Consanguinité dans la sélection moderne du pommier

Aujourd'hui, il existe une très grande diversité de pommes dans les étals. Pourtant, la plupart d'entre elles sont issues de six variétés « ancêtres » communes. La consanguinité et l'érosion génétique qui en découlent induisent des problèmes de vitalité et de sensibilité à certaines maladies, comme l'a montré l'étude réalisée par Hans-Joachim Bannier, de la Société allemande de pomologie (Pomologen-Verein), dans un verger conduit sans fongicide. Cette situation décrite en Allemagne suit la même tendance en Europe. | **de H.-J. Bannier (Pomologen-Verein[1]), traduit de l'anglais par François Warlop (GRAB) et synthétisé par Aurélie Belleil (ABioDoc-Itab)**



S.-J. ONDET

1 Pomologen-Verein est une association allemande en charge de la valorisation du patrimoine fruitier, l'équivalent en France de Fruits Oubliés par exemple. www.pomologen-verein.de

Une définition de la vitalité par l'auteur :

La vitalité peut être :
➜ la capacité à s'adapter à des conditions environnementales variables pour produire en quantité et en qualité sans intervention humaine
➜ une capacité de résistance globale, qui dépasse l'aspect sanitaire lié aux maladies et ravageurs.
La vitalité ne peut s'appréhender que dans les vergers sans fongicides (chimiques ou naturels).

Il y a cent ans, plus d'un millier de variétés de pommes étaient documentées dans la littérature allemande. Ce « pool variétal » est génétiquement diversifié avec un large éventail de caractéristiques du fruit et de l'arbre, mais aussi des niveaux de résistance aux maladies et ravageurs plus ou moins importants.
Paradoxalement, H.-J. Bannier a montré que l'écrasante majorité des variétés produites par l'industrie fruitière descendent de seulement six cultivars de pommiers : Golden Delicious, Cox Orange Pippin, Jonathan, McIntosh, Red Delicious et James Grieve. Ce constat découle de l'analyse de 500 variétés commerciales, principalement de types européen et américain, développées depuis 1920.
La Golden Delicious, ancêtre le plus couramment utilisé dans le monde, est impliquée de manière directe ou indirecte dans l'obtention de plus de la moitié des 500 variétés commerciales étudiées par H.-J. Bannier (croisée 347 fois sur 255 variétés parmi les 500 étudiées).

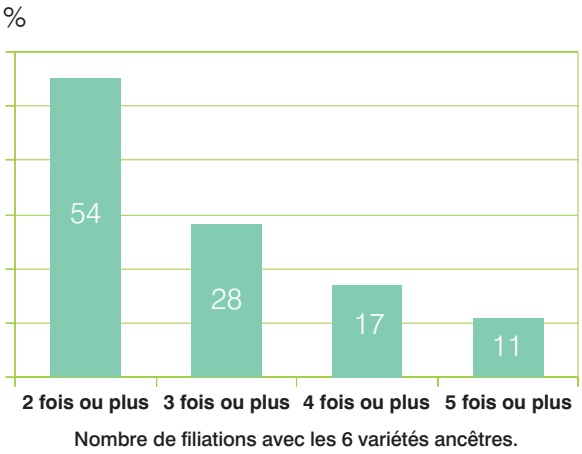


Fig1 Plus de 50% des 500 variétés étudiées comptent au moins deux filiations avec les six variétés «ancêtres»

Fig 2 Les six variétés «ancêtres» sont fortement présentes dans l'obtention des variétés commerciales depuis 1920. Ainsi, Golden Delicious est ascendant de 51% des variétés étudiées avec 357 hybridations (H).

Augmentation de la consanguinité dans les vergers

La contribution des six «ancêtres» a augmenté de décennies en décennies dans la production de nouvelles variétés. De 1900 à 1950, généralement une seule variété «ancêtre», deux au maximum, était utilisée dans les croisements. En utilisant les descendants obtenus pour créer de nouvelles variétés, la contribution indirecte des six «ancêtres» a augmenté. Gala par exemple, descend de trois des six «ancêtres» (Orange Kidd (Red Delicious x Cox Orange) x Golden Delicious). Ce nombre croissant de multiples croisements a conduit à ce qui peut être qualifié de consanguinité. Parmi les variétés qui ont encore une importance commerciale en Allemagne, seules les variétés anciennes Boskoop (Pays-Bas, 1856/63) et Granny Smith (Aus, 1868) et Discovery (encart), la plus récente (GB 1949-1962) ne sont pas liées à des variétés «ancêtres».

Alors que lors de la promotion de nouvelles variétés, il est normal de parler des parents mais rarement de l'origine sous-jacente, l'accumulation des gènes des six ancêtres n'est alors souvent pas visible, même pour les experts.

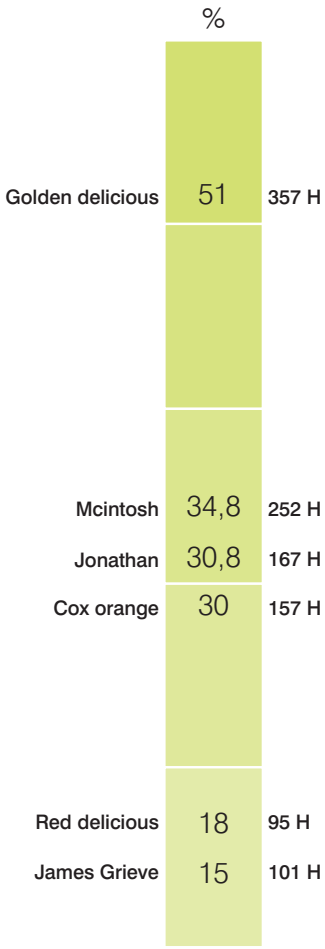
Aujourd'hui encore, le rétrécissement génétique induit s'accentue, les obtenteurs ayant tendance à poursuivre leurs travaux avec des objectifs similaires et à travailler avec les mêmes variétés-parents.

Valoriser les qualités de Discovery ?

Le cultivar Discovery, sélectionné en 1940 à partir des variétés anciennes Worcester Pearmain et Beauté de Bath, est un bon exemple d›une pomme de bon goût et de rendement élevé. Ces qualités peuvent être développées dans des variétés nouvelles, sans l'aide des six «ancêtres» de la production fruitière moderne. Il présente une résistance élevée et stable à la tavelure, et c›est une pomme à couteau très attrayante, qui mériterait (en dépit de sa sensibilité aux coups de soleil) une plus grande attention des obtenteurs.

Rétrécissement génétique des cultivars avec une résistance monogénique à la tavelure

Les programmes de sélection visant à accroître la résistance à la tavelure suivent la même logique d'appauvrissement génétique. En 2000, Ruess relevait que «près de 95% des variétés actuelles de pommes résistantes à la tavelure sont basées sur le gène de résistance Vf de *Malus floribunda* 821», une variété sauvage. Facilement identifiable dans les cultivars à l'aide de marqueurs moléculaires, l'utilisation de ce gène unique réduit le besoin de longues observations pluriannuelles sur le terrain. Au-delà de l'appauvrissement génétique induit, cette résistance liée à un seul gène est peu stable, contrairement aux résistances



AUJOURD'HUI, L'INDUSTRIE FRUITIÈRE MONDIALE PRODUIT UN LARGE ÉVENTAIL DE VARIÉTÉS. POURTANT, L'ÉCRASANTE MAJORITÉ SONT DES DESCENDANTS DE SEULEMENT SIX CULTIVARS DE POMMIERS !

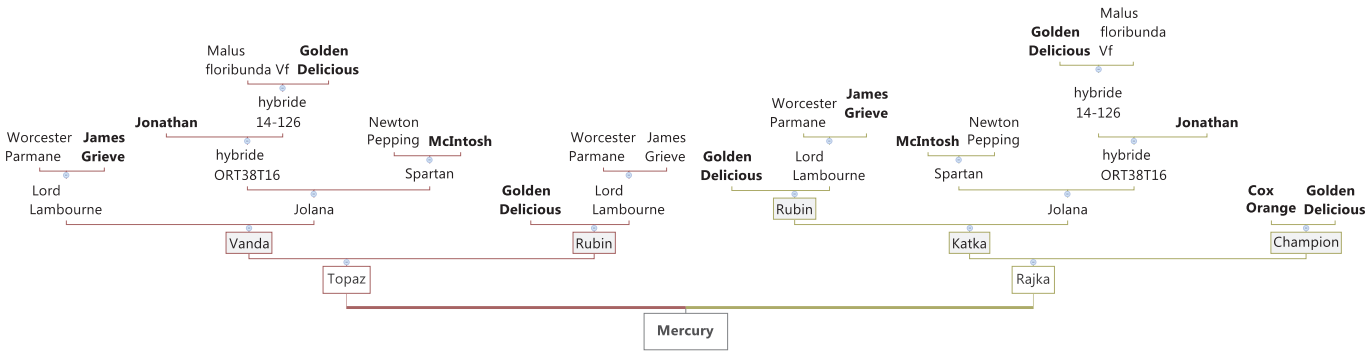


Fig 3 La variété tchèque Mercury compte parmi les variétés ayant été le plus croisées avec les 6 variétés «ancêtres»

polygéniques de certaines variétés anciennes. Dans plusieurs régions d'Allemagne, une résistance induite par le gène Vf a été contournée suite à la mutation d'un champignon pathogène responsable de la tavelure, phénomène observé en 1983 sur la variété Prima. Même si des travaux de génétique moléculaire ont été entrepris pour induire une résistance impliquant deux gènes, il est à craindre que le problème du contournement n'ait pas été interrompu mais simplement retardé.

Des variétés «ancêtres» et leurs descendants plus sensibles aux maladies

Les six variétés «ancêtres» ont été préférées par les sélectionneurs pour plusieurs de leurs caractéristiques (floraison régulière et abondante, faible alternance, mise à fruits rapide, qualités organoleptiques intéressantes...), mais leur utilisation dominante a également introduit certains problèmes de vitalité et/ou de sensibilité dans les vergers modernes.

Par exemple, la présence de tavelure en production de pomme moderne repose en partie sur l'utilisation comme parents de reproduction de la Golden Delicious, de la Cox Orange et de la McIntosh, variétés particulièrement sensibles. De même, les problèmes importants d'oïdium dans les vergers actuels sont souvent causés par des croisements fréquents avec les variétés Jonathan, McIntosh et Cox Orange. Les problèmes de chancre ou encore de sensibilité à «Jonathan-spot» suivent la même logique. Parmi les variétés anciennes en vergers traditionnels, toutes ne sont pas indemnes de ces maladies mais leur résistance partielle permettrait de réduire considérablement certains de ces problèmes.

Ainsi, la prédominance des six variétés «ancêtres» dans la production de pommes n'a été possible que parce que l'industrie chimique a mis au point des pesticides et autres produits pour protéger les arbres sensibles. Les problèmes sont si fréquents qu'ils sont maintenant considérés comme normaux pour la production de fruits.

Une plus grande vitalité chez les anciennes variétés

Dans des conditions de cultures similaires, les six variétés «ancêtres» et certaines variétés anciennes présentent des différences de vitalité importantes. Bannier en a notamment fait l'expérience dans son verger sans traitement fongicide[2] en Allemagne, où il cultive plus de 200 variétés de pommes anciennes et nouvelles depuis 1995.

Ses observations montrent que certaines variétés de pommes anciennes semblent avoir une plus grande et une plus longue vitalité que la plupart des cultivars modernes. Cela s'observe dans des conditions normales, ou plus extrêmes, y compris dans des zones de fortes précipitations ou des vergers à haute altitude. Des variétés comme Triomphe de Luxembourg ou Edelborsdorfer prospèrent sans tavelure et sans traitements fongicides, même dans ces conditions. Leur résistance est loin d'être totale, mais elle est significative et durable. Ainsi, certaines des meilleures variétés anciennes ont été ignorées par les institutions et les producteurs de fruits en dépit de leur qualité et ne sont redécouvertes que depuis quelques années.

2 Les seuls traitements ciblaient le contrôle du carpocapse de la pomme (avec le virus de la granulose) et la zeuzère (au Bacillus thuringiensis, le plus récemment en 1997/98 et 2010). Le traitement du chancre est entièrement mécanique, par coupe suivie de l'utilisation de l'argile pour le traitement des plaies.

«L'HYBRIDATION PRODUIT [...] UN GRAND NOMBRE DE VARIÉTÉS, MAIS TEND AUSSI À L'APPAUVRISSEMENT DANS LE DOMAINE DE LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE» (BLASER, 2001).

Il est important de noter que les différences entre les variétés anciennes et nouvelles sont masquées si la culture est produite de manière intensive avec des traitements phytosanitaires réguliers. A l'inverse, dans des vergers non-traités aux fongicides, les défauts en termes de sensibilité aux maladies et ravageurs des six « ancêtres » sont mis en exergue.

Alors que la recherche se limite parfois à l'observation des effets d'un fongicide précis, Bannier relève qu'il n'existe pas de recherches consacrées à la vitalité des variétés de pommes anciennes et nouvelles sur une longue période et sans fongicides alors qu'elles seraient très utiles pour la sélection variétale.

Il faut toutefois être prudent en affirmant que les vieilles variétés de pommes sont plus robustes que les nouvelles. La situation est plus complexe et beaucoup d'anciennes variétés populaires (comme Goldparmäne, Landsberger Reinette, Ingrid Marie, Berlepsch et Cox) sont sensibles et exigent une bonne maîtrise du producteur. Quelques variétés nouvelles semblent posséder une vitalité élevée, par exemple Florina et Reglindis, et dans quelques cas il a été remarqué que les parents sensibles peuvent produire une descendance résistante. Alkmène (Cox Orange x Oldenburg) en est un exemple intéressant puisque cette variété est relativement épargnée par la tavelure et le chancre alors qu'aucun de ses parents n'est à l'abri de ces deux maladies.

LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE EST ESSENTIELLE POUR UNE INDUSTRIE FRUITIÈRE DURABLE



C.-E. PARVEAUD

La résistance monogénique à la tavelure est parfois contournée par la mutation d'un champignon responsable de la maladie.

Libérer le potentiel des variétés anciennes

Malgré ces exceptions, il est clair que certaines variétés anciennes ont une résistance au champ très correcte vis-à-vis de la tavelure du pommier et une vitalité globale que la majorité des variétés commerciales modernes ne possèdent pas. La production de fruits sans fongicides est impensable avec les variétés commerciales actuelles mais elle pourrait être possible avec une sélection rigoureuse (et éventuellement le développement de la production) des variétés anciennes. À court terme, il peut sembler plus gratifiant et plus efficace, d'utiliser uniquement des résistances monogéniques ou oligogéniques et de les



QUEL AVENIR POUR LES VARIÉTÉS ANCIENNES EN FRANCE ?

Par François Warlop (Grab)
Dans un contexte de nécessaire relocalisation de l'agriculture et de changement climatique, les variétés anciennes ont encore des atouts… Leur qualité gustative et leur allure atypiques, leur rusticité, leur adaptation au terroir les rendent séduisantes pour un certain nombre d'arboriculteurs.
Plusieurs programmes de développement se mettent ainsi en place ces dernières années, dont ceux-ci dans le sud-est :
➜ 5 arboriculteurs biologiques ont planté plusieurs variétés anciennes régionales en 2008, et le Grab suit leur comportement agronomique et phytosanitaire chaque année ;
le Parc Naturel Régional du Lubéron développe depuis 2009 des « vergers paysans » et depuis 2011 des « vergers communaux » pour redéployer une biodiversité cultivée dans les territoires du PNR. Il héberge également sur son Domaine de Manosque (La Thomassine) des collections variétales de plusieurs espèces,
➜ le PNR du Verdon est en réflexion pour lancer le même type de dynamique sur son territoire.
Les variétés anciennes ne répondront évidemment pas à toutes les demandes professionnelles ; elles n'en restent pas moins adaptées à des démarches de circuits courts où l'agriculteur peut valoriser directement le fruit auprès du consommateur…
Reste à savoir à quelle sauce réglementaire elles vont être dégustées : la Commission Européenne prépare une nouvelle réglementation qui devrait entrer en vigueur en 2015, dans laquelle la biodiversité cultivée pourrait être bien mise à mal pour un usage professionnel…

croiser avec des variétés, ou leurs descendants, qui sont relativement sensibles à la maladie. À l'heure actuelle, les produits phytosanitaires sont faciles à obtenir sur le marché mondial, et la sensibilité à la maladie n'est pas un souci majeur.
Cependant, l'utilisation de pesticides est associée à des problèmes de résidus dans les sols, les eaux souterraines et les fruits. L'objectif de sélection à long terme devrait être une approche globale de la vitalité des variétés, plutôt que ciblée sur la tavelure. Les vieilles variétés dont la vitalité est prouvée depuis longtemps, pourraient alors jouer bientôt un plus grand rôle. Il existe un a priori que les anciennes variétés de pommes sont trop vigoureuses, ont un rendement moyen, et une qualité gustative moyenne, et sont donc plutôt destinées à la transformation. Il n'existe aucune preuve de cette croyance. Parmi les variétés anciennes, il y a beaucoup de variétés très productives.
Par ailleurs, nous ne connaissons pas les maladies et les ravageurs qui peuvent survenir avec l'évolution du climat, ou comment la virulence de la tavelure ou d'autres maladies fongiques va évoluer. Une plus grande diversité génétique serait utile à de nombreux égards. Les variétés anciennes, ignorées jusque là par les obtenteurs, pourraient être un réservoir de qualités indispensables à une adaptation à de nouvelles attentes sociétales. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

Article original : Bannier, Hans-J. : « Moderne Apfelzüchtung: Genetische Verarmung und Tendenzen zur Inzucht », paru dans Erwerbs-Obstbau Volume 52, 2011, Numbers 3-4, 85-110, http://rd.springer.com/article/10.1007/s10341-010-0113-4
Article traduit en anglais par Reinhard Schomberg-Klee (Göttingen) et Nigel Deacon (Leicester) sur http://www.suttonelms.org.uk/apple-vitality.html
Histoire du croisement des 500 variétés dont il est question dans cet article sur http://www.suttonelms.org.uk/500-varieties-ancestry.rtf.



Abonnez-vous à Alter Agri

❒ Abonnement 2 ans (12 numéros) 66 €
❒ Abonnement 1 ans (6 numéros) 35 €
❒ Abonnement 1 an étudiant 28 €
(joindre photocopie carte d'étudiant valide)

Commande de guides techniques Itab sur www.itab.asso.fr

Profession ❒ Agriculteur ❒ Ingénieur ❒ Technicien ❒ Enseignant ❒ Étudiant

Nom ..... **Prénom** .....
Structure .....
Adresse .....
.....
.....
Téléphone .....
E-mail .....

Chèque à l'ordre de l'Itab, à retourner avec ce bon de commande à :
CRM ART - Alter Agri - BP 15245 - 31152 Fenouillet Cedex - Tél : 05 61 74 92 59 - Fax : 05 17 47 52 67