

LA GLANDE SÉRICIGÈNE DU VER À SOIE *Bombyx mori* : UN SYSTÈME MODÈLE EN SOI(E)

par Gérard Chavancy¹

Si le ver à soie *Bombyx mori* est depuis très longtemps un objet d'étude en raison de son importance économique, c'est au cours du XIX^{ème} siècle que cet insecte devint un animal de laboratoire. Une des raisons principales du succès du *Bombyx* dans les laboratoires est la facilité d'élevage et la possibilité d'obtenir un grand nombre d'individus à un stade de développement donné. De plus la taille de la chenille est un atout pour toute une série d'expériences.

Les recherches nombreuses effectuées chez le ver à soie, qui en font aujourd'hui l'un des animaux les mieux connus, aboutiront dans bien des cas à des avancées notables sur le plan général. Par exemple, grâce à l'obtention de plus de 400 mutants, les premières cartes de liaison génétiques chez un animal ont été réalisées au début du XX^{ème} siècle chez *Bombyx mori*. Dans le domaine de la physiologie des insectes, le ver à soie permit d'accumuler des connaissances fondamentales très rapidement. Il devint ainsi un système modèle utilisé dans diverses disciplines de la biologie.

L'intérêt grandissant qui s'est manifesté pour la glande séricigène comme système modèle tient dans ses caractéristiques singulières. Composée d'une couche de cellules formant un tube, elle est le siège de la synthèse massive des protéines de la soie qui représente, en phase finale, plus de 80% de la synthèse protéique totale. Les protéines de la soie sont produites dans deux compartiments très distincts : la fibroïne dans la partie postérieure et les séricines dans la partie moyenne. Ces protéines sont des macromolécules de grande taille dont la composition en acides aminés est fortement déséquilibrée. De plus, les cellules des deux parties, dont la différenciation et le nombre sont fixés dans l'embryon, grossissent tout au long du développement de la chenille par endomitoses successives. Ainsi, leur taille en fin de vie larvaire est importante (environ 1 mm de côté) et leur noyau polyploïde contient jusqu'à 150 000 fois le stock haploïde chromosomique. Devant ces caractéristiques, un tel système est apparu propice à l'étude de la différenciation cellulaire au niveau moléculaire ainsi qu'à l'étude des mécanismes de régulation de l'expression des gènes, dans la mesure où les gènes de la soie sont exprimés pendant les intermues et sont « éteints » pendant les mues.

L'ARN messager de la fibroïne a été le premier ARNm d'eucaryotes purifié. Sa composition qui fait apparaître un choix de codons particuliers a permis de mettre en évidence que la population d'ARNs de transfert de la glande séricigène s'adaptait quantitativement à la fréquence des codons présents dans l'ARN messager de la fibroïne. Ce phénomène a été confirmé chez de nombreux autres systèmes et il est acquis aujourd'hui qu'une population d'ARN de transfert adéquate doit être disponible pour optimiser la synthèse de protéines étrangères dans des systèmes de production par génie génétique. L'analyse de la synthèse des séricines et de leurs gènes a permis de montrer, alors que ce phénomène était encore quasiment inconnu, qu'un gène peut conduire à la synthèse de plusieurs protéines par épissage différentiel du produit de transcription du gène.

Ces exemples illustrent une partie des apports de l'utilisation de la glande séricigène comme système modèle dans le domaine de la génétique moléculaire. Les données acquises à partir des années 1970 ont permis de déboucher, trente ans plus tard, sur la possibilité d'utiliser cet organe comme bio-réacteur en vue de sécréter des protéines d'intérêt économique.

¹ Chargé de recherches CNRS, Unité nationale séricicole, INRA-UPR 921, La Mulatière.