

Cinquième séance de l'année chez Bruno, samedi 8 juillet 2023

Au programme : Création d'une variété de tomate, visite des autres légumes-semence, isolement pollinique des laitues et battage des moutardes japonaises.

Ce matin nous sommes 8 au rendez-vous, pour suivre ce super programme.

A) Création variétale de tomate

La proposition que nous fait Bruno ce matin est la suivante : les tomates sont en pleine floraison, et nous allons créer une nouvelle variété de tomate pour Grainaille en hybridant manuellement deux variétés.... Qui l'eut cru que nous participerions un jour à la création d'une F1 *! (*, mais pas n'importe qu'elle F1, nous allons préciser ce que nous entendons par là plus bas !)

Petit rappel de génétique et définition des critères de sélection

Tout d'abord Bruno nous a rappelé des bases de génétique, notamment sur la transmission de caractères génétiques qui sont codés (via l'ADN) sur les chromosomes à un ou plusieurs endroits du chromosome. Par exemple si un allèle existant en plusieurs variantes peut définir une caractéristique comme par exemple la forme de la tomate, « ronde », « cœur de bœuf », « cornue », il y a des caractéristiques qui peuvent être la combinaison de plusieurs allèles sur différents chromosomes pour obtenir, par exemple, le caractère « précoce d'une tomate ». (=> **voir la liste des clé génétique de la tomate par chromosome en fin de document**). Pour réviser ces notions vous pouvez rechercher « la loi de Mendel » avec l'exemple des petits pois verts et jaunes, lisses et fripés !



Ensuite Bruno nous a présenté la longue liste des tomates qui poussent actuellement sous serre ou en plein champs au GAEC D'Artias... pas moins de **80** variétés !

Comme, nous jardinons en Auvergne et que la maison des semences de l'association siège à Jax, à 1000m d'altitude, nous avons choisi ces 4 critères de sélection pour cette nouvelle variété à créer :

1) Une précoce + 2) Une grosse tomate + 3) Avec un goût sympa + 4) Couleur Orange.

C'était fantastique car avec tout ce que produit Bruno nous avons le choix entre plusieurs parents !

Premièrement nous avons choisi un parent **précoce**. Dans les parents possibles, la tomate **Stupice** se détache du lot. Elle est vraiment plus précoce que les autres précoces... par contre ce n'est pas la plus goûteuse ni la plus grosse.

Ensuite, nous avons choisi le deuxième parent qui doit être une **grosse tomate orange au goût sympa** !

Après l'étude de plusieurs profils prometteurs, dont plusieurs tomates créées par Bruno comme « Madame Saumon » ou « Orangette », nous avons choisi la variété Summer cider apricot. Voilà pour les parents.

Les deux variétés « parents » du croisement variétal :



Summer Cider Apricot... Une bonne grosse tomate orange !

La tomate Stupice... une précoce
Origine : Moravie en ex Tchécoslovaquie

Remarque : Ces deux variétés ont la caractéristique commune d'avoir des feuilles type « de pomme de terre », donc ce caractère sera conservé suite au croisement.

Euh... dans cette histoire c'est qui le papa ? C'est qui la maman ?

Les tomates sont des plantes autogames qui ont des fleurs (à tendance) fermées qui s'autofécondent. C'est à dire que c'est une fleur complète, hermaphrodite, qui comporte les organes mâles (étamines) et femelle (le pistil) dans la même fleur. Donc dans un croisement la variété père est celle qui donne le pollen et la variété que l'on castré de ses étamines et qui reçoit le pollen est la variété mère. La variété mère est donc celle sur laquelle nous allons cueillir nos tomates et récolter les graines.

Bruno instinctivement suggère que la variété mère doit être la tomate Stupice car comme la caractéristique de précocité n'est pas encodée sur un seul gène mais sur une combinaison d'allèle sur plusieurs gènes, cela nous assure une meilleure chance de conservation de cette caractéristique souhaitée. Puis, nous avons convenu de vérifier ce principe et de tenter de faire des hybridations dans les deux sens, avec des mères « Stupice » et des mères « Summer cider Apricot ». C'est à dire que d'un côté on prendra le pollen d'une fleur de Summer cider apricot que l'on déposera sur le pistil d'une fleur de Stupice et en parallèle on prendra du pollen de fleur de Stupice que l'on déposera sur Summer cider apricot. Ainsi nous aurons une véritable vision sur les gènes dominants et récessifs et aussi sur l'influence de la transmission de caractéristique par la mère. En effet la variété mère va bénéficier d'un processus supplémentaire de transmission de gènes au-delà de la fécondation via les mitochondries et les chloroplastes (au total 5% du génome sont transmis par ces deux supports) (1).

Comme Bruno nous le rappelle, nous ne sommes pas en laboratoire avec un séquençage du génome, donc nous faisons fonctionner notre observation, intuition et réaliserons une sélection massale au champs.

(1) NOTE : Deux des caractéristiques essentielles des mitochondries sont de jouer un rôle central dans le métabolisme énergétique cellulaire et de posséder leur propre génome, transmis de façon maternelle, par le cytoplasme de l'ovocyte, au moment de la fécondation.

Alors comme ça Grainaille nous apprend à faire des F1 ?

Sans être des lignées pures, Stupice et Summer Cider Apricot sont des variétés stables d'une plante autogame que nous avons donc hybridé ce matin.

... Alors oui suite à l'hybridation que nous avons réalisé, nous allons obtenir des graines que nous allons semer l'an prochain et qui sera la première génération d'une nouvelle variété issue d'un croisement, soit « first generation », autrement dit « F1 ». Mais l'idée n'est pas de se contenter de cette génération. Nous allons continuer à sélectionner encore sur au moins 5 générations en éliminant les tomates qui s'éloigneront de nos critères de sélection de départ. Ce qui nous intéresse, ce n'est donc pas de nous arrêter à la F1 pour profiter d'une vigueur « hybride », mais d'arriver en 5ème génération avec une population d'individus ayant les caractéristiques requises mais conservant un peu de variabilité. D'autre part contrairement aux F1 issus de deux lignées pures qui garantissent un phénotype 100 % homogène, pour nos F1 des gènes récessifs vont s'exprimer et notre F1 ne sera pas 100 % homogène.

Ainsi, notre démarche d'hybridation en vue de créer une nouvelle population en sélectionnant les caractéristiques choisies sur au moins 5 générations, n'est pas comparable à la démarche de production d'hybrides F1 de l'industrie semencière, qui ne sont pas reproductible et sont rarement créés en passant par ce long travail de sélection au champs.

Quelle est la particularité des hybrides F1 issus de l'industrie ?

Dans les Hybride F1 que l'on trouve sur le marché aujourd'hui il y a deux aspects critiquables. Premièrement leur coût sachant que l'on n'a pas d'intérêt à garder les graines puisqu'il y aurait tout un long travail de sélection à refaire derrière pour stabiliser la variété (faute de retrouver les grand-parents en pleine dépression consanguine utilisés pour le croisement dès la F2). Et Deuxièmement et autre paramètre non négligeable, c'est est l'utilisation de plus en plus étendue, et pas toujours indiquée sur le sachet, de CMS (gène de Stérilité Mâle Cytoplasmique, inséré dans le génome par fusion cellulaire afin d'obtenir des lignées pures complètement homozygotes). Et parfois quand bien même le croisement est fait au champs, on (acheteur) cautionne une économie non solidaire qui sous-paie des enfants et des femmes en Inde pour faire le travail de castration des fleurs que vous allez découvrir ci-après.

Entrons dans l'entonnoir génétique...

L'important à retenir c'est que **notre F1 va finalement être créé à partir de peu d'individus**, où statistiquement nous obtiendrons 25 % ressemblant au père, 25 % ressemblant à la mère et 50 % étant le mélange nouveau qui nous intéressent, avec parfois la bonne combinaison de critères apparaissant. Dans notre cas présent nous avons pollinisé deux fleurs sur pied mère Stupice et 2 fleurs sur pied mère Summer Cider Apricot. Nous allons donc avoir un nombre de graines plutôt limité sur ces 4 tomates à venir. [A retenir aussi que le nombre d'individus serait différent si nous travaillions sur un croisement de plantes allogames (brassicacées, curcubitacées, etc), qui fondent leur reproduction sur le croisement entre plants pour garantir un brassage génétique et éviter la dépression consanguine.]

La deuxième notion à retenir c'est qu'**en deuxième génération** (en récupérant les graines des tomates F1 qui seront plantées l'an prochain, si tout va bien), **nous avons intérêt à rouvrir l'étendue du choix pour avoir une certaine quantité de pieds ayant nos critères**. Nous devons récolter plus de graines issues de la culture des F1 pour planter plus d'individus en F2.

Les années suivantes et générations suivantes F3, F4 et F5 nous permettrons de resserrer à nouveau l'entonnoir génétique autour de nos critères fétiches. Il est souvent dit que pour stabiliser une variété il faut 7 générations. Bruno propose de s'arrêter à 5 générations pour laisser une part un peu plus grande de variabilité (richesse) génétique...autrement dit pour diffuser notre nouvelle création... **nous allons devoir attendre les semences récoltées sur la saison 2028 si nous gardons le rythme de la reproduire chaque année !**

Comment ce fait-il qu'une plante qui s'autoféconde ne dégénère pas au fil du temps ?

Les plantes autogames, comme la tomate, ont adopté au moment de la **fécondation /ou création des gamètes (à vérifier)** une capacité de rebrassage des gènes : **le crossing over** qui permet des transferts/ traversées de gènes. Ainsi ces plantes-là comme les solanacées recréent de la diversité génétique en leur sein.

HYBRIDATION DE TOMATE - GESTES TECHNIQUES EN 5 ÉTAPES :

ÉTAPE 1 : Récupérer le pollen du père.

Il faut identifier une fleur mûre sur la variété donatrice et la faire vibrer tel le ferai le bourdon pour que ce détachent les grains de pollen. Le pollen est viable environ 24hrs à 48hrs. Nous faisons tomber ce pollen sur une petite plaque en plastique, placée juste dessous la fleur. On sait que la fleur est mûre en voyant le pollen tomber sur la plaque.

ASTUCE #1 : COMMENT FAIRE VIBRER UNE TOMATE ? Presque aussi bien que le bourdon, qui secoue les fleurs de tomate en générant des décharges de vibrations plus intenses une fois posé sur les fleurs, nous avons... **la brosse à dent électrique !**

ASTUCE #2 : COMMENT VOIR LE POLLEN ?

Les grains de pollen sont beige donc **une plaque de plastique noire est idéale**. Bruno a découpé cette plaque de plastique dans un bac de glace au nougat... il faut décidément être gourmand et plein de ressource dans ce travail !



Ici la brosse à dent est placée sur le pédoncule de la fleur et la plaque en plastique noir en dessous.



Castration à la main.

Le pistil est la petite tige verte centrale de la fleur, il faut à tout prix ne pas la blesser !

ÉTAPE 2 : Castrer la fleur mère

Il faut identifier une fleur qui sera mûre le lendemain sur la variété réceptrice. En effet, si nous ajoutons le pollen sur une fleur déjà épanouie il est quasi certain qu'elle se soit déjà fécondée avec son propre pollen. Une fleur presque mûre est **jaune tirant sur le vert, plus fermée et petite que celles qui sont épanouies**. Voir flèche ci-dessous.



ASTUCE #3 : COMMENT ENLEVER LES ÉTAMINES SANS ABÎMER LE PISTIL ?

Nous y sommes arrivé avec nos doigts mais une astuce peut être d'utiliser **une pince à épiler**.

ÉTAPE 3 : Polliniser la fleur

C'est tout simple, on frotte la pointe du pistil sur la plaque noire où se trouvent les grains de pollen et on peut voir que les grains sont bien essuyés-collés par le pistil car on ne les voit plus sur la plaque.



Pollinisation de la fleur rendue simplement femelle avec le pollen de la variété père.

ÉTAPE 4 : Ensacher la fleur



Comme la fleur a le pistil à l'air, pour éviter que le lendemain lorsqu'elle devient sexuellement mature elle reçoivent par mégarde le pollen de fleurs voisines, on l'ensache dans un tissu qui respire. Les fleurs voisines au même stade de « presque-maturité » sur le même bouquet sont d'ailleurs arrachées pour réduire ce risque ! Attention à ce que le pistil ne soit pas collé au tissus.

Astuce #4 : les sachets à dragée/petit bijoux ne sont pas chers et se réutilisent.

Ils sont généralement en organza et s'achètent par paquet de 100 pour la modique somme de 5-10€

ÉTAPE 5 : Noter tout ce que l'on fait!



C'est la base en production de semence. Ici nous notons le nom abrégé des deux variétés parents. N'oubliez pas que nous sommes partie pour une aventure de 6 ans et que chaque avancée et action doit être notée sinon, c'est sûr, ce sera oublié.

Notre nouvelle variété sommeille dans les graines des futurs fruits qui devraient se former.....

B) Battage des moutardes japonaises

Bruno avait coupé et mis en fagot les hampes de moutarde sèche ; nous avons pu faire en 30 minutes un tri propre des graines, sans utiliser d'électricité ni outillage sophistiqué. C'est très satisfaisant !



1. Les branches sèches des moutardes sont posées sur un drap



2. On les frictionne / on les bat dans un grand récipient. Les graines tombent facilement



3. On verse le contenu récolté sur des tamis



4. Les pailles sont retenues sur le tamis, les graines traversent



5. On répète l'opération plusieurs fois.



6. En utilisant ce tamis aux mailles **rectangulaires, on élimine bien les petites pailles**



7. Pour terminer, on peut aussi éliminer les débris légers avec le souffle...



8....ou on peut utiliser le vent. Les graines plus lourdes tombent dans le récipient et les débris s'envolent.

9... et voilà le résultat !

Oups !j'ai oublié de prendre en photo, mais imaginez de belles graines de moutarde brunes avec très peu de résidus sec, mis dans une grande enveloppe kraft !

C. Isolement pollinique des laitues.

Pour ne pas perdre de place, nous avons planté en continu deux laitues ressemblantes, la laitue de Serbie et la laitue Goutte de sang. Maintenant qu'elles montent en fleur et que nous souhaitons conserver leur semences distinctement, nous avons appliqué une barrière pollinique de 2 mètres entre les deux variétés : nous arrachons les plants qui se touchent.



Ci-dessous, le bâton planté sépare les deux variétés, nous avons arraché les laitues un mètre de part et d'autre de ce bâton.

A savoir : les laitues sont des plantes **autogames** (fleurs fermées autofécondes), elles échangent très peu de pollen entre elles, donc il n'est pas nécessaire des les éloigner trop.

Par précaution, **il faut désherber les laitues sauvages qui pousseraient à proximité** car le risque d'hybridation, même faible, existe. Les caractéristiques des laitues sauvages prennent généralement le dessus (goût amer, feuilles coriaces, avec piquants sur le long de la côte)

Des réponses à nos questions de début de saison :

Souvenez-vous nous avons planté côte à côte ces deux laitues ressemblantes, car Bruno les soupçonne être la même variété originellement. *Ayant été cultivées à deux endroits distincts longtemps, présentent-elles des différences notamment dans leur cycle ?*

... et oui, elles en ont une ! Nous observons une différence intéressante. La laitue **de Serbie ?**, mise dans les mêmes conditions de culture, semble monter en fleur un peu plus tardivement, ses hampes florales étaient en retard. Cela offre une perspective utile au maraîcher qui cherche à étaler les stades de maturité pour la récolte de ces laitues.

D. Des nouvelles des autres légumes



Les oignons sont en fleur ! C'est magnifique



Ils reçoivent la visite sympathique des cantharides -Téléphore fauve (*Rhagonycha fulva*) - insecte pollinisateur, mangeur de pucerons



Les carottes aussi sont en train de former leurs graines et reçoivent la visite moins sympa des punaises arlequins qui sucent la sève des graines en formation. A ce stade, toute nouvelle fleur est coupée car les carottes sauvages sont maintenant en floraison et elles pourraient s'hybrider.



Les jeunes graines des panais sont aussi au stade de formation des graines. Le panais est plus avancé que la carotte dans ce processus à cette date.



Les poireaux se portent bien. C'est un peu grâce au tuteurage que nous avons réalisé le mois dernier !



... Ils sont en début de floraison. Plein d'insectes œuvrent à leur pollinisation.

... Une fois que Bruno nous a expliqué les gestes, c'est à notre tour d'essayer, et ça c'est une chance rare que nous donne ces moments de rencontre des jardins d'accueil organisés par Grainaille.



Collecte de pollen à l'aide de la brosse adent électrique

