

GÉNÉTIQUE DES ANIMAUX D'ÉLEVAGE Diversité et adaptation dans un monde changeant¹

Savoir
faire

Étienne Verrier, Denis Milan,
Claire Rogel-Gaillard, coord.



Génétique des animaux d'élevage

Diversité et adaptation
dans un monde changeant



éditions
Quæ

par Étienne **VERRIER**², Denis **MILAN** et Claire **ROGEL-GAILLARD** (coord.)

Bernard **DENIS**³. – L'accélération constante des connaissances justifiait un nouvel ouvrage sur l'amélioration génétique des animaux d'élevage. Certes, les hypothèses polygéniques de la génétique quantitative se sont trouvées corroborées par la génétique moléculaire, mais la sélection génomique, outre la précocité et la précision de l'évaluation des candidats à la reproduction, élargit les possibilités. Au lieu de se limiter à trouver les meilleurs animaux et les mettre dans un environnement qui permet l'expression de leur potentiel, on peut travailler désormais pour des systèmes d'élevage diversifiés. "Quelle génétique, pour quel produit et dans quel territoire ?" : telles sont les questions auxquelles l'ouvrage se propose de répondre, avec de surcroît des réflexions sur l'économie de la sélection et les problèmes éthiques que cette dernière pose.

¹ Collection *Savoir Faire*, Éditions Quæ, Versailles, 2020. (286 p., 29€)

² Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France

³ Membre de l'Académie d'agriculture de France.

25 auteurs se sont partagés le travail de rédaction de 15 chapitres et de "fiches espèces", le gros travail de coordination ayant été assuré par Étienne Verrier, Denis Milan et Claire Rogel-Gaillard. L'ouvrage aurait pu être divisé en plusieurs parties mais ce n'est pas le choix qui a été fait. Les chapitres s'enchaînent de façon logique, avec parfois la dernière phrase qui sert de transition avec le chapitre suivant. Si certains d'entre eux, notamment de génétique quantitative ou moléculaire, sont moins accessibles que d'autres, il faut saluer l'objectif de relative simplicité qui a été visé, afin de permettre à des "zootechniciens généralistes" et un public élargi de satisfaire leur curiosité sur l'état actuel de la "Génétique des animaux d'élevage".

Xavier Rognon commence logiquement le livre par "La domestication et la constitution des ressources génétiques". Les raisons de celle-ci apparaissent désormais plurielles et les données paléo-moléculaires ont permis d'étayer l'origine polycentrique (Porc par exemple) ou monocentriques (Boeuf) de certaines espèces domestiques. Etienne Verrier propose ensuite "De la domestication à la sélection génomique : une brève histoire de la sélection animale". Le sujet est vaste. Si l'Université française a manifesté une certaine réticence à l'égard de la génétique dans la première moitié du XX^{ème} siècle, laissant la place à quelques pionniers dans l'enseignement supérieur agricole, on connaît aujourd'hui un véritable foisonnement des outils, à commencer par la sélection génomique, commencée en France en 2005. Les objectifs de la sélection ont évolué, les caractères fonctionnels retenant plus l'attention désormais que les caractères de production. Le progrès génétique a été spectaculaire et génère aujourd'hui un certain nombre de questions (hyperspécialisation des animaux, concurrence alimentaire de l'Homme etc...) auxquelles il faudra répondre en appréciant "simultanément la fin et les moyens". Etienne Verrier présente ensuite, au chapitre 3, "Les différentes étapes d'un programme d'amélioration génétique", de manière simple et pédagogique. Elles seront reprises et détaillées dans les chapitres suivants.

Florence Phocas se charge de "La définition des objectifs de sélection", laquelle devient compliquée puisqu'il s'agit de la faire en fonction d'environnements variés, susceptibles de surcroît de se modifier. Orienter la sélection vers plus de robustesse et d'efficacité alimentaire, en situation de ressources limitées, devient prioritaire et implique de prendre en compte de nombreux caractères. Le chapitre 5, écrit par Vincent Ducrocq, traite de la "Conception et réalisation des évaluations génétiques ou génomiques des reproducteurs" ; il montre comment elles se sont peu à peu compliquées, tout en restant sur la même ligne : ainsi, les évaluations génomiques sont un prolongement logique des évaluations génétiques. Jean-Michel Elsen parle ensuite de "Le choix des reproducteurs et l'efficacité de la sélection", en insistant sur la nécessité de se focaliser sur le "noyau de sélection", seul lieu de création du progrès génétique et d'obtention d'animaux améliorateurs qui diffuseront celui-ci dans les élevages de production. Au chapitre 7, "L'apport du croisement et les plans de sélection" sont présentés de manière simple et explicite par Jean-Pierre Bidaniel.

Le chapitre 8, intitulé "Sécurité alimentaire mondiale et génétique animale" permet à Hervé Guyomard d'approfondir un thème déjà évoqué ou sous-entendu à plusieurs reprises. La génétique animale est un levier majeur de la durabilité des systèmes d'élevage, à la condition qu'elle change de paradigme : ne plus considérer que son but est de maximiser les performances dans un environnement maîtrisé et contrôlé mais se replacer dans une perspective nettement systémique et pluridisciplinaire, en s'articulant avec les autres leviers de la durabilité (santé, agroécologie etc ...). Manifestement, les concepteurs du livre souhaitaient insister sur ce sujet car Nathalie Mandonnet, Gisèle Alexandre et Michèle Tixier-Boichard y reviennent au chapitre 9 en répondant à la question "Quelle(s) génétique(s) pour quels systèmes d'élevage face au changement global ?". Quatre grands types de systèmes d'élevage sensibles à ce dernier sont identifiés : polyculture-élevage, pastoralisme, élevage à l'herbe, système intensif. La diversité génétique, entre races et intra-race, est particulièrement importante à utiliser de manière raisonnée car il n'existe pas de génotype idéal qui soit robuste partout. Grégoire Leroy et Coralie Danchin enchaînent sur ce thème au chapitre 10,

consacré à "La préservation de la biodiversité et des ressources génétiques". Les valeurs portées par cette préservation étant nombreuses, il est important de savoir caractériser et gérer ce que l'on préserve.

Les trois chapitres suivants sont consacrés aux aspects les plus modernes de la génétique et des applications qu'elle génère. Alain Vignal, Philippe Monget et Claire Rogel-Gaillard traitent de l'"Evolution des connaissances sur les génomes, épigénomes et microbiotes". Des définitions claires sont proposées, et les auteurs prévoient que les connaissances en progression sur les épigénomes et les microbiotes contribueront à l'évolution des programmes d'amélioration génétique. Didier Boichard présente ensuite les "Nouvelles modalités de diffusion de la génétique", qui ont commencé par l'insémination artificielle mais en arrivent aujourd'hui à la transgénèse et à l'utilisation du génome. Si, globalement, les biotechnologies de la reproduction ont eu un impact largement positif sur le progrès génétique, les plus récentes posent des problèmes d'acceptabilité sociétale. Alain Ducos consacre le chapitre 13 à "Les nouvelles techniques d'amélioration génétique : l'"édition" des génomes". Avec CRISPR Cas 9, il est possible de créer une variabilité génétique nouvelle et utile mais l'auteur incite à ne pas trop "rêver" sur certaines perspectives d'application, la résistance aux maladies surtout. Il pose par ailleurs la question du pourquoi de cette "quête permanente d'efficacité, de productivité, de rendement" et introduit les deux chapitres suivants, consacrés au modèle économique de la sélection et aux questions éthiques qu'elle pose.

Le chapitre 14, écrit par Aline Fugerey-Scarbel, Julie Labatut, Stéphane Lemarié et Michel Trommetter est consacré aux "Modèles économiques et formes d'organisation de l'amélioration génétique animale". Il existe en effet des modèles économiques de l'amélioration génétique, dont les logiques diffèrent : l'organisation est collective chez les bovins, en partie collective et en partie privée chez le Porc, privée chez la Poule. Thomas Heams, au chapitre 15 intitulé "Ethique et amélioration génétique animale", centre son riche exposé sur "l'action sur le vivant". Il incite, au cas où l'amélioration génétique serait admise sans débats en raison des bienfaits qu'elle apporte aux humains, à penser toutefois à ses dérives potentielles car celles-ci pourraient en miner les fondements éthiques. L'exemple de l'eugénisme est éloquent : il a revêtu des formes diverses depuis son invention dans l'Angleterre victorienne et n'a pas disparu, demeurant présent par exemple dans les idées transhumanistes. Par ailleurs, à l'époque d'une sensibilité très grande à l'égard de l'animal, se pose la question de la réification et de la machinisation de ce dernier. L'auteur suggère d'abandonner l'expression "amélioration génétique" car elle est trop tournée vers l'Homme.

L'ouvrage se termine par une série de fiches synthétiques, très bien faites, sur les particularités de l'amélioration génétique de diverses espèces.

On ne peut que féliciter les auteurs et les coordinateurs pour ce livre, qui prend quelques distances avec des ouvrages de génétique, trop nombreux, qui donnent l'impression d'avoir été écrits pour des "initiés". Parvenir à faire le tour de la question d'une manière relativement accessible et pédagogique est méritoire, et s'ouvrir à la pluridisciplinarité en insérant l'amélioration génétique dans les questions sociétales actuelles, exemplaire.