

## Biotechnologies et sélection animale

N. GENGLER<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Chargé de Recherches du FNRS, Unité de Zootechnie, FUSAGx, B-5030 Gembloux, Belgique

### **Introduction**

Si on considère les biotechnologies au sens large, la sélection animale est toujours basée sur des technologies qui ont comme but la transformation des êtres vivants. Ainsi, la sélection animale classique utilise des méthodes qui tirent profit de la variabilité génétique existante afin de garder pour la reproduction ou de créer pour la production, respectivement, les animaux économiquement les plus intéressants. De nouvelles méthodes, qui s'inscrivent dans une définition plus restrictive des biotechnologies, se développent depuis quelques années. Le but de cette communication est de porter une appréciation pratique sur ces nouvelles approches de sélection animale. Le lecteur intéressé par des aspects plus fondamentaux trouvera d'excellentes réflexions à ce sujet dans VAN VLECK (1981) et DE BOER et VAN ARENDONK (1994).

On peut distinguer deux types de biotechnologies :

1. celles qui améliorent les efficacités de reproduction et donc servent à optimiser les programmes de sélection : insémination artificielle, transfert d'embryons et clonage;
2. celles qui étudient le génome ou agissent au niveau de l'ADN : détermination du génome animal et animaux transgéniques.

### **Biotechnologies utilisées pour l'optimisation des programmes de sélection**

Une des premières biotechnologies disponibles et qui n'est plus souvent reconnue comme telle, est l'insémination artificielle. En effet, cette technique apparue chez les bovins dans les années 40, a permis la diffusion de géniteurs mâles intéressants à travers toute une race et ceci sans limitation dans l'espace et dans le temps. Une éventuelle amélioration est le sexage et triage des spermatozoïdes (VAN VLECK, 1981).

Depuis les années 70, on maîtrise la superovulation et le transfert d'embryon en bovin. Très tôt les scientifiques ont reconnu l'intérêt de cette technique pour améliorer le progrès génétique (VAN VLECK, 1981). Certains ont développé les idées du MOET ("Multiple Ovulation and Embryo Transfer") associé à des programmes de sélection Nucleus, c.à.d. en noyau plus ou moins petit. On parle d'un nucleus fermé si la sélection utilise uniquement des animaux de ce noyau ou de nucleus ouvert si le noyau n'est formé que d'animaux présélectionnés venant de l'extérieur. Entre ces deux extrêmes, beaucoup de variantes ont été imaginées. Ces idées ont donné peu d'applications visibles du grand public à l'exception des programmes en bovins laitiers basés sur des nucleus plus ou moins ouverts (p. ex. : GENUS (Grande-Bretagne), DELTA (Pays-Bas), ET/DT OHG (Allemagne)). Tous ces programmes se basent sur des intervalles de générations raccourcis et sur le test des mères à taureaux. Deux techniques bien maîtrisées s'ajoutent au MOET : le "splitting" (création de vrais jumeaux) et le sexage. Chez les bovins la fertilisation in vitro est moins bien maîtrisée, mais récemment il y a eu du progrès.

Malgré le grand intérêt manifesté pour le mouton cloné Dolly, il faut rappeler que l'exploit d'avoir réussi le transfert d'un noyau cellulaire d'une cellule différenciée d'un animal adulte n'a pas des répercussions zootechniques importantes. La technique du transfert du noyau cellulaire n'est pas neuve et a même déjà donné des taureaux d'insémination artificielle aux USA. Jusqu'à présent, l'incidence pratique de la

technique a été nulle, car trop coûteuse, mais on étudie beaucoup son impact lorsque elle est combinée à d'autres méthodes de sélection (DE BOER et VAN ARENDONK, 1994).

### **Biotechnologies utilisées pour la détermination du potentiel génétique**

Les méthodes classiques d'estimation du potentiel génétique des animaux se basent sur une connaissance des performances phénotypiques qui sont prises en compte dans des méthodes complexes de calculs afin de dissocier les effets (additifs) des gènes et les effets du milieu, contrôlé (p. ex. troupeau, âge) ou non (résidus du modèle) (GENGLER, 1994). Des approches qui utiliseront une observation directe du génome, peuvent se concevoir (RENAVILLE et al., 1997). De cette façon il serait possible de disposer de paramètres de sélection précoces. D'un autre côté, on dispose aujourd'hui de connaissances de plus en plus détaillées sur les positions et les fonctions des divers gènes. Malheureusement, contrairement à des tests sur des gènes simples comme celui du facteur rouge chez les bovins, la plupart des productions économiquement intéressantes dépendent d'un très grand nombre de gènes qui, de plus, sont souvent inconnus. Deux approches se sont dégagées pour sortir de ce dilemme. Soit on utilise des gènes candidats ("candidats genes"), donc des gènes majeurs qui présentent éventuellement un rôle connu dans la production considérée, soit on essaie d'associer des variabilités d'ADN (p. ex. des microsatellites) à des gènes majeurs inconnus liés qui influencent les productions. Dans ce dernier cas, on appelle les variabilités d'ADN marqueurs et les gènes liés à la production QTL ("Quantitative Trait Loci") ou ETL ("Economic Trait Loci"). Ce type de biotechnologie est en plein essor et de grandes firmes de sélection investissent des sommes importantes pour être les premières à découvrir un gène majeur. Mais, malgré les promesses de ces approches, il faut les considérer comme complémentaires et non comme substitutives aux méthodes existantes. Si elles sont associées à des techniques comme le MOET et aux méthodes quantitatives de sélection, elles peuvent donner de très bons résultats.

D'autres biotechnologies qui présentent un intérêt en sélection se basent sur des manipulations génétiques directes de l'ADN. Ainsi on peut obtenir des animaux transgéniques (transfert d'ADN), des animaux (appelés "selfs") issus de la fusion artificielle de gamètes (par exemple deux spermatozoïdes du même mâle). Leur intérêt, et pour autant qu'elles soient déjà réalisables, est encore très limité.

### **Conclusions**

L'utilisation des biotechnologies au sens très large est une pratique courante en sélection animale. Un certain nombre de techniques comme l'insémination artificielle ou le transfert d'embryon sont déjà intégrés dans les programmes de sélection. D'autres, comme l'utilisation de QTL, pourraient l'être assez rapidement parce qu'elles permettent une accélération du progrès génétique. Certaines sont techniquement réalisables, mais économiquement pas intéressantes, c'est notamment le cas pour le transfert de noyaux cellulaires. Enfin, les biotechnologies du futur auront à coup sûr un impact sur la sélection animale, mais une relation évidente limite leur utilisation : leur coût ne peut pas être plus grand que l'avantage financier qu'elles apportent.

### **Références bibliographiques**

- DE BOER I.J.M. et VAN ARENDONK J.A.M., 1994, *J. Dairy Sci.*, **77**, 3691-3703.  
GENGLER N., 1994, *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, **29**, 91-115.  
RENAVILLE R., GENGLER N., VRECH E., PRANDI A., MASSART S., CORRADINI C., BERTOZZI C., MORTIAUX F., BURNY A. et PORTETELLE D., 1997, *J. Dairy Sci.*, **80**, 3431-3438.  
VAN VLECK L.D., 1981, *In New Technologies in Animal Breeding*, 221-242, Academic Press, New-York.