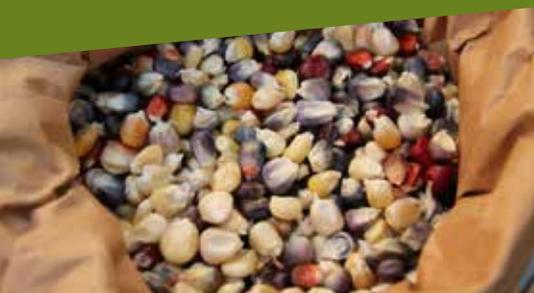


MAÏS ET TOURNESOL

POPULATION À LA FERME

MULTIPLICATION ET SÉLECTION



LIVRET TECHNIQUE



CULTIVONS LA BIODIVERSITÉ EN NOUVELLE-AQUITAINE



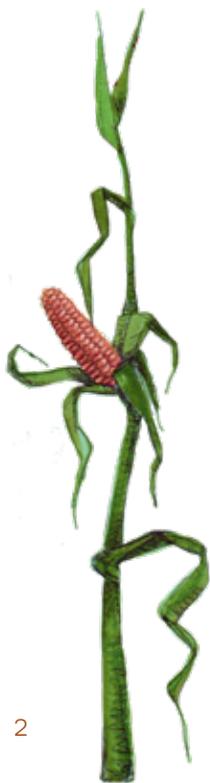
Cultivons la Biodiversité en Nouvelle-Aquitaine est un collectif régional de 6 associations œuvrant à l'expérimentation, la sélection et la réappropriation des savoir-faire sur les variétés paysannes*, notamment en maïs, tournesols et potagères. Le collectif coordonne un programme mené de manière participative avec un réseau de plus de 700 agriculteurs et différents partenariats avec la recherche (INRA...) et les structures de développement agricole, tant au niveau national qu'international.

La rencontre annuelle du programme sur la biodiversité cultivée a lieu chaque année en septembre depuis 2001.

vSemences Paysannes, réseau national de plus de 90 organisations.

** Variétés paysannes = variétés de population*

Variétés non hybrides, libres de droits de propriété, qui peuvent être ressemées et sélectionnées par l'agriculteur sur sa ferme.



SOMMAIRE

Qu'est-ce qu'une variété « de population » ?.....	3
Production de semences et sélection	4
Séchage, stockage et égrenage des semences.....	8
La préparation du ressemis	12
La mise en sécurité de la sélection.....	14
Contacts	16



QU'EST-CE QU'UNE VARIÉTÉ "DE POPULATION" ?



Une variété de « population » (ou « paysanne », « locale » ou « de pays »...) est un ensemble de plantes qui se reproduisent librement entre elles au cours de leur culture dans un même milieu biologique auquel elles sont adaptées (ou en cours d'adaptation).

Leur grande diversité génétique et leur pollinisation libre produisent un groupe d'individus tous différents dans des proportions non définies et variables d'une année sur l'autre, mais répondant à des caractéristiques morphologiques communes : allure de la plante, précocité, couleur des graines...

Leur culture répétée dans un même milieu biologique et avec des objectifs de production et de sélection particuliers détermine des caractères communs qui permettent de les réunir dans une même entité distincte des autres.

Les variétés de population sont issues de la sélection réalisée par des centaines de générations de paysans depuis la domestication des espèces cultivées. Ces variétés sont libres de droits de propriété et constituent un bien commun.





PRODUCTION DE SEMENCES ET SÉLECTION

Distinguer production de semence et sélection

La **diversité génétique** des populations donne la possibilité aux paysans de ressemer chaque année une partie de la récolte sans aucune perte du potentiel génétique de la variété : c'est l'**autoproduction de semence à la ferme**.

La **sélection** est un travail en soi, qui s'ajoute à l'autoproduction de semence : l'objectif de la sélection est d'améliorer génétiquement la variété population. La **sélection massale** est l'une des techniques d'amélioration des variétés la plus pratiquée sur les fermes.

La sélection massale

Le principe de la sélection massale consiste à sélectionner, dans l'ensemble des individus d'une population, les plantes dont les caractéristiques présentent **un avantage particulier en lien avec les objectifs** de l'agriculteur. Par définition même, la sélection massale vise à réduire la diversité génétique de la population, sur les caractères sélectionnés, pour ne garder que les individus intéressants.

Cette technique permet d'**améliorer**, d'année en année, la valeur moyenne de la population.

Elle est applicable à la ferme.



En fonction du système de l'agriculteur, de ses circuits de valorisation, du climat et du sol, les objectifs de sélection peuvent être très différents d'une ferme à l'autre.

Il est très important de bien définir ses objectifs de sélection.

Définir ses objectifs de sélection

Pour faciliter l'identification des objectifs de sélection on peut se poser les questions suivantes :

- Pour moi, qu'est-ce le maïs ou le tournesol parfait ?
- Pourquoi est-ce si important pour moi qu'il ait telle ou telle caractéristique ?

« Avoir un maïs riche en protéines et avec des petits grains pour l'alimentation de la volaille »

« Avoir des rendements stables et garantis d'une année à l'autre sur des parcelles non irriguées »

« Avoir un tournesol tardif et avec beaucoup de feuillage pour en faire un bon couvert végétal »

« Avoir des plantes qui tiennent bien la verse car mes parcelles sont dans un couloir venteux »

... sont des exemples d'objectifs de sélection.



Choisir ses critères de sélection

Une fois l'objectif de sélection défini, l'agriculteur doit identifier des critères de sélection ou des caractères à sélectionner en lien avec son objectif. En fonction des caractères choisis, la sélection massale peut se faire à différents moments du cycle cultural (à la floraison, à la récolte, en sortie de crib...). Voici quelques exemples de critères de sélection et caractères en lien avec différents objectifs :

- Objectif de rendement (maïs) : Poids de l'épi, nombre de grains par rang, nombre de rangs sur l'épi, taille des grains.
- Objectif de réduction du risque de verse (maïs) : hauteur d'insertion de l'épi sur la plante, taille de la plante, dureté de la tige (attention : au moment de la récolte, les pieds avec des tiges plus dures peuvent être des pieds plus tardifs que les autres).
- Objectif d'augmentation de la précocité : identifier les premiers pieds fleuris (ficelle, bout de laine...) et revenir chercher les épis à la récolte ou effectuer la sélection avant la récolte pour sélectionner les plantes les plus sèches.

Plus le nombre de caractères sélectionnés est grand, plus l'efficacité de la sélection est « diluée ». Il est préférable de se **fixer un petit nombre de critères** (2 ou 3) et de se tenir aux objectifs fixés plutôt que de sélectionner sur de nombreux critères et de faire régulièrement des « exceptions à la règle ».

Cette liste de critères est non exhaustive et donnée à titre indicatif. **Chaque agriculteur à la possibilité de développer sa propre stratégie de sélection.** Cette sélection peut être plus au moins rationnelle (faire aussi appel à son « instinct » et ses affinités). Après plusieurs années de sélection, la variété portera la « signature » de l'agriculteur qui la cultive.

Le principe de seuil de sélection

Pour les caractères facilement mesurables, il est conseillé de se fixer un seuil de sélection, par exemple « *je ne prends que les épis de maïs avec 14 rangs ou plus* » ou « *je ne prends que les plantes où l'épi est inséré en dessous de 1,20m* »... Plus le seuil fixé est élevé (ou bas), plus il sera difficile de trouver dans la population des plantes au-dessus (ou en dessous) de ce seuil, mais meilleure sera la sélection. **Quand on sélectionne sur plusieurs caractères, on cherche les plantes qui respectent en même temps tous les seuils de sélection.**

Pression de sélection et nombre minimum d'individus

Toute sélection implique un choix et donc l'abandon de certaines plantes. En ce sens, l'acte de sélection semble aller à l'encontre de la biodiversité. **Pour conserver toute la richesse génétique d'une population, il est nécessaire de conserver un nombre minimum d'individus entre chaque génération.** La littérature scientifique fixe ce seuil à **100 plantes**. Descendre ponctuellement en dessous de ce seuil n'est pas dramatique : c'est la reproduction répétée de semence sur de petits effectifs qui est dommageable à la diversité génétique de la population. De plus, **la biodiversité est maintenue collectivement** grâce aux réseaux et aux collectifs travaillant sur les semences paysannes.

La pression de sélection indique la part de la population sélectionnée parmi l'ensemble de la population : 100 épis sélectionnés parmi 1 000 donne une pression de sélection de 10% et 100 épis sélectionnés parmi 10 000 donne une pression de sélection de 1%. **Plus la pression de sélection est faible, plus il est possible d'être exigeant lors de la sélection (seuils) et meilleur sera l'effet de la sélection.**

Pour une bonne sélection sur un seul caractère, une pression de 5% est suffisante pour obtenir de bons résultats.

Exemples :

- ▶ 100 plantes sélectionnées parmi 2 000 plantes (parcelle de sélection d'environ 3 ares)
- ▶ 200 plantes sélectionnées parmi 4 000 plantes (parcelle de sélection d'environ 6 ares).

En revanche, pour une bonne sélection sur deux caractères, une pression de sélection de 0.5% est conseillée.

Exemples :

- ▶ 100 plantes sélectionnées parmi 20 000 plantes (parcelle de sélection d'environ 0.3 ha)
- ▶ 200 plantes sélectionnées parmi 40 000 plantes (parcelle de sélection d'environ 0.6 ha).



Gérer les quantités de semences

Sur une **bonne année**,
on compte environ 350 grains par épi :
il faut récolter environ
200 épis pour semer 1 ha.

Sur une **mauvaise année**,
on compte environ 200 grains par épi :
il faut récolter environ
375 épis pour semer 1 ha.

Pensez à **prévoir large** en cas d'attaque de ravageurs sur les stocks.

S'il s'agit de votre première production de semences, pensez à constituer **plusieurs lots** :

Un lot qui servira à faire
un **retour de semence** à
la Maison de la Semence

Un lot pour
vos semis de
l'année suivante

Un **lot de sécurité** en cas
d'accident (mauvaise levée,
accident cultural, ravageurs...)

La sélection massale négative

La sélection massale négative est une variante de la sélection massale. Le principe est exactement le même mais au lieu de sélectionner des individus qui nous plaisent, **on supprime avant récolte les individus indésirables** (malades, versés, chétifs...). C'est la technique la plus courante pour le **tournesol** qui peut être récolté en grain à la moissonneuse-batteuse car son taux d'humidité à la récolte est proche des normes (ce qui n'est pas le cas du maïs).

Certaines précautions doivent cependant être respectées : le jour de la récolte mécanique, en arrivant sur la parcelle, il faut détourner la parcelle puis **bien vidanger la moissonneuse-batteuse**. Réaliser cette opération au moins 2 fois, cela permet d'éviter les « pollutions » de la semence par des graines d'une autre variété restantes dans le fond de la machine.

Attention : la récolte de semence de maïs se fait toujours en épis (manuelle ou corn-picker).

EN RÉSUMÉ

Le travail de sélection est un **compromis** à trouver **entre temps de travail et résultat attendu de la sélection**. L'amélioration génétique des populations est un **processus long** qui ne donne ses fruits qu'après plusieurs années.

Il s'agit aussi d'un **moment privilégié** où l'agriculteur apprend à **observer la plante cultivée**, identifier les composantes de rendements, les accidents techniques, les marques de stress hydrique, les différentes maladies...

La sélection peut être effectuée **par plusieurs personnes**, c'est encourageant et convivial. Il faut veiller toutefois à prendre le temps de bien former et informer les cueilleurs-euses sur les critères et les précautions de sélection.

SÉCHAGE, STOCKAGE ET EGRENAGE DES SEMENCES

Maïs

Le stockage en sacs filets

- Placer les épis dans des sacs filets à oignons très aérés (une trentaine par sac maximum),
- Les suspendre dans un local sec, frais, aéré et sombre,
- Accrocher chaque sac par un fil de fer non rouillé empêchant les rongeurs de s'agripper,
- Lors des périodes de temps sec, ouvrir le local pour faciliter la circulation d'air.
- Surveiller que les épis ne moisissent pas au cœur des sacs, il faut les remuer régulièrement,
- La période d'égrenage peut, en fonction des lots et des régions, commencer en février.

Le stockage en crib

Le stockage/séchage des épis de maïs peut également être effectué en crib. Pour que le maximum d'épis soit parfaitement ventilé, les principes de base suivants sont à respecter :

- Construire le crib le plus loin possible des coupe-vents. Éloigner les cribs des bosquets, des maisons et des autres cribs. Ne pas utiliser le crib pour fermer un hangar sur une ou plusieurs faces.
- Limiter l'épaisseur du crib. Elle ne doit pas dépasser 0,80 m. Le grillage sera fixé de telle sorte que le crib ne prenne pas de « ventre ».
- Placer dans les cribs des épis effeuillés à plus de 75%. Pour cela, utiliser un corn-picker bien réglé avec une table d'effeuillage en bon état.
- Utiliser un élévateur d'épis muni d'un récupérateur de grains. Il faut éviter de mettre les grains libres dans le crib car ils colmatent les espaces entre épis et gênent la circulation de l'air.
- Effectuer régulièrement des contrôles sur l'état sanitaire des épis stockés.



Un second tri peut être effectué avant égrenage afin d'éliminer les épis abîmés. Mais attention, c'est le seul critère de tri à ce stade.

En effet, on peut être tenté par la réalisation d'une nouvelle sélection après séchage. Ceci est déconseillé car tel ou tel épi a été choisi au champ pour une raison précise qui vous échappera peut-être à ce moment-là (précocité, état sanitaire du pied, 2^{ème} épi...)

On peut aussi stocker les épis étalés en couche fine sur le plancher d'un grenier ou des claies, mais attention aux rongeurs !!!

Tournesol

Stockage des capitules

- Les suspendre dans des sacs filets dans un local sec, frais, aéré et sombre,
- Lors des périodes de beau temps sec, il est conseillé d'ouvrir le local pour faciliter la circulation d'air,
- Si la récolte s'est déroulée en période humide, il faut bien surveiller les capitules. S'ils commencent à moisir, il faut les égrenner et les faire sécher le plus rapidement possible.
- Sur les capitules bien secs, les grains peuvent tomber au sol. Prévoir un égrenage rapide dès que les grains ont atteint 8% d'humidité.
- Attention aux oiseaux, ils sont très friands de tournesol ! Préférez un local sombre, voire installez des moustiquaires aux ouvertures.

Stockage en grains

- Stocker votre semence à l'écart du reste de la récolte (par exemple dans un bigbag).
- Ne pas oublier de bien identifier ces lots (nom de la variété, année de récolte, destination «semences» avec des étiquettes et/ou au marqueur sur le sac) pour éviter tous mélanges intempestifs.
- Attention, le tournesol chauffe très vite, s'il est mis en sac à une humidité supérieure à 9 ou 10 % : il faut le ventiler, l'étaler et le brasser chaque jour.



Égrenage

Contrôler l'humidité

Pour être conservé en grains et en sacs de l'égrenage jusqu'au semis, le maïs doit avoir une humidité inférieure à 15% d'humidité, le tournesol à 8% pour éviter tout risque d'échauffement et de moisissure.

Pour cela et aussi afin d'éviter de casser trop de grains à l'égrainage, nous vous recommandons de tester l'humidité moyenne de vos épis sélectionnés avant d'égrainer l'ensemble du lot. (voir ci-dessous)

Si vos lots présentent une humidité supérieure à 15% pour le maïs et 8% pour le tournesol, vous pouvez placer vos épis et/ou capitules, suspendus ou étalés, près d'une source de chaleur (chaudière, cheminée...) dans un lieu sec. Ceci afin d'accélérer le séchage et pouvoir égrainer en temps voulu.

Afin de pouvoir retourner une partie des grains sélectionnés à la Maison de la Semence, il est conseillé de réaliser vos égrenages fin février, début mars au plus tard.

Précautions à prendre pour un égrenage de qualité

Avant de débiter l'égrenage ou entre deux variétés, attention à bien nettoyer la machine pour éviter tout mélange avec des grains restants de la dernière utilisation. Si vous avez plusieurs variétés, bien nettoyer la machine entre chaque variété.

Il est conseillé de faire des tests avant d'égrainer l'ensemble des épis ou capitules, afin de vérifier que les réglages sont adaptés (pour éviter grains cassés, décorticage des grains...), car le semoir ne fait pas de différence entre un grain entier et un cassé.

Égrainer l'ensemble des épis et capitules sélectionnés au champ. Bien brasser le grain obtenu afin que toutes les plantes sélectionnées soient bien mélangées.

Les capitules de tournesol peuvent être égrenés à la batteuse à maïs, mais un triage précis s'avèrera ensuite nécessaire.





Pour pouvoir contrôler l'humidité des grains, l'achat d'un humidimètre portable peut être un investissement utile.

(www.chopin.fr ref: Will 55/65. Environ 300 €)

Sinon, vous pouvez faire tester un lot de grains à la Maison de la Semence ou à la coopérative agricole la plus proche.

Egrener et sélectionner sur la précocité

Éliminer les pointes et bases des épis permet d'avoir une semence d'un calibre plus homogène. De plus, l'élimination répétée des pointes et/ou des bases peut aussi avoir un effet sur la précocité de la variété. En effet, les derniers grains de l'épi sont les derniers à avoir été fécondés, ils ont donc reçu le pollen des pieds les plus tardifs.

Si on élimine les grains de la pointe des épis, on élimine une partie de la génétique des individus les plus tardifs de la population. À l'inverse les grains de la base sont fécondés en premier par les individus les plus précoces.

Triage

Voir fiche technique spécifique « le triage des semences »

Pour le nettoyage, triage et calibrage des semences de maïs et tournesol (grosses graines), le traditionnel tarare ou un nettoyeur-séparateur sont des outils adaptés.

En maïs, une égraineuse bien réglée peut permettre éviter d'avoir à trier les semences en suivant.





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. Les semences se conservent mieux en sacs de nylon tressé qu'en sacs papier, car ils sont plus respirants.

Il est nécessaire de bien surveiller l'évolution des grains en sacs, en plongeant régulièrement la main dedans. En cas de montée en température ou d'odeur de moisissures, sortir les grains, les ventiler, vérifier l'humidité et si nécessaire les étaler au soleil un après-midi pour finir de les sécher.

Pensez à bien noter, dans et sur le sac, le nom de la variété et l'année de récolte.

Le test de germination



Il est indispensable faire un test de germination qui durera, selon les graines, de quelques jours à quelques semaines (maïs et tournesol environ 8-10 jours) : ne vous y prenez donc pas au dernier moment !

Prendre une boîte ou une petite assiette. Placer au fond un papier absorbant ou du terreau humide que vous imbibe de d'eau, sans excès. Disposez régulièrement 100 graines, sans qu'elles ne se touchent mais bien en contact avec le substrat.

Pour éviter le dessèchement des graines en cours de germination, il faut prévoir un couvercle (ou mettre le test dans une poche plastique que vous refermerez) et, si nécessaire, ré-humidifier le substrat.

Placer le germeoir dans un endroit assez chaud pour favoriser la germination (température de germination maïs = 10°C, tournesol = 8°C).

Le lendemain, les semences auront absorbé l'eau. Vérifier qu'il y en a eu assez : le papier ou le substrat choisi doit rester légèrement humide. Les jours suivants, vérifier que le papier ou le substrat reste humide.

Attendre la germination, le nombre de graines germées indiquera le taux de germination du lot en pourcentage.

Un germoir, vendu en magasin bio ou diététique, est un outil efficace pour réaliser ces tests.

La préparation des sacs de semences

La mesure du Poids de Mille Grains (PMG) permet de quantifier le poids de semences nécessaire pour la surface à ensemençer.

Pour procéder, il faut compter mille grains au hasard dans votre semence et les peser.

Puis, selon la surface à semer et la densité de semis, utiliser le calcul suivant :

$$\frac{(\text{PMG} \times \text{nb de grains nécessaires pour la surface à semer selon densité choisie})}{1000} = \text{Poids de semences nécessaire en grammes}$$

Il faut toujours prévoir un fond de semoir et donc augmenter le poids obtenu de 2 à 5 kg.

Exemple de calcul

Un agriculteur souhaite semer 2 hectares. Son PMG est de 300 grammes.

Il prévoit de semer à une densité de 75 000 grains / hectare.

Pour 2 hectares, il lui faut donc $2 \times 75\,000$ grains = 150 000 grains.

Soit ici : $(300 \times 150\,000) / 1000 = 45\,000$ grammes, soit 45 kilos.

L'agriculteur préparera donc 50kg de semences pour ses 2 hectares.



Attention ! Les accidents à la levée sont fréquents et il faut parfois ressemer une parcelle entière. Il faut donc prévoir cette éventualité et garder un stock de semence « sous le coude » en cas de problème.



LA MISE EN SÉCURITÉ DE LA SÉLECTION



Le travail de sélection d'une variété adaptée à son terroir et à ses objectifs peut prendre plusieurs années. Afin d'éviter les grosses déceptions, malheureusement trop fréquentes, dues aux destructions accidentelles (dégâts de gibier et ravageurs, conditions climatiques exceptionnelles, erreur de destination, etc.) il est impératif de mettre en lieu sûr, chaque année, plusieurs lots de la semence sélectionnée qui seront des lots de sauvegarde.

Stockage des semences à moyen terme

Pour les lots de sauvegarde ou en cas de non-utilisation, les semences peuvent être conservées deux à trois ans.

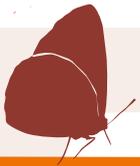
Cependant, certaines précautions doivent être prises :

- Le point le plus important pour une bonne conservation est le **taux d'humidité** des grains. Il faut s'assurer que la semence se situe en dessous de 13% d'humidité pour le maïs et de 8% pour le tournesol.
- Les lieux de conservation doivent être **secs, frais, aérés et sombres**. Attention : à des températures supérieures à 10-12°C, les mites se développent rapidement.
- Des petites quantités peuvent être placées au **congélateur**. Avant de le congeler, bien s'assurer que le lot est sec et être vigilant à la reprise d'humidité (par condensation) à la sortie.
- L'inscription sur chaque lot de l'année de récolte et du nom de la variété sont indispensables !

La mise en sécurité des semences

Il est important de conserver, chaque année, une partie des semences sélectionnées pour ne pas avoir à repartir de zéro en cas d'accident. Vous pouvez les répartir comme suit :

- Une partie dans un congélateur ou dans un endroit frais et sec à l'abri des ravageurs (mites, rongeurs, oiseaux...)
- Une partie à la Maison de la Semence la plus proche de chez vous, qui la redistribuera à d'autres agriculteurs et en gardera aussi un lot de sûreté.



MES NOTES

CONTACTS



1001 Semences Limousines

Chez Dominique Fabre
Lieu dit Pedeneix
87460 BUJALEUF
1001semenceslimousines@gmail.com
1001semenceslimousines.blogspot.fr



Métis

23, chemin des remparts
47360 PRAYSSAS
collectif_métis@riseup.net



AgroBio Périgord

7 impasse de la Truffe
24430 COURSAC
05 53 35 88 18
06 40 19 71 18
biodiversite@agrobioperigord.fr
www.agrobioperigord.fr
Facebook Maison de la Semence
Paysanne Dordogne



Cultivons la Biodiversité en Poitou-Charentes

26 rue du Marché
86300 CHAUVIGNY
05 49 00 76 11
06 59 23 93 66
cbd.pc@orange.fr
www.cbdbiodiversite.org
www.facebook.com/cbdbiodiversite



ALPAD

86 avenue Constadt
BP 607
40006 MONT-DE-MARSAN
05 58 75 02 51
alpad.landes@orange.fr



Fédération Régionale d'Agriculture Biologique

Siège et services régionaux
347 Avenue Thiers
33100 BORDEAUX
05 56 81 37 70



BLE

Haize Berri
64120 IZURA/OSTABAT
06 27 13 32 32
05 59 37 25 45
ble.helene.proix@gmail.com

