



AIDE AUX VIEUX ANIMAUX

Ferme du Quesnoy
76220 CUY-SAINT-FIACRE

T 02 35 90 11 44

P 06 77 48 27 92

E info@avarefuge.com

S www.avarefuge.com

Association loi 1901

N° 0761006863

/Données nouvelles sur la régulation adaptative des génomes/

Pourquoi l'élevage est-il concerné par l'épigénétique ?

- Colloque de l'Académie d'Agriculture de France/ 16 novembre 2010 -

Ce colloque s'est intéressé au puissant mouvement des connaissances qui bouleverse notre compréhension de l'hérédité et ainsi les modalités de sélection du vivant domestiqué. Ce mouvement d'où émerge une nouvelle discipline - l'épigénétique - conduit à prendre en compte le développement biologique de chaque organisme depuis sa conception jusqu'à l'âge adulte (son ontogénèse) pour en évaluer ses déterminants et en tirer parti en élevage et en agronomie.

L'épigénétique désigne l'étude des influences de l'environnement cellulaire ou physiologique sur l'expression de nos gènes, sans modification de la séquence nucléotidique (ADN) composant les gènes.

Les informations disponibles sur les séquences d'ADN (génotype) des animaux d'élevage et sur leurs différences individuelles, sont constamment en augmentation. Elles sont maintenant utilisées pour choisir les meilleurs reproducteurs en associant directement des marqueurs génétiques à leurs caractéristiques morphologiques, physiologiques et de performances, c'est-à-dire à leur phénotype.

Le phénotype est défini comme l'ensemble des caractères observables d'un organisme et donne la formule :

P = G + E + I_{GE} ; avec P = phénotype ; G = génotype ; E = environnement

et I_{GE} = interaction des gènes et de l'environnement.

L'environnement (climatique, nutritionnel, sanitaire, ...) agit sur le phénotype d'un animal. Un organisme vivant est en permanence soumis aux variations de son environnement et doit continuellement s'y adapter. Si l'adaptation n'est pas possible (les variations physiologiques de l'animal ne se maintiennent pas), l'animal peut développer des pathologies ou entrer en situation de mal-être. Il faut donc prendre en compte les variations environnementales et l'évolution rapide des conditions d'élevage, ainsi faire en sorte que l'animal s'adapte et exprime le mieux possible son génome.

Les avancées de la recherche conduisent à modifier l'organisation de la sélection des animaux d'élevage et poussent à intégrer des connaissances nouvelles sur les mécanismes de fonctionnement du génome dont celles relatives à l'épigénétique.

L'épigénétique s'intéresse aux processus moléculaires qui orchestrent les changements dynamiques et héréditaires de l'activité génique sans modification du patrimoine génétique. Les processus épigénétiques jouent donc un rôle important dans le fonctionnement du génome.



La formule incluant l'épigénétique nous donne :

$P = G + M + E + I_{GM} + I_{GE}$; avec P = phénotype ; G = génotype ; M = Milieu ;
E = épigénétique ;
 I_{GM} = interaction des gènes et du milieu ;
 I_{GE} = interaction entre les gènes et l'épigénétique.

L'épigénétique devrait permettre de pouvoir distinguer la part des variations géniques (variabilité allélique) de celles dues à l'environnement (variabilité épigénétique) dans la réalisation du phénotype. L'intégration des données moléculaires sur les états de l'épigénome dans les schémas de sélection des animaux, pourrait permettre un développement durable de l'élevage. Ces modifications sont détectées grâce à des marqueurs moléculaires (méthode non détaillée car complexe), qui permettent de choisir les propriétés d'un animal sans aucune modification de ses gènes.

Maintenant, pour les schémas de sélection, c'est la génomique qui est étudiée, c'est-à-dire que l'on étudie une population référence pour connaître au mieux son génome et l'expression de son potentiel génétique. Les individus sont choisis à partir de leur génotype (et non plus à partir du phénotype) et deviennent candidats à la sélection. A partir d'une population référence, on étudie et sélectionne un animal référent par des mesures et analyses. Il servira de base pour le choix des animaux et de l'élevage. L'étude de ce référent consiste à mettre en évidence la plasticité de ses variations phénotypiques induites par l'environnement et à en décrypter la part dans une sélection durable.

L'évaluation du génome des animaux référents ainsi que la sélection génomique permettent d'accélérer les schémas de sélection et donc d'en diminuer les coûts. Grâce à cette sélection, la production de lait est améliorée, mais d'autres caractères, comme la fertilité, la résistance aux mammites, la capacité de vêlage, pourraient être améliorés.

Discussion générale :

Quel est la part d'héritabilité de l'épigénétique ?

Les caractères peuvent être transmissibles d'une génération cellulaire à l'autre et d'une génération d'individu à l'autre, sans être sous la coupe directe des gènes.

Dans leurs recherches, les auteurs ont constaté que l'expression de ces caractères est dépendante de l'environnement extérieur comme de l'état physiologique intérieur. Ils se sont intéressés aux processus moléculaires responsables de l'existence et de la dynamique de ces caractères. Mais ils ne connaissent pas encore le temps de persistance de l'héritabilité épigénétique et donc comment l'inclure en élevage, dans l'amélioration de la sélection.

Comment introduire l'épigénétique au grand public et aux professionnels ?

Cette technique peut effrayer, même si elle ne fait pas intervenir des modifications génétiques. Les chercheurs font de l'observation, de la description pour mieux en déchiffrer le fonctionnement. Pour l'instant, cette science va nous permettre de comprendre les adaptations des plantes et des animaux à l'environnement, de décrire le mieux possible les êtres vivants, de trouver pourquoi un génotype est mieux adapté à l'environnement qu'un autre, ... et faire de l'application comme la sélection en élevage.

En quoi l'élevage est-il concerné par l'épigénétique ?

Le développement des processus de sélection et l'amélioration des moyens de sélection artificielle sont en cours.

La recherche, la production de connaissance ne seront améliorées qu'avec une demande de la part des professionnels de l'élevage. Un travail en étroite relation permettra des avancées des objectifs fixés.

Un thème important est à développer, c'est le bien-être animal en élevage et comment diminuer le taux de stress des animaux. La recherche va se développer et essayer de mettre en évidence les caractères mesurables. A l'avenir, on essaiera de déterminer un trait de caractère phénotypique en lien avec le bien-être et sélectionner l'animal en connaissances de cause.

Perspectives :

Etudier et approfondir les conséquences de l'exploitation de l'épigénétique sur l'animal lui-même (mieux connaître son histoire) et non plus, uniquement sur sa descendance. Est-il possible de récupérer toutes les informations phénotypiques de chaque animal ?

Améliorer les connaissances sur cette science, qui est assez développée chez les plantes et animaux de laboratoire et encore peu chez les animaux d'élevage.

Limites :

La perte de la variabilité génétique, qui peut être importante, suite à la sélection artificielle. Doit-on plutôt produire à partir de races rustiques, qui ont, en conséquence, une variabilité génétique plus importante ?

Les chercheurs se posent toujours des questions importantes, telles que :

Quelles sont les limites de la connaissance et des actions de l'épigénétique ?

Les avancées de la recherche permettront peut-être bientôt de répondre à ces questions.