



Secrets de *Salmo*

Par Christian Roberge, étudiant au doctorat à l'Université Laval, travaux réalisés pour le Centre interuniversitaire de recherche sur le saumon atlantique (CIRSA)

Le saumon domestique : un saumon différent ?

Depuis des millénaires, l'homme a appris, dans les domaines de l'horticulture, de l'agriculture et de l'élevage des animaux, à sélectionner et à croiser entre eux les individus présentant les caractéristiques les plus souhaitables pour ses besoins. Ainsi, en ce qui a trait aux poissons, l'élevage de plusieurs espèces de carpes en Chine remonterait à plus de 3 000 ans. Ce n'est toutefois qu'à partir des années 1970 en Norvège et 1980 au Canada que des lignées de saumons domestiques destinés à l'élevage et à la consommation humaine ont été développées par les aquaculteurs. Bien que provenant à l'origine de populations naturelles, les saumons d'élevage sont devenus différents des saumons sauvages. Ils ont notamment une croissance plus rapide et une résistance plus grande aux maladies que leurs cousins sauvages. En Norvège, on a même produit des saumons présentant une viande moins grasse et plus colorée. D'autres caractéristiques obtenues indirectement par le processus de sélection artificielle ont aussi pu être observées chez les saumons d'élevage. Ceux-ci ont, par exemple, un comportement différent et survivent plus difficilement en nature. Certains scientifiques proposent même l'adoption du nom *Salmo domesticus* tant les saumons d'élevage sont maintenant différents des saumons sauvages !

Bien que l'existence de lignées de saumons d'élevage ne représente pas en elle-même un danger pour les populations sauvages, plusieurs sont d'avis que la façon dont se pratique actuellement l'aquaculture fait en sorte qu'elle en devient un. En effet, les saumons d'élevage sont engraisés dans des enclos d'où s'échappent environ 2 millions d'individus chaque année (dans l'Atlantique Nord), alors que la population adulte totale de l'espèce en nature est estimée à 4 millions d'individus. Des études récentes ont conclu que les saumons d'élevage fugitifs, moins performants que les sauvages en nature, représentaient un danger pour les populations sauvages en diluant leur capacité d'adaptation à leur milieu, en entrant en compétition avec ces dernières pour les ressources en rivière, de même qu'en

devenant des vecteurs de transmission de diverses maladies.

Si l'on sait que les saumons d'élevage sont maintenant différents des saumons sauvages, il est toutefois difficile de dire à quel point. En effet, on sait peu de chose sur les différences génétiques accumulées entre les saumons d'élevage et les saumons sauvages. L'utilisation de la technique dite des « bio-puces » a récemment permis à un groupe de chercheurs du CIRSA à l'Université Laval (travaux de doctorat de Christian Roberge aux laboratoires de Louis Bernatchez et de Helga Guderley) et de l'Institut norvégien de recherche sur la nature (NINA, laboratoire de Sigurd Einum) de proposer pour la première fois des réponses à cette question. Cette technique permet de détecter, pour un grand nombre de gènes, des différences dans leurs niveaux d'expression en ARN (acide ribonucléique) messagers entre divers groupes de poissons. Si l'on considère chaque gène comme étant la « recette » d'une protéine et, en bout de ligne, d'un caractère observable chez le poisson, l'ARN messager est la première étape vers la réalisation de cette recette. Sans cette étape, le gène ne « s'exprime » pas. Or, il est de mieux en mieux établi que des changements héréditaires du

niveau d'expression des gènes représentent un moteur important de l'évolution.

Dans cette étude (publiée dans l'édition de janvier 2006 de la revue *Molecular Ecology*), les chercheurs ont comparé les niveaux d'expression de 3 557 gènes entre la progéniture de deux lignées de saumons d'élevage (l'une canadienne et l'autre norvégienne) et celle de leurs populations sauvages d'origine, à l'aide de « bio-puces » développées spécifiquement pour le saumon atlantique. L'utilisation de cette technologie de pointe a permis de mettre en évidence des différences héréditaires de niveaux d'expression supérieurs à 20 % pour au moins 1,5 % des gènes (environ 400 à 500 gènes sur le génome entier), et ce, tant au Canada qu'en Norvège.

De plus, bien que les lignées d'élevage canadienne et norvégienne aient été obtenues séparément, dans des pays différents et à partir de populations sauvages différentes, 16 % des différences observées entre saumons d'élevage et saumons sauvages sont les mêmes au Canada et en Norvège. Cela serait attribuable au fait que les régimes de sélection artificielle appliqués par les éleveurs sont semblables dans les deux pays. En effet, tant en Norvège qu'au Canada,



Alevins de saumon peu après l'éclosion avec, en arrière-plan, l'image d'une « bio-puce » (Photo d'alevins extraite du documentaire *Jusqu'à la mer*, de Normand Bergeron, image de bio-puce et montage : Christian Roberge)

on a pris pour géniteurs à chaque génération les poissons présentant, notamment, la croissance la plus rapide, la taille la plus importante à maturité et la meilleure résistance aux maladies. Parmi les gènes dont le niveau d'expression différait entre poissons d'élevage et poissons sauvages, on retrouve ceux dont les produits sont impliqués dans la transformation des sucres en énergie, dans le transport du fer ainsi que plusieurs autres dont la fonction reste inconnue ou floue.

En conclusion, cette étude a permis de recenser au moins une partie des changements génétiques entraînés par au plus sept générations (une trentaine d'années) d'élevage et de sélection

artificielle chez le saumon atlantique en Norvège et au Canada et de proposer des réponses à la question : « Comment et en quoi les saumons d'élevage diffèrent-ils des saumons sauvages ? » Cette nouvelle confirmation de l'existence de différences héréditaires entre saumons d'élevage et saumons sauvages appuie encore la position selon laquelle le grand nombre de saumons d'élevage s'échappant chaque année de leurs enclos constituerait une menace pour les populations sauvages de saumon atlantique. Ce problème serait particulièrement crucial pour les populations naturelles de rivières situées à proximité des élevages, comme c'est le cas pour les populations des rivières débouchant dans la baie de Fundy, au Nouveau-Brunswick.

L'auteur et ses collègues envisagent maintenant d'approfondir l'étude des conséquences génétiques de la reproduction entre saumons d'élevage et saumons domestiques en comparant les profils d'expression génique de la progéniture de saumons sauvages à ceux de la progéniture issue de croisements entre reproducteurs sauvages et domestiques. Les chercheurs espèrent ainsi repérer les gènes et, conséquemment, les fonctions physiologiques naturelles les plus susceptibles d'être affectées par les saumons d'élevage fugitifs.

Tiré d'un article de M. Georges Dupuy, intitulé « Saumon - La marée rose », paru dans *L'Express*, 23 mars 2006

La folie du saumon d'élevage a gagné la planète entière et la France en particulier. Personne ne veut être absent d'une filière qui croît de 10 % par année. En vingt ans, l'élevage du saumon est devenu une véritable industrie qui brasse une bonne dizaine de milliards d'euros à travers le monde, dont 1 milliard en France. En 2002, la production mondiale de *Salmo salar* a atteint 1 million de tonnes, cinq fois plus qu'il y a dix ans. En 2004, les Français ont dévoré 120 000 tonnes de saumon, presque toutes importées. Dix fois plus qu'au début des années 1990. La France est ainsi devenue le premier consommateur européen, le deuxième au niveau mondial, derrière les États-Unis.

Produire davantage à des coûts de plus en plus bas

Pour s'adapter aux nouveaux besoins de la consommation, les aquaculteurs ont dû étaler leur production tout au long de l'année. Comme pour la volaille, les producteurs ne contrôlent pas le prix du saumon et, en vingt ans, les cours à l'importation du « poulet de la mer » sont passés de 10 à 3 euros le kilogramme.

Dans la vieille Europe, l'Amérique latine, le Chili et partout où l'on produit en masse, grossir est devenu le mot d'ordre des producteurs. Les entreprises doivent se regrouper pour faire face à la mondialisation de l'économie.

On prédit l'extension d'une salmoniculture à deux vitesses entre le haut de gamme et la production de masse. Déjà, l'amateur fortuné peut se payer un saumon fumé sauvage de la Baltique à plus de 70 euros le kilogramme ou encore un saumon produit à faible densité dans les cages et alimenté à base de poissons, alors que le consommateur à revenu plus modeste peut mettre sur sa table un saumon d'élevage fumé acheté sept fois moins cher chez l'épicier. Le saumon, excellente source d'oméga 3, a profité de son image écolo de poisson sauvage et de sportif de haute mer remontant les rivières de chute en chute. En



Photo : Denis Fournier

L'élevage du saumon est devenu une véritable industrie qui brasse une bonne dizaine de milliards d'euros à travers le monde.

fait, 9 saumons sur 10 vendus aujourd'hui dans le monde n'ont jamais connu que les aleviniers et les cages d'élevage et n'ont jamais mangé autre chose que des granulés. La belle teinte rosée de leur chair (normalement due à leur appétit pour les crevettes) provient de la carotène de synthèse.

Transgénique ?

Depuis cinq ans, le rêve fou de ces grands producteurs a un nom : A/F Protein. Cette société de biotechnologie américaine a réussi à lier une protéine antigèle à l'hormone de croissance des saumons. Conséquence : les poissons grandissent quatre à six fois plus vite que les autres durant leur première année. Jusqu'ici, toute la filière au niveau de la consommation s'est opposée comme un seul homme au saumon transgénique. Est-il vraiment nécessaire ? Jusqu'à quand cette opposition sera efficace ?

La version intégrale de cet extrait d'article est disponible sur le site www.lexpress.fr/info/sciences/dossier/pechedisparitio/dossier.asp