

Pollinisation des Solanacées

Les espèces domestiques possèdent des fleurs parfaites (pistil et étamines). Elles s'autofécondent avant même de s'ouvrir et le pistil reste généralement protégé au centre du cône d'étamines (forte autogamie). Cela dit, différents facteurs comme le type variétal ou le climat peuvent provoquer la sortie du pistil à travers le cône d'étamines et ainsi l'exposer à une possible hybridation. C'est par exemple le cas des variétés anciennes de tomates.

Les climats chauds, plus proches de leur biotope d'origine, favorisent aussi ce phénomène. Ainsi, le risque sera plus important pour des cultures dans le sud de la France qu'au nord. Lors de sa sortie, le pistil est le plus souvent déjà pollinisé par son propre pollen mais la possibilité qu'il soit encore réceptif n'est pas à écarter.

Les abeilles ne sont pas spécialement attirées par les fleurs de Solanacées mais de nombreux autres insectes peuvent s'y intéresser, créant ainsi un risque d'hybridation entre plantes d'une même espèce.

Les fleurs de tomates, regroupées en bouquet, sont relativement petites et n'attirent que peu l'attention des insectes. Cette espèce est majoritairement autogame. Pour l'aubergine et le poivron, les fleurs sont plus grosses et plus accueillantes pour les insectes, ce qui augmente grandement les risques d'hybridation. Pour ces deux dernières espèces, il est préférable de considérer les plantes comme autogames à tendance importante vers l'allogamie.

Production de semences

Exigences de la culture

Climat / Place dans la rotation

Les Solanacées cultivées sont originaires de climats chauds. Aubergines, poivrons, tomates, pommes de terre, physalis... sont autant d'espèces qui requièrent des sols réchauffés et un ensoleillement important pour s'épanouir.

Conduite de culture

Afin de profiter d'une fructification précoce et abondante, les semis doivent être réalisés assez tôt dans l'année. Cependant, attention aux semis trop hâtifs, donnant des plants qui végèteront en serre en attendant la plantation. Semer entre 4 et 8 semaines avant la date de plantation selon l'espèce.

Tailler les gourmands permet d'accélérer l'apparition des premiers fruits car, sous notre climat, les Solanacées n'ont pas le temps nécessaire pour effectuer leur cycle complet. Dans leur pays d'origine, les Solanacées sont généralement des plantes pérennes alors qu'en France, les gelées ont souvent le dernier mot. Une culture en serre est donc plus qu'appropriée pour approcher leur plein potentiel de développement et de production, notamment avec des variétés anciennes qui sont, en général, un peu moins précoces que les variétés hybrides.



Fleur de poivron



Fleur d'aubergine



Fleur de tomate

Hybridations

Au sein d'une même espèce, toutes les plantes peuvent s'hybrider, quelque soit la variété (cf. fiche glossaire).

Les hybridations chez les Solanacées ne se remarquent pas l'année en cours car la modification s'effectue au niveau de la graine, comme dans la famille des Cucurbitacées. La forme, la couleur et la taille des fruits de tomate, d'aubergine ou de poivron sont des caractères génétiquement programmés depuis la dernière fécondation. L'hybridation n'aura donc aucun effet sur leur apparence. Pour les Solanacées, il est donc nécessaire de ressemer la graine pour vérifier s'il y a eu une hybridation, quand cela peut s'observer : taille des plantes, forme des feuilles et des fruits, couleurs... Si des plantes «hors-type» apparaissent, cela signifie que la variété s'est hybridée avec une variété différente durant sa dernière multiplication.

Distances d'isolement et pureté variétale

Malgré leur autogamie préférentielle, il est conseillé de respecter des distances d'isolement entre variétés d'une même espèce. Elle varie en fonction de l'espèce, de quelques mètres (tomate), à quelques centaines de mètres (poivron, aubergine). Il est aussi possible d'encager (pour les petites plantes : aubergines, poivrons) ou d'ensacher les fleurs (pour les fleurs en bouquets : tomate). Les informations relatives à ces techniques sont données dans la fiche commune «Production de semences». Les types variétaux influencent plus ou moins le risque d'hybridation : à distances égales, certaines variétés peuvent être systématiquement hybridées alors que d'autres non.



Les fleurs d'aubergines peuvent également être ensachées, seules ou par paire. Cela reste néanmoins assez minuscule selon la variété (certaines possèdent de forts piquants).



Pour les piments, une technique simple permet de bloquer l'ouverture des pétales, protégeant ainsi le pistil et les étamines qui s'autofécondent. Pour cela, les pétales sont ligaturés à l'aide d'un bout de scotch avant qu'ils ne s'ouvrent.



Sélection, récolte et stockage

Sélection

Chez les Solanacées, il est facile de concilier la production de fruits et la production de semences, pour plusieurs raisons :

- ✘ Les fruits de Solanacées contiennent généralement beaucoup de graines : un ou deux fruits sur quelques plantes suffisent amplement à renouveler un petit stock de semences.
- ✘ Etant principalement autogame, la génétique des graines produites par un individu est relativement homogène. Cela signifie que la taille, la précocité ou même l'état sanitaire d'un fruit apporte théoriquement la même information à la descendance qu'un autre fruit de cette même plante. Cela dit, pour bénéficier d'un bon rendement grainier, d'un taux de germination élevé et de graines saines, il est nécessaire de sélectionner de beaux fruits exempts de maladies.
- ✘ La sélection s'effectue donc sur la plante, en les identifiant à l'aide de ruban coloré. La sélection commence dès le 1^{er} repiquage en choisissant soigneusement les plantules les plus vigoureuses et qui ont un système racinaire bien développé. La sélection portera ensuite principalement sur la résistance aux maladies et ravageurs et sur les caractéristiques des fruits (calibre, forme, couleur, saveur).

Comme dit plus haut, la majorité des Solanacées possèdent une forte autogamie. Elles sont donc très peu affectées par le phénomène de dégénérescence génétique. Il est cependant intéressant de sélectionner plusieurs porte-graines afin de conserver la diversité génétique, visible et invisible, qui se crée au fil des années de culture au sein d'une variété. Pour se faire, préférer un fruit sur plusieurs plantes que tous les fruits d'une même plante.

Récolte

Il est préférable de récolter les fruits porte-graines bien mûrs. Une fois ramassés, ils peuvent être stockés quelques jours avant l'extraction, dans un endroit frais et sec, ou éventuellement au frigo en fonction de la température ambiante. Ils doivent éviter de moisir.

Extraction

L'extraction des semences dites «humides» de Solanacées requiert en général un processus peu compliqué, mais demandant un minimum de matériel et d'organisation. En effet, pour certaines espèces, les semences sont emprisonnées dans la chair aqueuse et sucrée des fruits. Pour les extraire, il est nécessaire de procéder à des trempages, fermentations et rinçages successifs. Cela implique l'utilisation d'un minimum de matériel souvent présent dans les cuisines : des récipients sans couvercles, à large ouverture (bol, saladier...), une passoire à maille fine type «chinois», une râpe ou un robot mixeur (pour l'aubergine principalement).

La méthode de base consiste à dissocier mécaniquement les graines de la chair (cuillère, râpe, broyeur à lame plastique...) puis à laisser décanter ce mélange dans un bol rempli d'eau (environ le triple du volume de chair broyée). En laissant reposer le mélange quelques heures, une couche de déchets se forme à la surface (fragment de chair, graines immatures...) tandis que les semences de bonne qualité coulent. Ces déchets sont ensuite écumés et les graines sont rincées à l'eau claire à l'aide d'un chinois à maille fine. Si le résultat n'est pas satisfaisant, les graines peuvent être remises à tremper dans de l'eau pour subir une deuxième fois le processus.

Pour les graines à mucilage (tomates), une fermentation de quelques jours est nécessaire afin de libérer les graines de leur enveloppe gélatineuse. Cette fermentation a aussi un effet positif sur l'assainissement des semences (champignons, qualité germinative...).

Pour les semences «sèches» de certaines espèces, comme le tabac, ces manipulations ne sont pas nécessaires.

Séchage, tri et conservation des semences

Les informations relatives à ces opérations sont données dans la fiche commune de production de semences.

Une fois bien rincées, les semences sont mises à sécher sur une surface en céramique, plastique rigide ou mieux, sur une toile de tamis à maille fine. Il faut éviter de les faire sécher sur du papier absorbant ou du tissu car elles se détacheront difficilement.

Le séchage devra s'effectuer rapidement pour que les graines n'aient pas le temps de moisir ou de commencer à germer. Un petit ventilateur peut aider à déshumidifier les semences. L'exposition directe aux rayons du soleil est à proscrire dans le Midi (rayons agressifs), tout comme les températures supérieures à 30-35°C.

De manière générale, les semences de Solanacées conservent leur capacité germinative durant une période de 4 à 10 ans si elles sont stockées dans de bonnes conditions (abri de la lumière et de l'humidité). Une conservation au sec et au frigo peut considérablement allonger leur durée de vie jusqu'à près de 20 ans. Cette solution est intéressante pour constituer des lots de sauvegarde.

Focus sur la tomate

La tomate est la deuxième espèce la plus importante au niveau mondial en terme de consommation alimentaire, juste derrière la pomme de terre. Les variétés cultivées sont issues de la domestication d'espèces pérennes présentes en Amérique Centrale et Amérique du Sud.

Distances d'isolement

L'allogamie et les distances d'isolement chez la tomate sont discutées chez les amateurs du genre. En observant une dizaine de fleurs fraîchement ouvertes sur différents plants, il est possible de se faire une idée de la capacité d'allogamie d'une variété : si le pistil est visible, il y a possibilité d'hybridation.

Il a été observé que les premières fleurs des premiers bouquets ont tendance à avoir le pistil sortant du cône d'étamines. Cette stratégie de reproduction semble permettre au pistil de multiplier ses chances de pollinisation et donc assurer une descendance. Pour cette raison il est préférable de ne commencer la récolte des fruits porte-graine qu'à partir du deuxième bouquet.

Généralement, quelques mètres suffisent à écarter tout risque, mais n'assurent pas une protection totale. Dans le Midi, seules les méthodes d'encagement et d'ensachage garantissent l'autofécondation à 100%. A cause de sa grande taille, il est plus pratique d'ensacher les bouquets de fleurs que d'encager le plant entier. Les sachets devront être posés avant l'épanouissement de la première fleur du deuxième bouquet.

Récolte et extraction

Le fruit porte-graine doit être cueilli bien mûr et sain. Pour de petites quantités, l'extraction des semences peut se faire manuellement, après avoir coupé le fruit en deux, à l'aide d'une petite cuillère ou en les pressant pour de plus grosses quantités. Additionner le mélange de graines et de pulpe obtenu avec de l'eau (entre 3 et 4 fois son volume), puis laisser fermenter pendant quelques jours à l'intérieur. Brasser chaque jour le mélange pour l'oxygéner et accélérer la fermentation. La formation d'une couche de moisissure à la surface du contenant indique qu'il est temps de rincer les graines. Ajouter de l'eau, brasser et laisser reposer quelques minutes. Les impuretés qui surnagent sont évacuées alors que les bonnes graines tombent au fond. Rincer 2-3 fois à l'eau claire puis égoutter soigneusement et mettre à sécher.

Les semences ainsi obtenues conservent leur pouvoir germinatif entre 4 et 10 ans en fonction de la variété et des conditions de stockage. Selon les variétés et les conditions de culture, il y a environ 320 à 550 graines par gramme (450 à 700 gr/g chez les tomates cerise). Le taux de germination réglementaire minimum est de 75%.



Utilisation de gants pour les piments (INRA)



Tom Wagner, sélectionneur libre de « nouvelles variétés anciennes », père des tomates Green Zebra, Brown Flesh, Banana Legs, Raisin vert, Vintage Vine, Lime Green, Schimmeig Creg, Brown Flesh...

La production de semences de solanacées

Focus sur l'aubergine

C'est la Solanacée cultivée qui demande le plus de chaleur.
Minimum air et sol : 18°C, Optimum : 22-30°C.

Isolement et hybridation

Les hybridations peuvent s'avérer fréquentes chez l'aubergine. Elles peuvent être évitées par une distance d'isolement de minimum 15 mètres, ou en encageant-ensachant les plantes ou les fleurs.

Récolte et extraction

L'aubergine est un fruit qui est récolté, pour l'alimentation, à l'état immature afin de conserver une saveur douce et des graines non-formées tendres. Le fruit porte-graine devra être récolté plus tard dans la saison, à pleine maturité : la peau du fruit durcit et sa couleur passe au jaune-marron. Il n'est alors plus consommable car devenu trop fibreux et amer. La récolte des fruits porte-graine intervient généralement juste avant les premières gelées, sur un minimum de 6 plantes par variété ; ils peuvent être conservés plusieurs semaines à température ambiante avant l'extraction.

Pour l'extraction, la chair de la partie basse du fruit, qui contient le plus de graines, est râpée manuellement ou broyée à l'aide d'un robot ménager. Ce mélange est ensuite mis dans un grand bol avec son triple du volume d'eau et brassé énergiquement. Le mélange peut reposer ainsi jusqu'à deux jours (à condition de le brasser une ou 2 fois par jour pour l'oxygéner) afin que la pulpe libère les graines. Pour accélérer le processus, il est possible de mixer le liquide à l'aide d'un mixeur-plongeur à soupe. La méthode est identique à celle décrite dans le paragraphe « Extraction ».

La semence se conserve près de 7ans dans un sachet hermétique au frais et à l'abri de la lumière. Il y a environ 225 à 350 graines par gramme et le taux de germination réglementaire minimum est de 65%.

Un mot sur la pomme de terre

Le passage par de vraies graines permet de retrouver une diversité impressionnante. A droite, le travail de Tom Wagner.

Isolement et hybridation

Originaire des régions montagneuses du Pérou, la pomme de terre est une espèce largement cultivée en Europe. Elle se multiplie essentiellement par tubercules, pour deux grandes raisons :

1. Il est plus facile et plus rapide d'obtenir un plant et une récolte en plantant un tubercule qu'en semant une graine.
2. Le plant issu d'un tubercule est un clone qui reproduira fidèlement tous les caractères de sa mère.

Malgré ces avantages, ce mode de reproduction possède un inconvénient non négligeable : les viroses sont transmises via les pucerons entre les plantes puis par les tubercules d'une génération à la suivante. Elles entraînent une baisse de vigueur et de rendement. Pour s'en affranchir, plusieurs méthodes sont utilisées.

✘ Un séjour de deux années au frigo, à une température avoisinant le 0°C (l'idéal étant entre 0,5 et 1°C) permet d'éliminer les virus des tubercules (méthode de Tom Wagner).

✘ Planter les tubercules dans un grand pot de terreau stérile, laisser les tiges atteindre 15-20 cm puis les couper à 5cm du sol. Les tiges prélevées ne doivent en aucun cas toucher le substrat, qui doit être détruit afin de limiter les contaminations. Les tiges prélevées sont ensuite plantées dans une barquette de substrat stérile, elles mettront une dizaine de jours pour raciner. Dès que les plants sont assez robustes, ils peuvent alors être transplantés en pleine terre.

✘ Cultiver les tubercules pendant plusieurs années (2-3ans) dans un terroir très différent et indemne de pucerons, en particulier en altitude (la pomme de terre est une plante de montagne). Il s'agit d'une très ancienne méthode : les gens de la plaine échangeaient régulièrement leurs tubercules avec les gens habitant en altitude. Cette technique permet de casser le cycle des viroses.

Les viroses ne se transmettent pas par la graine mais ce mode de multiplication n'est pas utilisé pour maintenir une variété. En effet, le semis de graines donne des plantules génétiquement très différentes avec parfois une très grande variabilité dans les couleurs et les formes de tubercules. Cependant, c'est une très bonne solution pour créer et sélectionner de nouvelles variétés qui seront à leur tour multipliées par tubercules afin de conserver leurs caractéristiques uniques (Cf. photo ci-dessus).

De plus, toutes les variétés de pommes de terre ne produisent pas systématiquement des fruits et des semences. Les variétés locales et/ou anciennes sont plus aptes à produire des fruits. Petit, dur, vert et rempli de minuscules graines, le fruit doit être récolté quelques mois après sa formation, lorsqu'il commence à se ramollir. Les semences sont ensuite extraites avec ou sans fermentation. Comme la majorité des Solanacées, les semis devront s'effectuer tôt : entre 4 à 6 semaines avant les dernières gelées. Ils donneront de minuscules tubercules qui seront plantés l'année suivante pour en récolter de plus gros.

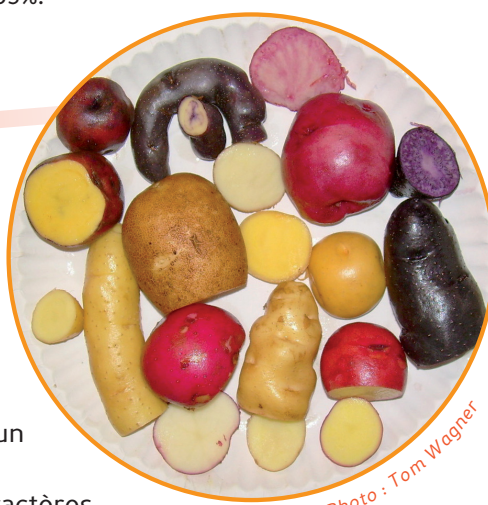


Photo : Tom Wagner

Sélection et conservation des tubercules

Les tubercules sélectionnés pour être replantés l'année suivante doivent être indemnes (blessures, vers, pourriture...), leur taille importe peu.

- ✘ Les laisser quelques jours à la lumière, leur verdissement déclenchera l'entrée en dormance et évitera la germination précoce.
- ✘ Les stocker dans un endroit sombre et sec entre 0 et 4°C.
- ✘ Favoriser la circulation d'air, pour des petites quantités, les boîtes à oeufs peuvent être très utiles.

Focus sur le poivron et le piment

Attention pour les variétés de piments, toutes les manipulations devront être effectuées avec des gants et, si possible, des lunettes de protection. En effet, le « piquant » des piments est très irritant pour les muqueuses. Prenez bien soin de laver le matériel d'extraction après usage.

Isolement et hybridation

Le poivron est principalement autogame mais les hybridations peuvent être fréquentes. Une isolation de 150 mètres paraît être un bon compromis. Les plants peuvent aussi être encagés ou ligaturés (Cf. Distances d'isolement et pureté variétale).

Le fruit du poivron et du piment est récolté à pleine maturité lorsqu'il a atteint sa couleur finale, juste avant le début du flétrissement. En revanche, s'il est récolté trop tard, les graines peuvent débuter leur germination à l'intérieur du fruit. Les fruits récoltés peuvent être stockés pendant quelques semaines en cagette, les semences pouvant continuer à mûrir. Après avoir tranché les fruits, les graines sont séparées du placenta manuellement, mises dans un récipient d'eau et lavées (la fermentation n'est pas nécessaire car le fruit ne contient pas mucilage).

Les bonnes graines coulent au fond et les particules du fruit ainsi que les graines immatures flottent. Ces dernières peuvent être retirées en écumant la surface du mélange. Ce processus peut être répété jusqu'à l'obtention de la qualité désirée. Les semences sont ensuite rincées à l'eau claire et égouttées dans un chinois. Le séchage est terminé lorsque les graines sont craquantes. On peut aussi ouvrir les fruits et les mettre à sécher avant d'en séparer les semences, en particulier dans le cas des piments à petits fruits. Les semences se conservent généralement entre 3 et 4 ans, avec 125 à 150 graines par gramme de semence. Le taux de germination réglementaire est de 65%.

Les autres espèces de Solanacées

Nom	Cycle	Distance d'isolement	Récolte des semences	Durée de vie de la graine	Nb de graines /g	Remarques
Physalis	Annuel	Autogame, quelques mètres suffisent.	Même procédé que pour la tomate.	3-5 ans	1 000 - 1 200	Si la plante possède un lampion vert à brun, il s'agit du <i>P. peruviana</i> . Si le lampion est orange, il s'agit du <i>P. alkekengi</i> . Les deux sont comestibles.
Tabac	Annuel	Autogame, quelques mètres suffisent.	Les fruits séchent et libèrent les graines.	3-5 ans	10 000 - 11 000	Les graines, très petites, commencent à tomber dès que les capsules sont mûres. Il faut donc être vigilant.

Références bibliographiques

Ouvrages :

- Seed to Seed : Seed Saving and Growing Techniques for Vegetable Gardeners, Suzanne ASHWORTH
- Breed Your Own Vegetable Varieties : The Gardener's & Farmer's Guide to Plant Breeding & Seed Saving, Carol DEPPE
- Seed Savers Exchange, 2012 catalog of Heirloom Seeds, Books and Gifts
- Semences de Kokopelli, Dominique GUILLET
- Écrits tirés des formations dispensées par François DELMOND à AgroBio Périgord
- Produire ses graines bio, Christian BOUE, 2012

Remerciements :

Christian BOUE (BiauGerme), Camille SOURDIN (Bio Loire Ocean), Anne-Marie LAVERNY et François DELMOND (Germinance), Michel LACHAUME, Tom WAGNER, Arnaud COCHIN (Savoirs de Terroirs), Anne-Marie SAGE PALLOIX (INRA).



Composition de la famille des Solanacées

La famille des Solanacées inclut près de 90 genres et plus de 3000 espèces principalement natives du sud et du centre de l'Amérique. Aujourd'hui, de nombreuses espèces se sont acclimatées à notre continent et sont communément cultivées sur nos fermes et potagers. Cette famille revêt une importance alimentaire et économique très importante à travers le monde entier : pomme de terre, tomate, poivron, aubergine, tabac...

Malgré cette importance, cette famille est également accompagnée par sa sombre connotation ésotérique. Cela est dû au fait que de nombreuses espèces la composant contiennent des alcaloïdes psychotropes toxiques utilisés depuis la nuit des temps lors d'actes de sorcellerie et de chamanisme en Europe et en Amérique (mandragore, jusquiame, belladone, datura, tabac...)

Toutes les espèces de cette famille se reconnaissent aisément grâce à la forme de leurs fleurs à cinq pétales et cinq étamines attachées près de la base de la corolle.

Le tableau ci-dessous présente les espèces de Solanacées fréquemment cultivées dans les jardins et les fermes maraîchères :

Genre	Espèce	Nom commun
<i>Lycopersicon</i>	<i>lycopersicum</i>	Tomate
<i>Capsicum</i>	<i>annuum</i>	Poivron et piment
<i>Physalis</i>	<i>peruviana</i>	Coqueret du Pérou ou physalis.
<i>Solanum</i>	<i>melongena</i>	Aubergine
<i>Solanum</i>	<i>tuberosum</i>	Pomme de terre
<i>Nicotiana</i>	<i>Tabacum</i>	Tabac

De nombreuses autres espèces peuvent être cultivées sous nos climats mais sont plus rares comme les **piments forts** exotiques (*Capsicum baccatum*, *C. frutescens*, *C. pubescens*), l'**arbre à tomate** ou tamarillo (*Cyphomandra betacea*), de nombreuses déclinaisons du **physalis** (*P. ixocarpa*, *P. alkekengi*...), le **goji** (*Lycium barbarum*) qui est considéré comme la baie la plus riche en nutriments...

Les Solanacées se retrouvent aussi à l'état sauvage et ornemental comme le **brugmansia** (*Brugmansia sp.*), **datura** (*Datura sp.*), la **morelle** (*Solanum sp.*), la **belladone** (*Atropa belladonna*), la **jusquiame** (*Hyoscyamus sp.*).

Sous nos latitudes, les Solanacées cultivées n'interagissent pas avec les espèces sauvages, contrairement à leur pays d'origine où elles côtoient plus fréquemment des espèces sauvages génétiquement proches.



Fiche Technique - Édition septembre 2013

Réalisée par :



Avec le concours financier de l'Europe, du Conseil Régional d'Aquitaine et d'Aquitaine Active

