

On chimeras

Like many cultivated fruit trees, human beings are all hybrids. We have a single form of DNA in all our cells that is the result of the merging of our parents' DNA. Discounting damaged cells that can produce cancers, all our cells have the same DNA throughout our life. And the rule is the same for both plants and animals.

Grafting is a way to marry two kinds of DNA (or more) on the same plant. The root-stock provides the roots, and the graft provides the trunk, the branches, the foliage and the fruits; the trunk is provided either by the root-stock or the graft. Therefore, all the cells below the graft point have one type of DNA, and all the cells above it have another type.

A plant is said to be a chimera when cells of more than one genotype (DNA) are found growing adjacent to one another in the tissues of that plant. How can this happen?

The apical meristem of a shoot is the location where most of the cells that produce the plant body are formed. Cell division occurs at a very rapid rate using the root-stock meristem (producing a "salvage" shoot that is then cut by the gardener) and using the grafted variety meristem (producing normal growth of the fruit tree).

Alternatively, it may happen (perhaps one time per one million) that a new shoot is born where cells of the root-stock and cells of the grafted variety are components of the same tissue system. In this new branch there are two types of DNA making a patchwork of cells. This patchwork can be grafted in turn, reproducing the chimera (originally called a graft-hybrid) with its intermediate foliage, its intermediate flowers, and sometimes mixed fruits (lemons containing segments of orange, bunches of grapes with both red and white fruits).

Sometimes the chimera foliage is close to one of its "parents" and the only way to be certain of the amazing marriage of cells would be to check for the presence of two types of DNA in the tissues. A new shoot may also come from a meristem made of only one type DNA, reproducing exactly an ordinary, non-chimera branch. In fact, the organisation of the cells in the chimera tissues interact, determining the type of chimera that is produced and the stability of the pattern that results. For instance, the +Laburnocytisus adamii is very stable and produces only a few branches of laburnum (yellow-blooming) after years and, very rarely, clusters of broom purple flowers (see next page). The grafted chimera produces mainly pink "laburnum" flowers and exhibits large olive green leaves instead of the silver green leaves of laburnum. The appearance of new branches with the "parent" type is proof that the plant is a chimera with two kinds of DNA.





When a curious shoot appears on a grafted plant, there is always a gardener to cut it, but some of these were reproduced as bizarre new plants (the most famous, nowadays available in many nurseries, is the cytisus of Adam found in 1825 by M. Adam near Paris). Some gardeners and graft specialists then invented ways to reproduce this curious phenomenon. In 1927, Lucien Daniel (see the adjoining text) explained how to obtain graft-

hybrids by grafting seeds buds, grafting two varieties in a pipe so the cells would be mixed during the growth, cutting a grafted tree just an inch above the graft point so the new shoots would have a strong probability of sprouting from two kinds of cells...

I think that the best example cited by Daniel is the grapevine of Immovili, which was lost after a particularly bitter winter, and which was never reproduced despite hundreds of attempts.

Jean-François BOURLÈS
FRANCE

**Lucien Daniel – Etudes sur la greffe (tome 1) 1927-1934
Pages 1036-1043**

III – Méthode d'obtention des hybrides de greffe.

Les Anciens ont utilisé diverses méthodes dans le but de provoquer des formations bizarres et des variations extraordinaires chez les symbiotes. Ces procédés, bien qu'ayant été employés depuis sans succès par un grand nombre d'expérimentateurs méritent d'être indiqués ici, car d'autres prétendent avoir obtenu par les mêmes moyens, des variations importantes, telles que la panachure des raisins.

Parmi les procédés les plus en vogue dans l'antiquité figure l'accolement des symbiotes qui aboutit à la formation de parabioses plus ou moins durables, même entre plantes très éloignées en classification, comme la Tomate et le Chou jeune, la Morelle et le Topinambour, etc.

C'est une variante de ce procédé, remontant à une époque très ancienne, qui s'est perpétuée chez les Arabes et qui serait, selon Lindley, pratiquée à Smyrne de temps immémorial. Il permettrait de grouper dans un même fruit trois espèces différentes chez les Aurantiacées, par exemple les *Citrus Limonum*, *C. aurantium* et *C. média*.

« On prend, dit cet auteur, trois graines de Citron, d'Oranger et de Cédrot que l'on coupe, la première sur les deux cotés et les deux autres sur un seul coté. On met la première au milieu et les deux autres sur les côtés de celle-ci. Ces trois graines sont ensuite liées ensemble avec une herbe mince et mises en terre ».

C'est en somme un greffage aboutissant à l'établissement d'une double parabiose entre les jeunes germinations. On a supposé que les Oranges à fruits composés de parties appartenant à des espèces différentes ont cette origine. Pour divers auteurs, l'Orange Bizarria aurait été obtenue de la sorte.

(...)

Conversation with Catherine Chidgey, author of The Transformation

La méthode de Columelle est une variante du même procédé. Pour obtenir des raisins de goût différent et de couleurs variées ou panachées, il suffit de réunir dans un tuyau des branches appartenant à des Vignes de deux espèces.

Une autre variante a été indiquée par le bourguignon Clerc (1820), qui a placé un épibote entaillé en biseau des deux cotés sur deux sarments taillés aussi en biseau mais d'un seul coté et solidement attachés ensemble a ce point. Le greffage ainsi établi donne une olopéribiose.

Selon Joly, cette manière de greffer « produit un raisin curieux ; chaque grain de la grappe a une partie blanche et une noire ; le blanc et le noir sont coupés, séparés et non confus ».

D'après le docteur Sernagiotto, M. Immovili, en 1867, prit deux sarments, l'un de Muscat Rouge, l'autre d'Oeil de chat, puis les fendait par le milieu du bourgeon il lia ensemble ces deux moitiés en les faisant coïncider.

De ce bourgeon composé sortit une pousse unique qui, l'année d'après, donna cinq grappes égales dont chaque grain était formé de deux moitiés ; l'une, gauche, était rouge et l'autre, droite, était blanche. La saveur était musquée. Les deux hémisphères de chaque grain étaient séparés dans le sens vertical par un petit anneau de couleur rouille. L'année suivante, le sarment issu des deux bourgeons accolés donna une vingtaine de grappes identiques à celles de 1868 qui furent présentées à M. Pensa, ambassadeur d'Italie à Constantinople et firent son admiration.

L'hiver suivant, cette vigne gela. Depuis, M. Immovili a essayé plus d'une centaine de fois de reproduire ce résultat sans avoir jamais réussi.

(...)

G. Vieules (*Le Télégramme*, Toulouse, 1903) à propos du Congrès de Lyon et de l'hybridation asexuelle, a écrit :

« L'on cite des faits bien réels. Le 28-112 Couderc est dû à la *décapitation d'une greffe au point de soudure*. Le brugnion est le produit d'un bourgeon anormal venu au point de soudure d'une pêche blanche greffée sur un prunier de Damas. Bref, c'est l'hybridation asexuelle sur laquelle M. Daniel a bâti une théorie dont voici le procédé pratique. A deux ou trois centimètres au-dessus de la soudure de la greffe, faites une ligature avec du fil de fer ou de la bonne ficelle. Lorsque la sève aura formé un bourrelet, avec un petit canif faites des incisions pour provoquer un bourgeonnement. Si celui-ci se produit, ne gardez qu'un rejet (choisi parmi ceux qui auront exceptionnellement varié). S'il est gros et vigoureux, décapitez votre greffe et montez l'arbre ou l'arbuste sur cette tête ou multipliez-le par bouturage. Vous aurez un bigarré, bon ou mauvais, mais *curieux*, comme l'a dit M. de Malafosse dans la chronique agricole de l'*Express du Midi* du 6 juillet dernier ».

(...)

Sur mes conseils, en 1901, un vieux praticien rennais, le frère Henri, qui suivait alors mes cours à la Faculté des Sciences, utilisa la décapitation des branches et d'une grande partie de l'axe principal de vieux Poiriers de Beurré William's qu'il avait, 50 ans avant, greffés sur Cognassier. Sur ces arbres ainsi mutilés apparurent de nombreux bourgeons adventifs dont beaucoup en se développant, donnèrent naissance à des monstruosité diverses.

D'autres pousses que le frère Henri n'avaient pas remarquées s'étaient montrées sur le bourrelet même de la greffe. Au nombre de cinq, deux étaient du Cognassier pur ; les trois autres étaient intermédiaires comme caractères entre le Poirier et le Cognassier. Ce sont elles qui furent multipliées par greffage, et décrites par moi en 1904 sous le nom de Poirier-Cognassier hybride de greffe. J'en envoyais plus tard des rameaux à Hans Winkler qui donna à cette variété nouvelle le nom de *Pirocydonia Danieli*.

Il ne faut pas oublier que *cet hybride de greffe est le premier qui ait été obtenu expérimentalement et aussi qu'il l'a été par mon procédé de décapitation de l'épibote*, conformément à mes indications de 1897 (greffage mixte), de 1898 (*Variation dans la greffe*), et de 1901 (Congrès de Lyon). J'ai pu en 1913, réobtenir sensiblement le même type par la décapitation à quelques centimètres du bourrelet de vieux Poiriers de la même variété également greffés sur Cognassier.