO	DMO _{na}	Ecart NE	Ecart PDIN-PDIE	Glucides lents	Glucides rapides	Grain (Amidon)	Hémicellulose	Lignine	MAT	Matière grasse	Matière minérale	Matière sèche	NDF	PDIA	PDIE	PDIN	Phosphore	Protéine lente	PRV	UEL	UFL	UFV
AGURTZAN	2013	28	12	147	2,1	25,7	25,7	72	68	20,8	20,8	11	30,5	27,4	25,4	2,4	6,8	1,3	4,2	18,9	53,5	14,6	62	41,2	1,8	0,61	4,2	1,3	0,91	0,81
	2014	25,1	27,3	105	1,6	22,9	22,1	69,3	57,3	29,9	29,9	9,8	35,4	44,4	24,8	2,2	5,1	2,1	3,4	32,5	49,9	11,1	61,3	31,3	1,4	0,47	3,2	1,1	0,87	0,76
ITALIEN	2013	28,1	10,1	153	2,4	25,7	25,7	73,1	69,9	15,2	15,2	11	30,3	24,2	25,5	2,4	8,4	1	4,2	19,2	53,6	18	65,9	50,7	1,8	0,76	5,2	1,32	0,94	0,84
	2014	23,1	24,7	111	1,9	21	21	69,1	58,5	29,3	29,3	9,6	37,5	42,4	24,3	2,1	5,2	2,1	3,4	32,1	47,4	11,3	61,3	32	1,5	0,48	3,3	1,1	0,86	0,76
LAVERGNE JOLY	2013	30,9	7,8	148	2,1	28,4	28,4	70,9	68,3	21,2	21,2	11,4	27,3	19,8	26,1	2,5	6,5	0,8	4,4	19,4	57	13,8	60,2	39	1,7	0,58	4	1,39	0,9	0,8
	2014	25,6	27,4	113	1,6	23,4	23,4	66,2	52,7	28,1	28,1	9,9	34,8	44,5	24,9	2,2	4,4	2,3	3,6	27	50,5	9,6	55,1	27	1,5	0,4	2,8	1,1	0,81	0,69
POROMB	2013	25,2	14,8	154	2	23	23	73,3	68,4	17,7	17,7	10,7	33,6	31,9	24,8	2,2	7,9	1,5	4,1	21,3	50	16,8	65,1	47,4	1,9	0,71	4,8	1,22	0,94	0,84
	2014	25,1	26,6	133	1,5	22,9	22,9	69,8	58,3	28,9	28,9	9,8	35,4	43,9	24,8	2,2	5	2,2	3,4	29,7	49,9	10,9	59,6	30,7	1,9	0,46	3,1	1,1	0,88	0,77
PORTUFFEC	2013	26,3	18,7	150	2	24	24	72,6	66	17,7	17,7	10,8	32,3	37,2	25	2,3	7,8	1,7	4	20,8	51,4	16,5	64,4	46,7	1,9	0,7	4,8	1,21	0,93	0,83
	2014	24,9	27,4	123	1,5	22,7	22,7	69,5	57,3	30,2	30,2	9,8	35,7	44,5	24,7	2,2	4,6	2,2	3,5	29	49,6	10	58,5	28,3	17	0,42	2,9	1,1	0,87	0,76
PRIA	2013	28,5	8,9	149	2,2	26,1	26,1	72,3	69,4	20,2	20,2	11,1	30,1	22	25,5	2,4	7	1	4,3	19,4	54	15	62,6	42,4	1,8	0,63	4,3	1,34	0,92	0,82
	2014	24,1	22,4	118	2,2	22	22	70,1	61	26,1	26,1	9,7	36,1	40,3	24,6	2,1	5,7	2	3,4	29,9	48,7	12,4	61,2	35	1,6	0,52	3,6	1,1	0,88	0,78
WEBER	2013	22,6	27,9	139	1,9	20,6	20,6	72,2	60,9	21,3	21,3	10,4	36,6	45,6	24,2	2,1	6,8	2,3	3,6	19,3	46,9	14,6	62,5	41,2	1,8	0,61	4,2	1,05	0,91	0,81
	2014	25,8	26,9	148	1,6	23,6	23,6	67	54,3	26,7	26,7	9,9	34,3	44,1	25	2,2	4,9	2,2	3,6	26,3	50,8	10,7	56,8	30,1	2,1	0,45	3,1	1,1	0,82	0,71
BLANC DE MONEIN	2013	24,8	22,2	141	1,8	22,6	22,6	72,4	64,1	24,1	24,1	10,6	34,4	41,1	24,7	2,2	6,8	1,9	3,6	24	49,5	14,5	65	40,9	1,9	0,61	4,2	1,15	0,92	0,82
	2014	27	27,6	110	1,9	24,7	24,7	65,8	52,1	26,4	26,4	10,1	33,1	44,6	25,2	2,3	4,7	2,2	3,7	28,8	52,2	10,2	55,3	28,9	1,4	0,43	3	1,1	0,8	0,69
ISANTO (T)	2013	19,6	34,4	144	1,6	17,7	17,7	73,6	58,9	23,7	23,7	10	40,1	51,8	23,5	1,9	7,6	2,5	3,5	28,4	43,2	16,2	69,5	45,8	2	0,68	4,7	0,94	0,94	0,84
SPLENDIS (T)	2014	23,2	27	94	1,4	21,1	21,1	69,6	57,9	32,8	32,8	9,7	38,1	44,2	24,3	2,1	4,5	2	3,2	38,8	47,5	9,8	60,5	27,7	1,3	0,41	2,8	1,1	0,87	0,77

Actions d'expérimentations Légumes

Actions des Programmes
Opérationnels de l'Armorique
Maraîchère et de l'APFLBB



Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio

Bilan des expérimentations 2014
réalisées dans le cadre des programmes
opérationnels de l'Armorique Maraîchère et
de l'APFLBB

Janvier 2015

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : 15 Janvier 2015
Rédacteur(s) : Sébastien Louarn, Mathieu Conseil (P.A.I.S.)

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, des opérateurs de la filière bio diversifient leur gamme de « salades » en intégrant les jeunes pousses, ou des plantes sauvages. Avec l'augmentation des surfaces de production pour ce type de plantes (mizuna, jeunes pousses, mesclun, cresson, ...) et le développement de nouvelles espèces (plante huître, pourpier, tétragone, ficoïde ...) apparaissent un certain nombre de problèmes techniques et sanitaires qui nuisent à la qualité des productions et réduisent parfois très fortement le rendement de ces cultures, qui offrent une voie de diversification et de valorisation intéressante pour les professionnels de la filière agrobiologique.

L'objectif de cette étude est d'optimiser les conditions de production et de multiplication de certaines de ces « salades » de diversification afin de réduire les principaux problèmes techniques rencontrés jusqu'à aujourd'hui, en particulier sanitaires (gestion des champignons et limaces/escargots), par différents itinéraires techniques ou méthodes de lutte phytosanitaire.

Dans un premier temps, l'action se focalisera sur la plante huître *Mertensia maritima*, plante sauvage qui a quasiment disparu des côtes françaises, notamment normandes, suite à une cueillette irraisonnée.

Les connaissances concernant les plantes « originales » sont assez limitées.

Dans le contexte pédoclimatique breton, il n'y a pas eu d'études sur ces productions, seuls les actuels producteurs ont pu fournir des informations concernant les itinéraires techniques et modes de culture, et constaté le développement de maladies, en particulier fongiques, contre lesquels ils sont désarmés.

Mertensia maritima est une plante sauvage que l'on trouve le long des côtes de la Manche mais dont la présence se fait plus rare suite à une cueillette importante. Son fort goût d'huître est responsable de l'intérêt qui lui est porté par les restaurateurs et les agriculteurs qui souhaiteraient en maîtriser et développer la production. Cette plante appartient à la famille des Borraginacées (famille des bourraches). C'est une herbacée vivace et rampante au feuillage bleu-vert croquant, particulièrement sensible à l'excès d'eau (en particulier en période hivernale) et aux ravageurs tels que les limaces et escargots.

C'est également une plante pour laquelle il est difficile et coûteux de trouver des semences ou des plants, d'où la nécessité d'optimiser les conditions de production et de multiplication (par semences ou boutures).

En cours d'années, d'autres espèces de diversification ont été semées afin d'identifier les freins à leur production en AB : Tétragone cornue, Pourpier, et Ficoïde glaciale.

MATERIEL ET METHODES

En 2014, la P.A.I.S. a mis en place une culture de *Mertensia maritima* à Suscinio (en plein champ et sous abri froid, à partir de semis et de plants) et réalisé suivi de son développement.

L'essai vise, sur plusieurs années, à rechercher/définir l'itinéraire technique de production/multiplication pour cette espèce méconnue:

- Semis ou bouturage,

Essai de semis et bouturage afin d'évaluer la rapidité de croissance de la plante dans ces deux cas et dans différents contenants (motte, mini-motte, godet)

- Densité de plantation,
Comparaison de différentes densités de plantation et influence sur l'apparition de pathogènes

En cours de culture, différentes observations ont été réalisées,

- Identification des principaux pathogènes (en particulier fongiques), afin de proposer des méthodes de lutte efficaces.

Après identification des pathogènes (laboratoire de phytopathologie), essai de méthodes de lutte (probablement en 2^{ème}/3^{ème} année de l'action).

Des essais de conduite culturale (type de sol, irrigation, fertilisation) seront également conduits en 2^{ème}/3^{ème} année de l'action.

Matériel végétal :

La difficulté d'approvisionnement en semences et plants pour le *Mertensia* nous a forcés à réduire le nombre de plants en première année d'essai par rapport au protocole initialement prévu. Nous nous sommes aussi focalisés sur les supports de culture et les modalités de multiplication pour cette espèce.

RESULTATS

Essai *Mertensia maritima*

Semence:

Nous n'avons pas trouvé de graines dans les collections botaniques et centres de ressources génétiques. Nous avons donc utilisé une seule source de semences (semences non traitées commercialisées par l'entreprise Alsagarden (www.alsagarden.com)). En avril 2014 nous avons commandé 150 graines et nous en avons reçue 750.

Semis :

Plusieurs semis ont été réalisés afin d'identifier la période propice au bon développement de la culture.

-semis de printemps (fin avril) : après une période de 2 semaines au réfrigérateur à 3°C, 154 graines ont été semées, la moitié dans un terreau tourbeux (EKO3) et l'autre moitié dans un terreau moins tourbeux et plus léger et drainant (30% de tourbe). Les semis ont été placés dans un endroit frais durant une semaine puis en serre. Trois semaines après le semis, les premiers plants levaient. Le taux de levée fut très bas, seulement 10 plants (5 plants sur chaque modalité). Ces 10 plantules n'ont pas survécu aux températures estivales. Un semis fin avril est trop tardif et non adapté au *M. maritima*.

-Semis d'hiver : nous avons semé (sans passage au froid), fin novembre, 154 graines, la moitié dans un terreau tourbeux (EKO3) et l'autre moitié dans un terreau moins tourbeux et plus léger et drainant (30 % de tourbe). Cinq semaines après semis les plantules commencent à lever. A la mi-janvier, une vingtaine de plants a levé. Les conditions de semis et d'élevage « hivernal » semblent plus favorables à cette culture.

Plants (Plants mères) :

Au printemps, nous nous sommes procuré 60 plants conventionnels de *Mertensia*, ces plants sont bien identifiés, ils ne peuvent pas être certifiés pour une production de feuilles bio mais ils peuvent servir de pieds-mères pour du bouturage. Leur boutures pourront être certifiées bio.

Mi-mai, nous avons prélevées 192 boutures sur les pieds-mères (prélèvement des tiges de plus de 3 cm et n'ayant pas initié de bourgeon floral). Ces derniers ont été gardés pour une production de semences.

6 modalités ont été testées pour servir de support de rempotage aux boutures :

- Gobio1 (terreau à 70% de tourbe)
- 50% Gobio1 + 50% sable
- Kraeuter Pot (terreau destiné au bouturage de plantes aromatiques)
- 50% Kraeuter Pot + 50% sable
- Tref sans tourbe
- 50% Tref sans tourbe + 50% sable



32 boutures ont été plantées pour chaque modalité en mini mottes puis placées à l'ombre pour stimuler la formation de racines. Les modalités contenant 50% de sable étaient trop drainantes et cela a conduit à une mortalité rapide des boutures.

Pour les modalités sans sable ajouté, les boutures ont peu évolué, ne formant pas de nouvelles feuilles et quelques très fines racines seulement. Après 6 semaines à l'ombre, nous avons placé les boutures en serre et elles ont rapidement fané malgré un arrosage régulier.

Sur les pieds-mères, nous n'avons pas récolté de feuilles afin que les plants accumulent de l'énergie, initient des bourgeons floraux et produisent des graines. Ils nous ont également servi pour observer le possible développement de pathogènes.

Nous n'avons pas observé de dégâts dus à des champignons ou limaces/escargots sur les feuilles. Néanmoins, les tiges florales ayant un port retombant, les fleurs fécondées étaient souvent au contact du sol et humide d'où le développement de pourriture sur les graines en formation.

A la mi-octobre tous les plants-mères sont entrés en sénescence et ont perdu toutes leurs feuilles. 10 % des plants ont péri, les autres ont été repotés en novembre. En cours d'hiver, la gestion de l'irrigation est très compliquée, du fait de l'absence d'un appareil végétatif visible. Plusieurs plants ont donc péri entre novembre et janvier, par excès d'eau dans les godets.

En 2015, des semis sont prévus en février et en mars.

Nous testerons également au mois de juillet/août un semis direct des graines « encore vertes » des pieds mères. Cette forme de semis pourrait de meilleurs résultats en termes de germination car les graines n'auraient pas initié leurs phases de dormance.

Nous réaliserons également un bouturage en mars/avril avec des boutures plus jeunes (sur les pieds mères ayant survécu à l'hiver) qui pourraient former des racines plus rapidement.

Essai pourpier, ficoïde et tétragone

Fin avril, nous avons semé 240 graines de pourpier, ficoïde et tétragone.

Il y a eu un très fort taux de levée (plus de 90%). Il n'y a pas eu de problèmes particuliers sur ces cultures, nous n'avons pas observé la présence de ravageurs.

Néanmoins le semis est peut-être un peu tardif pour le tétragone qui est monté en graine début juillet.

Ces cultures ne semblent pas poser de problème de levée et développement végétatif au printemps et en été.

Pour tout renseignement complémentaire contacter :

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

sebastien.louarn@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95.

EVALUATION DE LA QUALITE DES TERREUX DU
COMMERCE POUR LA PRODUCTION DE PLANTS
MARAICHERS BIOLOGIQUES

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

Date : 15 Janvier 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil (P.A.I.S.)

Participants à l'action : Sebastien Louarn (P.A.I.S.), Idylle Mathieu (CS Technicien, CFPPA Le Rheu)

INTRODUCTION

La majorité des terreux pour l'élevage des plants maraichers et horticoles contiennent de la tourbe, en particulier pour la fabrication des « mottes pressées » pour lesquelles il est recommandé d'utiliser des terreux contenant au minimum 70% de tourbe (FIBL, 2001).

La majorité des terreux homologués pour l'AB contiennent de la tourbe et les terreux type « Bio Suisse » (label spécifique créé en Suisse) en contiennent au maximum 70%. Cependant certains fournisseurs de terreux AB commercialisent des terreux sans tourbe pour différents usages, notamment du rempotage de plants, et parfois du semis.

S'il est reconnu que l'on peut utiliser des supports différents de la tourbe pour les semis en plaques alvéolées en usage professionnel (FIBL, 2001 ; CTIFL, 2010), il existe peu de référence en AB sur les terreux avec des teneurs réduite en tourbe ou exempts de tourbe pour la confection de mottes pressées.

Les tourbières dont sont extraites les tourbes blondes et brunes qu'on trouve dans les terreux sont des zones humides naturelles qui font l'objet de réglementation en France, et sont protégées en zones naturelles quand elles ne sont pas exploitées. L'exploitation des tourbières est limitée dans plusieurs pays européens comme la France, l'Allemagne, l'Angleterre. Ce sont des biotopes fragiles dont la ressource n'est que très faiblement renouvelable à échelle humaine (plusieurs milliers d'années). Les tourbières, outre leur rôle dans la biodiversité (plantes et faunes spécifiques), sont d'une grande importance pour la planète : ce sont des biotopes régulateurs de l'eau et du climat, constituant des réservoirs d'eau potable et limitant l'érosion des sols et d'autre part jouant le rôle de puits pièges à carbone (plus important que les forêts). Les tourbières sont aussi un patrimoine tant paysager que scientifique : ce sont des archives naturelles pour la recherche étant de formation très anciennes (plus de 12 000 ans), (Wikipédia, 2014, ONF, 2012).

Dans ce contexte on comprend l'importance de trouver des alternatives à la tourbe afin de préserver l'environnement en particulier en agriculture biologique, où l'on recherche des modes de culture ayant un impact environnemental le plus faible possible.

L'objectif de l'étude présentée est d'évaluer différents terreux disponibles dans le commerce (région Bretagne) utilisables en Agriculture Biologique, peu ou pas tourbeux, pour le semis et l'élevage de plants de légumes et d'évaluer ensuite post plantation, la reprise des plants et le rendement obtenu pour différentes espèces de légumes.

Concrètement, il s'agit d'évaluer la qualité des plants produits et la qualité des mottes obtenues selon les terreux pour plusieurs espèces de légumes aux exigences agronomiques et durées d'élevage contrastées : la mâche, l'oignon, la courge potimarron et le chou brocoli. Ces espèces ont été choisies car elles appartiennent à différentes familles botaniques, afin des tester différents systèmes racinaires, différentes durées d'élevage, différents types de mottes. En effet, la qualité des terreux joue un rôle important voir majeur pour certaines espèces :

- Pour l'oignon : durée de l'élevage long
- Pour la mâche : sensibilité à la composition du terreau

En ce qui concerne l'évaluation de la qualité des mottes :

- le chou a été choisi pour évaluer l'élevage en mini-mottes du fait de l'importance de la culture en Bretagne.
- pour les mottes pressées : la courge permet d'évaluer les terreaux sur des grosses mottes (mottes carrées de 7 cm) alors que pour l'oignon et la mâche on évaluera le comportement sur des petites mottes (mottes de 3,3 cm).

MATERIEL ET METHODES

Les terreaux évalués

Quatre marques disponibles en Bretagne ont été retenues : Treff (ou Jiffy group), Floragard, Brill et Klasmann. Les produits sont fabriqués aux Pays Bas, Allemagne ou France. Les fournisseurs sont les suivants : La Florentaise, Hortalis, Le Gall, Technidis, Technosem (Biosem pour l'activité bio) et Thomas Plants.

Ces terreaux contiennent soit 100% de tourbe, soit moins de 80% de tourbe. Quatre terreaux avec moins de 70% de tourbes sont certifiés « Bio Suisse ». Un seul terreau exempt de tourbe a été testé (référence Tref). En tout, 12 modalités différentes ont été testées. Le tableau 1 page suivante présente la liste des modalités par marque et leur composition.

Matériel végétal :

Quatre espèces de légumes ont été élevées sur les différents terreaux :

Espèce	Famille botanique	Variété utilisée
Oignon rosé	Liliacée	Variété locale: souche Calvez
Mâche	Valérianacée	Juwallon
Chou brocoli	Brassicacée	Marathon
Courge Potiron	Cucurbitacée	Orange Summer

Dispositif expérimental :

Suivi de l'élevage des plants

Elaboration des mottes :

- Mottes pressées : utilisation d'une motteuse,
- Mini-mottes : plaques alvéolées remplies à la main, sauf pour les terreaux Technosem et Thomas dont les plaques sont livrées pré-remplies.

Pour l'élevage, l'essai est mené en bloc de Fisher à trois répétitions (répartition aléatoire), les parcelles élémentaires étant représentées par les caissettes de mottes.

L'essai s'est déroulé sur deux lieux: une partie des semis et élevage s'est fait à l'EPLEFPA de Châteaulin (pour la mâche et les oignons, avec la contribution des élèves de classe de 2de pro) et pour le chou et la courge l'élevage s'est fait à la PAIS, Suscinio.

Dans le tableau 2 page suivante on trouve le détail des essais.

Tableau 1 : Composition des terreux du commerce utilisés pour l'essai

COMPOSITION (TN = Tourbe noire (ou brune) /TB = Tourbe blonde)														
MARQUE	NOM TERREAU	Bio Suisse	COD E	Tourbe totale	dont TN	dont TB	Compost végétal*	tourbe/poudre coco	Fibres bois ou coco	Fibres/ écorces compostées	Sable volcanique ou perlite	Argile	Engrais organic NPK	Quant. kg/m3
TREF (JIFFY)	EKO 3		T1	100%	90%	10%					0,43%		7-3-3	5
	GO BIO 1	X	T2	65%	100%		10%	25%			0,43%		7-3-3	5
	GO BIO 4		T3	65%	30%	35%	15%	20%			0,43%		7-3-3	5
	SANS TOURBE		T4	0%			25%	50%		25%	0,43%	3,50%	7-3-3	6
FLORAGARD	BLOCK BIO	X	T5	70%	60%	10%	30%						x	
	Krauterpot	X	T6	50%	10%	40%	15%		25%		12%		x	
BRILL	BIO GROND		T7	80%	70%	10%	10%	10%					9-4-3	1
	BIO START		T8	80%	30%	50%	10%	10%					9-4-3	1
Florentaise	Armoricaïn **		T9	30%		30%	0%	0%	x	x	0	0	?	2,5
KLASMANN	TECHNOSEM		T10	65%		65%	15%	20%					7-2-5	4,5
	Thomas B		T11	75%	100%		12%			12%			6-3-6	5
	THOMAS BS	X	T12	65%	100%			20%		15%			7-3-8	3,5

* Compost végétal certifié ou labélisé selon réglementation nationale

Le compost végétal est à base de déchet vert. Pour Tref, il est composé d'un mélange de 70% de bois et 30% d'herbes.

** Pour ce terreau, pas de composition exacte

Tableau 2 : Description des différents essais réalisés

Lieu d'élevage	Type de plante	Support semis	Nbr de graines /mottes	Nombre de modalités testées	Date de semis (2014)	Durée de l'élevage
Châteaulin puis PAIS après 3 semaines	Oignon	Mottes pressées de 3*3 cm	3/4	8	3/02	8 semaines
	Mâche	Mottes pressées de 3*3 cm	5/6	8	3/02	5 semaines
PAIS	Oignon	Mottes pressées de 3*3 cm	5/6	6	14/04	6 semaines
	Choux brocolis	Plaques alvéolées	1	12	23/04	Plus de 5 semaines
	Courge	Mottes pressées de 5*5 cm	1	8	5/05	3 semaines

Photo 1 : Semis par des élèves de Châteaulin



Photo 2 : Mottes pressées en caisses



Les mottes sont recouvertes de vermiculite afin de garder l'humidité ou pour l'oignon de sable fin, afin d'aider la plantule à rester dans la motte.

L'irrigation des plants se fait une fois par jour par un système spécifique en micro-aspersion (brumisation). L'élevage des plants à Châteaulin se fait en serre chauffée jusqu'à la levée (14° jour/10°C nuit), puis les plants sont déplacés dans une serre froide multichapelle, jusqu'au moment du repiquage.

A la PAIS, l'élevage des plants se fait soit dans une serre fermée non chauffée avec arrosage par aspersion manuelle, soit au sol dans la serre multichapelle de la PAIS avec arrosage automatique par aspersion pendulaire.

Repiquage des plants

L'essai sera poursuivi dans un second temps par le repiquage des plants sous abri ou en plein champ à la P.A.I.S. :

Espèce	Parcelle	Densité	Plantation	Récolte prévue
Mâche	Sous abris	56 plants/m ²	Mars	avril
Oignon	Plein champ	22 plants/m ²	Avril	juillet/août
Courge	Plein champ	2 plants/m ²	Mai	Juillet/aout
Brocolis	Plein champ	30 000 plants/ha	Juin	août

Le dispositif expérimental pour le suivi post-plantation est un bloc de Fischer à trois répétitions pour chaque espèce de légumes, en fonction des modalités terreaux.

Observations réalisées :

- **Durant l'élevage des plants:**
 - Taux de germination des semences (test à l'étuve à 25°C)
 - Pourcentage de levée et nombre de plantules /mottes après semis
 - Suivi de la croissance des plantules en fonction du temps après semis :
 - notation des stades foliaires sur 25 mottes pour l'oignon et par modalité pour les autres espèces

- note de développement (note visuelle) sur l'ensemble de la modalité observée
- Maladies éventuelles ou phytotoxicité (étiolement, jaunissement du plant, aspect anormal...)
- Tenue de la motte au repiquage
- Taille des plants au repiquage

- **Après repiquage des plants:**

- Suivi de la croissance
- maladies et ravageurs
- rendement à la récolte

Les observations sont réalisées soit par répétition (observation de l'ensemble de la caisse de plants) soit sur 25 mottes par répétition.

Pour la croissance foliaire, on note l'apparition des cotylédons, puis le stade une feuille (F1), le stade deux feuilles (F2) etc.... jusqu'au repiquage.

Qualité des mottes à la plantation : on a observé la tenue des mottes à la plantation (résistance à la pression des doigts), la facilité de séparation, l'aspect des mottes (cubique, sans forme...), l'humidité et les racines (quantité et aspect).

RESULTATS

Test de germination

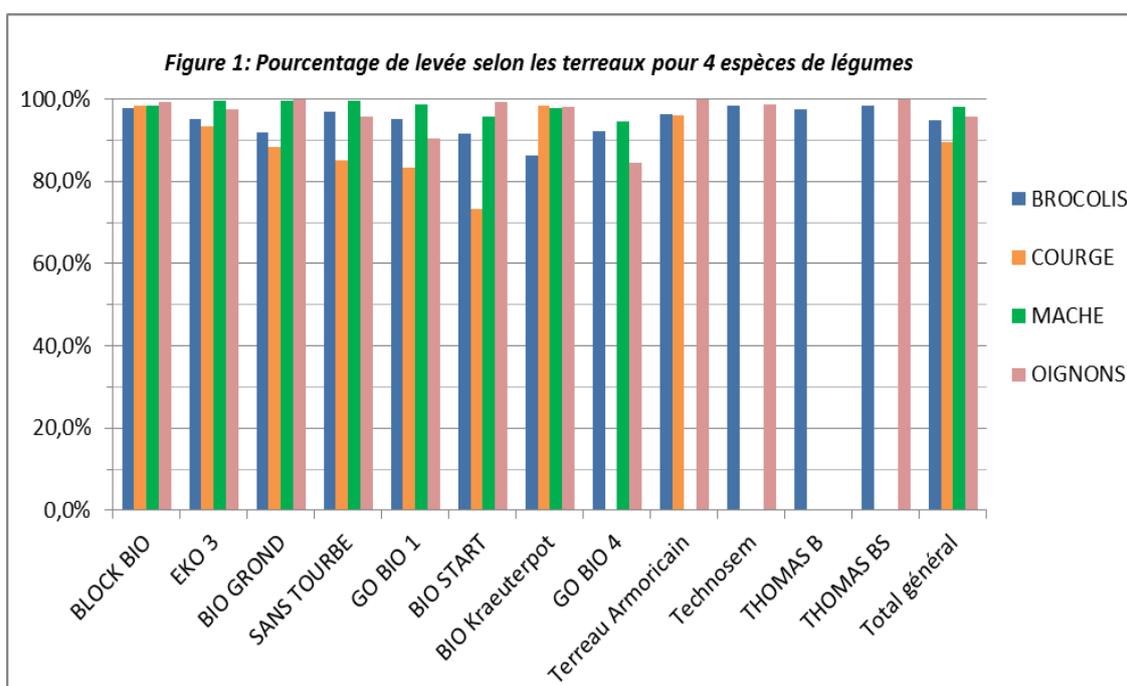
L'objectif est d'évaluer le pouvoir germinatif des graines utilisées pour les essais, afin de s'assurer que le résultat du semis sur terreaux soit indépendant de la qualité des graines.

Les résultats obtenus (globalement très bons) sont les suivants :

Espèce	% de germination	Durée du test
Mâche	93%	14 jours
Oignon rosé	93%	14 jours
Courge	95%	48 h
Brocolis	100%	24

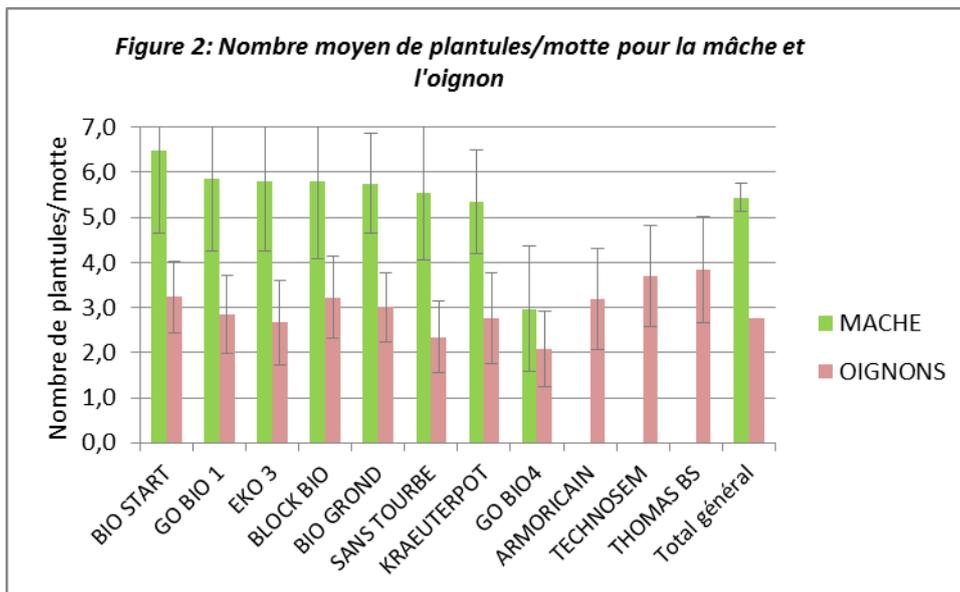
Résultat de la levée pour les 4 espèces

La figure 1 ci-dessous présente le pourcentage de levée des mottes par modalité de terreaux pour les 4 espèces de légumes testées :



En dehors des modalités « Bio Start » de Brill pour la courge, et Go Bio 4 pour l'oignon, toutes les modalités testées permettent d'assurer une levée correcte des plants.

Nombre de plantes par motte selon les espèces



Le nombre moyen de plantules attendues correspond aux objectifs fixés au moment du semis au départ. Ces résultats confirment la bonne aptitude des terreaux pour la réalisation de semis, mises à part les modalités « Go Bio4 » et « terreau sans tourbe » qui présentent des taux de germination inférieurs aux autres modalités.

Résultats pour l'élevage des plants de mâche

Les photos ci-dessous montrent les plants de mâche des 8 modalités testées avant plantation (5 semaines après semis). On constate peu de différence de développement entre les modalités, avec une couverture homogène avec une couleur verte prononcée et bon développement des plants, sauf pour les modalités Tref « Go bio 4 » et sans tourbe qui sont moins développées.

Photo 2 : Photos des plants de mâche à la plantation par modalité



1. Modalité Brill Bio grand



2. Modalité Brill Bio Start



3. Modalité Floragard Kraeuter pot



4. Modalité Floragard Block bio



5. Témoin tourbeux Eko3



6. Modalité Tref Go bio 1



7. Modalité Tref Go Bio 4

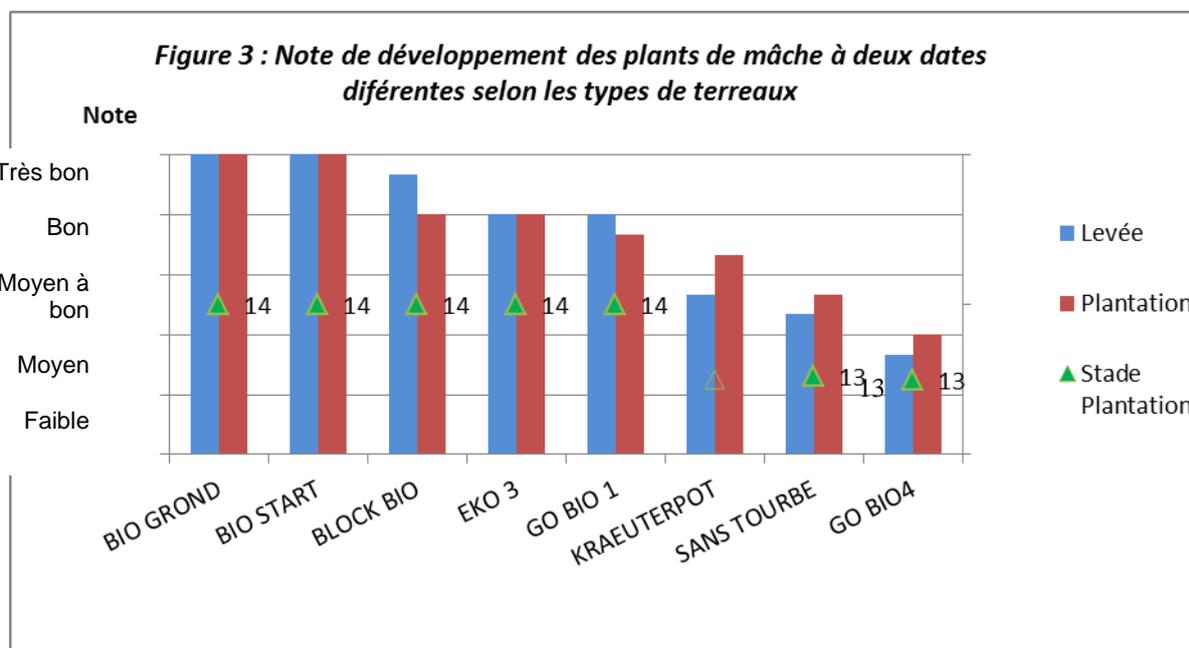


8. Modalité Tref Sans tourbe

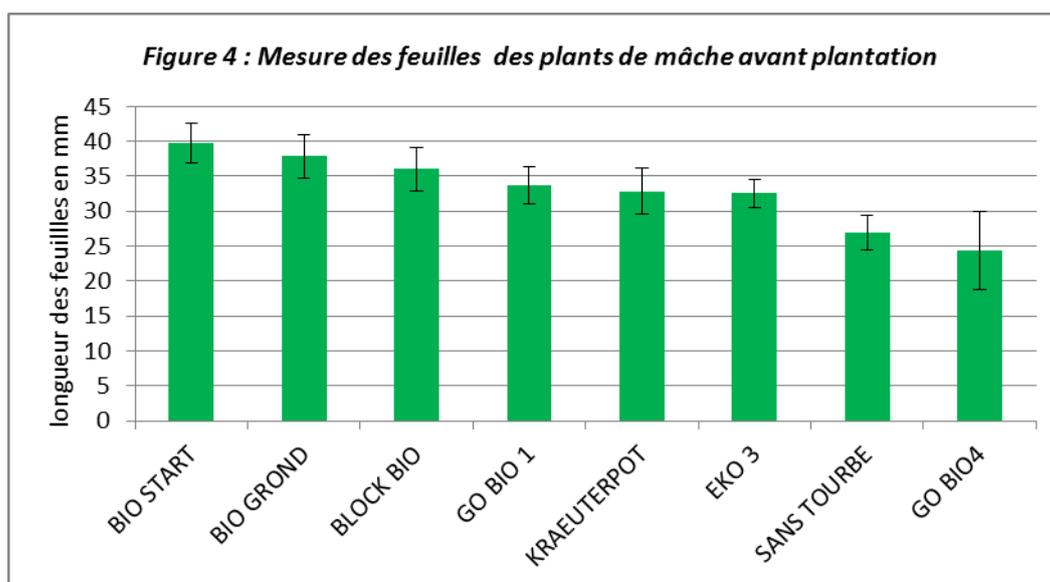
Evaluation du développement des plants

La figure 3 présente les notes de développement des plants en fonction des terreaux. On peut constater que le développement des plants a été bon dans l'ensemble, avec deux modalités avec une note maximale « 5 ou très bon ». Tous sont au stade foliaire noté 14 (deuxième paire de feuille).

Seules deux modalités ont un développement moyen : Kraeuter pot et Sans tourbe, une a un développement médiocre : Go bio 4. Ces trois dernières modalités sont moins avancées quant au stade de développement, avec une partie des feuilles en F1 et une partie en F2 (note moyenne de 13).



Le développement des plants a été également évalué en fonction de la mesure des feuilles les plus grandes (1^{ère} paire) :



Les mesures de feuilles à la plantation permettent d'objectiver la vitesse de croissance des plants en fonction de leur terreau « support ». Dans nos conditions d'élevage, les modalités Bio Start, Biogrand et Block Bio donnent les meilleurs résultats (permettant donc de raccourcir la durée d'élevage), devant Go Bio1, Kraeuter Pot et Eko 3. Les modalités Sans Tourbe et Go Bio 4 présentent des défauts de développement (croissance hétérogène, voire phytotoxicité).

Tenue des mottes à la plantation :

À la plantation, les mottes ont été classées selon leur tenue et leur facilité de séparation. Voici les notes obtenues selon les terreaux :

Tableau 2: Evaluation des mottes de mâche à la plantation

MODALITE	Tenue	NOTE tenue	Humidité	Racines
BIO GROND	Très bonne	4	0/+	+++
BIO START	Bonne à très bonne	3,5	++	++++
BLOCK BIO	Bonne	3	+++	++
EKO 3	Bonne	3	+++	++++
GO BIO1	Moyen à bon	2,5	+++	++++
GO BIO4	Médiocre à moyen	1,5	+++	++
KRAEUTER POT	Moyen	2	++	+++
SANS TOURBE	Mediocre	1	+++	++

Les terreaux Bio Grond, Bio Start, Block bio, Eko 3 obtiennent les meilleures notes, le terreau Bio Grond étant très compact (le plus dur et le plus sec). Cependant une trop grande compaction rend l'humidification de la motte difficile et les mottes n'étaient pas assez humides.

Eko 3, témoin tourbeux est très humide et les mottes s'émiettent légèrement.

Les mottes sont en général de forme cubique régulière, sauf pour la modalité sans tourbe qui ne fait pas vraiment de motte si elle est humide (masse sans forme difficile à manipuler, du fait d'un manque de fibre permettant la tenue de la motte).

Photo 3 : Plants de mâche en mottes pressées pour les 8 modalités de terreaux de T1 à T8



Photo 4 : Détail d'un plant : le système racinaires (T8/Bio Start et témoin T1/ Eko3)



La modalité Bio Start semble avoir plus de racines et de taille supérieure que le témoin tourbeux Eko3.

Conclusions / Mâche

Les terreaux sont classés en combinant deux critères :

- le développement des plants à la plantation (note de 1 à 5)
- la tenue des mottes (note de 1 à 4)

La figure 5 présente le classement des terreaux en fonction de la note globale obtenue.

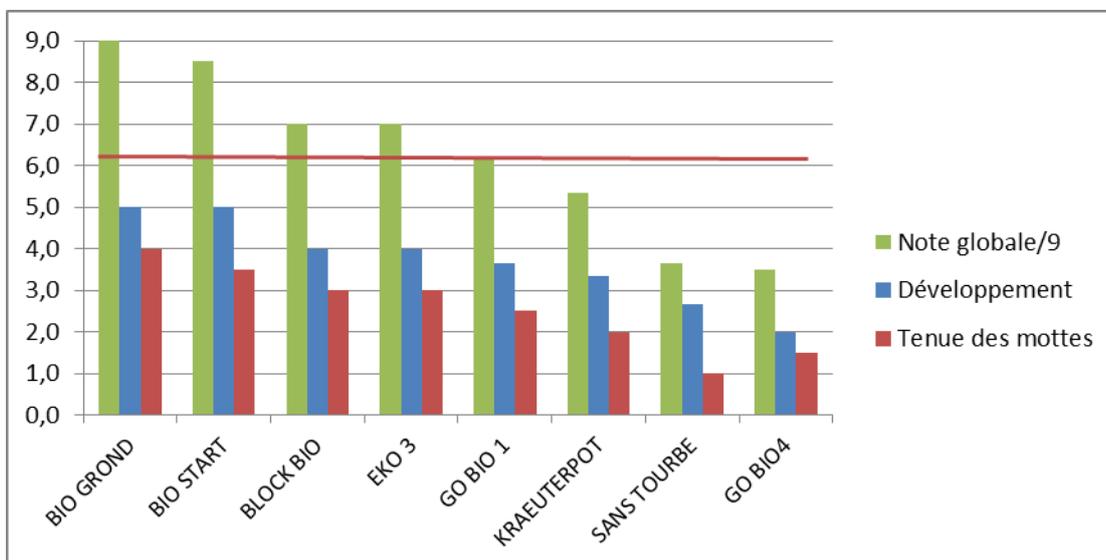
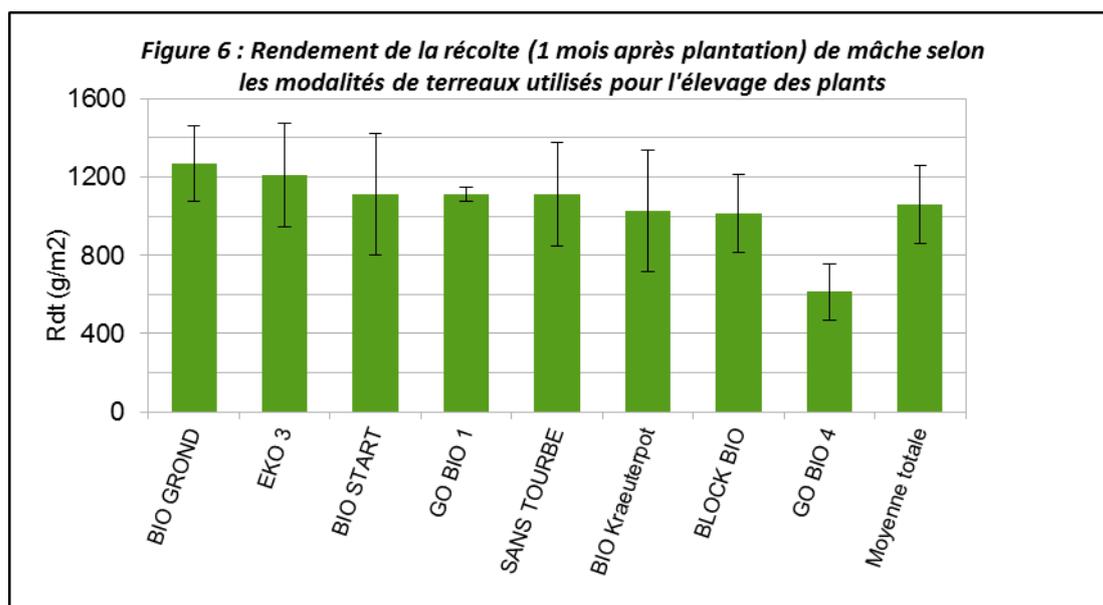


Figure 5 : Note globale des plants/mottes de mâche en fonction des terreaux à la plantation

6 est la note en dessous de laquelle le terreau est insatisfaisant pour un usage professionnel : cela concerne les terreaux Sans tourbe, Go bio 4 et Kraeuter pot. Les références historiques des terreaux AB à la P.A.I.S. sont Eko3 et Go Bio1 de Tref. On peut constater que les terreaux de Brill Bio Grond et Bio Start sont supérieurs aux références, Block bio de Floragard étant quant à lui équivalent à Eko 3. Ce dernier terreau est intéressant car sa teneur en tourbe est de seulement 70%.

Evaluation des rendements en mâche obtenus selon les terreaux



En dehors de la modalité Go Bio 4 qui apparaît nettement inférieures aux autres modalités, il n'y a pas de différence significative de productivité entre les terreaux.

Il est par ailleurs intéressant de constater que la modalité sans tourbe donne un bon rendement malgré un développement moyen à l'élevage et une très mauvaise tenue des mottes.

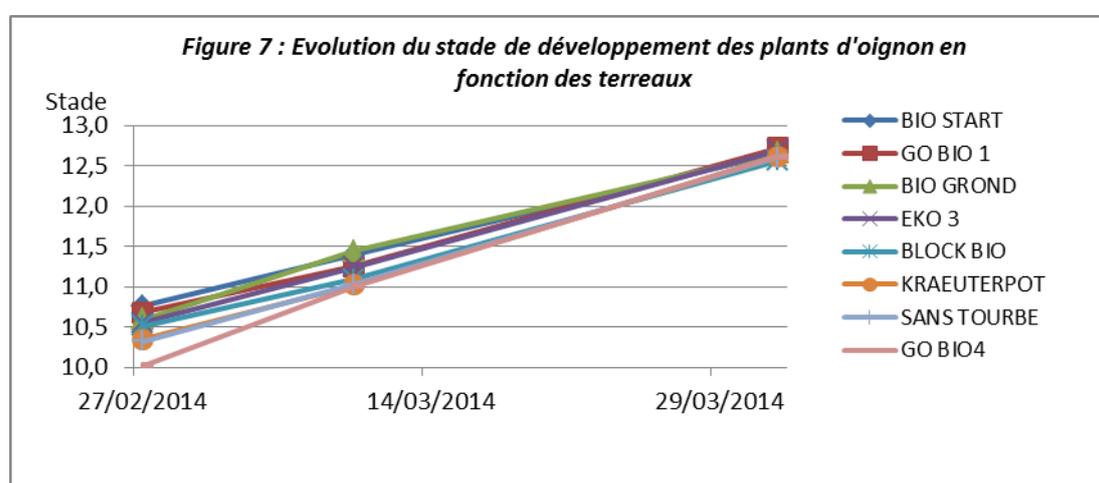
Résultats détaillés pour l'élevage des plants d'oignons

Stades de développement

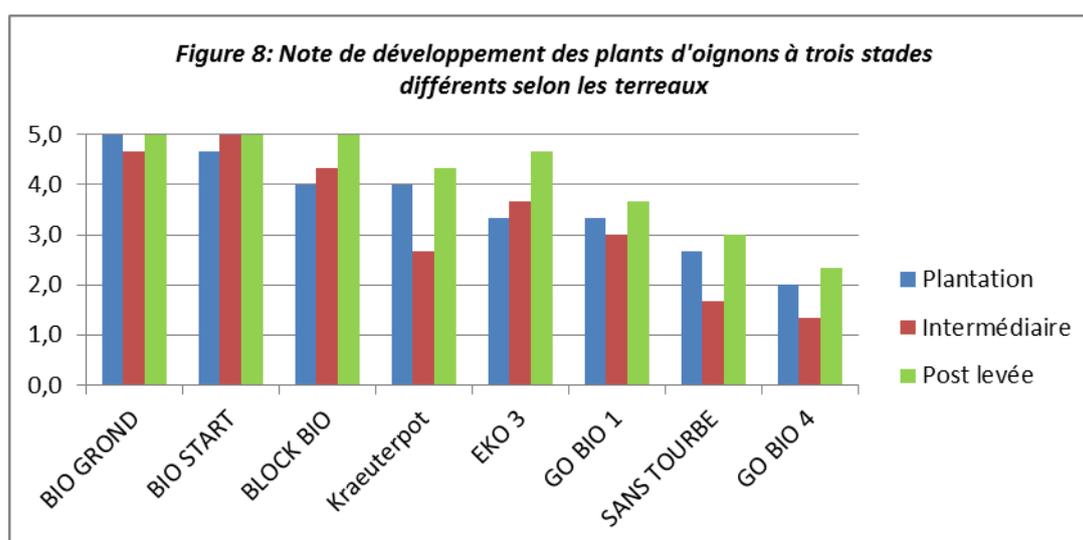
Les stades relevés étaient les suivants selon les trois dates d'observation :

Jours après semis	Moment	Stade moyen
24 jours	Post levée	Entre stade « cotylédon fouet » et la 1 ^{ère} feuille
5 semaines	intermédiaire	Stade une feuille en majorité, les plus avancés ont une partie en F2
8 semaines	plantation	Grande partie des plants au stade 3 feuilles et une partie encore 2 feuilles

Les stades de développement des plants pour les trois dates de relevé ne sont pas significativement différents d'une modalité à l'autre, sauf après la levée, où la modalité Gobio 4 présentait déjà un retard de développement.



Evaluation du développement des plants



Les meilleurs développements à la plantation sont obtenus par Bio Grond, Bio Start, Block Bio et Kraeuter Pot. Eko3 a eu un développement un peu plus faible, les plants étaient un peu plus frêles. Go Bio 1 semble similaire à Eko 3.

Lors d'un second semis d'oignon, on a pu évaluer de nouvelles modalités de terreau, les modalités Technosem, Thomas BS et terreau Armoricain. Les terreaux Technosem et Thomas BS obtiennent une note maximale de développement bien supérieure à notre référence Eko 3.

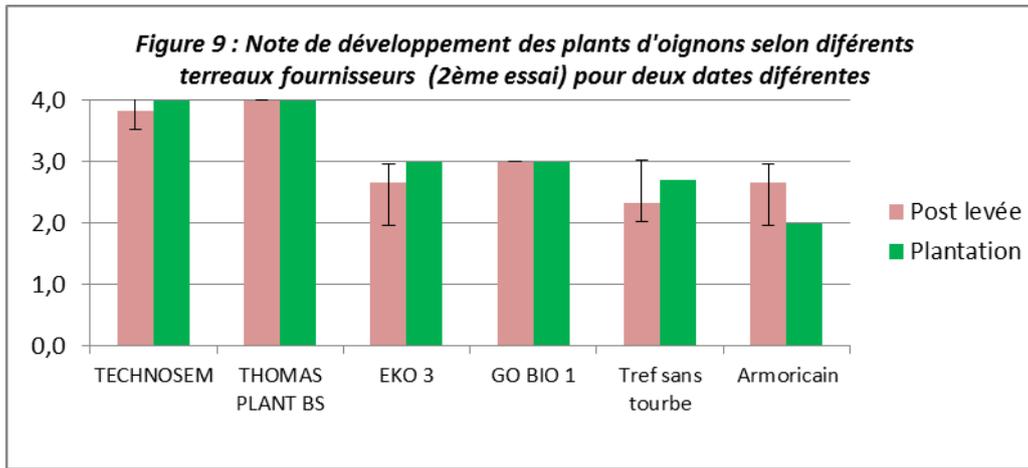
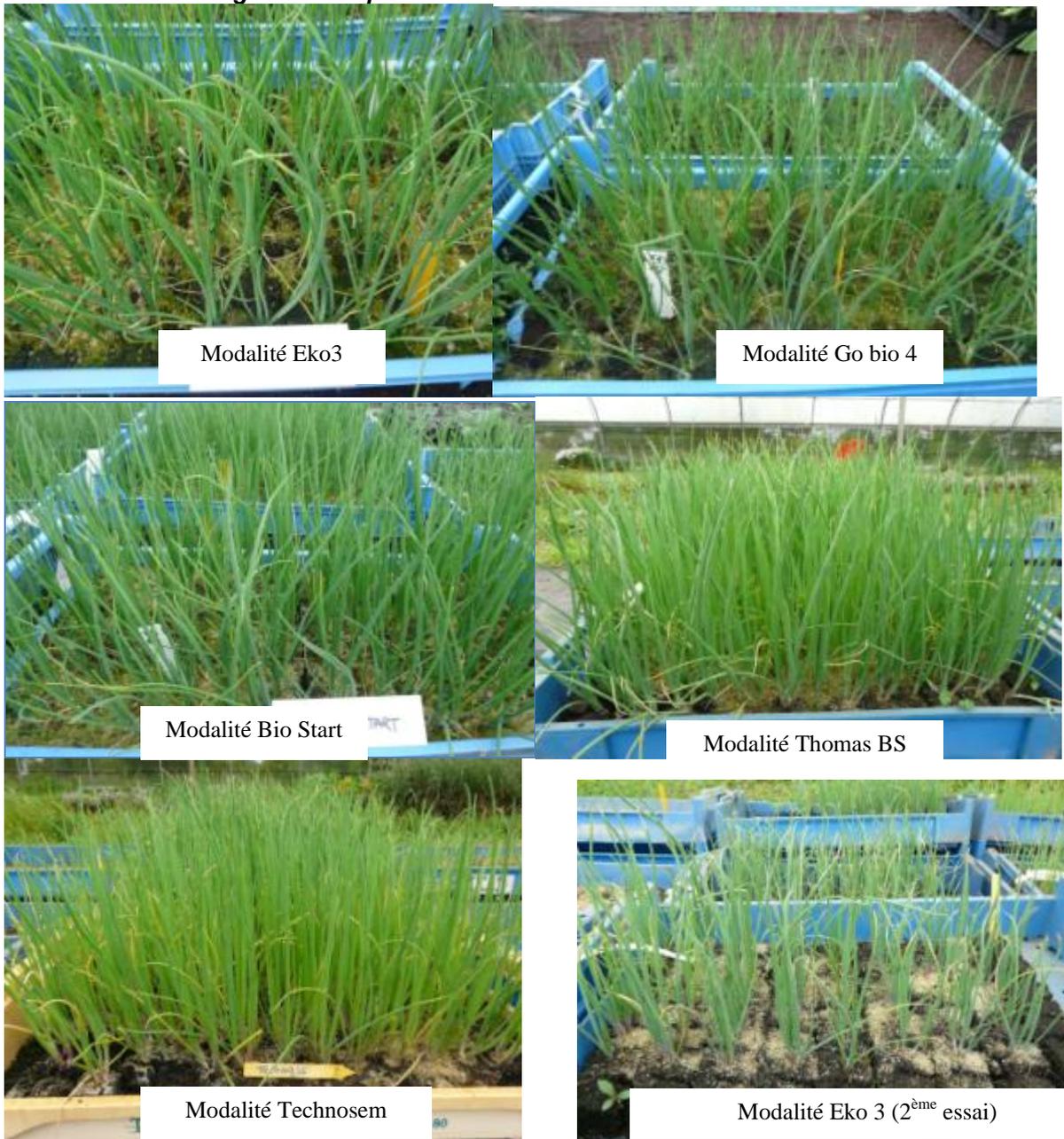


Photo 7 : Plants d'oignon avant plantation





Modalité Sans tourbe



Modalité Armoricaïn

Evaluation de la tenue des mottes d'oignon

Tableau 3 : Classification des terreaux selon la tenue des mottes d'oignons

MODALITE	Tenue	NOTE tenue	Humidité	Racines
BIO GROND	Très bonne	4	0/+	+
TECHNOSEM	Très bonne	4	+++	++
THOMAS BS	Très bonne	4	++	+++
BIO START	Bonne	3	++	+++
EKO 3	Bonne	3	++	+++
BLOCK BIO	Bonne à moyenne	2.5	++	+++
GO BIO1	Moyenne	2	+++	++
ARMORICAIN	Moyenne	2	+++	++
GOBIO4	Médiocre/moyenne	1.5	+++	+
KRAEUTER POT	Médiocre	1	+	+++
SANS TOURBE	Médiocre	1	+++	++

Photo 8 : Mottes d'oignon à la plantation de T1 à droite à T8 à gauche



Les meilleures notes sont obtenues pour les modalités Bio Grond, Technosem, Thomas BS. Ensuite suivent Eko 3 et Bio Start. Les modalités Technosem et Thomas BS ont été pressées chez ces fournisseurs, avec une pression aboutissant à des mottes très serrées voire soudées entre elles.

Photo 9 : Détail sur 10 modalités de mottes d'oignon :



Go bio 1



Sans tourbe



EKO 3



Bio Grond



Block bio



T8/Bio Start



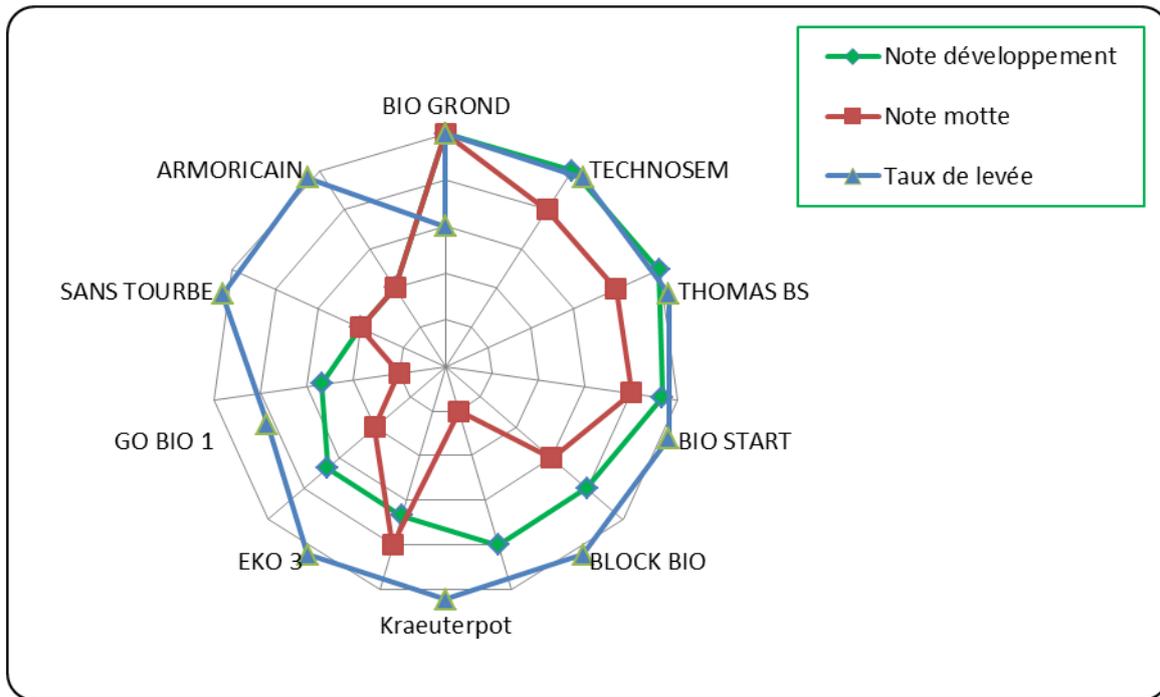
Thomas (Bio Suisse)



Tecnosem

Classification globale des terreaux pour l'élevage des oignons

Figure 10 : Représentation des notes obtenues par les terreaux pour l'élevage de l'oignon selon trois critères



Cette visualisation permet d'identifier les terreaux les plus intéressants pour l'élevage d'oignons : Bio Grond, Technosem, Thomas BS, Bio Start, puis Eko3 et Block bio.

Go Bio 1 et Kraeuter pot (malgré une mauvaise tenue) donnent des résultats moyens.

Go bio 4 avec de faibles résultats dans tous les critères n'est pas adapté à cette utilisation.

Observation des plants d'oignons après plantation en parcelles

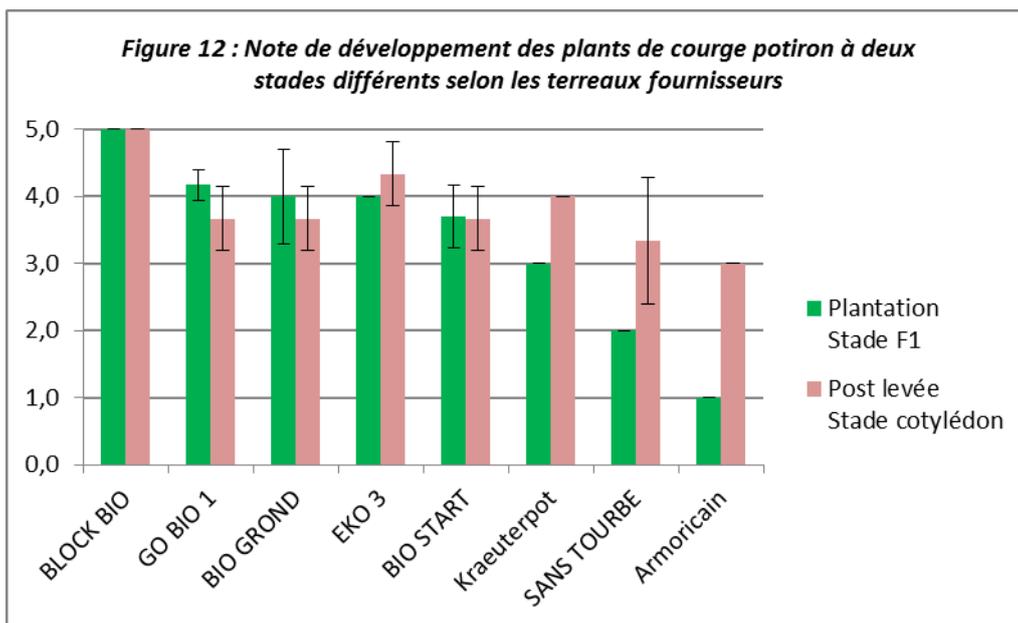
On n'observe pas réellement de différence de croissance entre les modalités dans toutes les répétitions. Seule la modalité Gobio4, qui avait moins de plants /motte présente une croissance plus importante des bulbes.

Aucune modalité (même les plus denses et difficiles à ré-imbiber) ne montre de problème de reprise.

Les modalités de terreaux utilisées semblent ne pas influencer sur la croissance des oignons, car le temps de culture étant très long, il y a un rattrapage de croissance des modalités les moins développées au départ.

Résultats détaillés pour l'élevage des plants de courge potimaron

Evaluation du développement des plants



Le taux de levée de Bio Start a été plutôt mauvais (< 80%) mais son développement est bon dans les trois répétitions.

Au stade première feuille, le meilleur développement a été obtenu avec la modalité Block bio dont les plants sont nettement plus haut et les feuilles plus larges. Les modalités Eko 3, Bio Grond, Go Bio 1 et Bio Start présentent des niveaux de développement végétatif similaires. Les terreaux sans tourbe et Armoricains donnent un développement faible à moyen. Kraeuterpot se situe à un niveau intermédiaire.

Photo 12 : Les plants modalité Block bio au stade cotylédon bien étalé (avec 1^{ère} feuille naissante)



Tenue des mottes

Tableau 4 : Notes des mottes des plants de courge

MODALITE	Tenue	NOTE tenue	Humidité	Racines
BIO GROND	Très bonne	4	++	+++
BIO START	Très bonne	4	++	+++
BLOCK BIO	Bonne	3	++	+++
EKO 3	Bonne	3	+++	++ à +++
GO BIO1	Bonne	3	++	++
ARMORICAIN	Moyen à bon	2,5	++	++
SANS TOURBE	Moyen à bon	2,5	++	++
KRAEUTER POT	Moyen	2	+++	+++

Les mottes de toutes les modalités se tiennent plutôt bien en comparaison avec les petites mottes évaluées sur mâche et oignon. L'humidité était bonne en général. Eko3 a tendance à rester humide plus longtemps que les autres modalités, ce qui rend les mottes plus fragiles.

Comme pour les petites mottes, la meilleure tenue concerne Bio Grond et Bio Start.

Photo 13 : les mottes de potiron à la plantation



Photo 14 : Racines d'une motte modalité Block bio

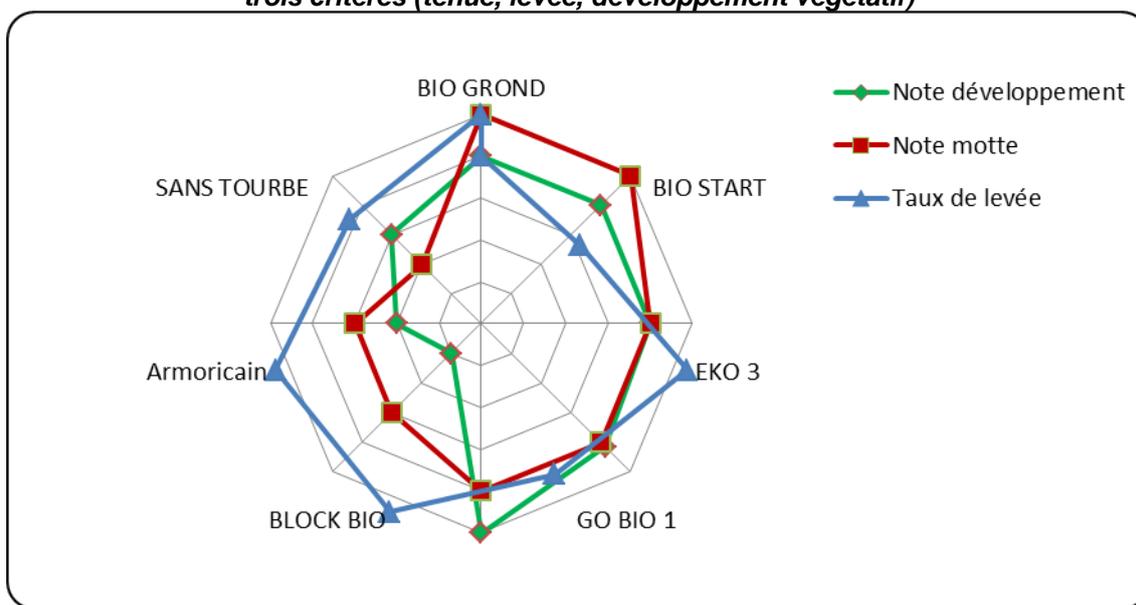


Classification des terreaux pour l'élevage des plants de courge potimarron

Les notes obtenues pour chaque modalité de terreau sont représentées dans un graphique « en radar » présenté dans la figure 14, avec le taux de levée exprimé en pourcentage.

Les meilleurs terreaux pour l'élevage des potirons sont donc Block bio, Bio Grond et Eko 3. Les terreaux Armoricains et sans tourbe sont insatisfaisants. Le développement des plants sur ces terreaux est trop faible/lent.

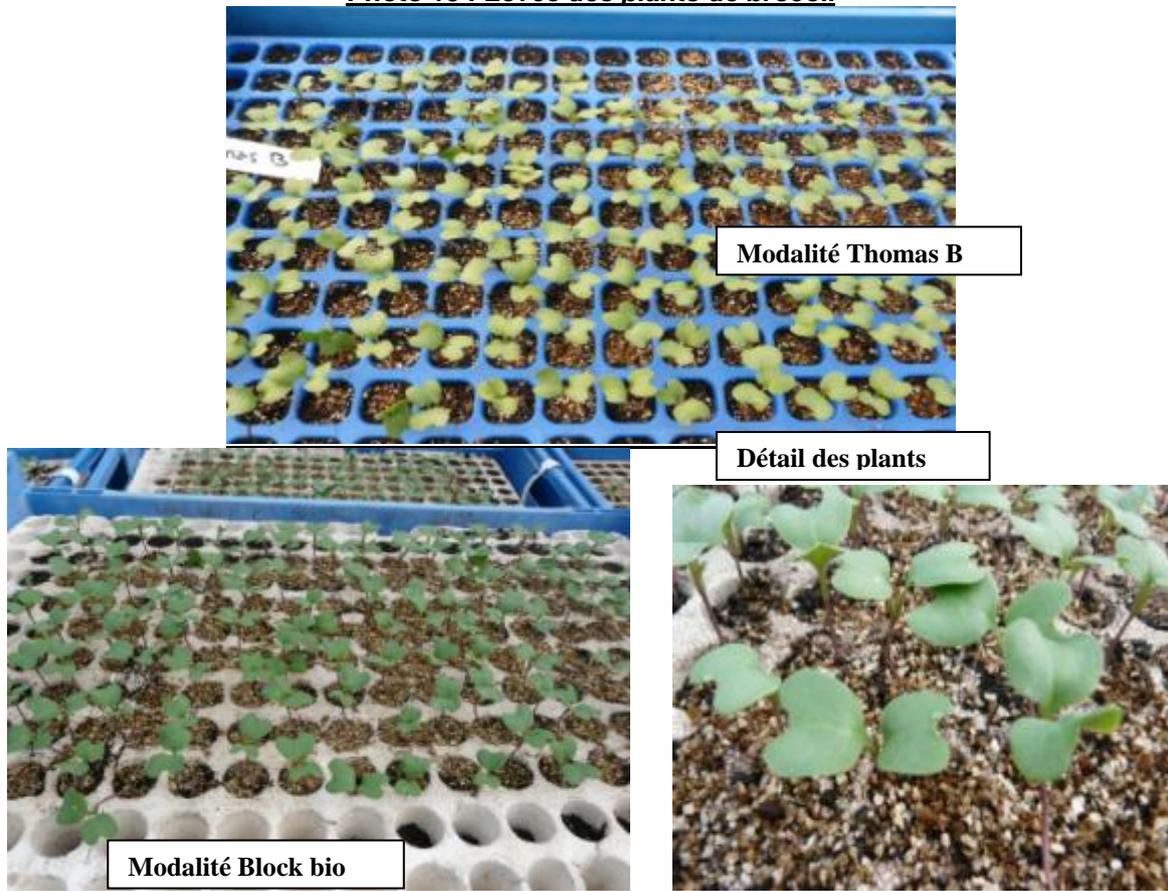
Figure 14 : Représentation des notes obtenues par les terreaux pour l'élevage du potimarron selon trois critères (tenue, levée, développement végétatif)



Résultats pour l'élevage du chou brocoli en mini-mottes

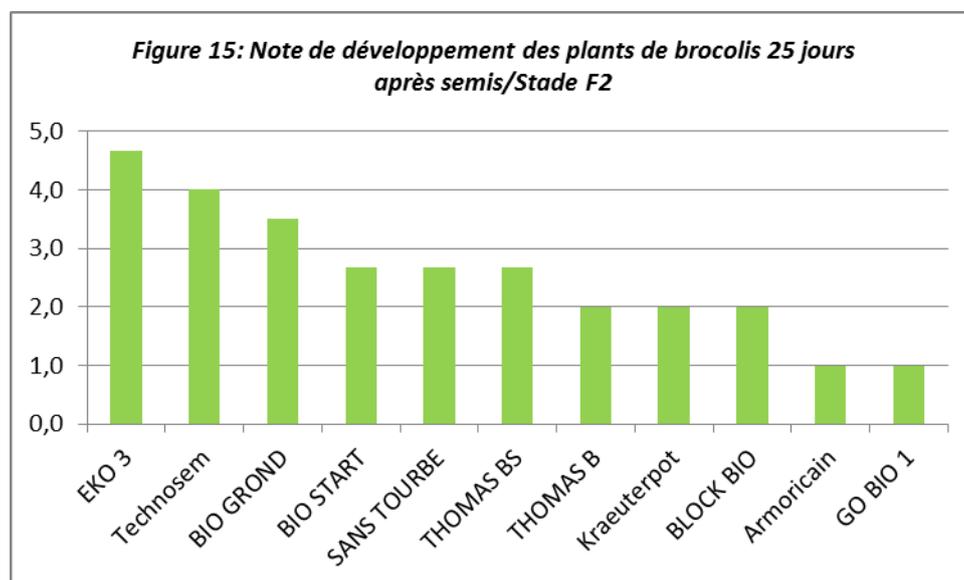
Levée

Photo 15 : Levée des plants de brocoli



La levée a été homogène sur l'ensemble des modalités, sans différence significative entre elles (levée voisine de 100%).

Evaluation du développement



25 jours après semis, tous les plants étaient au même stade F2 ou 2^{ème} feuille et végétaient un peu, beaucoup présentaient des signes de carences en nutriments avec des feuilles jaunes et mauves. Seules trois modalités ont un bon développement comme le montre la figure 15 (Eko 3, Tecnosem, Bio Grond). Terreau Armoricaïn et Go Bio 1 ne permettent pas un développement rapide des plants.

Par la suite, un apport d'azote organique a été réalisé (pratique courant en élevage de plant de brocoli en milieu d'élevage) à raison d'1g N/plaque. Cette fertilisation a permis à l'ensemble des modalités (hors terreau armoricaïn et Go Bio 1) de produire des plants de qualité. Ces deux modalités ont produit des plants plus chétifs et stressés, difficile à planter à la planteuse-minimotte.

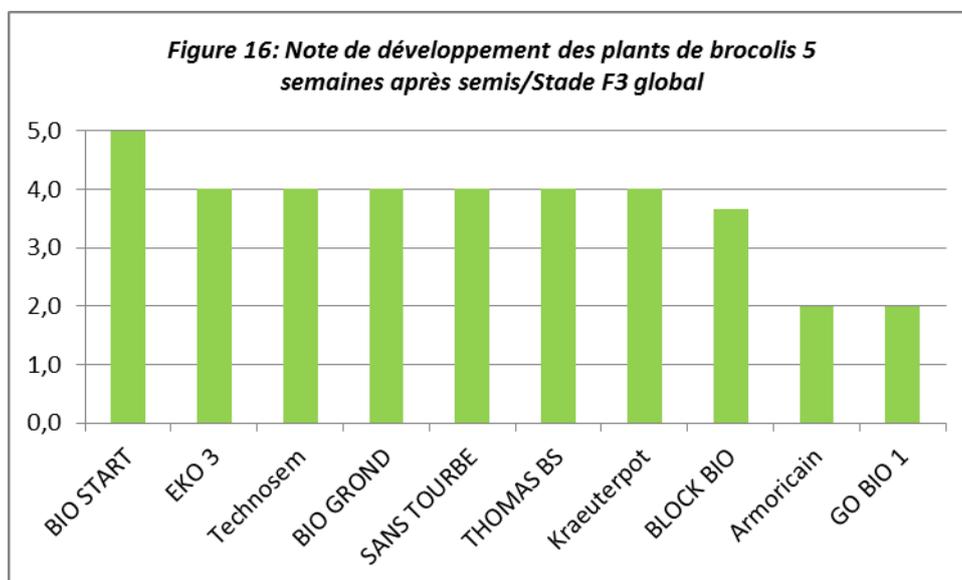
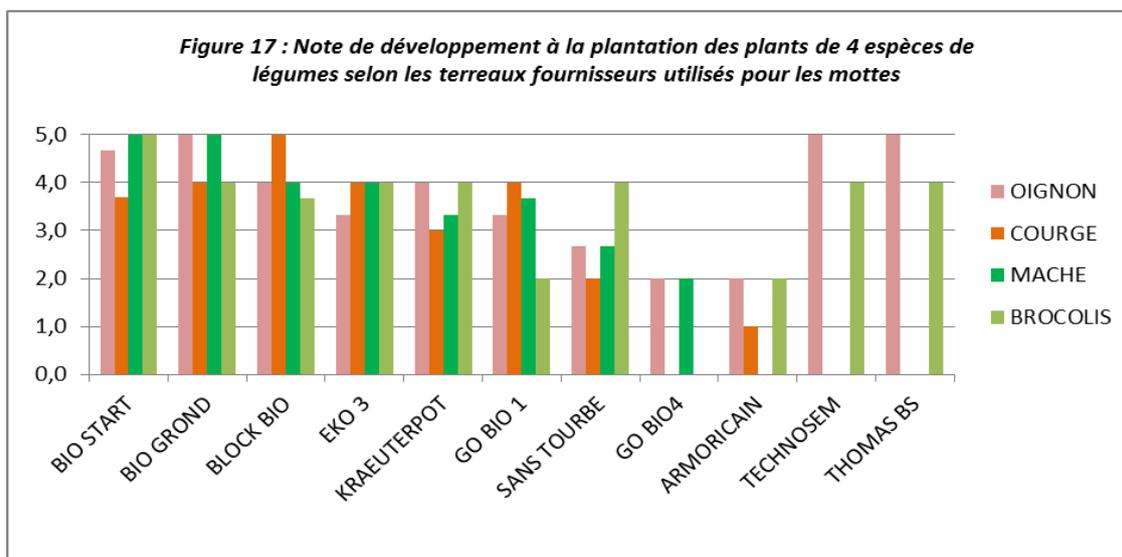


Photo 16 : Plants de Brocoli stade F3



Synthèse des résultats

Développement des plants



Tenue des mottes

Tableau 5 : Synthèse tenue des mottes par plantes

MODALITE	Mottes pressées MACHE	Mottes pressées OIGNON	Mottes pressées COURGE	Mini mottes CHOU
BIO GROND	Très bonne	Très bonne	Très bonne	Bonne
BIO START	Bonne à très bonne	Bonne	Très bonne	Bonne
BLOCK BIO	Bonne	Moyenne à bonne	bonne	Bonne
EKO 3	Bonne	Bonne	bonne	Bonne
GO BIO1	Moyenne à bonne	Moyenne	bonne	Moyen
ARMORICAIN	Non testé	Moyenne	Moyen à bon	Médiocre
GOBIO4	Médiocre à moyen	Médiocre/moyenne	Non testé	Médiocre
KRAEUTER POT	Moyenne	Médiocre	Moyen	Moyen
SANS TOURBE	Mediocre	Médiocre	Moyen à bon	Moyen
TECHNOSEM	Non testé	Très bonne	Non testé	Bonne
THOMAS BS	Non testé	Très bonne/bonne	Non testé	Bonne

La synthèse des observations montre que la majorité des terreaux dont la teneur en tourbe est réduite ont donné de bons résultats pour le développement des plants et la tenue des mottes, souvent supérieurs au témoin tourbeux Eko 3.

Le terreau sans tourbe de Tref a donné des résultats moyens en termes de croissance des plants, et il présente une très mauvaise tenue des petites mottes pressées et une tenue moyenne des grosses mottes. Par contre ce terreau a donné de bons résultats pour la croissance des plants en mini-mottes.

Même si on a pu noter des différences de croissance entre les terreaux durant l'élevage des plants, il semble que pour la croissance post plantation, les terreaux ont une faible influence (ou pas d'influence du tout) sur le rendement final, en particulier pour les cultures longues comme l'oignon, le potimarron ou le brocoli. Pour ces espèces, une fois le plant élevé, si celui-ci est dans un bon état physiologique, il permettra d'obtenir de bons résultats agronomiques, quel que soit le support sur lequel il a été élevé.

Le type de terreau peut cependant avoir une influence sur la durée d'élevage et la précocité de la culture. Ces observations seront à confirmer en 2015.

Globalement, dans les conditions de l'évaluation 2014, les meilleurs terreaux sont les suivants :

MARQUE	TERREAU	% de TOURBE
BRIL	BIO GROND	80%
	BIO START	80%
FLORAGARD	BLOCK BIO	70%
KLASMAN	Technosem bio	65%
	Thomas BS	65%
TREF	EKO 3	100%

Go bio 1 de Tref à teneur réduite en tourbe (65%) donne des résultats moyens pour l'élevage et la tenue de mottes, mais est utilisable. Il a donné de bons résultats pour les grosses mottes de courge, mais doit de nouveau être évalué en mini-mottes.

Le terreau Armoricaïn de La Florentaise (fabriqué en Bretagne...) a donné des résultats médiocres et ne peut être utilisé pour les semis, même pour les mini-mottes de choux, de même que le terreau Go Bio 4 de Tref, plutôt destiné au rempotage.

Le témoin tourbeux Eko 3 donne une bonne tenue des mottes mais parfois moyenne car il ne tient pas toujours très bien une fois imbibé d'eau.

DISCUSSION – CONCLUSION

Cette étude réalisée dans le cadre d'un stage à durée limitée, a permis d'évaluer différents terreaux du commerce pour l'agriculture biologique – dont certains avec des teneurs en tourbe réduite, pour l'élevage des plants d'oignons, de mâche, de courge potiron et de choux brocolis.

L'étude a permis de conclure que :

- certains terreaux du commerce avec teneur réduite en tourbe peuvent être utilisés pour l'élevage des légumes en mottes pressées et peuvent même donner des résultats supérieurs au témoin tourbeux pour les mottes pressées,
- pour les mini-mottes: tous les terreaux de semis peuvent être utilisés, (i.e. sauf le terreau Armoricaïn et Go Bio 4), dans la mesure où une fertilisation est réalisée à une ou deux reprises en cours d'élevage.

Pour tout renseignement complémentaire contacter :

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95.

**Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX**

Date : 15 Janvier 2015

Rédacteur(s) : Mathieu Conseil (P.A.I.S.)

Participants à l'action : Sébastien Louarn (P.A.I.S.) et Kristell Boucharé (Licence Pro ABCD, CFPPA Le Rheu)

Résumé : L'approvisionnement en semences (biologiques ou non traitées) des variétés de référence pour la production de navet botte (Oceanic et Atlantic) pose régulièrement problème aux professionnels bretons de la filière légumes biologiques. A partir de 2012, ils ont donc souhaité mettre en place un travail d'évaluation variétale, focalisé sur le créneau de printemps sous abri froid en 2014. Vingt variétés du commerce ont ainsi été évaluées à la P.A.I.S.. Les résultats obtenus confirment l'intérêt des variétés de référence (Oceanic, Atlantic) et mettent en évidence l'adaptation de la variété Milan à forcer, Milan rouge et Prima au créneau visé dans le contexte de la P.A.I.S., mais avec des résultats légèrement en deçà des références. Ces variétés permettent de produire préférentiellement des navets « botte », ainsi que du vrac en fin de culture, permettant de valoriser l'ensemble de la culture. Aramis, Blanc globe, Blanc globe à collet violet, Milan Purple, Purple Top, Mira, Rouge plat hâtif, Royal Crown, Royal Crown F1 et Rubin ne sont pas adaptées au créneau commercial visé (production faible, uniquement pour le vrac). Les variétés Milan à Collet Violet, Italiaanse Witte R, Milan à Forcer, Armand ne sont, quant à elles, pas adaptées au contexte pédoclimatique (montée à graine précoce).

INTRODUCTION

Les essais variétaux de la P.A.I.S. ont pour objectif de fournir des références techniques aux professionnels de la filière biologique concernant des variétés de légumes pour lesquelles des semences biologiques sont disponibles.

Des variétés pour lesquelles les semences ne sont disponibles qu'en non traitées peuvent également être évaluées afin d'inciter les semenciers à développer leur gamme biologique ou parce qu'elles sont des variétés de référence sur le marché et que la gamme biologique n'est pas de qualité (ou de disponibilité) suffisante pour l'espèce concernée.

En 2014, ces essais variétaux ont notamment concerné les navets (navet à forcer en production d'hiver-début de printemps). En effet, suite à deux années complexes pour la production de semences de navet (en particulier pour les variétés qui font référence : Oceanic et Atlantic), et avec des résultats techniques et économiques contrastés avec les autres variétés disponibles, les professionnels bretons ont souhaité réaliser un nouveau screening variétal pour cette espèce afin d'identifier des variétés aux caractéristiques proches de ces références (techniques et historiques). Cet essai a été réalisé en production d'hiver – début de printemps sous abri froid, dans un objectif de commercialisation en bottes.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal :

L'essai de navet porte sur 20 variétés pour le créneau hivers-printemps. Les variétés choisies, disponible en bio ou en non-traité, proviennent des semenciers proposant une gamme biologique ou, à défaut non traitée.

Les variétés commerciales testées sont les suivantes :

Variétés	Origine	Type de semences
A forcer collet rosé race Prima	Voltz	NT
Aramis	Clause	NT
Armand	Clause	NT
Atlantic	Clause	NT
Collet violet	Atypyc	BIO
Blanc Globe collet violet	Voltz	Bio
Nancy à feuille entière race Mira	Voltz	NT
Milan à Collet Violet (Italiaanse Witte R)	Atypic	NT
Milan Rouge	Atypic	NT
Milan Purple	Atypic	NT
Mila A forcer	Atypic	NT
Oceanic	Gautier	NT
Primera	Takii	NT
Purple top	Atypyc	BIO
Rouge plat hatif	Voltz	BIO
Royal crown	Sakata	NT
Royal Crown F1	Gautier	NT
Rubin	Gautier	NT
Sweetbell F1	Sakata	NT

Tableau 1 : Variétés de navet évaluées en 2014

Calendrier culturel :

Semis : 5 Décembre

Plantation : 30 Janvier

Récolte : échelonnée de fin Février jusqu'au 31 Mars

Dispositif expérimental :

L'essai a été conduit dans le bitunnel froid de la P.A.I.S. selon un dispositif bloc de Fischer à trois répétitions de 20 modalités.

Le semis a été fait en décembre, en mottes carrées de 3,3 cm, à raison de 3-4 graines par motte. Le terreau utilisé est de type Eko 3 (Tref, Jiffy Group). Après semis, les mottes sont recouvertes de vermiculite afin d'en limiter le dessèchement au cours de l'élevage des plants.

La plantation se fait sur paillage polyéthylène avec une densité de 14 mottes/m

Les variétés témoins sont Atlantic et Océanic (références techniques historiques pour la production de navet botte).

Conduite culturale

Après enfouissement de la culture précédente (engrais vert à base d'avoine, consécutif à une culture de mâche puis de courgette), le sol est préparé au cultivateur et bâché. Après plantation, un arrosage régulier est réalisé afin de permettre la reprise, puis 2 à 3 arrosages sont réalisés par semaine en fonction des conditions climatiques dans l'abri.

Le plan de l'essai figure en annexe de ce document.

Observations :

Lors de l'expérimentation, les critères observés sont :

- le taux de germination (qualité germinative à 25°C) ;
- la levée sur les mottes (% de levée et nombre de plants par motte);
- la longueur des feuilles (adaptation à la confection de bottes) ;
- la tolérance à la montée en graine (fin d'hiver) ;
- des données quantitatives à la récolte (rendement en nombre de pièces, nombre de bottes et poids au m²) .

Analyse des données :

L'analyse des données quantitatives a été réalisée grâce au logiciel R (version 2.12.1).

Ces données ont été comparées, avec un niveau de probabilité de 0,05%, avec une ANOVA suivie, si besoin, d'un test de Student Newman-Keuls.

CONTEXTE CLIMATIQUE

Le contexte climatique de l'essai a été particulièrement doux après la plantation, ce qui explique la durée de la culture (faible) et la proportion de variétés pour lesquelles une montée à graines a été observée.

RESULTATS

Germination (Qualité germinative à 25°C)

Le pouvoir germinatif diffère d'une variété à l'autre (*cf. figure 1, ci-dessous*). Atlantic, Milan Purple, Océanic et Sweet bell ont un bon pouvoir germinatif (voisin de 100%). A la différence de Mira, qui au bout de 96 heures n'a germé que de 61%. Ce taux de germination faible (et la faible vigueur germinative) explique un taux de levée moyen et une densité de navets faibles par motte, et donc des résultats faibles pour cette variété.

Pouvoir germinatif des variétés de navets testés (2014)

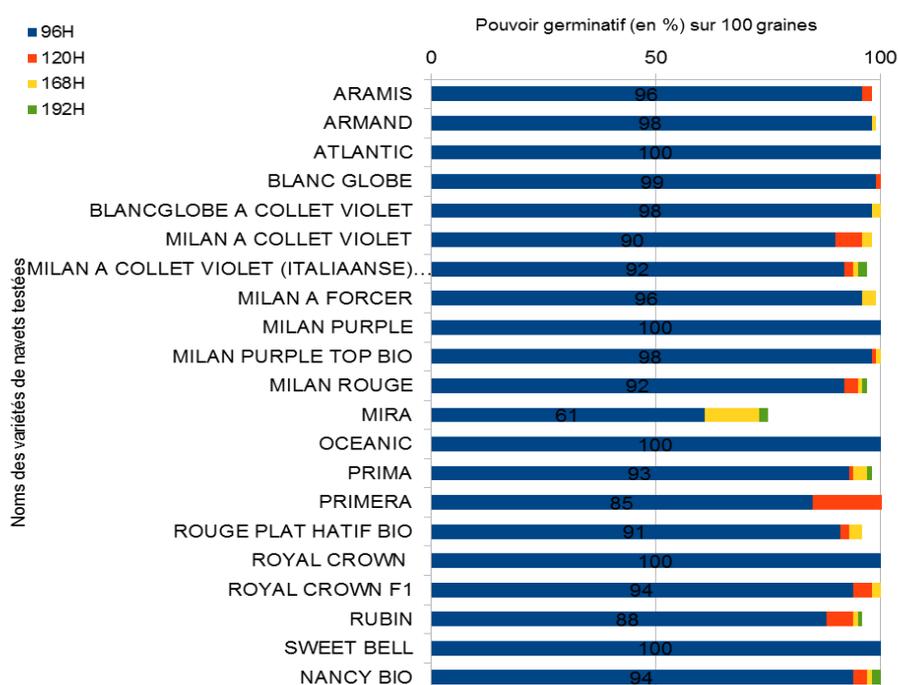


Figure 1 : Qualité germinative des variétés de navet évaluées en 2014

Description (Critères Morphologiques)

En cours de culture et à la récolte, les différentes variétés sont décrites sur des critères morphologiques visant à évaluer leur adaptation à la confection de bottes : port de la plante, homogénéité, description du collet et forme de la racine (*cf. tableau 2 page suivante, et photographies suivantes*).



Oceanic



Navet Milan à Collet rose



Prima



Primera

Variétés de Navet	Forme de port (dressé ou étalé)	Homogénéité
ARAMIS	Étalé/Dressé	+
ARMAND	Étale/Dressé	++
ATLANTIC	Étalé	++
BLANC GLOBE	Dressé	++
BLANC GLOBE A COLLET VIOLET	Dressé	++
MILAN A COLET VIOLET	Étale	+
MILAN A COLET VIOLET (ITALIAANSE) WitteR	Dressé	++
MILAN A FORCER	Étalé	+
MILAN PURPLE	Dressé / Étale	++
MILAN PURPLE TOP BIO	Étalé	++
MILAN ROUGE	Dressé/Étalé	+++
MIRA	Dressé	+
OCEANIC	Dressé	++
PRIMA	Dressé	++
PRIMERA	Étalé/dressé	+++
ROUGE PLAT HATIF BIO	Dressé	++
ROYAL CROWN	Dressé	+
ROYAL CROWN F1	Dressé	++
RUBIN	Dressé	++
SWEET BELL	Dressé	+

Tableau 2 : port de plante et homogénéité des variétés évaluées

Longueur et nombre de feuilles

Le feuillage est un caractère important à prendre en considération pour la confection de bottes de navet. La qualité du feuillage (solidité du collet, longueur des feuilles, état sanitaire du feuillage, présence de côtes) a donc été observée en détail. Les observations liées à la longueur permettent ainsi d'identifier clairement les variétés particulièrement adaptées à la confection de bottes (longueur de feuille et absence de côtes étant corrélées).

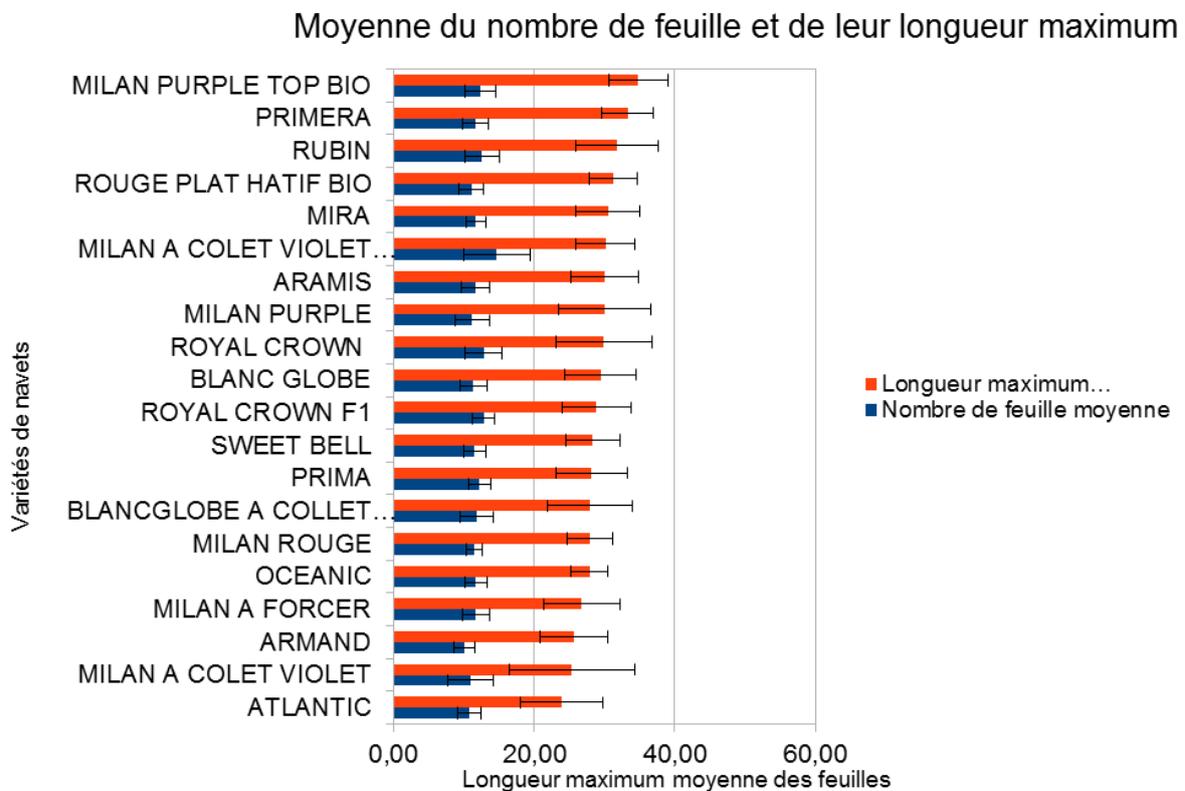


Figure 2 : Nombre et longueur des feuilles

Dans notre contexte, et selon les habitudes de conditionnement des expéditeurs bretons, les variétés les plus intéressantes sur ce critère de feuillage sont Milan Rouge, Oceanic, Milan à Forcer, Armand, Milan à Collet violet, et Atlantic, dont le feuillage dépasse rarement 30 cm de long, ce qui ne nécessite pas de le couper avant conditionnement (coupe qui nuit à la présentation générale du produit). Au-delà de cette longueur, il est nécessaire d'effeuiller les bottes ou de les couper de manière assez radicale parfois.

Productivité (rendement/m²)

Entre février et mars 2014, des récoltes échelonnées ont été réalisées. Elles ont permis de mettre en évidence des différences de précocité, d'une part, mais aussi, et surtout, des différences de qualité de produit et donc d'adaptation à la commercialisation en bottes.

Les variétés « bottables » sont globalement plus précoces et plus homogènes (i.e. à récolte plus groupée) que les variétés « vrac ».

Pour chaque variété, le nombre de navets permettant de confectionner des bottes a été évalué. Il en est de même pour les navets valorisables en vrac. Ces données figurent dans le graphique 3 page suivante.

Production de bottes

Les données concernant le nombre de navet récoltés montrent indiscutablement l'adaptation de 5 variétés pour la confection de bottes : les références Atlantic et Oceanic d'une part (110 à 120 navets « bottables » pour 3 m²), ainsi que Milan à Forcer, Milan Rouge et Prima (autour de 80 navets adaptés aux bottes pour 3 m²).

Pour les références, à raison de 3-4 graines semées par mottes et 14 mottes/m², ça fait un potentiel de 49 navets/m² soit 147 navets pour 3 m²

Sur le créneau hiver-printemps 2014, seulement 5 variétés semblent intéressantes pour la production de navet botte dans les conditions pédoclimatiques de la P.A.I.S. En fin de période, ces variétés peuvent de plus être commercialisées en vrac, pour les navets qui ne seraient plus dans le calibre adapté pour la botte, ou dont le feuillage aurait été abîmé par les récoltes successives.

Certaines variétés qui n'ont pas produit de bottes ont fleuri rapidement pendant la culture (avant même le développement d'une « racine » valorisable). 3 variétés ont ainsi été arrachées pendant l'essai suite à floraison précoce : Rouge plat hâtif, Royal crown et Royal crown F1.

Les autres variétés ne permettent pas de produire de bottes, uniquement des navets pour une commercialisation en vrac (feuillage, collet ou forme de racine pas adaptés), jusqu'à la montée à graines, qui est arrivée très précocement au printemps.

Production de navets « vrac »

Une fois les navets « botte » récoltés, le reste des plantes peut en général être valorisé en vrac –dans la mesure où la racine n'est pas trop difforme ni porteuse de symptômes de galle ou de fentes.

Ce graphique permet également d'identifier les variétés pour lesquelles la valorisation en vrac est possible. C'est le cas pour les variétés identifiées précédemment comme adaptées à la commercialisation en botte (Milan Rouge, Atlantic, Oceanic, Prima et Milan à Forcer). Pour ces variétés, les navets non bottables sont généralement valorisables en vrac, et il y a donc très peu, voire pas du tout, de perte. Toute la culture peut ainsi être valorisée (c'est particulièrement vrai pour Oceanic et Atlantic).

D'autres variétés sont préférentiellement adaptées à la commercialisation en vrac, avec des rendements intéressants. C'est le cas de Sweetbell et Primera, dont le collet est trop gros pour confectionner de belles bottes, et le feuillage légèrement trop développé.

Enfin, les autres variétés présentent trop de défauts dans le contexte pédoclimatique de notre essai :

- sensibilité à la montée à graine pour Milan à Collet Violet, Italiaanse Witte R, Milan à Forcer, Armand ;

- défaut de collet/feuillage pour une production en bottes : Aramis, Blanc globe, Blanc globe à collet violet, Milan Purple, Purple Top, Mira, Rouge plat hâtif, Royal Crown, Royal Crown F1 et Rubin.

DISCUSSION – CONCLUSION

Cet essai variétal permet de confirmer l'intérêt des variétés de référence (**Oceanic, Atlantic**) sur le créneau de printemps sous abri et le peu d'alternatives disponibles en semences biologiques sur le marché français

Les variétés Milan à forcer collet violet (race **Prima**) et **Milan à Collet Rose** permettent également de répondre aux attentes des professionnels sur ce créneau, mais avec une homogénéité et une présentation (feuillage et collet) de moindre qualité, induisant une productivité plus faible (en nombre de bottes/m²).

La variété Sweetbell peut offrir une voie de diversification intéressante, du fait d'une présentation originale (coloration totalement violette), mais essentiellement en vrac.

Les autres variétés ne sont pas adaptées au créneau de production (printemps) ou au mode de commercialisation (botte).

Rédacteur : Mathieu Conseil

Participants : Sébastien Louarn, Kristell Boucharé

Pour tout renseignement complémentaire contacter :

Plateforme Agrobiologique d'Initiative Bio Bretagne à Suscinio
C/O Lycée de Suscinio
29 600 MORLAIX

mathieu.conseil@bio-bretagne-ibb.fr

Tel : 02.98.72.06.95.

Quantité de navets produite (hivers/printemps 2014)

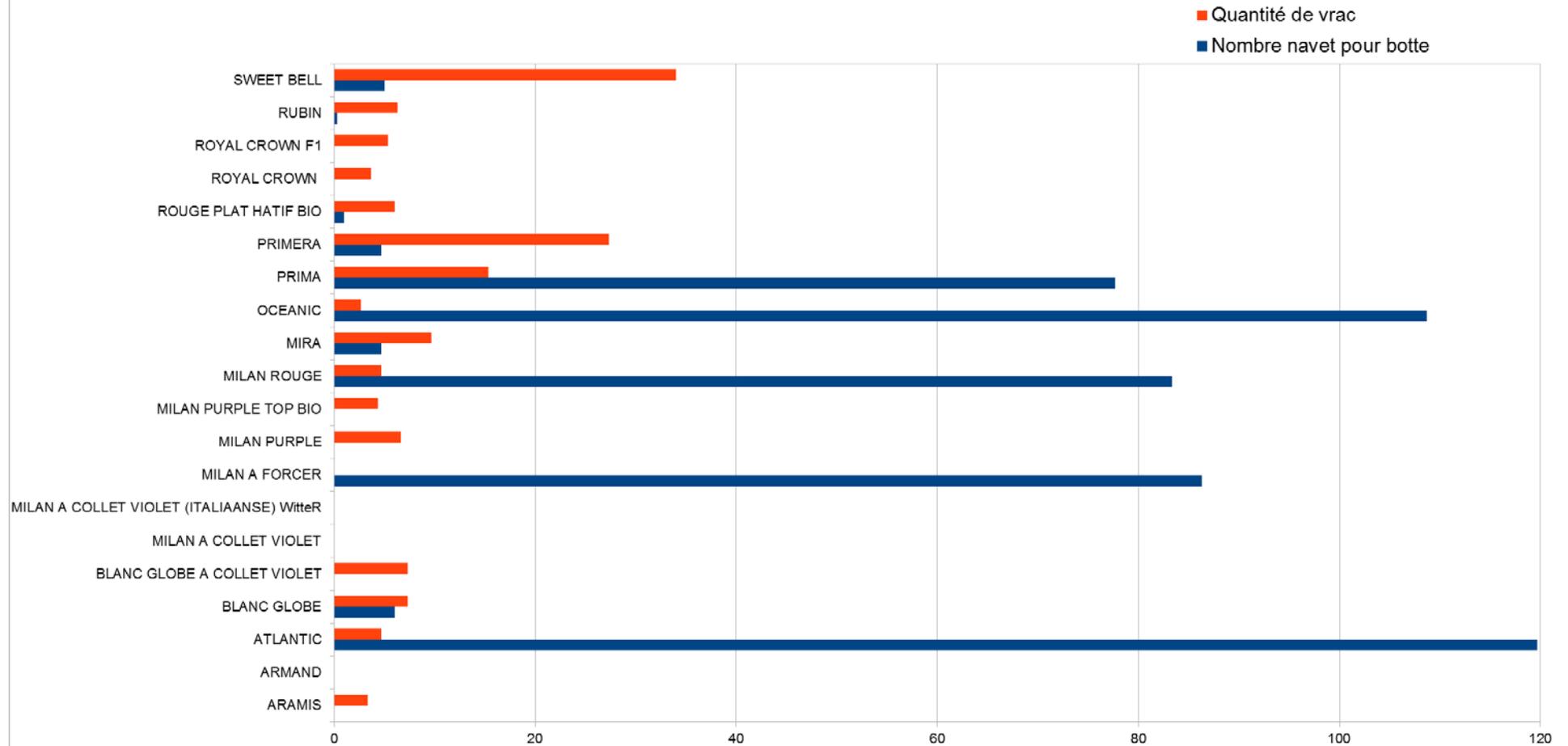


Figure 3 : Nombre de navets valorisés en bottes et en vrac (pour 3 m²)

Annexe 1 : Plan de l'essai variétal Navet 2014

BLOC	Planche				
	1	2	3	4	5
I	Aramis	Armand	Atlantic	Blanc globe	Blanc globe collet violet
	Milan à collet violet	Milan à collet violet (italiaanse) witteR	Milan à forcer	Milan purple	Milan purple Top Bio
	Milan rouge	Mira	Océanic	Prima	Primera
	Rouge plat hatif bio	Royal crown	Royal crown F1	Rubin	Sweet bell
II	Atlantic	Rubin	Milan purple Top Bio	Milan à collet violet (italiaanse) witteR	Milan rouge
	Sweet bell	Milan à forcer	Blanc globe collet violet	Rouge plat hatif bio	Milan à collet violet
	Blanc globe	Primera	Milan purple	Oceanic	Armand
	Mira	Royal crown F1	Aramis	Royal crown	Prima
III	Armand	Rouge plat hatif bio	Milan à collet violet (italiaanse) witteR	Blanc globe collet violet	Oceanic
	Milan à forcer	Blanc globe	Milan rouge	Atlantic	Royal crown
	Royal crown F1	Milan purple Top Bio	Sweet bell	Milan à collet violet	Mira
	Milan purple	Prima	Rubin	Primera	Aramis