Technique

Le toastage des céréales et protéagineux : une réalité industrielle

Le toastage des céréales et protéagineux est en pleine expansion. Des unités pilotes mobiles sont actuellement en exploitation en France pour un toastage des graines directement chez l'éleveur.

Le toastage constitue une valeur ajoutée réelle dans la préparation des céréales et des protéagineux à destination de l'alimentation. Déjà présente en industrie agro-alimentaire pour l'alimentation humaine, cette technique est utilisée pour certaines graines (sésame, tournesol…), denrées (riz, semoule, boulgour…) et diverses catégories de flocons. Dans ce cas, le procédé a pour vocation de rendre les aliments plus digestes, moins collants et également plus savoureux. Pour l'alimentation animale, le toastage des protéagineux (soja, pois, féveroles, lupins...) facilite l'assimilation et la digestion des aliments avec une amélioration du rendement de protéines. Il limite la dégradation des protéines dans la panse où s'effectue la première partie de la digestion. Certaines unités telles que les protéines digestibles dans l'intestin grêle permises par l'énergie apportée par les aliments (PDIE)* et les protéines d'origine alimentaire digestibles dans l'intestin (PDIA) s'en trouvent alors améliorées. Cette activité qui se développe fortement en France au stade des exploitations agricoles contribue d'une certaine manière à l'autonomie alimentaire. Elle favorise la traçabilité des aliments qu'il est parfois difficile d'établir précisément, notamment pour ce qui concerne l'origine des tourteaux de soja.

Zoom sur le procédé

Le toastage consiste à chauffer, voire griller modérément à sec et sans aucun additif, les graines de céréales et protéagineux. Les graines sont exposées pendant une durée de quelques dizaines de secondes à une température pouvant varier de 230 °C à 250 °C. Les graines ont une température avoisinant les 110 °C en sortie du toasteur et doivent donc être refroidies avant stockage. La durée de traitement et la température sont variables selon les catégories de graines. L'exposition doit donc être contrôlée au risque de dégrader certaines protéines et acides aminés (arginine, méthionine, cystine et isoleucine) sensibles à une surexposition. Il faut préciser que les graines doivent être préalablement nettoyées ; l'implantation du toasteur au sein d'un silo ou d'une unité de production d'aliments trouve alors tout son sens.

Un intérêt pour les élevages biologiques et conventionnels

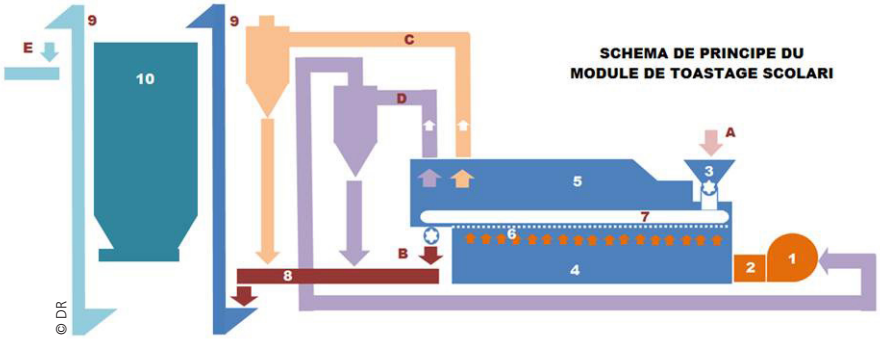
L'activité de toastage tend à se développer avec l'utilisation de toasteurs mobiles utilisés directement au niveau de la ferme d'élevage. En effet, le niveau de prix des tourteaux en culture biologique favorise la production de protéines en place. Les graines protéagineuses toastées et aplaties sont introduites directement dans les rations alimentaires. De plus, le toastage peut également être utilisé par les organismes stockeurs, notamment dans le secteur de l'agriculture biologique. L'intérêt de cette technique en agriculture biologique devrait se confirmer dans les mois à venir avec l'entrée en vigueur d'une future réglementation en 2018. Cette dernière devrait contraindre les agriculteurs biologiques à produire la totalité des protéines sur leur exploitation. Toutefois, il convient

© DR

→ *Vue arrière du toasteur avec l'écluse de sortie du produit toasté. On distingue la vis d'évacuation qui reprend également les sorties sous cyclones.*

© DR

→ *Vue avant du toasteur avec au premier plan le caisson du brûleur à veines d'air. On distingue au-dessus la trémie d'alimentation avec son alimentateur rotatif.*



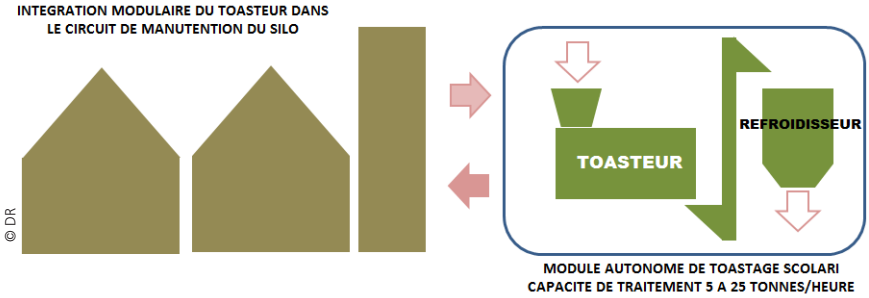
© DR

A alimentation du toasteur
B sortie du produit chaud
C extraction air chaud
D recyclage air chaud
E transfert produit toasté froid

1 ventilateur
2 brûleurs veines d'air
3 régulation alimentation produit
4 caisson de diffusion air chaud
5 caisson de collecte air chaud
6 sole d'échanges thermiques
7 transracleur transfert en masse
8 vis de collecte produit chaud
9 élévateurs de transfert
10 refroidisseur

© DR

→ *Le refroidisseur est associé au toasteur en sortie de machine afin de diminuer la température du grain.*



© DR

de préciser que cette activité n'est pas réservée à ce type d'agriculture. Les intérêts nutritionnels et économiques ouvrent naturellement la voie à l'aliment toasté pour les élevages conventionnels (bovin, porc et volaille).

Des capacités de désinsectisation et de désinfection

Le toastage contribue à la conservation naturelle des graines avec une perte sensible d'humidité et surtout une élimination des insectes, parasites et champignons**. Le débit moyen de traitement par thermo-désinsectisation est de 5 tonnes à l'heure. Le traitement et l'exposition diffèrent selon les catégories de graines, les températures auxquelles sont soumises les graines s'échelonnant entre 70 °C et 150 °C. Il faut savoir que la consommation énergétique générée par cette thermo-désinsectisation est généralement compensée par une optimisation du recyclage d'air. De plus, la perte d'humidité consécutive au •••

© DR

→ *Évacuation du produit toasté avec la récupération des fines en mélange. Les fines sont des follicules ou enveloppe de graines dont la valeur nutritive est avérée.*

© DR

→ *Le toastage de soja avant mise en stockage. Le soja est dépoté dans une fosse de réception dédiée qui constitue la réserve amont d'alimentation et de régulation du toasteur.*

••• traitement thermique peut se voir rééquilibrer par une récolte précoce. Il est également possible d'imaginer que le coût de traitement soit compensé par la capacité de conservation, et ce, avec des méthodes naturelles sans adjuvantation chimique ou biologique. ■

Claire Janis-Mazarguil
en collaboration avec Hervé Polino, société EPO, ingénierie de l'environnement

** Les graines de protéagineux ont par nature une faible valeur en PDIE, car leurs protéines sont dégradées dans le rumen. Le chauffage protège ces protéines et leur offre un effet by-pass et donc une valeur effective augmentée.*

*** La température de la masse de grains en phase de traitement doit être supérieure à 42 °C, correspondant au seuil de survivance des insectes. On considère alors qu'une température entre 60 °C et 80 °C assure une désinsectisation efficace avec un temps de séjour adapté à la catégorie des graines.*

Un concept industriel modulaire

L'entreprise italienne Scolari réalise des installations de toastage à dimensions industrielles implantées en pied de silos ou directement au sein des unités d'alimentation animale. Elle a développé une gamme de toasteurs industriels pour une application polyvalente multigraines. Le fonctionnement du toasteur est autonome et automatisé. Le dispositif de toastage est organisé sous la forme d'un module intégré avec son propre automate programmable industriel (API)*. Le toasteur peut être employé en industrie agroalimentaire ou en silos avec une gestion autonome et un contrôle à partir d'une supervision. Il est à noter que l'énergie thermique du toasteur est produite par un brûleur gaz naturel à veines d'air. Le plan d'échanges thermiques à une largeur standard de 1 500 millimètres et la variation de la longueur de l'équipement permettent de constituer une gamme d'équipements de 5 à 25 tonnes à l'heure. Les toasteurs sont équipés de sécurités mécaniques et électriques et d'une sécurité incendie associant une alarme et une aspersion pour extinction des points chauds.

** ou PLC (Programmable Logic Controller)*

EXTRAIT INFOVRAC