

Génétique moléculaire : principes et application aux populations animales

SOMMAIRE

Numéro hors série / Octobre 2000

Avant-propos	<i>Bernard Bibé, Philippe Mulsant, Pierre Sellier</i>	5
--------------	---	---

Etat des lieux de l'amélioration génétique des animaux domestiques.	<i>Pierre Sellier</i>	7
--	-----------------------	---

1 – Notions de base de génétique

ADN et chromosomes.	<i>Hélène Hayes</i>	13
---------------------	---------------------	----

La fonction du gène : les grandes étapes de l'utilisation de l'information génétique.	<i>Christine Leroux, Gwenola Tosser-Klopp</i>	21
--	---	----

Les techniques de base de la génétique moléculaire.	<i>Juliette Riquet, Frédérique Pitel</i>	29
--	--	----

2 – Polymorphismes génétiques

Origine du polymorphisme de l'ADN.	<i>Laurent Schibler, Daniel Vaiman, Edmond P. Cribiu</i>	37
------------------------------------	--	----

Les marqueurs anonymes et la détection de leur polymorphisme.	<i>Frédérique Pitel, Juliette Riquet</i>	45
--	--	----

Polymorphismes moléculaires et phénotypes.	<i>Michèle Tixier-Boichard</i>	55
--	--------------------------------	----

Le polymorphisme du complexe majeur d'histocompatibilité.	<i>Patrick Chardon</i>	63
--	------------------------	----

3 – Cartographie des génomes

Introduction à la cartographie des génomes complexes.	<i>Edmond P. Cribiu, Laurent Schibler</i>	69
--	---	----

Etablissement des cartes génétiques.	<i>Daniel Vaiman</i>	73
--------------------------------------	----------------------	----

Les banques de grands fragments d'ADN.	<i>Claire Rogel-Gaillard</i>	79
--	------------------------------	----

Etablissement des cartes cytogénétiques et physiques.	<i>Martine Yerle</i>	87
--	----------------------	----

La cartographie comparée des génomes des vertébrés.	<i>Joël Gellin</i>	95
--	--------------------	----

Etat des lieux de la cartographie du génome des ruminants.	<i>Hubert Levéziel, Edmond P. Cribiu</i>	103
Etat des lieux de la cartographie du génome du porc.	<i>Denis Milan, Martine Yerle, Annie Robic, Yvette Lahbib-Mansais, Juliette Riquet, Nathalie Iannuccelli, Joël Gellin</i>	109
Etat de la carte de la poule.	<i>Alain Vignal</i>	113
La cartographie du génome équin.	<i>Gérard Guérin</i>	115
4 – Recherche de gènes associés à des fonctions		
Notion de gène candidat.	<i>Denis Milan</i>	119
Le gène caprin spécifiant la caséine <i>as1</i> : un suspect tout désigné aux effets aussi multiples qu'inattendus.	<i>Patrice Martin, Christine Leroux</i>	125
Cartographie fine d'un gène et clonage positionnel.	<i>André Eggen</i>	133
Exemple de cartographie fine : le cas du gène RN chez le porc.	<i>Denis Milan, Annie Robic, Patrick Chardon, Nathalie Iannuccelli, Jean-Claude Caritez, Martine Yerle, Joël Gellin, Christian Looft, Leif Andersson, Jean-Michel Elsen, Pascale Le Roy</i>	137
Cartographie fine de la région du gène PIS de la chèvre.	<i>Edmond P. Cribiu, Laurent Schibler, Daniel Vaiman</i>	141
Recherche des gènes impliqués dans la synthèse des antigènes du système de groupe sanguin C bovin (EAC).	<i>Katiana Saunier, Raymond Julien, Hubert Levéziel</i>	145
Cartographie fine d'un gène : bilan INRA et autres résultats marquants.	<i>Philippe Mulsant</i>	149

Recherche de gènes associés à des fonctions : l'approche fonctionnelle.	<i>François Hatey</i>	153
Exemple d'approche fonctionnelle : le gras intramusculaire chez le porc.	<i>Christine Renard, Jacques Mouro</i>	161
Exemple d'approche fonctionnelle : la fonction ovarienne dans l'espèce porcine.	<i>Gwenola Tosser-Klopp, Catherine Cloucard-Martinato, Francis Benne, Agnès Bonnet, Cédric Cabau, Janine Rallières, François Hatey</i>	165
Gènes associés à la lipogenèse chez le poulet.	<i>Madeleine Douaire, Sandrine Lagarrigue</i>	169
La génomique fonctionnelle de la glande mammaire des ruminants.	<i>Fabienne Le Provost, Christine Leroux, Patrice Martin</i>	171
Le programme Asteroger : vers un outil multifonctionnel pour les productions animales.	<i>François Hatey, Patrice Martin, Madeleine Douaire, Florence Le Gac, Ginette Dambrine, Patrick Herpin, Philippe Monget</i>	175

5 – Transgénèse

Données de base sur la transgénèse.	<i>Rachid Essalmani, Solange Soulier, Nathalie Besnard, Marthe Hudrisier, José Costa Da Silva, Jean-Luc Vilotte</i>	181
-------------------------------------	---	------------

6 – Bioinformatique

Bases de données en biologie.	<i>Alain Vignal</i>	187
Analyse informatique des données moléculaires.	<i>Florence Corpet, Claude Chevalet</i>	191
La base de données Mapgena.	<i>André Neau, Claude Chevalet, Bernard Bibé</i>	197

7 – Utilisation des marqueurs génétiques

Utilisation de marqueurs génétiques en sélection : les activités de LABOGENA.	<i>Yves Amigues, Jean-Claude Mériaux, Marie-Yvonne Boscher</i>	203
Principes de l'utilisation des marqueurs génétiques pour la détection des gènes influençant les caractères quantitatifs.	<i>Pascale Le Roy, Jean-Michel Elsen</i>	211
La recherche de QTL à l'aide de marqueurs : résultats chez les bovins laitiers.	<i>Didier Boichard, Cécile Grohs, Florence Bourgeois, Frédérique Cerqueira, Rémi Faugeras, André Neau, Denis Milan, Rachel Rupp, Yves Amigues, Marie-Yvonne Boscher, Hubert Levéziel</i>	217
La recherche de QTL à l'aide de marqueurs : résultats chez le porc.	<i>Jean-Pierre Bidanel, Denis Milan</i>	223
La recherche de QTL à l'aide de marqueurs : projets et résultats chez le mouton et la poule.	<i>Marie-Hélène Pinard-van der Laan</i>	229
Sélection et introgression assistées par marqueurs.	<i>Jean-Michel Elsen</i>	233
Intérêt et limites de la sélection intra-race assistée par marqueurs.	<i>Eduardo Manfredi</i>	239
Utilisation de marqueurs génétiques pour la traçabilité. Intérêt des gènes de la coloration de la robe chez le bovin.	<i>François Rouzaud, Juliette Martin, François Gallet, Didier Delourme, Jean-Michel Petit, Hubert Levéziel, Raymond Julien, Ahmad Oulmouden</i>	243
Utilisation des marqueurs pour la caractérisation des ressources génétiques.	<i>Louis Ollivier, Claude Chevalet, Jean-Louis Foulley</i>	247
Utilisation des marqueurs pour la gestion de la variabilité génétique des populations.	<i>Etienne Verrier, Xavier Rognon</i>	253
Glossaire et abréviations courantes		259

Avant-propos

Au printemps 1988, le Département de Génétique Animale de l'Inra avait organisé un séminaire interne consacré aux « bases techniques et approches de la génétique moléculaire ». Cette discipline commençait alors à émerger. La PCR (Polymerase Chain Reaction), que l'on peut qualifier de technique de base de la génétique moléculaire, venait tout juste d'être mise au point. Les cartes génétiques des espèces animales d'intérêt agronomique étaient à peine ébauchées (au plus quelques dizaines de gènes localisés sur le génome) et les premiers polymorphismes de l'ADN venaient d'être décelés.

En une dizaine d'années, de discipline émergente, la génétique moléculaire est devenue une discipline en plein essor. Et pour faire le point des nouveaux acquis, très nombreux et d'intérêt potentiel majeur pour des applications aux programmes d'amélioration génétique, le Département de Génétique Animale a organisé en septembre 1999 un nouveau séminaire consacré à la génétique moléculaire. Ce séminaire de cinq jours a été particulièrement dense, à la mesure des avancées considérables réalisées récemment dans la connaissance des génomes des animaux de ferme. La qualité de l'organisation pilotée par Christelle Gérardin et Pierrette Gillet, avec l'aide efficace de Françoise Bouchain, Annie Pech, Hervé Lagant et Serge Tignoux, a contribué fortement à sa réussite.

Comme il l'avait fait en 1992 à l'occasion d'un précédent séminaire intitulé « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales », le Département de Génétique Animale a souhaité mettre à la disposition du plus grand nombre, notamment ses partenaires professionnels et ses collègues de l'enseignement, l'ensemble des informations présentées lors de son dernier séminaire interne.

Ce numéro hors série de la revue *Productions Animales* répond à ce souhait. Il s'intitule « Génétique moléculaire : principes et application aux populations animales » et comprend sept grands chapitres : les notions de base, les polymorphismes génétiques, la cartographie des génomes, la recherche de gènes associés à des fonctions, la transgénèse, la bioinformatique et l'utilisation des marqueurs génétiques. En une quarantaine d'articles, les chercheurs du Département se sont efforcés de faire une mise au point aussi exhaustive que possible sur l'état des connaissances dans les domaines concernés, tout en veillant à donner une place importante aux applications que l'on peut attendre à court et moyen terme de ce nouveau savoir sur les génomes et des nouveaux savoir-faire qui en résultent.

Cet ouvrage n'aurait pas vu le jour sans la qualité du travail fourni par les différents intervenants et leurs secrétariats (avec une mention spéciale à Pierrette Gillet et son équipe pour la gestion informatisée de l'ensemble des contributions), l'appui opérationnel apporté par Inra Editions et le précieux concours de la rédaction de la revue *Productions Animales*, notamment Marie-Hélène Farce et Jean-Marc Perez, respectivement responsable de la rédaction et directeur scientifique de la revue. Les membres du comité scientifique d'organisation du séminaire (Alain Ducos, Pascale Le Roy, Eduardo Manfredi, Marie-Hélène Pinard-van der Laan, Claire Rogel-Gaillard, Daniel Vaiman et Martine Yerle) ont apporté une contribution majeure à la programmation du séminaire et ils ont également assuré, avec l'aide de Ginette Dambrine et Hubert de Rochambeau, la relecture des manuscrits.

Que toutes les personnes qui, à un moment ou un autre, ont participé à l'organisation du séminaire et à la genèse de cet ouvrage collectif soient ici sincèrement remerciées.

Bernard Bibé

Chef du Département de
Génétique Animale de l'Inra

Philippe Mulsant

Co-animateurs du comité scientifique
d'organisation du séminaire

Pierre Sellier

