

l'Aquitaine cultive la Biodiversité

Expérimentation
en variétés population
en Dordogne

Edition
2015

Bilan - Résultats - Perspectives 2014



AgroBio
PERIGORD

Bio
d'Aquitaine
Fédération des Agriculteurs Bio



2014 fut globalement favorable aux cultures d'été, grâce à des pluies suffisantes et bien réparties. Malgré des implantations délicates dues à un printemps brutalement sec, la fin de saison s'est bien terminée, certaines récoltes cumulant bonnes conditions et rendement de qualité. Le rapport annuel appuie ces conclusions avec les chiffres relevés sur le terrain exprimés avec tableaux, schémas et analyses correspondantes. D'autres actions régionales composent le programme L'Aquitaine cultive la Biodiversité : nous travaillons à les présenter dans les rapports futurs.

En revanche, 2015 aura été marquée par des difficultés, tant climatiques que politiques. Dès le début de l'année, de gros doutes sur la possible continuité du programme se sont révélés ; en effet, fin 2014 le Conseil Régional avait commandé un audit sur le programme L'Aquitaine cultive la Biodiversité ; la reprogrammation financière de celui-ci serait décidée en fonction des résultats. La mise en place de ce travail ayant pris du retard, les résultats finaux sont prévus pour octobre 2015. Il aura fallu beaucoup d'énergie pour poursuivre les travaux habituels tout en répondant à l'enquête effectuée par les auditeurs et multiplier les démarches pour obtenir, fin juillet, l'assurance ferme du financement du programme pour 2015, obligeant l'association à se mettre en danger en début d'année, en engageant ses fonds propres sans garantie de financements.

Dans les champs aussi 2015 fut difficile, avec une canicule doublée d'une sécheresse inhabituelle. Il semble que les sélections que nous avons effectuées sur la résistance à la sécheresse aient souvent porté leurs fruits. Depuis les pluies de fin août, nous pouvons enfin souffler... Les aléas climatiques sont passés et les conclusions de l'audit semblent pencher vers des félicitations plus que des reproches. Nous pouvons donc aborder les événements de septembre dans un élan positif : après la visite annuelle de la plateforme du Change le 22, suivra l'évènement « Sème ta Résistance » du 24 au 26 à Pau puis, surtout, la Grande Région avec le regroupement Aquitaine, Poitou-Charentes et Limousin. Pour notre part, nous travaillons déjà sur le plan technique avec ces régions depuis longtemps et sur le plan politico-économique, nous avons déjà fait des rencontres pour préparer l'avenir.

Nous pouvons donc profiter de la visite des essais plus sereins et surtout accueillir nos amis paysans, chercheurs, techniciens latino-américains qui ont fait un grand voyage pour participer à cette visite puis à l'évènement de Pau. En 2014, suite aux travaux de Mariana Fenzi*, nous avons déjà eu la chance de recevoir quatre Mexicains, paysans, animateurs, chercheurs. Peu à peu, grâce aux différents échanges, notre vision sur la sélection des allogames en général, et du maïs en particulier, s'éclaircit. Il semble que les croisements internes avec hétérosis jouent un rôle important dans l'évolution des populations et que leur maîtrise (ou non) puisse influencer de façon très positive, mais aussi très négative, sur la génération suivante.

2

En poursuivant les expériences sur le terrain, appuyées par les connaissances des Latino-Américains sur le maïs, et par la méthodologie de nos partenaires chercheurs, nous pourrions élucider peu à peu les aspects encore mystérieux.

Bref, il reste encore plein de choses à découvrir.
Tant mieux, cela veut dire que la partie n'est pas finie !

Bertrand Lassaigue,

réfèrent départemental du programme,
Le 10 septembre 2015.

Armand Duteil, également
réfèrent départemental du programme

* Doctorante au Centre Alexandre Koyré, thèse en préparation "Savoirs et politiques de la biodiversité cultivée : l'émergence de la conservation in-situ des ressources génétiques (1960-2014)" EHESS (Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales), CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), MNHN (Muséum National d'Histoires Naturelles).



Présentation de la publication

Cette publication est réalisée tous les ans dans le but de communiquer les références recueillies sur les variétés population ainsi que les actions effectuées dans le cadre du Programme "l'Aquitaine cultive la biodiversité", auprès des agriculteurs du programme, mais aussi de tous ceux souhaitant se renseigner sur notre démarche (autres agriculteurs, techniciens-animateurs, chercheurs, divers partenaires...). Elle est donc conçue dans une logique de transfert des savoirs et savoir-faire.

Le programme "l'Aquitaine cultive la biodiversité" est régional. Il regroupe les structures du réseau Bio d'Aquitaine autour des actions développées sur le thème des variétés population et des semences paysannes (maïs, tournesol, soja, céréales à pailles, potagères, fourragères, vignes...). Sont principalement présentés les résultats des actions et expérimentations menées en Dordogne, sur la plateforme régionale située au Change ou chez les agriculteurs partenaires. Un bulletin communique sur toutes les actions régionales deux fois par an.

Très peu de données existent sur les variétés population. Ces informations, issues de la plateforme ou même des suivis chez les producteurs, permettent de donner des indications sur les variétés et de montrer leur potentiel, les bonnes comme les mauvaises années. Ces données sont évolutives et ne sont pas figées comme pourraient l'être des résultats sur des hybrides. Les répétitions pluriannuelles permettent de compiler les données et de faire des analyses plus représentatives de la réalité.

Les résultats et informations 2014 viennent donc compléter celles des autres années précédentes. Ainsi, pour avoir une idée plus juste des potentiels des variétés, il est intéressant de consulter les renseignements fournis dans les rapports antérieurs et notamment la synthèse des 10 ans et le rapport 2013 (synthèse de 3 années 2010-2011-2012).

Beaucoup de questions émanent de ces observations. Des éléments de réponses peuvent être parfois avancés, d'autres restent pour le moment en suspens et font l'objet de projets de recherche participative, en partenariat avec des chercheurs et d'autres structures agricoles et environnementales.

SOMMAIRE



Présentation du programme	4
Variétés étudiées en 2014	6
Contexte météo	14

Expérimentations IN-SITU

Essais in situ.....	15
---------------------	----

Plateforme 2014

Présentation.....	37
Précocité.....	40
Vigueur	41
Charbon / Fusariose.....	42
Pyrable / Sésamie.....	46
Rendements	50
Analyses nutritionnelles.....	52
Tournesols	56
Potagères.....	63

PROGRAMMES DE RECHERCHE

SOLIBAM	71
CASDAR	75

Temps forts	80
-------------------	----

L'équipe Biodiversité

En 2014, en Dordogne, c'est Elodie Gras qui était en charge de l'animation du programme (coordination régionale, lien avec les agriculteurs, lien avec les partenaires, visite plateforme...) aux côtés de Rémy Lebrun (programme de recherche, « volet potagères »...) et de Marion Hureau (expérimentation, communication et agroforesterie), embauchée en 2015 suite à son service civique.

Patrice Gaudin et Jennifer Kendall, ex-coordonateurs du Programme, ont rejoint l'équipe en fin d'année pour le remplacement du congé maternité d'Elodie Gras, respectivement sur l'organisation de la visite plateforme, les suivis chez les producteurs et le suivi du dossier CASDAR Pro-Abiodiv (écriture de l'ouvrage collectif, cf.p.86).

Amel M'Hamdi-Bertrand, en stage sur les essais CASDAR Pro-Abiodiv en 2015, a également contribué à la rédaction de ce rapport.

LE PROGRAMME "L'AQUITAINE CULTIVE LA BIODIVERSITÉ"

Une biodiversité en fort déclin

La biodiversité agricole (diversité des espèces, des races et des variétés) connaît depuis le 19^{ème} siècle une érosion sans précédent. Le choix des variétés disponibles pour les agriculteurs et les jardiniers s'est restreint et ne correspond pas toujours aux besoins, notamment en agriculture biologique.

La FAO estime que 75% de la diversité génétique des plantes cultivées a été perdue entre 1900 et 2000.

A cette perte de diversité s'est ajoutée la perte des savoir-faire en autoproduction de semences. Cette dépossession des actes traditionnels de sélection, de production et de création variétale et la perte d'autonomie des agriculteurs qui en découle, s'est opérée au profit des firmes semencières.

Enfin, les biotechnologies (OGM...) exercent une nouvelle menace sur cette biodiversité, pourtant essentielle pour garantir une souveraineté alimentaire et un patrimoine transmissible aux générations futures.

Un réseau national croissant

Le Réseau Semences Paysannes créé en 2003, regroupe aujourd'hui plus de soixante-dix organisations très diversifiées. Le RSP travaille notamment pour une reconnaissance juridique des droits des paysans et des artisans semenciers.

Les variétés paysannes, ou population, peuvent être sélectionnées et ressemées par les agriculteurs, les maraîchers et les jardiniers.

Elles permettent

- ✓ plus d'économie (réduction de charges)
- ✓ une adaptation progressive aux terroirs (réduction d'intrants)

et répondent ainsi mieux

- ✓ aux enjeux environnementaux (qualité de l'eau et des sols, adaptation au changement climatique)
- ✓ aux besoins nutritionnels (qualité notamment gustative, valeurs alimentaires comme le taux protéique...)
- ✓ à l'économie des terroirs (gastronomie)

Le programme régional l'Aquitaine cultive la biodiversité

Pour palier cette perte de la biodiversité cultivée et des savoir-faire paysans, des agriculteurs du réseau Bio d'Aquitaine se sont mobilisés et ont développé le programme régional l'Aquitaine cultive la biodiversité. Né en 2001, en Dordogne, suite à la réaction d'un agriculteur lors d'une contamination fortuite de semence bio par des OGM.

Les actions de collecte, d'expérimentation, de multiplication des variétés paysannes ont donc très rapidement eu un écho régional. Différentes actions se sont développées dans chaque département en lien avec les préoccupations et opportunités locales : céréales à paille, maïs, tournesol, soja, fourragères, vigne...

Les objectifs du programme l'Aquitaine cultive la biodiversité

- ✓ Développer les compétences en autoproduction de semence
- ✓ Favoriser les échanges et la mise en réseau
- ✓ Augmenter les surfaces cultivées en semences paysannes
- ✓ Acquérir des références techniques et agronomiques sur les variétés population
- ✓ Multiplier les variétés de population économiquement viables, adaptées à l'agriculture bio et durable
- ✓ Conserver les populations ayant un patrimoine génétique remarquable
- ✓ Créer des variétés composites ou synthétiques et de nouvelles variétés de populations
- ✓ Diffuser les savoir et savoir-faire recueillis



Le programme s'articule en 3 axes principaux

Expérimentation et sélection participative

✓ Acquisition de données sur les populations

Les variétés populations de maïs et tournesols sont expérimentées sur la plateforme régionale en Dordogne ainsi qu'en plein champ chez les producteurs engagés dans le programme qui, compte aujourd'hui environ 85 populations de maïs et 10 de tournesols.

Depuis le début du programme, plus de 700 agriculteurs, bio ou non, ont expérimenté ces variétés au niveau national.

✓ Développement du réseau d'agriculteurs réalisant des essais plein champ

Les expérimentations sont d'abord réalisées sur de petites surfaces, avant d'être étendues en fonction des besoins de chaque agriculteur. Les informations collectées viennent compléter celles acquises sur la plateforme d'expérimentation.

✓ Expérimentation de différentes pratiques de sélection et de création variétale

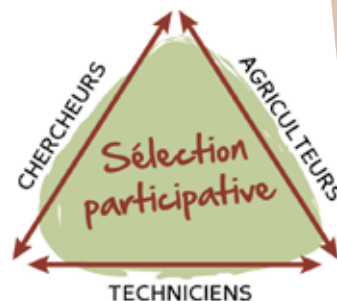
La principale technique de sélection paysanne expérimentée par les producteurs du programme est la sélection massale, inspirée de techniques ancestrales de production de semence. Par ailleurs sont expérimentées des méthodes de création variétale (Hybrides de population, protocole brésilien...).

✓ La sélection participative et l'implication dans des programmes de recherche participatifs

La sélection participative est un concept de collaboration entre agriculteurs, techniciens et scientifiques pour le renouvellement, l'amélioration et la création de variétés de plantes cultivées.

Bio d'Aquitaine développe des techniques de sélection *In situ*, réalisées par les producteurs en collaboration avec les animateurs-techniciens du programme et des chercheurs.

C'est également à travers la participation à des programmes de recherche publics participatifs (INRA, CASDAR...) et de partenariats internationaux (REVERSE, SOLIBAM) que Bio d'Aquitaine met en œuvre le principe de la sélection participative. Aujourd'hui, ce travail est reconnu et fait référence dans le domaine auprès d'institutions nationales et internationales (cf. liste des partenaires p.86).



Echanger les expériences et savoir-faire

✓ **Formations et journées collectives** : organisations et interventions régulières lors de journées collectives sur la sélection, la production et la conservation des semences paysannes.

✓ **Appui technique et individuel** : accompagnement des producteurs dans la conduite de leur essai et apport de conseils techniques pour l'autoproduction de semences à la ferme.

✓ **Visite annuelle de la plateforme régionale d'expérimentation** : chaque année, cette visite est l'occasion de présenter les populations en vitrine et les techniques de sélection et de création variétale expérimentées.

✓ **Sensibilisation aux enjeux de la biodiversité cultivée** : via des stands d'informations lors d'événements. Entre 2006 et 2013, la fête de la Biodiversité cultivée a voyagé dans les départements d'Aquitaine, permettant de sensibiliser le public et les agriculteurs aux enjeux de la biodiversité.

✓ **Publications** (cf.p.86).

✓ **Organisation des rencontres des «Maisons de Semence»** (cf. rapport édition 2013, page 78).

S'organiser collectivement pour le développement de la biodiversité cultivée : le concept de la Maison de la Semence Paysanne

Le concept de « Maison de la semence paysanne » vient du Brésil. Son principe est celui d'une gestion dynamique, collective et locale de la biodiversité cultivée dans les champs et les jardins. Les variétés sont conservées en sélection évolutive par chacun pour le collectif et par le collectif pour chacun.

Depuis 2001, le programme l'Aquitaine cultive la biodiversité est passé d'une dizaine de variétés de maïs population ramenées du Guatemala et d'une poignée d'agriculteurs engagés, à plus d'une centaine de variétés collectées et expérimentées et à des centaines d'agriculteurs, partout en France.

Les nombreux événements et la communication réalisés depuis plus de 10 ans ont fait connaître ce programme et lui ont donné un écho national voire international, dépassant alors les frontières régionales.

La réussite de ce programme et ses retombées confirment le fait qu'il est indispensable de poursuivre les travaux engagés, afin de répondre aux besoins croissants du monde agricole en perpétuelle évolution.

Variété	Origine Terroir originel Année collecte	Couleur et type de grain	Histoire et anecdotes	Photo
Blanc de Monein	INRA France (Pyrénées Atlantiques) 2004	Blanc Corné	Blanc de Monein porte le nom du village où il a été collecté par l'INRA dans les Pyrénées-Atlantiques. Il a été mis à disposition de l'association par l'INRA de Montpellier.	
Boutx	INRA France (Haute Garonne) 2004	Des épis rouges et des blancs Corné	Boutx a été collecté par l'INRA en 1953 à Boutx, village situé en montagne à 760 mètres d'altitude. Il a été mis à disposition de l'association par l'INRA de Montpellier.	
Fado	Paysanne Portugal 2003	Jaune orangé, rouge Corné	Fado (comme Matéo et Lisbonne) a été confié à l'association par un viel agriculteur du nord du Portugal qui en avait hérité de sa famille et la cultivait lui-même sur sa ferme. Les épis récupérés étaient stockés suspendus depuis 10 ans dans une cave troglodyte. L'agriculteur avait ainsi conservé ces épis pour les jeunes générations car il pensait qu'un jour ils finiraient par se lasser des hybrides. Cette population a été sélectionnée depuis de nombreuses années en agriculture vivrière et répond bien aux contraintes des agricultures à faibles intrants. Elle est utilisée depuis des décennies pour la fabrication du pain portugais traditionnel <i>La Broa</i> .	
Maloulie	Paysanne France (Dordogne) 2008	Jaune Corné	Maloulie a été confiée à l'association par un agriculteur retraité. Il a récupéré un épi sur une foire à la fin des années 80 auprès d'occitanistes. Celui-ci avait retenu son attention car il ressemblait à s'y méprendre à la variété de maïs paysanne cultivée par ses parents. Depuis, il a multiplié cette variété en Dordogne et lui a donné le nom de son lieu-dit. Les premières années, des épis de type différent sont apparus (pollinisation probable avec des hybrides), qu'il a écarté de sa sélection pour conserver le phénotype d'origine.	
OPM 11	Nouvelle création variétale Allemagne 2013	Jaune or Corné	Cette variété a été confiée à l'association par un producteur qui l'a rapportée de Suisse, où elle bénéficie du statut de «variété de niche». C'est Peter Kunz et son équipe, qui, pour répondre à la nécessité de construire des variétés pour l'agriculture biologique, a monté ce projet de création d'une population pour l'Europe centrale. OP signifie «pollinisation ouverte» (OPM« open pollinisation maize ») par opposition aux hybrides issus de croisements de lignées homozygotes (pollinisation dirigée). C'est donc une variété population, car composée d'individus tous différents, mais issue d'une sélection moderne opérée au sein de la fondation bio-dynamique Suisse GZPK (Getreide züchtung Peter Kunz, www.gzpk.ch) depuis une vingtaine d'années. Elle est aujourd'hui commercialisée par la coopérative Sativa Rheinau, en Suisse et en Allemagne.	
St Hubert	Paysanne France (Saintes) 2013	Jaune or Corné	Cette variété a été confiée à l'association par un adhérent, l'ayant lui-même récupérée d'un agriculteur nommé Mr. Hubert. Celui-ci, résidant à Saintes (Charente-Maritime), l'a conservée pendant 50 ans sur sa ferme pour la stabilité de ses résultats dans des sols argilo-calcaires.	
Ruffec	Paysanne France (Charente) 2002	Orangé Corné	Ruffec est originaire de Charente. Il a été confié à l'association par un agriculteur du village dont il porte le nom.	

Variétés Précoces

Variété	Origine Terroir original Année collecte	Couleur et type de grain	Histoire et anecdotes	Photo
Matéo	Paysanne Portugal 2003	Des épis jaunes, des blancs, des rouges Corné	Matéo (ainsi que Lisbonne et Fado) a été confié à l'association par un vieil agriculteur du nord du Portugal. (cf.histoire Fado p.6).	
Miguel	Paysanne Portugal 2002	Blanc Corné	Miguel provient d'une région montagneuse du nord du Portugal (800m d'altitude). Il est cultivé dans le même village depuis plusieurs générations. Il est utilisé depuis des décennies pour la fabrication du pain portugais traditionnel la Broa. Comme de nombreuses populations d'origine portugaise, Miguel se distingue par sa grande précocité et un taux élevé de protéines totales.	
Salies de Béarn	Collectionneur privé France (Béarn) 2004	Blanc Corné	Salies de Béarn est originaire des Pyrénées Atlantiques ; il porte le nom de son village. C'est un collectionneur privé qui l'a mis à disposition de l'association. Salies de Béarn présente des caractéristiques communes avec d'autres variétés des contreforts des Pyrénées (telles Sireix et Blanc de Monein) qui ont souvent des petits épis coniques et trapus.	
Lou Granger	Paysanne France (Dordogne) 2003	Epis jaunes et oranges Corné	Cette population a été confiée à l'association par un agriculteur de Dordogne (près de Terrasson) qui la tenait de ses parents. Longtemps conservée en faible effectif au jardin, elle a subi de probables dégénérescences.	
Sireix	Paysanne France (Hautes- Pyrénées) 2005	Jaune Corné	Sireix était cultivé dans le village de Sireix à 800m d'altitude dans les Hautes-Pyrénées. Il a été confié à l'association par une agricultrice du village qui le cultivait et le consommait en polenta et en mique.	
Jaune de Bade	Paysanne Allemagne 2013	Jaune Corné	Cette variété a été confiée à l'association par un négoce de céréales bio qui la commercialise en France (car inscrite au catalogue officiel Allemand, sous le nom de Gelber Badischer Land). C'est une variété de pays originaire du Pays de Bade (Baden-Württemberg), qui y est maintenue et multipliée depuis les années 50, avant l'apparition des 1 ^{ers} hybrides. Elle est utilisée de nos jours, principalement en Allemagne comme «maïs à faucher en vert», en fourrage-ensilage, mais aussi pour la qualité de son grain (PMG élevé, protéines), pour les pigeons «sportifs» (dits voyageurs en France). Elle est apparentée aux variétés de pays des régions frontalières de Suisse et de France (Alsace).	
De Montirat	INRA France (Tarn) 2012	Blanc Corné	Originaire du village de Montirat dans le Tarn, cette variété a été récupérée par un agriculteur auprès de l'INRA. Aujourd'hui, quelques agriculteurs la cultivent à nouveau dans le Tarn. C'est un maïs qui peut faire 2 à 3 épis par pied. Il a de petits grains vitreux, très durs, utilisables en semoule.	
Lacaune	INRA France (Tarn) 2004	Orangé Corné	Ce maïs a été collecté en 1949 par l'INRA dans le Tarn, au pieds des monts Lacaune. C'est à partir de ce maïs que l'INRA a sélectionné ses premières lignées phares, qui ont permis le développement des hybrides de maïs en France. Il a été mis à disposition de l'association par l'INRA de Montpellier.	

Variétés Demi-Précoces

Variété	Origine Terroir originel Année collecte	Couleur et type de grain	Histoire et anecdotes	Photo
B53	Nouvelle création paysanne France (Dordogne/ Indre) 2005	Jaune et Blanc Corné / Denté	Ce maïs est la variété créée dans le cadre des travaux de sélection sur les hybrides de population réalisés en partenariat avec Guy Thiebaut, sélectionneur indépendant.	
Otto File (8 Fils ou Otto fils)	Paysanne Italie 2004	Orangé Corné	Otto file est originaire d'Italie où il est cultivé depuis des générations dans le même village. Il a été récupéré puis confié à l'association par une famille paysanne du Lot-et-Garonne. C'est un maïs très caractéristique qui possède généralement 8 rangs par épi. Il est principalement destiné à la transformation en semoule.	
Mélange des blancs	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2012	Blanc Corné	Ce mélange a été créé à partir d'un croisement libre au champ de 6 variétés blanches (Grand cachalut, Blanc de Monein, Salies de Béarn, Blanc de Bresse, Borie Lautrec et Miguel) chez un éleveur du programme. Elle a été créée dans le but d'obtenir une variété riche en protéines pour l'élevage et de couleur blanche pour ne pas colorer le gras des animaux.	
Protocole Brésilien «Périgordins»	Nouvelle création variétale France (Indre) 2009	Jaune, orangé, blanc Corné	Cette variété est issue d'un protocole de création variétale mis au point au Brésil et expérimenté par Bio d'Aquitaine depuis 2008. Celui-ci a démarré en 2009 et comprend 12 variétés, principalement originaires du Périgord ou de ses environs. Il est encore en cours de réalisation, mais la variété résultante a déjà été testée en 2012.	
Coussarin	Paysanne France (Dordogne) 2007	Jaune et orangé Denté	Ce maïs a été confié à l'association par un agriculteur de Dordogne (près de Beaumont) qui le tenait de sa mère.	
Porto	Nouvelle création variétale France (Dordogne) 2003	Epis bigar- rés (jaunes et blancs) et épis orangés Corné	Porto est une création paysanne réalisée par un agriculteur de Dordogne à partir du mélange de plusieurs populations, notamment originaires du Portugal.	

Variétés Demi-Précoces

Variété	Origine Terroir originel Année collecte	Couleur et type de grain	Histoire et anecdotes	Photo
Grand Roux Basque	Paysanne Pays Basque 2002	Roux Corné	Grand Roux Basque est originaire du pays dont il porte le nom. Son retour en culture est presque une légende : un agriculteur du Pays Basque serait aller le récupérer clandestinement de l'autre côté des Pyrénées dans un couvent où des moines l'auraient conservé pendant plusieurs générations.	
Terrasson	INRA France (Dordogne) 2004	Jaunes Corné	Terrasson a été collecté par l'INRA dans le village dont il porte le nom en Dordogne. Il a été mis à disposition de l'association par l'INRA de Montpellier.	
Portuffec	Nouvelle création paysanne France (Vienne) 2008	Jaunes et orangés Corné / Denté	Portuffec est une création paysanne réalisée par un agriculteur de la Vienne. Il s'agit du croisement dirigé (par castration) entre deux populations : Ruffec et Portugais.	
Sponcio	Programme FSO-INRA Italie 2007	Orangés Pointu	Ce maïs est originaire des Dolomites (Alpes du Sud) en Italie. Il semble y être cultivé depuis au moins la seconde moitié du 19 ^e siècle. Il est inscrit sur la liste des variétés italiennes menacées d'érosion génétique. Son nom vient de la forme de ses grains qui se termine en pointe. Il a été introduit en France dans le cadre du programme de recherche FSO. Sponcio est un maïs principalement destiné à la transformation en semoule pour la polenta.	
Blanc de Bresse	Paysanne France (Saône-et-Loire) 2002	Blanc Corné	Ce maïs a été confié à l'association par un producteur travaillant, à l'époque, sur la biodiversité des maïs en Saône-et-Loire.	
Beaumont	INRA France (Dordogne) 2004	Jaunes Corné	Beaumont a été collecté par l'INRA de Dordogne dans les années 60 dans le village dont il porte le nom. Il a été mis à disposition de l'association par l'INRA de Montpellier.	

Variété	Origine Terroir original Année collecte	Couleur et type de grain	Histoire et anecdotes	Photo
Benastone	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2005	Des épis bigarrés (jaunes - noirs - blancs), des jaunes, des oranges et des rouges. Corné / Denté	Benastone est une création paysanne réalisée par un agriculteur de Dordogne à partir du mélange en croisement libre de plusieurs populations.	
GRB Bera	Paysanne Pays Basque 2009	Des épis jaunes, des oranges, des rouges Corné	Ce maïs a été confié à l'association par un agriculteur du Pays Basque Sud, de la ville de Bera, qui l'a sélectionné depuis de nombreuses années sur la résistance à la verse.	
Blanc d'Astarac	Paysanne France (Gers - Hautes Pyrénées) 2002	Blanc Corné	Blanc d'Astarac est issu de la contrée d'Astarac, située entre le Gers et les Hautes-Pyrénées. C'est un agriculteur du Gers qui a confié à l'association ce maïs qu'il cultive depuis plus de 20 ans. Utilisé pour le gavage, il entrait également dans la composition de la traditionnelle soupe gersoise.	
Bardot de Bresse	Paysanne France (Saône-et-Loire) 2012	Epis rouges et bruns Epis jaunes et blancs Epis bigarrés bleus, blanc et rouge (dit barde) Corné	Un bardot est le produit de l'accouplement entre un cheval et une ânesse, moins courant que le mulet. La Bresse est située sur les régions Rhône-Alpes, Bourgogne et Franche-Comté. Bardot de Bresse a été confiée à l'association par la structure travaillant sur les maïs population en Rhône-Alpes. Elle présente toujours les 3 types de coloration d'épis dans des proportions variables (1 rouge pour 7 blancs). Bardot de Bresse ne s'est jamais vraiment perdu mais son rouge caractéristique est difficile à protéger de l'hybridation avec d'autres variétés. Il est principalement destiné à l'élevage, en grains ou en ensilage.	
Adriano (Protocole brésilien de la plateforme)	Nouvelle création variétale France (Dordogne) 2008	Jaune, rouge, blanc Corné	Cette variété est issue d'un protocole de création variétale mis au point au Brésil. Il est expérimenté par Bio d'Aquitaine depuis 2008 sur la plateforme d'expérimentation, en conditions non isolées, principalement dans un but pédagogique et comprend 12 variétés. Le résultat issu de ce croisement est testé depuis 2011, bien que le protocole soit toujours en cours de réalisation.	
Belet	Nouvelle création variétale France (Dordogne) 2005	Epis bigarrés, jaunes, oranges, rouges Corné/Denté	Belet est une création paysanne réalisée par un agriculteur de Dordogne à partir d'un mélange en croisement libre de plusieurs populations.	

Variétés Demi-Tardives

Variété	Origine Terroir original Année collecte	Couleur et type de grain	Histoire et anecdotes	Photo
Grand Cachalut	Paysanne France (Gers) 2002	Blanc Denté	Grand Cachalut est originaire du Gers, c'est un agriculteur basé près d'Auch qui l'a confié à l'association. Son père le cultivait déjà avant qu'il ne reprenne la ferme.	
Lavergne	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2004	Des épis bigarrés (jaunes, noirs, blancs), des jaunes, des oranges et des rouges Corné / Denté	Lavergne est une création paysanne réalisée par un agriculteur de Dordogne à partir du mélange en croisement libre de plusieurs populations. Il s'agit de la première variété issue d'un mélange de populations créée dans le programme.	
Lavergne Joly	Nouvelle création paysanne France (Vienne) 2008	Des épis bigarrés (jaunes, noirs, blancs), des jaunes, des oranges et des rouges Corné / Denté	Lavergne Joly est issu de la sélection menée par un agriculteur de la Vienne sur la population Lavergne. Les critères de sélection et le terroir étant différents de ceux de Dordogne, elles sont aujourd'hui considérées comme deux variétés différentes.	
Poromb	Paysanne Roumanie 2007	Jaune Corné / Denté	Poromb a été confié à l'association par un agriculteur du Gers. Cette population est originaire de Roumanie où elle est cultivée par une famille d'agriculteurs ('Poromb' signifie 'maïs' en roumain). Localement, elle est particulièrement utilisée pour l'alimentation des porcs.	
Proto B Bertrand - Juntos	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2013	corné, corné-denté jaune, blanc, noir, rose, rouge	Cette variété est issue d'un protocole de création variétale que nous avons nommé «Protocole Brésilien». Testée pour la première année sur la plateforme, elle continue d'être croisée et sélectionnée par l'agriculteur. Elle est composée de 24 variétés : Lavergne, Ribeyr, Benastone, Belet, Agua, Porto, GRB, Ruffec, Italien, Abelardo, Sical, Chavito, Hélène Guaté, Soldamania, Miguel, Lacau, Allasac, Lou Granger, Beaumont, Goulmina, Terrasson, Gironde, Cergi, Wagonville. Juntos signifie «ensemble» en Brésilien.	
Oro Di Storo (Rouge Italien)	Paysanne Italie (Alpes: Région du Trentin-Haut-Adige) 2013	Epis rouges (grain corné), oranges (grain corné) et jaunes (grain corné-denté). Dominante d'épis rouges et oranges.	Confiée par un producteur du programme, cette variété a été ramenée par son père lors d'un voyage en Italie, où il avait été séduit par la beauté des épis. C'est une très vieille variété, cultivée par une coopérative de 20 producteurs pour la polenta. Le test de semer les 3 couleurs séparément et de manière isolée a été réalisé par le producteur, mais toutes les couleurs sont ressorties.	

Variété	Origine Terroir originel Année collecte	Couleur et type de grain	Histoire et anecdotes	Photo
Abelardo	Paysanne Espagne (Alicante) 2003	Jaune Corné / Denté	Abelardo est originaire d'Alicante dans la province de Valence en Espagne. Il y a été conservé et sélectionné par une famille de maraîchers en biodynamie depuis plusieurs générations. Abelardo a évolué dans des terres maraîchères riches et irriguées avec des systèmes de canaux. C'est l'un des fils de la famille, venu en stage chez une productrice du Périgord, qui l'a confié à l'association.	
Andico	Nouvelle création paysanne France (Lot) 2010	Epis bigarrés (bleus, blancs, jaunes) Corné / Denté	Ce maïs est issu du croisement entre un maïs mexicain à grains bleus et du Blanc de Bresse. Cette nouvelle variété a été créée par un agriculteur du Lot qui continue de la sélectionner.	
Hélène Guaté	Paysanne Guatemala 2001	Jaune soleil Corné	Ce maïs est issu du mélange des deux premières populations guatémaltèques expérimentées dans le cadre de "l'Aquitaine cultive la Biodiversité". Ces variétés venaient à l'origine d'une région sèche du Guatemala, pays montagneux souvent appelé «Le pays de l'éternel printemps» où le maïs est cultivé en agriculture vivrière et sans irrigation.	
Aguartzan	Paysanne Pays Basque (Guipuzcoa) 2003	Jaune Corné/Denté	Aguartzan vient du Pays Basque, de la province Sud de Guipuzcoa. Il a été confié par l'association de développement de l'agriculture biologique Ekonekazaritza.	
Lauragais	Paysanne France (Sud-Ouest) 2012	Epis jaunes, oranges, rouges Corné	Cette variété a été récupérée par un agriculteur du programme, qui la tenait d'un agriculteur de la région du Lauragais, située au sud-est de Toulouse. Cultivée plusieurs années dans cette région, elle est au départ constituée de 4 variétés différentes : 2 d'Amérique du Sud et 2 d'Irak. Très tardive, elle présente de bons potentiels de rendement, mais une forte sensibilité à la verse avec des épis positionnés très hauts.	
Bellini	Paysanne Italie 2013	Rouge, jaune, blanc Corné-denté	Cette variété a été ramenée pendant la guerre d'Italie par Mr. Bellini, il l'a cultivée pendant 40ans en Ariège. Elle fut confiée à l'association par un adhérent qui la cultive lui-même depuis 4ans, toujours en Ariège. Assez tardive mais avec un très bon potentiel, notamment en ensilage.	
Proto B Didier	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2013	Rouge, jaune d'or, blanc, roux Corné, corné-denté	Cette variété est issue d'un protocole de création variétale nommé «Protocole Brésilien». Testée pour la première année sur la plateforme elle continue d'être croisée et sélectionnée par l'agriculteur. Elle est composée de 13 variétés : Lavergne, Italien, Grand Cachalut, PRxAbel, Ruby, Lauragais, Osoro, Narguilé, Salies de Béarn, Ruffec, Lacaune, Sireix, Poromb.	
Chavito	Nouvelle création variétale Guatemala/France 2002	Blanc Corné-denté	Cette variété est issue des premières variétés Guatémaltèques expérimentées dans le programme. Elle vient de la région du lac Atitlan à plus de 2000m d'altitude. Il ne s'agit plus de la variété d'origine car elle a été mélangée avec une autre variété blanche lors d'un accident de stockage.	

Variétés Tardives

Variété	Origine Terroir original Année collecte	Couleur et type de grain	Histoire et anecdotes	Photo
Abelastone	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2013	Jaune or Corné	C'est un agriculteur du programme, en Dordogne, qui a mis au point cette variété en croisant Abelardo (90% env.) et Benastone en croisement libre au champ.	
Hybride d'Abelastone	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2011	Jaune Corné-denté	Croisement mené par un agriculteur de Dordogne et inspiré par la technique d'un paysan basque, depuis 2011. Il est réalisé à partir de 2 ou 3 rangs de la population Abelastone avec 1 à 2 rangs d'un hybride racheté chaque année. La semence est collectée tous les ans à partir des épis d'Abelastone.	
Benastone	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2005	Des épis bigarrés (jaunes-noirs-blancs), jaunes, oranges et rouges Corné/Denté	Benastone est une création paysanne réalisée par un agriculteur de Dordogne à partir du mélange en croisement libre de plusieurs populations.	
Italien	Paysanne Italie 2002	Jaune Denté	Ce maïs est originaire d'Italie. Il a été confié à l'association par une retraitée du Lot-et-Garonne, où il a passé plusieurs années.	
Osoro	Paysanne Pays Basque (Guipozcoa) 2004	Jaunes Corné et Corné-Denté	Osoro vient du Pays Basque sud (province de Guipozcoa). Il a été confié par l'association de développement de l'agriculture biologique Ekonekazaritza.	
Bellini x Osoro	Nouvelle création paysanne France (Ariège) 2014	Jaunes et rouges Corné/Denté	Croisement libre par un paysan d'Ariège qui cultive les variétés Bellini et Osoro.	
Ruby	Nouvelle création paysanne France (Dordogne) 2008	Rouges Corné / Denté	Ruby est issu du mélange en croisement libre de trois populations avec des grains de couleur rouge (Rouge d'Astarac, Bloody Butcher et Joro)	
Sical	Paysanne Guatemala 2001	Blancs et bleus Corné	Il s'agit d'une des premières variétés du Guatemala expérimentées au début du programme. Elle vient d'une famille d'agriculteurs qui la cultive au Rancho Sical depuis plusieurs générations.	

LE CONTEXTE METEOROLOGIQUE



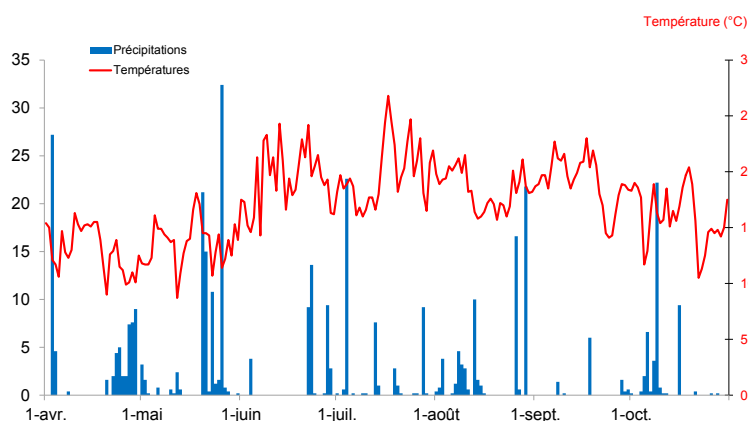
Les caractéristiques climatiques de la campagne 2014 se traduisent par un printemps exceptionnellement chaud et ensoleillé. Le semis s'est donc déroulé en conditions sèches, ce qui a pénalisé les levées.

Cependant juillet et août ont été particulièrement frais avec des précipitations fréquentes et abondantes en Aquitaine (BSV Aquitaine, grandes cultures, bilan maïs 2014, 21 Nov 2014).

La fin de campagne (septembre et octobre) a bénéficié d'un temps exceptionnellement chaud et sec.

Contrairement aux accidents climatiques de 2013, **l'année 2014 a donc été très favorable aux cultures de printemps avec de bonnes températures, de l'eau disponible tout l'été et d'excellentes conditions de récolte en fin de saison.**

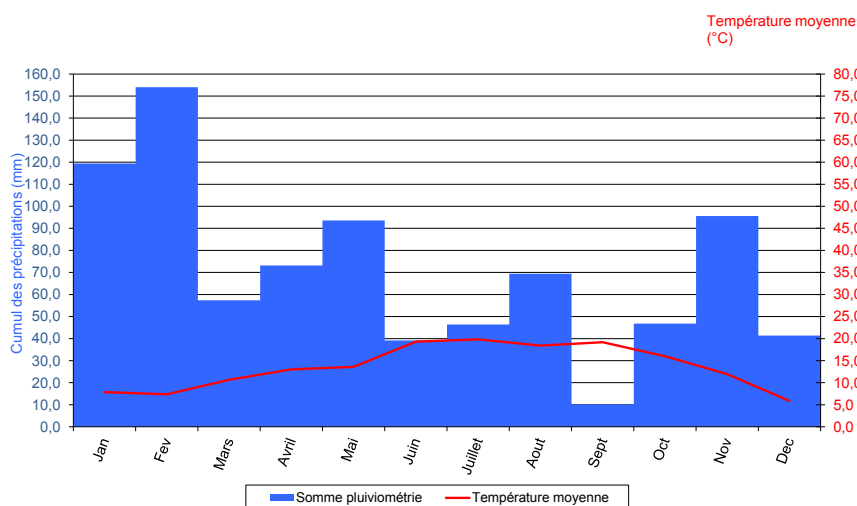
Précipitations et températures moyennes journalières en 2014



De bonnes pluviométries sur l'ensemble de la saison 2014.



Diagramme ombrothermique 2014



Les données météo sont issues de la station météorologique de la Chambre d'Agriculture implantée sur la commune du Change (située à 1-2 kilomètres de la plateforme).

Experimentations In Situ 2014



L'essence même du programme régional “l'Aquitaine cultive la biodiversité” est la culture des variétés populations et la réappropriation des savoir-faire associés, par les producteurs sur les fermes. Pour cela, il est impératif d'expérimenter les variétés sur de petites surfaces, afin de mieux les connaître et d'évaluer leur potentiel.

Ainsi, tous les ans, des variétés de maïs et tournesol population sont expérimentées par et pour les agriculteurs dans des conditions réelles de production.

Trois principaux types d'expérimentations « In Situ » sont réalisés :

- ✓ le suivi des variétés : les producteurs fournissent à l'association un retour d'informations qualitatives et quantitatives sur leur variété (feuille d'observation, notations...). Certaines fermes accueillent un nombre plus important de variétés et s'inscrivent dans une démarche de suivi plus poussé. Pour celles-ci, une partie des suivis est réalisée par les animateurs-techniciens du programme.
- ✓ les expérimentations selon des modalités spécifiques : des questions diverses émanent des expériences individuelles et des échanges collectifs. Des essais sont mis en place pour essayer d'y répondre : par exemple un essai sur la densité de semis et un autre sur les effets de la sélection massale ont été mis en place depuis 2011 chez des producteurs impliqués dans le programme.
- ✓ la mise en place de protocoles de création variétale et le suivi des résultats : afin de développer des variétés adaptées à l'agriculture biologique et à faible intrant, différents protocoles de création variétale (facilement réalisables à la ferme par les agriculteurs eux-mêmes) sont expérimentés depuis le début du programme.

DISTRIBUTION - Essais In Situ 2014 - Quelques chiffres

48 agriculteurs et jardiniers ont participé aux expérimentations de variétés paysannes dans leurs champs en 2014. Plus de la moitié sont de nouveaux adhérents. **74** lots de semence (**53** de Maïs, **11** de Tournesol et **10** d'autres espèces) de **37** variétés différentes ont ainsi été envoyés partout en France.

Les semences distribuées en 2014 proviennent essentiellement de retour de semences d'agriculteurs et de jardiniers de l'année 2013.

Contrôle de la qualité des semences



Envois des lots de semences



L'essaimage

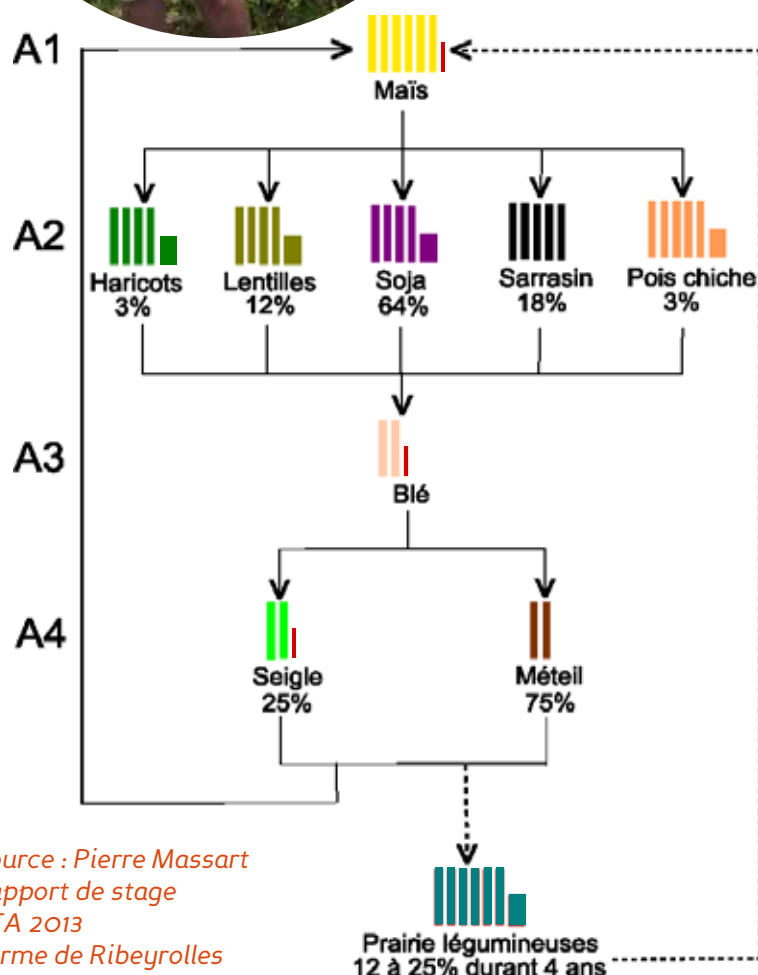
Au départ, “l'Aquitaine cultive la biodiversité” était l'unique programme sur le maïs population dans toute la France. Depuis quelques années, des groupes locaux se forment et s'autonomisent (création d'association, salariat...). Les agriculteurs de ces groupes ne s'adressent plus directement à Bio d'Aquitaine, mais à leur groupe local, ce qui rend aujourd'hui plus difficile l'estimation globale du nombre d'essais mis en place avec des variétés populations de maïs ou de tournesol en France.



Suivi variétal - FERME DE RIBEYROLLES

C'est depuis 2001 que Bertrand Lassaigne expérimente et cultive des populations de maïs sur sa ferme, en polyculture-élevage bio en Dordogne.

Tous les ans, les parcelles consacrées à la culture de maïs suivent la rotation effectuée sur la ferme et qui est généralement la suivante (cette rotation peut varier selon les parcelles utilisées) :



Légende :

- Volume des résidus de culture
- Apports d'azote
- Consommation d'azote
- Partie non systématique

Autres productions de la ferme :

Blé, soja, orge, seigle, méteil, sarrasin, lentille, pois-chiche, haricot sec, basilic, noyers, engrais vert, prairie permanente et temporaire... et l'élevage de chevaux.

En 2014, les 16 variétés suivantes ont été semées le 7 et 8 mai à une densité de 70000grains/ha pour la majorité et de 63000 grains/ha pour les plus tardives* à 74000grains/ha pour les plus précoces** :

Source : Pierre Massart
Rapport de stage
BTA 2013
Ferme de Ribeyrolles

Variétés cultivées sur la ferme :

Abelardo, Adriano, Agua, Belet, Benastone, Chavito, Coussarin, Grand Roux Basque (GRB), Hélène Guaté*, Italo, Lavergne, PBR - Juntos** (protocole brésilien de Bertrand en test avant l'expérimentation définitive en plein champ en 2015), Porto, Ribeyrolles, Ruffec** et Sical*.

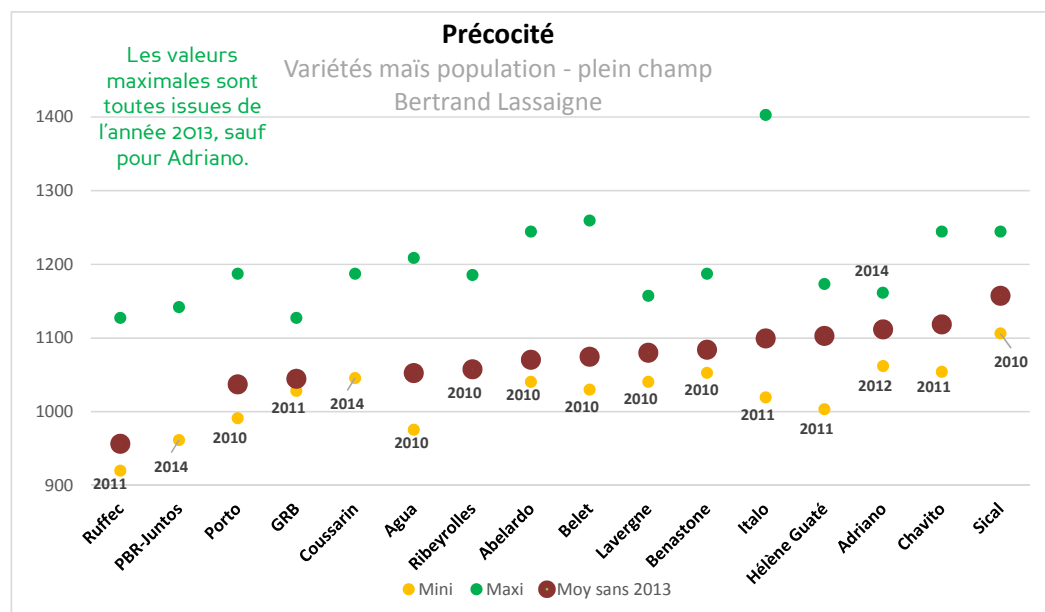
Itinéraire cultural

Parcelle 1 (autour de la plateforme)	Parcelle 2 (Maison)
Précédent : Méteil + engrais vert (méteil, moha, trèfle violet, trèfle blanc, phacélie, radis blanc). Destruction courant avril.	
Itinéraire technique habituel (cf.p.37, présentation plateforme) Pas d'irrigation – culture en conditions sèches.	
Italo, Belet, Agua, Benastone, Hélène Guaté, GRB, Ruffec, Ribeyrolles, PBR/Juntos, Adriano, Coussarin	Lavergne, Abelardo, Porto, Sical, Chavito (les variétés issues de cette parcelle seront identifiées en bleu dans les graphiques suivants)

Précocité

La précocité des variétés est évaluée avec les données de suivi des floraisons (comptages plusieurs fois par semaine des fleurs femelles sur les longueurs de suivi de 10m) et les données météorologiques (station du Change, située à environ deux kilomètres de la ferme).

L'évaluation de la précocité avec le cumul des degrés jour (DJ) du semis à 50% de la floraison femelle est réalisée depuis 2010.



Evaluation de la précocité à partir du cumul des degrés jour (DJ) du semis à 50% de la floraison femelle.

Les résultats des 4 années présentent des fluctuations importantes, avec les classements des variétés qui diffèrent chaque année. Il semble donc intéressant de classer les variétés selon une moyenne de ces données, plutôt qu'avec les données issues d'une seule année. L'année 2013 ayant connu des conditions climatiques extrêmes (conditions froides et humides en début de saison, épisode de grêle violent en pleine floraison), les données de cette année n'ont pas été ajoutées à la moyenne. En effet, face à ces événements climatiques (manque de chaleur, blessures, forte pression des adventices), les variétés ont retardé et étalé leur floraison en 2013 (jusqu'à 25 jours de plus pour Italo).

Les 16 variétés cultivées et sélectionnées par Bertrand Lassaigne sont précoces à tardives. Avec leur moyenne, elles peuvent être classées ainsi :

Précoces > Ruffec et PBR-Juntos
Demi-Précoces > Porto à Agua
Demi-Tardives > Ribeyrolles à Benastone
Tardives > Italo à Sical

Abelardo est généralement classée dans les variétés tardives, elle est située ici au milieu des variétés demi-tardives. Adriano, variété issue du protocole brésilien mené sur la plateforme (croisement de 12 variétés), se situe étonnamment dans les variétés tardives, alors qu'elle est composée principalement de variétés précoces et demi-précoces. Ces informations sont à examiner avec les résultats des années à venir pour voir si ces tendances se confirment.

Sur le graphique ci-dessus, la présentation des valeurs minimum et maximum sur le graphique permet de montrer les écarts de comportement des variétés et leur "stabilité" pour la floraison. Ces informations sont reportées avec les écarts en nombre de jours (conversion des Degrés Jour) dans le tableau ci-contre.

Ecart des floraisons sur 4 ans

Variétés	Ecart en nb de jours (1jour = ~ 12,5 DJ)
GRB	8
Adriano	8
Lavergne	9
Ribeyrolles	11
Benastone	11
Sical	11
Coussarin	11
Hélène Guaté	14
PBR-Juntos	14
Chavito	15
Porto	16
Abelardo	16
Ruffec	17
Belet	18
Agua	19
Italo	31

L'étalement de floraison des variétés population est plus important que celui des hybrides (généralement hybrides = 1 semaine vs populations = 2 à 3 semaines). Les variétés GRB à Coussarin présentent une précocité plus stable dans le temps avec une fluctuation pluriannuelle d'environ 10 jours. Italo présente quant à lui une variation très importante (un mois) entre 2013 et 2011.

Ces données sont à relativiser du fait qu'elles proviennent d'une seule longueur de suivi de 10m (pas de répétition). Les suivis et les moyennes pluriannuels permettent tout de même d'avoir de bonnes indications sur le comportement général des variétés et servent de répétitions dans le temps.

Vigueur

Protocole : La vigueur des variétés est évaluée entre la période de levée et le début de la floraison, sur une échelle de 1 à 5, selon une vision globale du comportement de la variété. Les critères observés sont : le port de la plante, l'intensité de la couleur verte, les feuilles, la tige, la taille des plantes, l'aspect "poussant"... Ces classements sont à relativiser du fait du caractère subjectif d'attribution des notes, ce sont des données qualitatives qui donnent un ordre d'idée.

4 notations ont été réalisées en 2014 avec les moyennes présentées ci-contre.

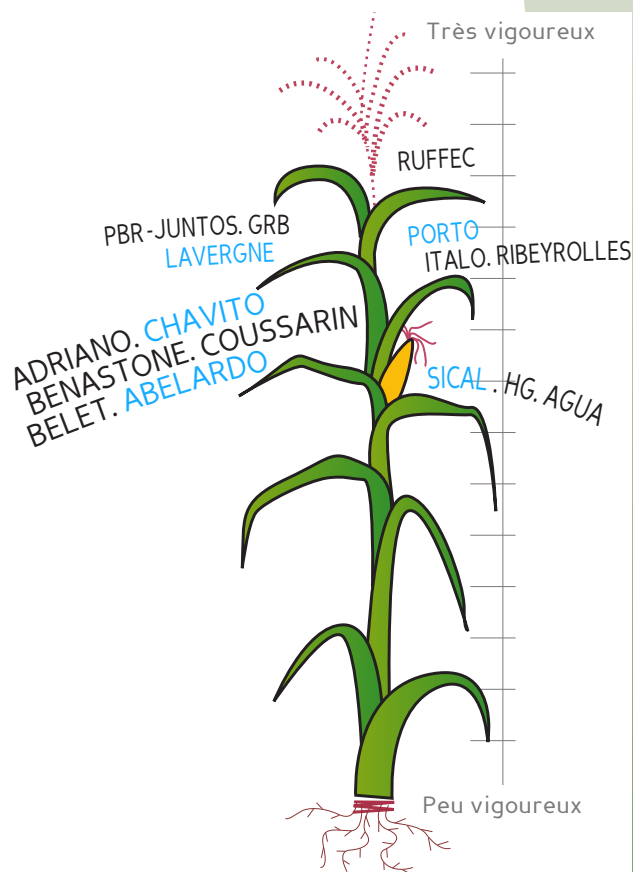
GRB a toujours été la variété la plus vigoureuse de celles expérimentées en plein champ par Bertrand Lassaigne. En 2014, elle reste une des meilleures.

Cependant Ruffec la dépasse légèrement. Pour Ruffec ce résultat conforte celui de 2013 (dans les variétés en tête, mais en dessous de GRB). Pourtant, pour les années antérieures à 2013, elle présentait une vigueur moyenne voire basse. Il serait intéressant de voir si cette tendance se confirme dans les années à venir, illustrant peut-être les résultats de la sélection et/ou de l'adaptation au terroir.

P B R - J u n t o s présente une très bonne vigueur pour cette 1^{ère} année de suivi en plein champ ce qui est prometteur. Cela peut s'expliquer par la création de cette variété depuis 4 ans sur cette ferme (méthode du protocole brésilien¹ pendant laquelle un début de sélection est effectué).



PBR-Juntos en cours de création



Lavergne présente généralement une bonne vigueur, tendance qui se confirme en 2014.

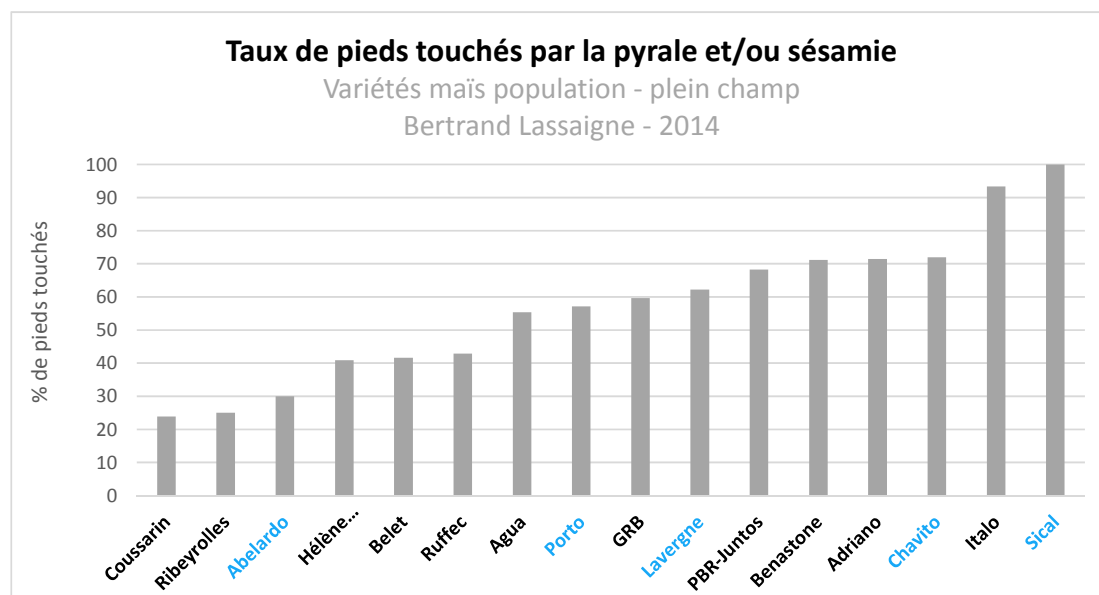
Enfin, Agua est situé dans les plus bas, ce qui était déjà le cas pour les résultats de 2010 à 2013, mais pas pour les années antérieures à 2010. Est-ce ici une réponse opposée à celle de Ruffec : malgré la sélection et la supposée adaptation au terroir, sa vigueur aurait tendance à baisser et rester faible?

Pour toutes les autres variétés, les résultats 2014 ne confirment pas ceux des années précédentes, ne laissant pas apparaître de tendance variétale.

¹ Cf. Rapport édition 2014, p.30 à 33

Les ravageurs : pyrale et sésamie

Protocole : La présence de la pyrale et de la sésamie est observé pour chaque variété au stade de la récolte, avec un comptage du nombre de pieds touchés (observation de larves sur la plante ou de dégâts) sur l'ensemble du nombre de pieds suivis (longueur de 10m).



La pyrale et la sésamie sont deux larves de lépidoptères qui se développent dans les tiges de maïs après la ponte sur la plante. Il peut y avoir plusieurs générations par saison, généralement 2 vols, plus rarement 3 (plus d'informations p.46).



Présence de pyrale ou sésamie

Le pourcentage moyen d'attaque par la pyrale et/ou sésamie pour toutes les variétés est de 57% en 2014. C'est le taux moyen le plus haut constaté depuis 4 ans (20% en 2010, 52% en 2011, 37% en 2012, 47% en 2013). Il varie de 24% pour Coussarin jusqu'à 100% pour Sical et il est similaire au taux global observé sur la plateforme (toutes variétés confondues) qui est de 56%.

Depuis plusieurs années, GRB et Benastone semblent présenter une sensibilité aux ravageurs, tendances qui se confirmeraient en 2014. Quant à Abelardo, c'est l'inverse, il a toujours semblé plutôt épargné (sauf en 2013), ce qui est également le cas pour 2014.

Pour les autres variétés, la corrélation des résultats 2014 avec les données des années antérieures ne met pas en évidence de tendance variétale mais plutôt une forte variabilité annuelle, ce qui peut s'expliquer par une influence importante des conditions climatiques sur la démographie des populations de pyrales et de sésamies et du positionnement des variétés sur les parcelles (atterrissage plus important du vol sur les variétés en bordure). En revanche, les différences de parcelle n'ont pas influencé les attaques de ravageurs en 2014.

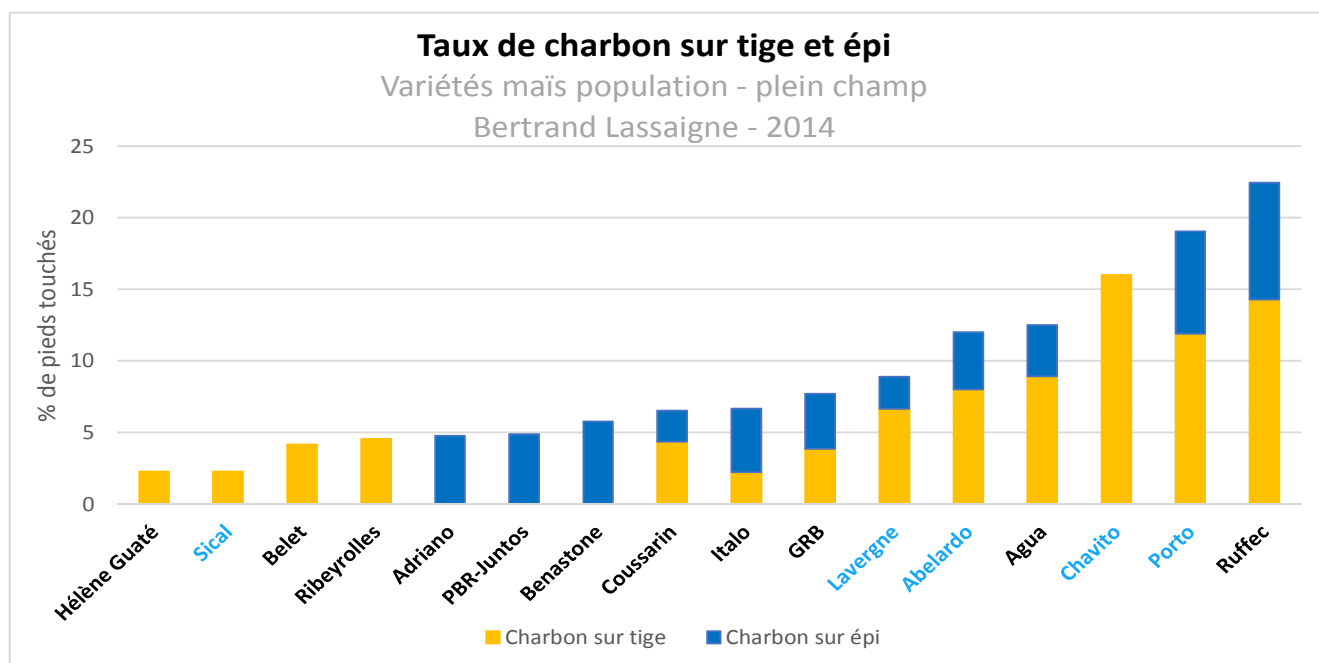
Pour 2011, l'hypothèse de conditions sèches et températures élevées favorisant les papillons avait été avancée, cependant en 2014 la pluviométrie a été relativement bonne et il n'y a pas eu d'épisode de sécheresse. Le paramètre des températures hivernales semble revenir plus régulièrement, avec de fortes pressions de ravageurs les années suivantes des hivers plutôt doux. Ce qui est le cas pour l'hiver 2013-2014.

Les maladies : Charbon et fusariose

Le charbon du maïs (charbon de la tige - *Ustilago maydis* et le charbon des inflorescences - *Sphacelotheca reiliana*) et la fusariose (*Fusarium roseum*, *Fusarium moniliforme*...) sont deux maladies cryptogamiques du maïs qui entraînent divers dégâts, dont certains sur tige favorisant souvent la verse parasitaire (plus d'informations p.42 et 45).

Moyennes 2014 - toutes variétés confondues	
Taux de charbon sur tige	5,6%
Taux de charbon sur épi	3,2%
Taux de pieds charbonnés (tige et épi)	9,2%
Taux de fusariose sur tige	35,3%
Taux de fusariose sur épi	0,8%

Protocole : Les comptages sont effectués sur le nombre d'individus touchés par le charbon sur panicule, sur épi et sur tige, sur la totalité des plantes des longueurs de suivi (10m).



Pour le charbon, l'année 2014 est marquée par une infestation en baisse par rapport à 2013, où le taux avait été le plus haut enregistré (conditions climatiques extrêmes et épisode de grêle). Les observations pluriannuelles mettent en avant un lien entre le charbon et le stress, ce qui se confirme en 2013 et 2014 : en 2013, les plantes ont connus de fortes conditions de stress, augmentant le taux moyen, tandis qu'en 2014 les conditions climatiques ont été extrêmement favorables ce qui a engendré une baisse du taux. C'est un taux moyen comparé aux années précédentes (5 à 12%). Les taux varient de 2 à 14% pour le charbon sur tige et de 0 à 8% pour le charbon sur épi, avec Ruffec qui présente les taux les plus importants. Tendance qui confirme les résultats des 5 dernières années où cette variété est toujours parmi les plus atteintes.

Les différences de parcelle ont peut-être joué un rôle avec un fort taux pour 4 des 5 variétés de la seconde parcelle. Ce lien à la parcelle (type de sol, précédent, environnement proche : haie, fossé...) avait été clairement mis en avant en 2011.

Charbon tige immature



Charbon tige mûr, en sporulation

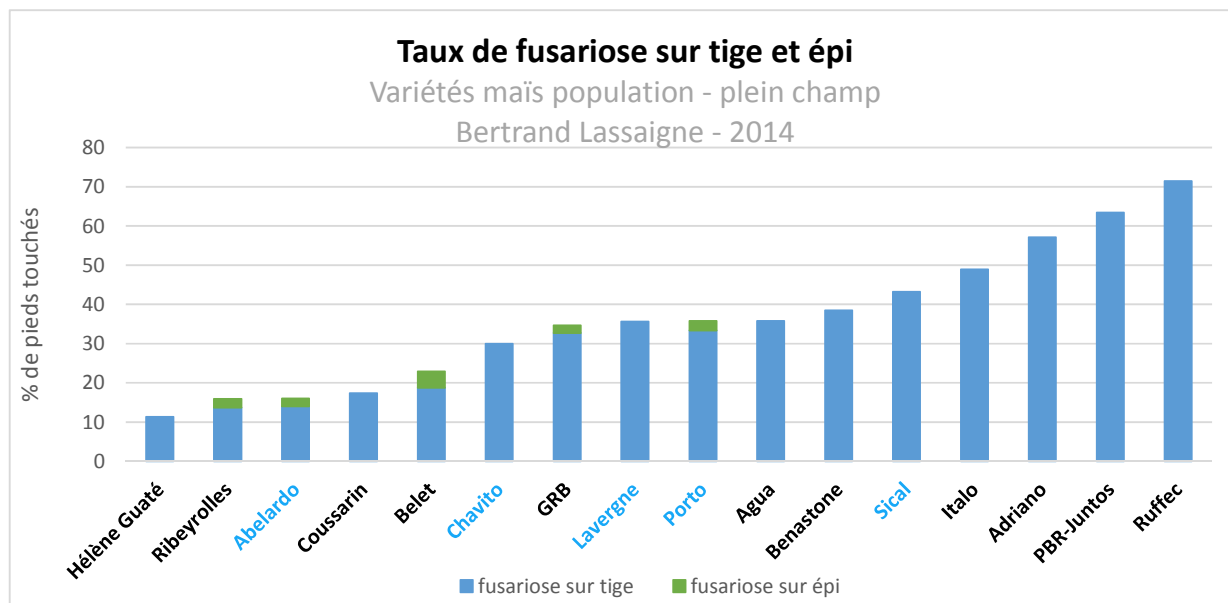


Charbon panicule



Suivi variétal - FERME DE RIBEYROLLES

Contrairement aux attentes (conditions estivales chaudes et humides) et aux observations de la plateforme (cf.p.45), le taux moyen de fusariose sur tige (toutes variétés confondues, de 35%) est identique à celui de 2013 et inférieur aux années précédentes (40 à 68%).



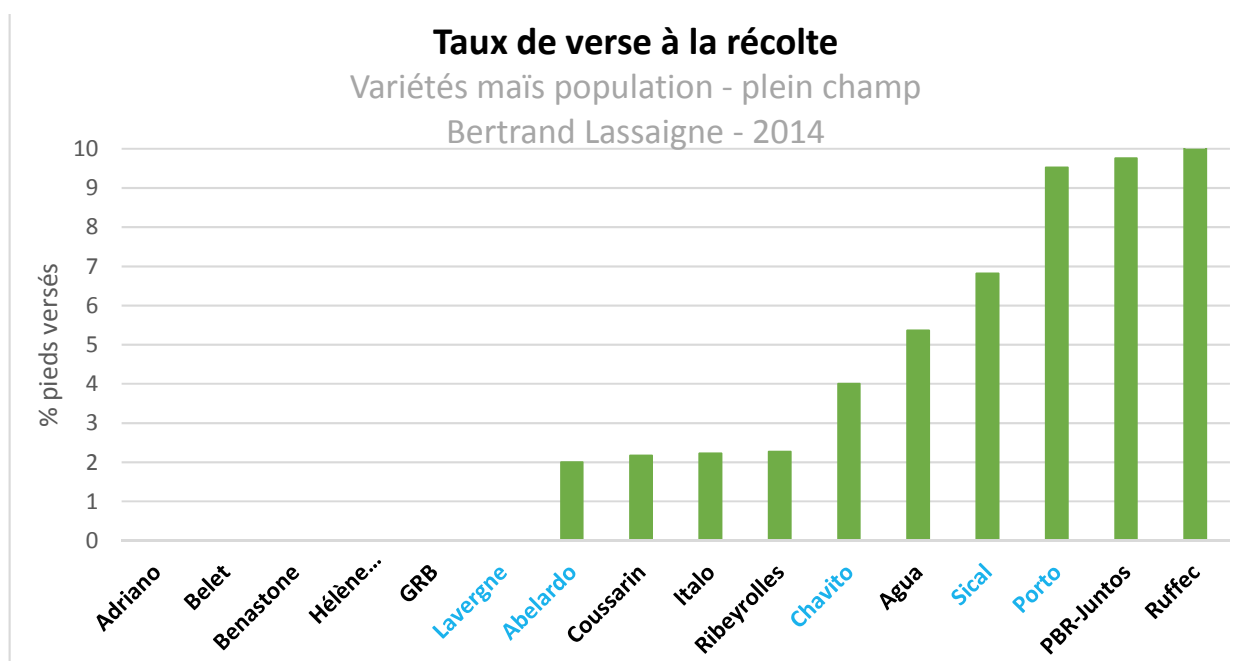
L'observation des résultats 2014 avec ceux des années précédentes ne fait pas ressortir de tendance variétale pour la sensibilité à la fusariose, sauf peut-être pour Benastone, qui présente de forts taux pour plusieurs années. En 2014, 39% des pieds sont touchés par la fusariose sur tige pour cette variété, ce qui est supérieur à la moyenne de toutes les variétés.

Le taux de fusariose sur épi est négligeable (toutes variétés confondues) et nul pour la plupart des variétés (5 variétés touchées sur 16 au total).

Verse

Protocole : Le nombre de pieds versés est compté lors de la récolte sur les longueurs de suivi de 10 m.

Le taux moyen de pieds versés, toutes variétés confondues est exceptionnellement bas en 2014 avec seulement 3%, rejoignant les années 2005 et 2009. Les taux des autres années, entre 2006 à 2013 varient entre 5 à 27%. L'analyse des résultats pluriannuels ne met pas en avant de tendance variétale.

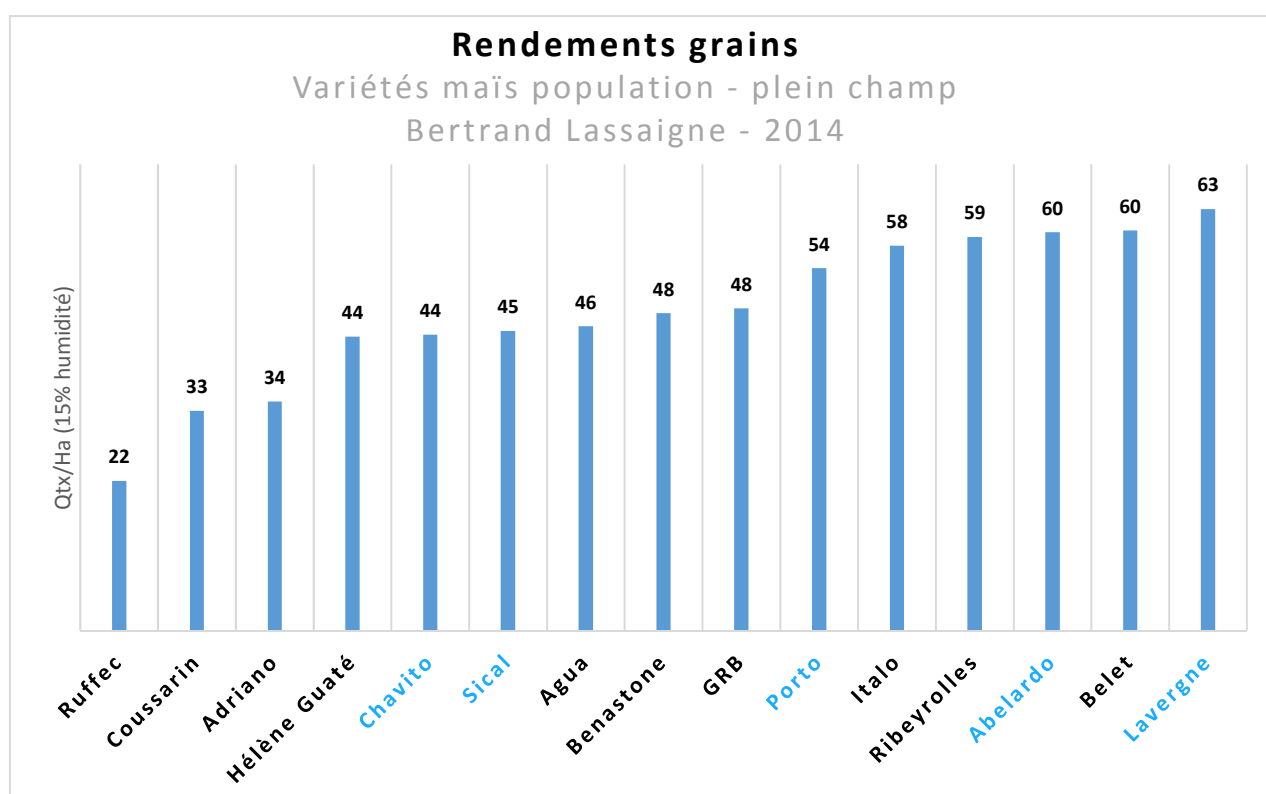


Sécheresse

Les réactions physiologiques des variétés population face au manque d'eau sont examinées lors d'épisodes de sécheresse. Aucune notation n'a été effectuée en 2014, les conditions climatiques étant extrêmement favorables à la culture de maïs et n'ayant entraîné aucun stress hydrique observable.

Rendement

Protocole : Le rendement est évalué à partir de pesées, effectuées lors de la récolte, sur des placettes de 200 à 300m². Les mesures d'humidité du grain sont réalisées au même moment, ainsi le poids brut observé est ramené à la norme, c'est-à-dire au rendement en sec à 15% d'humidité.



La moyenne de rendement des variétés en 2014 est de 48qtx/ha. Sur 9 années de suivi, c'est la 3^{ème} meilleure année après 2009 (53qtx/ha) et 2007 (65qtx/ha). Pour rappel, ces variétés sont menées en culture biologique, sans irrigation, sur des terres sablo-limono-argileuse (cf.p.37).

Les forts potentiels de rendement de Lavergne, Abelardo, Ribeyrolles, Italo et Belet se confirment une fois de plus en 2014 avec des rendements d'environ 60qtx/ha. Benastone, présentant habituellement des rendements similaires à ces dernières, a un résultat plus bas de 10qtx/ha pour 2014. Le positionnement de Ruffec, avec le rendement le plus bas, conforte les données des autres années. A noter cependant que c'est la variété au cycle le plus court (cf.p.18).



Essai densité - GAEC CHEZ BUISSON

L'essai « densité » est mené avec la variété Italien (tardive), depuis 2011, par Denis Chaume, sur la ferme bio en polyculture-élevage du GAEC de chez Buisson (vaches allaitantes – Limousines).

L'objectif de cet essai est d'évaluer les différences de densité de semis sur le comportement et le potentiel des maïs population.

Autres productions de la ferme : maïs (hybride et population), blé, méteil (mélange triticale-pois) luzerne, orge de printemps...

La rotation effectuée sur la ferme est généralement la suivante : luzerne, deux années de maïs, méteil, orge de printemps, luzerne sous couvert d'avoine de printemps.

L'essai a été semé le 5 mai sur une parcelle au sol argilo-calcaire (forte proportion de calcaire, « terres blanches »).



Protocole

Itinéraire technique

Précédent : orge de printemps avec trèfle et minette (luzerne sauvage)

Labour

Herse rotative : début avril

Fumier : 30T/ha

Vibroculteur : avant semis

Binages : 3 (dernier le plus vite possible pour buter).

Pas d'irrigation

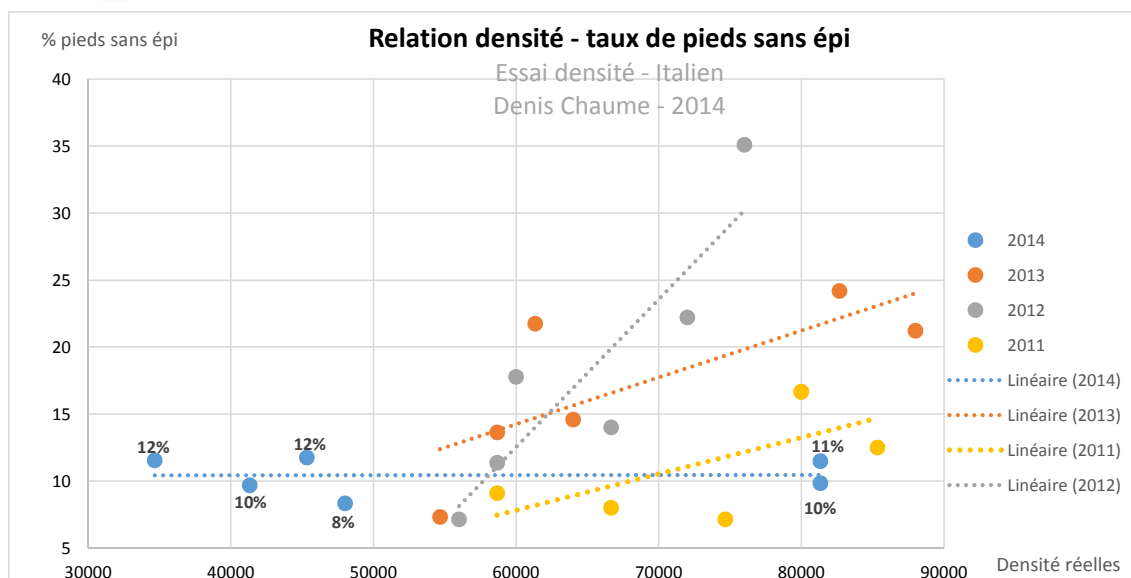
Trois densités différentes ont été semées et les observations ont été réalisées sur deux longueurs de 10m pour chaque modalité :

Longueur de suivi	Densité de semis	Ecart sur le rang	Ecart inter-rang	Densité réelle moyenne à la récolte 2014
1	111 000gr/ha	12 cm	75 cm	81 000 pieds/ha
2				81 000 pieds/ha
1	83 000gr/ha	16 cm		45 000 pieds/ha
2				41 000 pieds/ha
1	64 000 gr/ha	21 cm		48 000 pieds/ha
2				34 700 pieds/ha

Une importante perte du nombre de pieds est observée entre la densité de semis et la densité réelle mesurée à la récolte et plus particulièrement pour la densité moyenne. Ceci peut être dû à une vitesse de semis un peu trop rapide ou à des ravageurs à la levée (limaces, lapins...).

Les densités de semis étant, au final, très différentes des densités réelles, il paraît plus opportun d'analyser les résultats en fonction de ces dernières. Une analyse croisée avec les données des 3 dernières années d'essai a été réalisée pour observer si des tendances commencent à se dégager. Cette analyse pluriannuelle met en évidence des variations annuelles importantes qui peuvent être attribuées aux conditions climatiques très différentes (les conditions pédologiques étant relativement semblables chaque année). Les précédents culturaux ont été différents chaque année : triticale-pois en 2011, maïs en 2012, épeautre en 2013, orge de printemps avec trèfle et minette en 2014 et peuvent entrer en jeu dans les variations. La fumure et l'itinéraire technique sont, quant à eux, très similaires.

Taux de pieds sans épi

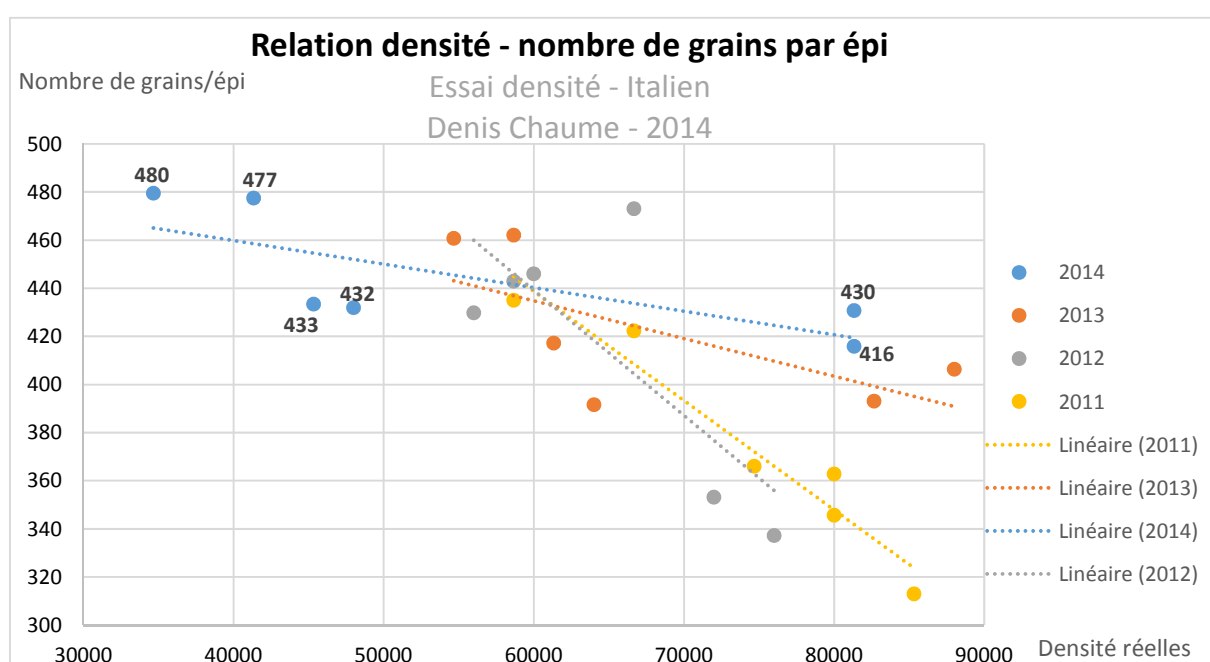


Les taux de pieds sans épi ne varient quasiment pas entre les modalités en 2014 (autour de 10% pour toutes les densités), tandis que, pour les autres années, ils étaient directement impactés avec une augmentation du taux pour les plus fortes densités. Le test statistique avec toutes les années confondues, met en avant une corrélation positive (0.51) significative (0.031), ce qui confirme que l'augmentation du taux de pieds sans épi est lié à l'augmentation de la densité.

Attention cependant à ne pas interpréter systématiquement ce lien de corrélation comme un lien de causalité directe. Même si la forte densité influe sur le nombre de pieds sans épi, un autre facteur peut entrer en jeu (manque d'eau, disponibilité des éléments nutritifs – azote, phosphore, calcium...).

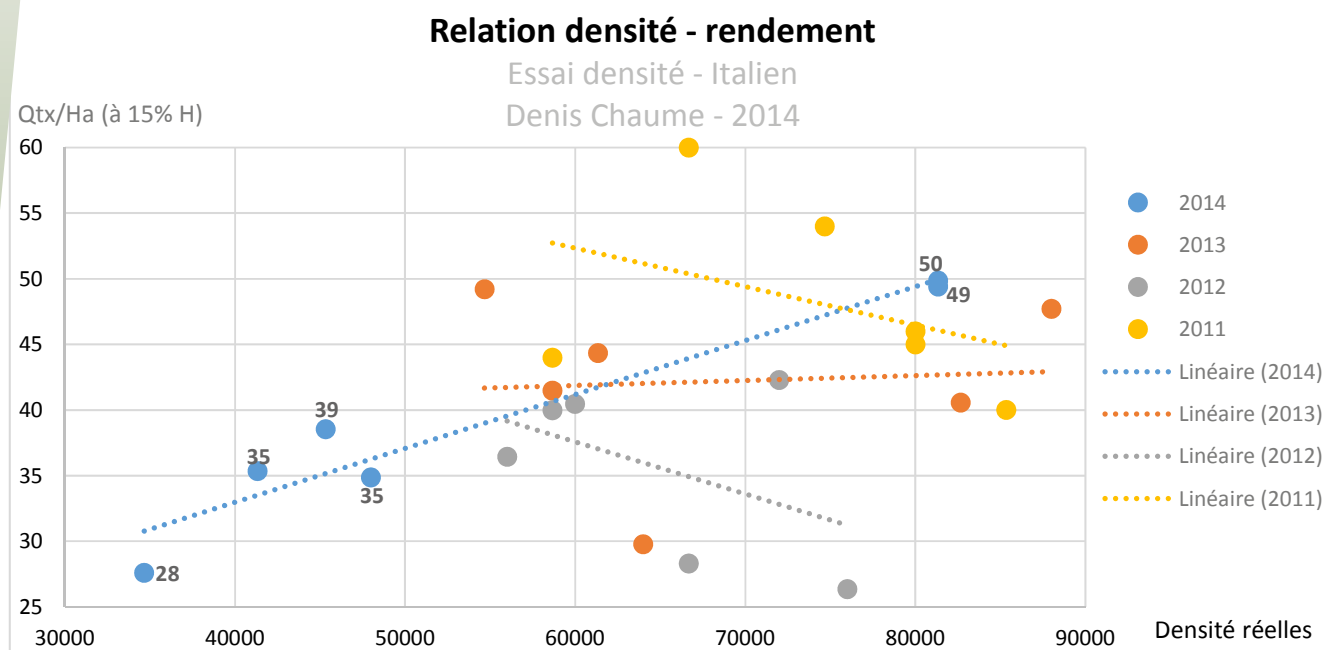
En effet, pour 2014, cette faible variation peut-être due à des conditions climatiques extrêmement favorables à la culture de maïs (chaleur et pluviométrie suffisante). Il peut alors être envisagé que pour des cultures non irriguées, les années plus sèches accentuent le phénomène pénalisant les plantes en fortes densités.

Nombre de grains par épi



Les nombres de grains par épi diminuent au fur et à mesure que les densités augmentent, ce qui est confirmé par le test statistique toutes les années confondues avec une corrélation négative (-0.75) significative (<0.01).

Rendement



En 2014, la courbe de tendance de rendement est inverse à celle du nombre de grains par épi (et celle du PMG, également corrélé négativement), ce qui peut paraître étonnant, mais qui s'explique par l'autre composante principale de rendement : le nombre d'épis (corrélé positivement à la densité). **En effet, en 2014, plus la densité est forte, plus le nombre d'épis est important.**

En 2014, les rendements varient de 28qtz/ha pour la plus faible densité à 50qtz/ha pour la plus forte densité. Au regard de ces résultats, les fortes densités semblent favorables pour obtenir de meilleurs rendements. Or en 2013, aucune tendance ne se dégageait (rendements similaires pour la plus faible et la plus forte densité) ainsi qu'en 2012 (rendements similaires pour toutes les densités). En 2011 le meilleur rendement était pour la densité moyenne (67000gr/ha).



26

Le test statistique toutes les années confondues, ne met pas en avant de corrélation positive significative (0.08).



Les résultats 2014 peuvent encore être expliqués par les conditions climatiques très favorables (cf. page précédente), avec moins de facteurs limitants, permettant une expression du potentiel même en forte densité.

La poursuite de cet essai sur quelques années supplémentaires devrait permettre d'avoir suffisamment de données pour obtenir des résultats significatifs. Cependant, il paraît important de reproduire cet essai sur d'autres fermes, avec d'autres variétés avant de pouvoir tirer des conclusions sur l'effet des densités.



Suivi variétal - FERME DES GARDES

Depuis 2011, Didier Margouti expérimente les variétés population de maïs et tournesol sur sa ferme en polyculture-élevage (gavage et transformation de canard gras, vaches allaitantes), en bio sur toutes les productions sauf le canard gras.

Différentes variétés ont été testées, certaines convenant moins au terroir et au débouché, Sireix, Benastone, Abelardo, ont été arrêtées, d'autres ont été ajoutées (Lauragais) et deux ont été créés (Abelastone – mélange d'Abelardo et Benastone et Protocole Brésilien).

En 2014, quatre variétés ont été suivies : Italo, Lauragais, Abelastone, Protocole Brésilien, ainsi que l'hybride semé sur la ferme pour servir de témoin (Realli, hybride grain demi-tardif). Elles ont toutes été semées entre le 6 et le 20 mai. L'itinéraire technique est semblable pour toutes les parcelles : pas de labour, déchaumage, décompactage, herse rotative, sarclage (1 à 3 passages selon l'enherbement). Les semis ont été effectués à une densité de 75 000 grains/hectares.

Parcelle 1 : Abelastone et Benastone	Parcelle 2 : Lauragais	Parcelle 3 : Italo	Parcelle 4 : Hybride (6mai) et Protocole Brésilien (20 mai)
Précédent : vignes arrachées. Pas d'apport. Irrigation x2 Sol sablo-limoneux	Précédent : maïs Fumier 10T/ha. Irrigation x2 Terre filtrante, très sableuse	Précédent : maïs Fumier 10T/ha. Sans irrigation : sélection en sec depuis 3ans. Gravière / sol hydromorphe	Précédent : luzerne Pas d'apport. Irrigation x4 Sol sablo-limoneux

Remarque : d'autres parcelles ont accueilli Italo et le Protocole Brésilien, mais les mesures n'y ont pas été effectuées.

Tous les ans, les parcelles consacrées à la culture de maïs suivent la rotation effectuée sur la ferme, qui est généralement la suivante : prairie temporaire associée à des légumineuses pendant 3-4 ans, maïs pendant 2 ans, tournesol, méteil, céréales à paille et retour à la prairie. Selon les parcelles, des engrais verts ou couverts hivernaux interviennent également dans cette rotation.

Culture de tournesol population



Pyrale/Sésamie

Toutes les variétés (hybride compris), ont été attaquées par la pyrale et la sésamie, avec environ 50% de pieds touchés pour le protocole Brésilien et Lauragais et moins de 30% pour Abelastone et Italo, situées toutes les deux en dessous de l'hybride. Il n'y a pas d'effet parcelle ici et les observations antérieures ne permettent pas de mettre en avant une sensibilité variétale.

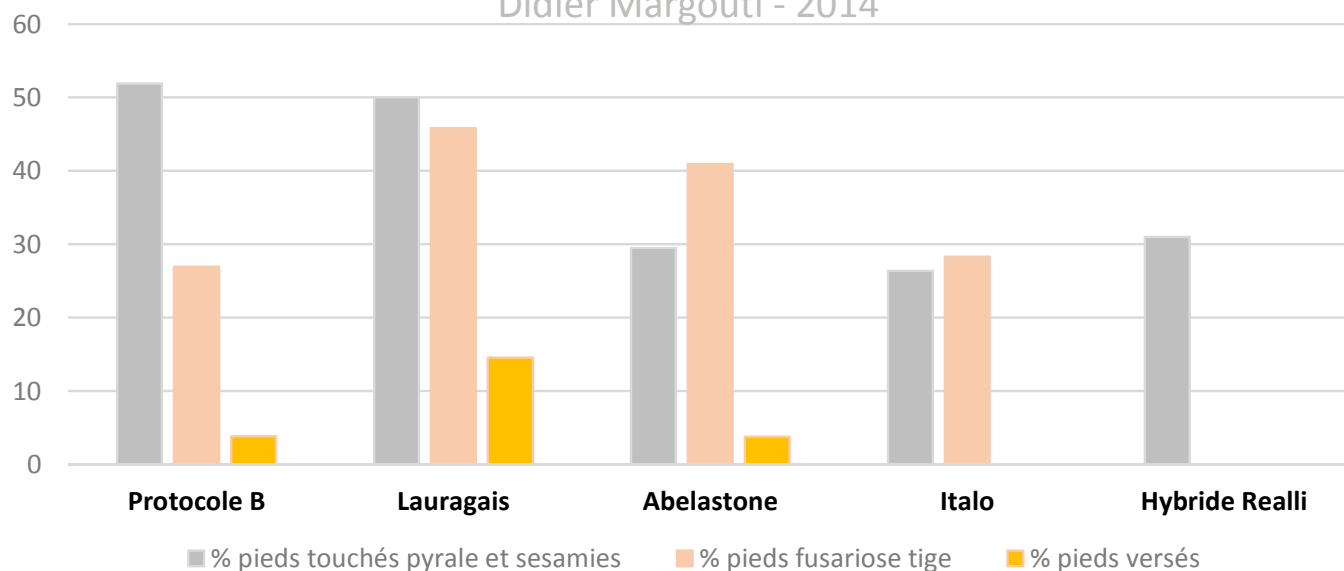
Fusariose sur tige et verse

Pour les variétés population, les taux de fusariose varient de 26% pour le protocole brésilien à 45% pour Lauragais. C'est ce dernier qui a le plus de pieds versés (15%). Ce phénomène est directement lié à la fusariose sur tige qui fragilise les plantes. Cependant, la variété Lauragais a une hauteur d'insertion d'épi très importante, avec des épis généralement bien fournis ce qui favorise également la verse.



Pression ravageurs/fusariose/verse

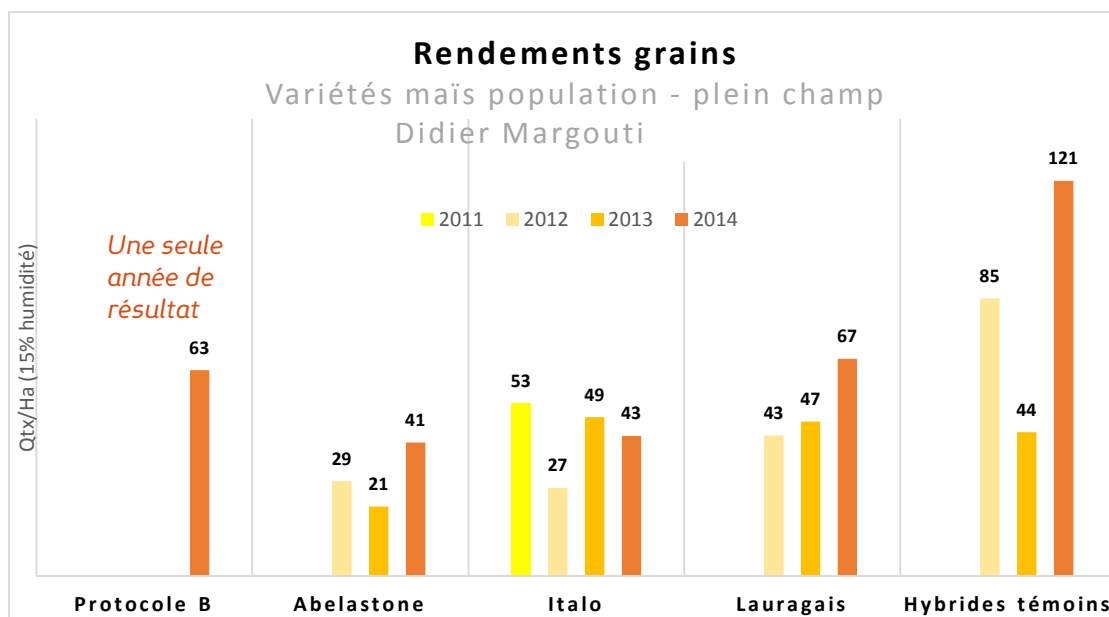
Variétés maïs population - plein champ
Didier Margouti - 2014



Malgré près de 30% de fusariose sur tige, Italo a 0% de pieds versés. Les observations visuelles de 2014 confirment ce résultat avec une très bonne tenue de tige pour cette variété. Globalement les taux de verse sont en baisse par rapport à 2013. L'hybride n'est pas atteint par la fusariose, ni pas la verse.

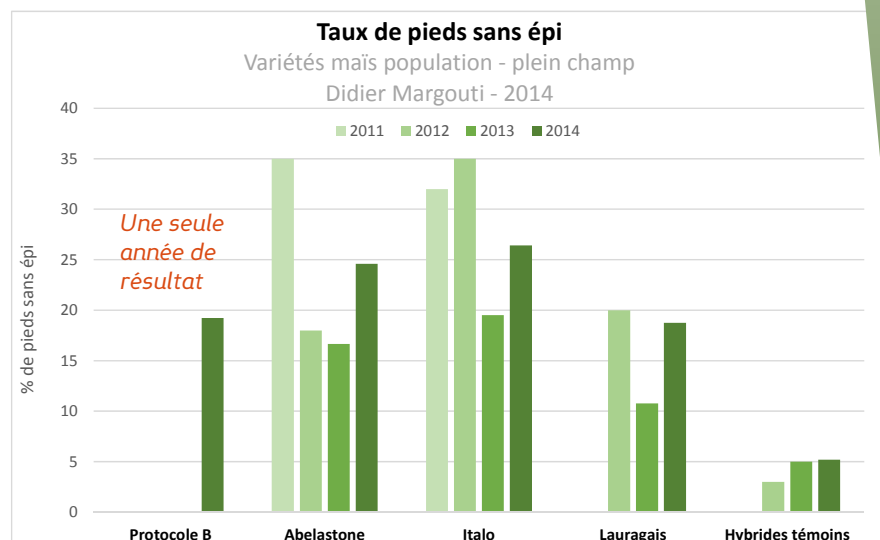
Rendement

Les rendements 2014 ont été mesurés à partir de pesées de placette de 200m². Ils sont supérieurs à 2013 (sauf pour Italo) et varient de 41 à 67qtx/ha. Les variétés ayant été implantées sur différentes parcelles (type de sol, précédent, irrigation, itinéraire technique...), une comparaison directe ne peut être effectuée, les résultats n'étant pas uniquement inhérents à la variété. Les hybrides témoins présentent des rendements supérieurs, sauf en 2013 où Italo avait le meilleur rendement.



Pieds sans épi

Depuis le début des essais en variétés population, la problématique des pieds sans épi a toujours été importante sur cette ferme. C'est pourquoi une attention particulière y est accordée lors des suivis. En effet, les taux étaient très importants et inquiétants en 2011, allant jusqu'à 35%. En 2012, les taux ont baissé, sauf pour Italo. A partir de 2013 une amélioration est visible, qui ne se confirme malheureusement pas en 2014 (taux de 17 à 25%).



Au départ, le lien évident avec la densité de semis été mis en avant (forte densité de semis – jusqu'à 95000grains/ha, mal supportées par les populations). Cependant en 2014, toutes les variétés population ont été semées à une densité de 75000grains/ha. La piste d'une carence spécifique dans les sols peut être émise, avec des réserves tout de même, les parcelles étant variées (type de sol, précédent, irrigation, itinéraire technique...).

Cette question reste donc pour le moment en suspens.



Essai sélection - FERME DUTEIL-BECKER

L'essai « sélection » est mené par Armand Duteil depuis 2011, avec la variété Poromb (1/2 tardive), sur la ferme Duteil-Becker en polyculture-élevage bio (vaches allaitantes - Limousines), maraîchage et arboriculture.

Cet essai a pour objectif d'évaluer les effets de la sélection massale sur le comportement et le potentiel des maïs population.

D'autres variétés de maïs population ont été cultivées sur la ferme en 2014 : Grand Cachalut, Oro di Storo, Marano, des variétés Chiliennes et Péruviennes...

La rotation effectuée sur la ferme est généralement la suivante : maïs, méteil, blé, méteil, blé, (luzerne ou trèfle - selon les parcelles). L'essai a été semé le 18 avril à une densité de 77 000 sur une parcelle principalement composée d'argiles très lourdes (terres acides, nécessitant un apport calcaire). L'itinéraire technique menée sur la parcelle en 2014 a été le suivant :

Autres productions de la ferme :

Blé (variétés paysannes), méteil (mélange de céréales et légumineuses: triticale, blé, vesse, pois), légumes de plein-champ, maraîchage, verger...

Précédent : méteil + couvert de vesce.	Apport de fumier : 30 T/ha	1 passage de chisel et cultivateur	2 binages
---	-------------------------------	---------------------------------------	-----------

Protocole de sélection

Année	Implantation	Sélection / Récolte
2010	Semis d'un essai de la variété Poromb sur 10 ares.	Sélection au champ sur les plantes maïs sans ouvrir les épis. Au moment de l'épanouillage : sélection des beaux épis (bien fécondés, sains, bien rangés...) des épis « moches » (mal fécondés, mal formés...).
2011	Semis de 3 modalités dans la parcelle : - Sélection (=beaux épis), - Sans sélection (mélange des beaux épis et des « moches »), - Epi « Moches ».	- Sélection (sur plante et épi) d'env.350/400 épis dans la partie sélection, - Récolte d'env. 350/400 épis sans sélection dans la partie sans sélection
2012	Parcelle séparée en 2 modalités : - Sélection et - Sans sélection.	- Sélection (sur plante et épi) d'env.450 épis dans la partie sélection, - Récolte d'env. 450 épis sans sélection dans la partie sans sélection.
2013	Idem 2012	Idem 2012
2014	Idem 2012	Idem 2012



En 2014, les données ont été récupérées sur 3 longueurs de 10m pour chaque modalité (avec et sans sélection). Les résultats présentés ci-dessous sont issus de la moyenne de ces 3 longueurs.

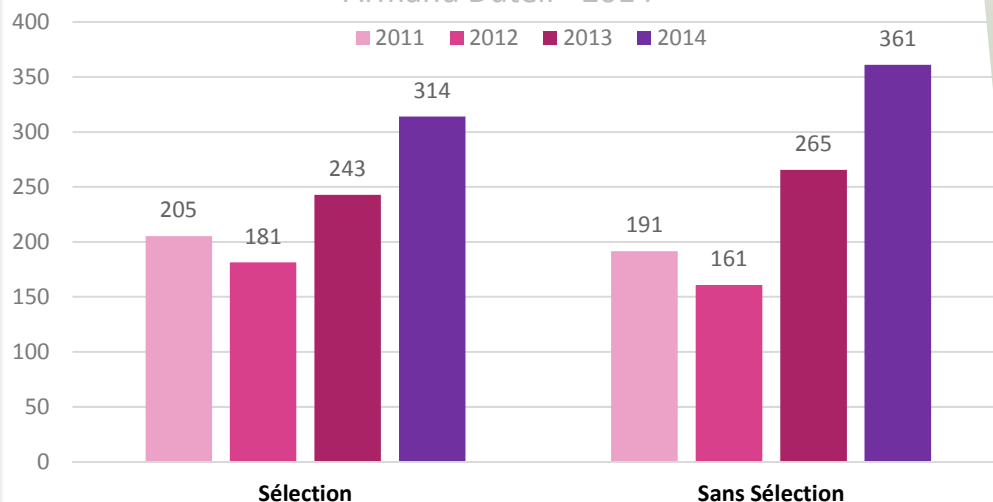


Armand lors des
sélections en 2012

Nombre moyen de grains/épi

Essai sélection - Poromb

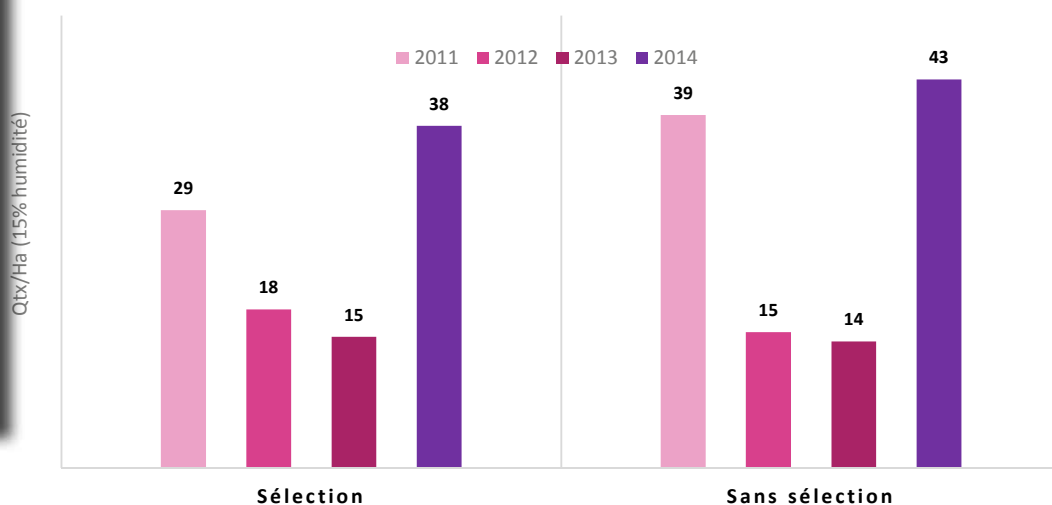
Armand Duteil - 2014



Rendements grains

Essai sélection - Poromb

Armand Duteil - 2014



Les résultats de 2014 mettent en avant des rendements plus faibles et des épis moins remplis pour la modalité avec sélection, à l'inverse des résultats des deux premières années d'essai. En 2013, aucune différence significative n'avait été observée pour les rendements.

Selon l'expérience des producteurs, les effets de la sélection semblent apparaître au bout de 3 ou 4 années d'implantation et de sélection sur la même ferme. Cette durée a été atteinte ici, sans résultat évident. Il paraît donc nécessaire de poursuivre l'expérimentation quelques années encore pour voir si cette tendance se confirme ou pas et de la compléter avec des expérimentations similaires sur d'autres variétés, d'autres fermes et avec d'autres critères et méthodes de sélection.

Parallèlement des essais sur le même sujet sont menés dans le cadre du projet CASDAR Pro-Abiodiv (cf.p.75).



Essai - Techniques Culturelles Simplifiées

Fin 2010, un groupe d'agriculteurs bio et non bio se constitue en Dordogne en partenariat avec AgroBio Périgord, afin d'échanger sur les différentes techniques de travail du sol (TCS, couverts végétaux, semis direct...).

Dans ce but, une plateforme d'expérimentation a été implantée fin 2011 sur une parcelle de la ferme d'Armand et Paula Duteil-Becker à Bourdeilles pour mettre en évidence les avantages et inconvénients des TCS et semis direct en AB, en conditions réelles de culture.



La plateforme TCS et itinéraires techniques

Plusieurs modalités (Labour, Semis direct travaillé, Semis direct, Semis simplifié) ont donc été implantées sous forme de bande et observées chaque année sur la même parcelle de 1.2 ha.

En 2014, suivant la rotation de la ferme d'accueil, la plateforme a accueilli du maïs population Oro di Storo.

ITINERAIRE TECHNIQUE 2014	LABOUR	SEMIS DIRECT TRAVAILLE	SEMIS DIRECT	SEMIS SIMPLIFIE
Précédent orge-pois. Broyage du couvert multi-espèces le 10 mars. Apport de 40T/ha de fumier. Semis maïs population Oro di Storo le 23 avril. Densité 77 000 pieds/ha. Trois binages (15 mai, 3 juin, 1 juillet).	Labour à 15 à 20 cm, sol très humide. Reprise du labour 3 jours après avec la herse rotative.	Passage de l'Actisol à ailettes (9 dents, profondeur de travail 10 à 12 cm), réglage des ailettes à l'avant 30 cm et 40 cm derrière pour permettre de bien croiser. Le couvert n'a pas été scalpé, il reste des zones d'herbe contrairement au résultat souhaité.	Passage du rotalabour sur 5 cm pour permettre de « scalper » le couvert en place au niveau du collet et incorporation du fumier. Développement de fèverole, réapparue par ressemis du précédent couvert. (2012).	Passage du cultivateur sur une profondeur de 10 à 15 cm.

Pour réduire au maximum la pression adventices, plusieurs passages de rotalabour ont été réalisés sur l'ensemble de la parcelle, dont un en travers de la parcelle.

Les suivis réalisés

Les notations ont été réalisées sur deux longueurs de 10m par modalité. Les critères observés sur la culture de maïs en 2014 sont similaires à ceux suivis sur la plateforme d'expérimentation du Change : *vigueur, floraison, maladies et ravageurs, rendement et notations post-récolte sur les épis récoltés.*

De plus, une observation de la flore adventice a été réalisée un mois après le semis.

Travail du sol sur les différentes modalités

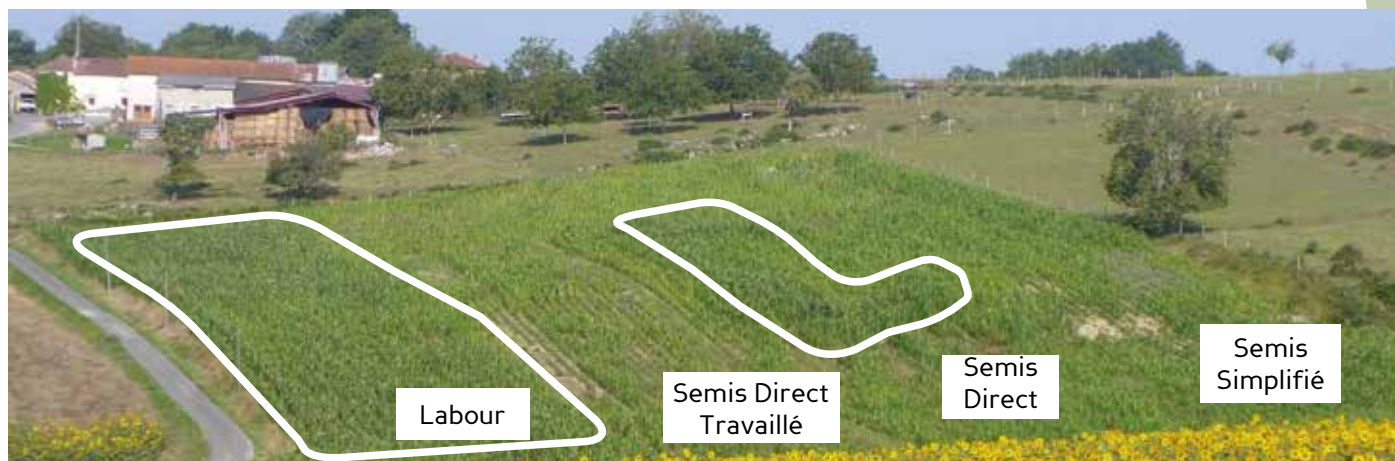
La vigueur

Elle est appréciée visuellement sur l'ensemble de la modalité avec une notation de 1 (peu vigoureux) à 3 (très vigoureux).

Selon les résultats du tableau, la modalité Labour se différencie des autres avec une vigueur plus faible pour la première notation mais une très bonne vigueur (supérieure aux autres modalités) pour les notations suivantes.

Inversement, les autres modalités ont démarré avec une vigueur importante au début mais les vigueurs ont ensuite diminué, surtout pour le semis direct travaillé.

Modalités et zones plus vertes mieux développées



Aussi, l'observation de la couleur des feuilles au cours du développement végétatif a montré des différences importantes. Les plantes de la modalité Labour étaient beaucoup plus vertes que les autres modalités (voir photo) avec quelques zones dans le semis direct, qui correspondent à des levées de féverole d'un ancien couvert en 2012. Les autres modalités étaient de couleur vert-clair présentant une carence en azote.

Les quatre modalités ont reçu le même apport de fumier. Ces différences peuvent s'expliquer par le fait que, dans les premières années, les TCS et SD, séquestrent du carbone dans les sols, ce qui s'accompagne d'une immobilisation d'azote. De plus, toujours pendant les premières années, les cultures démarrent généralement moins vite en TCS et SD car les sols sont plus frais et moins structurés, ce qui ralentit la minéralisation de l'azote (Techniques culturales simplifiées, n°44, Sept-Oct 2007; n°37, avril-mai 2006).

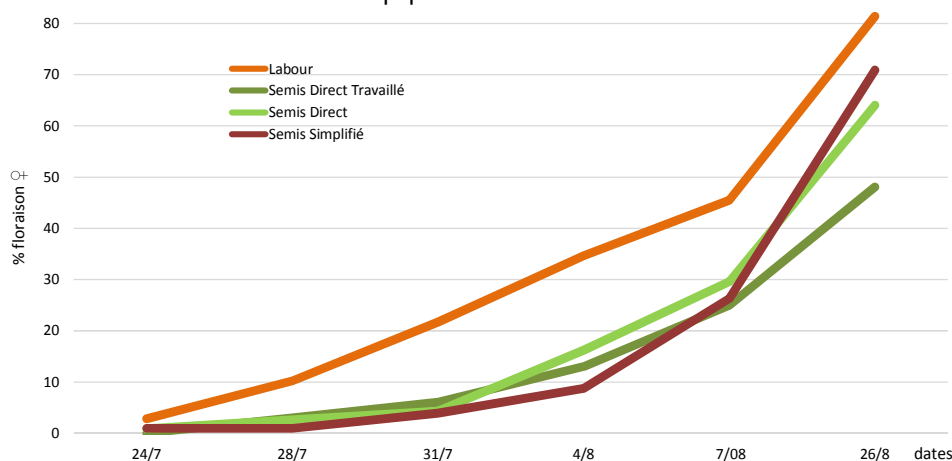
La floraison

Le graphique expose par modalité les dynamiques de floraison femelle (dates de 50% de floraison femelle).

Les plantes de la modalité "Labour" sont plus précoces que les trois autres modalités.

Cela ne se traduit cependant pas avec l'humidité à la récolte. Elle est en effet plus importante pour le Labour avec 30,9% d'humidité (idem pour le Semis Direct et entre 28% et 29% pour le Semis Direct Travaillé et le Semis Simplifié).

Floraisons ♀ selon les différentes modalités
maïs population "Oro Di Storo"

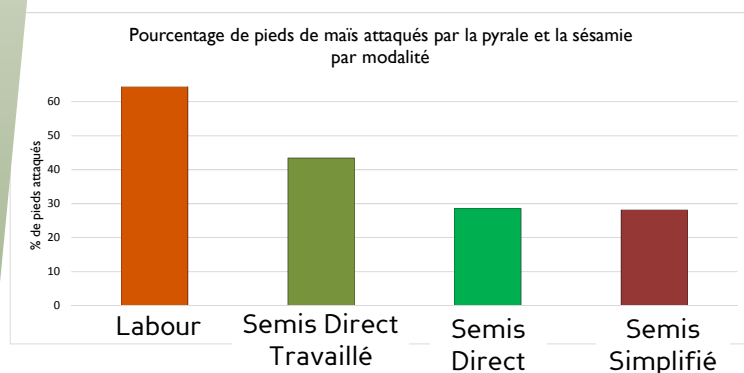


Essai - Techniques Culturelles Simplifiées

Hauteur des plantes

Sur les longueurs de suivi, la hauteur totale et la hauteur d'insertion de l'épi ont été mesurés sur dix plantes. Les résultats montrent que pour la modalité Labour, les plantes sont plus grandes avec un épi positionné plus haut.

Maladies, ravageurs et verse

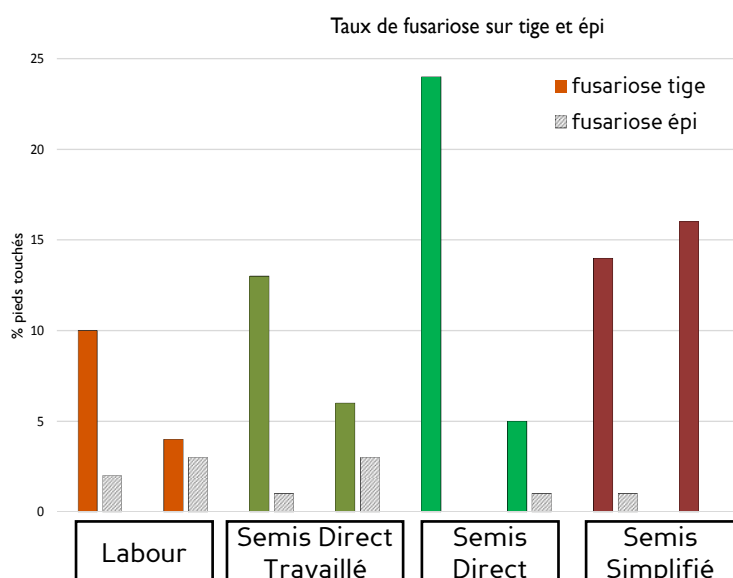


Pour la fusariose, la variabilité entre les pieds touchés des différentes modalités est faible (7 à 15%), ce qui ne permet pas de comparer et analyser les modalités. Le pourcentage est tout de même plus faible pour le Labour (7% de pieds touchés) et plus élevé pour le SS (15% de pieds touchés). Pour le SD, il y a une importante variation entre les deux répétitions.

Le nombre de pieds versés a également été comptabilisé par modalité. Il a été très faible avec une moyenne de 4.6% (les quatre modalités confondues). Il n'apparaît pas de différence entre les modalités.

Un comptage des plantes attaquées et touchées par les ravageurs et les maladies sur la tige et l'épi est réalisé lors de la récolte.

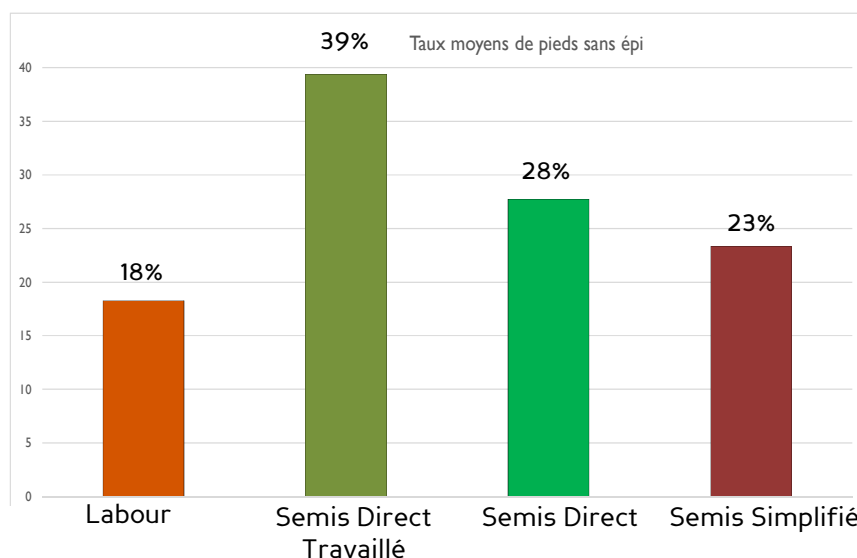
Plus d'attaques de ravageurs ont été observées pour le Labour que pour les autres modalités (supérieur à 60 % d'attaque). Les semis direct et simplifié ont le moins d'attaque avec moins de 30% de pieds touchés. Une hypothèse est que l'enherbement de ces deux modalités, plus important, a pu freiner la progression des ravageurs contrairement à la modalité Labour où les plantes étaient plus accessibles.



Taux de pieds sans épi

Le nombre de plantes sans épi est important dans la composante du rendement. Pour toutes les modalités confondues, les taux sont relativement élevés.

Le taux observé le plus faible est de 18% pour le Labour et le plus élevé est de 39% pour le SD Travaillé, ce qui est très élevé. Cela peut être dû à la forte concurrence des adventices pour cette modalité (la plus enherbée).



Rendement

Les rendements par modalité ont été mesurés avec deux méthodes complémentaires : les pesées des récoltes des deux lignes de suivi de 10 mètres et la pesée de la récolte à la batteuse, par modalité. Le graphique ci-contre présente l'ensemble des résultats.



Les estimations de rendement avec les deux méthodes sont relativement homogènes (écart-type de 2 à 3 quintaux), sauf pour la modalité Labour qui a un écart-type de plus de 12 quintaux.

C'est pour la modalité Labour, que la moyenne des rendements est la plus élevée avec 35.5 qtx/ha expliqué par des épis plus longs, plus gros et un nombre de grains par épi plus important.

Les rendements 2014 pour les modalités sans labour sont très faibles avec une moyenne de 8qtx/ha en SD travaillé, 16qtx/ha en SD et 13 qtx/ha en SS, alors que l'année 2014 a été une année très favorable à la culture du maïs.

Récolte des modalités

La différence de rendement est importante entre les modalités de travail du sol testées. Dans les premières années d'arrêt du travail mécanique, les TCS entraînent une diminution de l'oxygénation et un refroidissement du profil, ce qui ralentit la minéralisation de l'azote, le rendant moins disponible pour la culture. D'autre part, même avec l'utilisation de couverts végétaux, l'enherbement a été difficile à gérer sur les modalités avec TCS et SD avec une forte pression des adventices. De plus le maïs est une culture d'été, nécessitant un bon réchauffement du sol et c'est une culture exigeante en azote et sensible à la concurrence des adventices. Tous ces éléments peuvent expliquer en partie les meilleurs résultats du labour.

Selon la bibliographie, plusieurs années supplémentaires seraient nécessaires pour rétablir l'équilibre de la vie microbienne et des matières organiques dans les sols non labourés. Des années d'observations en plus sont donc indispensables.



A photograph of a young corn plant in a field. The plant has several large, green, lanceolate leaves. A wooden marker is placed in the soil next to the plant, with the text "DATE 16/6" written vertically on it. The soil is brown and appears to be recently tilled. In the background, other small green plants are visible.

DATE 16/6

Plateforme
2014

Présentation

La plateforme d'expérimentation sur les variétés paysannes de maïs et tournesol du programme "l'Aquitaine cultive la biodiversité", a été une des première de ce type en France. Depuis plus de 10 ans, elle permet l'acquisition de références sur les variétés populations et l'expérimentation de nouvelles techniques de création variétale, en complément des expériences et savoir-faire des agriculteurs sur l'autoproduction de semences.

La plateforme d'expérimentation, composée de micro-parcelles, est située depuis 2001 sur la ferme de Ribeyrolles, au Change (24). Intégrée dans les parcelles de maïs, elle suit la même rotation et le même itinéraire technique, en agriculture biologique et sans irrigation.

La mise en place et le suivi de la plateforme sont effectués par les animateurs du programme "l'Aquitaine cultive la biodiversité" en collaboration avec les agriculteurs référents du programme.

Descriptif de la plateforme 2014 (50 ares env.)	Itinéraire technique
65 variétés de maïs population dont 19 variétés en introduction et 1 hybride témoin (Splendis) Essai CASDAR Pro-AbioDiv Adaptation (11 variétés) Protocole brésilien (12 variétés) 12 variétés de tournesol dont 1 hybride témoin (Ethic) Cultures "atypiques": 3 variétés de sorgho, du millet, du moha, du riz, du lupin et des haricots.	Exploitation en AB depuis 1992. Sol sablo-limono-argileux (75% de sable). Précédent : Méteil + engrais vert (méteil, moha, trèfle violet, trèfle blanc, phacélie, radis blanc). Destruction courant avril. Fumure et amendement : 15t/ha de compost de fumier de cheval + 500kg/ha de coquilles de noix + 10t/ha de compost de champignonnière. Préparation du sol : Labour fin avril et reprise avec une herse plate début mai. Deux passages de vibroculteur à 10 jours d'intervalle (faux semis). Entretien : Deux binages et pas d'irrigation. Semis le 07 mai 2014 à 75 000 grains/ha. Récolte à partir du 1^{er} octobre 2014.

Levée sur la plateforme



Observation de nouvelles variétés population

De nouvelles variétés sont collectées chaque année auprès d'agriculteurs, de conservatoires... Elles sont d'abord expérimentées sur la plateforme afin de connaître plus précisément leur comportement (précocité, sensibilité aux maladies et ravageurs, potentiel de rendement...) et leurs qualités nutritives, avant de les conseiller, en fonction des attentes, aux agriculteurs intéressés. Des tests OGM sont systématiquement réalisés pour en garantir l'absence.

Observation des populations sélectionnées par et pour les agriculteurs

Chaque agriculteur qui expérimente et sélectionne une variété population dans ses champs, renvoie à l'association une partie de la semence. Pour chaque variété retournée, un échantillon est semé sur la plateforme d'expérimentation. Ces micro-parcelles ont pour but de montrer la diversité des variétés cultivées par les agriculteurs, de les faire connaître à d'autres agriculteurs mais aussi de pouvoir étudier leur comportement, leur évolution et leur adaptation sur plusieurs années.

Expérimentation et présentation de différents protocoles de création variétale

Depuis 2008, un protocole de création variétale mis au point au Brésil est expérimenté tous les ans sur la plateforme. N'étant pas réalisé en conditions d'isolement, il a, avant tout, une vocation pédagogique.

Réalisation d'essais dans le cadre de programmes de recherche

Sur la plateforme, sont aussi mis en place des essais spécifiques dans le cadre de programmes de recherche nationaux et européens (CASDAR Pro-AbioDiv, Solibam, DIVERSIFOOD...).

Support de rencontres et d'échanges pour le partage de savoir-faire

Enfin, la plateforme est un lieu de rencontres et de transfert de savoir-faire sur la biodiversité cultivée. Des visites de groupes et de partenaires ont lieu chaque année, en plus de la visite annuelle en septembre. Elles réunissent agriculteurs, jardiniers, animateurs-techniciens, chercheurs dans une démarche de recherche participative. Elles sont l'occasion de présenter les variétés, de partager les expériences de chacun et d'échanger les savoir-faire sur l'autoproduction de semence à la ferme.



Visite de la plateforme en 2014

Levée des tournesols, plateforme 2014



Plan de la plateforme 2014

Protocole Brésilien

Allée

Atypiques

OPM 11	Adriano brassé	Rostrato brassé	Ribeiro x Chinial.
jaune de Bade	RDA brassé	Basque brassé	Sical x Chinial.

Allée

De Montirat	Laverne	Abelardo	Splendis	lacaune	Agua	Italo	Beaumont	Benastone	Porto	H. Guaté	GRB	Am J	Am B
GRB-Bera	Agua	Italo	Beaumont	Benastone	H. Guaté	Laverne	Abelardo	Porto	GRB	Splendis	Lacaune	Dente Cheval	

Allée

Saint-Hubert	Mélange blancs	Hyb d'abelastone	Abelastone	Proto B Didier	Proto B Bertrand	Proto B Périgord	Adriano	Portugais	Bellini x Osoro	Bellini
Laverne Joly	Laverne	Otto fils	Poromb	Italo	Ruby	Andico	Osoro	Lauragais	Oro di storo	

Allée

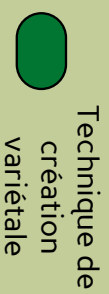
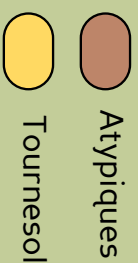
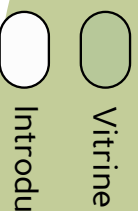
Coussarin	Blanc d'Astarac	Grand Cachalut	Barbot de Bresse	Terrasson	Blanc de bresse	Sponcio	GRB	Portuffec	B53
Miguel	Maloulie	Matéo	Fado	Lou Granger	Blanc de Monein	Ruffec	Sireix	Sailles de Beam	Boutx

Allée

Issanka	L'Arche	Elena	TS	Nain noir	Ethnic	Gris de Provence	Poilly	Turque Noir	Turque Strié	Peredovick	Girasol
---------	---------	-------	----	-----------	---------------	------------------	--------	----------------	-----------------	------------	---------

Chemin

Les variétés hybrides
témoins sont en rouge.



RESULTATS DES OBSERVATIONS MAÏS

PRECOCITÉ

Pour les 65 variétés de maïs suivies sur la plateforme 2014 sont présentés les résultats des observations : Précocité, Vigueur, Sensibilité aux ravageurs (pyrales et sésamies), Sensibilité aux maladies cryptogamiques (charbon et fusariose), Verse et Rendement. En 2014 du fait d'importantes précipitations, aucune réaction à la sécheresse n'a été observée.

La précocité

La précocité correspond à la durée du cycle de développement de la plante, du semis à la récolte. Une variété précoce a un cycle court et aura besoin de moins de degrés jours, par opposition à une variété tardive dont le cycle est long et le besoin en degrés jours important.

Protocole : Dès l'apparition des premiers panicules, le nombre de fleurs mâles et femelles est compté deux fois par semaine, jusqu'à la fin de la floraison, sur des lignes de suivi de 10m par variété.

Precocité des variétés de la plateforme 2014



Légende : précoces en jaune, demi-précoces en bleu, demi-tardifs en vert et tardifs en rouge

Le graphique ci-dessus classe toutes les variétés suivies en 2014 sur la plateforme d'expérimentation (avec les variétés de l'essai Adaptation du CASDAR ProAbioDiv) en fonction du nombre de jours depuis la date du semis à la date de 50% de la floraison femelle. A partir de ce classement (du nombre de jours le plus faible au plus important) et des résultats des années précédentes, quatre sous groupes de précocité ont été déterminés (précoces en jaune, demi-précoces en bleu, demi-tardifs en vert et tardifs en rouge).

En raison d'importantes fluctuations annuelles de la floraison pour les variétés populations, la précocité d'une variété est définie selon la moyenne des observations enregistrées sur plusieurs années. C'est pour cette raison que les groupes de précocité (différentes couleurs sur le graphique ci-dessus) ne correspondent pas toujours au classement 2014 des variétés. Des différences de précocité peuvent également être observées selon l'origine des semences, comme c'est le cas d'Italo, Lavergne et GRB.

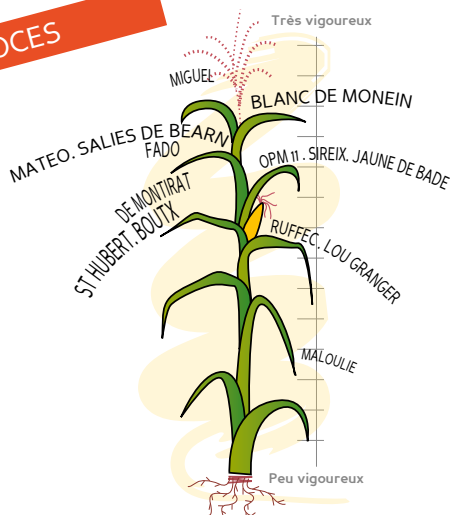
Les variétés d'introduction, originaires d'Amérique du Sud, ont atteint plus de 4m de hauteur cette année la sur la plateforme. Elles sont très tardives sous notre climat et n'ont donc pas réussi à fleurir avant les gelées d'automne. Elles sont donc absentes des observations suivantes, tout comme les mélanges de variétés semés sur la plateforme (Rostrato brassé, GRB brassé...).

La vigueur

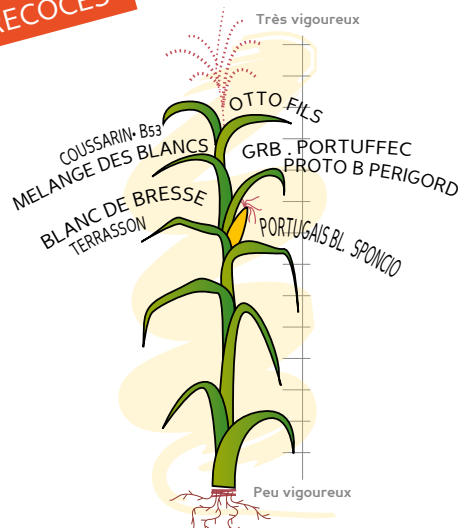
Pour que la culture démarre rapidement, la vigueur de départ est importante dans le choix variétal. C'est une caractéristique essentielle pour garantir au maïs une avance végétative sur les adventices, notamment en agriculture biologique.

Protocole : La vigueur est évaluée de la levée au début de la floraison pour l'ensemble des variétés sur une note de 1 à 5. Attribuée par les animateurs-techniciens chaque semaine, elle est basée sur les critères suivants : intensité de la coloration verte des feuilles, vitesse de croissance... Ces classements sont à relativiser du fait du caractère subjectif d'attribution des notes, ce sont des données qualitatives qui donnent un ordre d'idée.

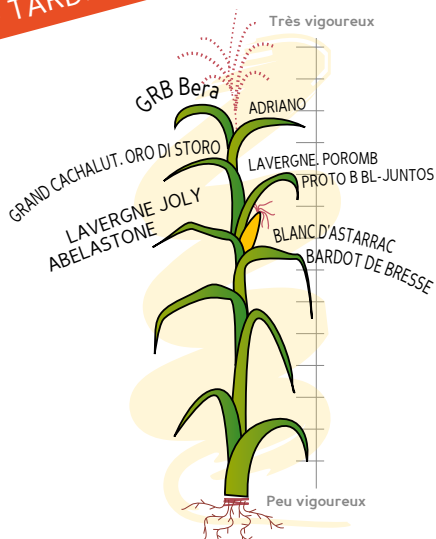
PRECOCES



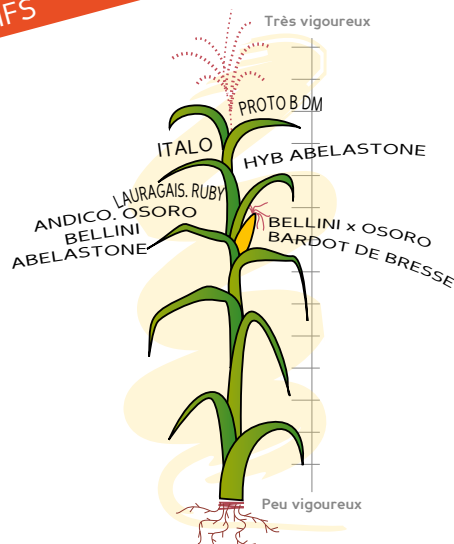
DEMI- PRECOCES



DEMI- TARDIFS



TARDIFS



Les illustrations ci-dessus correspondent au classement de vigueur des variétés en fonction de leur précocité. Le classement a été effectué en fonction des notes moyennes de chaque variété sur toutes les dates d'observation (soit au total 5 observations par variété).

En moyenne, pour 2014, les vigueurs de toutes les variétés sont meilleures que les années précédentes. Les variétés Miguel, GRB Bera et Adriano (protocole brésilien issu de la plateforme) enregistrent de très bonnes vigueurs. Les variétés les moins vigoureuses sont Maloulie et Sponcio (comme les années précédentes) et la variété Portugaise ainsi que le croisement Bellini*Osoro pour les tardifs (variété qui va cependant faire le meilleur rendement).

Les variétés présentes sur le bloc de l'essai Adaptation du CASDAR Pro-AbioDiv et l'hybride témoin sont absents pour cette notation.

Les maladies : Le charbon

Le charbon et la fusariose sont des maladies cryptogamiques qui peuvent s'attaquer à différentes parties de la plante (tige, épi, panicule). Elles peuvent avoir un impact direct sur le rendement et la qualité de la récolte lorsqu'elles touchent l'épi.

Le charbon hiberne dans le sol et dans les résidus de maïs. Les spores sont propagées par le vent et les éclaboussures d'eau. L'incidence du charbon augmente dans les champs où les plants sont endommagés (grêle, gel, blessures mécaniques...).

Les deux espèces de charbon (*Ustilago maydis* et *Sphacelotheca reiliana*) sont ici confondus.

Protocole : Le comptage de plantes attaquées par le charbon et la fusariose est réalisé sur la tige et l'épi lors de la récolte, sur une longueur de 10 m. Il est analysé avec le pourcentage de pieds touchés.

La moyenne des plantes touchées par le charbon a été un peu plus importante qu'en 2013 (9.9% en 2014 et 8.4% en 2013) mais sans différence majeure. D'après les graphiques, les résultats ne mettent pas en évidence une éventuelle corrélation entre les taux d'infestation par le charbon et les groupes de précocité.

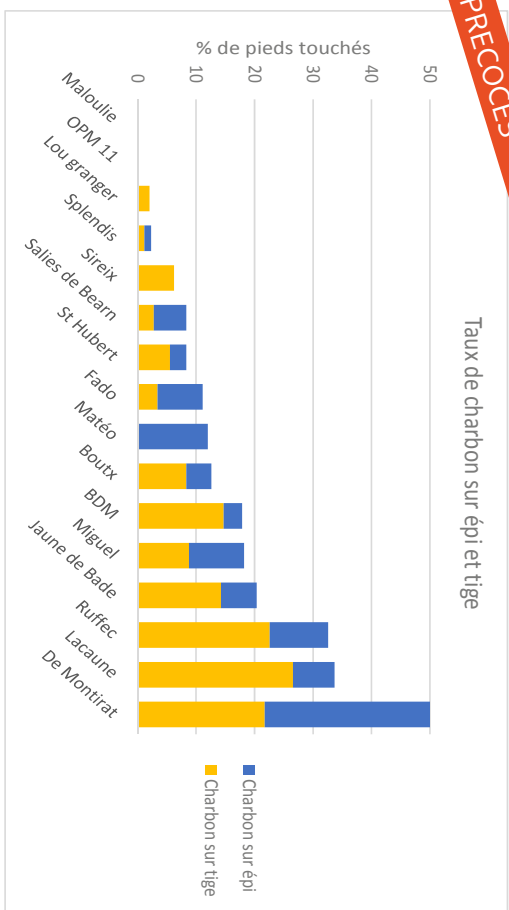
Les variétés présentes sur la plateforme sont plus touchées par le charbon que les mêmes variétés cultivées en plein-champ sur de grandes surfaces. En effet, les passages des animateurs-rices lors des suivis peuvent provoquer des blessures sur les plantes, favorisant ainsi l'apparition de charbon.

Les variétés De Montirat (environ 25% de pieds atteints sur la tige et 33.3% sur l'épi) et Andico (40% de pieds atteints sur tige) se distinguent par des proportions importantes de pieds touchés, bien supérieures aux autres variétés. Le charbon a ainsi impacté fortement leur rendement cette année. Ce qui peut être aussi expliqué par le stress du déplacement de la variété, loin de son terroir d'origine. En effet, les nouvelles variétés expérimentées pour la première fois sur la plateforme sont souvent plus atteintes par le charbon que lors des années suivantes.

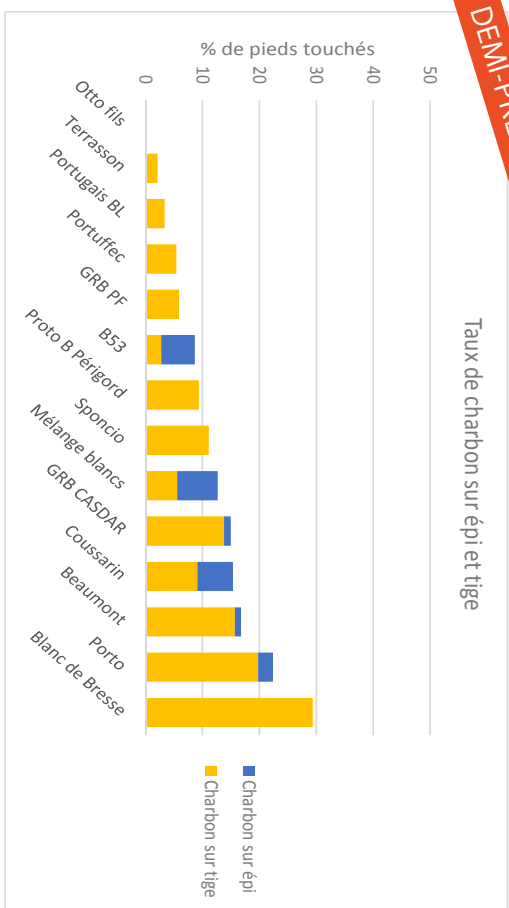
La plateforme 2014 en floraison



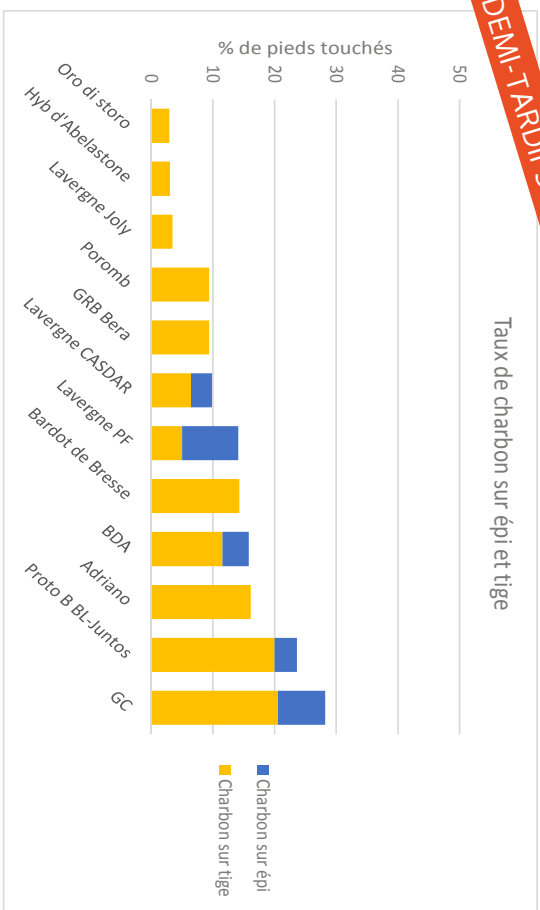
PRECOQUES



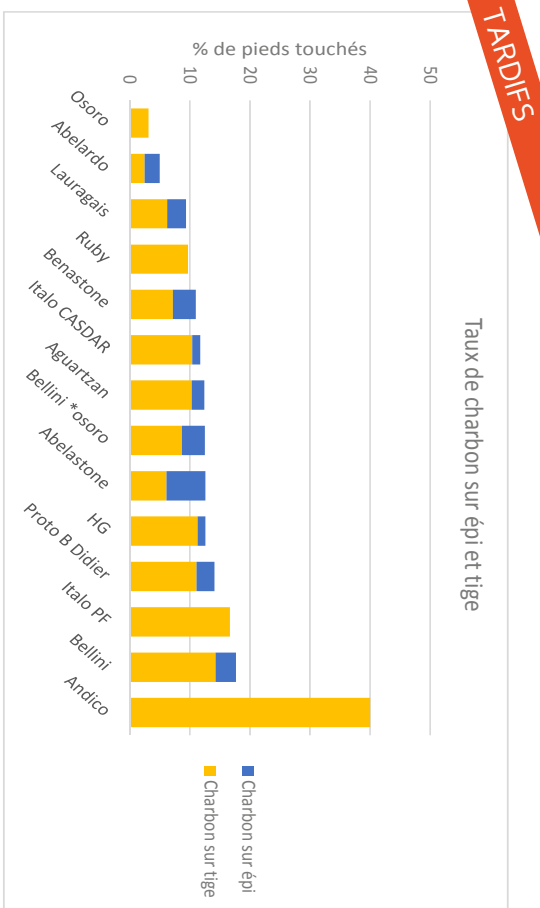
DEMI-PRECOQUES



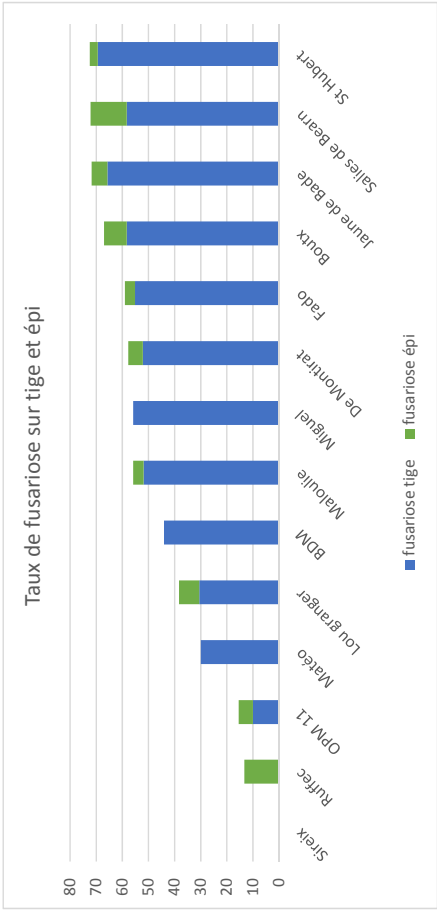
DEMI-TARDIFS



TARDIFS

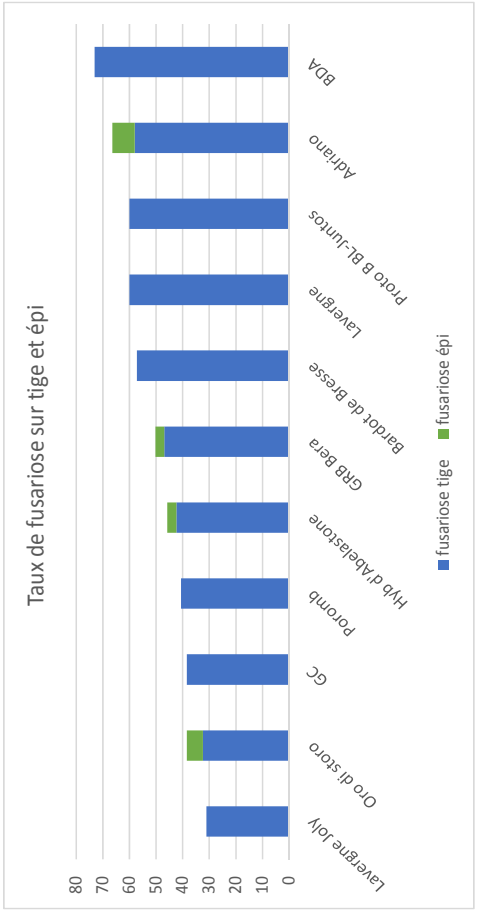


PRECOCES



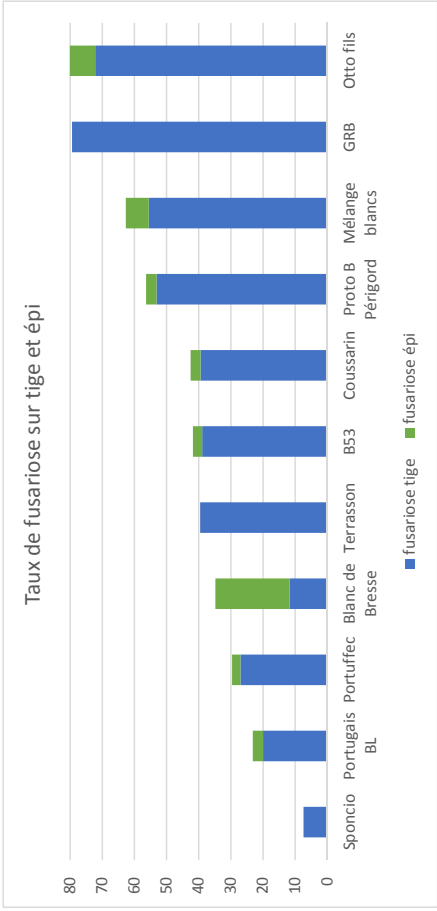
Moyenne sur tige : 41.5 %
Moyenne sur épi : 5.1 %

DEMI-TARDIFS



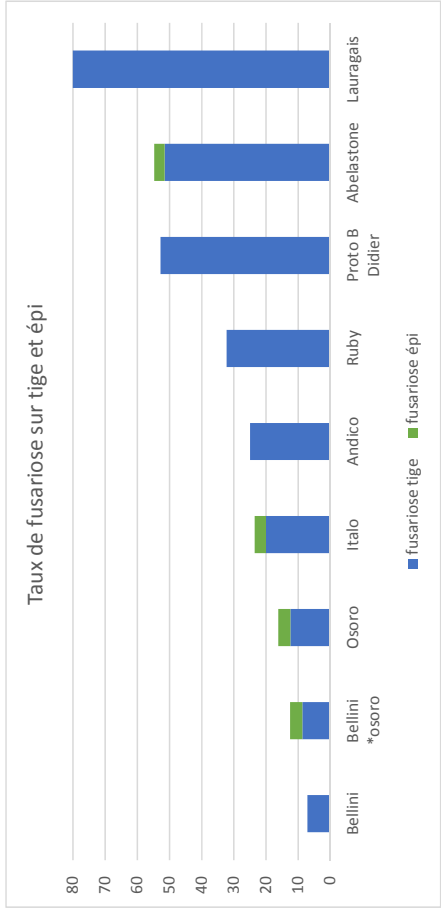
Moyenne sur tige : 49.1%
Moyenne sur épi : 1.9 %

DEMI-PRECOCES



Moyenne sur tige : 40.4%
Moyenne sur épi : 5.5 %

TARDIFS



Moyenne sur tige : 32.3%
Moyenne sur épi : 1.9 %

Les maladies : La fusariose

La fusariose (*Fusarium graminearum/gibberella zae*) est un champignon, comme le charbon, mais il se développe généralement plus tard, quand la plante commence à sécher et quand les conditions sont humides en fin de campagne.

L'infection par la fusariose se manifeste avec des tissus de la moelle de la tige qui deviennent filamenteux et qui prennent une coloration rose-rouge. Cela peut nuire au remplissage des grains et à la solidité des tiges (augmentation de la verse). La maladie accélère aussi la sénescence de la plante.

D'après les graphiques de la page précédente, les taux moyens d'infestation pour la campagne 2014 varient de 0% sur tige et épi pour la variété Sireix (Précoces) à 81 % d'infestation sur tige pour Lauragais (Tardifs).

Les taux d'attaque de fusariose sur tige varient donc de façon importante selon les variétés et avec de fortes attaques pour certaines. En moyenne la présence de fusariose a été plus marquée que l'année précédente avec 40% de pieds touchés par la fusariose sur tige (moyenne de 14.9% pour toutes les populations confondues en 2013). Les conditions météorologiques humides durant l'été ont certainement influencé les infestations. Cependant, **peu de dégâts de verse** ont été observés à la récolte (résultats présentés p.48).

La fusariose sur épi est faible pour toutes les variétés, ne touchant que quelques épis par variété. Un peu plus d'épis sont touchés pour les variétés précoces et demi-précoces, ce qui est sans doute dû à une récolte un peu trop tardive pour ces variétés (récolte groupée de toutes les variétés de la plateforme).

Les variétés de l'essai Adaptation du CASDAR Pro-AbioDiv sont absentes pour cette notation (protocole de suivi différent de la plateforme).

Récolte de la plateforme (octobre).

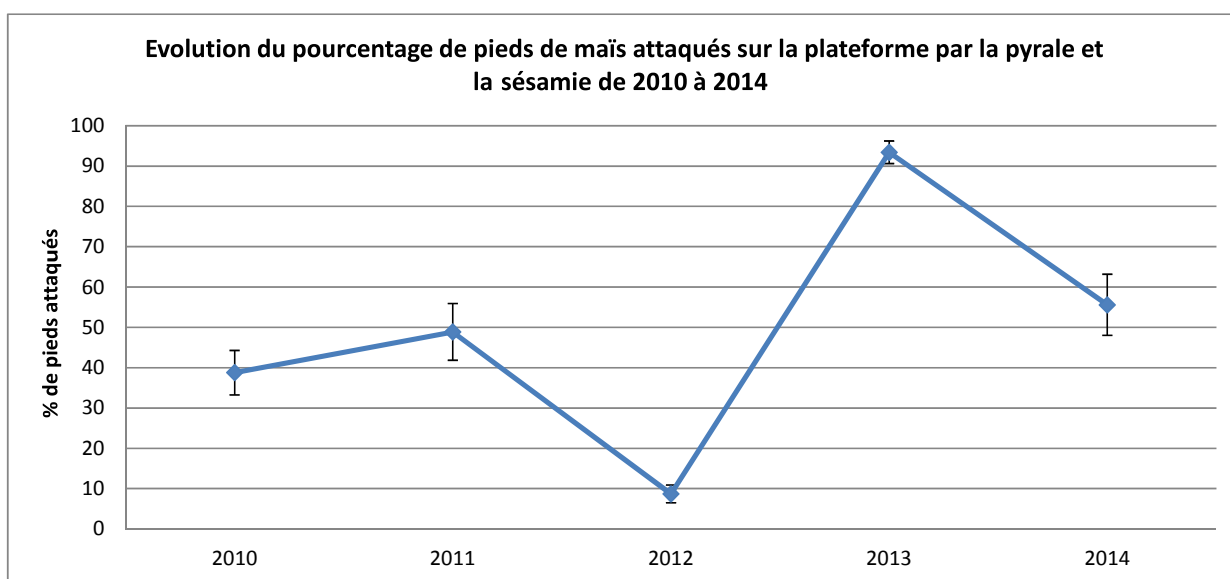


Sensibilité aux ravageurs : pyrales et sésamies

La pyrale et la sésamie sont deux lépidoptères (famille des papillons) qui sont les principaux ravageurs de la culture du maïs. Les femelles pondent en moyenne de 30 à 800 œufs sur les tiges.

Ce sont ensuite les larves qui, en perforant et en creusant des galeries dans la canne, peuvent provoquer d'importants dégâts, affaiblissant physiologiquement la plante. Dans les cas les plus graves, elles peuvent causer la casse de cannes (verse parasitaire) et la chute d'épis.

Protocole : Les dégâts étant similaires pour les deux ravageurs (perforations des feuilles et de la tige) un seul suivi est effectué en comptant le nombre de pieds atteints, lors de la récolte. Ce comptage est effectué sur l'ensemble des plantes d'un rang de 10m, pour toutes les variétés.



En 2013, les niveaux d'attaques de pyrales et sésamies ont été intenses avec plus de 90% des plantes touchées, en partie dus à des vols importants de seconde génération. L'hiver 2012-2013 avait en effet été peu vigoureux (*BSV Aquitaine-Grandes Cultures*, n°43, 21 Novembre 2013).

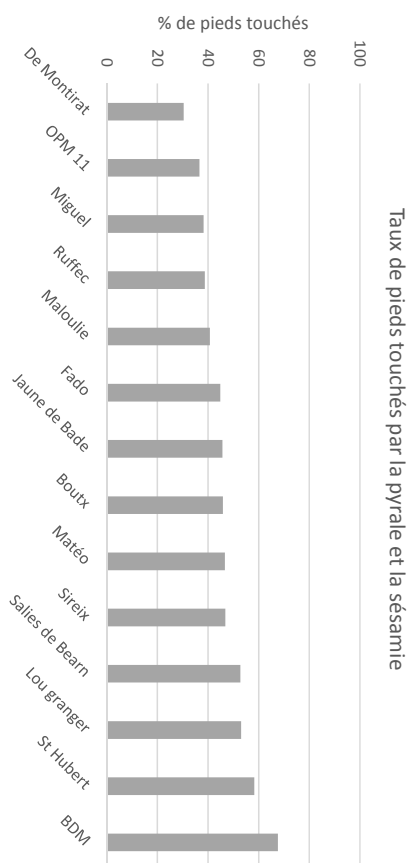
Pour l'année 2014, le vol de première génération de pyrales a été très étalé avec un pic de population peu marqué. Les précipitations importantes et fréquentes du mois de juillet ont été défavorables au développement des pyrales et des sésamies. La fréquence d'attaque a été en baisse sur toute l'Aquitaine (*BSV Aquitaine-Grandes Cultures*, n°43, 21 Novembre 2014). L'attaque moyenne sur la plateforme (toutes variétés confondues) a été de 55.6% en 2014.

Les variétés de l'essai Adaptation du CASDAR Pro-AbioDiv sont absentes pour cette notation (protocole de suivi différent de la plateforme).

Récoltes et notation sur la plateforme

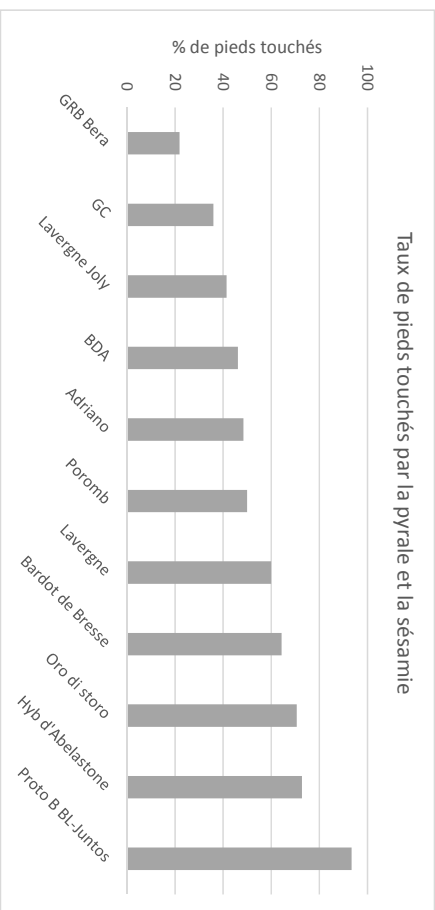


PRECOQUES



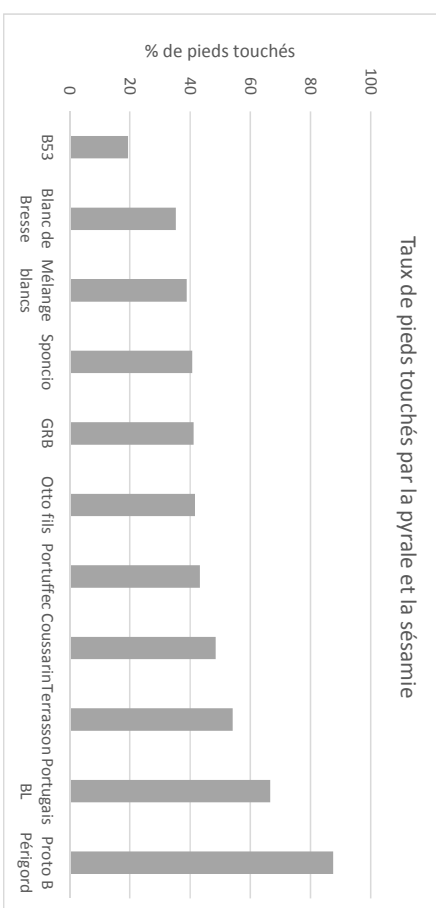
Moyenne : 46.18 %

DEMI-TARDIFS



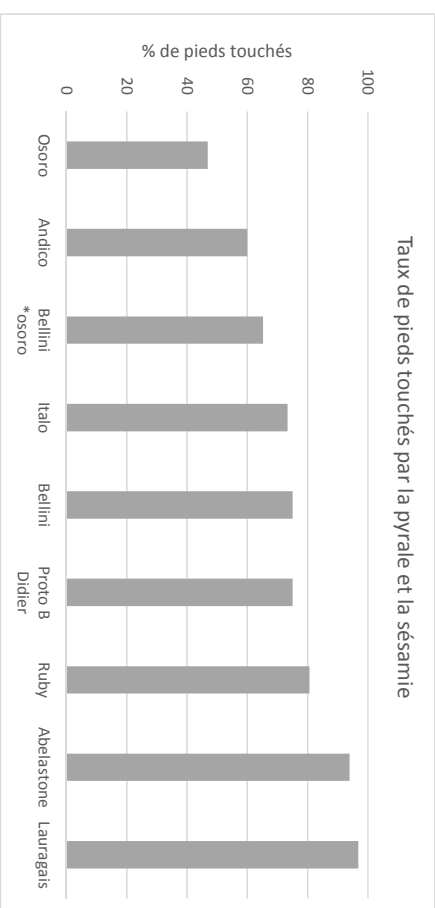
Moyenne : 54.9 %

DEMI-PRÉCOQUES



Moyenne : 47.0%

TARDIFS



Moyenne : 74.1 %

La verse

La verse physiologique résulte d'un défaut de rigidité des tiges. Ce phénomène s'exprime donc souvent suite à des pluies orageuses ou à des vents violents. Mais la prédisposition à la verse se met en place plus tôt au cours du cycle de la culture, selon des facteurs variétaux et les conditions culturales et climatiques.

Protocole : Les pieds versés sont comptés lors de la récolte et, selon les années, après un coup de vent important sur les longueurs de suivi de 10m.

Le phénomène de verse a été faible cette année avec peu de pieds touchés. Il n'y a pas eu d'épisodes venteux et les conditions à la récolte ont été bonnes.

Une analyse croisée a été faite sur le taux de verse et le taux d'infestation par la fusariose sur tige, afin de mettre en évidence une éventuelle corrélation. Les résultats ne mettent pas en évidence de lien en 2011.

Beaucoup de variétés ont été touchées par la fusariose sur tige en 2014, mais selon les comptages, peu de variétés ont versé. Les conditions de l'année n'ont pas mis à l'épreuve les variétés, sauf pour la variété Otto file, qui a présenté plus de 30% de pieds versés avec près de 70% de pieds fusariés.

Les notations sécheresse

Chaque année, lors d'épisodes de sécheresse, des notations de réaction à la sécheresse sont réalisées sur les variétés de la plateforme par l'observation visuelle de l'enroulement des feuilles.

En 2014, aucune observation n'a été faite car il n'y a eu aucun épisode de sécheresse durant l'été. En effet, les conditions climatiques ont été exceptionnellement favorables aux cultures de printemps avec des précipitations conséquentes avant et après la floraison du maïs.

La tolérance à la sécheresse une thématique importante du programme d'expérimentation pour la sélection de variétés paysannes adaptées à l'agriculture biologique, sans irrigation et pouvant répondre aux enjeux du changement climatique global.

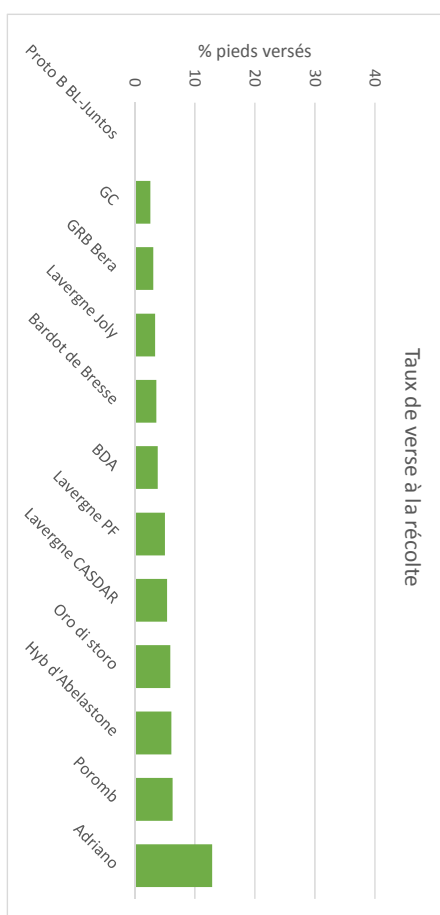


Plantes atteintes de stress hydrique, en 2010.

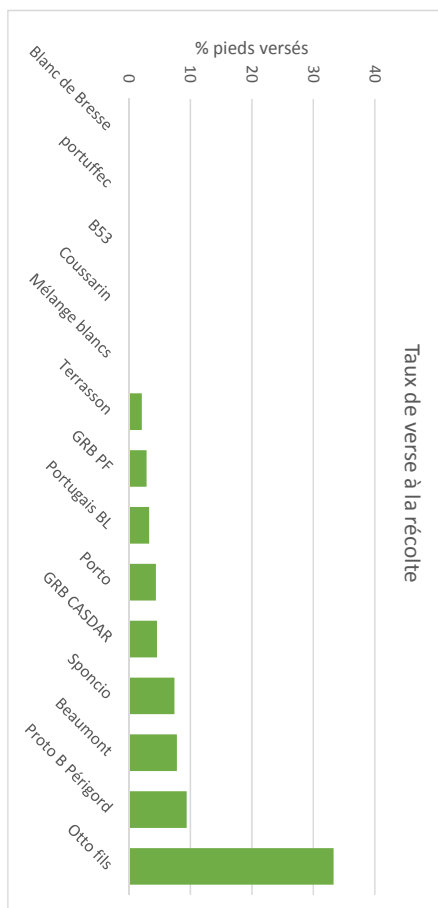
PRECOQUES



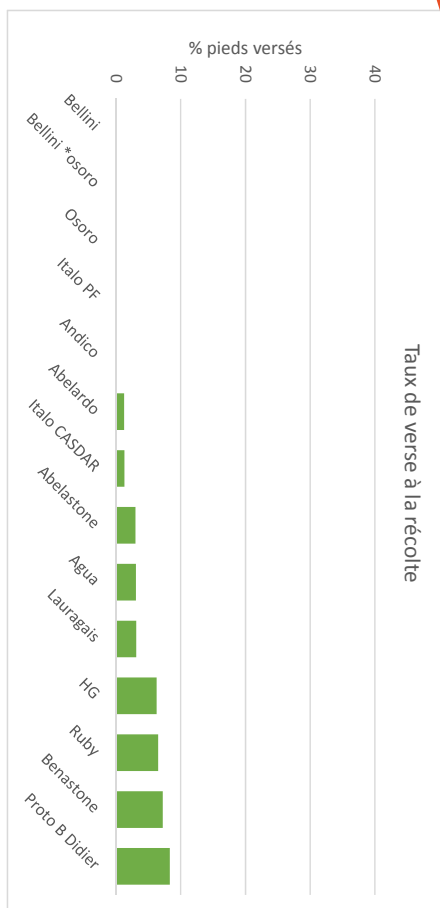
DEMI-TARDIFS



DEMI-PRÉCOQUES



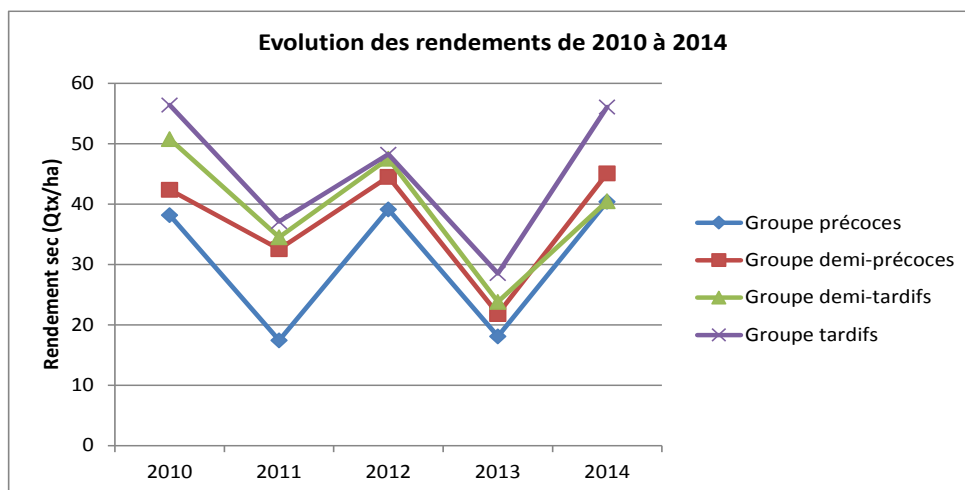
TARDIFS



RENDEMENT

Le rendement

Protocole : Tous les épis de chaque variété sont récoltés sur les longueurs de suivi de 10m. La récolte est échelonnée dans le temps en fonction de la maturité de chaque variété à 30% d'humidité. Les épis sont mis à sécher tout l'hiver et sont ensuite égrainés. Les résultats sont ramenés à 15% d'humidité (rendement sec).



Depuis 2010, les rendements des variétés étudiées sur la plateforme varient beaucoup d'une année sur l'autre. Ces variations sont principalement dues à des conditions météorologiques extrêmes et à des accidents climatiques qui font décrocher toutes les variétés (grêle, printemps et été très pluvieux et froids, sécheresse...).

L'année 2014 a été une année très favorable aux cultures de printemps avec une **moyenne de 46 qtx/ha pour toutes les variétés**. Le bilan des sommes de température a, en effet, été favorable, entraînant de faibles écarts d'humidité du grain à la récolte, entre les variétés précoces et tardives, ce qui a permis aux variétés tardives de mieux exprimer leur potentiel. Les variétés tardives obtiennent généralement des rendements plus élevés mais qui peuvent être contrebalancés par les surcoûts de séchage.

D'après les graphiques 2014, les variétés qui se sont le mieux exprimées, pour les précoces, en matière de rendement sec, sont Splendis (l'hybride témoin) et Jaune de Bade (variété population inscrite au catalogue officiel allemand et commercialisée en France) avec plus de 60qtx/ha. C'était la deuxième année d'expérimentation pour Jaune de Bade, les résultats restent donc à confirmer dans les prochaines années.

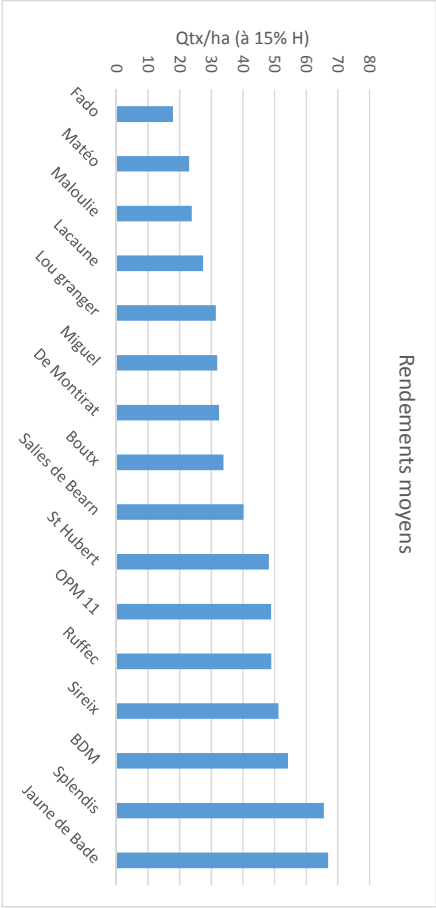
Pour les demi-précoces et demi-tardifs, Portuffec, Porto et Lavergne obtiennent les meilleurs résultats (>60qtx/ha) avec une bonne régularité vis-à-vis des années précédentes.

Pour les tardifs, le croisement BelliniOsoro réalisé par un paysan d'Ariège, testé pour la 1^{ère} année, obtient le meilleur rendement de la plateforme avec 78.5qtx/ha. Bellini et Osoro sont effectivement des variétés tardives intéressantes en pur avec les rendements les plus importants chaque année.

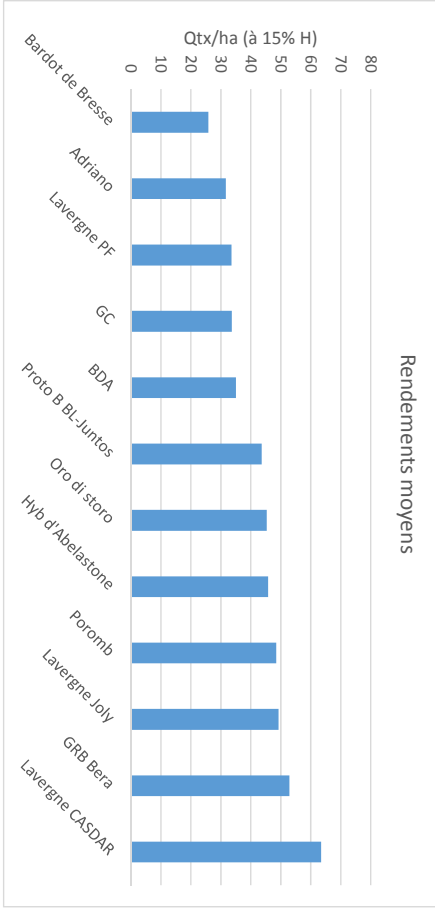
Il est intéressant de confronter ces résultats avec les résultats de rendement en plein champ chez les agriculteurs en conditions réelles (résultats expé in situ p.15) car ces résultats sont à relativiser du fait des mesures sur 10m seulement et sans répétition. Les analyses nutritionnelles des variétés (résultats pages suivantes) sont également à prendre en compte dans le choix variétal, en fonction des objectifs attendus.

Enfin, ces fortes fluctuations climatiques montrent l'importance de maintenir une sélection paysanne pour rechercher des variétés adaptées aux terroirs mais aussi capables de s'adapter à des conditions climatiques extrêmes par une meilleure résilience.

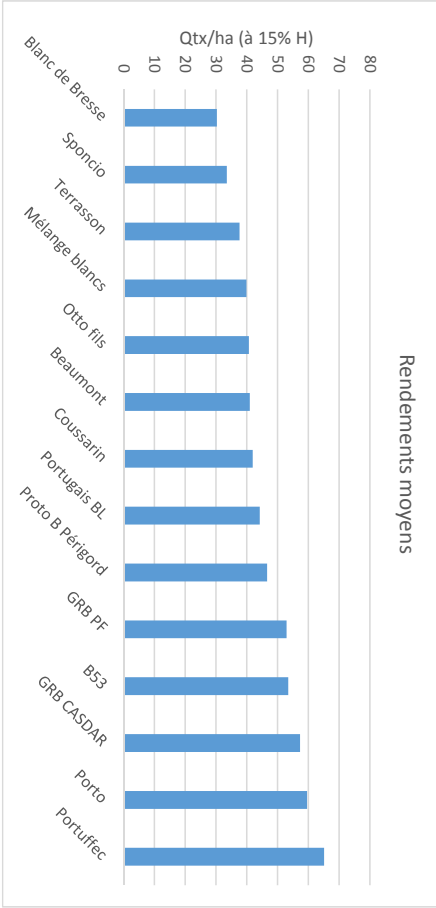
PRECOQUES



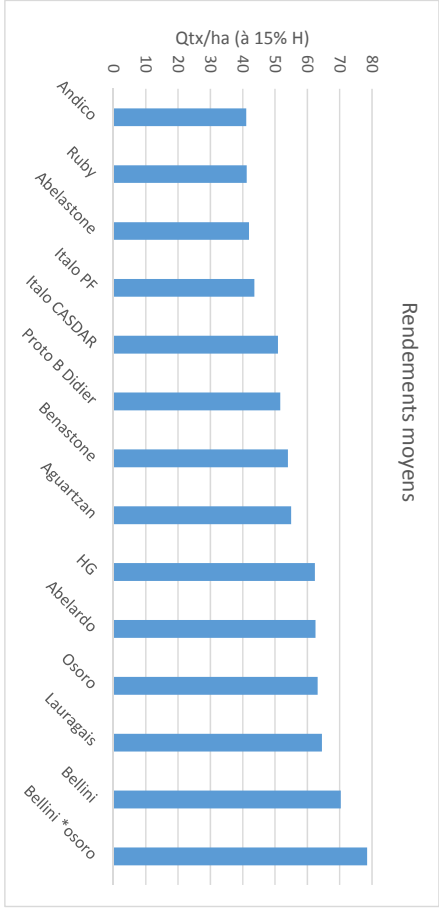
DEMI-TARDIFS



DEMI-PRÉCOQUES



TARDIFS



Les analyses de la composition des grains de maïs

L'étude de la composition des grains de maïs a pour objectif de compléter la caractérisation des variétés, sur lesquelles peu de références sont disponibles à ce jour et d'évaluer leur intérêt nutritionnel.

La majorité des agriculteurs partenaires du programme sont des éleveurs. Ils cultivent leur maïs population pour l'alimentation de leurs animaux en grains ou en ensilage. Il est donc intéressant de connaître plus précisément le potentiel nutritionnel des différentes variétés paysannes testées et cultivées pour optimiser leur utilisation dans les rations.

Chaque année, les analyses nutritionnelles suivantes sont ainsi effectuées auprès d'un laboratoire indépendant spécialisé : teneurs en amidon, protéines (MAT), matières grasses (MG) et sucres totaux.

Les variétés de maïs analysées proviennent essentiellement de parcelles d'essais isolées chez les agriculteurs ou chez des partenaires. Il n'y a pas eu d'analyses nutritionnelles effectuées sur les variétés de l'essai CASDAR ProAbio-Div.

Teneur en amidon et matières azotées totales (MAT)

Les composantes les plus importantes du maïs grain sont l'amidon et les protéines brutes ou Matières azotées totales (MAT). L'amidon est un glucide complexe (constitué d'amylopectine et d'amylose) qui est la principale source d'énergie de l'alimentation animale et humaine. Il provient des sucres, produits après la floraison par la photosynthèse dans les feuilles, qui sont transférés dans les grains lorsque la photosynthèse devient moins active ou s'arrête.

En 2013, les moyennes des teneurs en MAT et amidon de l'ensemble des populations étudiées étaient de 9.2% MAT et de 69.6% d'amidon, avec un rendement moyen de 23 qtx/ha. Tandis qu'en 2014, les rendements ont été plus importants (46qtx/ha), ce qui a eu pour conséquence une diminution des teneurs en MAT (7.6% en 2014) et en amidon (62.6%) (phénomène de dilution).

Pour chaque année d'analyse, les variétés précoces et les variétés blanches et rouges obtiennent des taux protéiques plus importants que les autres variétés. Certaines variétés se distinguent par des teneurs élevées, supérieures à 10% de MAT comme De Montirat, Blanc d'Astarrac, Andico et Ruby. Ce sont les mêmes variétés qui enregistrent les teneurs les plus faibles en amidon, avec moins de 62%.

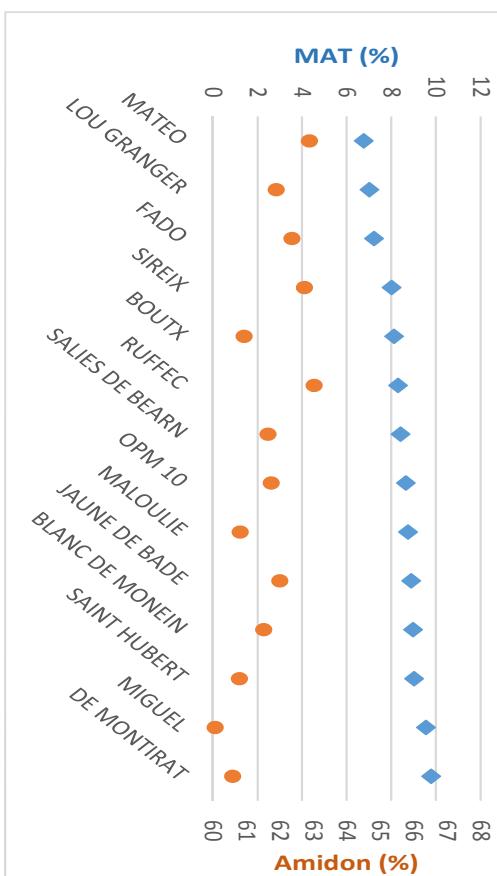
52 D'autres variétés se distinguent par des valeurs de MAT inférieures à 7% (B53, GRB, Adriano, Belet, Italo, Hyb d'Abelastone).

De manière générale, **les variétés population sont plus riches en protéines (plus particulièrement les variétés précoces)**, que les hybrides mais ont des teneurs plus faibles en amidon. Une corrélation est également observée entre les protéines et l'amidon. Les variétés les plus riches en protéines sont souvent celles qui présentent les teneurs les plus faibles en amidon.

Dans un contexte de dépendance aux compléments azotés pour l'élevage, des variétés plus riches en protéines permettent de renforcer l'autonomie alimentaire des élevages.

PRECOCES

Teneurs en Amidon et Matières azotées Totales
(à 15%*H*)

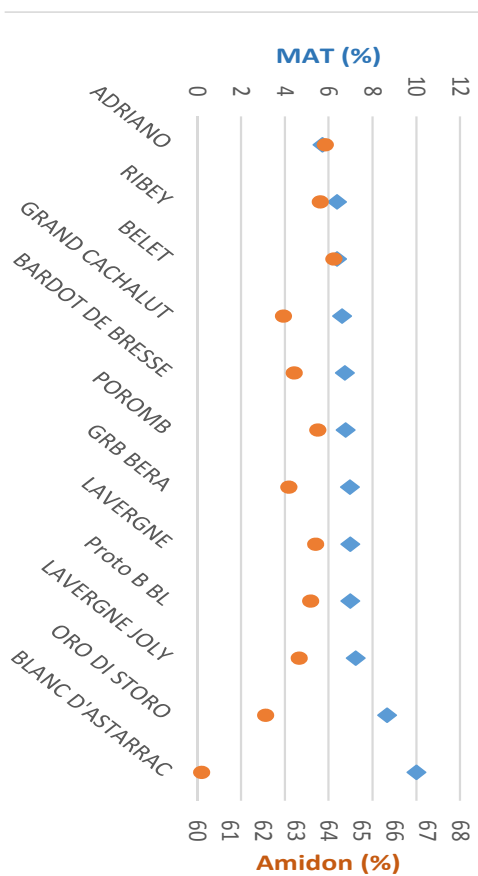


Moyenne MAT : 8.4%

Moyenne Amidon : 61.6%

DEMI-TARDIFS

Teneurs en Amidon et Matières azotées Totales
(à 15%*H*)

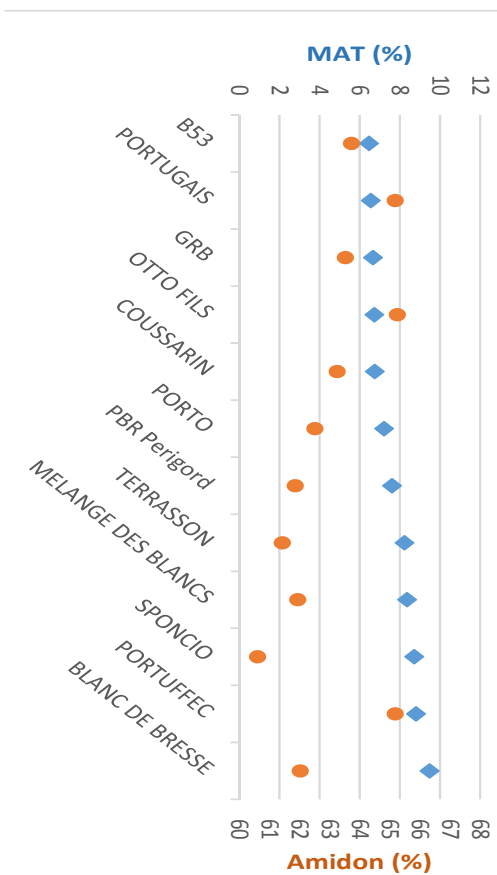


Moyenne MAT : 7.1%

Moyenne Amidon : 63.0%

DEMI-PRÉCOCES

Teneurs en Amidon et Matières azotées Totales
(à 15%*H*)

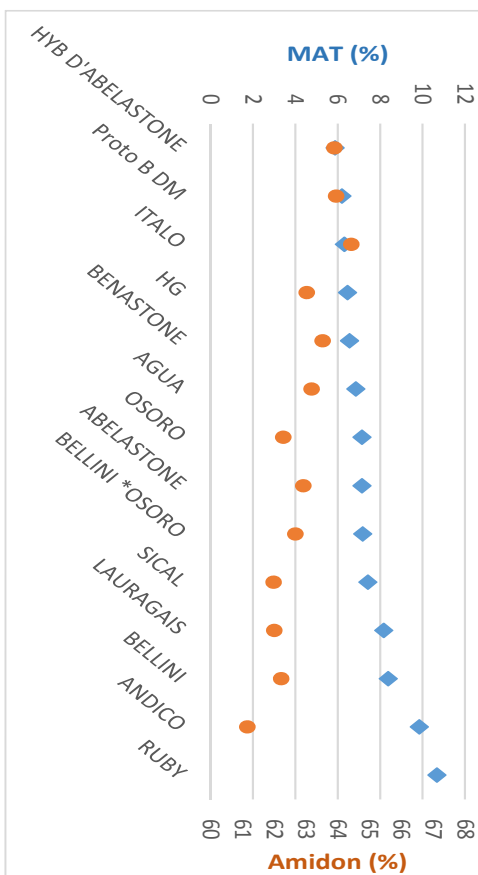


Moyenne MAT : 7.6%

Moyenne Amidon : 63.0%

TARDIFS

Teneurs en Amidon et Matières azotées Totales
(à 15%*H*)



Moyenne MAT : 7.4%

Moyenne Amidon : 62.6%

ANALYSES NUTRITIONNELLES

Teneurs en MG et sucres totaux

Le taux de matière grasse est déterminé par l'huile contenue dans le germe des grains de maïs. Cette huile, riche en acide linoléique, acide gras essentiel, fait du maïs un aliment bon pour la santé. Les teneurs en matières grasses influent sur la valeur énergétique du maïs.

D'après l'observation des graphiques 2014, il y a très peu de différences entre les groupes de précocité pour les teneurs en matières grasses et en sucres totaux. Les variétés les plus riches en matières grasses sont Boutx, PBR Périgord, GRB Bera et Sical avec un maximum de 4.9 %. La variété la plus faible est Portuffec avec 2.4 %.

Une forte teneur en matière grasse peut être intéressante dans les rations à condition de ne pas dépasser 6%. Un excès de matière grasse peut en effet entraîner un dysfonctionnement de digestion pour les animaux.

Les sucres sont présents dans le grain sous forme de glucose, saccharose et de fructose. Les teneurs les plus élevées en sucres sont observées dans les grains non mûres. A mesure que le grain mûrit, la quantité de sucres dans le grain diminue et la teneur en amidon augmente. Les variétés les plus riches sont Salies de Béarn, Sponcio, Proto B BL-Juntos, Bellini*Osoro et Osoro avec un maximum de 1.87%.

Conclusion sur les analyses nutritionnelles

Avec les conditions favorables de 2014, beaucoup de variétés se sont très bien exprimées avec des rendements moyens intéressants. Ce qui a défavorisé les valeurs nutritionnelles avec des taux un peu plus faibles.

Les analyses sur la composition chimique des grains de maïs complètent la caractérisation des variétés populations et permettent ainsi de voir si les variétés paysannes peuvent apporter une valeur ajoutée, par rapport aux variétés hybrides, notamment pour l'autonomie protéique, sur la qualité nutritionnelle pour l'alimentation animale et humaine.

De plus, comme beaucoup d'éleveurs valorisent le maïs population en ensilage (forte biomasse produite et bons rendements fourragers), des analyses nutritionnelles sur ensilage seront effectuées en complément en 2015.



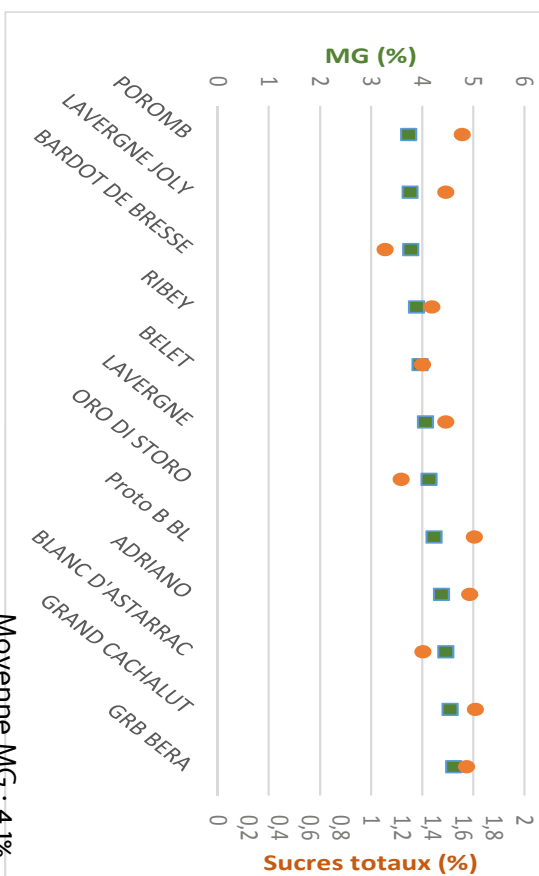
PRECOCES

Teneurs en Matières grasses et Sucres totaux (à 15% d'H)



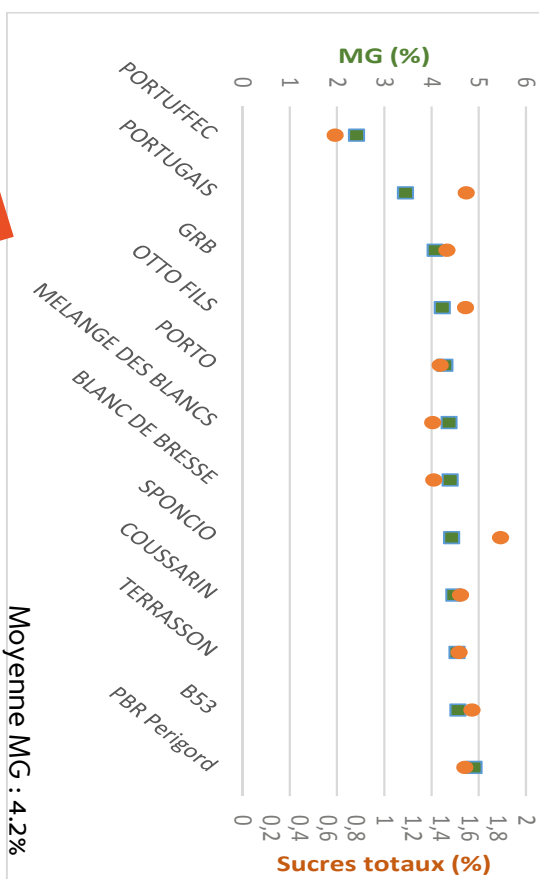
DEMI-TARDIFS

Teneurs en Matières grasses et Sucres totaux (à 15% d'H)



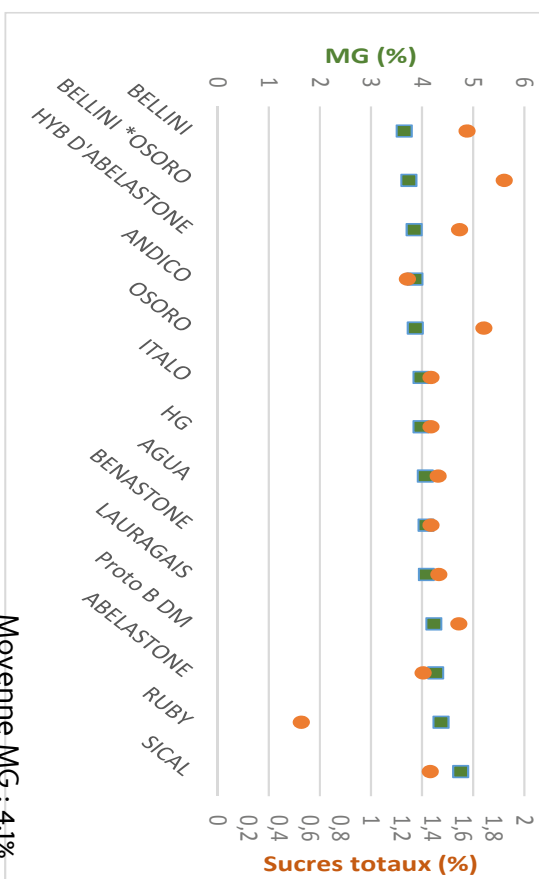
DEMI-PRÉCOCES

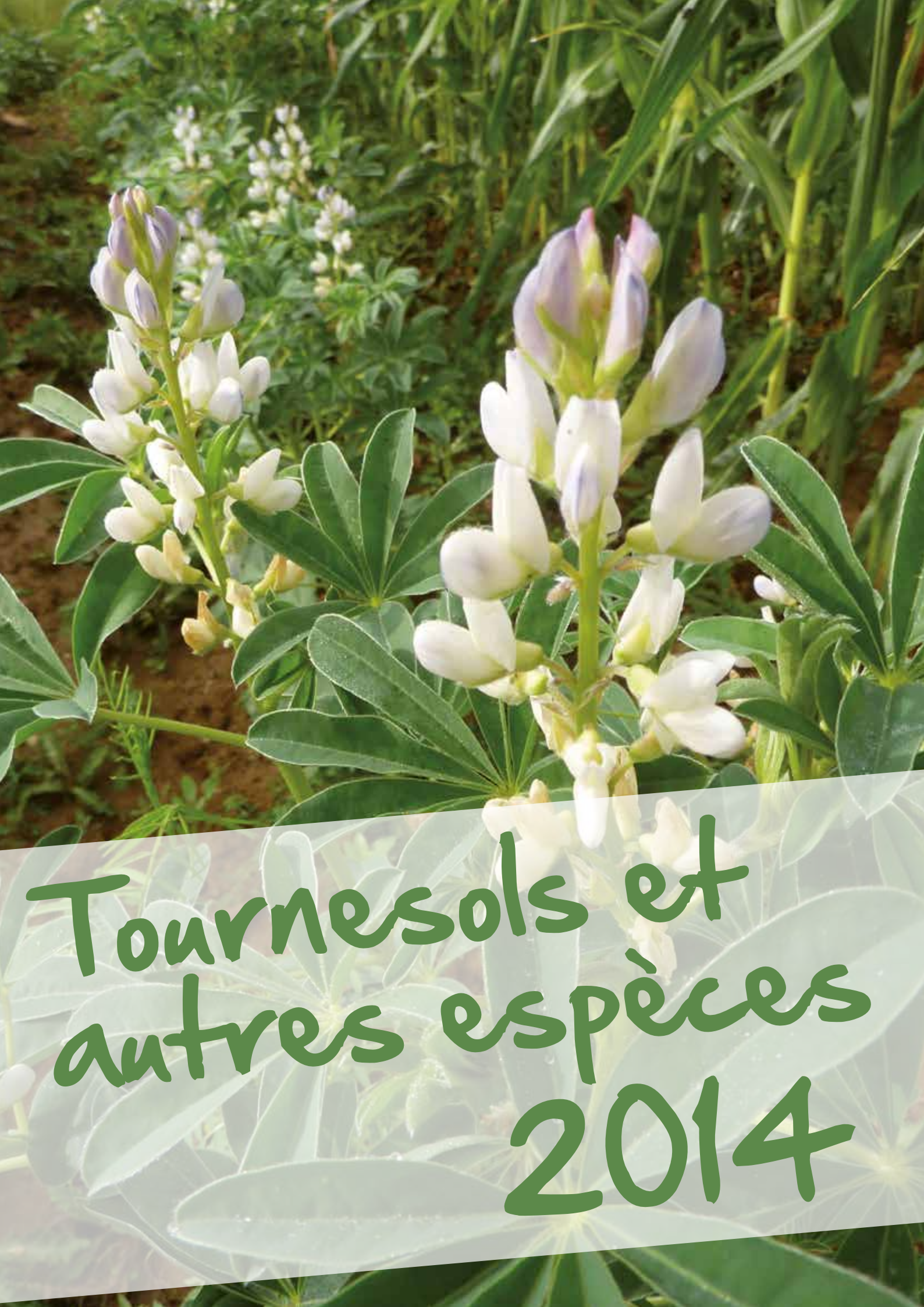
Teneurs en Matières grasses et Sucres totaux (à 15% d'H)



TARDIFS

Teneurs en Matières grasses et Sucres totaux (à 15% d'H)





Tournesols et autres espèces 2014



TOURNESOLS

Les résultats des observations sur les tournesols de population

La collecte, l'étude et la sélection de variétés de tournesol population ont commencé dans les débuts du programme "l'Aquitaine cultive la biodiversité" en 2003. Une trentaine de variétés de tournesols population ont ainsi été collectées auprès d'agriculteurs et de réseaux de conservation de ressources génétiques.

Afin d'obtenir des références techniques en complément des observations en conditions réelles de culture chez les agriculteurs, **12 variétés de tournesol** ont été semées sur la plateforme d'expérimentation en 2014, dont un hybride témoin (Ethic) et sept variétés déjà étudiées depuis le début du programme (Elena, TS, Arche, Issanka, Girasol, Pérédovick et Nain noir).

Tout comme le maïs, de nouvelles variétés nommées "introductions" sont aussi observées sur la plateforme (Albequi, une variété turque sélectionnée sur les grains noirs (Turque Noir) et sur les grains striés (Turque strié) et Ermarck).

Pour les douzes variétés étudiées en 2014 les résultats suivants sont présentés :

- Vigueur
- Précocité à floraison
- Durée de la floraison

Chaque année, le rendement ne peut pas être mesuré face à une prédation trop importante des oiseaux avant maturité (forte pression sur une faible surface). En 2014, il n'y a pas eu d'observation de maladies sur les variétés, du fait des conditions climatiques optimales.

Des agriculteurs du collectif "Maison de la Semence, grandes cultures" devant le bloc des tournesols.



Les variétés de tournesol

Variété Population	Origine Pays Année collecte	Précocité	Teneur moyenne en huile	Description Remarques	Photo
Issanka	Création variétale de l'INRA France 2003	Précoce	40,1 % (8 ans d'analyse)	Grains noirs de taille moyenne Bonnes qualités organoleptiques Moyennement facile à décortiquer.	
Elena	Paysanne Pays de l'Est 2008	Demi- Précoce	44,3 % (3 ans d'analyse)	Gros grains striés faciles à décortiquer.	
TS	Création variétale paysanne France 2003	Demi- Précoce	44 % (5 ans d'analyse)	Facile à décortiquer.	
Arche	Création variétale paysanne France 2003	Demi- Précoce	45,1 % (4 ans d'analyse)	Grains moyens Sélectionnée par un agriculteur du Lot-et- Garonne à partir d'Issanka.	
Turque strié et noir	Variété américaine (banque de semence) 2012	Demi- Précoce	- -	Cultivée une première année par un jardinier amateur du programme. La population a été divisée en 2 types distincts.	 
Pérédovick	Vieille variété population de Russie (1958) Anciennement cultivée dans le Sud-Est de la France 2003	Demi- Tardive	52,5 % (1 analyse en 2013)	Aujourd'hui inscrite au catalogue officiel espagnol. Récemment commercialisée en France.	
Nain Noir	Variété population de pays INRA Montpellier 2003	Tardive	35,3 %	Très belle variété à capitules et grains noirs.	
Gris de Provence	Variété population de pays France 2013	Tardive	31,3 % (1 analyse en 2013)	Grains striés	
Girasol	Paysanne Brésil 2004	Très Tardive	42,1 % (1 analyse en 2013)	Originaire du Brésil. Plantes très hautes.	

La vigueur

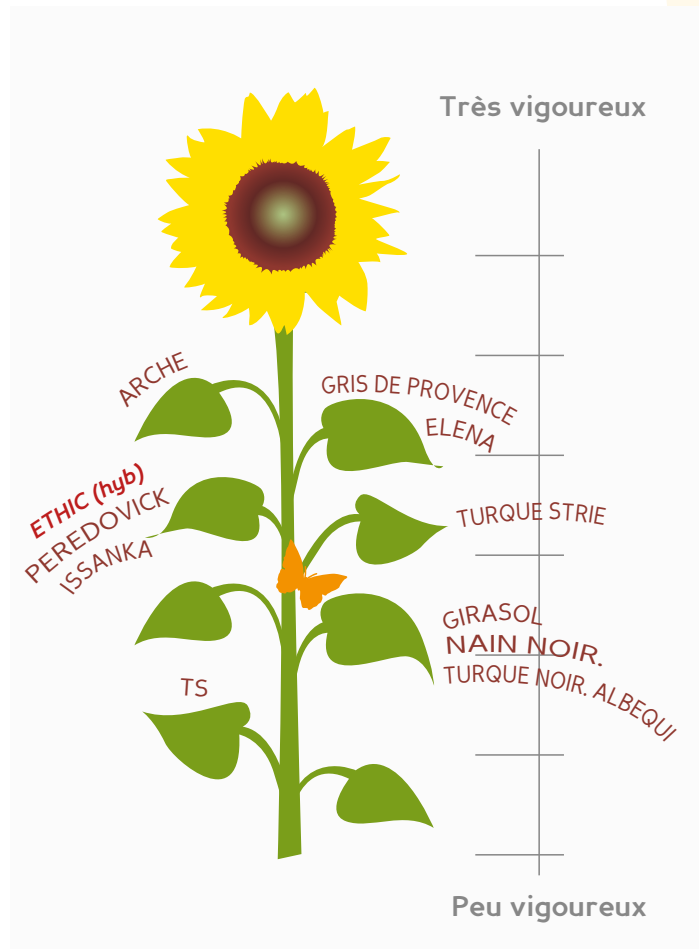
Protocole : Comme pour les maïs, des notes de vigueur de 1 à 5 sont attribuées pour toutes les variétés de la levée au début de la floraison en tenant compte du port de la plante, de la hauteur et de la couleur des feuilles.

Pour l'année 2014, la variété Arche se montre comme la variété la plus vigoureuse, suivie des variétés Gris de Provence et Elena.

Les nouvelles variétés d'introduction (Turque strié, Turque noir, Poilly) se positionnent avec une vigueur moyenne.

Et comme pour les années précédentes d'observation, la variété TS présente la vigueur la plus faible.

Cependant cette année, l'écart entre les différentes variétés étudiées est plus faible que les années précédentes. Toutes les variétés ont en effet bénéficié des conditions climatiques très favorables de 2014.



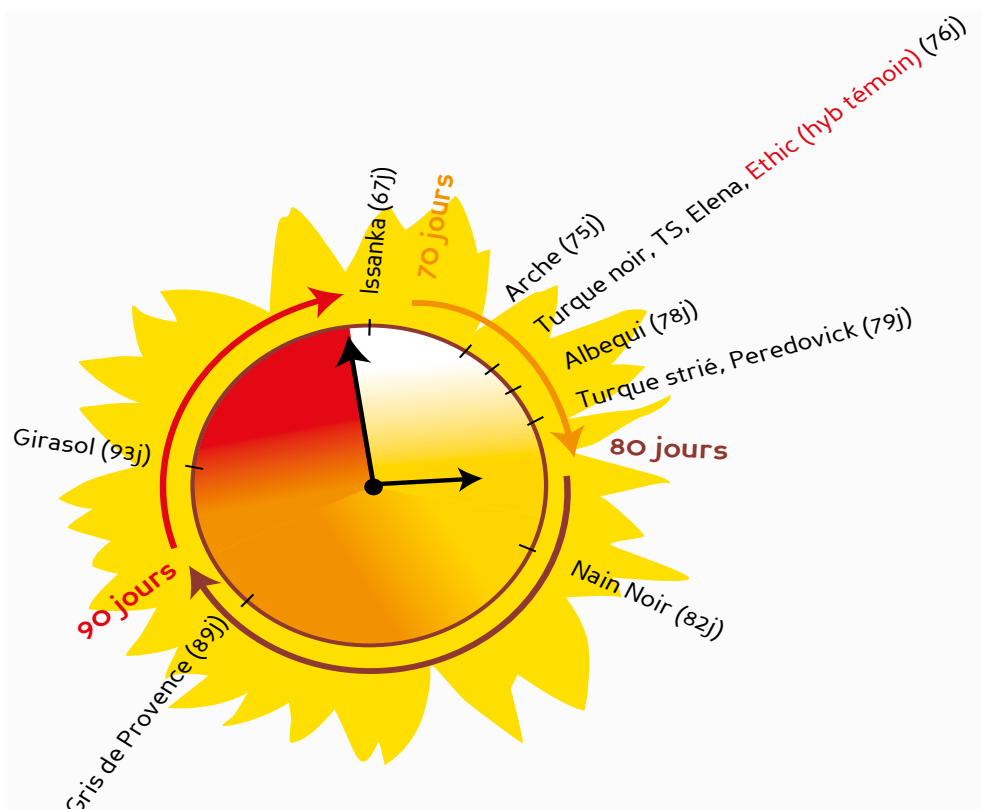
La précocité à la floraison

Protocole : La précocité est déterminée selon le nombre de jours du semis à 50% de la floraison.

Il n'y a pas eu de retard de floraison en 2014 comme en 2013. La variété Issanka est toujours la variété de tournesol la plus précoce de la plateforme.

La majorité des variétés étudiées a fleuri sur une même période, avec seulement quelques jours de différence. Ces variétés peuvent être qualifiées de demi-précoces.

Nain Noir, Gris de Provence et Girasol sont classées en variétés tardives avec un nombre de jours moyen supérieur à 80j ; ce qui est confirmé par les observations des années précédentes.



La durée de floraison

La durée de floraison représente le nombre de jours du début à la fin de la floraison, ce qui est un des critères d'homogénéité de la variété.

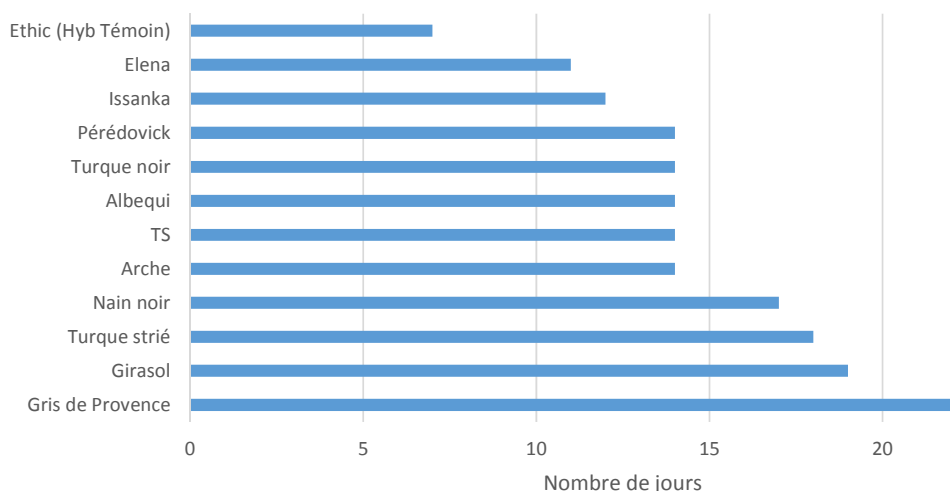
Pour les variétés hybrides, la floraison moyenne s'étale sur 10 à 15 jours maximum. Cette courte période résulte d'un peuplement très homogène, dont la majorité des individus fleurissent en même temps.

Pour les variétés populations, on observe des durées de floraison plus longues avec des variations plus ou moins importantes selon les variétés et les années. Les variétés populations présentent en effet une variabilité importante entre les différents individus.

Pour l'année 2014, toutes les variétés populations de la plateforme ont une durée de floraison supérieure à 10 jours contrairement à l'hybride témoin plus homogène. La majorité des variétés fleurit sur une période d'environ 13 jours. Sauf pour les variétés plus tardives (Nain noir, Gris de provence, Girasol) qui semblent avoir des floraisons plus longues.

En effet, la variété Gris de Provence (très tardive) se distingue par sa floraison très longue, supérieure à Girasol, qui est normalement la variété avec la floraison la plus longue (cf. rapport d'expérimentation 2014). Ceci peut s'expliquer car la variété Girasol n'est cultivée sur aucune ferme et chaque année, la semence est récupérée sur la plateforme où la variété se croise avec les autres. Ainsi, année après année, cette variété très tardive, originaire du Brésil, gagne en précocité.

Durée de floraison des variétés de tournesol en 2014



Maladies

60

En 2013, de graves attaques de mildiou avaient été observées sur les variétés populations de la plateforme. En 2014, avec les conditions climatiques très favorables, aucun problème de maladies (mildiou, sclérotinia, phoma...) n'a été observé.



Les variétés de tournesol populations sont encore peu cultivées dans les fermes.

Plusieurs années d'observations existent sur les caractéristiques d'une dizaine de variétés. Cependant, des références techniques plus précises (rendement, analyse de l'huile...) ainsi que des témoignages de producteurs qui en cultivent sont encore nécessaires pour compléter leur caractérisation et favoriser leur diffusion.



AUTRES ESPECES

Chaque année, une petite surface de la plateforme d'expérimentation est consacrée au suivi et à la multiplication d'autres espèces que le maïs et le tournesol.

Travail sur le riz

Depuis de nombreuses années, des variétés de riz pluvial (ne se cultivant pas en rizière mais uniquement avec les eaux de pluie) sont testées sur la plateforme, dans le but de trouver une variété de riz qui pourrait s'adapter en Dordogne (et ainsi produire un jour du riz localement).

Culture de riz

25 variétés ont été cultivées en 2010 mais aucune n'a réussi à terminer son cycle de développement. En 2004, des variétés avaient pu monter en graines mais des gelées précoces ont empêché la récolte. Pour gagner des degrés jour, les variétés ont été démarrées sous serre en 2011, puis repiquées sur la plateforme. Cette année là a malheureusement été extrêmement sèche...

Enfin en 2012 quelques variétés ont également été cultivées sous serre. En 2013 et 2014 seules quelques variétés ont été semées directement sur la plateforme. Les variétés de riz provenant d'Amérique du sud ou d'Asie ont un cycle très long et/ou nécessitent d'être cultivées à forte altitude. Il serait donc judicieux de se rapprocher de l'Europe de l'Est ou de l'Italie afin de trouver des variétés plus adaptées à nos latitudes.

Cameline

La cameline est une plante de la famille des crucifères cultivée pour sa graine oléagineuse. Son cycle est très court (90 jours à 120 jours). Sur la plateforme, elle est semée à la main sur les sillons espacés de 75cm. Pour un semis mécanique, la densité à atteindre est de l'ordre de 100 plants au m² (environ 1,5 kg à 5 kg à l'hectare). Cette variété est multipliée depuis 2010.

En plus de son intérêt agronomique (pouvoir couvrant important contre les adventices, rusticité, cycle court permettant les dérobés...), elle est aussi cultivée pour son huile riche en oméga 3 (autour de 45%) et valorisée en association avec des lentilles ou pois. Encore peu de producteurs en Dordogne en produisent.

Cameline en fin de floraison : les graines se forment.



Les sorghos grain sucrier

Les sorghos de type sucrier, ou fourrager sont récoltés en ensilage pour l'alimentation animale et sont une alternative productive au maïs en conditions sèches. La part dans les rations dépendra des objectifs de productivité et de la complémentarité avec les autres fourrages disponibles.

C'est avec l'aide de Véronique Chable (INRA), que plusieurs lots de sorgho ont été sortis d'une banque de ressources génétiques et ont pu être testés sur la plateforme. Au fil des années des souches moins robustes ont été abandonnées. Il reste aujourd'hui un lot de sorgho appelé "n°8". Majoritairement autogame (> 70 %), il est possible que des croisements aient eu lieu entre les populations observées.

Ainsi, au sein de ce lot, deux phénotypes différents sont apparus : un phénotype de panicule assez compact à graines rouges et un second phénotype de panicule plus lâche à graines noires. Cela a donné naissance à deux populations sélectionnées chaque année sur la plateforme. La teneur en acide cyanhydrique, une toxine présente dans les premiers stades du développement du sorgho, n'a pas encore été étudiée.

Plus récemment, une variété de sorgho rouge plus tardive a été récupérée en Inde par un agriculteur du programme et est observée sur la plateforme.

Sorgho n°8 rouge à panicule dense, 2,5 m de haut.

Sorgho n°8 noir à panicule lâche, 2,0m de haut



AUTRES ESPECES

Le lupin

Une variété de lupin, rapportée du Brésil au début du programme, est également observée et multipliée chaque année.

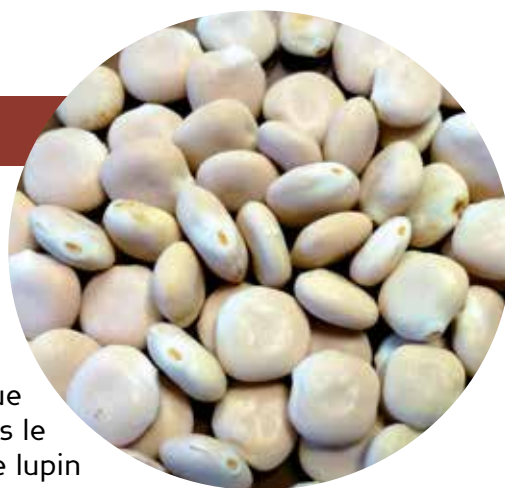
Implantée sur la plateforme, elle est semée en même temps que le maïs, soit début mai, ce qui a entraîné un gain de précocité (dans le sud-ouest les lupins de printemps sont semés en février/mars). Le lupin ne supporte pas les sols calcaires. Le type de sol de la plateforme est sablo-limono-argileux.

Cette espèce, de la famille des fabacées (soja, haricot...) produit une graine protéagineuse, très riche en protéines, qui peut être utilisée pour l'alimentation animale en complément et/ou substitut du soja ainsi que pour l'alimentation humaine (légume sec, graine saumurée, farine, flocons...).

Les lupins principalement utilisés pour l'agriculture en Europe sont des variétés de lupin blanc, bleu et jaune. La variété de la plateforme, aux grains de couleur rose pâle, correspond plutôt à l'espèce *Lupinus mutabilis* (lupin changeant) principalement cultivée en Amérique du sud et utilisée également en alimentation animale et humaine.

Il faut cependant faire attention car la graine de lupin contient des tanins et autres composés anti-nutritionnels (alcaloïdes...) qui, s'ils ne sont pas toxiques, peuvent porter préjudice à l'alimentation du bétail. Cette variété de lupin n'a pas été analysée à ce jour sur ces composés nutritionnels.

Enfin le lupin, très bon fixateur d'azote est intéressant dans les rotations et peut-être utilisé comme engrais vert.



Graines de lupin



Culture de lupin sur la plateforme

Le moha

Le moha est une espèce de la famille des poacées de type sétaires (*Setaria italica* - *Panicum italicum*, millet d'Italie, millet de Hongrie, moha de Hongrie). Il résiste très bien à la sécheresse (mieux que le sorgho) et a un cycle de végétation court. Il est généralement utilisé en fourrage de fauche ou de pâture qui, cultivé en pur, donnera un foin similaire à celui de la fétuque (beaucoup de feuilles et peu de tige). Actuellement, deux populations sont observées par Agrobio Périgord :

- l'une provenant d'une comparaison de lignées issues du travail de Guy THIEBAUT, le mélange des meilleures a donné naissance à une population.

- la seconde confiée par une délégation indienne en visite sur la plateforme, un peu plus tardive que la première.

En 2011 et 2012, une comparaison a été réalisée avec une variété de moha commerciale. Dans l'ensemble, la population issue du mélange de lignées est apparue plus dense, plus verte et plus grande que la variété commerciale avec une meilleure résistance à la sécheresse.

Moha en fleur (mélange de population)



Potagères 2014



4
M. J. O. M.
M. J. O. M.

Les essais "INTERVABIO"

Ce projet, auquel participe Agrobio Périgord depuis fin 2013, rassemble des acteurs complémentaires entre production et recherche. Il s'inscrit dans une approche transversale de la sélection végétale pour le maraîchage biologique tout en respectant et favorisant les dynamiques locales présentes dans les différents territoires. L'objectif premier du projet est **d'évaluer les qualités de ressources génétiques (populations) pour des modes de culture biologique et à faibles intrants**. Les autres acteurs principaux sont :

- GRAB d'Avignon (Groupe de Recherche en AB),
- Bio Loire Océan (groupement de producteurs en Pays de Loire),
- Centre de Ressources Biologiques Légumes (INRA Montfavet),
- AgroParisTech (Unité Mixte de Recherche Ingénierie Procédés Aliments),
- Unité d'Ecophysiologie des plantes Horticoles (INRA Avignon),
- Université d'Avignon, laboratoire de Physiologie des Fruits et Légumes.



En 2014, Agrobio Périgord a participé à la rédaction des questionnaires-enquêtes destinés aux producteurs, afin de choisir, en fonction de leurs attentes, une première série de ressources potagères à observer. Suite à cette première étape, des protocoles de suivi et des essais chez des producteurs biologiques de Dordogne ont été mis en place.

Les sites d'expérimentations en Dordogne

Exploitation	Espèces en essai	Mode de culture
David Dupuy	Poivron	Plein champ
Ferme Duteil-Becker	Poivron, aubergine	Serre et plein champ
Françoise David	Poivron, tomate	Serre et plein champ
Emmanuel Porcaro	Poivron, tomate	Serre

Les variétés

Les variétés étudiées en 2014 proviennent de l'Unité de Recherche en Génétique et Amélioration des Fruits et Légumes de l'INRA de Montfavet. Cette unité conserve des ressources génétiques sauvages et cultivées, sous forme de collection, utilisées par l'ensemble de l'unité notamment pour :

- * l'exploration de l'impact de la domestication entre formes cultivées et espèces sauvages
- * l'impact de la sélection

* l'évaluation des caractères comme les résistances aux bioagresseurs, la qualité ou l'adaptation aux contraintes culturales.

Au sein de cette unité, le Centre de Ressources Biologique Légumes œuvre depuis des années pour le maintien de la biodiversité et conserve sous forme de collection un ensemble de ressources génétiques sauvages et cultivées : 1980 aubergines, 1650 piments, 2250 tomates y compris les espèces apparentées à ces 3 solanacées.

L'enquête réalisée auprès des producteurs durant l'hiver 2013-2014 a permis d'identifier les espèces prioritaires à étudier, ainsi que les critères à privilégier. **Les critères de précocité et d'originalité de la variété ont été prédominant.** Le CRB Légumes a donc proposé la sélection d'un panel de variétés correspondant aux besoins exprimés.

Les résultats des essais 2014 POIVRONS et AUBERGINES pour un site en Dordogne (Ferme Duteil-Becker) sont présentés dans les pages suivantes. A l'issue des derniers essais, menés en 2015, une synthèse globale et récapitulative sera réalisée, valorisant l'ensemble des données au niveau national.



Des essais similaires ont été menés dans deux autres régions, en Pays de la Loire avec la structure Bio Loire Océan et PACA avec le GRAB. De plus, au GRAB, les variétés ont été soumises à des conditions de stress particulières (irrigation, fertilisation) afin d'observer leur résilience en situations limitantes.

De plus, une étude sur la stratégie de valorisation de produits issus de variétés population sera également délivrée en fin de projet.

La multiplication des variétés sur les fermes accueillant les essais permettra à d'autres producteurs de les expérimenter et de les sélectionner. La rédaction de "fiches variétés" devra permettre d'initier une dynamique afin que les outils et les méthodes développées dans le cadre du projet INTERVABIO puissent servir pour d'autres initiatives. De nouveaux essais seront reconduits en 2015 et une publication regroupant les résultats sera co-produite avec l'ensemble des partenaires.



Comparaison de l'effet du mode de culture : serre et plein champ.

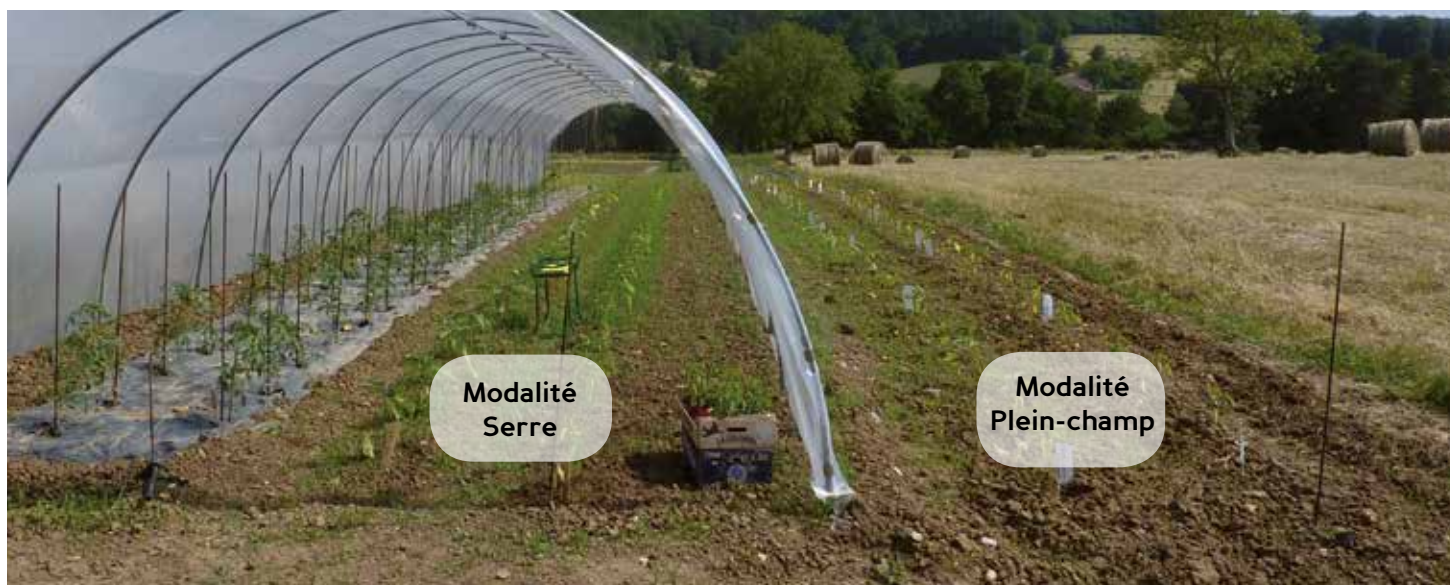
Itinéraire technique

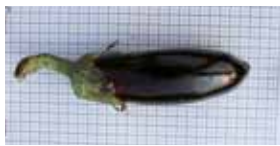
Les poivrons et aubergines ont été semés le 26 février 2014, repiqués le 25 mars et plantés le 2 juin par placettes élémentaires de 5 à 10 plantes. L'ensemble des plants a bénéficié des résidus de fertilisation de l'année passée (fumier composté). Sous serre, les plants ont été arrosés abondamment au sol deux fois par semaine. En plein-champ, les plants ont reçu une irrigation moins intensive, à raison d'une fois à la plantation (bornage des plants), puis trois arrosages dans l'été. L'implantation a été réalisée en serre et en plein champ (dans le tableau ci-dessous, en orange les poivrons et en bleu les aubergines).

	Témoin "classic" pour le plein champ, et témoin type "landais" pour la serre	U1042	Museau Bœuf	Milord	Ponpon	L491	Gialo di Nocera	Konika	Morana	Golden Metal
Témoin "Barbantane"	Voodoo	Lunga violetta de rimini	Lunganera	Sita	Taron	KS	Egyptienne	Mini dourga	Noire Précoce	Long Purple

Les suivis

Le diamètre et la longueur des fruits ont été mesurés sur chaque variété, ainsi que la taille des plantes et le nombre de fruits par plant à une date donnée. La vigueur des plants a également été observée, mais les phénotypes étant très différents, il est délicat de les comparer. Cette notation n'a donc pas été prise en compte dans cette analyse mais une réflexion sera menée pour valoriser ces observations dans la publication finale.



Nom de la variété et pays de collecte	Long. fruit en mm (serre)	larg. fruit en mm (serre)	Couleur à maturité	Photo (site de Bourdeilles, en serre) Attention pas de mise à l'échelle.
MINI DOURGA	151	28	Blanche	
TARON	207	48	Noire	
NOIRE PRECOCE	185	44	Noire	
SITA	129	55	Blanche	
KS	175	68	Noire	
EGYPTIENNE	183	39	Rose	
VOODOO	185	45	Noire	
LONGA VIOLETTA DE RIMINI	234	47	Noire	
LUNGANERA	131	42	Noire	
LONG PURPLE	206	53	Violette pourpre	

Variétés et ressources génétiques mises à l'essai en 2014 - Poivrons

Nom de la variété et pays de collecte	Long. fruit en mm (PC)	larg. fruit en mm (PC)	Couleur avant maturité	Couleur à maturité	TMV'(o) (22°C) Donnée GAFL	Photo (site de St Léon, PC) Attention pas d'échelle
GIALLO DOLCE DI NOCERA Italie	107	85	VERT MOYEN	JAUNE ORANGE	Sensible	
MUSEAU DE BŒUF France	105	65	VERT MOYEN	ROUGE MOYEN	Résistant	
AGRONOMICO 8 USA	126	67	VERT MOYEN	ROUGE CLAIR	Sensible	
GOLDEN MEDAL Bulgarie	159	50	VERT JAUNE	ROUGE MOYEN	Sensible	
MORAVA Tchécoslovaquie	145	65	VERT JAUNE	ROUGE FONCE	Sensible	
KONIKA Tchécoslovaquie	124	66	VERT JAUNE	ROUGE MOYEN	Sensible	
U1042/778 Hongrie	90	68	BLANC	JAUNE	Résistant	
MILORD France	116	87	VERT MOYEN	ROUGE MOYEN	Résistant	
L 491 A=Jaune URSS	109	56	VERT CLAIR	JAUNE ORANGE	Sensible	

TMV : virus de la mosaïque du tabac

POTAGERES

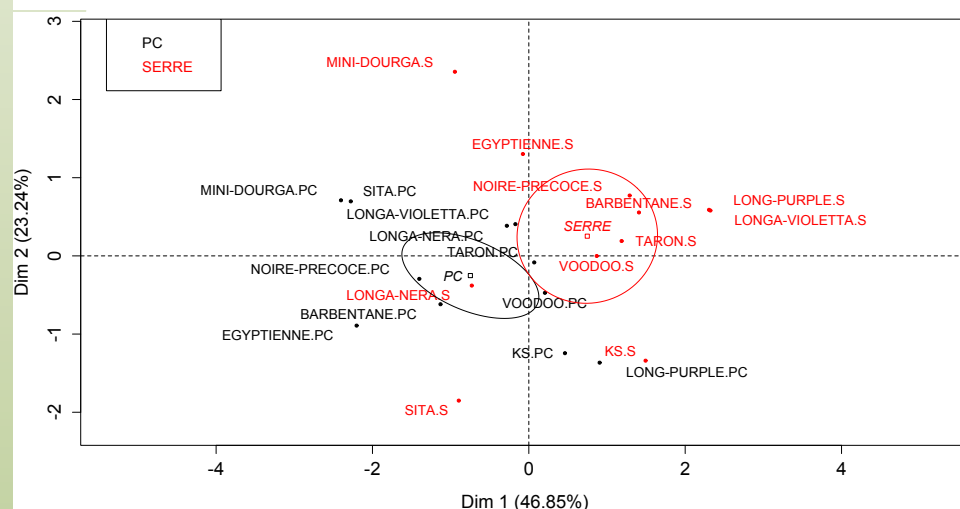
L'analyse du comportement des différentes variétés en serre et en plein-champ, sur l'ensemble des observations réalisées et de manière simultanée, permet de :

- Identifier des groupes de variétés qui ont un comportement similaire.
- Identifier les préférences des variétés selon l'environnement dans lequel elles sont observées : le gain d'une culture sous serre est-il systématique et généralisable à l'ensemble des variétés, ou au contraire, certaines variétés s'épanouissent-elles mieux en culture de plein champ ?

Les caractères ont été observés sur des placettes contenant entre 5 et 10 plantes. Ces premières observations permettent de se faire une idée du phénotype et du comportement des variétés étudiées.

Aubergines

Comportement des aubergines en serre et plein champ



Le graphique ci-contre permet d'avoir une vision globale du comportement des variétés d'aubergines par la représentation simultanée de l'ensemble des mesures réalisées : deux variétés géographiquement proches sur le graphique ont un comportement similaire, inversement l'éloignement traduit deux comportements très différents.

Concrètement, ce graphique donne plusieurs informations : en rouge, les variétés cultivées en serre forment un groupe distinct des variétés en noir, cultivées en plein-champ.

Positionnées principalement dans le coin supérieur droit, les variétés cultivées en serre montrent une supériorité sur l'ensemble des caractères observés (taille, longueur et largeur du fruit, nombre de fruits par plants) par rapport à la culture en plein-champ.

Cela dit, deux variétés, SITA et LONGA NERA, cultivées en serre, ne profitent pas autant que les autres variétés : elles ont un comportement similaire aux variétés observées en plein champ. Les variétés LONGA-NERA et LONGA-VIOLETTA sont presque identiques en culture de plein champ, inversement en serre où LONGA-NERA est très éloignée de LONGA-VIOLETTA, donc très différente.

Attaque de larves de doryphores

Note sur la présence de ravageurs : en serre et plein-champ, la variété EGYPTIENNE a développé un feuillage très duveteux (plus que l'ensemble des variétés présentes dans l'essai). Au début de la saison, les doryphores et leurs larves se sont intéressés aux plants d'aubergines, tous, sauf les plants de cette variété. La particularité de son feuillage semble avoir joué un rôle important dans la protection de la plante face à ces insectes phytophages.

Des travaux sur cette thématique ont déjà été menés sur le lien entre la présence de l'aleurode des serres et la pilosité des variétés sans démontrer de corrélations particulières.

¹Jean-Claude MALAUSA, Marie-Christine DAUNAY, Thierry BOURGOIN. Recherches préliminaires sur la résistance de l'aubergine à l'aleurode des serres, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, (Homoptera, Aleyrodidae). Agronomie, EDP Sciences, 1988, 8 (8), pp.693-699. <hal-00885151>

Note sur pigmentation des fruits chez l'aubergine.

La variété EGYPTIENNE en culture sous serre a donné des fruits de couleur blanche-ivoire homogènes. Les fruits de cette même variété, cultivée en plein champ, sont de couleur rosée-violacée. Le composé responsable de cette couleur est l'anthocyane, pigment antioxydant présent dans le règne végétal donnant aux plantes des couleurs allant du rouge/orangé au bleu/pourpre.

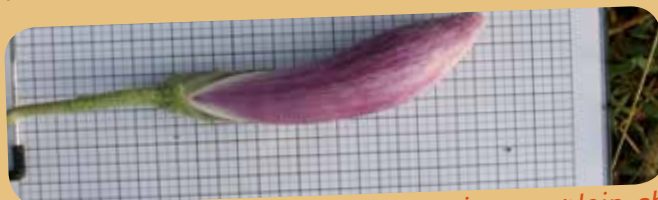
Il est fort probable que cette disparité de couleur soit imputable au mode de culture (serre et plein-champ). En effet, il a été constaté que la synthèse

des anthocyanes est favorisée par les basses températures². Des variations de phénotypes dues à la présence et l'absence d'anthocyanes ont également été observées sur des fleurs, cultivées en serre (absence de pigmentation) et en plein champ (présence de coloration)³. A noter que cette remarque concerne seulement la variété EGYPTIENNE et pas les autres variétés à fruits blancs de l'essai.

Cette caractéristique, si elle est confirmée, peut s'avérer **intéressante dans un objectif de diversification** : les avantages d'avoir une seule variété (logistique, semence, culture) mais de produire deux types de fruits différents.



Fruit de la variété EGYPTIENNE en serre



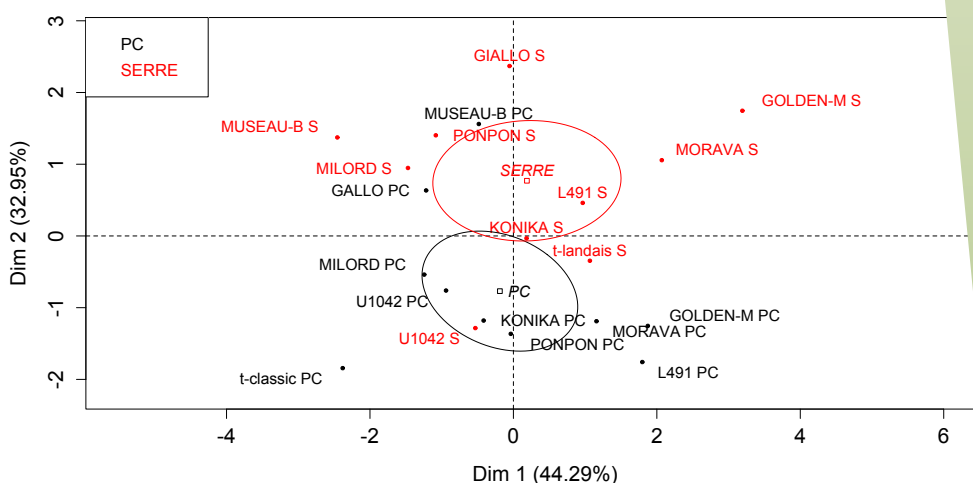
Fruit de cette même variété, le même jour en plein-champ

Poivrons

Le même type d'observation a été réalisé sur les variétés de poivron testées. Le graphique ci-contre se lit comme le précédent.

Les ellipses mettent en avant deux tendances distinctes selon les modes de cultures : comparativement à la culture plein-champ (noir), (rouge), les populations sous serre prennent des valeurs plus importantes pour les variables : poids moyen des fruits, diamètre, longueur, taille des plantes et nombre de fruits par pied.

Comportement des poivrons en serre et plein champ



Les variétés MUSEAU DE BOEUF et GIALLO en plein-champ se comportent aussi bien que l'ensemble des variétés sous serre. Au contraire, la variété U1042 en serre montre un comportement similaire aux variétés en plein champ.

L'année 2014 a permis de tester de nouvelles variétés, avec pour certaines l'expression d'un potentiel qualitatif et agronomique. Des dégustations avec les consommateurs ont permis de faire connaître le projet, les actions et de sensibiliser autour de l'origine des produits consommés, de la biodiversité cultivée et de la législation à ce sujet. Les essais seront reconduits en 2015 afin d'acquérir des résultats plus robustes mais aussi de tester quelques nouvelles variétés et multiplier les plus intéressantes.



² Jonesco, St. «Recherches sur le rôle physiologique des anthocyanes». —Ann. Sc.Nat.Bot, 1922.

³ Klebs, G., 'Ueber Variationen der Blüten,' Jahrb. wiss. Bot., Leipzig, 1906, XLII, pp. 155-320.

Dégustation des variétés

Programmes de recherche 2014





Analyse de la diversité du maïs sous différents modes de conservation

En marge des essais culinaires réalisés par Agrobio Périgord et ses partenaires entre 2010 et 2014 dans le cadre du programme européen SOLIBAM¹, une étude a été menée sur **l'analyse de la diversité des ressources génétiques de maïs selon différents modes de conservation** : in-situ et ex-situ. Coordonnée par l'INRA de Mauguio, Agrobio Périgord a été prestataire pendant 3 ans dans le cadre de la réalisation de cet essai.

L'objectif de cet essai est de **comparer des populations conservées et sélectionnées à la ferme par les producteurs en conditions de production et des populations conservées et multipliées par l'INRA**. Le choix de la population étudiée s'est porté sur le «Grand Roux Basque». La population Lacau, avec cinq modes différents de conservation ex-situ, ainsi que la population Millette de Lauragais, servent de témoins.

Ces populations ont été observées dans deux lieux différents : l'INRA de Montpellier à Mauguio (34) et la plateforme régionale d'expérimentation au Change (24). Pour chaque population, des observations et des analyses moléculaires ont été réalisées afin d'observer plus précisément pour les souches in-situ une éventuelle dérive génétique entre les différents cycles de multiplication.

La population Grand Roux Basque et les différentes souches testées

Cinq lots de populations de *Grand Roux Basque* (connu sous le nom d'*Arto Gorria*), sélectionnées *in-situ* par les paysans ont été collectées au début de l'essai, dans cinq fermes différentes (voir tableau page suivante). Toutes proviennent d'une même origine : une dizaine d'épis ramenés d'un couvent de la province espagnole *Guipuzcoa* par *Pepe* dans les années 1990. *Pepe* en partagea une partie avec un agriculteur basque dans les années 2000, qui à son tour en confia à la dynamique naissante "l'Aquitaine cultive la biodiversité" en 2001. Depuis, cette population est cultivée et sélectionnée dans plusieurs fermes en France.

L'INRA a joint à l'étude cinq variantes différentes de Grand Roux Basque, collectées en France. Leur couleur est jaune ocre orangé, aucune n'a des grains roux contrairement à la souche conservée in-situ. Pour certains lots confiés, la dernière multiplication remontait à 1985.

Notations effectuées par Agrobio Périgord sur la plateforme d'expérimentation en Dordogne (2011, 2012, 2013)

- Date de la levée de l'essai (comptage des plantules levées),
- Nombre de plantes par longueurs de suivi à montaison (juste avant floraison),
- Date de floraison mâle et femelle (nombre de jours après semis lorsque 50% des plantes observées sont fleuries, pour le panicule mâle et les soies femelles),
- Nombre de feuilles jusqu'à l'insertion de l'épi et nombre total de feuilles, sur 4 plantes.
- Hauteur de la plante avec trois mesures : hauteur d'insertion de l'épi supérieur, hauteur de la base de la plante à la dernière feuille (à la ligule), hauteur totale (au bout de la panicule), sur 4 plantes. Calcul du positionnement de l'épi :

$$\text{position épi} = \frac{\text{hauteur d'insertion épi}}{\text{hauteur totale plante}}$$

Au terme de la saison, les épis de toutes les longueurs ont été récoltés et rendus à l'INRA pour l'évaluation du rendement, la caractérisation des épis et les analyses moléculaires. L'ensemble de ce protocole a également été suivi sur la station INRA de Mauguio (34).

¹ SOLIBAM : Strategies for Organic and Low-input Integrated Breeding and Management

Conservation des populations

IN-situ

Conservation dynamique d'une population. Multiplication par sélection massale de la population chaque année par le paysan dans ses champs. La variété est susceptible d'évoluer par la sélection ciblée du paysan, la dérive génétique par sélection naturelle et croisements/mélanges fortuits, mutations...

EX-situ

Conservation statique d'une population et de ses caractères. L'objectif est de conserver la variété telle qu'elle a été collectée. Pour limiter les effets évolutifs, les populations sont multipliées le moins souvent possible. Dans le cas du maïs, 200 mâles et 200 femelles sont fécondés manuellement en plein-frères. 200 épis sont récoltés et des lots équilibrés de 600 graines sont constitués. Chaque lot possède ainsi un maximum de diversité génétique de la population ainsi multipliée.



source : pro-mais.org/les-varietes-de-pays-francaises



La population de Grand Roux Basque en Dordogne

Etiquette	Correspondance
Gp1	Souche paysanne cultivée en Puy de Dôme depuis 2006
Gp2	Souche paysanne cultivée en Calvados depuis 2008
Gp3	Souche paysanne cultivée en Dordogne
Gp4	Souche paysanne cultivée en Dordogne depuis 2002
Gp5	Souche paysanne cultivée dans la Vienne depuis 2006
G1.07d	Souche n°1, régénération 2007, déshydratée
G1.07	Souche n°1, régénération 2007
G1.97	Souche n°1, régénération 1997
G2.94d	Souche n°2, régénération 1994, déshydratée
G2.94	Souche n°2, régénération 1994
G3.94d	Souche n°3, régénération 1994, déshydratée
G3.94	Souche n°3, régénération 1994
G4.98d	Souche n°4, régénération 1998, déshydratée
G4.98	Souche n°4, régénération 1998
G4.85	Souche n°4, régénération 1985
G5.99d	Souche n°5, régénération 1999, déshydratée
G5.99	Souche n°5, régénération 1999
L.03.d	Population Lacaune, régénération 2003, déshydratée
L.95.d	Population Lacaune, régénération 1995, déshydratée
L.99	Population Lacaune, régénération 1999
L.85	Population Lacaune, régénération 1985
M.94	Population Millette, régénération en 1994

Les différentes souches observées

Premiers résultats

Avec les données collectées à Agrobio Périgord et à l'INRA de Maugio, plusieurs questions apparaissent comme intéressantes à analyser :

- au cours des régénérations successives pratiquées par le Centre de Ressource Biologique de l'INRA, les résultats agronomiques et les caractères phénotypiques et génétiques évoluent-ils, et si oui, comment ?
- quelle est la diversité intra et inter population au sein d'une même méta-population de dénomination commune (ici le Grand Roux Basque) ?
- et quels sont les liens entre ces populations, phénotypiques et génétiques ?

72

À l'heure actuelle, aucune publication sur les résultats de cet essai n'a été réalisée (en cours ou achevée). Les données présentées ci-dessous sont issues uniquement des mesures réalisées en Dordogne sur la plateforme du Change et analysées par Agrobio Périgord.

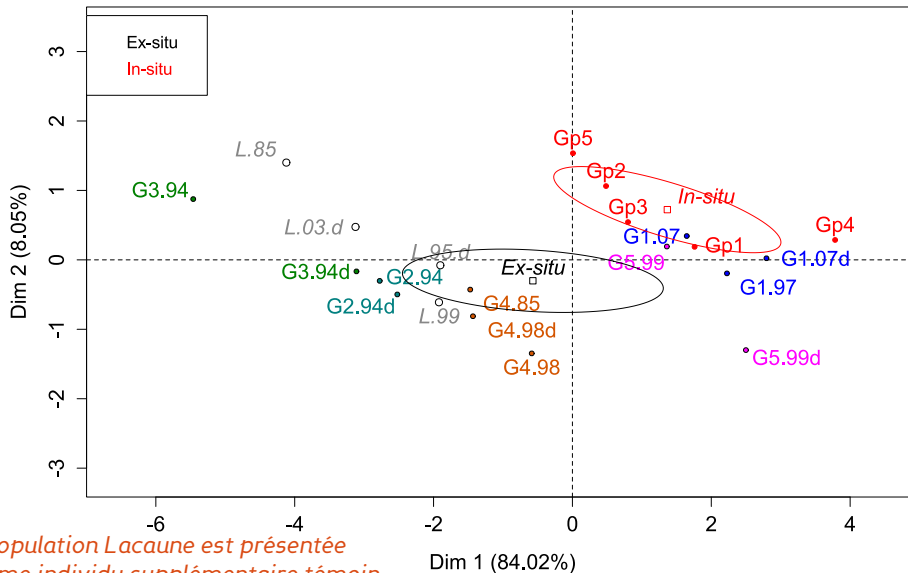


Notes sur les graphiques

La dernière année de suivi, 2013, étant une année réellement atypique (printemps très froid et pluvieux, grêle début août en pleine floraison...), elle n'a pas participé à la construction du graphique du haut de la page suivante. Il serait néanmoins intéressant d'analyser le comportement des variétés uniquement sur cette année.

Les graphiques suivants expriment la dispersion des observations, sur les trois années du suivi et sur les deux lignes observées par an. La patte supérieure représente la plus haute observation et celle du bas la plus faible. Chaque morceau de la "boîte à moustaches" représente 25% des valeurs observées. Le trait épais est la médiane : il y a autant d'observations en dessous de cette valeur qu'au dessus. Plus la distance entre la patte inférieure et la patte supérieure est importante et plus les données sont dispersées et donc hétérogènes.

Comportement global



L'ensemble des observations réalisées sont corrélées avec l'axe horizontal. A lui seul il représente près de 85% de l'information (contre 8% pour l'axe vertical) : plus le point se situe sur la droite, plus la variété prend de fortes valeurs sur tous les caractères (nombre de jours jusqu'à 50% floraison, hauteurs et nombres de feuilles). De ce fait, dans notre cas, l'ensemble des caractères sont positivement corrélés (l'augmentation de l'un entraîne l'augmentation des autres).

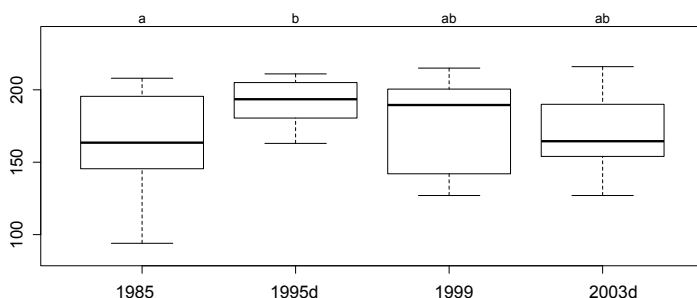
Ainsi, la souche n°4 de Grand Roux Basque sélectionnée in-situ (Gp4), prend de fortes valeurs de hauteurs, nombre de feuilles et tardivité comparativement aux autres variétés de l'essai. Il est à noter que cette population est cultivée et sélectionnée depuis plus 10 ans sur la ferme où ont été réalisés les essais. **Ce comportement laisse penser que la sélection paysanne a permis une meilleure adaptation de la souche à ce terroir**, les quatre autres souches paysannes étant plus précoces, moins hautes avec moins de feuilles.

Concernant les cinq autres souches de GRB et la population Lacaune, issues du conservatoire de ressources génétiques, elles se positionnent globalement en retrait des variétés paysannes. Seules les souches G5 et G1 semblent tenir la comparaison, du moins sur les critères observés¹.

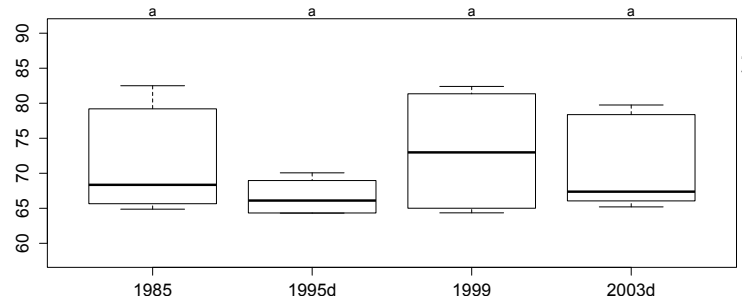
Diversité de comportement au sein des souches ex-situ

Le comportement de certaines souches (G5, G3, Lacaune) semble légèrement différent selon le mode de conservation et/ou l'année de multiplication. Si cela peut paraître peu surprenant sur les souches paysannes, conservées in-situ (année après année, elles subissent des sélections différentes sur des terroirs variés), cela l'est d'avantage concernant les ressources génétiques, pour lesquelles les fréquences de multiplications sont faibles et la sélection quasi-inexistante. D'autant plus lorsque c'est seulement le mode de conservation de la semence qui change (G3, G5, G2, Lacaune).

*Lacaune, hauteur totale des plantes
(données sur trois ans, 4 plantes avec une répétition)*



*Lacaune, floraison femelle
(50% de fleurs, données sur trois ans)*



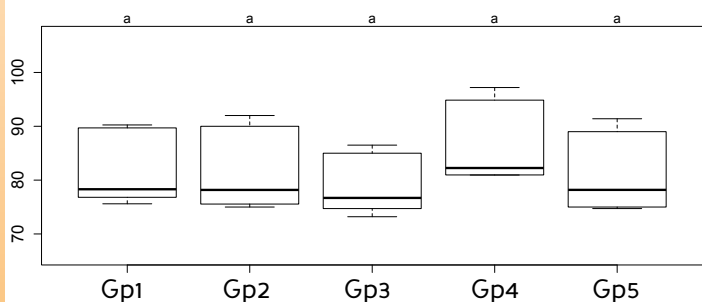
Sur les graphiques ci-dessus, la comparaison des distributions des données (test Kruskal-Wallis) pour Lacauene montre que le lot issu de la multiplication en 1985 a un comportement distinct du lot déshydraté de la multiplication de 1995 sur les facteurs de hauteurs et du nombres de feuilles. Il faut remarquer que même si la distribution n'est pas significativement différente pour la floraison, le lot "1995 déshydraté" est étonnant par sa forte homogénéité. Cela l'est également pour l'ensemble des autres variables observées (hauteurs, nombres de feuilles).

¹ N'ayant pas accès aux données sur les épis et les rendements, elles ne sont pas comptabilisées dans l'analyse. Cependant, les variétés paysannes avaient en moyenne des épis plus gros et un rendement certainement meilleur que les souches issues du conservatoire de ressources génétiques.

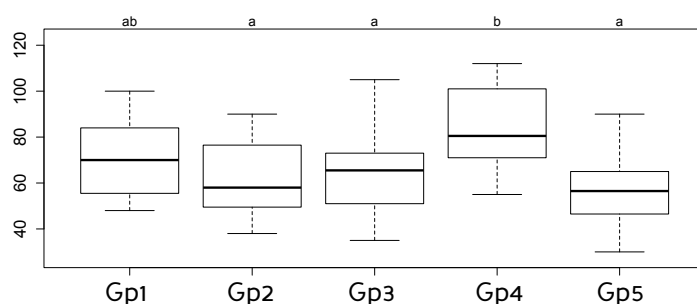
Comportement des souches paysannes

Elles ont un comportement globalement assez similaire. Pour la précocité, sur l'ensemble des trois années de suivi, aucune différence significative n'apparaît. A l'inverse, sur les cinq caractères morphologiques observés, des tendances se forment : Gp4 et Gp5 se positionnent toujours dans deux groupes distincts (comportements différents) et la souche Gp1 forme systématiquement un groupe plus hétérogène sans distinction avec les deux groupes GP4 et GP5. Pour Gp4 et Gp5, il s'agit de variétés sélectionnées depuis de très nombreuses années, dans deux territoires différents. Leur sélection respective les a peut être poussées à évoluer différemment. Au contraire, Gp1 a su conserver une variabilité plus importante. Pour les deux dernière souches (Gp2 et Gp3), cette variabilité diffère selon les caractères considérés.

Souches paysannes in-situ, floraisons femelles (données sur trois ans)



Souches paysannes in-situ, hauteur d'insertion de l'épi (données sur trois ans, 4 plantes avec une répétition)



Comparaison entre les années de suivi

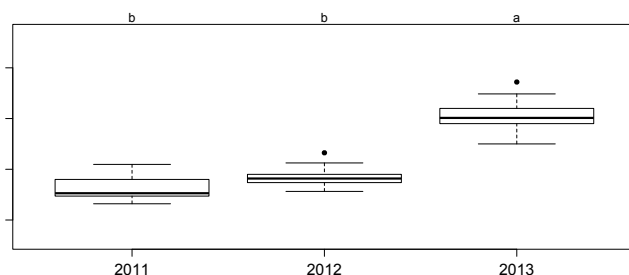
Pour toutes les populations, l'effet de l'environnement (météo, parcelle, pratiques culturales...) est marqué et confirme le caractère exceptionnel de l'année 2013.

- Les caractères de hauteurs (hauteurs totales, insertion de l'épi...) sont très influencés par l'environnement : chaque année de suivi est différente.

- Les floraisons (précocité) sont homogènes pour 2011 et 2012 mais deviennent beaucoup plus tardives en 2013 (voir graphique ci-contre), notamment à cause des nombreux stress subits : printemps froid et pluvieux, grêle au début du mois d'août...

- Les nombres de feuilles ne varient pas d'une année à l'autre.

Moyennes annuelles des dates de floraisons des souches in-situ



Pour conclure, les données analysées ci-dessus ne sont qu'une partie des informations récoltées pour cet essai. Les données phénotypiques et moléculaires recueillies à l'INRA, ainsi que les observations en post-récolte, devraient donner une meilleure vision du comportement de ces différentes souches et ainsi, valider ou remettre en question les points soulevés dans cet article.

Le coordinateur de cet essai à l'INRA n'ayant pas relu et validé, le contenu de cet article n'engage que l'association Agrobio Périgord.



Le projet

L'année 2014 marque la fin du projet CASDAR ProABiodiv et avec lui celle de l'essai « Adaptation » (2013-2014) et une partie de l'essai « Evolution » (2012-2013-2014).



Ce projet visait à co-construire et formaliser des systèmes de Gestion Dynamique Locale (GDL) de la biodiversité cultivée pour développer l'autonomie alimentaire des élevages en Agriculture Biologique (AB) et à Faibles Intrants (FI).

Il se basait sur quatre initiatives de gestion de la biodiversité cultivée, celle d'AgroBio Périgord, de l'AVEM (Association Vétérinaire des Eleveurs du Millavois), du GIS id64 (Groupement d'Intérêt Scientifique, recherche pour les ovins-lait des Pyrénées-Atlantiques) et Cultivons la BioDiversité en Poitou-Charentes (CBD). L'objectif général était de répondre aux besoins techniques et de structuration. Ses multiples buts étaient les suivants :

- réintroduire de la diversité dans les systèmes d'élevage, développer des fourrages locaux,
- accroître la pérennité et la résilience (capacité de récupérer un fonctionnement normal, après avoir subi une perturbation ou un stress) 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 des savoir-faire.

Producteurs, animateurs, généticiens et chercheurs ont collaboré pour élargir le champ des compétences et mutualiser les connaissances de chacun.

Un des axes du projet concernait l'expérimentation sur trois types de cultures : le maïs (culture annuelle), le sainfoin (culture semi ou pluri-annuelle) ainsi que le dactyle et les légumineuses (prairies). C'est dans ce volet "expérimentation" que s'inscrivent les essais "Evolution" et "Adaptation" sur les populations de maïs issues de gestion dynamique dans différents environnements, selon différents modes de culture et de sélection, et ce, sur plusieurs années.

Essai Evolution

L'objectif de cet essai était de **caractériser les capacités évolutives de deux variétés populations de maïs – Lavergne (base génétique large) et Grand Roux Basque (base génétique étroite) – en conservation dynamique in situ à la ferme**. L'expérimentation a été mise en place durant les années 2012, 2013 et 2014, sur quatre lieux d'étude où les environnements sont contrastés : la Dordogne (AgroBio Périgord), la Vienne (CBD), les Landes (CIVAM Bio 40) et sur la plateforme de l'INRA de Mauguio (34).

Chaque variété a été répartie dans les quatre départements chez des producteurs, et sur la plateforme expérimentale de l'INRA.

En 2012, chacun a reçu un lot de semences, issu de la même souche, qu'il a cultivées, sélectionnées et ressemées l'année suivante (2013) et en 2014.

Ce projet a été mené en partenariat avec : l'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique), l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique) de Toulouse (31) et de Mauguio (34), l'AVEM, AgroBio Périgord, la Chambre d'Agriculture 64, le Réseau Semences Paysannes (RSP), le CIVAM Bio 40 (Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu Rural), le CIVAM BLE (Biharko Lurraren Elkartea), l'association Cultivons la Biodiversité en Poitou-Charentes, la Plateforme Agrobiologique d'IBB (Initiative Bio Bretagne) à Suscinio et les établissements agricoles d'enseignement/formation (ENFA).

L'ouvrage collectif, cf.p.86



Sélection essai EVOLUTION



Chaque producteur a suivi son propre itinéraire technique et les techniques de sélection qui lui sont propres, tous deux à l'origine des différents phénomènes d'évolution de la variété. La seule contrainte était de respecter un isolement de 300 mètres minimum pour éviter les contaminations éventuelles.

De même que pour la sélection, un minimum d'individus devait être respecté pour la semence, soit 600 épis, afin de garder une diversité génétique suffisamment grande. Des observations phénotypiques (cf Essai Adaptation) ont été réalisées en cours de culture, à la récolte et en post-récolte. Elles ont été effectuées sur 3 longueurs de 5 mètres, identifiées avant floraison et réparties aléatoirement au cœur de la parcelle pour éviter les effets « bordure ».

Les données récoltées pour cet essai sont en cours de traitement par l'INRA de Mauguio, en liaison avec le RSP, afin de mettre au point des analyses spécifiques à l'essai « Evolution » (sur l'interaction Génotype/Environnement).

Essai Adaptation

Variétés de l'essai « Adaptation sud »	
Abelardo, Aguartzan, Benastone, Grand Roux Basque, Hélène Guaté, Italo, Lavergne, Porto	Populations de maïs cultivées, sélectionnées et multipliées sur la ferme de Bertrand Lassaïgne, en Dordogne.
Beaumont	Ressource Génétique collectée en Dordogne et conservée par le réseau de conservation des ressources génétiques du Maïs (INRA et ProMaïs).
Lacaune	Ressource Génétique bien décrite, conservée par le réseau de conservation des ressources génétiques du Maïs
Splendis	Hybride trois voies, précoce, mixte grain/ensilage.

Sur chaque site, le producteur, ou le responsable de la plateforme d'expérimentation, suit son propre itinéraire technique. Le lot initial est ressemé en seconde année. Les observations phénotypiques sont listées dans le tableau ci-dessous, elles ont été réalisées (sur deux longueurs par variété) les deux années d'étude.

Les données récupérées grâce à ces observations ont été analysées avec différentes techniques statistiques : GGE Biplot et ACP (Analyse en Composantes Principales ou PCA), afin d'étudier le comportement de chaque variété dans les différents lieux.

Phénologie	Floraison mâle et femelle
Plante	Hauteur totale
	Hauteur d'insertion de l'épi
	Nombre de plantes sans épi
	Nombre de plantes double épi
	Nombre de plantes charbonnées
	Nombre de plantes versées
Traits qualitatifs de l'épi	Couleur des grains
	Type de grain
	Couleur de rafle
Traits quantitatifs de l'épi	Nombre de rangs/épi
	Nombre de grains/rang
	Humidité à la récolte (%)

Lieu	Type de sol	Conduite de culture
Dordogne (Le Change)	Sablo-limono-argileux	Conduite AB, pas d'irrigation. Densité de 75000/ha, entre-rang de 75cm.
Landes (Préchacq)	Sablo-limoneux	Conduite AB, pas d'irrigation. Densité de 75000/ha, entre-rang de 80cm.
Plateforme INRA (Mauguio)	Sablo-limono-argileux	Conduite conventionnelle, irrigation, fertilisation minérale, désherbage chimique et traitements phytosanitaires. Densité de 89000/ha, entre-rang 80cm.

Analyse des résultats

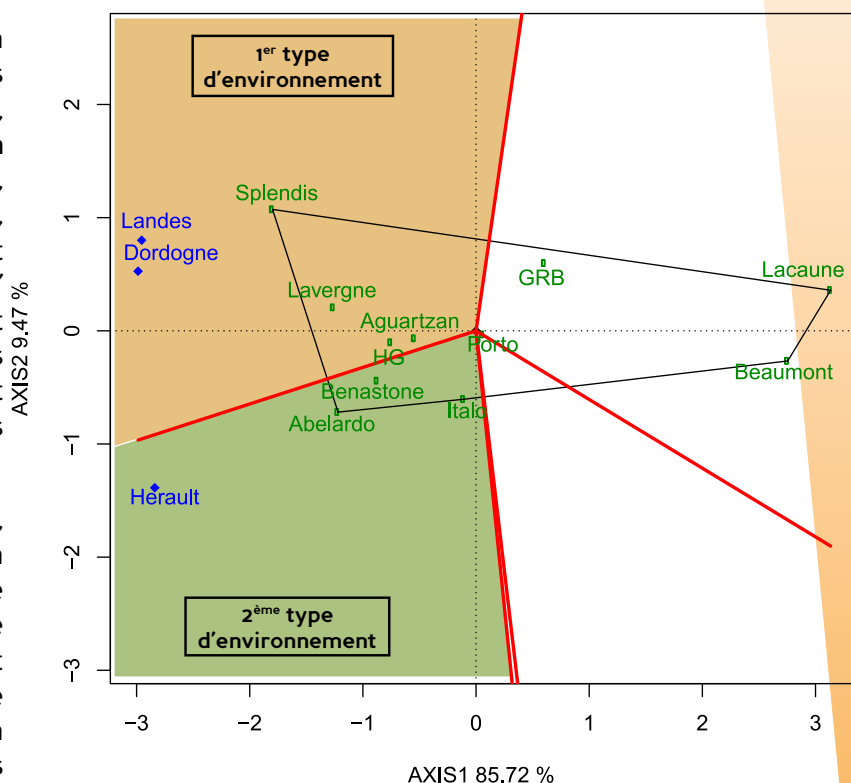
Le graphique ci-contre présente la moyenne des rendements obtenus sur les deux années, par lieu. Concernant les lieux, les Landes et la Dordogne font partie d'un même "méga-environnement" (1^{er} type), c'est-à-dire que dans ces deux régions, les résultats des variétés testées sont similaires (chaque "méga-environnement" est délimité par les lignes rouges). Cela est principalement dû aux pratiques culturales (conduite en AB, pas d'irrigation) et aux conditions climatiques similaires (influence océanique).

La plateforme de l'INRA de Mauguio, dans l'Hérault, forme un environnement à part entière (2^{ème} type) où les variétés ne se comportent pas de la même manière que dans les deux autres sites. Cela peut s'expliquer par le climat d'influence méditerranéenne ainsi que l'usage de la fertilisation minérale, l'irrigation et des produits phytosanitaires.

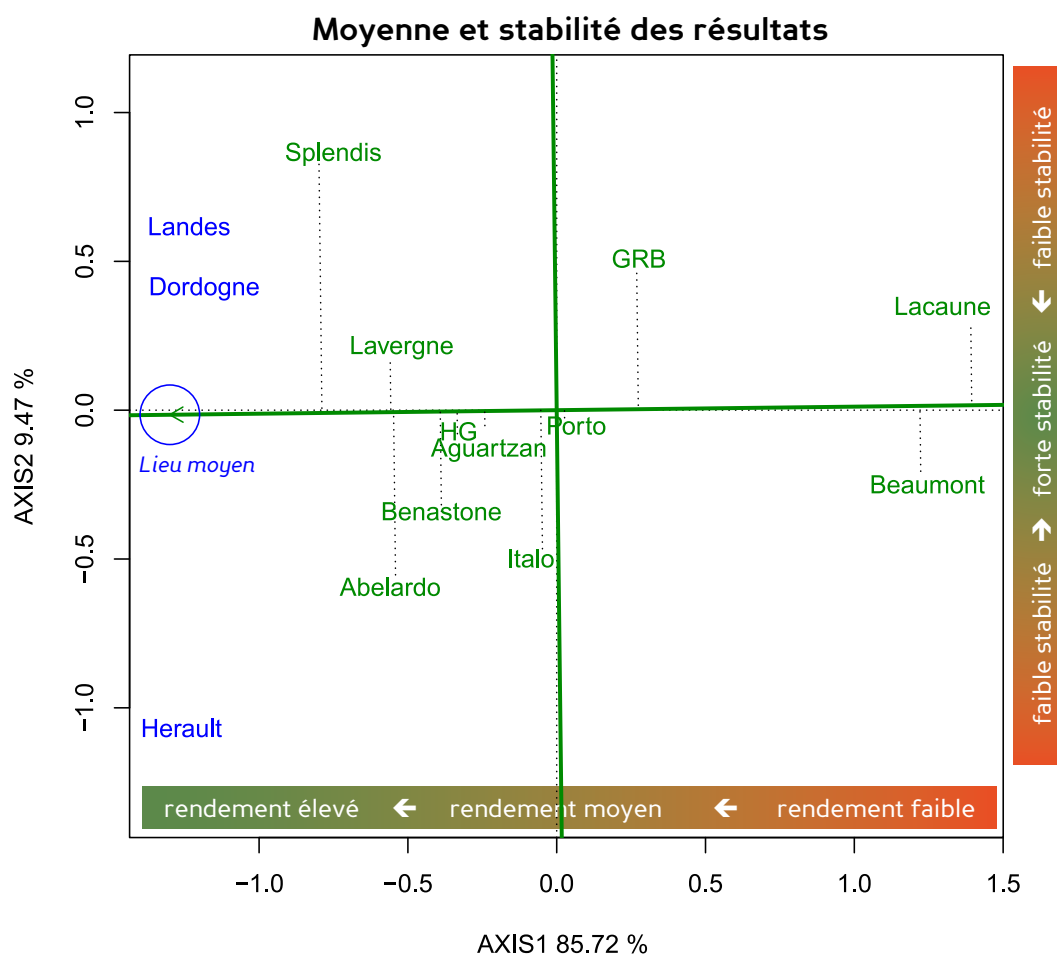
Concernant le comportement des variétés, les ressources génétiques témoins, Lacaune et Beaumont, sont particulièrement écartées du reste des variétés. Ceci traduit de faibles résultats par rapport aux autres variétés, même à Mauguio, leur lieu de culture initial et de multiplication. Cela peut être dû à une différence de potentiel initial de rendement. Les variétés réagissant le mieux sont Splendis (l'hybride témoin), pour la Dordogne et les Landes, et Abelardo, pour l'Hérault. Lavergne a un rendement moyen similaire à Abelardo mais réussit mieux en Dordogne et dans les Landes, juste après Splendis.

Les autres variétés situées proche du centre des axes apparaissent relativement adaptables à tous les milieux, mais avec des résultats moindres. La variété Grand Roux Basque (GRB) montre un rendement moyen légèrement en-dessous de la majorité (NB : la moyenne est revue à la baisse par la présence des deux populations issues de ressources génétiques).

Qui à le meilleur résultat où?



Parcelle de la population Lavergne en 2014 (essai EVOLUTION)



LAVERGNE, essai ADAPTATION 2014



Hélène Guaté (HG), essai ADAPTATION 2014



Le graphique ci-dessus met en relation, par variété, le rendement moyen et sa stabilité d'un lieu à l'autre. L'intersection des deux axes en vert correspond à la moyenne globale de toutes les variétés. L'axe horizontal représente le rendement (plus une variété a un haut rendement, plus elle se trouvera à gauche de l'axe, et réciproquement plus il sera bas, plus elle sera à droite).

La stabilité, c'est-à-dire la différence de rendement qu'il y aura au sein d'une même variété selon les lieux, est représentée ici par son positionnement sur l'axe vertical, plus elle sera éloignée de l'origine de l'axe, plus sa variabilité sera forte et donc moins elle sera stable.

De ce fait, bien que la variété Splendis (hybride témoin) ait le rendement moyen le plus élevé elle présente une forte instabilité de résultat en fonction de l'environnement.

En revanche, Helene Guaté (HG), Aguartzan et Porto ont un rendement moyen mais sont très stables et varieront peu d'un environnement à un autre.

Les relations entre les caractères observés

Les variables ont ensuite été mises en corrélation afin de voir si des liens apparaissaient, notamment entre la floraison et d'autres critères tels que l'humidité (à la récolte et à l'égrainage), le rendement, les charbons, la verse, le nombre de pieds, le PMG...

Une forte corrélation entre la floraison et l'humidité à la récolte apparaît si toutes les variétés sont récoltées au même moment, les variétés qui fleurissent tard sont plus humide à la récolte. Cette différence devient faible à l'égrainage après le séchage en grenier pendant l'hiver. Une légère corrélation apparaît entre la verse et la floraison : les variétés plus précoces étant matures plus rapidement (plus sèches), elles ont tendance à verser plus facilement que des variétés plus tardives.

Il est à noter que le charbon sur épi apparaît comme légèrement corrélé à la floraison, peut-être est-ce à cause d'un stade où la plante est plus sensible (période de développement des champignons). Les variétés plus précoces apparaissant comme plus résistantes.

Concernant les relations entre le rendement et les différentes variables étudiées, les composantes principales du rendement ressortent, comme le PMG, le nombre de grains par épi et le taux d'humidité et également la verse (les plantes versées ne pouvant pas être récoltées).

La représentation graphique des variables associées au rendement, à la floraison et à la hauteur, en fonction de l'année et du lieu, montre si certaines variétés ont des variations importantes ou au contraire si elles sont plutôt stables. Le rendement de Splendis et GRB est beaucoup plus bas sur la plateforme de l'INRA de Mauguio (34) en 2014 qu'en 2013, en contradiction avec les autres lieux, et de ce qui aurait été attendu du point de vue climatique (printemps froid et humide, avec épisodes de grêles en été). Hormis ces deux variétés, les autres ont des rendements identiques dans l'Hérault d'une année sur l'autre. Ce qui peut probablement s'expliquer par le contrôle de l'environnement par l'irrigation et les amendements qui lissent les inégalités climatiques annuelles, les variétés subissant ainsi moins de stress.

Les données récoltées durant ces deux années et sur ces différents lieux ne montrent pas une adaptation particulière des variétés. Cependant le choix des environnements n'a peut-être pas été le plus approprié, les Landes et la Dordogne étant très similaires et l'Hérault étant en milieu contrôlé, ils sont difficiles à comparer. Il aurait été intéressant d'avoir un milieu contrôlé, un milieu d'origine (Dordogne) et un milieu différent du terroir des variétés et en sec.

Des outils spécifiques d'analyse de ce type d'essai multi-environnements sont en cours de développement au sein du Réseau Semences Paysannes. Ils permettront d'avoir une meilleure vision des interactions entre les variétés et les lieux (GxE) et ainsi identifier, quantifier et comprendre d'éventuels comportements d'adaptation et d'évolution.

De plus des analyses complémentaires, notamment sur les qualités organoleptiques, auraient été intéressantes. Il a été remarqué au cours de précédentes études que la variété Miguel a vu son taux de protéines baisser au fil des années, posant la question du lien au terroir et à la sélection de l'agriculteur. C'est un domaine qu'il serait intéressant d'approfondir, notamment par rapport à l'utilisation principale de ces variétés pour l'alimentation animale. Actuellement, un essai "Comparatif" est en cours sur la plateforme. Il cherche à comparer les variétés, c'est-à-dire les lots de départ et les lots provenant de chaque région, issues de l'essai "Evolution". Les résultats seront disponibles dans le Bilan de l'année 2015.



Temps forts 2014





Retours d'expériences sur la sélection du maïs : le savoir-faire mexicain

Informations recueillies lors de l'intervention d'une délégation de paysans et chercheurs mexicains pour la formation "Semences Paysannes de Maïs" du 15 septembre à Bourdeilles (ferme Duteil-Becker).

La réglementation semencière au Mexique

La vente, l'échange et la culture de variétés paysannes est aujourd'hui encore tolérée au Mexique et l'interdiction des OGM pour les cultures commerciales est encore valide. Le Mexique n'a pas encore adopté l'UPOV 91 mais les associations paysannes restent prudentes et sensibilisent la population à travers des fêtes, manifestations, dégustations de variétés locales « criollas » car les lois peuvent être modifiées rapidement.

Cela a été le cas pour la Colombie où la disposition 9.70 de 2010 avait fini par rendre « illégales » les semences de ferme et les semences locales. Grâce aux mobilisations paysannes en 2011, le gouvernement a dû « geler » le règlement et ensuite déclarer en 2012 inapplicable la loi 1518 concernant la « Convention internationale pour la protection des obtentions végétales ».

La progression de l'UPOV 91 a pu être freinée mais les tentatives de faire appliquer des lois ad hoc selon les normes imposées par le Traité de libre-échange avec les États-Unis sont toujours en acte.

Intervenants

Cecilio Mota (CONABIO)

Rafael Ortega Paczka (Universidad Autónoma de Chapingo, Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural)

Alvaro Salgado (CENAMI, Red en defensa del maíz)

Pánfilo Hernández Ortiz (Grupo Vicente Guerrero)

Hugo Perales (EcoSur)

Organisateurs

Marianna Fenzi (Centre Koyre)

María Gabriela Zurita (PALOC)

Quetzal Argueta (Centre Koyre)

Le groupe "Vicente Guerrero", représenté par Pánfilo Hernández Ortiz est un collectif qui gère entre 3 et 5 variétés paysannes de maïs. Il y a beaucoup de stock de semences (de l'ordre de 1 à 2 tonnes par variété). Entre 20 et 30 kg sont cédés au paysan demandeur. Il s'engage alors à retourner le double de la quantité reçue au collectif, il garde ainsi une centaine de kilo pour son usage personnel.

La sélection des variétés créoles, paysannes

Les variétés créoles possèdent quelques « tares » (verse, plantes très hautes - surtout lorsqu'il y a d'importants apports d'engrais), mais celles-ci peuvent être éliminées par la sélection du producteur.

Traditionnellement, et dans la plupart des cas, la sélection réalisée par les paysans est effectuée en post-récolte, c'est-à-dire sur les épis et non sur les plantes au champ alors que Rafael Ortega Paczka précise qu'il est très important de réaliser la sélection au champ.

En effet, le concept de la sélection des variétés de population au champ, nommé SMVE : Selección Masal Visual Estratificada (**Sélection Massale Visuelle Stratifiée**) est selon lui plus efficace. Le principe est globalement le même que celui diffusé par la Maison de la Semence d'Agrobio Périgord. Même si elle n'est pas réalisée systématiquement, une sélection négative avant floraison est conseillée afin de limiter la propagation de pollen issu de plantes non-désirées (précocité, aspect, plantes sans épi...).

FOCUS - l'expérience mexicaine

Geste pratique pour savoir si un grain est bien sec

Pour réduire la proportion de plantes sans épi, il est important de les castrer avant leur floraison. Pour Rafael, elles sont facilement identifiables car souvent atteintes de carences, de couleur violette, très peu vigoureuses, chétives... Le fait de les castrer plutôt que de les supprimer est une mesure de précaution car si le plant fournit un épi, il sera pollinisé par les autres pieds et cela n'impactera pas la productivité de la parcelle.

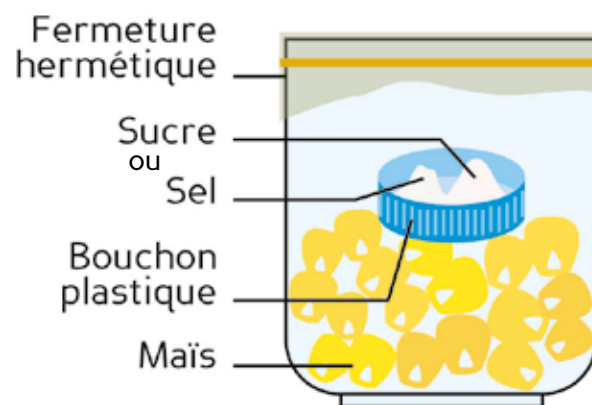
Il est nécessaire de sélectionner au moins 200 à 300 épis par variété afin de conserver la diversité présente. Pour obtenir une meilleure homogénéité des grains, les pointes et les talons des épis peuvent être supprimés pour ne conserver que la partie centrale des épis (taille des grains homogène).

Les protocoles de sélection permettant l'observation de la descendance sont aussi intéressants et très performants : semis d'épi-lignes et conservation du reste de la semence afin d'observer le comportement des descendants. (comme le protocole du chercheur brésilien Altaïr Machado pour la variété Sol Da Maña).

Dans la sélection du maïs, le rôle des femmes est très important. En effet, ce sont elles qui cuisinent le maïs en alimentation humaine et donnent leur avis sur les épis à conserver et ceux qui ne faut pas sélectionner.

Dans le processus de sélection, il y a une tendance qui vise à favoriser le rendement (vision masculine: les hommes aiment sélectionner les gros et beaux épis) et une tendance qui vise à améliorer la qualité (vision féminine : les femmes sont plus attentives à la qualité du grain, de l'épi). Les deux sont complémentaires.

- Placer dans un verre une petite poignée de grains.
- Ajouter à sa surface une capsule ou bouchon contenant du sel ou du sucre.
- Recouvrir le verre d'un film plastique pour le rendre hermétique.
- Si au bout de quelques jours, le sel ou le sucre s'agglomère, cela signifie que le grain est encore trop humide pour être stocké et doit continuer de sécher.



Le stockage

De nombreuses techniques sont utilisées pour le stockage du grain et de la semence. **La clé d'une bonne conservation est le taux d'humidité de la graine : il doit être le plus bas possible (inférieur à 8%).**

Les grains doivent ensuite être stockés dans un lieu sec et frais. Lors du stockage, des plantes séchées peuvent être ajoutées afin de repousser les insectes nuisibles au grain (comme le laurier par exemple). Des couches de grains en alternance avec des couches de plantes séchées sont alors mises en silo. Il faut néanmoins garder à l'esprit que le stockage ne doit pas être une fin en soi car le but premier des semences est de circuler le plus possible.



Au Mexique, l'isolement des cultures n'est pas une préoccupation importante car le paysage agricole est très morcelé, constitué de très petites parcelles, et il est impossible d'isoler une culture de maïs d'une autre parcelle voisine. Chercher l'isolement serait ingérable dans leur contexte. **C'est lors de la sélection que les producteurs sont vigilants, en ne sélectionnant que le phénotype correspondant à leur variété.** Les croisements entre variétés sont omniprésents et acceptés, ils font partie du système.

Les critères de sélection sont divers et variés en fonction des paysans. De plus, d'après les mexicains, il est intéressant d'avoir une vision d'ensemble et de ne pas s'attarder sur l'individu seul. Il est donc préférable, selon eux, de sélectionner une plante pour un critère intéressant (capacité à faire deux épis par exemple) et une autre plante pour un second critère (capacité de faire un gros épi par exemple). Renouvelée chaque année, ce type de sélection permettra d'orienter l'ensemble de la population vers la combinaison des critères recherchés. *Note : on retrouve le concept de Tom Wagner expliqué en 2009 sur la sélection du maïs : pour obtenir une plante ayant une somme de caractéristique AB, il est plus efficace de sélectionner des plantes de caractéristique A et des plantes de caractéristique B en réfléchissant par combinaison et non pas directement des plantes de caractéristique AB.*



Exercice de sélection dans la parcelle de Poromb

Certains critères sont assez courants : éviter les plantes trop grandes et les épis trop hauts, choix des tiges robustes, des épis bien pollinisés, des plantes avec un second épi de préférence (même s'il n'est pas rempli) et des individus sans de charbon ni foreurs (pyrale, sésamie).

D'après leur expérience, plus le décalage entre l'apparition de la fleur mâle et l'apparition de la fleur femelle est importante (protandrie), plus la plante (donc la variété) sera sensible à la sécheresse.

Au Mexique, un critère important de sélection est la bonne aptitude des épis à être égrainés à la main. Chaque épi sélectionné est égrainé, puis, grâce à un verre-doseur, une même quantité de semence (volume) est prélevée afin que chaque épi soit représenté à part égale dans la semence de l'année suivante. Les rafles larges sont également sélectionnées, car elles permettent d'accueillir un nombre important de rangs et donc un meilleur rendement. Les rafles coniques sont écartées car elles ne présentent pas de potentiel quant à l'augmentation du nombre de grains par rang. Une particularité de la sélection de Cecilio : que la tige soit sucrée après l'avoir goûtée !

Un film et une restitution écrite des échanges franco-mexicains sont en cours de réalisation. Ces échanges ont été organisés dans le cadre du travail de thèse de Mariana FENZI. Merci à elle pour ces moments enrichissants.

Hugo PERALES

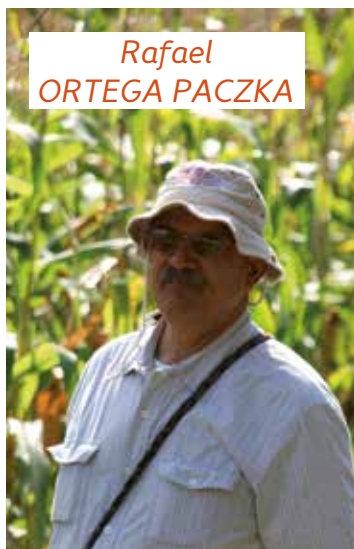
Cecilio MOTA



*Pánfilo
HERNANDEZ ORTÍZ*

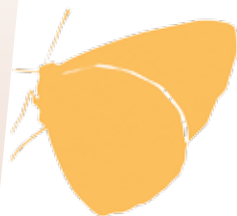


*Rafael
ORTEGA PACZKA*



*Alvaro
SALGADO*





Autres actions



Colloque de clôture SOLIBAM 7-8-9 juillet 2014

Participation au colloque de clôture du programme européen SOLIBAM, à Nantes. Les partenaires ont présenté leurs résultats à l'issue des essais menés sur céréales à paille, maïs et espèces potagères. Les participants se sont ensuite déplacés sur la ferme du Pont de L'arche, chez Florent Mercier, afin de continuer les discussions autour de sa plateforme de blés population et de la sélection participative.



Actions de la Maison de la Semence, volet "potagères"

Plusieurs actions ont ponctué l'année 2015 :

- Réunion bilan le 27 février,
- Journée des plants à repiquer le 14 avril,
- Formation potagères le 29 août, avec Didier MEUNIER,
- Participation à diverses manifestations (stands).



Action de la Maison de la Semence, volet "grandes cultures"

Deux moments ont permis de rassembler les acteurs de la maison de la semence grandes cultures :

- la réunion bilan, le 27 février, permettant de faire le bilan 2014 et de planifier les actions et essais 2015. Une analyse AFOM (Atouts/Faiblesses/Opportunités/Menaces) a été réalisée avec les producteurs et le soutien de Laurent HAZARD et Camille LACOMBE (INRA Toulouse).
- la journée technique "qualité", le 7 août, avec comme intervenants : Anne ZANETTO (INRA Montpellier) et Camille LACOMBE (INRA TOULOUSE).



Rencontres CASDAR en Dordogne

Les partenaires du programme ont été invités en Dordogne pour deux jours de réflexion autour de l'écriture de l'ouvrage collectif (cf.p.86).

Au programme, réflexions en salle, visite au GAEC du Gros Chêne et visite de la plateforme au Change.



Visite de la plateforme régionale et formation avec les mexicains

Suite à la journée technique du 15 septembre (cf.p.81), la délégation mexicaine a fait le déplacement le lendemain pour intervenir lors de la visite de la plateforme régionale d'expérimentation sur les variétés paysannes. Plus de soixante-dix personnes ont répondu présents, des agriculteurs, chercheurs, animateurs, consom-acteurs, venant de toute la France.

Ils ont pu découvrir la soixantaine de variétés de maïs population cultivées et sélectionnées par les agriculteurs partenaires du programme "l'Aquitaine cultive la biodiversité" avec une dizaine de nouvelles variétés en cours d'observation, ainsi que les parcelles plein-champ en variétés paysannes de soja, sarrasin, haricot et maïs de Bertrand Lassaing.

La découverte des variétés paysannes s'est poursuivie avec les délicieux plats de la cuisinière Écoresponsable de Slow food et du Réseau Semences Paysannes - Laurence Dessimoulie à travers une polenta-tarte provençale, une purée de potimarron à la polenta ou encore une génoise à base de farine de maïs population.

Un travail important est mené à AgrobioPérigord pour la valorisation du maïs en alimentation humaine. Les variétés paysannes se différencient comme sensiblement meilleures gustativement (tests de dégustation-projet Solibam). L'après-midi fut consacrée aux témoignages des mexicains traduits en direct par Paula Becker et Mariana Fenzi.

Et encore...

Visite Italiens pour film (<http://www.seedversity.org/>)

Visite des élèves BPREA à la Maison de la Semence

Stage de Jeanne autour de la thématique du stockage

Interventions techniques en Lot-et-Garonne et Loire-Atlantique

Suivi du dossier Flux de pollen début 2014

...



Visite d'un groupe italien réalisant un reportage sur les initiatives autour des semences paysannes (visible sur le site internet d'AgroBio Périgord)

Publications 2014 et 2015



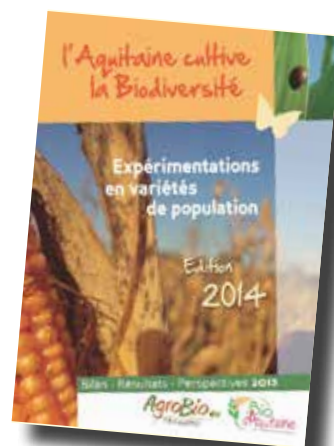
Ouvrage collectif

Rédaction de l'ouvrage collectif "**Gérer collectivement la biodiversité cultivée, étude d'initiatives locales**", dans le cadre du CASDAR Pro-ABiodiv. Publié aux éditions EDUCAGRI, il est disponible auprès de l'association au prix public de 28€.

Rapport sur les résultats de l'année 2013

En 2014 a été rédigé et édité le rapport sur les expérimentations menées en 2013. Ce document est librement accessible sur le site internet de l'association :

www.agrobioperigord.fr

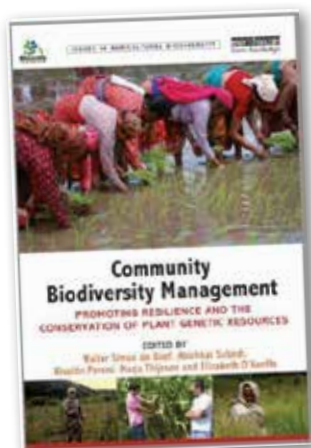


Une nouvelle fiche technique sur semences potagères

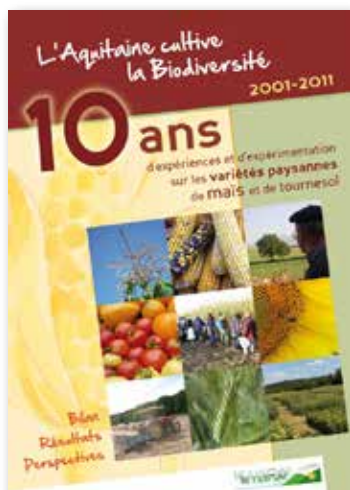
Une nouvelle thématique abordée en 2014 : "**Mémento à l'usage des jardiniers et des maraîchers**". Cette fiche est en libre accès sur le site internet de l'association :

www.agrobioperigord.fr

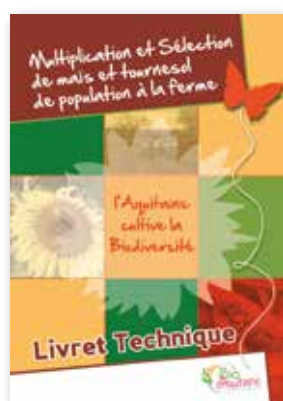
Principales publications précédentes



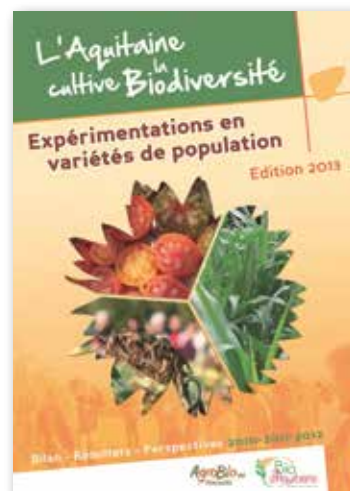
Participation à la rédaction d'un ouvrage sur la gestion communautaire de la biodiversité : **Community Biodiversity Management**.



Rétrospective et analyse de dix années de résultats en variétés paysannes de maïs et tournesol.



Guide technique à l'usage des producteurs sur l'autoproduction de semences paysannes à la ferme.



Rapport d'expérimentation des trois années consécutives 2010, 2011 et 2012.

Partenaires



Voici une liste non-exhaustive des partenaires du programme en 2013 :

Réseau Semences paysannes
Réseau FNAB (Fédération Nationale de l'Agriculture Biologique)
INRA (Rennes, Toulouse, Maugio, Avignon)
ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique)
AVEM (Association des éleveurs et vétérinaires du Millavois - Larzac)
CBD (Cultivons la Biodiversité en Poitou-Charentes)
PAIS (plateforme Interbio Bretagne).
GRAB d'Avignon (Groupe de Recherche en AB),
Bio Loire Océan (groupement de producteurs en Pays de Loire),
Escola Superior Agraria de Coimbra (ESAC), Portugal.
Instituto de Tecnologia Quimica e Biologica Organisation (ITQB), Portugal.
International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)
Guy Thiebault (Sélectionneur indépendant, voir encadré ci-dessous).
MicroBacias 2 (Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável), Brésil.
EMBRAPA (Entreprise Brésilienne de Recherche Agricole)
Muséum National d'Histoire Naturelle
FRB (Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité)
Réseaux CIVAM et FADEAR
Laurence Dessimoulie (Traiteur éco-responsable)
CEN Aquitaine

...

Guy Thiebault nous a quittés

Guy Thiebault en 2010



Sélectionneur indépendant dans l'Indre, Guy THIEBAUT a sollicité AgroBio Périgord dès 2001, au tout début du travail sur les variétés population de maïs, pour apporter son expertise dans les techniques de création variétale. Ainsi, il a largement contribué au développement de ce programme.

Son expertise a notamment permis la création d'«hybrides de population» et a abouti à la création de la variété demi-précoce B53 (lire dans le rapport 2013, p.78). Il a également été partenaire de la mise en place d'un protocole de création variétale composé de variétés locales du Périgord et des alentours.

Passionné, il participait à la Maison de la Semence en multipliant des variétés potagères en tant que jardinier. Il suivait de près la dynamique de l'association et participait régulièrement aux différents rendez-vous.

Guy THIEBAUT a été emporté par la maladie en ce début 2015.

Le programme restera marqué par son travail et l'équipe Biodiversité, salariés et référents, le remercient encore pour sa contribution ainsi que pour les bons moments partagés.

Equipe de rédaction et remerciements

Réalisation : AgroBio Périgord

Rédaction : Elodie Gras, Marion Hureau, Rémy Lebrun, Amel M'hamdi-Bertrand, Bertrand Lassaigue

Contributions : Armand Duteil, Bertrand Lassaigue, Denis Chaume, Didier Margouti, Séverine Alfieri (TCS), Françoise David, Paula Becker, David Dupuy, Emmanuel Porcaro, Guillaume Duvaléix, Laurent Fradin ainsi que tous les personnes qui participent au Programme «l'Aquitaine cultive la biodiversité».

Conception graphique et mise en page : Stéphanie Jousse, Rémy Lebrun

Relectures et corrections : Armand Duteil, Bertrand Lassaigue, Hélène Dominique, Anne-Maëlle Auriel

Crédits photos : AgroBio Périgord

Remerciements : Pierre Rivière, Estelle Serpolet-Besson, Véronique Chable

l'Aquitaine cultive la Biodiversité

Edition 2014

Les variétés paysannes sont des variétés sélectionnées et développées par les agriculteurs eux-mêmes depuis les débuts de l'agriculture jusqu'à aujourd'hui. Ces variétés avaient quasiment disparu avec le développement des variétés commerciales (lignées pures et hybrides standardisés). Depuis le début des années 2000, le développement du Réseau Semences Paysannes a permis le renouveau de ces variétés et des savoir-faire paysans associés. Aujourd'hui, les intérêts de cette biodiversité cultivée pour l'autonomie des systèmes agricoles, la protection de l'environnement et la préservation de la souveraineté alimentaire sont de plus en plus reconnus.

Cet ouvrage présente les résultats des expérimentations menées par les agriculteurs en conditions réelles de production et sur la plateforme d'expérimentation, ainsi que les actions et expériences réalisées dans le cadre du programme "l'Aquitaine cultive la Biodiversité" en 2014. Ce programme, débuté en 2001, est coordonné par la fédération régionale des agriculteurs Bio d'Aquitaine. Il s'appuie sur une dynamique participative qui implique agriculteurs, techniciens et chercheurs dans une logique commune de développement de variétés reproductibles et adaptées à l'agriculture biologique et à faibles intrants.

Le partage des expériences et des connaissances entre ces différents acteurs favorise également le redéveloppement des savoir-faire paysans sur la sélection et la production de semences à la ferme. Les expérimentations menées en pleins champs par les agriculteurs et sur la plateforme régionale d'expérimentation permettent d'acquérir des références sur ces variétés paysannes et de développer des techniques de sélection innovantes.

Ce programme est soutenu par :



RÉGION
AQUITAINE



Membre
de :

