



Le colza

Sous la direction de Hubert Hebinger



EDITIONS
France Agricole

Sommaire

PARTIE 1 – LE COLZA EN PERSPECTIVE : HISTORIQUE, MARCHÉS, POSITIONNEMENT DANS LES SYSTÈMES DE PRODUCTION ...	1
<i>Hubert Hebinger</i>	
1 – UNE HISTOIRE DES CRUCIFÈRES OLÉAGINEUSES ET DU COLZA	2
Des origines à la veille de la première grande expansion	2
1775-1865 : première heure de gloire du colza en France et en Europe	4
Colza et navette s’inscrivent dans le paysage agricole français	4
Grandeur et décadence de la production du colza au XIX ^e siècle	6
Éléments de conduite de la culture	6
Usages du colza : tout est bon dans le colza	8
Les moulins à huile	9
Conclusion	11
1900-1960 : une longue traversée du désert interrompue par la seconde guerre mondiale	12
1960-2011 : le colza prend son essor et marque de son empreinte l’agriculture française et européenne	14
1961-1970 : croissance régulière des surfaces dans un contexte de rendements faibles et stagnants	16
1971-1979 : stagnation puis baisse des surfaces ainsi que des rendements	17
1980-1986 : un saut quantitatif et qualitatif	18
1987-1992 : dans le prolongement de la période précédente, avec des hauts et des bas	19
1993-1999 : un rebond spectaculaire	20
2000-2012 : la culture s’installe durablement autour du seuil de 1,5 million d’hectares	21
2 – MARCHÉS : LE COLZA DANS LE CONTEXTE OLÉAGINEUX MONDIAL	22
Le contexte mondial général	22
Le colza face à ses concurrents	23
Une concurrence partielle mais bien réelle	23
La production mondiale de graines oléagineuses dominée par le soja	24
Marché mondial des huiles, le poids croissant de l’huile de palme	26
Marché mondial des tourteaux : le soja règne en maître, mais le colza arrive bon deuxième	27
L’émergence du biodiesel : l’UE-27 et l’huile de colza dominant	28
Le contexte mondial des biocarburants dominé par le bioéthanol	28
Le biodiesel domine très largement le secteur des biocarburants en Europe	30

L'Europe domine dorénavant la trituration du colza à l'échelle mondiale	34
Quelques réflexions concernant le futur du complexe huiles – protéines. . . .	36
Le colza dans le monde	38
Panorama général	38
Les principaux pays producteurs de colza hors Europe.	39
L'Europe, patrie incontestée du colza d'hiver	40
Regard sur la localisation de la production du colza à l'échelle européenne	43
3 – LE COLZA DANS LES TERRITOIRES ET LES SYSTÈMES	
DE PRODUCTION FRANÇAIS	46
Panorama des mutations de l'agriculture française susceptibles d'avoir influencé la culture du colza.	46
Comment la culture du colza s'inscrit-elle dans les territoires ?	48
Aspects géographiques et climatiques	48
Aspects pédologiques	49
Aspects systèmes de production.	50
Colza : quels systèmes de production et structures d'exploitation ?	50
Cohabitation du colza avec les autres cultures sur le territoire	51
Colza, un statut de tête de rotation incontestable	51
Les grands types de rotation à base de colza	52
Bibliographie	56
Principales références de la partie historique	56
Principales références de la partie « Marchés : le colza dans le contexte oléagineux mondial »	57
 PARTIE 2 – LA PLANTE : CLASSIFICATION BOTANIQUE, ÉLABORATION DU RENDEMENT, SÉLECTION	59
<i>Hubert Hebinger et Xavier Pinochet</i>	
4 – CLASSIFICATION BOTANIQUE	60
5 – ÉCOPHYSIOLOGIE DU COLZA À USAGE PRATIQUE	63
Considérations générales	63
Une recherche relancée.	64
Des outils indispensables, les échelles phénologiques.	65
La phase germination-levée	66
De la formation de la rosette à la reprise de végétation.	69
Phénologie et organogenèse.	69

Quand la terminologie transcende la botanique

Le terme colza et ses dénominations dans les principales langues européennes ne prêtent guère à confusion. Toutes se rapportent effectivement à *Brassica napus*. Il n'en va pas de même à l'échelon international où des dénominations génériques, canola ou rapeseed par exemple, recouvrent d'autres espèces de crucifères qui ont pour point commun l'utilisation de leurs graines pour produire de l'huile.

Le tableau 4.1 vise à clarifier la terminologie utilisée au niveau du commerce et des sources statistiques internationales en mettant en vis-à-vis les dénominations botaniques, anglaises et françaises.

Tableau 4.1: Mise en correspondance des différentes dénominations, françaises et anglaises utilisées pour désigner les principales crucifères à graines cultivées pour la production d'huile

Nom botanique	Usages principaux	Dénominations utilisées			
		Terminologie internationale	Anglais	Français	
<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>Oleifera</i> (Metzg.) Sinsk.	Huile	Rapeseed and Mustard-rapeseed	Oilseed rape Rape	Colza	
<i>Brassica rapa</i> ssp. <i>Oleifera</i> (Metzg.) Sinsk	Huile		Canola*	Indian rape Turnip rape	Navette
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern et Cosson	Huile-condiment		Indian mustard Brown mustard	Moutarde brune	
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crz.	Huile		False flax	Cameline	
<i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J. Koch	Huile-condiment		Black mustard	Moutarde noire	
<i>Brassica carinata</i> A. Braun	Huile-condiment		Abyssinian mustard Ethiopian mustard	Moutarde d'Abyssinie	
<i>Sinapis Alba</i> L.	Condiment-Engrais vert		White mustard	Moutarde blanche	
<i>Raphanus sativus</i> (L) var. <i>Oleiferus</i> (Reihb.) Metzg.	Fourrage-engrais vert		Oilseed radish	Radis oléagineux ou fourrager	
<i>Eruca sativa</i> (Lam.) Mill.	Salade-huile		Rocket-salad	Roquette	
<i>Crambe abyssinica</i> L.	Huile-Fourrage		Crambe	Crambe	

* Canola : s'applique aux variétés crucifères oléagineuses contenant moins de 2 % d'acide érucique et dont la teneur en glucosinolates ne dépasse pas 30 µmoles/g de tourteau toasté déshuilé (CODEX 1999). Par extension en français « variétés 00 ».

Écophysiologie du colza à usage pratique

5

Considérations générales

Le colza est la plante annuelle présentant le cycle de développement le plus long parmi l'ensemble des grandes cultures annuelles cultivées en France et, plus largement, en Europe. Sa durée varie de 270 jours à plus de 300 jours selon les contextes de production. Semée de la mi-août à la fin septembre, elle est récoltée de la mi-juin à la fin juillet, voire début août.

Son cycle comprend quatre périodes bien distinctes, dont une phase de repos végétatif plus ou moins marquée. La première phase s'étend de la levée de la culture, fin août-septembre à l'entrée en repos végétatif, fin novembre à décembre. Spécificité de l'espèce, comparativement aux céréales d'hiver, le colza est capable de produire, dès les premiers mois de son cycle, des quantités importantes de matière sèche (0,5 t/ha à largement plus de 3 t/ha) riche en azote (3 à 4 %), de quoi couvrir 10 % à 100 % des besoins totaux de la plante estimés à 300-330 kg/ha.

Elle est suivie d'une phase de repos végétatif plus ou moins longue et marquée. Une partie de l'azote absorbé à l'automne peut être perdue par chute naturelle ou provoquée (gel) des feuilles les plus âgées. C'est durant les phases de développement autumnal et hivernal que se détermine le potentiel d'organes reproducteurs susceptibles de se développer au printemps (initiation des organes reproducteurs). La reprise de végétation a lieu en fin d'hiver (février à mars), lorsque la température moyenne journalière repasse régulièrement le seuil de 4,5 à 5 °C.

Durant les 45 à 50 jours qui suivent, la tige s'allonge rapidement et de nouvelles feuilles se mettent en place ainsi que de nouvelles racines. La production de biomasse est élevée et se traduit par une absorption intense en éléments minéraux. L'azote joue un rôle déterminant pour soutenir cette croissance végétative. C'est aussi la phase où la plante accumule dans son pivot, ses feuilles, ses tiges, les excédents d'azote absorbés et d'assimilats produits en prévision des besoins importants qui vont se manifester à la mise en place de la floraison, puis des siliques.

L'entrée en floraison marque le début de la période de fructification à proprement parler. Elle dure environ un mois. Avec elle débute un processus complexe d'élaboration du rendement où se chevauchent et s'entremêlent des processus de formation et de destruction/régression d'organes fructifères (boutons, fleurs, siliques, graines), mais aussi de l'appareil foliaire. La plante est alors soumise à de fortes contraintes internes et externes de fonctionnement. La manière dont elle sera en mesure d'y faire face va déterminer le rendement final qui, dans la pratique, fluctue dans une large fourchette, de 20 q/ha à plus de 50 q/ha.

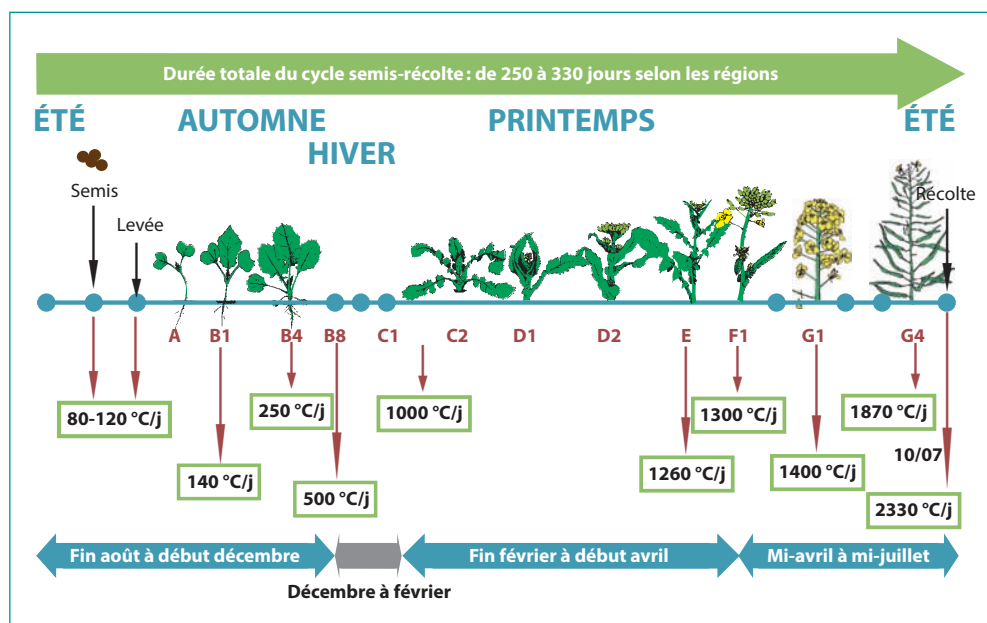


Figure 5.1: Cycle simplifié du développement du colza d'hiver

La figure 5.1 décrit l'enchaînement des différentes phases du cycle du colza. Y figurent, à titre indicatif, des sommes de températures requises pour atteindre les principaux stades. On note que, pour boucler son cycle, le colza d'hiver nécessite environ 2 400 °C/jour² exprimé en base 0 °C.

Une recherche relancée

Une première vague de travaux scientifiques visant à mieux comprendre les mécanismes d'élaboration du rendement a eu lieu en Europe et en France dans les années 1970 et 1980. Elle a permis de décrire les bases du développement ontogénétique de la plante et d'émettre les premières hypothèses crédibles sur les processus d'élaboration du rendement.

L'explosion de la demande en huile de colza et l'accroissement des surfaces qui s'ensuit ont relancé l'intérêt de la recherche scientifique pour l'espèce colza, qui peut également espérer tirer profit des résultats issus des multiples travaux conduits sur sa lointaine cousine, l'arabette.

Les études les plus récentes ont pour motivations principales :

- le maintien et l'amélioration de la compétitivité de la culture par rapport aux autres espèces, ce qui passe par un meilleur transfert des progrès de la sélection à la production ;

2. Ces données sont indicatives. Elles ont été acquises par le CETIOM dans les années 1980 par valorisation de suivis d'essais au champ. Les évolutions variétales et de conduites de la culture peuvent avoir entraîné des changements, en particulier durant la phase de maturation des graines. D'autres études plus récentes font état de sommes de températures semis-maturité de l'ordre de 1 950-2 000 °C/j, mais exprimé en base 4,5 °C.

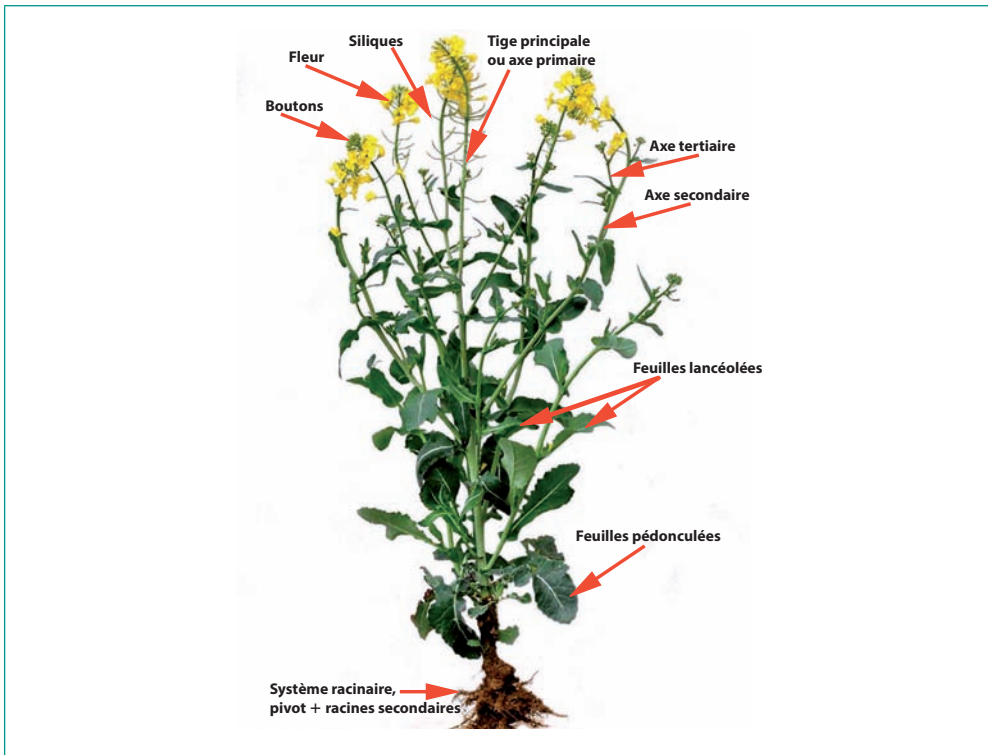


Figure 5.2: Principaux organes composant une plante de colza au stade floraison

Source : Hubert Hebinger d'après photo de Laurent Jung

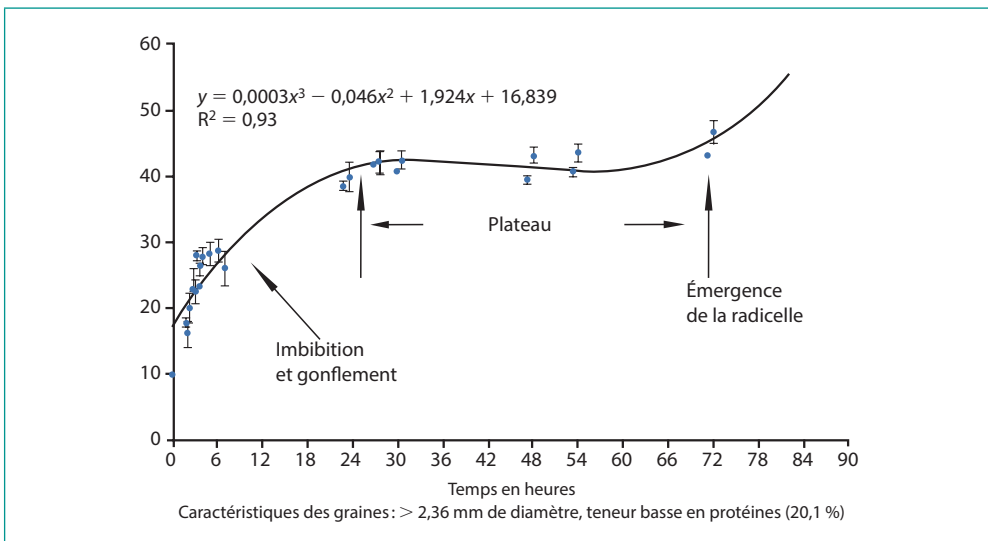


Figure 5.3: Processus de germination de la graine de colza

Source : Lunn *et al.*, 2003

La kiésérite est un sulfate de magnésie soluble qui convient bien aux applications de printemps sur colza en permettant de satisfaire à la fois les besoins en soufre – sous la forme sulfate – et en magnésium de la plante.

Oligoéléments

On ne dispose pas de chiffres précis sur les pratiques dans ce domaine, mais les experts du CETIOM considèrent que des applications de bore et molybdène sont fréquentes et vont bien au-delà de ce qui serait vraiment nécessaire.

En règle générale, l'accumulation des oligoéléments dans les plantes suit le rythme de production de matière sèche. En revanche, leur répartition entre organes varie (*tableau 12.3*).

Les quantités totales absorbées ainsi que les parts restituées au sol et exportées dans les graines à la récolte sont présentées à la figure 12.22. Parmi les oligoéléments suivis, le manganèse

Tableau 12.3 : Répartition des oligoéléments (en %) par type d'organe au maximum de production de matière sèche (stade G5)

Oligo-éléments	Fer	Cuivre	Zinc	Manganèse	Bore	Molybdène
Feuilles	35	10	15	10	10	30
Tiges	20	20	15	15	30	30
Boutons + fleurs + siliques	25	60	20	65	40	20
Graines	20	10	50	10	20	20
Total	100	100	100	100	100	100

Source : CETIOM

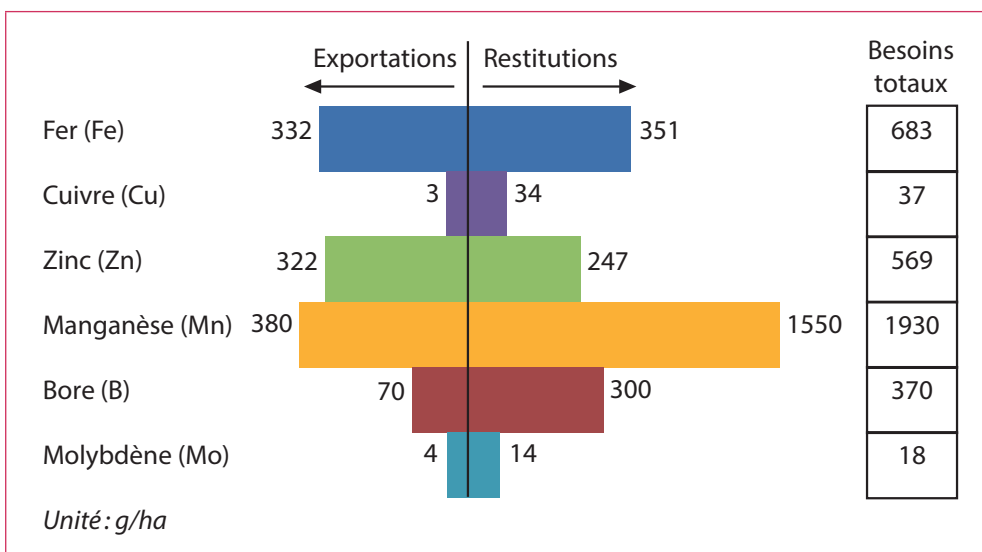


Figure 12.22 : Besoins en oligoéléments d'une culture de colza (rendement = 35 q/ha)

Source : CETIOM

Références bibliographiques

- ACTA (1967), *La protection des cultures contre les oiseaux*, 152 p.
- Alford, D.V., Nilsson, C., Ulber, B. (2003), *Insect Pests of Oilseed Rape Crops in Biocontrol of Oilseed rape Pests*, Alford DV, Blackwell Publishing, 355 p.
- Barari, H., Cook, S., Clark, S.J., Williams, I.H. (2005), « Effect of a turnip rape (*Brassica rapa*) trap crop on stem-mining pests and their parasitoids in winter oilseed rape (*Brassica napus*) », *Biocontrol*, 50(1), pp. 69-86.
- Balachowsky, A.S. (1963), *Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I (1 & 2), Coléoptères*, Masson, Paris, 1 391 p.
- Ballanger, Y. (1999), « Evolution in the difficulties related to aphids in winter oilseed crops in France », 10th International Rapeseed Congress, Canberra, Australia.
- Ballanger, Y., Delorme, R. (2002), « Résistances aux insecticides chez les pucerons du colza à l'automne », *Oléoscope*, n° 68, pp. 31-36.
- Ballanger, Y., Detourne, D. (2011), « Résistance des méligèthes du colza (*Meligethes aeneus* F.) aux pyrèthrinoides de synthèse : bilan de 12 années d'enquête », AFPP, 9^e Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier.
- Bonnemaison, L. (1962), *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*, t. II, Paris, Éditions Sep, 502 p.
- Büchi, R. (2002), « Mortality of pollen beetle (*Meligethes* spp.) larvae due to predators and parasitoids in rape fields and the effect of conservation strips », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 90, pp. 255-263.
- Buisson, A., Chabert, A., Brun, F., Ballanger Y., Ruck L., Champeil, A., Fournet, S. (2011), « *Meloidogyne artiellia*: un nématode phytoparasite associé à l'observation de dégâts en parcelles de colza en France : de nouvelles données sur sa répartition et sa biologie », AFPP, 9^e Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier.
- Cárcamo, H.A., Dunn, R.F., Dossall, L.M., Olfert, O.O. (2007), « Managing cabbage seedpod weevil in canola using a trap crop – A commercial field scale study in western Canada », *Crop Protection*, 26(8), pp. 1325-1334.
- Champeil, A., Ruck, L., Ballanger, Y., Brun, F., Chabert, A., Fournet, S. (2011), « Identification et gestion du risque lié au nématode *H. schachtii* dans des rotations associant betteraves sucrières et colza », AFPP, 9^e Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier.
- Chollet, D. (2011), « Protocoles Végicultures ».
- Cook, S.M., Smart, L.E., Martin, J.L., Murray, D.A., Watts, N.P., Williams, I.H. (2006), « Exploitation of host plant preferences in pest management strategies for oilseed rape (*Brassica napus*) », *Entomologia Experimentalis et Applicata*, vol. 119, pp. 221-229.
- Cook, S.M., Rasmussen, H.B., Birkett, M.A., Murray, D.A., Pye, B.J., Watts, N.P., Williams, I.H. (2007), « Behavioural and chemical ecology underlying the success of turnip rape (*Brassica rapa*) trap crops in protecting oilseed rape (*Brassica napus*) from the pollen beetle (*Meligethes aeneus*) », *Arthropod Plant Interactions*, vol.1, pp. 57-67.
- Dedryver, C.A., Robin, N., Taupin, P., Thibord, J.B. (2009), « Lutte contre les taupins : État des recherches et des connaissances techniques en France et dans l'UE – Voies de recherche à privilégier ».
- Delorme, R., Alaya, V., Auge, D., Touton, P., Ballanger, Y. (1999), « Résistance du puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) aux insecticides dans le contexte de la culture de colza », ANPP, 5^e Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture.
- Dossall, L.M., Herbut, M.J., Cowle, N.T., Micklich, T.M. (1996), « The effect of seeding date and plant density on infestations of root maggots, *Delia* spp. (*Diptera*: Anthomyiidae), in canola », *Canadian Journal of Plant Science*, vol. 76, pp. 169-177.



Photo 17.1 : Abeille domestique butinant une fleur de colza

Source : Photo de Laurent Jung

Le pollen de colza contient un taux de protéines d'environ 32 %, ce qui est une valeur relative-ment bonne au regard des valeurs extrêmes que l'on peut rencontrer chez d'autres espèces végétales (2 à 62 %).

Un déclin des pollinisateurs à l'échelle mondiale

Grâce à l'activité économique qui concerne les divers produits de la ruche (miel, pollen, gelée royale, propolis, cire), l'abeille domestique est la mieux connue des 20 000 espèces d'abeilles présentes dans le monde. C'est également une espèce emblématique dont l'homme récoltait déjà le miel il y a plus de 10 000 ans. Ce rapport de proximité a attiré l'attention sur le déclin du cheptel apiaire. Par extension, les chercheurs se sont aperçus que l'ensemble des pollinisateurs était en danger à l'échelle mondiale (Gallai *et al.*, 1999). Selon les travaux actuels, plusieurs facteurs expliqueraient ce déclin, notamment les parasites et maladies des abeilles, la raréfaction et l'appauvrissement qualitatif des ressources alimentaires liés à l'uniformisation des paysages agricoles et à la diminution de la biodiversité floristique, l'exposition aux produits phytosanitaires. Certains de ces facteurs pourraient entrer en synergie (Vidau *et al.*, 2011).

Évaluer l'état de santé des pollinisateurs en environnement de colza

Il s'agit d'une problématique complexe dans la mesure où les aires de butinage sont souvent vastes (plusieurs kilomètres carrés pour les espèces les plus grosses) et incluent, par conséquent, d'autres cultures ainsi que des éléments fixes du paysage comme les haies et les bosquets, qui

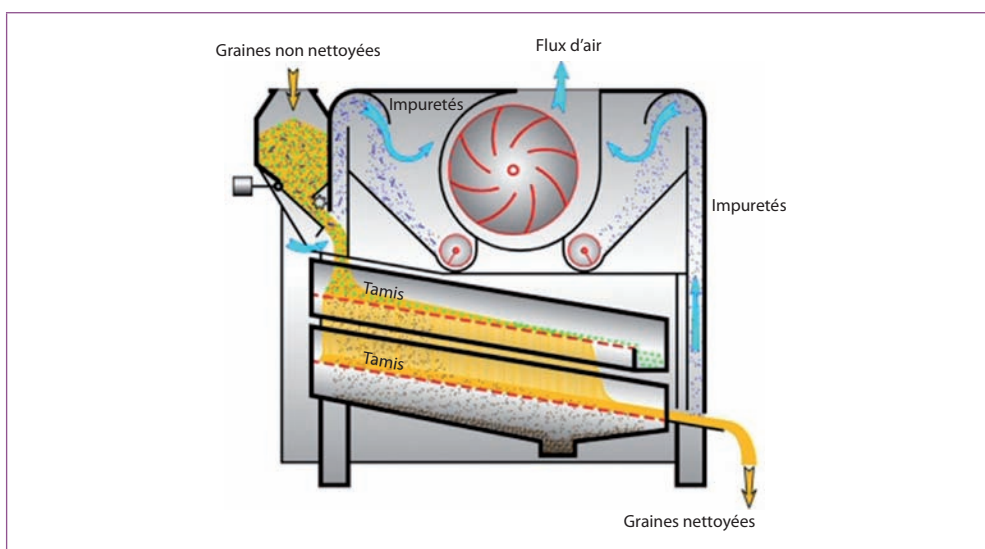


Figure 18.16: Dispositif de tamisage pour le nettoyage des graines

Source : CETIOM

préparation, avant l'aplatissage dans des tambours rotatifs chauffés. L'énergie basse température nécessaire peut être récupérée dans l'usine au niveau de phases de refroidissement. Le séchage est aussi réalisé pendant la cuisson des flocons, la perte d'humidité étant d'environ 2 points.

Le *cracking*

Le *cracking* est une opération destinée à faciliter l'aplatissage et à réduire les risques liés au passage de grosses graines non éliminées au nettoyage, et qui entraînent en même temps des graines de colza. L'huile contenue dans ces graines de colza n'est pratiquement pas extraite à l'issue du processus et augmente notablement le défaut de broyage des tourteaux. Le « défaut de broyage » est la quantité d'huile récupérée par un broyage au broyeur à billes suivi d'une extraction au solvant pendant 4 h, sur un échantillon préalablement extrait au solvant par percolation pendant 4 h.

Dans le *cracking*, les graines passent entre des rouleaux cannelés tournant à des vitesses différentes.

Le dépelliculage

Cette opération permet de disposer de tourteaux de plus grande valeur nutritionnelle, notamment pour les monogastriques. La pellicule de la graine est fine, noire et composée majoritairement de cellulose avec une forte proportion de lignine. La graine de colza ne contient pas d'albumen et l'embryon est enveloppé dans le tégument.

Le tableau 18.6 montre l'effet du dépelliculage sur la composition du tourteau. Sur cet exemple, les pellicules sont très riches en lignine (ADL) et en cellulose brute (23,1 et 32,3 %) et le tourteau dépelliculé présente des teneurs en ces composés abaissées de 8,8 et 10,2 points. En parallèle, ses protéines ont été concentrées (+3,5 points).