

# **GREENPEACE**

**Poissons transgéniques:  
A contre-courant de la raison**

Un document écrit par Dr. Jan van Aken, Janvier 2000

**Greenpeace International  
Genetic Engineering Campaign  
Chausseestr. 131 - 10115 Berlin - Allemagne  
Phone: +49-30-308899-14  
Fax: +49-30-308899-30  
e-mail: [ge@diala.greenpeace.org](mailto:ge@diala.greenpeace.org)  
[www.greenpeace.org/~geneng](http://www.greenpeace.org/~geneng)**

# Genetically Engineered Fish: Swimming Against the Tide of Reason

**Ce document examine le développement de poissons transgéniques, qui pourraient prochainement être produits à une échelle commerciale. Il conclut que le confinement physique de ces poissons ne peut être garanti et que toute dissémination dans l'environnement pourrait avoir des effets dévastateurs sur les populations de poissons sauvages et la biodiversité.**

## Introduction

Bien que des poissons transgéniques destinés à la consommation ne soient pas encore sur le marché, les premiers produits pourraient être prêts pour la commercialisation d'ici 2002 si l'autorisation réglementaire est accordée. Depuis le développement des premiers poissons transgéniques, au début des années 1990<sup>1</sup>, les chercheurs en laboratoires et les entreprises d'aquaculture ont concentré leurs efforts sur des poissons transgéniques qui grandiraient plus vite et auraient besoin de moins de nourriture. Beaucoup de groupes de recherche ont introduit avec succès des gènes d'hormone de croissance d'origine humaine ou animale dans plusieurs espèces de poissons comme le saumon, la carpe, la truite, le medaka et le tilapia, avec pour conséquence une croissance bien plus rapide que leurs homologues naturels.

## Risques pour l'environnement

Les poissons transgéniques représentent une technologie à haut risque avec des conséquences potentiellement désastreuses si les poissons transgéniques s'échappent dans l'environnement. Les espèces de poissons utilisées pour l'aquaculture sont fort semblables aux poissons sauvages et sont susceptibles de survivre et se reproduire dans l'environnement naturel<sup>2</sup> et se croiser facilement avec les poissons sauvages apparentés.

Chaque fois qu'un gène nouvellement introduit accroît le potentiel d'attraction reproductif d'un poisson transgénique en diminuant simultanément la viabilité de sa progéniture, un petit nombre de poissons transgéniques pourraient *in fine* provoquer la disparition de populations sauvages bien portantes.

Ceci a été récemment corroboré par des chercheurs de la Purdue University, aux Etats-Unis, qui ont découvert que même un petit nombre de poissons transgéniques à croissance améliorée pourraient éliminer une grande population de poissons sauvages<sup>3</sup>. Mettant l'accent sur le fait que la taille corporelle est une caractéristique importante du potentiel d'attraction reproductif pour beaucoup d'espèces de poissons, les chercheurs ont utilisé des modèles informatiques basés sur la recherche expérimentale et ont révélé que, à cause de l'avantage reproductif des poissons transgéniques à croissance améliorée, la caractéristique génétiquement modifiée sera transférée à la population naturelle, mais la viabilité réduite de la progéniture signifie que ce «gène de Troie» pourrait conduire à l'extinction.

Il existe d'autres scénarios qui soulignent les risques globaux associés à la fuite de poissons transgéniques dans l'environnement. Comme l'amélioration de leur croissance augmente leurs besoins alimentaires quotidiens, ceci pourrait avoir un effet dévastateur sur l'environnement

naturel, d'autant plus que la plupart des poissons actuellement génétiquement modifiés sont des prédateurs, ce qui est le cas, par exemple du saumon, de la truite, de la carpe et du tilapia. Le passé récent a montré que l'introduction de grandes espèces de prédateurs dans de nouveaux écosystèmes peut mener à des désastres écologiques. Dans les années 1960, par exemple, la perche du Nil fut introduite dans le lac Victoria, en Afrique et, en une décennie à peine, la population locale de plus de 400 espèces plus petites de poissons passa de 80% à 2% des stocks totaux de poissons du lac. Selon toute probabilité, 50% des espèces indigènes disparurent du lac Victoria parce qu'elles n'étaient pas capables de faire face à l'appétit insatiable du nouvel envahisseur. Identiquement, l'introduction d'un saumon ou d'une carpe à croissance (et appétit) améliorée dans un environnement naturel pourrait représenter un danger important pour les populations de poissons indigènes. De telles craintes ont récemment été renforcées par les résultats de chercheurs canadiens qui ont découvert que le saumon argenté transgénique était beaucoup plus agressif que le saumon naturel<sup>4</sup>

Une autre caractéristique actuellement à l'étude est la tolérance aux basses températures. Ceci permettrait aux poissons transgéniques de survivre dans des zones desquelles ils étaient jusqu'à présent exclus et d'entrer en concurrence avec des espèces indigènes, renforçant par la même occasion le problème mondial dû à l'introduction d'envahisseurs exotiques dans les écosystèmes aquatiques, comme les moules zébra dans les Grands Lacs.

Au vu de l'importance des dommages potentiels, les effets possibles de la fuite de poissons transgéniques dans l'environnement doivent être étudiés d'urgence et une prudence extrême s'impose avant d'envisager toute autorisation de commercialisation.

### **Mesures de sécurité inadéquates**

Certains chercheurs et entreprises impliqués dans la production de poissons transgéniques prétendent que l'utilisation commerciale de leurs produits ne causerait pas de dommage à l'environnement, puisque les poissons pourraient être confinés dans des réservoirs d'eau à l'intérieur des terres. Ils prétendent également que les poissons transgéniques pourraient être stérilisés et ainsi rendus incapables de se croiser avec des populations naturelles même au cas où ils s'échapperaient dans l'environnement. Cependant, aucune des mesures de sécurité qui ont été développées jusqu'à présent n'est adéquate pour contenir avec sécurité les poissons transgéniques et empêcher des disséminations accidentelles. Toute culture en mer mènera à des fuites, des erreurs se produiront et, par souci d'économie, on contournera les mesures de sécurité.

#### Systemes enclavés:

une fois que la production de poissons transgéniques deviendra commercialisée, il sera impossible de contrôler chaque individu et d'assurer le respect des mesures de confinement appropriées. Les expériences avec les cultures transgéniques, où des erreurs se sont produites et des variétés qui n'avaient pas été autorisées ont été illégalement plantées dans plusieurs pays, devraient servir de leçon<sup>5</sup>. Des erreurs seront inévitablement commises dans le cas de poissons transgéniques, des lots risquent d'être accidentellement mélangés et des poissons transgéniques se retrouveront en liberté. Comme le but est d'utiliser les poissons transgéniques à l'échelle mondiale, un régime de confinement fiable après commercialisation n'est tout simplement pas concevable.

De plus, les systèmes enclavés nécessitent des mesures de sécurité spécifiques pour éviter des disséminations accidentelles dans l'environnement. Récemment, l'Environmental Risk Management Authority de Nouvelle-Zélande a identifié des défauts dans le système de sécurité des réservoirs à saumons transgéniques de l'entreprise privée King Salmon, où des œufs de saumons transgéniques pourraient être entrés en contact avec du sperme avant de s'échapper dans l'environnement<sup>6</sup>. Bien qu'il n'y ait pas de preuve qu'une telle dissémination ait déjà eu lieu, cet exemple souligne les difficultés dans l'élaboration de mesures de sécurité qui soient efficaces à 100 %.

Par ailleurs, les réservoirs d'eau à l'intérieur des terres avec des mesures de sécurité appropriées (par exemple, la stérilisation de l'eau) ne sont pas économiquement rentables et l'aquaculture à grande échelle dans des parcs en mer est beaucoup plus économique. Par conséquent, pour des raisons financières, les opérateurs peu scrupuleux seront fortement tentés de mettre des poissons transgéniques dans des parcs en mer. L'expérience avec l'aquaculture traditionnelle montre qu'aucune culture en mer ne peut entièrement empêcher la dissémination de poissons, quelle que soit la robustesse des filets des parcs. En 1988, par exemple, une tempête a brisé les amarrages et les filets de centaines de parcs le long de la côte norvégienne, permettant à un million de saumons d'élevage de s'échapper. Aucun système en mer économiquement rentable ne pourrait faire face à toutes les circonstances environnementales, qui sont parfois extrêmes.

#### Stérilisation:

si tous les poissons transgéniques étaient stériles, ceux qui s'échappent dans l'environnement ne pourraient ni transmettre leurs gènes à des populations sauvages, ni s'établir dans des habitats naturels. Cependant, il n'existe actuellement aucune technique capable de garantir à 100% la stérilisation des poissons cibles. La technique de stérilisation la plus courante implique la manipulation du nombre de lots de chromosomes. Alors que les lignées naturelles ont deux lots de chromosomes (diploïdes), des poissons avec trois lots de chromosomes (triploïdes) sont stériles. Rendre des poissons triploïdes, par exemple en soumettant les œufs de poisson à des hautes pressions, est possible, mais cette technique n'est pas assez fiable pour être utilisée comme mesure de confinement pour des poissons transgéniques car, avec les procédures actuelles, un certain pourcentage des poissons traités reste fertile<sup>7</sup>.

Pour constituer une mesure de confinement complètement efficace, la stérilisation doit assurer que chaque poisson transgénique est, et reste, stérile dans toutes les conditions environnementales. Une fiabilité à 99 % n'est pas suffisante puisque, suivant la conclusion des chercheurs de la Purdue University, même un unique poisson transgénique fertile pourrait suffire pour détruire une population locale dans certaines circonstances.

A la fin des années 1980, les entreprises impliquées dans le développement de cultures transgéniques promettaient que leurs produits seraient confinés en toute sécurité pendant les essais en champs et qu'aucune contamination de l'environnement ne se produirait. Quelques années plus tard, quand les premières cultures transgéniques furent commercialisées, il est apparu que toute utilisation commerciale signifierait invariablement des disséminations illimitées dans l'environnement. On peut s'attendre à ce que la même chose soit vraie dans le cas de poissons transgéniques.

## Une commercialisation toute proche

Bien que des traits comme la tolérance au froid, la résistance à la maladie et la détection de la pollution soient également à l'étude, la plus grande partie du travail de recherche et de développement sur des poissons transgéniques se concentre actuellement sur l'amélioration de la croissance et est menée de concert dans plusieurs pays à travers le monde (par exemple, aux Etats-Unis<sup>8,9</sup>, au Canada<sup>10</sup>, en Nouvelle-Zélande<sup>11</sup>, en Israël<sup>12</sup>, en Thaïlande<sup>13</sup>, à Taiwan<sup>14</sup>, au Royaume-Uni<sup>15</sup> et en Chine<sup>16</sup>).

La course à la commercialisation des poissons transgéniques à croissance améliorée est actuellement menée par la société américano-canadienne A/F Protein Inc., basée dans le Massachusetts, qui a modifié un saumon de l'Atlantique à croissance améliorée avec un gène de croissance du saumon du Pacifique. Ce saumon, baptisé « AquAdvantage », croît entre 4 et 6 fois plus vite qu'un saumon normal. A/F prétend également qu'il possède un meilleur taux de conversion de la nourriture et qu'il a ainsi besoin de 25% de nourriture en moins durant l'ensemble de son cycle de vie<sup>17</sup>.

Près de 100 000 saumons et truites transgéniques nagent déjà dans plusieurs centaines de réservoirs en fibres de verre appartenant à une filiale de A/F, Aqua Bounty Farms, dans les provinces canadiennes de l'Île du Prince Edouard, Terre-Neuve et du Nouveau Brunswick<sup>18</sup>. Les premiers œufs destinés à la reproduction commerciale pourraient être disponibles en 2000 et les premiers poissons transgéniques pourraient se retrouver dans les supermarchés à partir de 2002. A/F Protein attend l'autorisation réglementaire aux Etats-Unis, au Canada et au Chili<sup>19</sup>, bien qu'aucune réglementation formelle ne semble exister dans les deux derniers pays. L'entreprise a aussi accordé une licence du «super saumon» à des éleveurs en Ecosse et en Nouvelle-Zélande<sup>20</sup>. A/F Protein a utilisé la même technologie pour développer d'autres poissons à croissance améliorée : flet, truite, omble de l'Arctique et tilapia<sup>19</sup>.

D'autres entreprises se sont également engagées dans la voie de la commercialisation de poissons transgéniques et la firme Kent SeaFarms, de San Diego, aux Etats-Unis, travaille avec une dotation de 1,8 millions de dollars du Ministère américain du Commerce pour développer des poissons transgéniques qui grandissent plus vite, ont besoin de moins de nourriture et sont plus résistants à la maladie<sup>21</sup>. Ailleurs dans le monde, il est de notoriété publique que King Salmon - le plus grand producteur de saumons en Nouvelle-Zélande - mène des essais avec des saumons à croissance améliorée qui contiennent également un gène du saumon du Pacifique<sup>22</sup>. A Cuba, un biologiste du Centro de Ingenieria Genetica y Biotecnologia a récemment révélé à un journal allemand qu'ils avaient déjà produit 30 tonnes de tilapia à croissance améliorée et qu'ils attendaient l'autorisation pour utilisation commerciale à Cuba<sup>23</sup>.

Reste à savoir comment la communauté des éleveurs de poissons réagira aux poissons transgéniques. Selon un récent rapport, l'Association Internationale des Eleveurs de Saumons (International Salmon Growers Association) a, en 1998, voté à une écrasante majorité pour « éviter » les poissons transgéniques<sup>19</sup> et des représentants de la communauté des aquaculteurs des Etats-Unis se sont montrés plutôt réticents. Ceci n'est peut-être pas surprenant, dans la mesure où il y a déjà une surabondance de saumon au niveau mondial et que le prix de gros est passé de 6 à 2 dollars la livre ces dix dernières années.

## Ce que Greenpeace demande

- La modification génétique de poissons à des fins commerciales doit être interdite, de même que la recherche qui y est associée. Une fois l'utilisation commerciale autorisée, les poissons transgéniques ne pourront jamais être confinés.
- En attendant, chaque nation souveraine doit assumer pleinement la responsabilité pour toute recherche, développement et dissémination de poissons transgéniques. Les poissons ne connaissent pas de frontières et toutes les disséminations dans l'environnement doivent nécessairement être considérées comme des disséminations à l'échelle mondiale.
- Le Protocole de Biosécurité de la Convention sur la Biodiversité doit s'appliquer à tous les Organismes Génétiquement Modifiés (OGM), y compris ceux qui sont destinés à une utilisation confinée, de sorte que les poissons transgéniques soient soumis à des contrôles internationaux.
- Chaque nation souveraine qui importe des poissons transgéniques doit décider si les mesures de confinement recommandées par les nations exportatrices présentent une protection adéquate pour la biodiversité de la nation importatrice. Cette décision ne doit pas être du ressort de l'exportateur, ni de la nation exportatrice.

For more details on Greenpeace's comprehensive demands for the Biosafety Protocol, please refer to <http://www.greenpeace.org/~geneng/>

## References

- <sup>1</sup> Du S et al. (1992), *BioTechnology* 10:176-181
- <sup>2</sup> Communiqué de presse, Minnesota Sea Grant Media Center, Safeguards proposed for genetically altered fish, [www.seagrantsnews.org/news/minnesota.html](http://www.seagrantsnews.org/news/minnesota.html)
- <sup>3</sup> Muir WM, Howard RD (1999) Possible ecological risks of transgenic organism release when transgenes affect mating success : sexual selection and the Trojan gene hypothesis. *PNAS* 96 :13853-13856
- <sup>4</sup> National Post, 4 septembre 1999, pB12: 'Frankenfish or salmon saviour?' par Sarah Schmidt
- <sup>5</sup> En 1997, Monsanto a vendu par erreur des variétés non autorisées de colza génétiquement modifié au Canada et a dû rappeler environ 60 000 sacs (de quoi ensemercer 300 000 hectares). Certains champs où les variétés non autorisées avaient déjà été semées ont dû être retournés à la charrue (The Western Producer, 24 avril 1997: Canola seed recalled because of genetic contamination; Reuters newswire 17 avril 1997). En 1998, un lot test de betteraves sucrières transgéniques de Monsanto a été envoyé par erreur à une raffinerie néerlandaise et mélangé avec du sucre normal (Reuters newswire 3 décembre 1998)
- <sup>6</sup> The Dominion, 25 novembre 1999: Concern at genetic salmon egg escape.
- <sup>7</sup> Shelton WL, Reproductive manipulation of fishes: ecologically safe assessment of introductions.US-ARS, Biotechnology Risk Assessment Research Grants, Program Abstract of Funded Research 1996.
- <sup>8</sup> [www.ag.auburn.edu/dept/faa/facil6.html](http://www.ag.auburn.edu/dept/faa/facil6.html)
- <sup>9</sup> <http://vm.uconn.edu>
- <sup>10</sup> Devlin RH et al. (1994) Extraordinary salmon growth. *Nature* 371:209-210
- <sup>11</sup> Dr. Frank Sin à l'Université de Canterbury, [www.canterbury.ac.nz./publish/research/97/A19.htm](http://www.canterbury.ac.nz./publish/research/97/A19.htm)
- <sup>12</sup> Benzion Cavari à la Hebrew University de Jérusalem, <http://ocean.org.il/nio/staff/3.htm>
- <sup>13</sup> A l'Aquatic Resources Research Institute de la Chulalongkorn University, [www.chula.ac.th](http://www.chula.ac.th)
- <sup>14</sup> A la Division de Zoologie Cellulaire et Moléculaire de l'Academia Sinica, [www.sinica.edu.tw](http://www.sinica.edu.tw)
- <sup>15</sup> Par exemple, par le Professeur Norman Maclean de l'Université de Southampton, selon le Times du 26 mai 1997: Genetically modified fish grow three times faster than normal
- <sup>16</sup> Wu Chingjiang (1990) au 3<sup>ème</sup> Symposium International sur la génétique en aquaculture, Trondheim, 20-24 juin 1988 (in: Gjedrem T (ed) 1990, *Genetics in Aquaculture III*, Aquaculture vol. 85, pp 61-68)
- <sup>17</sup> <http://webhost.avint.net/afprotein/bounty.html>; voir également: Under the microscope: We can build super fish, but should we?, par Dan McGovern, mai 1999, [www.biotech-info.net/super\\_fish.html](http://www.biotech-info.net/super_fish.html)
- <sup>18</sup> <http://webhost.avint.net/afprotein/news.html>
- <sup>19</sup> Christian Science Monitor: Designer fish flounder over legal hurdles. [www.csmonitor.com/durable/1999/03/04/text/p19s1.html](http://www.csmonitor.com/durable/1999/03/04/text/p19s1.html)
- <sup>20</sup> The Vancouver Sun, 3 mars 1997
- <sup>21</sup> Under the microscope: We can build super fish, but should we?, par Dan McGovern, mai 1999, [www.biotech-info.net/super\\_fish.html](http://www.biotech-info.net/super_fish.html)
- <sup>22</sup> AFP newswire 6 avril 1999: Genetically manipulated salmon exposed in New Zealand
- <sup>23</sup> Der Spiegel, 5 juillet 1999, page 188