



GÉNOMIQUE RETOUR SUR 10 ANS D'HISTOIRE

PLUS D'UN MILLION DE GÉNISSES ONT ÉTÉ GÉNOTYPÉES DEPUIS LA MISE EN PLACE DE LA TECHNOLOGIE. L'ADN DE L'ANIMAL EST ANALYSÉ À PARTIR D'UN ÉCHANTILLON DE SANG, UN POIL OU UN CARTILAGE.



En 2011, le génotypage des vaches a été lancé. Au départ, la technologie était réservée aux unités de sélection, puis son accès a été ouvert à tous les éleveurs laitiers. Depuis 2016, de nouvelles races y accèdent. En 10 ans, plus d'un million de génisses ont été génotypées. Actuellement, 15 % des génisses font l'objet d'un génotypage. Retour sur une session de Grand Angle Lait, événement annuel organisé par l'Institut de l'élevage visant à faire le point sur l'actualité de la filière laitière.

LA GÉNOMIQUE A-T-ELLE INTENSIFIÉ LE PROGRÈS GÉNÉTIQUE ?

Si l'on se focalise sur la voie mâle, la génomique a permis une forte accélération du progrès génétique. Chiffres à l'appui, l'Institut de l'élevage a mesuré cette progression sur les taureaux Holsteins et a constaté une nette accélération du progrès génétique sur tous les caractères, y compris au niveau fonctionnel. L'Isu a progressé de 37 % grâce à

l'amélioration des index de production, de morphologie, et de santé de la mamelle. Vincent Rétif, président de la coopérative Évolution, rappelle que cette accélération du progrès génétique s'explique par la réduction des intervalles de génération entre les taureaux, qui est passé de sept à trois ans. « Auparavant, au niveau de notre schéma de sélection, nous testions annuellement 300 taureaux pour conserver 25 à 30 individus. Puis, nous devons attendre les perfor-

mances de leurs filles pour connaître leur valeur génétique. Les doses de ces cracks étaient commercialisées pendant sept ans. Aujourd'hui, nous en génotypons 3 000 par an et en retenons 70 pour constituer notre catalogue commercial. Les éleveurs ont un accès limité aux doses de ces géniteurs, pendant un, voire deux ans. » Dans les élevages, nous constatons une progression indéniable des performances qui est toutefois moins rapide. La génétique est un

outil. Malheureusement, il existe encore des facteurs limitants qui ne permettent pas toujours d'exprimer toutes ces progressions sur le terrain.

LA FIABILITÉ DE LA GÉNOMIQUE EST-ELLE AU RENDEZ-VOUS ?

Depuis sa mise en place, la fiabilité de la génomique a fortement progressé. Ainsi, les coefficients de détermination (CD) qui la mesurent au niveau des index ont progressé de plus de 11 %. Cette hausse de la fiabilité est intimement liée à l'augmentation de la population de référence sur laquelle est effectuée la sélection. En Holstein, celle-ci repose sur 35 000 taureaux testés et plus de 250 000 vaches.



DIDIER BOICHARD,
INRAE

« Nous sommes
seulement
à mi-chemin
de la révolution
génomique. »

Pour la Montbéliarde, ce sont 3 000 taureaux et plus de 100 000 vaches. En Normandie, la sélection génétique s'appuie sur la valeur génomique de 2 700 taureaux et plus de 30 000 vaches. Pour la Brune, la sélection repose sur 6 000 taureaux, contre 450 taureaux et plus de 5 000 vaches en Abondance. Pour la Vosgienne, il



LA FIABILITÉ DES INDEX GÉNOMIQUES EST AU RENDEZ-VOUS. ELLE A ÉTÉ VÉRIFIÉE SUR DES GÉNISSES GÉNOTYPÉES EN 2016. LEURS PERFORMANCES ONT ÉTÉ SUIVIES EN 2018 ET 2019.

faut compter sur 70 taureaux et plus de 2 000 vaches.

En race Holstein, l'Institut de l'élevage a mis en avant la fiabilité de l'index génomique du taux protéique (TP), en étudiant le niveau moyen des TP de plus de 15 400 femelles Holstein génotypées en 2016. Cette mesure a été effectuée lors de leur première lactation. Ainsi, parmi les vaches ayant les index TP les plus bas (à savoir un index TP inférieur à -2) aucune primipare n'a produit un lait avec un TP atteignant 32,5 g/kg. Leur moyenne plafonnant à 28,8 g/kg. À l'inverse, pour celles ayant le meilleur index TP (≥+3), la production de protéines est au rendez-vous (TP > 30 g de protéines par kilogramme de lait et une moyenne culminant à 34,6 g/kg). Ces travaux ont été réalisés en races Holstein, Montbéliarde et Normande et globalement les résultats pointent tous dans le même sens : la prédiction de la valeur génomique se confirme durant la carrière de la

laitière. Autre exemple, il existe un écart de 10 cm de hauteur au garrot entre les Montbéliardes dotées des meilleurs index TA (taille adulte) et leurs homologues ayant les plus bas.

LA GÉNOMIQUE A-T-ELLE PERMIS D'ATTÉNUER LA CONSANGUINITÉ DANS LES RACES LAITIÈRES ?

La progression de la consanguinité reste un problème majeur dans les principales races laitières. L'Institut de l'élevage a étudié son évolution en races Holstein et Montbéliarde. Les experts en génétique constatent que les apports de la génomique en matière de lutte contre la consanguinité n'ont pas eu les mêmes effets sur toutes les races. En Holstein, la course au rythme effréné pour trouver les animaux possédant le meilleur profil génétique a réduit la diversité génétique. Résultat, le taux de consanguinité s'est encore accru. En race Montbéliarde, la génomique




DÉSORMAIS, 15 % DES GÉNISSES LAITIÈRES SONT GÉNOTYPÉES. CE POURCENTAGE VARIE SELON LES RACES ET LES ZONES GÉOGRAPHIQUES. LA TECHNOLOGIE EST PARTICULIÈREMENT POPULAIRE EN MONTBÉLIARDE.

a eu des effets positifs sur la maîtrise de la consanguinité qui reste sur un plateau. La maîtrise de la variabilité génétique est donc possible. L'exemple de la race Montbéliarde en atteste, mais cela nécessite des changements de pratiques drastiques au niveau des conseils en accouplements.

DE NOUVEAUX INDEX DE SÉLECTION SONT APPARUS. SOMMES-NOUS AU DÉBUT DE CETTE TENDANCE ?

« Nous sommes seulement à mi-chemin de la révolution génomique », rappelle Didier Boichard de l'Inrae. Depuis le lancement de la génomique, les éleveurs ont pu constater l'apparition de nouveaux index notamment sur la santé du pied ou sur la sensibilité aux mammites, des caractères jusqu'ici difficiles à sélectionner. En fait, la génomique a ouvert un champ presque infini pour la sélection génétique. Tout caractère mesurable dans une population de référence devient évaluable et donc sélectionnable. La collecte d'informations spécifiques par les pareurs sur les lésions des pieds a donné naissance à des index sur la santé des pieds. Ces derniers ont vu le jour en race Holstein et Normande aussi

bien chez Évolution que chez Gènes Diffusion. Les bases de données non génétiques (abattoirs, bases sanitaires...) peuvent permettre de définir de nouveaux index. Auriva Élevage a ainsi lancé sa gamme de taureaux Yperios (croisement industriel) en utilisant cette base de données. Parallèlement, d'autres unités ont utilisé des phénotypes nouveaux. Les analyses des spectres de lait ont ainsi

permis de sélectionner la sensibilité à l'acétonémie. Les aptitudes fromagères sont également à l'étude. La grosse tendance du moment est de sélectionner des animaux produisant moins de méthane. Autre raison de penser que la révolution génomique n'est que partielle : les puces sont de moins en moins chères et ouvrent de nouvelles perspectives. 

ERWAN LE DU

ACCOUPEMENT /

Privilégier l'utilisation des informations génomiques

C'est une étude très intéressante qui a été présentée par Marie Béro-dier de l'Inrae. La chercheuse s'est intéressée aux conseils en accouplements à apporter aux éleveurs laitiers. Elle a étudié la valeur génétique d'un animal en fonction de trois types de conseils en accouplements. Cette estimation du potentiel repose sur une approche économique combinant à la fois les index, le risque de consanguinité et les gènes porteurs d'anomalies génétiques. À chaque point d'index est attribuée une valeur économique en euros. L'apparement ou les gènes porteurs de tares génétiques contribuent pour leur part à déprécier cet index économique. La première méthode consiste à utiliser uniquement les informations génomiques pour décider d'un accouplement. La seconde vise à utiliser le pedigree des ascendants, à savoir leur valeur économique. La dernière intègre l'Isu et une partie des informations génomiques. La première méthode s'avère la plus efficace pour maximiser le progrès génétique. La troisième approche permet d'obtenir le meilleur Isu sur les génisses à naître, mais génère un trop grand risque d'accroissement de la consanguinité et des anomalies génétiques. La méthode recourant aux ascendants obtient des résultats intermédiaires. Au final, dans les plans d'accouplements, il est important d'utiliser l'intégralité des informations génomiques pour bien limiter la consanguinité et les éventuelles anomalies génétiques.



LE MEILLEUR CONSEIL EN ACCOUPLEMENT S'OBTIENT EN VALORISANT LE PLUS POSSIBLE LES INFORMATIONS OBTENUES AVEC LA GÉNOMIQUE. UTILISER L'ISU GÉNÈRE UNE HAUSSE DE LA CONSANGUINITÉ.