



HAL
open science

Formation pour les opérateurs de la sélection: évolutions des pratiques et anticipation des besoins

Sophie Mattalia, Mickael Brochard, Thierry Burlot

► To cite this version:

Sophie Mattalia, Mickael Brochard, Thierry Burlot. Formation pour les opérateurs de la sélection: évolutions des pratiques et anticipation des besoins. *Ethnozootechnie*, 2021, 109, pp.19-27. hal-04444885

HAL Id: hal-04444885

<https://hal.inrae.fr/hal-04444885v1>

Submitted on 26 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Formation pour les opérateurs de la sélection : évolutions des pratiques et anticipation des besoins

Sophie MATTALIA ⁽¹⁾, Mickaël BROCHARD ⁽²⁾, Thierry BURLOT ⁽³⁾

(1) Institut de l'Élevage, Université Paris Saclay, INRAE, AgroParisTech, GABI Bat 211, 78350 Jouy en Josas

Contact : sophie.mattalia@idele.fr

(2) Groupe UMOTEST, CS 10002, 01250 Ceyzériat (adresse actuelle : Institut de l'Élevage, Paris)

(3) Novogen, 5 rue des Compagnons, 22960 Plédran

Résumé : La formation des opérateurs de la sélection animale joue un rôle primordial pour l'efficacité des dispositifs génétiques. Elle concerne les entreprises et les structures nationales qui les accompagnent, mais aussi en ruminants les éleveurs, qui jouent un rôle actif dans les dispositifs. En bovins laitiers, la sélection génomique illustre son importance pour aider les opérateurs à anticiper les futures ruptures technologiques. Actuellement, la formation est d'autant plus essentielle que l'accès à des informations moléculaires de plus en plus abondantes et diversifiées ouvre de nouvelles perspectives d'applications pour la sélection et que les nouvelles technologies se diffusent de plus en plus rapidement. Les défis à relever pour les opérateurs sont nombreux. En particulier se pose la question de la création d'animaux adaptés à une diversité grandissante de systèmes de production. L'anticipation des besoins à moyen terme nécessite des interactions fortes avec les autres disciplines agronomiques. Le format des formations évolue lui aussi, avec des modes plus participatifs et l'intégration du numérique, qui offre de nouvelles opportunités de diffuser le savoir-faire et devient incontournable pour garantir l'acceptabilité de nos travaux.

Mots-clés : : formation, génétique animale, sélectionneurs, éleveurs.

Introduction

La sélection animale repose sur des dispositifs collectifs ou privés selon les filières, avec des acteurs de différentes natures. Depuis la structuration des dispositifs génétiques dans les années 1960, les opérateurs ont pu bénéficier de formations qui leur ont permis d'anticiper les évolutions techniques, pour une

mise en œuvre efficace et raisonnée de la sélection. Dans cet article, nous nous questionnerons sur les publics cibles de ces formations, les demandes actuelles et les besoins que l'on peut anticiper au travers des expériences du terrain, et sur l'adaptation des dispositifs de formations à la diversité des publics.

Le public cible des formations en génétique animale

Des dispositifs génétiques adaptés à la biologie des populations

La prise en compte des trois paramètres fondamentaux pour l'efficacité de la sélection (taille des populations, intensité de la sélection, intervalle entre générations), le coût d'élevage des animaux, la taille des élevages déterminent fortement la structuration différente des dispositifs génétiques entre ruminants et monogastriques (Verrier, 2020).

En ruminants, la sélection est fondée sur des dispositifs collectifs et en race pure, avec une participation active des éleveurs au contrôle de performances, à l'enregistrement des généalogies et dorénavant au génotypage des animaux. L'orientation de la sélection

est décidée par les Organismes de Sélection (OS) responsables du dispositif pour les populations qu'ils gèrent et dont les conseils d'administration sont majoritairement composés d'éleveurs. Les accouplements sont réalisés avec des mâles d'insémination sélectionnés par les Entreprises de Sélection (ES) ou de monte naturelle. Hormis quelques exceptions en bovin, les évaluations génétiques d'une race donnée sont réalisées sur l'ensemble des données disponibles. Ainsi, les index au sein d'une race sont un langage commun entre éleveurs et techniciens quel que soit leur organisme (Figure 1).



Figure 1. Éleveur de vaches Montbéliardes échangeant avec le technicien de son organisme de sélection lors de l'élaboration du plan d'accouplements de son troupeau. © UMOTEST.

A l'inverse, la sélection avicole repose sur un schéma pyramidal, dans lequel plusieurs lignées sont sélectionnées par des firmes détentrices exclusives du patrimoine génétique. Les animaux issus de croisement terminal produits par le réseau des éleveurs multiplicateurs sont ensuite élevés par les éleveurs-producteurs. Ces derniers n'interviennent donc jamais dans la sélection des animaux qu'ils élèvent. Les évaluations génétiques sont conduites en interne par les firmes, à partir de données collectées dans les élevages en sélection ou multiplicateurs.

Comme pour la volaille, le dispositif porcin est pyramidal. Le rôle des éleveurs dans la sélection est limité aux éleveurs sélectionneurs, qui sont représentés dans les conseils d'administration des Etablissements de la Sélection Porcine (ESP) créés suite à la mise en place du Règlement Zootechnique Européen et à la disparition des Livres Généalogiques Porcins Collectifs. Les ESP couvrent environ 75% de la production française, les 25% restants étant assurés par des firmes privées comparables à la situation avicole (Bidanel *et al*, 2018).

Une grande diversité des publics formés

Dans ce contexte, les cibles des formations en génétique sont en partie différentes selon les filières. En élevage monogastrique, elles se concentrent sur le personnel et l'encadrement des structures responsables des dispositifs génétiques, les interprofessions et les instituts techniques, alors qu'elles doivent aussi couvrir l'étage des éleveurs dans les filières des ruminants.

Selon les niveaux, les types de formations, les enjeux ne sont pas les mêmes. Les ingénieurs des opérateurs de la sélection et instituts techniques ont pour beaucoup reçu une formation initiale assez poussée, allant parfois jusqu'à la thèse. Dans un secteur où les techniques évoluent très rapidement, les ingénieurs et techniciens doivent être capables d'interpréter les

nouveaux résultats pour optimiser les choix, voire être actifs dans la construction des programmes pour répondre à de nouveaux besoins (sélection de nouveaux caractères par exemple) et développer des outils innovants (évaluations génétiques, plans d'accouplements...). Pour les professionnels impliqués dans l'orientation des dispositifs génétiques, il s'agit de disposer des informations nécessaires à la décision et à l'anticipation des grandes évolutions.

Au niveau des éleveurs de ruminants, il s'agit tout d'abord d'entretenir la motivation pour une participation active au dispositif collectif, qui peut être vécue comme contraignante par certains, notamment lorsque les troupeaux s'agrandissent et quand certains équipements ne rendent plus nécessaire le passage

d'un technicien pour accéder à des performances (robots de traite par exemple). La collecte de nouvelles informations pour développer des évaluations sur de nouveaux caractères nécessite aussi la mise en œuvre de formations spécifiques dans des réseaux d'éleveurs volontaires. Enfin et d'une manière générale, les éleveurs doivent être capables d'intégrer une

information toujours plus diversifiée, avec de plus en plus de caractères évalués, auxquels s'ajoutent de « nouvelles » notions telles que la variabilité génétique, les gènes particuliers... Mal maîtrisée, cette complexité peut générer des décisions parfois incohérentes et contre-productives (Martin-Colado *et al*, 2018).

Evolution des thématiques

L'intégration des résultats de la recherche : exemple de la sélection des bovins laitiers

En bovins laitiers, le dispositif génétique est resté stable jusqu'en 2009. Il reposait sur i) l'accouplement de reproducteurs d'élite en élevage, ii) la sélection de jeunes mâles « de testage » par les ES, contrôlés sur descendance dans un premier temps, iii) une large diffusion des meilleurs d'entre eux. Au cours du temps, les principales améliorations ont porté sur les modèles d'évaluation et sur l'intégration de nouveaux caractères (composition du lait, morphologie, puis caractères fonctionnels).

Valorisant les techniques de lecture de l'ADN issues de la découverte de la PCR, le premier programme de sélection assistée par marqueurs (SAM) a été lancé en 2001 en bovins laitiers. Puis grâce à un effort de

recherche public-privé conséquent (GIS AGENAE) et bénéficiant des retombées du séquençage du génome humain en 2001, le génotypage de marqueurs SNP et l'évaluation génomique ont permis de généraliser la sélection génomique aux taureaux des races bovines laitières nationales (Holstein, Normande et Montbéliarde) dès 2009 puis aux femelles en élevage dès 2011 et aux autres races laitières en 2015. En l'espace de 2-3 ans, le testage a totalement disparu, les taureaux diffusés étant présélectionnés sur la base d'informations génomiques. Le génotypage des femelles connaît une progression de 20 à 30% par an et concerne actuellement 20% des génisses, ce taux de pénétration atteignant 60% dans certains secteurs et races (Figure 2).

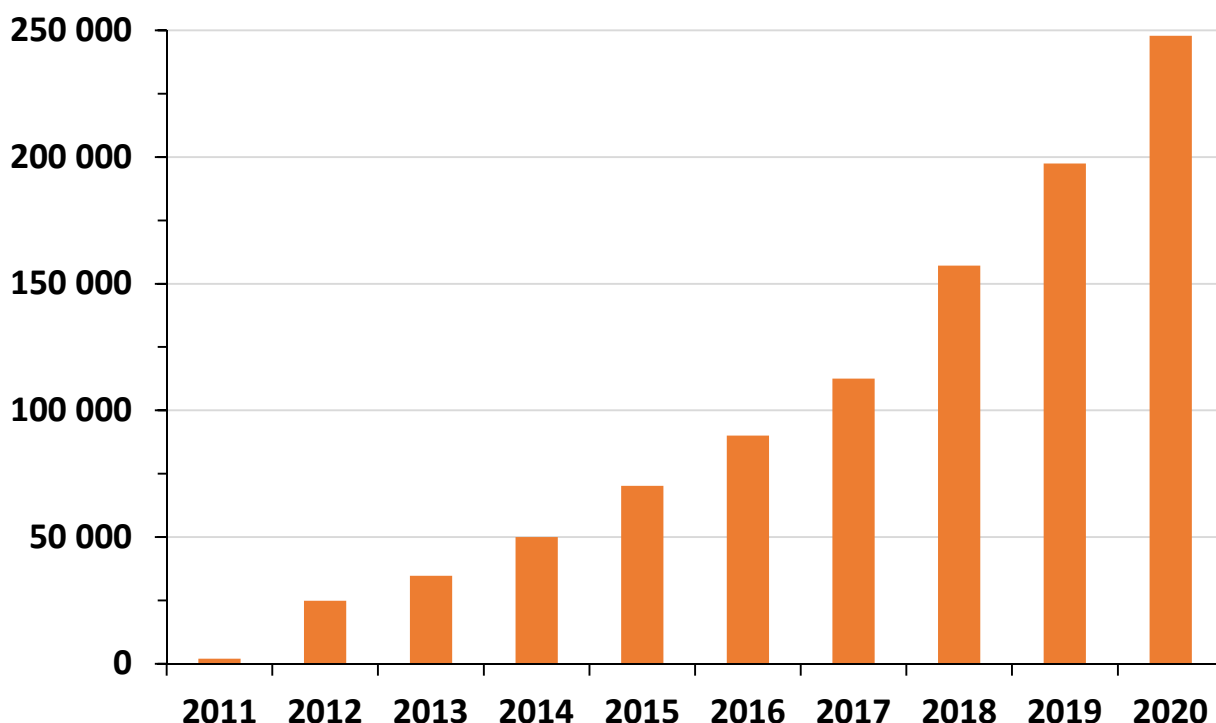


Figure 2. Effectif annuel de femelles génotypées à la demande des éleveurs (cumul des trois races bovines laitières Holstein, Normande et Montbéliarde). Source : Valogène.

La rapidité d'intégration de la sélection génomique a été rendue possible grâce à une association forte entre la recherche et le monde professionnel, en tout premier lieu les ES, ce qui a permis de partager une vision commune sur les gains potentiels générés par cette nouvelle approche. Elle a reposé sur un dialogue permanent entre chercheurs et professionnels, dans lequel la formation et l'information constante sur

l'avancée des travaux ont joué un rôle primordial. Pour les entreprises, et ce même si rétrospectivement le pas de temps a été relativement rapide, un investissement portant sur plusieurs millions d'euros ne pouvait être envisagé sans une équipe d'encadrement à même de mesurer les enjeux et sans des professionnels aux esprits éclairés et confiants dans les résultats escomptés.

Les questions posées par la sélection génomique dans les autres filières

Dans un contexte très concurrentiel, une entreprise de génétique animale doit répondre à des enjeux souvent complexes pour rester compétitive. La problématique dépend de l'espèce concernée, même si les éléments fondamentaux sont similaires.

La sélection génomique est un levier important pour répondre aux besoins des opérateurs de la sélection. Sa mise en place en bovins laitiers a montré l'intérêt d'utiliser les jeunes taureaux sans contrôle de descendance, réduisant ainsi l'intervalle entre générations (Schaeffer, 2006). Grâce à elle, la création de populations de référence pour l'évaluation de nouveaux caractères devient aussi beaucoup plus envisageable que dans le passé. Cependant, la transposition aux autres schémas n'est pas évidente.

Chez les petits ruminants se pose la question du coût du génotypage ramené à la valeur de l'animal. Pour être rentable, le génotypage doit être valorisé à de multiples fins : évaluations génomiques, mais aussi gestion de gènes majeurs (ex : tremblante ovine), vérification des parentés voire directement assignation de parentés.

Pour les monogastriques, le gain génétique espéré en lignées pures peut probablement être amélioré en augmentant l'intensité de sélection (Dekkers, 2007), mais l'avantage sur les populations croisées dans différents environnements doit encore être démontré. Une possibilité serait d'utiliser efficacement la sélection génomique pour estimer des valeurs génétiques des candidats de lignées pures pour le potentiel de performances en croisement.

Une recherche fondamentale toujours plus abondante

L'exemple de la sélection génomique en bovins laitiers montre la rapidité avec laquelle les résultats de la recherche fondamentale peuvent impacter les activités des filières génétiques. Les techniques un temps accessibles uniquement aux chercheurs peuvent se démocratiser très vite. Ainsi, le séquençage complet d'un animal, initialement d'un coût prohibitif pour un opérateur privé, devient de plus en plus accessible (moins de 1000 € actuellement en bovins). Par ailleurs, le spectre des travaux de recherche en génétique animale est de plus en plus large. Les capacités bioinformatiques et les progrès réalisés par les plateformes analytiques (données omiques de diverses natures) permettent d'intégrer une diversité grandissante d'informations pour la compréhension du déterminisme de l'expression des caractères. L'amélioration des connaissances sur la régulation du génome, sur les interactions de celui-ci avec son

environnement, sur le rôle du microbiome, de l'épigénétique, etc. ouvrent de nouvelles perspectives en termes d'applications, qu'elles soient directement liées à la sélection (recherche de mutations causales, croisement, interactions entre gènes, place du non codant...), mais aussi pour la conduite des animaux. Demain, les acteurs encadrant les structures professionnelles (instituts techniques, responsables d'entreprises) devront intégrer ces nouvelles notions, en plus des éléments fondamentaux de génétique quantitative toujours aussi indispensables pour la gestion des populations. Les futures innovations génomiques devront être non seulement maîtrisées d'un point de vue de leur utilisation en sélection, mais aussi s'accompagner d'une réflexion sur les enjeux éthiques et sociétaux que certaines d'entre elles peuvent poser (ex : édition du génome).

Les biotechnologies de la reproduction : une thématique associée à la génétique

La gestion de la reproduction est également un élément essentiel de la création du progrès génétique et sa diffusion. C'est pourquoi les biotechnologies de la reproduction sont depuis toujours associées aux travaux de recherche en génétique animale, et sont

intégrées dans le transfert de connaissances auprès des opérateurs de la sélection.

Ainsi, pour plusieurs espèces, un des deux sexes a moins ou pas d'intérêt dans les élevages de production.

Pour la sélection des poules pondeuses, l'élimination des poussins mâles, car non rentable, pose des problèmes éthiques dans nos sociétés occidentales. La différenciation sexuelle étant portée par les femelles, une technologie possible serait le sexage dans l'œuf avant ou au début d'incubation. En bovins laitiers, la semence sexée permet aux éleveurs de disposer pour

le renouvellement de leur troupeau de suffisamment de génisses issues des meilleures mères de leur cheptel. Souvent associée au génotypage des femelles en élevage, cette technique, déjà opérationnelle, génère des évolutions importantes en termes de conseil en accouplement.

Intégrer une diversité croissante de systèmes de production

Les demandes de la société et des consommateurs sont de plus en plus traversées par des tendances et injonctions multiples, paradoxales, voire contradictoires, dont Blezat Consulting *et al.* (2017) dressent un panorama prospectif complet : recul de la place des protéines animales, durabilité, alimentations particulières ou communautaires, digitalisation, proximité, faire soi-même, prêt-à-manger, ... La crise sanitaire liée à la pandémie de la Covid-19, chamboule encore un peu plus ce paysage déjà complexe avec à court terme une croissance forte du « manger français » et la chute de la restauration hors-domicile. Pure conjoncture ou accélérateur de tendances ? Nul ne le sait à ce stade, mais les scénarios sont clairs (FranceAgriMer, 2020), nous sommes face à un secteur qui change et qui se complexifie. Force est de constater qu'en réponse à cette diversification des attentes, les modes de production des filières d'élevage se diversifient : de productions locales en circuits courts, à des productions intensives (en France ou à l'étranger) tentant de s'adapter aux cours mondiaux des denrées agricoles, en passant par une part élevée de production sous SIQO et/ou label AB.

A la diversification des filières de production s'ajoute une réorientation agro-écologique progressive des modes de production en France, notamment afin de conjuguer les performances économique, environnementale et sociale à l'échelle de l'exploitation et au niveau collectif. Cette orientation induit une diversification des systèmes d'élevage par une adéquation plus forte aux spécificités pédoclimatiques locales. Les filières génétiques sont face à un défi que l'on pourrait résumer par une « génétique à la carte » (Phocas *et al.*, 2015).

Les évolutions méthodologiques liées à l'utilisation croissante des données génomiques, d'une part, et à l'accroissement des caractères sélectionnables (santé animale, qualité intrinsèque des produits, efficacité alimentaire, comportement...), d'autre part, permettent d'identifier une diversité croissante de profils génétiques. Il existe par ailleurs une diversité génétique tout à fait conséquente disponible pour cela (Phocas *et al.*, 2015) y compris pour répondre à des

objectifs de sélection contrastés (Bérodier, 2020). Encore faut-il résoudre la question de la définition pertinente du niveau de priorité relatif propre à chaque système, contexte de production et souhait d'éleveur. Ce défi réside certes dans l'acquisition de références technico-économiques fines afin de construire des objectifs adaptés (Guerrier *et al.*, 2013), mais le plus difficile est sûrement dans l'accompagnement des techniciens et conseillers en élevage voire des éleveurs en ruminants pour les aider à caractériser les besoins propres de l'élevage et les réponses disponibles. En ruminants, ces choix puisent dans la diversité des profils génétiques du cheptel et des catalogues de reproducteurs commerciaux. L'intégration future des interactions génotype x milieu dans les évaluations génétiques conduira vraisemblablement à la production de plusieurs classements génétiques, pour un même caractère, parmi lesquels il faudra savoir positionner l'élevage cible pour faire des choix opportuns. On est là face à un changement culturel profond dans le conseil sur les choix génétiques en élevage, pour lequel les conseillers spécialisés doivent à la fois appréhender un univers des solutions possibles très largement augmenté (nombre de caractères, et combinaisons caractères-milieux), et une approche de l'élevage beaucoup plus globale ou multidisciplinaire que la seule connaissance fine du cheptel.

De plus, l'adaptation des reproducteurs à une diversité de systèmes ou de demandes de nouveaux types de productions pose la question de la création de noyaux de sélection adaptés, ou d'une sélection globale. Les enjeux sont importants chez les monogastriques, car les lignées sélectionnées sont utilisées à une échelle mondiale, ce qui accroît la diversité des conditions alimentaires, sanitaires et climatiques rencontrées dans les élevages de production (Figure 3). Un choix complexe se pose alors au sélectionneur, qui doit s'assurer de la rentabilité du schéma de sélection : faut-il sélectionner des animaux sur leur adaptation à un type d'environnement spécifique ou sur leur plasticité ?



Figure 3. Un exemple de diversification des systèmes de production qui impose aux entreprises de sélection de faire évoluer leur milieu et leurs méthodes de sélection : élevage de poules pondeuses en plein-air. © Novogen.

Enfin, si tous les opérateurs de la sélection doivent s'assurer que le progrès génétique s'exprime pleinement dans les conditions d'élevage de production, cette question est probablement encore plus prégnante pour les filières monogastriques. En effet, alors qu'en ruminants, la sélection est fondée sur des données collectées en élevage de production, elle est réalisée en filières avicole et porcine dans des environnements sanitaires protégés, assez éloignés des conditions terrain.

Les travaux de recherche sur l'expression du génome et sa régulation (interactions entre gènes, épigénétique, relations hôte-microbiote, ...) apporteront probablement de nouvelles réponses aux problématiques liées à l'adaptation des animaux à leur environnement de production. Dans ce contexte, la formation des opérateurs de la sélection à ces nouvelles approches sera essentielle, sachant que ces nouveaux développements pourraient dans certains cas remettre en question de manière fondamentale l'organisation de la sélection dans certaines filières.

La génétique et ses interactions avec les autres disciplines agronomiques

La question de la sélection génétique, de tout temps, est celle de l'adaptation des aptitudes des individus à un contexte d'élevage. Il convient donc de connaître ou à défaut définir le contexte d'élevage cible pour identifier les aptitudes génétiques déterminantes. Cette connaissance ou définition fait appel à différentes disciplines pour aboutir à une vision globale du système. Ces disciplines sont en particulier la zootechnie (incluant les systèmes d'alimentation, la reproduction, la santé, ...), la connaissance des filières et produits (critères de paiement des produits animaux, cahier des charges), l'économie des filières et des élevages et en particulier la micro-économie (constitution du revenu de l'élevage), les attentes sociétales (bien-être animal, restriction à l'usage de certains intrants médicamenteux et hormonaux, ...).

Par ailleurs, à peu près quelles que soient les espèces et filières animales auxquelles on s'intéresse, et malgré les évolutions méthodologiques ayant permis de réduire les intervalles de génération et/ou d'améliorer l'efficacité des choix génétiques, le pas de temps moyen entre la disponibilité d'un nouvel indicateur et son influence significative possible en élevage de production est d'une dizaine d'années. Cela signifie que la lecture du contexte d'élevage doit se faire par anticipation, par des méthodes de prospectives et avec pour partie des opérateurs qui ont parfois une visibilité à moyen et long terme très faible voire nulle.

La définition d'une stratégie génétique nécessite donc, en plus d'une bonne maîtrise des principes et outils génétiques (génétique des populations, génomique et méthodes statistiques pour l'évaluation génétique, ...),

une approche multidisciplinaire et prospective. Et comme une prospective n'est pas une prédiction, la stratégie finale reposera sur des choix et des paris plus ou moins osés dont les résultats ne seront mesurables qu'une dizaine d'années plus tard (si on exclut le temps strict de la R&D nécessaire à la production de nouveaux indicateurs). L'orientation reposant sur les gouvernances des différentes populations animales, il appartient aux sphères techniques de ces organisations et de leur environnement (instituts techniques, INRAE...) de savoir conduire et nourrir ces prospectives et les partager de façon pédagogique y compris au travers de modélisations de stratégies, pour

appréhender l'évolution génétique des populations. Un choix inopportun, ou tout autant l'absence de choix, sont le risque d'une inadaptation des animaux à 10-20 ans et donc une disparition ou réduction plus ou moins forte des effectifs de la population considérée.

Enfin comme le pas de temps est long entre le choix stratégique, sa mise en œuvre après une phase de R&D qui peut être aisément de plusieurs années, puis ses effets en élevage, l'évolution des connaissances et des technologies va impliquer un réajustement et une adaptation des plans d'actions à cette évolution continue et souvent rapide des outils.

Evolution des pratiques de formation

L'impact du numérique sur les formats des formations

L'exigence du terrain (techniciens et agriculteurs) sur les formats et modalités du transfert et de formation évoluent, avec une demande d'implication beaucoup plus forte dans le processus d'apprentissage. En d'autres termes on fait face à une remise en cause des formats dits « descendants » classiques. Des formes participatives sont à préférer pour augmenter l'appropriation et la réutilisation des savoirs comme l'illustrent Kroebel *et al.* (2021).

Parallèlement, le numérique est largement disponible aujourd'hui. La profession agricole est historiquement très consommatrice de numérique. En 2016, les agriculteurs étaient 72% à être équipés d'un ordinateur alors qu'en population générale ce taux n'était que de 44% (MAA, 2016). 33% utilisaient les réseaux sociaux pour rechercher de l'information agricole (MAA, 2016). Les supports et conditions d'accès aux informations par le numérique évoluent très vite. Alors que 36% des enquêtés Agrinautes 2010 utilisaient un smartphone, ils sont plus des 2/3 (70%) parmi les enquêtés en 2020. Au-delà, les médias eux-mêmes évoluent. Alors que 33% des Agrinautes 2010 utilisaient des réseaux sociaux, ils sont plus des 2/3 parmi les Agrinautes 2020. On peut penser que la place des réseaux sociaux reflète la recherche et l'importance accordée à l'information venant de leurs pairs. Ce point est fondamental dans un contexte de surabondance d'information et d'une perte forte des repères quant à la confiance que l'on peut accorder à cette multitude de sources.

Dans ce double contexte, le cadre de la formation et du transfert d'information se renouvelle fortement : raccourcissement des sessions et simplification des messages ; travail sur les supports et les illustrations ; renforcement de l'animation pédagogique pour favoriser l'implication (recours quasi systématique aux témoignages...) ; utilisation de supports

numériques pour augmenter la diffusion. Ces mouvements visent à toucher plus largement et plus efficacement. La Figure 4 constitue une tentative d'illustration de ce mouvement.

A une échelle plutôt académique ou en tout cas complémentaire à des cours et formations classiques, nous pouvons citer le développement des MOOC (*Massive Open Online Course*). Les ressources disponibles sur le secteur agricole restent cependant très limitées (www.fun-mooc.fr [21/03/2021], une quinzaine de cours trouvés en requêtant sur agriculture, agronomie et élevage, alors que 174 références sortent avec le terme « économie »). Si on se focalise sur les formations en génétique animale pour techniciens délivrées par l'Institut de l'Elevage, on peut constater qu'elles se sont également raccourcies, sont devenues plus modulaires et se sont numérisées (de façon très active courant 2020 en réponse au contexte sanitaire dû à la pandémie de la covid-19). Toujours dans l'objectif de renouveler le genre pour améliorer l'impact, citons les journées « Génétique et génomique » conçues en 2013/2014 grâce à un large partenariat (Cniel, Idele, Inrae, Alice, Races de France et les FDSEA/FDPL) et déployées auprès des éleveurs de bovins laitiers dans une trentaine de départements métropolitains. Mais l'énergie dépensée a été conséquente rapportée au nombre d'éleveurs participants directs (environ 450 en trois ans). Les supports et les agents formés ont néanmoins contribué à démultiplier cet investissement. Parallèlement aux journées ou à défaut des sessions à « large spectre », certaines co-organisées avec le CSAGAD ont été proposées (ateliers pendant les salons professionnels -Space, Sommet de l'Elevage, Tech'Ovin, Capr'Innov...-, ou journées thématiques nationales).

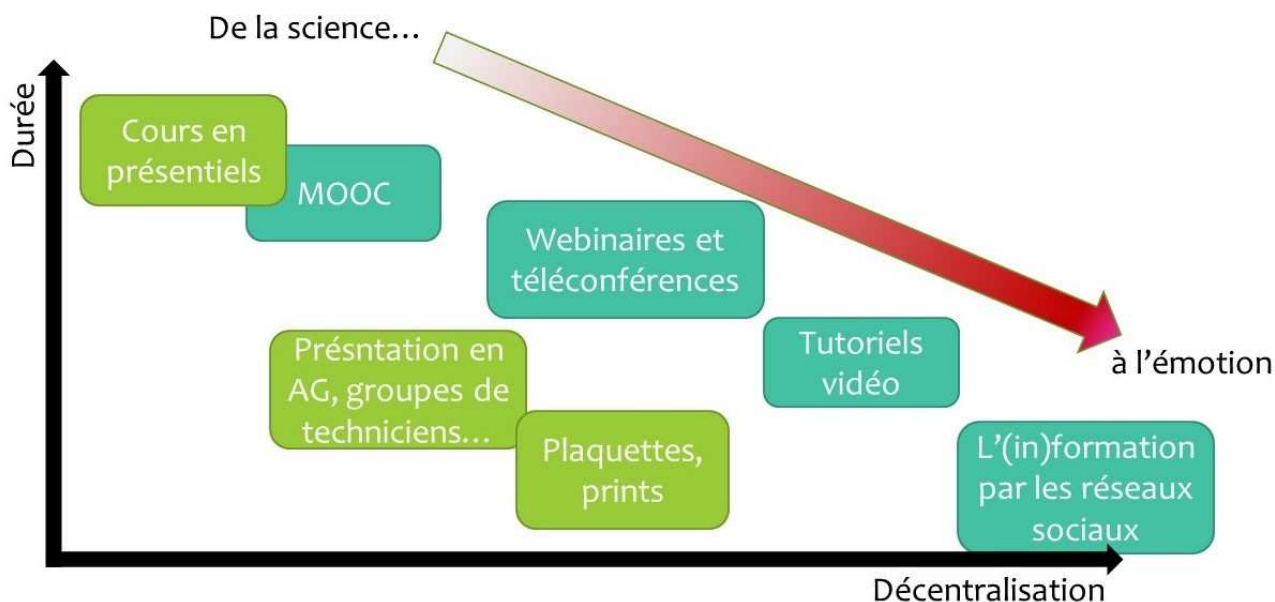


Figure 4. Schématisation du mouvement des vecteurs de formation et information.

Si on s'intéresse à des formats plus courts et plus accessibles, arrivent les plaquettes, les interventions en séminaires et en réunions : des thèmes de génétique sont ainsi régulièrement présentés en quelques minutes. Des versions numériques (webinaires) ou des extraits numériques sont également de plus en plus souvent produits : vidéos d'intervention ou vidéo à thème mises en ligne et désormais des tutoriels et animations graphiques (motion design). Ces formats, courts et plutôt très courts, peuvent circuler largement sur Internet et les réseaux sociaux en particulier. Mais le succès est avant tout lié à la capacité de « toucher » au sens de l'émotion son auditoire, et cela en quelques secondes seulement, et avec un degré d'interactivité quasi nul. Enfin l'évaluation de l'impact n'est plus fondée sur les connaissances acquises par l'auditoire ou encore sa capacité à les réutiliser, mais sur le nombre de clics, *like* et partages.

Les possibilités offertes par les nouveaux supports d'une part et la pratique régulière des retours d'expérience (évaluation des sessions par les

participants) sont des opportunités réelles et sous exploitées dans notre secteur pour améliorer la diffusion des connaissances.

Mais les écueils sont nombreux :

- la forme prend le pas sur le message et le fond ;
- la simplification devient vite simplificatrice, alors que la réalité est généralement complexe et nécessitera des efforts réels pour être comprise et appropriée pour un passage à l'action ;
- les interventions (souvent non sourcées) dans ce monde ouvert sont nombreuses sans qu'il soit vraiment aisé au lecteur de définir celles qui ont une légitimité véritable sur le sujet, ou même de distinguer celles qui à dessein véhiculeraient des informations erronées même dans notre domaine.

« Le demi-savoir triomphe plus facilement que le savoir complet : il conçoit les choses plus simples qu'elles ne sont, et en forme par suite une idée plus saisissable et plus convaincante ». F. Nietzsche.

Conclusion

La sélection animale intervient en amont de la production et son impact est extrêmement long à percevoir. A l'heure actuelle, son orientation dans les différentes filières est à la croisée des chemins entre les attentes des éleveurs, des consommateurs et de la société. Ces attentes évoluent, sont multiples voire contradictoires, ce qui se traduit par une hétérogénéité grandissante des systèmes de production : une efficacité de l'élevage accrue, des filières

compétitives sur le plan international, mais aussi une limitation de l'empreinte écologique, circuits courts...

Les travaux de recherche en génétique animale peuvent contribuer à créer de nouveaux leviers pour répondre à ces défis, tant sur le plan de la sélection à proprement parler, que sur celui de la conduite des animaux (ex. : épigénétique, interactions hôte-microbiote). Les formations jouent un rôle

déterminant pour limiter le pas de temps entre l'acquisition de nouvelles connaissances et leurs applications sur le terrain, sachant que l'impact réel sur les productions animales est nécessairement long. Le défi sera d'intégrer de nouvelles compétences issues des travaux en biologie intégrative, tout en conservant les thématiques relatives à la génétique quantitative, celles-ci demeurant toujours indispensables à la gestion des populations.

Par ailleurs, les formats des formations évoluent eux-aussi, avec des modes plus participatifs et l'intégration du numérique. Ceux-ci peuvent nous aider à étendre nos cibles à un public jusqu'alors difficile à atteindre (éleveurs, techniciens peu mobilisables sur des journées nécessitant un déplacement, voire citoyens). L'enjeu est, là aussi de taille, à la fois pour diffuser rapidement les nouveaux savoir-faire, mais aussi pour garantir l'acceptabilité de nos travaux.

Références

- Agrinautes (2010) Gentilleau C., Marin P., NTIC AGRICONSEIL. <https://fr.slideshare.net/GENTILLEAU/enquete-agrinautes-2010-ticagri-iddem> [Consulté le 21/03/2021].
- Agrinautes (2020) Hyltel-Datagri pour Terre-net Média et La France Agricole.
- MAA (2016) Enquête Agrinautes-Agrisurfeurs (BVA et Tic-agri pour Terre-net). <https://agriculture.gouv.fr/quels-equipements-et-usages-des-agriculteurs-sur-internet> [Consulté le 21/03/2021].
- Bérodier M. (2020) *Utilisation en ferme des données de génotypage pour une gestion optimisée et durable de l'élevage laitier*. Thèse de doctorat soutenue le 30 janvier 2020. Université Paris-Saclay. Ecole doctorale ABIÉS.
- Bidanel J.P., Silalahi P., Tribout T., Canario L., Ducos A., Garreau H., Gilbert H., Larzul C., Milan D., Riquet J., Schwob S., Mercat MC., Hassenfratz C., Bouquet A., Bazin C., Bidanel J. (2018) Cinquante années d'amélioration génétique du porc en France : bilan et perspectives. *Journées Recherche Porcine* 50, 61-74.
- Blezat Consulting, Crédoc, Deloitte Développement Durable (2017) Etude prospective sur les comportements alimentaires de demain pour le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et FranceAgriMer en 2016.
- Dekkers J.C.M. (2007) Marker-assisted selection for commercial crossbred performance. *J Anim Sci* 85, 2104-2114.
- FranceAgriMer (2020) Consommation alimentaire post-COVID en France : cinq scénarios possibles.
- Guerrier J., Experton C., Patin S., Phocas F. (2013) Projet OSIRIS : Objectifs de Sélection Innovants en Ruminants et Indices de Synthèse. *Renc. Rech. Rum.* 20.
- Kröbel R., Stephens E.C., Gorzelak M., Thivierge M.-N., Akhter F., Nyiraneza J., Singer S.D., Geddes C.M, Glenn A.J., Devillers N., Alemu A.W., St. Luce M., Giardetti D. (2021) Making farming more sustainable by helping farmers to decide rather than telling them what to do. *Environ. Res. Lett.* in press <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abef30>
- Martin-Colado D., Byrne T.J., Diaz C. and Amer P.R. (2018) Complexity of animal breeding choice making. *J. Anim. Breed. Genet.* 135, 395-409.
- Nietzsche F.W. (1878-1879). Humain, trop humain.
- Phocas F., Belloc C., Bidanel J., Delaby L., Dourmad J.Y., Dumont B., Ezanno P., Fortun-Lamothe L., Foucras G., Frappat B., González-García E., Hazard D., Larzul C., Lubac S., Mignon-Grasteau S., Moreno C., Tixier-Boichard M., Brochard M. (2015) Outils et leviers pour favoriser le développement d'une génétique animale adaptée aux enjeux de l'agroécologie. <https://agriculture.gouv.fr/outils-et-leviers-pour-favoriser-le-developpement-dune-genetique-animale-adaptee-aux-enjeux-de-lagro>.
- Schaeffer L.R. (2006) Strategy for applying genome-wide selection in dairy cattle. *J. Anim. Breed. Genet.* 123, 218-223.
- Sellier P., Verrier E., Boichard D. (2019) La génétique animale à l'INRA : soixante ans d'une histoire scientifique en prise avec le monde de la sélection et riche en rebondissements technologiques. *Histoire de la recherche contemporaine* 8, 86-97.
- Verrier E. (2020) De la domestication à la sélection génomique : une brève histoire de la sélection animale. In E. Verrier, D. Milan, C. Rogel-Gaillard (coord.), *Génétique des animaux d'élevage : Diversité et adaptation dans un monde changeant*, Editions Quae, 41-46.

