

Par RACHID KOUAOUCI, chimiste principal, DANIEL LEFEBVRE, agronome, directeur général et directeur R&D, JULIE BAILLARGEON, agronome, coordonnatrice des projets de recherche et du transfert technologique, R&D, BRIAN CORRIGAN, directeur du laboratoire, et ANNIK PERRON, directrice des communications, Valacta

La petite histoire d'un échantillon de lait, de la ferme au laboratoire

- Qu'advient-il des petites bouteilles remplies du lait de vos vaches, une fois qu'elles quittent la ferme? Une fois au laboratoire, comment les traite-t-on? Quelle technologie utilise-t-on pour les analyser?**

Voici, racontée ici, la petite histoire de vos échantillons de lait, de la ferme au laboratoire.

LE LABORATOIRE D'ANALYSE DU LAIT

Le laboratoire du centre d'expertise Valacta compte six lignes d'analyse composées chacune d'un analyseur infrarouge pour la composition et d'un compteur de cellules somatiques. Les échantillons pour le contrôle laitier et pour le paiement sont analysés par des instruments identiques.

Une différence cependant : les échantillons pour le contrôle laitier contiennent un agent de conservation, le bronopol (qui leur confère leur couleur orange rosée caractéristique), ce qui permet de les conserver à la température ambiante. Les échantillons de contrôle laitier sont acheminés par messagerie régulière.

Les échantillons pour le paiement ne sont pas préservés, ce qui exige de maintenir la chaîne de froid, à partir du moment du prélèvement par l'expert-essayeur jusqu'au moment

de l'analyse. Nous faisons donc appel à des camions réfrigérés pour transporter ces échantillons des usines au laboratoire.

En incluant les techniciens, les superviseurs et le personnel de la réception des échantillons, une vingtaine d'employés s'affairent sur dix quarts de travail, dont un le samedi, pour opérer tout le processus d'analyse.

La gestion des activités du laboratoire représente tout un défi, tant au plan logistique qu'analytique, puisque les échantillons doivent tous être analysés dans les 24 heures après leur réception à Ste-Anne-de-Bellevue.

À LA FINE POINTE DE LA TECHNOLOGIE

Pour déterminer la composition du lait, Valacta utilise des analyseurs infrarouge à transformée de Fourier à la fine pointe de la technologie. Cet instrument a comme avantage une sensibilité, une résolution et une vitesse d'acquisition des données particulièrement élevées. On parle d'une cadence d'analyse pouvant atteindre 600 échantillons par heure!

L'autre atout de ces analyseurs et non le moindre réside dans l'enregistrement de toute une région spectrale pour chaque composant mesuré, ce qui donne la possibilité de développer des applications spécifiques pour les besoins des laboratoires. L'introduction de cette nouvelle gamme d'analyseurs au laboratoire a permis à Valacta d'être l'un des premiers laboratoires au monde à offrir



Vue du laboratoire Valacta montrant les lignes d'analyse équipées d'un analyseur infrarouge pour la composition et d'un compteur de cellules somatiques.

COMMENT FONCTIONNE L'INFRAROUGE?

Le principe d'un analyseur infrarouge repose sur le fait que chaque molécule a des groupements fonctionnels spécifiques – en quelque sorte une empreinte caractérisant chaque composant. Chaque groupement fonctionnel absorbe le rayonnement lorsqu'il est soumis à une source lumineuse. Ces quantités de lumière infrarouge absorbées sont proportionnelles à la teneur des composants analysés. Par exemple, on utilise les groupements carbone-hydrogène (C-H) des chaînes des acides gras pour doser la matière grasse dans le lait.

l'analyse des corps cétoniques dans le lait pour l'évaluation des problèmes d'acétonémie dans un troupeau.

Grâce à l'évolution de la technologie infrarouge, il est également devenu possible d'effectuer des mesures de composants de plus en plus détaillés, notamment quant au profil des acides gras du lait, de la caséine et du point de congélation.

Des transformateurs européens offrent d'ailleurs des incitatifs aux producteurs qui ajustent l'alimentation de leur troupeau pour produire du lait à teneur élevée en acides gras insaturés. La mesure par infrarouge des acides gras insaturés permet donc d'ajuster le paiement en conséquence et de certifier la composition aux consommateurs. Tout ce volet analytique continuera certainement à se développer d'une façon importante dans le futur, ce qui permettra d'offrir aux producteurs plus d'informations et de conseils à partir d'un même échantillon prélevé à la ferme.

L'ÉTALONNAGE : À QUOI ÇA SERT ?

L'analyse par infrarouge est une méthode dite « indirecte » parce qu'on analyse la composition du lait à travers le lien entre la quantité d'un composant du lait et son absorption de la lumière infrarouge. Il faut procéder à l'étalonnage des instruments d'analyse pour définir cette relation.

Pour ce faire, on utilise une série d'une douzaine d'échantillons d'étalonnage préparés pour obtenir une plage

de composition la plus étendue possible. Pour ces échantillons, on détermine la composition par une méthode « directe », c'est-à-dire par des moyens chimiques¹.

On présente par la suite ces échantillons d'étalonnage à l'instrument pour en recueillir le profil de réflexion de la lumière infrarouge et y associer les valeurs réelles de composition chimique.

Par la magie du traitement informatique, l'appareil sera ensuite en mesure de prédire avec exactitude la composition chimique des autres échantillons qui lui seront présentés en comparant leur profil de réflexion infrarouge à ceux des échantillons qui auront servi à l'étalonnage.

On procède à l'étalonnage de chaque instrument une fois par semaine. De plus, un échantillon témoin (dont la composition déterminée par méthode directe est



Technicienne qui effectue des manipulations dans le laboratoire de référence.

connue) est inséré parmi les échantillons analysés toutes les quinze minutes pour s'assurer du bon fonctionnement de l'instrument. Si le résultat s'écarte de la fourchette de valeurs acceptable, l'analyseur est





Technicien qui effectue des manipulations dans le laboratoire de référence.



Analyste à infra-rouge qui analyse des échantillons de contrôle laitier.

arrêté et on procède aux vérifications et ajustements appropriés.

Pour développer une calibration pour un nouveau composant, c'est plusieurs centaines d'échantillons qu'il faut analyser par méthode de référence. Par exemple, pour développer l'étalonnage pour Cétolab, l'analyse des corps cétoniques, Valacta a analysé près de 2 000 échantillons, jumelés à un nombre équivalent, analysés par un laboratoire collaborateur européen, pour arriver à une prédiction fiable de la teneur en beta-hydroxybutyrate.

Valacta est le seul fournisseur d'échantillons d'étalonnage accrédité par le Comité canadien de gestion des approvisionnements du lait (CCGAL) pour tous les laboratoires canadiens effectuant l'analyse du lait à des fins de paiement. Plusieurs autres laboratoires de contrôle

laitier et transformateurs au Canada et ailleurs dans le monde achètent les échantillons d'étalonnage produits et analysés par le laboratoire de Valacta.

LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Les analyses effectuées doivent être soumises à un contrôle de qualité rigoureux afin de générer des résultats des plus fiables. Les laboratoires de Valacta sont par ailleurs accrédités ISO 17025 par le Conseil canadien des normes, soit la plus haute reconnaissance officielle possible pour un laboratoire. De ce fait, les laboratoires sont soumis à des vérifications régulières au cours de l'année par un organisme externe, dans l'optique de vérifier la performance de chaque analyseur utilisé par Valacta. ■

N'AYONS PAS PEUR DES CHIFFRES!

Valacta est un des plus importants laboratoires centraux d'analyse du lait en Amérique du Nord.

2 600 000 échantillons de lait sont analysés annuellement chez Valacta dans le cadre du contrôle laitier.

300 000 échantillons de lait par année sont également analysés par Valacta pour le paiement du lait.

2000 échantillons de lait peuvent être analysés par l'instrument infrarouge en un quart de travail, et ce, pour tous les composants simultanément.

12 échantillons par jour seulement sont analysés par les méthodes directes du laboratoire de référence... pour un seul composant.

1. Les méthodes chimiques utilisées par le laboratoire de référence de Valacta sont l'extraction à l'éther (Mojonnier) pour le gras, l'analyse de l'azote par la méthode Kjeldahl pour la protéine et la chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC) pour le lactose.