

B/ ITALIE :

Elevage des anguilles en Italie :

L'élevage des anguilles selon un mode extensif est une tradition ancestrale dans le Haut Adriatique. Il se pratique sur environ 40 000 HA de valli (lagunes, étangs), compris entre VENISE et la lagune de COMACCHIO. Depuis une quinzaine d'années, l'infestation d'un petit crustacé parasite : l'ARGULUS a fait décroître la production, qui ne s'élève plus à l'heure actuelle qu'à 1 500 à 2 000 tonnes par an. Grâce à la mise au point d'un traitement contre ce parasite, l'anguilliculture intensive s'est développée depuis une dizaine d'années en eau saumâtre dans cette zone de valli bien entendu, mais aussi en eau douce, dans la Lombardie (province de MILAN) essentiellement. La production annuelle de l'élevage intensif se situait en 1979 à environ 700 tonnes. A une tradition d'élevage s'associe une tradition du commerce de l'anguille : l'Italie est un marché important.

C'est l'Italie qui, après le groupe asiatique, réalise la plus grosse production aquacole.

A sa production intérieure s'ajoute l'importation d'environ 2 500 Tonnes en provenance essentiellement de France, mais aussi de Grèce ou de Tunisie. Une part mineure est exportée (environ 700 tonnes) vers l'Allemagne notamment, dont l'Italie est le cinquième fournisseur (140 tonnes en 1979)

Méthodes et techniques d'élevage : l'élevage traditionnel, la valliculture :

Fondée sur la productivité naturelle des zones de "valli" du Haut Adriatique, c'est-à-dire des lagunes côtières, il s'agit d'un élevage plurispécifique dans lequel l'anguille représente 25 à 80 % des captures selon les "bassins". L'alevinage naturel est complété par des civelles pêchées dans le Sud de l'Italie aux environs de NAPLES et des civelles importées principalement de France. Les apports se font sur la base de 2 500 à 6 500 civelles par hectare selon la productivité des "valli". La pêche se pratique essentiellement à l'aide de pièges les "lavorieri") lors de la migration d'avalaison des anguilles argentées (Octobre-Novembre). Ces pièges placés sur le canal de communication avec la mer, étaient anciennement construits en roseaux, mais sont maintenant en béton, munis de grilles métalliques ou en plastique. Cette pêche ne nécessite que très peu de main-d'oeuvre et le tri consécutif peut être mécanisé. Il en résulte que la marge bénéficiaire d'un kilogramme d'anguilles produit selon cette technique est environ 5 fois plus importante que celle d'un kilogramme d'anguilles d'élevage intensif. Les rendements oscillent entre 30 et 80 KG/HA selon la productivité de la valle, qui reflète grossièrement la nature du fond, les plus faibles rendements étant obtenus dans les zones sableuses, les plus forts dans les zones argileuses. Les tailles de captures sont 200 à 400 G en moyenne et correspondent à des animaux de 8 à 10 ans. Depuis une quinzaine d'années, le cheptel d'anguilles des "valli" est infesté par l'ARGULUS qui, dans certains cas, a fait diminuer la production d'anguilles en extensif de 75 % . L'impossibilité de lutter efficacement contre ce parasite dans les structures extensives a conduit les Italiens à rechercher des techniques plus intensives permettant un contrôle plus strict et l'application de traitements. Le premier élevage, de dimension modeste, date de 1970.

L'ELEVAGE INTENSIF :

Elevage des civelles :

Les conditions thermiques d'élevage de l'anguille européenne sont comprises entre 8 et 28 C°, l'optimum se situant entre 20 et 26 C°, selon les âges. La pêche des civelles s'effectuant en hiver, donc à des températures très inférieures à l'optimum, il semble intéressant de thermoréguler les installations d'élevage, afin de disposer, au retour de conditions extérieures favorables, d'animaux déjà prégressifs chez lesquels des tris successifs libèrent les potentialités de croissance. L'élevage se pratique dans des bassins en béton de dimensions réduites (une vingtaine de M² maximum), munis d'un rebord pour éviter les fuites. Les densités d'élevage évoluent de 0,4 KG/M² pour les civelles de 0,2 - 0,5 G ? 7 - 8 KG/M² pour les anguillettes de 10-15 G. Une des conditions de succès de cet élevage est la rapidité avec laquelle les civelles commencent à s'alimenter après leur capture. Des stockages trop longs chez les pêcheurs ou les ramasseurs entraînent des taux de survie très faibles. L'alimentation est à base de poissons frais (sardines, chinchards...) et d'aliment artificiel sous forme de farine, additionnée d'eau et d'huile ; la consistance obtenue est celle d'une pâte à pain. Dans de bonnes conditions de température (optimum : 24 C° en eau sale - 26 C° en eau douce) et d'oxygénation, la civelle consomme 5 % de son poids en aliment sec par jour (10 % en pâte humide) ou 25 % de son poids en poisson frais. Le taux de conversion obtenu est compris entre 1,5 et 2,5. La fréquence d'alimentation est de 4 ou 5 distributions par jour en alimentation naturelle et de 2 à 3 avec l'aliment artificiel. Au cours de l'élevage, des tris s'imposent régulièrement afin de sélectionner les animaux ayant les meilleures potentialités de croissance et d'obtenir des lots homogènes à la mise en bassins de grossissement. Sans qu'une explication satisfaisante puisse être fournie, on enregistre de meilleurs résultats d'élevage en eau douce qu'en eau sale. A 20 - 23 C°, les tailles obtenues sont comprises entre 4 et 10 G en 8 mois d'élevage, avec un taux de survie de 30 à 60 % . En 1979, le prix du KG d'anguillettes de 10 G prégressives en civellerie était de 20 000 livres/kg (106 F/KG).

Elevage des anguillettes :

Les anguillettes destinées à l'élevage peuvent avoir 2 origines : soit une civellerie, soit la pêche. Les résultats obtenus et la conduite de l'élevage varient en fonction de ces origines, mais le critère déterminant le type d'élevage est l'approvisionnement en eau, en quantité et en qualité

a) Elevage en eau stagnante :

Il correspond à des élevages généralement alimentés à partir de la nappe phréatique, donc en eau relativement froide (12 - 14 C°) et en quantités irrégulières et limitées. Le régime thermique dépend des conditions atmosphériques et l'intensité du renouvellement est un compromis en fonction de celles-ci, des besoins des animaux et du pompage en nappe. Si les possibilités de renouvellement sont insuffisantes en été et en hiver, les conditions de température peuvent sortir de la plage favorable (8-28 C°) et provoquer un arrêt de croissance, voire une perte de poids en hiver. A 8-10 C° la distribution d'aliment ne doit plus représenter que 0,1 à 0,2 % du poids vif ; le taux de conversion s'élève à 4,5. Dans les bassins (quelques milliers de M²), les éleveurs maintiennent des conditions d'oxygénation satisfaisantes en favorisant le développement de phytoplancton et en compensant le déficit en oxygène la nuit par des aérateurs mécaniques. Cet équilibre biologique est plus fragile en eau saumâtre et la charge de tels élevages dépasse rarement 0,5 à 1 KG/M², alors qu'en eau douce, elle peut atteindre 1,5 à 2 KG/M². Le cycle d'élevage s'effectue généralement sur 2 ans avec "écrémage" de 30 % des plus gros individus au bout d'un an. Il peut être raccourci à 1 an si les conditions favorables s'étendent sur au moins 9 mois et si les températures ne dépassent jamais la fourchette de 10 - 28 C°. Une telle formule se rencontre grâce à un pompage en mer l'hiver et en eau douce l'été. Les surfaces nécessaires au développement de ce type d'élevage à faible charge ne sont pas un facteur limitant dans la zone des "valli". Le problème principal provient de la nature du fond, pas assez compact, qui rend la pêche extrêmement difficile et très souvent incomplète.

b) Elevage en eau courante :

Le principe est d'augmenter les densités d'élevage grâce à un renouvellement en eau important. Les besoins, en oxygène notamment, doivent être couverts par ce renouvellement et l'équilibre biologique n'est plus nécessaire, qui est si difficile à maintenir dans le contrôle de la richesse en phytoplancton. Le régime thermique de l'élevage est directement fonction de la température de l'eau d'adduction. Les fleuves locaux (P) sont pollués ; la nappe phréatique est fraîche, de sorte que ce type d'élevage se développe essentiellement en eau saumâtre ou salée. Un pompage en mer Adriatique peut, en effet, permettre de maintenir les températures hivernales au-dessus de 8-9 C° c'est-à-dire au-dessus du seuil d'alimentation pour l'anguille européenne et assurer des conditions favorables (supérieures à 12-14 C°) d'Avril à Octobre. Les températures estivales de la mer dépassent rarement 26-27 C° toutefois, le réchauffement des bassins peut atteindre 30-32 C° et si l'augmentation de débit n'est pas suffisante, il est nécessaire de cesser la distribution d'aliment ou d'introduire de l'eau douce de la nappe phréatique plus fraîche. Dans ce cas, une homogénéisation de la masse d'eau s'impose, afin d'éviter la formation d'une lentille d'eau douce plus oxygénée mais plus froide, dans laquelle se réfugient les anguilles, perdant du fait même leur appétit et donc entraînant un ralentissement de croissance. L'élevage se pratique généralement dans des bassins en terre de type couloir d'eau ("raceway") de 15 à 20 M de large et de 60 à 100 M de long. Des bassins trop longs rendent la pêche problématique et favorisent l'accumulation des déchets. Des aérateurs à palettes, outre leur rôle d'oxygénateur de secours, servent à éviter les zones mortes dans les bassins. Afin de prévenir les abaissements de pH, les bassins sont chaulés avant le démarrage de chaque cycle d'élevage et les résidus pompés sous la mangeoire en cours d'élevage. Le renouvellement en eau varie de 250 à 350 L/S/HA pour des charges allant de 2 à 4 KG/M2. Il est modulé en fonction de la charge, mais aussi en fonction des opérations d'élevage (alimentation, pêche partielle...), des conditions externes (nuit, conditions atmosphériques...) et surtout en fonction du comportement des anguilles. La technique d'élevage en eau courante ne diminue pas sensiblement la durée du cycle d'élevage par rapport à l'eau stagnante ; son intérêt réside dans l'augmentation de la charge par M2. L'utilisation de bassins en terre interdit pratiquement tout tri en cours d'élevage ; il est donc important de mettre à l'engrais des lots très homogènes. Le cycle d'élevage dure 1 à 2 ans selon la taille des anguillettes au départ ; un "écrémage" des plus gros individus peut également intervenir lorsque les anguilles sont rassemblées pour se nourrir. Après chaque intervention de ce type, l'activité alimentaire est perturbée durant 1 à 2 jours.

Elevage à partir d'anguillettes de pêche :

Trois raisons peuvent conduire l'éleveur à choisir une "semence" sauvage :

- il ne dispose pas d'une civellerie,
- il ne trouve pas d'anguillettes conditionnées sur le marché,
- il est pour lui plus économique d'acheter des anguillettes sauvages que des anguillettes de civellerie.

Ces anguillettes sauvages sont destinées aussi bien aux piscicultures d'eau stagnante que courante.

Technique d'élevage :

L'élevage proprement dit commence avec le conditionnement à l'aliment artificiel. Cela peut durer quelques jours ou plusieurs semaines. La survie oscille entre 20 et 60 % en fonction de multiples facteurs : L'état de santé des anguillettes, l'époque de pêche, les conditions de stockage et de transport, le poids de l'anguillette, le lieu de provenance et la durée de la période de "sevrage". Il est préférable de recevoir les anguillettes en automne : plus saines, elles supportent mieux le stress de la capture et du transport. Une autre période favorable peut être le Printemps où, après plusieurs mois de jeûne, il est plus facile de faire accepter aux anguillettes l'aliment artificiel. Selon les conditions de température et la taille en début d'élevage, le cycle de production dure couramment 1 à 2 ans, mais une queue de lot peut traîner en élevage 36-37 mois, notamment de petites anguilles vertes qui ne consomment pas l'aliment artificiel, ne se nourrissant que du peu de nourriture naturelle qui peut exister dans un bassin d'élevage intensif. Le poids moyen des anguillettes et le taux de mortalité varient en sens inverse, mais, à poids moyen élevé, les animaux peuvent être plus jeunes.

On trouve sur le marché des anguilles de 50 à 100 G, parmi lesquelles un pourcentage important est mature ou presque ; l'arrêt de croissance qu'entraîne la maturité sexuelle interfère négativement avec les rendements de l'élevage. Les rendements à partir d'anguillettes de pêche sont sensiblement deux fois moindres que ceux obtenus dans les élevages se fournissant en civellerie. En 1979, sur le marché italien, l'anguillette de civellerie de 10 G valait 106 F/KG et dans le même temps, l'anguillette de pêche se commercialisait dans le Sud-Est de la France entre 9 et 13 F/KG (1) ce sont là des éléments fondamentaux dans le choix que doivent faire les éleveurs italiens.

La pêche des anguilles :

Quelle que soit la technique d'élevage pratiquée, un problème très important de l'anguilliculture intensive italienne réside dans la pêche.

Pêches partielles :

Très souvent, nous l'avons vu, les éleveurs pratiquent un "écrémage" des animaux les plus gros en cours d'élevage. Celui-ci se pratique de deux manières :

* Avec un filet du genre carrelet placé sous la mangeoire et que l'on relève lorsque les animaux sont rassemblés

ou,

* A l'aide de petits pièges, sortes de nasses, placés à l'adduction d'eau. Utilisant le tropisme naturel des poissons (remontée vers l'arrivée d'eau), ces pièges fonctionnent d'autant mieux que l'on a créé un besoin par un arrêt de tout renouvellement. L'inconvénient de ces pratiques est de perturber l'élevage : cela se répercute sur les performances.

Pêche globale :

C'est le problème crucial qui se pose en fin de chaque cycle d'élevage. Pour des raisons de coût, les bassins sont le plus souvent en terre et dans la principale zone de production, le sol est à dominance argileuse et assez meuble. Les difficultés de capture sont proportionnellement à la taille des bassins et inversement proportionnelles à la taille des animaux. Il est exclu d'élever des civelles en bassin de terre. La seule solution pour une pêche totale est l'assèchement ce qui suppose un fond de bassin en pente et extrêmement bien drainé, les anguilles se réfugiant dans la couche de vase superficielle. Une amélioration intéressante dans la conception des bassins consiste en un "pré-bassin" en béton. Dans le cas des couloirs d'eau ("raceways"), il s'agit en fait de construire toute la tête du bassin en béton sur 5 ou 6 M de large et de réserver la possibilité de l'isoler par des grilles amovibles. Cette zone correspond, en outre, au point le plus bas du bassin et les anguilles s'y concentrent spontanément lors de l'assèchement. De plus, elles peuvent s'y maintenir en stockage, avant tri et expédition, dans une eau propre et bien oxygénée, puisque située à l'adduction. Le confinement dans ce "pré-bassin" favorise également le conditionnement à l'aliment artificiel des anguillettes de pêche. Depuis quelques années, la mise au point d'un matériel de pêche électrique fonctionnant avec des salinités de 20 ‰ donne des résultats intéressants. Les caractéristiques principales sont les suivantes : 40 KW - 100 VOLTS -400 A). Il est efficace sur environ 30 M² sous un mètre d'eau, mais ne permet pas toujours de pêcher les anguilles enfouies dans la vase.

Expérimentations et orientations de la recherche :

Nous avons vu que l'un des principaux problèmes de l'anguilliculture italienne est la pêche. Pour le résoudre, deux orientations s'opposent : * Une plus grande intensification permettant de rentabiliser des bassins entièrement en béton (solution garantissant une pêche rapide et intégrale),

* Un "intensif simplifié" dans lequel les coûts d'investissement et de fonctionnement sont suffisamment abaissés pour tolérer un taux de recapture moins élevé.

Vers une intensification accrue :

* La technique la plus simple consiste à bétonner sur la totalité des bassins classiques, en donnant au fond une pente vers l'adduction d'eau où l'on aménage une pêcherie. En 1979, un certain nombre de ces bassins étaient en construction, les densités d'élevage nécessaires à l'équilibre économique allant de 10 à 20 KG/M². * Une technique plus élaborée, dérivée d'expériences japonaises, consiste en un élevage en tubes permettant d'atteindre des densités de 20 à 30 KG/M². Les bassins japonais sont constitués de 2 cuves d'1 M³ chacune ; reliées par un tube de 10 M de long et d'un diamètre de 300 MM. Ce type d'installation permet d'élever 240 KG avec un renouvellement d'1 L/S.

Cette technique est basée sur 2 faits :

- * Les anguilles sont des animaux qui affectionnent une ambiance obscure,
- * La circulation d'eau est optimale en ce sens qu'il n'existe pas à l'intérieur du bassin de zone "morte".

Cette circulation optimale peut s'avérer freiner la croissance. En effet, lorsque la charge augmente, il est nécessaire d'ajuster le débit d'eau : en conséquence, la vitesse de courant à l'intérieur du tube oblige les anguilles à une importante dépense d'énergie. Les Italiens ont donc repris ce principe d'élevage en tube en essayant de pallier cet inconvénient. Le modèle italien se présente sous forme d'un couloir d'eau de 20 M X 4 M cloisonné au tiers de sa longueur, la circulation d'eau d'une partie à l'autre du bassin s'effectuant à travers une vingtaine de tubes de diamètre 120 MM et longs de 16 - 17 M. En sortant des tubes, les anguilles ont donc la possibilité de zones de repas. Ce modèle a également l'avantage d'une meilleure accessibilité pour la distribution de nourriture, la pêche ou tout autre contrôle. En bassins classiques ou en "tunnels", l'augmentation de charge ne va pas sans problème :

- * Elle accroît le risque de cannibalisme et oblige donc à pratiquer des tris fréquents, utilisateurs d'une main-d'oeuvre importante,
- * Elle rend nécessaire un dispositif d'alarme et de secours d'urgence extrêmement coûteux.

Les coûts d'implantation et de fonctionnement sont donc très élevés ; néanmoins, le "tunnel" peut être une technique valable pour l'élevage de la civelle ou pour l'anguille, en diminuant le coût d'implantation (approfondissant les bassins à 3-4 M par exemple). Un autre inconvénient de l'augmentation de la densité est le déterminisme sexuel des anguilles. Bien que la densité ne soit sans doute pas seule déterminante, il semble que le pourcentage de mâles, donc d'animaux ayant des potentialités de croissance moindres, varie comme la densité (à densité élevée, mâles nombreux).

"L'intensif simplifié"

Dans les grandes fermes, intensif et extensif sont étroitement mêlés et l'éleveur préfère avoir un rendement plus faible d'intensif et continuer à faire de l'anguille argentée en extensif à partir d'anguillettes d'intensif. En "intensif simplifié", on renoncera à une part de la récolte pour augmenter la taille des bassins et éviter la construction de bassins surélevés. Deux raisons sont à la base de cette orientation : en Vénétie, peu de terrains sont à une altitude suffisante pour des assèchements granitaires d'une part et la nature du terrain est argileuse et trop souple pour rendre la pêche efficace, d'autre part. Les bassins d'élevage mesurent 1 à 2 HA et possèdent un fossé périphérique dans lequel s'effectue la pêche après abaissement du niveau. La fin d'élevage s'effectue en 3 phases :

- * Récolte principale à l'aide de senne à poche, carrelet ou autres engins de pêche,

* Piègeage par appel d'eau,

* Ouverture du bassin d'élevage vers les zones d'élevage extensif et libération du résidu. Pour ce qui concerne la phase intensive simplifiée, des essais d'élevage mixte anguille - Mugil cephalus ont donné de bons résultats. A raison d'un muge de 30 G pour 15 M2, on obtient en fin d'élevage des poissons de 600-700 G. Le moindre coût d'implantation et de gestion de ce type d'intensif devrait compenser la perte de rendement ; il offre l'avantage de repeupler les étangs voisins élevés extensivement. Les expérimentations en cours sont très prudentes et certaines conditions devront être remplies avant le développement de cette technique :

- * Bien comprendre et bien dominer les paramètres de qualité d'eau. En eau saumâtre, les techniques de fertilisation, pour stimuler ou limiter le développement du phytoplancton, sont très mal connues,

- * Garantir des rendements satisfaisants,

* Que les anguilles élevées artificiellement se réadaptent aux conditions naturelles. Les premiers essais à ce sujet sont encourageants.

Conclusion :

La réussite des élevages existants doit s'analyser dans le contexte économique italien. Le prix de vente à la production des anguilles en 1979 était compris entre 6 et 8000 liras/KG (32-42 F), soit presque le double des prix relevés en France. Avec un prix de l'aliment artificiel voisin de 3 F/KG, le coût de production annoncé par les éleveurs, pour un élevage intensif à partir de civelles, est voisin de 13 F/KG

L'Italie a produit en 1979 environ 700 tonnes d'anguilles d'élevage ; les prévisions pour cette année-là étaient de 3000 tonnes. Les résultats ont été bien inférieurs aux prévisions, mais l'anguilliculture italienne a fait preuve d'un dynamisme et d'une opiniâtreté qui sont les garants du succès. Et en 1987, l'anguilliculture italienne a produit 2.200 tonnes