

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Sommaire

- De quoi parle t'on
- Cadre réglementaire et statut juridique des semences paysannes
- Les semences paysannes : à la découverte du maïs « pop »
- Du concept à la technique : comment produire sa semence
- Itinéraire d' un maïs pop
- Références bibliographiques

De quoi parle-t-on ?

Enjeu fondamental pour l'agriculture, semences et graines sont aujourd'hui essentielles pour assurer la sécurité alimentaire des populations humaines comme animales. Clé de voute de la biodiversité, elles sont à la source de la vie. Leur qualité, leur diversité, leur adaptabilité aux différents contextes pédoclimatiques entraîne la réussite de leur mise en culture.

Aujourd'hui, les semences et plus particulièrement les semences paysannes sont au cœur de multiples enjeux (agronomiques, environnementaux, économiques, climatiques et sociaux) et suscitent beaucoup d'attention et de débats.

Face aux successives crises agricoles, les semences paysannes peuvent être aussi une réponse aux divers objectifs agro-écologiques d'aujourd'hui : aller vers des systèmes bas-intrants, plus de biodiversité cultivée, mais aussi se réappropriier les savoir-faire, réduire le coût alimentaire des élevages et gagner en autonomie.

Bien que les semences paysannes connaissent un regain depuis les années 2000, elles sont toutefois encore trop peu (re) cultivées en France, bloquées jusqu'alors par un cadre règlementaire et juridique stérile. Depuis le printemps 2018, un nouveau règlement européen sur l'agriculture biologique a été adopté et devrait permettre un déploiement plus important des semences paysannes.

Nous aborderons plus particulièrement les semences paysannes au travers de la culture du maïs population plus communément appelé : « maïs pop ».

Cadre réglementaire et statut juridique des semences paysannes

Produire et commercialiser ses semences

Privées de statuts juridiques, écartées des centres de recherches, les semences paysannes ont été longtemps confinées et considérées comme une simple « ressource phytogénétique ».

Néanmoins, une poignée de paysans, appuyés par quelques chercheurs, institutions, associations, tentent depuis plusieurs années de remettre ces variétés dans les champs et les greniers !

Depuis le début des années 2000, le Réseau Semences Paysannes (RSP) accompagne les paysans et milite pour la reconnaissance scientifique et juridique des semences et des pratiques paysannes. Le RSP édite régulièrement une veille juridique sur les semences.

À l'heure actuelle, une semence paysanne issue de variété population n'a pas les mêmes droits que celle issue de l'industrie semencière. Deux grands domaines régissent l'utilisation et l'échange de semences : les droits de commercialisation et le droit de la propriété intellectuelle.

Pour cultiver, échanger ou encore commercialiser une variété, toute semence doit appartenir à une variété inscrite au Catalogue Officiel des espèces et variétés (depuis sa création en 1932), hors espèces qui ne sont pas encore réglementées comme par exemple le petit épeautre.

Pour qu'elle soit inscrite au Catalogue, une nouvelle variété doit répondre aux critères de la propriété intellectuelle pour permettre sa protection par un Certificat d'Obtention Végétal (COV).

Pour que les droits de propriété intellectuelle soient respectés, la création du COV (1967) accorde un monopole à l'obteneur de commercialisation de semences de la variété inscrite au catalogue. Par la suite, ce certificat s'est étendu à la reproduction de la variété par l'agriculteur qui utilise ses semences de ferme.

Pour inscrire une variété au catalogue officiel, la variété doit être DHS :

- **D**istincte de toute autre variété déjà existante et inscrite au catalogue officiel ;
- **H**omogène : chaque plante est phénotypiquement et génétiquement identique aux autres ;
- **S**table : les plantes issues de chacun des lots commercialisés expriment ses caractéristiques telles que décrites au moment de son homologation.

Pour les cultures, l'enregistrement au Catalogue exige aussi le respect des critères VATE qui mesurent la Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale.

Un ensemble de plantes qui ne répond donc pas à ces critères n'est pas une variété mais un « cultivar » ou encore une « population ».

L'inscription au catalogue officielle représente 6000 € plus les frais de maintien au catalogue égaux à 2000 € soit un total de 8000 €.

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Toute personne qui produit et commercialise des semences doit être enregistrée auprès des autorités compétentes. En France, l'État a délégué cette compétence au SOC (Service Officiel de Contrôle des semences) qui est un service du GNIS (Groupement National Interprofessionnel des Semences).

« En définitive, les tests d'inscriptions au Catalogue sont rarement réussis. En effet, l'hétérogénéité des variétés et leurs caractères peu stables empêchent toute intégration des semences et de la plupart des variétés population et biologique au Catalogue Officiel.

Pour faciliter la compréhension de ce cadre réglementaire, le réseau FNAB a mis en place une foire aux questions dont les principales réponses sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Ai-je le droit de vendre ou d'échanger des semences de variétés non enregistrées au catalogue ?	Il n'est pas possible de vendre ou d'échanger des semences de variétés non enregistrées si elles ont un usage commercial. Toutefois, ceci est possible dans le cas où la récolte est autoconsommée ou si celles-ci sont destinées à la recherche, la sélection ou la conservation sans enregistrement au GNIS
Ai-je le droit de donner mes semences paysannes ?	Le don et l'échange sont considérés comme des actes commerciaux et donc seules les possibilités décrites ci-dessus peuvent permettre de donner ou d'échanger des semences paysannes
Ai-je le droit de ressemer une variété protégée par un COV	Il n'est pas possible de ressemer une variété protégée par un COV, sauf pour les 21 espèces* dérogatoires en payant des royalties à l'obteneur. Les modalités de paiement de royalties ne sont définies aujourd'hui que pour le blé tendre.
Ai-je le droit de ressemer mes semences population ?	Les variétés non protégées par un COV peuvent être multipliées par les paysans sur leur ferme. Si toutefois cette variété est contaminée par une semence contenant un brevet elle sera alors considérée comme une contrefaçon.

Foire aux questions - Source : Recueil d'expériences du réseau FNAB sur les semences de population en grandes cultures, édition 2014

*21 espèces dérogatoires : Avoie, Orge, Riz, Alpistes des canaries, Seigle, Triticale, Blé, Blé dur, Épeautre, Pomme de terre, Colza, Navette, lin oléagineux, à l'exclusion du lin textile, pois chiche, lupin jaune, luzerne, pois fourrager, trèfle d'Alexandrie, trèfle de perse, fève, vesce commune.

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Un nouveau règlement européen sur l'agriculture biologique :

Le 22 mai 2018, le Conseil des Ministres a adopté le nouveau règlement européen relatif à la production biologique et l'étiquetage des produits biologiques. Ce règlement entrera en vigueur au 1^{er} janvier 2021.

Il permettra la mise en place de deux dispositifs concernant les semences :

- La possible commercialisation de « matériel hétérogène biologique »
- Le concept de « variété biologique adaptée à la production biologique »

Matériel hétérogène :

Le matériel biologique hétérogène, caractérisé « par une grande diversité génétique et phénotypique et présentant des caractéristiques phénotypiques communes », sera dispensé de d'inscription au catalogue officiel des variétés. Il ne sera pas dans l'obligation de répondre aux critères DHS, ni à aucun test VATE.

Il pourra être mis sur le marché moyennant une simple déclaration préalable.

Il suffira d'envoyer aux autorités compétentes une notification accompagnée d'un dossier décrivant les caractéristiques agronomiques et phénotypiques du matériel ainsi que les méthodes de sélection, les parents utilisés, et le pays de production.

Toutefois, la commission européenne doit encore adopter des actes complémentaires précisant les normes minimales à respecter (identité du matériel, pureté spécifique, taux de germination, qualité sanitaire) ainsi que des règles d'étiquetage et d'emballage.

Variété biologique adapté à la production biologique

Il s'agit de variétés DHS mais caractérisées « par une grande diversité génétique et phénotypique et issues d'activités de sélection biologique ». Elles pourront être commercialisées sur le marché dans des conditions dérogatoires qui seront fixées ultérieurement par la commission européenne dans le cadre « d'une expérience temporaire » de 7 ans visant à évaluer les caractéristiques de ces nouvelles variétés et alléger les critères DHS en vue de de leurs inscriptions au Catalogue officiel.

Il est important de préciser que la définition de ces variétés biologiques décrite à l'annexe II, partie I, point 1.8.4 du règlement européen permettrait également d'utiliser les techniques faisant appel au génie génétique et donc les OGM cachés et les nouveaux OGM (Source : RSP, 2018)

Pour aller plus loin : <https://www.semencespaysannes.org/semons-nos-droits.html>

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Les semences paysannes : à la découverte du maïs « pop »

Une semence paysanne, quezako ? Quelques définitions

La FAO estime que 75% de la diversité génétique des plantes cultivées a été perdue entre 1900 et 2000 (Source : FAO). L'autoproduction de semences paysannes à la ferme est donc essentielle pour maintenir la souveraineté alimentaire.

Au gré du temps, les premiers Hommes ont domestiqué les plantes sauvages et ont su choisir les variétés qui correspondaient à leurs besoins, participant ainsi dans un processus de co-évolution, à maintenir la biodiversité cultivée.

Diversité d'espèces, de variétés, une semence paysanne est différente d'une semence fermière ou commerciale. Elle peut se définir comme :

« Un ensemble de populations dynamiques reproductibles par le paysan, sélectionnées et multipliées avec des méthodes non transgressives de la cellule végétale. Ces semences sont renouvelées par multiplication successives en pollinisation libre et / ou en sélection massale. Elles sont librement échangeables dans le respect des droits d'usage définis par les collectifs qui les font vivre. Une semence paysanne est issue d'un processus nécessairement collectif ». (Source : Réseau Semence Paysanne, 2013).

Les **semences paysannes** peuvent appartenir à des variétés populations ainsi définies :

« Les variétés populations sont composées d'individus tous différents présentant une grande variabilité (à l'opposé des hybrides F1) mais génétiquement proches et exprimant des caractères phénotypiques communs.

Toutes les plantes à l'intérieur d'une variété population se combinent entre elles par pollinisation libre et croisée entraînant une grande diversité génétique » (Source : Réseau Semence Paysanne, 2013).

Elles présentent généralement une plus grande souplesse d'adaptation leur permettant d'évoluer selon les conditions de cultures, la diversité des contextes pédoclimatiques et des pressions environnementales.

Une **semence fermière** est issue d'une variété inscrite au Catalogue Officiel et protégée par un COV (Certificat d'Obtention Végétale) ou un autre titre de propriété intellectuelle détenue par les industriels (brevet). Elle est reproduite sur une ferme et le paysan devra rémunérer l'obteneur de la variété pour cette utilisation.

Une grande majorité d'agriculteurs ont régulièrement recours aux semences dites fermières. Néanmoins avec les variétés actuelles, cette pratique consistant à ressemer une partie du grain récolté, oblige à revenir tous les deux à trois à la semence hybride.

Un **hybride F1** est une variété obtenue par le croisement de deux lignées pures (dans le cas du maïs par fécondation forcée). L'hybride F1 cumule les caractéristiques des parents, il est très homogène et productif la première année. Sa descendance est par contre très hétérogène et peu productive ; Non reproductible par le paysan, les semences doivent être rachetées chaque année.

Source : Bulletin d'information critique sur les alternatives aux OGM pour les agriculteurs de Auvergne - Rhône - Alpes - Rés'OGM infos

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

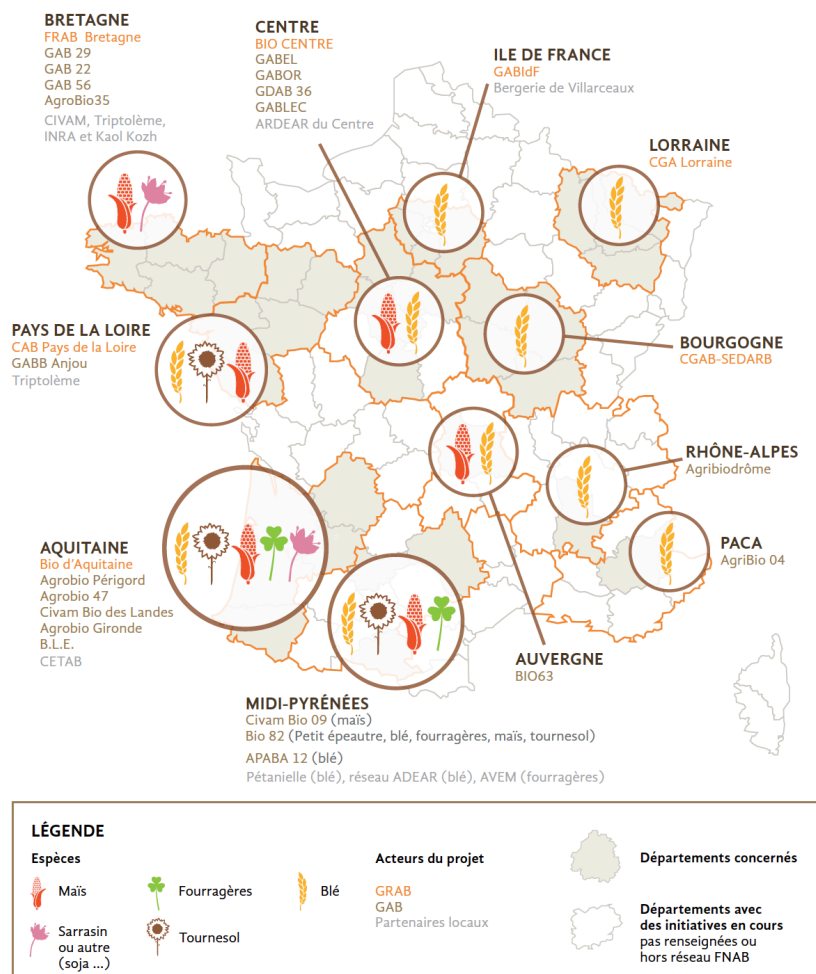
Les semences paysannes : tout un réseau !

Le réseau Semences Paysannes créé en 2003 regroupe aujourd'hui une grande diversité de collectifs membres du réseau, 92 au total : organisations agricoles nationales, association de préservation et de renouvellement de la biodiversité cultivée ou encore des artisans semenciers.

Le RSP a pour but de « rassembler et mettre en réseau les acteurs de la biodiversité cultivée pour favoriser la diffusion des semences paysannes et des savoirs faire associés ».

Le réseau permet également au travers des Maisons de Semences Paysannes d'assurer une conservation collective des semences paysannes et promouvoir par l'échange et l'organisation entre paysans, jardiniers, cuisiniers, la biodiversité cultivée.

La carte ci-dessous réalisée permet de localiser les différentes initiatives sur le territoire favorisant les semences paysannes en Agriculture Biologique. On y retrouve des initiatives autour de semences de blé, de tournesol, fourragères ou encore de maïs.



Carte des initiatives sur les semences paysannes – Source : Recueil d'expériences du réseau FNAB sur les semences de population en grandes cultures, édition 2014

Pour aller plus loin : RSP, « cultivons la biodiversité : les semences paysannes en réseau »

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Cas du maïs

Les plantes cultivées sont classées par familles, genres, espèces et variétés.

Dans le cas de l'espèce du maïs, *Zea mays* (herbacée annuelle, monoïque et allogame avec un métabolisme en C4) appartient au genre *Zea* et à la famille des graminées (Poacées). Pour cette espèce, il existe de nombreuses variétés différentes.

Source : Référence des catalogues de variétés – Bio d'aquitaine

Famille : POACEES

Genre : Zea

Espèce : groupe d'individus présentant des caractéristiques similaires et pouvant se reproduire entre eux, descendance fertile, mais stérile avec tout individu d'une autre espèce.

Variété : ensemble de plantes pouvant être clairement identifiées par des caractères morphologiques, physiologiques et génétiques communes. Au sein d'une même variété, des variations peuvent apparaître ce sont les cultivars ou population qui juridiquement ne répond pas aux critères DHS du Catalogue Officiel comme décrit dans le paragraphe I.

Il y a 9 000 ans le maïs commence son histoire sous le nom de téosinte. Cette plante est cultivée par les premières civilisations amérindiennes. La téosinte s'est reproduite de manière naturelle par mutations génétiques mais surtout grâce à la sélection massale par les premiers paysans.

Au fil des siècles, le maïs voit son apparition dans les milieux tempérés notamment aux États-Unis (où l'on recense plus de 20 000 variétés). Il est cultivé en France à partir du XVIIe siècle et se répand rapidement dans le Sud-Ouest.

À cette époque, les paysans cultivaient encore la terre en ressemant une partie de leur récolte et en échangeant leurs semences. On retrouve des populations connues sous les noms « le blanc doré des Landes, le grand roux Basque ou encore la Millette du Lauragais.

Les diverses découvertes génétiques du XIXe siècle ont entraîné la modification de la structure génétique des variétés de maïs par la voie dite « hybride ». Les premiers hybrides apparaissent en France dans les années 1950 et ont participé à l'accélération d'un modèle d'agriculture productiviste, rapidement intégrée aux exigences industrielles (*Bonneuil et al - Source : Semences : une histoire politique*).

Petit à petit, une grande majorité de paysans abandonnent leurs variétés anciennes au profit des variétés hybrides de type F1 (dite de 1^e génération).

Aujourd'hui, il est difficile de quantifier la Surface Agricole Utile destinée au maïs population à l'échelle nationale. Toutefois, le nombre d'initiatives autour du maïs population est croissante dans plusieurs régions notamment pour une grande majorité d'éleveurs recherchant l'autonomie du troupeau.

À titre d'exemple, suite à une contamination de semences de maïs par des OGM en 2001, des agriculteurs du réseau Bio-Aquitaine se sont regroupés et ont mis en place le programme régional « l'Aquitaine cultive la Biodiversité ».

Le programme se structure autour de trois axes :

- Expérimentation et sélection participative ;
- Échanger les expériences et savoir-faire ;
- S'organiser collectivement autour de la Maison de la Semence Paysanne.

Le premier axe de ce programme permet d'acquérir des données sur les populations de maïs étudiés au sein de la plateforme régionale et en plein champ chez les agriculteurs engagés dans le programme. Au total, c'est plus de 85 variétés de maïs qui sont étudiées. Le résultat de ces essais sont compilés dans une publication annuelle : « Programme Régional d'expérimentation en variétés population ».

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Pour aller plus loin : <http://www.agrobioperigord.fr/upload/biodiv/webRAPPORT2016.pdf>

Parmi les divers projets* concernant les semences paysannes, deux projets Casdar viennent compléter toutes les dynamiques exploratoires assurées par les divers collectifs sur les variétés population de maïs :

- Le projet CASDAR Proabiodiv dont l'objectif est de co-construire et formaliser un modèle de gestion dynamique locale pour développer l'autonomie alimentaire des élevages en AB et à faibles intrants. (CASDAR 2012 – 2015, INRA / ITAB+ une dizaine de partenaires) ;
- Le projet CASDAR Covalience pour la conception d'outils de pilotage et d'évaluation de la sélection du maïs pour accroître l'adaptation des systèmes de production au contexte local. (CASDAR 2018 – 2020, INRA, ITAB + une dizaine de partenaires).

**Solibam, Cobra, Diversifood, Liveseed*

Pour aller plus loin : <http://www.itab.asso.fr/programmes/re-projets.php>

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Du concept à la technique : comment produire sa semence de maïs population

Pour créer de nouvelles variétés adaptées aux contextes pédoclimatiques locaux, il faut pouvoir sélectionner les meilleurs individus et les faire correspondre aux objectifs définis par l'agriculteur.

Étant donné les difficultés à obtenir des connaissances généralisables aux variétés population (comportements des variétés liés au sol, climat et pratiques de l'agriculteur), cette sélection participative permettant d'améliorer d'année en année la valeur moyenne de la population est essentielle et entraîne de fait une dynamique exploratoire individuelle mais surtout collective.

Collective pour d'une part échanger les semences entre agriculteurs et d'autre part pour acquérir et transmettre les savoir-faire spécifiques à la multiplication et sélection des maïs population.

En effet, la sélection participative réclame de respecter différentes étapes :

En premier lieu, il faut s'assurer de bien isoler les parcelles au minimum de 300 mètres pour éviter toute pollinisation avec d'autres variétés non souhaitées ou décaler le semis des variétés pop de 30 jours.

Le semis doit s'effectuer à une densité ne dépassant pas les 100 000 plantes par hectare pour laisser le potentiel du maïs totalement s'exprimer.

La sélection naturelle

Avant de débiter tout processus de sélection massale, il est nécessaire de pratiquer une sélection naturelle de la population pendant 2 à 3 ans afin d'éliminer les individus les moins résistants et permettre de renforcer la résistance moyenne de la population en fonction des critères de sélection définis par l'agriculteur (dans le cas d'un maïs ensilage les critères peuvent être : la précocité, la hauteur de tige, la teneur en matière sèche, les taux de matières azotées, ou encore le taux de cellulose).

Afin d'éviter toute dégénérescence de la population, un seuil minimum de plantes égal à 600 poupées / an est à respecter même si les besoins en quantité de semences sont inférieurs.

Quelques règles sont également à respecter pour ne pas voir apparaître des gènes délétères : ne jamais croiser des maïs de race différentes, ne pas croiser des maïs corné et denté, ne pas croiser les « rouges » avec les autres de couleurs différentes, éviter de croiser des variétés trop éloignées génétiquement (Source : Abatzian V., Grain'Avenir)

La sélection massale

Il existe plusieurs types de sélection massale :

- La **sélection massale positive** : la récolte des épis destinés à la semence se fait manuellement avant la récolte mécanique sur les plantes qui disposent des critères recherchés. La sélection se fait sur l'ensemble de la surface prévue pour conserver au maximum de diversité génétique en prélevant dans chaque rang et en évitant les rangs de bordure.
- Un calcul simple permet de respecter le nombre d'individus minimum :
 - 600 individus ou plus / nombre de rangs
 - = nombre moyen d'épis à sélectionner par rang.

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

- La **sélection massale négative** : consiste à éliminer (arracher ou casser) les individus qui correspondent le moins aux critères recherchés puis à récolter le reste de la parcelle de multiplication mécaniquement.
- La **sélection mécanique** : la herse étrille et l'absence d'irrigation peuvent être un bon moyen de sélection (enracinement, stress hydrique).

La plupart des producteurs réalisent leur sélection à maturité peu de temps avant la récolte de la parcelle. Pour certains critères notamment la précocité, une sélection négative peut s'effectuer à floraison pour éliminer les individus les plus tardifs.

Pour la récolte des semences de maïs, elle se fait toujours en épis (manuelle ou corn-picker) car le séchage naturel garantit la qualité germinative des semences. En condition mécanique, il faut s'assurer de bien vidanger la moissonneuse batteuse.

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Schéma de sélection récurrente pour améliorer la précocité en ensilage – Source : Fiche sélection participative des maïs, ADDEAR 42, Grain'Avenir.

Année 1 Parcelle isolée	Semer 4 000 plantes au champ
	À la floraison, repérer 1 000 plantes les plus précoces + synchronisation des floraisons mâles et femelles.
	À la récolte, sélection des 600 meilleures plantes puis des 200 meilleurs épis. Les numéroter un par un
	Pour chaque épi, on compte : 60 graines => pour année 2 200 graines => pour année 3
Sélection récurrente	
Année 2 Pas besoin d'être isolé	Semis de 200 épi-lignes numérotées x 60 graines . Chaque ligne correspondant à un épi sélectionné en année 1.
	Évaluation des 40 meilleures épi-lignes sur critères : précocité et synchronisation des floraisons production de biomasse et proportion de l'épi
Année 3 parcelle isolée	On repart des graines gardées et numérotées en année 1 des 40 meilleures lignes évaluées en année 2 , et on brasse l'ensemble 2 graines de chaque x 40 = une ligne de 80 gr en mélange « équitable » x 40 lignes.
	ou
	semer en ligne de 1 à 40 l'ensemble s'interpollinise
	Sélectionner dans chaque ligne les 5 meilleurs épis. 40 x 5 = 200 épis
Année 4	On peut recommencer un cycle.

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Séchage, stockage et égrenage des semences

Il est important d'assurer un bon état sanitaire et de favoriser le taux de germination en séchant et stockant les semences dans de bonnes conditions.

Le stockage

Il existe deux possibilités de stockage :

- Le stockage en sacs filets ;
- Le stockage en cribs.

Dans les deux cas, la ventilation est primordiale ainsi qu'un stockage dans des conditions séchantes.

L'égrenage

Plusieurs précautions doivent être prises avant l'égrenage :

- Bien contrôler l'humidité ;
- Bien nettoyer la machine à égrenier pour éviter les mélanges ;
- Faire tester l'ensemble des épis pour éviter les grains cassés ou leur décorticage ;
- Brasser les grains obtenus pour assurer un bon mélange.

Le triage

Pour le nettoyage, triage, calibrage des semences de maïs, le traditionnel tarare ou un nettoyeur – séparateur sont des outils adaptés. Un bon réglage de l'égreneuse permet d'éviter de trier les semences.

La préparation du ressemis

La conservation des semences jusqu'au semis :

Pour assurer la qualité des semences celles-ci doivent être conservées dans un endroit frais, sec et aéré.

La conservation se fait en sac de nylon car plus respirant que les sacs papier.

Éviter les montées en températures et vérifier l'humidité.

Test de germination :

Il est indispensable d'effectuer un test de germination qui peut durer plusieurs jours voire plusieurs semaines.

Préparation des sacs de semences :

Pour quantifier le poids de semence nécessaire, la mesure du PMG est requise en comptant 1000 grains au hasard et les peser. En raison des nombreux accidents de levée, il est important de conserver un stock de semence supplémentaires.

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Mise en sécurité des semences :

Chaque année, il est nécessaire de mettre de côté plusieurs lots de semences de « sauvegarde ». Généralement ces lots de sauvegarde ou qui ne sont pas utilisés peuvent être conservés 2 à 3 ans, en respectant un taux d'humidité < 13% et privilégier un lieu avec des conditions sèches, aérées, fraîches et sombres.

Itinéraire d'un maïs pop

La grande variabilité intra variétale des maïs population et les divers contextes pédoclimatiques ne permet pas d'obtenir des connaissances généralisables et connaître avec précision les avantages et inconvénients des variétés population de maïs. **Chaque variété a ses données uniques et propre à la ferme et aux objectifs dans laquelle elle est sélectionnée.**

De manière générale, la réussite du maïs population repose sur plusieurs paramètres techniques de la préparation du sol à la récolte :

- Une bonne préparation du sol est essentielle pour favoriser un développement rapide du maïs ;
- Mettre en place une rotation cohérente pour permettre d'une part une bonne valorisation des restitutions azotées et d'autre part limiter la pression adventice ;
- Réaliser le semis dans un sol réchauffé à une température $\geq 10^{\circ}\text{C}$;
- Réaliser des tests de germination pour évaluer la densité de semis en lien avec un objectif de 60 000 à 70 000 pieds/ha ;
- Mettre en place une stratégie de désherbage mécanique adaptée est essentielle, notamment le binage.

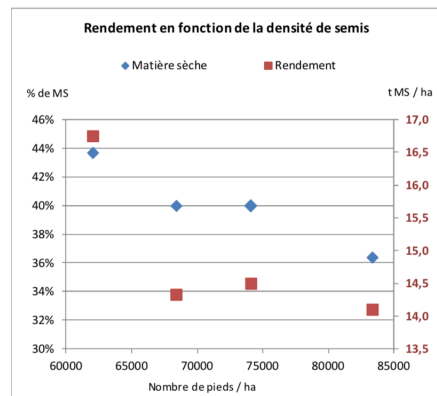
Grâce aux diverses expérimentations en Aquitaine, Bretagne, Rhône-Alpes, Occitanie, quelques tendances peuvent malgré tout se dégager selon les essais :

Du point de vue agronomique

- La plasticité phénotypique des variétés : les variétés population présentent des capacités du génotype à exprimer plusieurs caractéristiques selon les différentes situations environnementales
- Les variétés population de maïs ont une grande capacité d'adaptation aux conditions de culture et aux conditions pédoclimatiques locales. Aux dires d'agriculteurs : une capacité d'adaptation « en devenir ». De ce fait, on qualifie le maïs population de rustique car elle permet une production à plus faible niveaux d'intrants. Elles sont bien adaptées à des productions en AB.
- Densité de semis et rendement : la densité de semis plus faible semble permettre une meilleure expression des variétés population de maïs notamment au niveau du rendement de maïs ensilage. Les résultats de 2 années d'expérimentation en Rhône-Alpes indiquent une corrélation entre densité de semis et rendement comme l'indique le tableau ci-dessous :

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager



Influence de la densité de semis sur le rendement en ensilage d'un maïs population – programme maïs population de l'ADDEAR 42 et l'ARDEAR Rhône-Alpes, 2014

Une densité plus faible permettrait d'obtenir un rendement plus élevé. Néanmoins, pour les densités plus faibles, le taux de Matière Sèche est plus élevé.

- La précocité correspond à la durée du cycle de développement, du semis à la floraison. Un élément important pour les éleveurs qui peut évoluer en fonction de la sélection des agriculteurs.

Après 2 années d'expérimentation, le travail de sélection a permis de diminuer le nombre de degré jours nécessaires pour atteindre la floraison femelle malgré des écarts importants entre variétés.

Synthèse technique

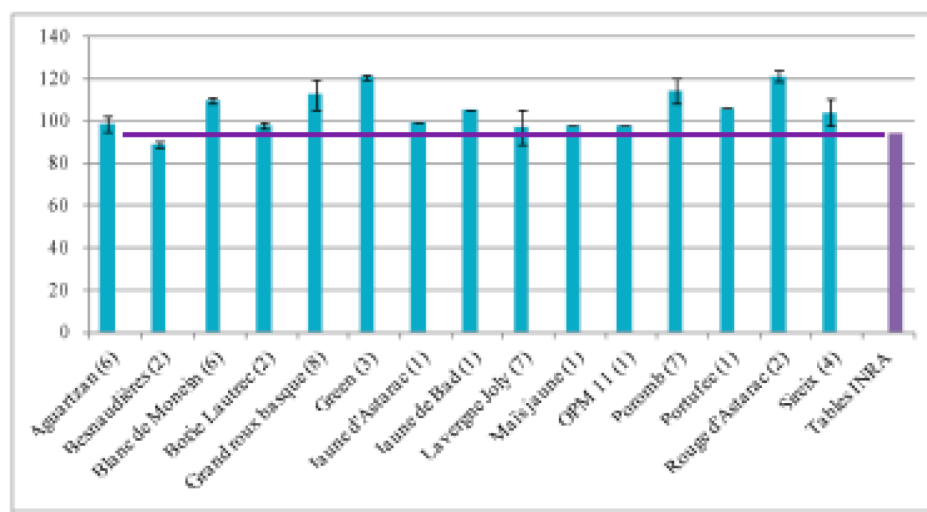
Production de semences de maïs population fourrager

**Classification des populations testées
selon leur précocité moyenne sur 2014 et 2015**
(Entre parenthèses, nombre de répétitions)

Populations	Besoins moyens en degrés jours calculés 2014 / 2015	Classement en terme de précocité
Blanc de Monein (2)	659.7	Très précoce
OPM 11 (2)	728.25	Très précoce
Porto (2)	847.5	Précoce
Grd Roux Basque (3)	849.4	Très précoce à Très tardif
Portufec (1)	888.5	Demi Précoce
Maine (1)	866.35	Demi Précoce
Green (3)	930.1	Demi Précoce à Demi Tardif
Poromb (5)	949.12	Très précoce à Très tardif
Lavergne (11)	974.3	Très précoce à Très tardif
Italien (2)	984.9	Demi Précoce à Très Tardif
Rouge d'Astarac (2)	1006.3	Demi Précoce à Très Tardif
Aguartzan (4)	1007.9	Très précoce à Très tardif
Borie Lautrec (2)	1077.2	Tardif / très Tardif
Hybride témoin - MAS 22 2015 (12)	887.1	Très précoce à Très tardif

Projet Qualimaïspop, classification des populations selon leur précocité moyenne, 2014 / 2015

- Taux de protéines : plusieurs essais dans le Périgord entre 2002 et 2010 ont montré que les maïs pop ont une teneur en protéines supérieure aux maïs hybrides. Le rapport amidon / protéines semble donc plus équilibré. Les essais ont également montré que les taux de protéines sont corrélés avec la précocité : « plus les populations étaient précoces, plus elles étaient riches en protéines ».



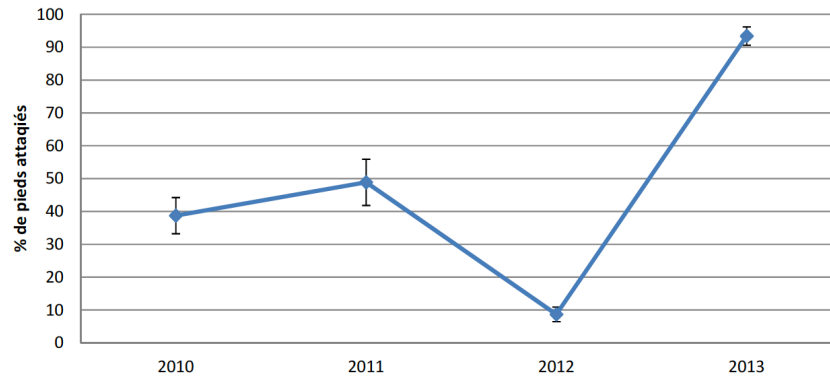
Projet Maïs pop en Bretagne – taux de protéines moyen (g /kg de MS) par population sur 2 ans

- Maladies et ravageurs : de manière générale, les semences de maïs population semblent attirer plus les animaux sauvages et les oiseaux en raison de taux de sucres plus élevés dans la graine. Plusieurs agriculteurs peuvent abandonner les programmes pour ces raisons.

Synthèse technique

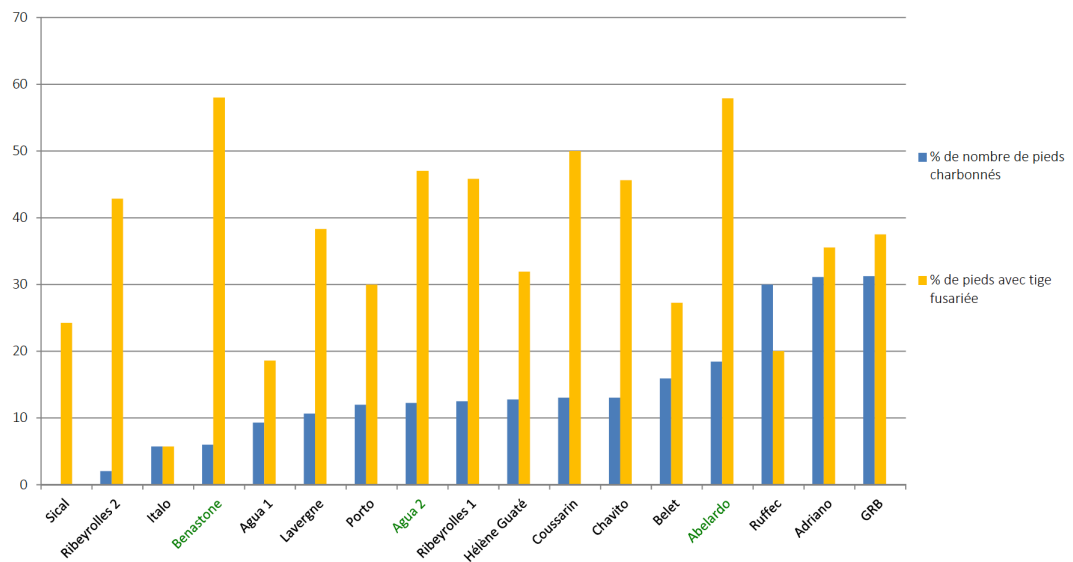
Production de semences de maïs population fourrager

- Les essais dans le Périgord en 2015 ont montré des attaques moyennes de sésamie pouvant aller de 23,4 % de pieds attequés pour la variété Sireix à 97,3 % pour la variété Ruffec. Toutefois, cette pression peut être fortement liée aux conditions climatiques favorisant la présence des lépidoptères.



Évolution du pourcentage de pieds de maïs attequés sur la plateforme AgroBioPérigord par la pyrale et la sésamie de 2010 à 2013

Concernant les maladies, les essais en Bretagne ont montré des attaques de charbon sur pieds inférieures à 5 % alors que dans le Périgord ces attaques peuvent aller jusqu'à 18 % de pieds attequés. Les attaques du fusariose sont variables d'une variété à une autre et peuvent être comprises entre 5 et 60 % d'attaques sur tige.



Taux de pieds charbonnés et de fusariose sur tige variétés Plein champ 2013 chez un agriculteur

- Qualité nutritionnelle des maïs population : les essais en Rhône-Alpes montre des taux en amidon et cellulose similaires aux maïs hybrides mais présentent des valeurs supérieures en minéraux (+ 17 %) et en protéines (+ 10 % en PDIN et PDIA) que les maïs hybrides.

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Echantillon	Mat Minérales	Azote total	Mat protéique	Cellulose Brute	Amidon	PDIN	PDIE	PDIA
Hybrides	1,47	16,8	95	18,4	746	74,5	127	54,4
Populations	1,8	16,9	105,9	18,3	735,1	82,7	132	60,4
Variation Pop / Hybrides (%)	+17%	+1%	+10%	-1%	-1%	+10%	+4%	+10%

Résultats moyens des analyses réalisés en 2014 - programme maïs population de l'ADDEAR 42 et l'ARDEAR Rhône-Alpes, 2014

En Bretagne, ce sont les taux de MAT et les PDI qui semblent significativement supérieurs aux références INRA (pour 25 % et 30 % de matière sèche) alors que les UFL semblent inférieurs. Toutefois, des études complémentaires semblent nécessaires pour mieux connaître les impacts sur les animaux ou encore sur la qualité du lait.

Il est important de rappeler que la production quasi manuelle peut être chronophage notamment pour la récolte des épis sélectionnés si elle s'effectue manuellement. Mais les agriculteurs s'accordent à dire qu'ils retrouvent du plaisir à cultiver leurs propres semences.

D'un point de vue environnemental

Sélectionner et cultiver ses propres semences participe au maintien et à la co-évolution en faveur de la Biodiversité cultivée

D'un point de vue socio-économique

- La dimension collective est primordiale : elle permet l'acquisition et la transmission de savoirs et permet d'offrir une plus large palette de choix adaptés aux conditions de l'agriculteur ;
- Produire sa propre semence permet de retrouver de l'autonomie décisionnelle mais aussi financière notamment pour les agriculteurs en système d'élevage.

La production de maïs population permet de réduire le coût des semences. Dans le cadre de l'animation et la coordination des groupes maïs pop mené par l'ADDEAR 42, le bureau technique de promotion laitière a évalué l'intérêt économique de la production de semence de maïs population.

Ce travail a permis également d'estimer le temps supplémentaire à la production de semence de maïs population.

Sur les 10 ares qui ont été alloués à ce calcul, le temps de travail a été estimé à 36 h (implantation, récolte-sélection, tri, stockage et un jour de formation).

Les 10 ares ont permis de semer 8 ha l'année suivante.

Un cout de production complet a été calculé par kg de semence de maïs en tenant compte de toute la chaîne de production (fermage, préparation du sol, semis, culture, récolte et conservation).

La rémunération du temps de travail du paysan a été estimé à 15 € /h.

Le coût de production ainsi calculée est de 3,50 €/ kg de semence alors que le coût d'achat de semences hybrides de maïs est de 5 € / kg en conventionnel et de 9 € / kg en AB

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager

Références Bibliographiques

- ADDEAR 42, ARDEAR Rhône-Alpes, Grain'Avenir, Maïs population en Rhône-Alpes, Bilan des actions menées en 2014, 12 pages
- Alternatives agr'EAU – n°5 décembre 2016, 4 pages
- Bio d'aquitaine, multiplication et sélection de maïs et tournesol de population à la ferme : livret technique, 2012, 15 pages
- C.Bonneuil et F.Thomas, semences : une histoire politique, extrait du livre chapitre III-la voie française du maïs hybride (p. 73 - 96)
- BTPL, ADDEAR 42, quel temps de travail et quel cout pour faire sa semence de maïs population – approche économique des maïs population : couts de production des semences et cultures 2016, 16 pages
- Civam 09, les semences de population : la biodiversité au service des paysans, 1 page
- Civam Loire atlantique, le maïs population en Loire Atlantique : une dynamique collective, 12 pages
- AgroBio Périgord, Bio d'aquitaine - Expérimentations en variétés de population, édition 2014
- Floriane Derbez, « d'un maïs à l'autre. Enquête sur l'expérimentation collective d'agriculteurs Rhône-Alpins autour de variétés de maïs population », revue d'anthropologie des connaissances 2018 (vol12, n°2, p.259-287)
- FNAB, Bio d'aquitaine, en Bio semons la diversité, recueil d'expériences du réseau FNAB sur les semences de population en grandes cultures, édition 2014, 52 pages
- FRAB, maïs population : Bilan de 2 années d'expérimentation en Bretagne, mai 2014, 4 pages
- Grain'avenir, ADDEAR 42, Fiche sélection participative des maïs, 7 pages
- Inpact 37 : fiche technique - sélectionner des semences paysannes de maïs et de tournesol population, 4 pages
- Maïs population, Bilan de 2 années d'expérimentation en Bretagne, 4 pages
- Programme Maïs population de l'ADDEAR 42 et l'ARDEAR Rhône Alpes, Pour expérimenter dans nos fermes et pour se réapproprié l'autonomie semencière en maïs, 4 pages
- Qualimaïspop : évaluer les potentialités et les intérêts des maïs pop pour l'alimentation bovine – bilan de 2 années d'expérimentation dans l'Ouest (2014 -2015), 4 pages

Synthèse technique

Production de semences de maïs population fourrager
