



Huile

L'apport de 30 mm d'eau assure un gain de rendement de 3 q/ha.

Le tournesol : un à biocarbo

La graine de tournesol renferme en moyenne près de 50 % d'huile. Avec le développement des biocarburants, la production de tournesol oléique, tout comme celle du colza, devient stratégique. Comment tirer au mieux partie de cette usine biologique pour maximiser le rendement huile par hectare, tout en respectant l'environnement ?

Avec en moyenne près de 50 % d'huile dans sa graine, le tournesol est une usine biologique à huile. La synthèse de l'huile s'effectue à partir des produits

de dégradation de la glycolyse et plus particulièrement des trioses. Les assimilats ainsi disponibles sont répartis entre la lipidogenèse et la protéogenèse. La biosynthèse de l'huile est trois fois plus exigeante en énergie que la synthèse de glucides. Schématiquement, on peut énoncer la règle suivante : en situation non limitante en énergie (photosynthèse et donc assimilation tardive), la

André Merrien
merrien@cetiom.fr
CETIOM



Une accumulation précoce dans la graine

L'accumulation d'huile débute deux semaines après le début de la floraison et la teneur est stable dès le 40^e jour (figure 1a et 1b). Le compartiment le plus riche est l'amande. La coque (péricarpe) et les pellicules adhérentes (épiderme) contiennent également des quantités non négligeables que le process d'extraction se doit de prendre en compte. Au niveau des quantités d'huile, si la cinétique est voisine, les quantités contenues dans les coques décroissent légèrement au cours de la maturité.

▶ Variété, fertilisation azotée et irrigation sont les trois leviers pour augmenter les teneurs en huile.

Chaque année, les livraisons aux organismes stockeurs sont analysées en vue de suivre la qualité des productions. En 2005, pour une teneur moyenne à 45,2 % d'huile (exprimée ici aux normes), on obtient un écart type de 2 pour ce critère. Il y a donc matière à tenter de réduire cette variabilité, en identifiant les facteurs principaux qui en sont responsables (figure 2). La variation interannuelle reste plus faible, et s'explique essentiellement par les années les plus sèches (1998 et 2003 par exemple).

Réduire la variabilité

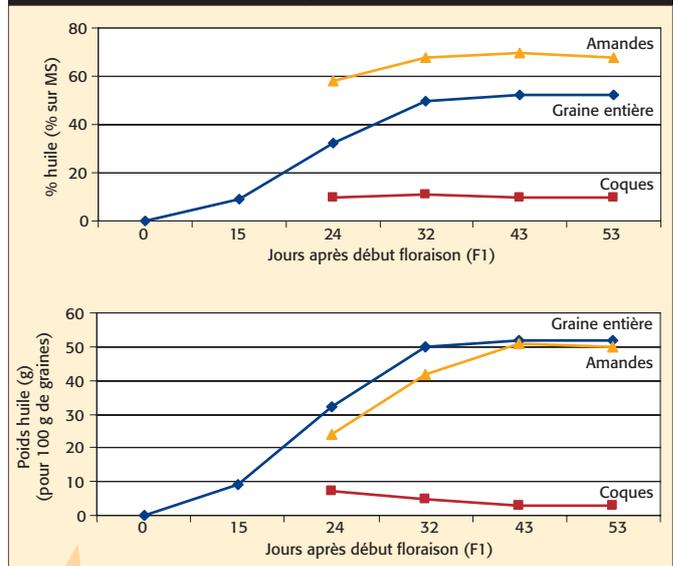
Trois sources de variabilité des teneurs en huile ont pu être déterminées : la variété, la fertilisation azotée et l'irrigation.

Il existe actuellement une assez grande variation des teneurs en huile selon les variétés. Les performances des variétés oléiques ont été étudiées en 2006 dans les réseaux d'essais. Si les teneurs en huile sont plus élevées sur le réseau Centre-Est qu'Ouest et Sud (impact climatique), la variabilité génétique est du même ordre de grandeur (figure 3).

plante orientera de manière privilégiée ses assimilats vers la biosynthèse de l'huile. En situation de déficience en énergie (perte du pouvoir assimilateur et régression de la surface foliaire), les assimilats seront orientés plutôt vers des produits à coût énergétique moindre (protéines : dans ce cas, on observe une redistribution des composés azotés des feuilles).

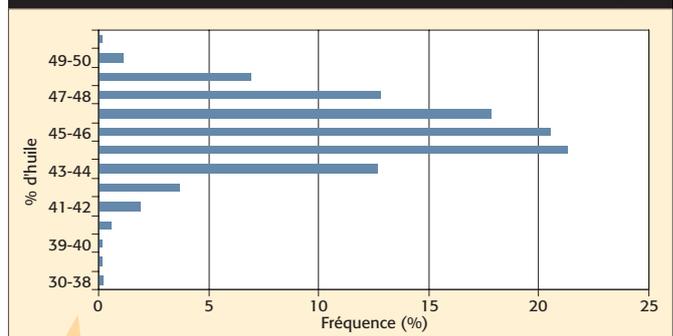
e usine urant!

Evolution de la teneur en huile (a) et de la quantité d'huile produite (b) dans les différents compartiments de la graine (fig. 1)



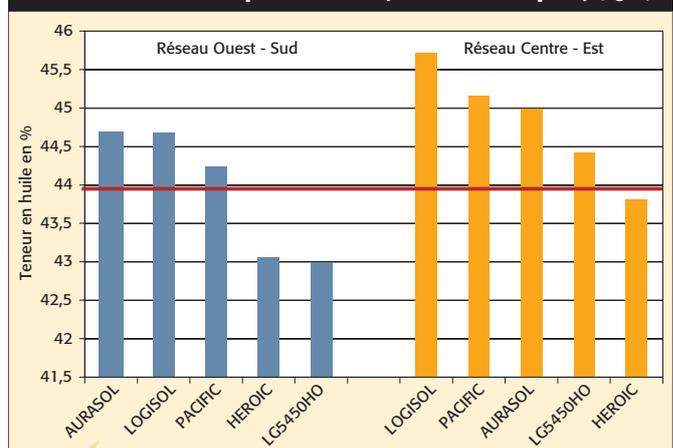
L'accumulation d'huile débute deux semaines après le début de la floraison et la teneur est stable dès le 40^e jour. Le compartiment le plus riche est l'amande.

Variabilité des teneurs en huile observées en 2005 (fig. 2)



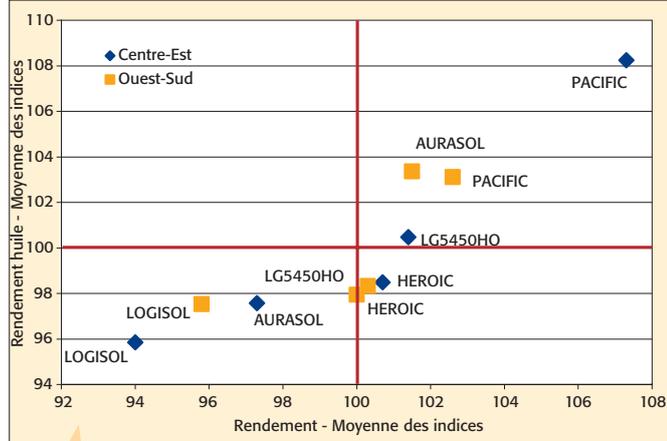
La variabilité de la teneur en huile peut être réduite en jouant sur les facteurs responsables : la variété, la fertilisation et l'irrigation.

Teneur en huile moyenne 2006 (variétés oléiques) (fig. 3)



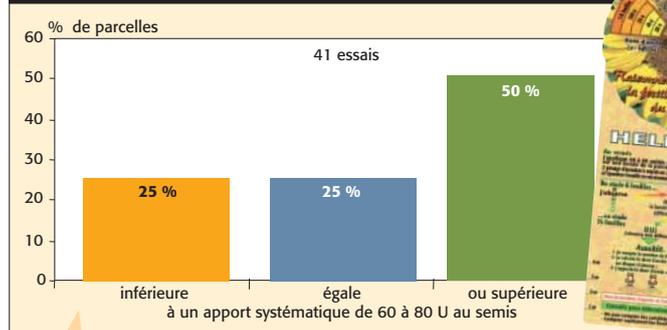
La variabilité génétique de la teneur en huile est du même ordre de grandeur dans les deux réseaux d'essais.

Relation entre l'indice de rendement graines et l'indice de rendement huile (fig. 4)



La combinaison des performances en rendement graines et en rendement huile fait l'objet d'une amélioration constante de la part des sélectionneurs.

Teneur en huile obtenue avec Héliotest (fig. 5)



Une bonne gestion de la fertilisation azotée assure un gain de teneur en huile.

Plus que les teneurs, il est intéressant de regarder s'il existe des variétés qui permettent de combiner à la fois les performances en rendement graines et en rendement huile. Les résultats du réseau expérimental 2006 (variétés oléiques) montrent qu'il existe bien aujourd'hui une offre variétale permettant de combiner ces deux critères (figure 4).

La même variabilité (et donc choix) existe pour les variétés de tournesol conventionnelles. Cette combinaison du choix peut se faire aujourd'hui pour les principaux bassins de production en consultant le site www.cetiom.fr/rubrique/Oléov@r.

Précisons enfin que ce critère fait l'objet d'une amélioration constante de la part des sélectionneurs pour offrir au tournesoliculteurs des variétés productives et riches en huile.

Soigner la fertilisation azotée et l'irrigation

L'azote a un rôle souvent méconnu chez le tournesol. En cas de carence, on aura une limitation du nombre d'akènes initiés et donc une limitation du rendement. En cas d'excès, on risque un développement végétatif trop fort, une accentuation du risque maladies et une baisse de la teneur en huile.

Pour apporter la bonne



Avec le développement des biocarburants, la production de tournesol à forte teneur en huile devient stratégique.

dose, le CETIOM propose la mise en œuvre d'une règle de décision formalisée à travers l'outil Héliotest (plus d'information sur www.cetiom.fr). Dans 75 % des cas, la mise en œuvre de la règle de décision permet d'obtenir une graine aussi riche ou plus riche en huile qu'un apport systématique au semis de 60 à 80 unités (figure 5).

Pour l'irrigation, l'argumentaire plaçant pour 2 ou 3 apports d'eau sur la culture de tournesol est aujourd'hui bien éprouvé :

- efficacité quasi certaine d'un gain de rendement de 3 q/ha en moyenne pour 30 mm d'eau,
- équilibre dans les assolements irrigués et facilité des calendriers d'arrosages (si interdiction précoce par exemple),
- volumes d'eau requis faibles : 100 mm d'eau d'irrigation suffisent.

Il est toutefois nécessaire de respecter la règle de décision visant à ne jamais irriguer avant floraison un tournesol exubérant et, dans ce cas, reporter les deux tours d'eau en post floraison. Ici encore, plus d'informations disponibles dans la brochure CETIOM ou sur le site www.cetiom.fr.

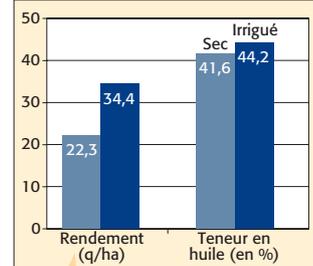
Plus mal connu est l'effet de ces apports d'eau sur la teneur en huile : de part l'impact sur le maintien de la surface foliaire verte et active, le gain peut être estimé en moyenne à trois points d'huile (figure 6).

Un gain à partager

Par une judicieuse combinaison du choix de la variété, du raisonnement de la fertilisation azotée et d'apports d'eau modérés, il est possible de produire aujourd'hui des graines plus riches en huile et d'accroître le rendement huile par hectare. À ce jour et selon les accords interprofessionnels, un point d'huile en plus, c'est 1,5 % de prix de mieux.

Si aujourd'hui ce bonus ne se traduit souvent que collectivement dans le prix payé à l'agriculteur, une démarche visant à rémunérer chaque agriculteur à la qualité qu'il livre doit faire son chemin : c'est un levier important pour le retour de la technicité sur cette culture. Les analyses infrarouges devraient prochainement faciliter les déterminations simples et rapides à la livraison. ■

Exemple de valorisation de trois apports d'eau, appliqués selon la règle de décision (moyenne des essais 2000-2005). Expérimentation CETIOM (fig. 6)



L'efficacité de l'irrigation du tournesol sur le gain de rendement n'est plus à démontrer.