

Colza

4 Les changements de pratiques nuancent les progrès de la sélection

À l'échelle de quelques décennies, les agriculteurs ont bénéficié de progrès spectaculaires en colza : en 1960 de 15 q/ha, le rendement moyen national est passé à 38 q/ha en 2009. Néanmoins cette progression ne traduit pas complètement les avancées réalisées par la génétique.



Des progrès considérables ont également été effectués sur la tolérance aux maladies.

sur le marché européen. Concernant les variétés 00, les colzas portant la résistance spécifique Rlm1 ont fait leur apparition à partir des années 90. Des travaux sur les résistances quantitatives ont ensuite permis d'augmenter le niveau moyen de tolérance des variétés commercialisées. Plus des deux tiers d'entre elles sont aujourd'hui très peu sensibles et certains hybrides portent un nouveau gène de résistance spécifique jusqu'à présent efficace, Rlm7.

Sur 50 ans, les rendements moyens obtenus dans les essais en colza ont progressé d'en moyenne 0,75 par quintal par hectare et par an, soit de plus de 2 %/an. Cette augmentation est le fruit de plusieurs « révolutions ». Le système d'inscription des variétés et la création du CTPS (Comité technique permanent de la sélection) ont d'abord permis de passer de variétés populations hétérogènes à des lignées pures homozygotes et stables. Ont suivi ensuite l'haplodiploïdisation et la fusion de protoplastes (encadré 1). La progression de la productivité n'est toutefois pas linéaire car elle s'est accompagnée d'un travail de sélection sur la qualité. Des diminutions temporaires ont donc eu lieu dans les années 70 et 80. L'une

était liée à la reconversion vers les variétés sans acide érucique, accusé d'être mauvais pour la santé. L'autre s'explique par le passage aux variétés double zéro (00), sans acide érucique et à faible teneur en glucosinolates pour satisfaire les besoins de l'alimentation animale.

Des résistances contre le phoma

Des progrès considérables ont également été effectués sur la tolérance aux maladies. Vis-à-vis du phoma, principal pathogène du colza tant au niveau français que mondial, la sélection a trouvé plusieurs parades. Cela a commencé en 1970 avec l'inscription de Ramsès, premier colza tolérant, puis celle de Jet Neuf en 1977, qui a régné pendant 10 ans

La sélection est parvenue à faire d'importants progrès dans la résistance aux maladies, notamment au phoma.

0,4 q/ha/an en culture

Cette réalité de la recherche ne se traduit pas de façon aussi massive dans les champs. Sur les 50 dernières années, les rendements moyens nationaux n'ont progressé que de l'ordre de 0,4 q/ha/an, avec des fluctuations importantes liées aux évolutions de surface et à la nature des milieux de production, ainsi qu'à l'évolution et à la diversité des pratiques. Certaines années font chuter la moyenne : en 1993 et 1994, par exemple, les récoltes ont été pénalisées par de fortes épidémies de phoma. Même chose en 2000 et 2001, années qui ont vu le champignon contourner le gène Rlm1, à la base des mécanismes de résistances des variétés commercialisées. En 2006 et 2007, c'est le sclérotinia, mal contrôlé, qui a posé problème.

Un transfert plutôt efficace

Le transfert du progrès génétique vers les producteurs est-il efficace ? Malgré la part significative d'auto-approvisionnement en semences, tout porte à croire que oui. D'une part, les variétés récentes, c'est-à-dire inscrites depuis moins de six ans, occupent les douze premières places dans les ventes de semences certifiées et représentent 54 % du marché. D'autre part, les enquêtes sur les pratiques agricoles menées par le CETIOM montrent qu'en 2007, par exemple, les six variétés les plus semées avaient été inscrites après 2004 et constituaient 54 % des surfaces.

Des rotations plus courtes

Néanmoins, les pratiques culturales et les rotations évoluent. En tendance globale, les surfaces de colza ont fortement augmenté, tout en restant concentrées principalement au nord d'une diagonale Centre-Ouest/Nord-Est. Cela constitue un facteur de raccourcissement des rotations. Au début des années 2000, les enquêtes indiquaient que 60 % des surfaces de colza étaient en rotation triennale et environ 15 % en rotation biennale, avec naturellement des variations selon les régions. Selon des travaux publiés en 1998, la perte de rendement dans les secondes par rapport aux premières serait de 1,3 q/ha/an. Un retour plus fréquent du colza tend à augmenter la pression des bio-agresseurs, en particulier les problèmes d'adventices, surtout lorsqu'il s'agit de rotations uniquement à base de cultures d'hiver.

Des itinéraires plus simplifiés

La simplification des itinéraires culturaux participe probablement aussi au ralentissement du progrès agronomique. Alors que près de 80 % des surfaces de colza étaient labourées au milieu des années 90, elles ne sont plus que 55 % dans ce cas aujourd'hui. Or les résultats des

essais et les mesures sur le terrain montrent en moyenne une différence de 2 q/ha en faveur du labour. L'absence de travail du sol profond tendrait par ailleurs à moyen terme à favoriser les problèmes de levée, de limaces et d'adventices.

Autre facteur qui pèse sur les rendements : la baisse des intrants. La fertilisation potassique est par exemple passée de 105 unités de potasse en 1999 à moins de 80 unités en 2009. Les effets de ces paramètres et de leur interaction sont difficiles à estimer, mais ils ont avec certitude un effet sur le progrès agronomique.

De nouveaux défis

Les sélectionneurs travaillent aujourd'hui à optimiser l'hétérosis du matériel hybride, c'est-à-dire le gain par rapport à la moyenne des deux parents. Ils veulent élargir la variabilité génétique en utilisant notamment les ressources de navette et de chou. L'un des procédés consiste à passer par des croisements chou x colza ou navette x colza, ce qui augmente les recombinaisons à la méiose donc les chances d'introduire dans l'ADN du colza des allèles intéressants. Un travail est également effectué sur l'amélioration de l'efficacité de la nutrition azotée et de l'interception du rayonnement lumineux. Rapsodyn, gros projet associant public et privé, vient de démarrer sur cette thématique (voir p 23). La réduction de l'égrénage, qui peut engendrer 2 à 5 q/ha de pertes à la récolte, est également un objectif pour plusieurs sélectionneurs. Le contrôle des insectes et l'amélioration de l'efficacité de l'azote sont les deux autres points clés dans la ligne de mire des chercheurs et sélectionneurs, car ils constituent une passerelle pour produire plus... Avec moins. ■



PA on line

Abonnés au service Web, pour aller plus loin, retrouvez sur www.perspectives-agricoles.com l'évolution des rendements moyens nationaux en colza de 1955 à 2009.

Les sélectionneurs travaillent aujourd'hui à optimiser l'hétérosis du matériel hybride, c'est-à-dire le gain par rapport à la moyenne des deux parents.

Xavier Pinochet,
CETIOM

pinochet@cetiom.fr

Valérie Noël

v.noel@perspectives-agricoles.com

L'implantation du colza sans labour, qui s'est largement développée depuis le milieu des années 90, n'a probablement pas favorisé les rendements.

Des révolutions techniques

• **La mutagenèse chimique :** mise en œuvre par l'Inra à partir du milieu des années 70, elle a généré de la variabilité génétique dans une espèce réputée reposée sur des ressources réduites. Des lignées à caractères agronomiques originaux ont ainsi pu être identifiées. Elles ont permis d'accéder à des profils d'acides gras originaux, ou aux variétés cléistogames, dont la fleur reste en forme de tulipe.

• **L'haplodiploidisation :** développé à partir du milieu des années 80 en colza, ce procédé permet d'obtenir directement à partir d'un croisement simple des lignées fixées parfaitement homozygotes. Les délais de sélection ont été raccourcis, de nouvelles sociétés se sont intéressées à l'oléagineux, la diversité génétique s'est accrue.

• **La fusion de protoplastes :** issue de la biologie cellulaire, cette méthode a permis de fusionner une cellule de colza classique avec une autre déficiente en chlorophylle et porteuse d'une stérilité mâle cytoplasmique. Particulièrement stable, ce matériel a servi de base au développement des hybrides.





L'apparition des variétés de type afila à partir du milieu des années 80 a facilité considérablement la récolte.

5 7,5 q/ha, voilà le rendement moyen qu'a atteint dans les essais Lumina, variété de pois de printemps phare des années 2005 à 2011. Or sur la période 1992 à 1998, les moyennes atteintes par Solara, emblématique de l'époque, étaient de 69 q/ha (1). Pourtant lorsque les variétés anciennes et plus récentes sont cultivées ensemble dans les essais, la réalité du progrès génétique ne fait aucun doute.

Des avancées constantes... Dans ces conditions, la variété Kayanne inscrite en 2008 produit en moyenne 8,6 q/ha de plus que Solara, inscrite en 1987, ce qui représente un gain annuel de 0,4 q/ha/an. Le progrès concerne également la hauteur de la végétation à la récolte, plus grande de 25 cm pour Kayanne par rapport à Solara. Ce caractère diminue le risque de maladies aériennes, telles que l'antracnose, et facilite la récolte. La sélection a permis des avancées régulières sur les trente dernières années : cultivées dans les mêmes conditions, Lumina inscrite en 2001 se montre bien plus productive que Badminton inscrite en 1996, elle-même plus intéressante que Baccara inscrite en 1992.

En pois, le progrès génétique avance par pas d'innovations de 7 à 8 ans, ce qui correspond en moyenne à la durée d'un cycle de sélection. Solara marque par exemple l'arrivée sur le marché des variétés de type afila, porteuses d'un gène mutant entraînant l'émission par la plante de folioles en

Zoom

Pois : un progrès génétique non perçu au champ

Le progrès génétique existe en pois de printemps comme dans les autres espèces. Mais il n'est pas perçu par les producteurs car les conditions de production sont souvent plus défavorables à la culture depuis une dizaine d'années.

Lorsque les variétés anciennes et plus récentes sont cultivées ensemble dans les essais, la réalité du progrès génétique ne fait aucun doute.

forme de vrilles. Ce caractère a facilité considérablement la récolte. En 2001, Hardy a permis de franchir un cap en matière de tenue de tige. Plus encore que pour les autres espèces, chaque sélectionneur cherche à être le premier à inscrire l'innovation : une variété leader l'est à chaque fois sur toutes les régions et pour une longue période.

...Pénalisées par climat et maladies

Si le progrès génétique ne s'extériorise pas chez les producteurs, c'est essentiellement parce que le pois subit les effets du changement climatique, qui le défavorise lourdement, et qu'il est pénalisé par les maladies racinaires. Depuis dix ans, l'augmentation des stress hydriques et des coups de chaud en juin pénalise le rendement en limitant le nombre de grains. Le pois ne s'enracine pas au-delà de 80 cm de profondeur : il n'a donc pas de moyens pour compenser un manque de pluie. Les recherches portent sur l'allongement du cycle et l'esquive des déficits hydriques des pois d'hiver tolérants au froid. L'accroissement des maladies racinaires comme *Aphanomyces* constitue également un frein important. Ce type de résistance est au cœur de nombreux travaux, qui font depuis 12 ans appel à la génétique quantitative. Des caractères sont

introduits dans les schémas de sélection par l'INRA et les obtenteurs. La qualité est également surveillée, le CTPS faisant office de garde-fou vis-à-vis de la teneur en protéines et des antitrypsiques. Concernant les ravageurs, si le sujet est d'importance, aucune piste n'a été identifiée à ce jour pour améliorer la résistance des variétés de pois.

(1) Rendements mesurés sur les régions Nord, Pas-de-Calais, Picardie et Normandie.

Isabelle Chaillet
ARVALIS-Institut du végétal
Valérie Noël

Une sélection qui a démarré récemment

C'est en 1973, lorsqu'a été mis en place l'embargo du soja américain à l'exportation par le gouvernement des États-Unis, qu'a véritablement démarré la sélection du pois de printemps en tant que grande culture. L'objectif était d'améliorer la production de protéines européenne. La première variété cultivée à grande échelle est sortie en 1976. Il s'agissait de Finale, un pois feuillu.

Les attaques d'aphanomyces restent un problème en pois de printemps.

