

Rendement et teneur en huile

3 De la densité à la fertilisation : optimisez l'itinéraire technique

Un diagnostic agronomique mené sur trois ans dans le Sud-Ouest le montre : rendements et teneur en huile du tournesol augmentent lorsque l'itinéraire technique est bien pensé. Le raisonnement de la densité de peuplement, de la fertilisation ou la préservation de l'indice foliaire sont autant d'éléments qui participent à la réussite de la culture.

Quels sont les facteurs qui en pratique font varier les rendements et la teneur en huile des tournesols ? C'est à cette question qu'ont essayé de répondre le Cetiom, l'Inra de Toulouse et le groupe coopératif InVivo en observant puis en travaillant sur les pratiques des agriculteurs dans deux bassins de production de deux coopératives du Sud-Ouest : Arterris (1) et Terres de Gascogne (2).

Sur 2007, 2008 et 2009, un réseau d'une centaine de parcelles d'agriculteurs a été suivi sur les secteurs de collecte de ces structures, de façon à représenter au mieux le principal facteur de différenciation retenu : le « *potentiel du milieu* », établi à partir des rendements déclarés par les agriculteurs sur les parcelles, en tournesol et/ou blé dur et/ou blé tendre. Trois classes ont été définies : les parcelles à faible potentiel, où le tournesol produit moins de 20 q/ha, celles à potentiel moyen, et celles à fort potentiel où les rendements dépassent 28 q/ha. Suite du projet : comparer les performances inter-annuelles des différents groupes en fonction des itinéraires techniques. Ceux-ci ont été classés selon trois groupes de conduite (3), « *classique* », « *intermédiaire* » ou « *améliorante* », ce dernier cas correspondant aux parcelles sur lesquelles les conseils des experts techniques ont été le mieux respectés.

Un écart moyen de 7 à 8 q/ha a été observé entre d'une part les milieux à faible potentiel et d'autre part ceux à potentiels moyen et élevé.

Une bonne densité de semis contribue à augmenter le rendement.

Des rendements oscillants entre 8 et 37 q/ha

Le suivi des parcelles d'agriculteurs a témoigné de la grande variabilité des rendements. Sur les trois campagnes, ils ont fluctué de 8 à 37 q/ha, avec une moyenne sur 3 ans de 25 q/ha et une amplitude annuelle de 20 q/ha. La démarche

de diagnostic agronomique, a permis d'identifier cinq facteurs explicatifs du rendement : le potentiel de production du milieu, principalement déterminé par le type de sol et le niveau de réserve utile en eau, la densité et l'hétérogénéité du peuplement, l'alimentation en azote, la pression liée aux maladies et la protection fongicide ainsi que l'enherbement.





Le diagnostic mené dans le Sud-Ouest par le Cetiom a montré que les agriculteurs avaient tendance à sur-fertiliser le tournesol.

L'atout itinéraire technique

Sans trop de surprise, le potentiel du milieu s'est avéré un facteur essentiel de variabilité. En 2008, année représentative de la tendance sur les 3 ans, un écart moyen de 7 à 8 q/ha a été observé entre d'une part les milieux à faible potentiel et d'autre part ceux à potentiels moyen et élevé, peu distincts entre eux. Les résultats montrent néanmoins que les rendements atteints dans les milieux à fort potentiel peuvent aussi être obtenus dans les milieux jugés apparemment moins favorables. Cela témoigne donc de l'importance de mettre en œuvre un itinéraire technique de qualité, quel que soit le potentiel de rendement permis par la parcelle.

Semer relativement dense

Les densités de peuplement jouent également un rôle important. De l'ordre de 45 000 plantes/ha en moyenne en 2007 et 2009 et de 50 000 plantes/m² en 2008, elles ont varié chaque année dans une large gamme, comprise en 2009 par exemple entre 30 000 et 58 000 plantes/m². Selon l'année d'étude, de 11 à 30 % des parcelles présentaient une densité inférieure à 40 000 plantes/m². Or les peuplements à faible densité et hété-

En deçà de 40 000 plantes/ha, il est rare d'atteindre plus de 25 q/ha alors que ce niveau est le plus souvent dépassé pour les densités de peuplement de plus de 55 000 plantes/ha.

rogènes limitent le rendement. Des expérimentations conduites en micro-parcelles ont montré qu'en situation de peuplement homogène, des densités supérieures à 50 000 plantes/ha suffisaient la plupart du temps à atteindre de hauts niveaux de rende-

ment. Sauf qu'en parcelles agricoles, de tels peuplements sont souvent associés à des taux de perte à la levée élevés donc à de fortes hétérogénéités spatiales. En pratique, en deçà de 40 000 plantes/ha, il est rare d'atteindre plus de

Teneur en huile

Jouer sur la densité de peuplement et la fertilisation

Les facteurs influençant la teneur en huile ont été étudiés à travers la variété NK Countri, la seule présente chaque année dans les enquêtes. Pour cette variété figurant souvent en milieu de classement en matière de richesse en huile dans les essais, les teneurs en huile observées sur les 3 ans d'enquête ont atteint en moyenne de 42 %. Les écarts entre parcelles du même bassin de collecte ont été de l'ordre de 10 points, un résultat classique également observé sur des variétés plus riches en huile. La variabilité liée à l'environnement et à la conduite de culture a donc largement dépassé celle due à la variété, comprise entre 3 et 5 points. Autrement dit, il ne suffit pas de semer une variété riche en huile pour obtenir une teneur élevée : il faut également bien la conduire. Dans les situations de potentiels fort et faible, un gain moyen d'environ 1 point de teneur en huile a été observé dans les parcelles à conduite « améliorante » par rapport à celles « classiques ».

Dépasser les 40 000 plantes/m²

Concrètement, la densité de peuplement agit sur la teneur en huile. En situation de peuplement peu homogène, une densité de 55 000 plantes/ha semble nécessaire pour espérer atteindre une teneur en huile élevée (supérieure à 42 % pour la variété NK Countri) quel que soit le type de sol. En deçà de ce seuil, le risque de réduction de la teneur en huile augmente rapidement. En dessous de 40 000 plantes/ha, il devient très rare d'atteindre les 42 % de teneur en huile, sachant toutefois qu'il existe une sensibilité variétale. En 2009, la variété NK Ferti s'est ainsi montrée insensible à la densité de peuplement. *A priori*, lorsque celle-ci est plus faible, les graines sont plus grosses avec une proportion de coque (dépourvue d'huile) qui augmente alors que la proportion d'amande (riche en huile) diminue.

Pas trop d'azote

La fertilisation azotée influe également la teneur en huile. Une relation négative est apparue entre le niveau d'alimentation azotée et la teneur en huile pour la variété NK Countri. Cette relation n'a pas été mise en évidence pour la variété NK Ferti. S'il existe donc là aussi des spécificités variétales, ce résultat confirme néanmoins que la fertilisation azotée doit être ajustée sans excès de façon à concilier productivité et teneur en huile.

25 q/ha alors que ce niveau est le plus souvent dépassé pour les densités de peuplement supérieures à 55 000 plantes/ha, quelle que soit la variété considérée.

Favoriser l'indice foliaire

La relation entre le rendement et l'indice foliaire, indice reconnu

Une tendance à la surfertilisation

Dans le cadre du projet mené par l'Inra, le Cetiom et InVivo, il est apparu que la dose d'azote apportée par les agriculteurs sur chacune des parcelles d'enquête était dans 63 % des parcelles supérieure de 20 kg N/ha à la dose conseillée calculée avec le logiciel Epiclès (développé par InVivo). Il existe donc une tendance à la surfertilisation. Sur 30 % des parcelles, la dose apportée s'éloigne de la dose « conseil » de plus de 40 kg N/ha. Ce qui peut avoir un impact négatif sur la teneur en huile.

depuis longtemps comme un bon indicateur du fonctionnement de la culture, a également fait l'objet d'analyses. Le traitement d'images satellitaires a permis d'estimer cette valeur sur un grand nombre de parcelles et à différentes dates. Une corrélation positive a été mise en évidence entre le rendement et l'indice foliaire estimé au début de la floraison ou le cumul de l'indice foliaire journalier du début de la floraison à maturité. Tout ce qui favorise la mise en place et la persistance de l'indice foliaire pendant la phase de remplissage des graines (alimentation hydrique, état phytosanitaire...) apparaît donc favorable au rendement. ■

(1) secteur Lauragais de Haute-Garonne

(2) nord et est du Gers

(3) Les trois classes de conduite ont été constituées sur la base des pratiques d'implantation, de désherbage, de fertilisation azotée, de protection fongicide et de fertilisation boratée

Luc Champolivier, CETIOM,
champolivier@cetiom.fr

Philippe Debaeke, INRA,
debaeke@toulouse.inra.fr

Jérôme Thibierge, Groupe InVivo,
JThibierge@invivo-group.com

Valérie Noël
v.noel@perspectives-agricoles.com

La variabilité de la teneur en huile liée à la conduite et au climat est plus importante que celle due au choix variétal.

Du diagnostic à l'imagerie satellite

Pour analyser et comprendre les pratiques des agriculteurs, le projet s'est appuyé sur des outils très divers. Un diagnostic agronomique a été réalisé sur la base d'un réseau de parcelles agricoles représentatives des secteurs de collecte (enquête sur les pratiques et observations sur le terrain). Des modèles ont également été utilisés. Le modèle de culture du tournesol « SUNFLO » développé par l'Inra et le Cetiom a permis de calculer plusieurs variables pertinentes pour qualifier l'état de la culture, qui auraient été trop difficiles à acquérir par observation. Il s'agit de l'indice de stress hydrique pour différentes périodes du cycle de la culture, et de l'indice de stress azoté sur l'ensemble du cycle. Le logiciel Epiclès d'InVivo a pour sa part servi au calcul du reliquat d'azote minéral au semis et au conseil de fertilisation. Dernier outil : le recours aux images satellitaires, grâce auquel les dynamiques d'évolution de l'indice foliaire ont pu être reconstituées.



© N. Corme

Pour en savoir plus

Rendez-vous sur http://www.inra.fr/ciag/colloques_agriculture/tournesol_et_agriculture_durable.