



Des progrès techniques dans la gestion des élevages salmonicoles

Florent GUYENNET

SCEES - Bureau des statistiques animales

La salmoniculture française a dû s'adapter, ces dernières années, à un contexte difficile : contraintes environnementales plus fortes, mise aux normes réglementaires des élevages, concurrence commerciale des produits norvégiens et écossais, image de qualité insuffisamment affirmée. Les pratiques d'élevages ont évolué : dans tous les domaines, la technicité devient un facteur déterminant.

La ressource en eau est utilisée avec discernement : les élevages adaptent leur alimentation en eau aux différentes productions, contrôlent les rejets pour préserver la qualité des cours d'eau, modernisent les techniques d'oxygénation, se dotent parfois d'installation en circuit fermé. Les bassins d'élevage et les équipements de manipulation changent, ce qui favorise la rationalisation du travail. Pour optimiser l'efficacité de l'alimentation animale, la gestion des stocks de poissons s'automatise. L'apparition des granulés extrudés a permis d'abaisser l'indice de consommation, tout en améliorant le respect de l'environnement. Le suivi sanitaire des élevages s'organise.

Les élevages salmonicoles ont des modes d'alimentation en eau très variables, qui dépendent des opportunités. Sur un même site, l'eau peut avoir plusieurs origines : source, forage, dérivation de cours d'eau, pompage en rivière, cages flottantes en lac, en retenue d'eau ou en mer. Les deux modes d'alimentation les plus courants, en 1997, sont les dérivations de cours d'eau et les sources. Selon la qualité et la quantité d'eau disponible, les possibilités de la pisciculture sont différentes : implantation d'une éclosérie pour la reproduction ou orientation vers une activité de grossissement. La conception des installations peut également varier (encadré p. 32). L'alimentation en eau des écloséries est souvent réalisée à partir d'une eau de très bonne

qualité. Les poissons sont fragiles durant les premiers stades de leur développement. Ils nécessitent en conséquence une eau exempte de toute pollution, avec des caractéristiques physico-chimiques constantes et irréprochables tout au long de l'année. Plus de la moitié des écloséries sont alimentées par une source en 1997. Contrairement aux écloséries qui se contentent de faibles débits, les sites de grossissement sont alimentés, pour les trois quarts d'entre eux, à partir de la dérivation d'un cours d'eau, qui permet un renouvellement en eau suffisant. Plus d'un quart des sites de grossissement utilisent aussi l'eau d'une source. Quelques sites seulement élèvent, enfin, des salmonidés en cages flottantes en mer.

Organisation type d'une pisciculture

Les élevages salmonicoles doivent tirer parti au mieux des sites sur lesquels ils sont installés. Leur aménagement constitue un compromis entre les possibilités techniques de ces sites, les objectifs de production et les textes réglementaires.

Les sites salmonicoles doivent prendre en compte plusieurs types de contraintes.

- Des contraintes de **qualité de l'eau** :

- à l'entrée de la pisciculture, l'eau, si cela s'avère nécessaire, peut subir des traitements physico-chimiques. Dans les zones avec un important couvert végétal, des dispositifs de dégrillage et de défeuillage permettent d'éliminer les particules les plus grossières apportées par la rivière. Les périodes automnales et de crues sont particulièrement perturbatrices. Un dispositif de dessablage (généralement un bassin de décantation) est éventuellement installé lorsque la rivière charrie beaucoup de sable, par exemple dans la région landaise ;

- à la sortie de la pisciculture, des normes de qualité de l'eau rejetée sont imposées. Elles constituent des limites pour la dimension de l'élevage et les possibilités de production. Des systèmes de traitement des eaux d'élevage permettent en partie de répondre à cette contrainte.

- Des contraintes de **quantité d'eau**, en particulier lors des étages estivaux. Lorsque la pisciculture est alimentée par dérivation d'un cours d'eau (au niveau d'un barrage), la prise d'eau doit respecter, quelle que soit la période de l'année, le débit réservé (débit minimum) de la rivière.

- Des contraintes **topographiques et pédologiques**. L'agencement des bassins dépend des dénivelés et de la place disponible, souvent étroite dans les vallées encaissées. Ils peuvent être disposés en parallèle ou en série :

- les **bassins en parallèle** sont alimentés indépendamment les uns des autres, ce qui permet une certaine souplesse d'utilisation et facilite le contrôle des maladies ;

- dans les **bassins en série**, l'eau passe d'un bassin à l'autre en étant réoxygénée par des systèmes d'aération. Ce dispositif présente l'avantage de demander moins d'eau que le précédent, mais il accroît les risques sanitaires. Il peut aussi poser des problèmes d'entretien. La réutilisation de l'eau impose une surveillance de sa qualité pour éviter les risques d'autopollution au sein de l'élevage ;

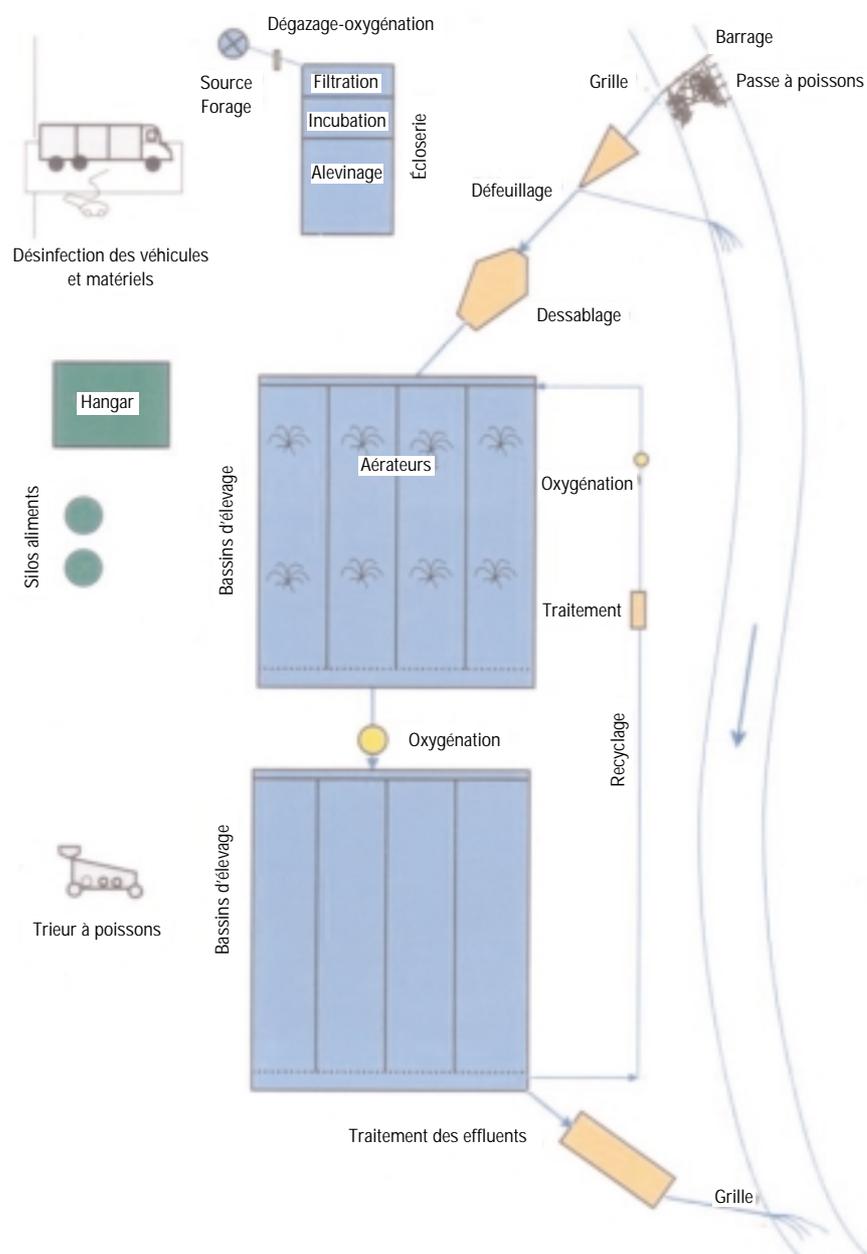
- une **disposition mixte** se pratique fréquemment : plusieurs séries de bassins placées en parallèle, permettant une réutilisation de l'eau. Les pisciculteurs recherchent autant

que possible à simplifier la gestion de leur élevage avec des bassins indépendants ;

- des **cages** sont utilisées en plan d'eau et en mer.

- Des contraintes vis-à-vis des **populations naturelles des cours d'eau** alimentant les piscicultures. La libre circulation des pois-

sons migrateurs doit être respectée, grâce à l'installation de passes à poissons sur les barrages de prise d'eau. Des grilles à l'entrée et à la sortie de la pisciculture délimitent l'enclos piscicole : elles empêchent les poissons échappés des bassins de rejoindre la rivière et, inversement, l'entrée des poissons de rivière dans la pisciculture.



Source : Jean DURET - Cemagref de Bordeaux

Malgré l'importance du littoral français, l'élevage en mer est peu utilisé pour les salmonidés, compte tenu des températures estivales trop élevées (graphique 1).

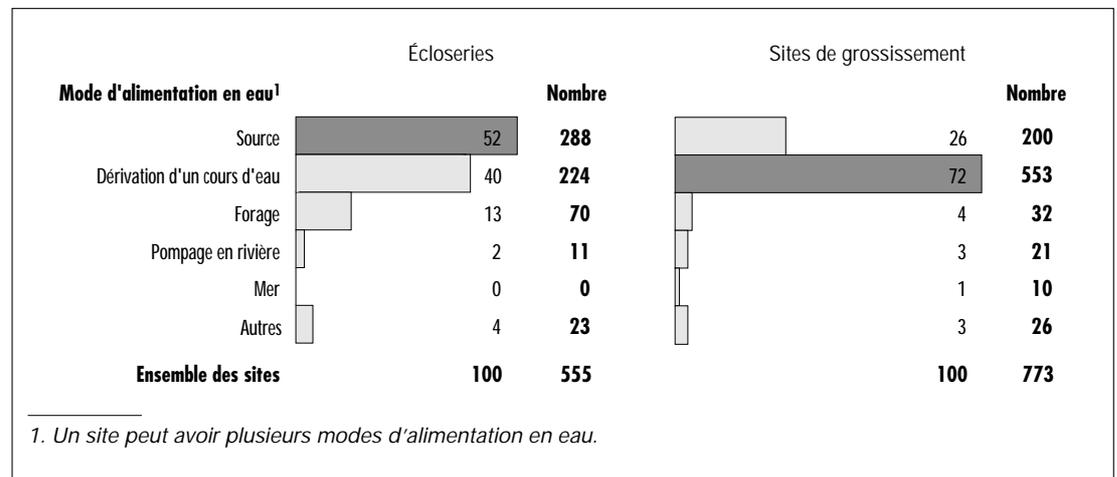
Afin de s'affranchir des contraintes extérieures de débit et de qualité de l'eau, les pisciculteurs ont quelquefois recours au circuit fermé. C'est un dispositif qui fonctionne en continu : il pompe l'eau en sortie de pisciculture, la recycle, la traite et la renvoie en tête d'élevage. Le circuit fermé permet ainsi d'accroître la quantité d'eau disponible en tête de pisciculture ou de

palier les déficits hydriques en période d'étiage. Il se compose, en général, des bassins d'élevage, d'une réserve d'eau, de filtres mécaniques ou à sable pour extraire les matières en suspension, de filtres biologiques, d'oxygénateurs, de pompes, parfois d'une lampe de désinfection par UV et de systèmes d'alarme. Dans le cadre de l'enquête, plus d'un site sur dix a été recensé comme étant installé en circuit fermé en 1997 (encadré). Les résultats de ce système en salmoniculture sont toutefois peu concluants

Graphique 1

Les sources alimentent les écloseries, les cours d'eau les sites de grossissement

En %



Source : AGRESTE - Recensement de la salmoniculture 1998

Le recensement de la salmoniculture 1998

Le recensement de la salmoniculture mis en place en 1998 par le SCEES est le deuxième effectué en France sur le secteur, dans la lignée de celui de 1992. Les enquêteurs des services régionaux et départementaux de statistique agricole ont assuré la collecte des données sur les lieux de production. L'analyse des résultats a été confiée à l'unité « Ressources aquatiques continentales » du Cemagref¹ de Bordeaux.

Le champ de l'enquête est constitué des entreprises ayant, au cours de l'année 1997 :

- soit produit au moins 2 tonnes de salmonidés, ou au moins 20 000 alevins ou juvéniles,
- soit traité en écloserie au moins 20 000 œufs de salmonidés.

Ces seuils de production, les mêmes qu'en 1992, sont suffisamment bas pour couvrir l'ensemble des salmonicultures françaises, à l'exception des plus petits bassins d'exploitation comme les viviers de restaurants.

Cette enquête repose sur deux questionnaires. L'un s'adresse à l'entreprise, entité économique et juridique, l'autre est relatif à chaque site de production

exploité par l'entreprise. Un site est une unité de gestion technique physiquement indépendante. Dans cette étude, l'essentiel des résultats portent sur les unités de production et sont issus du questionnaire « site ». Il est difficile, en effet, de globaliser la gestion technique quotidienne de l'élevage au niveau de l'entreprise, tant les caractéristiques et les pratiques d'élevage peuvent différer d'un site à l'autre.

Entre les deux enquêtes de 1992 et 1998, le contexte de la filière a beaucoup évolué. Pour prendre la mesure de cette adaptation, un certain nombre de thèmes d'actualité ont été introduits dans le recensement de 1998. Ils apportent un éclairage nouveau sur plusieurs domaines qui n'avaient jamais été évoqués jusqu'alors : le bien-être animal, les préoccupations sanitaires, le respect de l'environnement, la pénétration de la génétique dans les élevages.

1. Centre national du machinisme agricole, du génie rural et des eaux et forêts.

par rapport aux investissements consentis, à l'inverse de la pisciculture marine où le circuit fermé est une technique en plein développement actuellement.

Des bassins d'élevage adaptés aux sites et aux productions

La plupart des bassins d'élevage en salmoniculture (appelés « raceways ») sont rectangulaires et allongés, avec des berges et un fond bétonnés. L'équipement en bassins diffère suivant l'objectif de production des entreprises et, par conséquent, suivant leur statut juridique. Les activités de reproduction et d'alevinage dominent pour les sites associatifs qui conservent leurs bassins en terre, tout premiers bassins de l'histoire de la pisciculture, pour élever des poissons destinés au repeuplement. À l'inverse, les sites privés, plus orientés vers le grossissement, ont tendance à se spécialiser dans un type de bassin unique en béton.

L'élevage salmonicole se concentre, dans un souci continu de productivité et de rationalisation du travail (encadré). Si les bassins d'élevage sont de moins en moins nombreux, ils occupent de plus en plus d'espace. Le parc total des exploitations salmonicoles s'élève, en 1997, à 15 560 bassins, pour une surface d'environ 200 ha et un volume de plus de 2,3 millions de m³. Six ans plus tôt, 18 570 bassins couvraient une surface de 190 ha et un volume 2,1 millions de m³.

Par rapport à 1991, le type de bassins équipant les sites de production a peu évolué. Les bassins en béton restent les plus répandus en 1997 : ils représentent 57 % du nombre total de bassins. Trois sites sur quatre en utilisent. Les bassins en terre et les bassins mixtes (terre et béton) sont d'un emploi à peu près équivalents. Ils représentent chacun environ 13 % du parc total de bassins, et sont utilisés par 20 à 30 % des sites. Réservés à l'élevage des alevins, les bassins en résine ou en PVC sont moins employés. Enfin, les sites utilisant des cages flottantes pour l'élevage sont très peu nombreux, à peine une vingtaine au total, qu'ils travaillent en mer comme en Bretagne (huit sites), ou en plan d'eau profond comme en Poitou-Charentes (trois sites).

L'eau, un milieu d'élevage à maîtriser

La production piscicole a la particularité d'être la production animale la plus intimement liée

au milieu dans lequel elle se pratique. Son essor est dépendant d'un approvisionnement en eau de qualité, possédant de bonnes propriétés physiques (température, oxygène, pH, turbidité), chimiques (concentrations acceptables, absence de produits toxiques) et biologiques car elle peut être vecteur d'agents pathogènes responsables de maladies.

Le pH recommandé pour l'élevage des salmonidés est compris entre 6,5 et 8,5. Les températures optimales s'échelonnent entre 12 et 17°C suivant les espèces. Les phases d'élevage en écloserie nécessitent des températures plus basses et plus stables que celles de grossissement. Les résultats de l'enquête précisent que la température moyenne de l'eau alimentant les éclosiers est comprise entre 7 et 11°C, selon le mode d'alimentation. L'eau qui alimente les sites de grossissement présente une température moyenne beaucoup plus variable, allant de 6 à 17°C.

Une filière en mutation

En 1997, les 635 entreprises recensées ont exploité 818 sites de production. La majorité d'entre elles sont des structures commerciales et privées. Deux sur dix, cependant, sont des piscicultures non commerciales associatives : associations agréées de pêche et de protection du milieu aquatique (AAPPMA), fédérations de pêche, piscicultures domaniales.

La salmoniculture française a produit près de 47 000 tonnes de salmonidés adultes en 1997, pour un chiffre d'affaires global de 878 millions de francs hors taxe. La production est orientée vers l'élevage de truites arc-en-ciel destinées à la consommation.

La salmoniculture est un secteur en pleine mutation. Même avec une main-d'œuvre de plus en plus performante, un certain nombre d'entreprises salmonicoles ont disparu de 1991 à 1997, et le secteur a perdu des emplois. La production, en hausse de 18 %, s'est concentrée dans les grandes unités commerciales privées. Le chiffre d'affaires, quant à lui, a diminué de 4 % avec la chute des cours de la truite, la concurrence du saumon norvégien et écossais, et les pressions commerciales des grossistes et grandes surfaces.

Confrontés à cette situation, les éleveurs s'équipent de salle d'abattage et pratiquent la découpe et la transformation pour proposer des produits plus élaborés. Ils s'engagent aussi dans des démarches de certification, pour transformer en atout commercial les efforts techniques qu'ils consentent pour améliorer leurs pratiques d'élevage.

Une ressource essentielle à renouveler : l'oxygène

En pisciculture, les poissons évoluent dans un espace clos où l'eau, dans laquelle ils puisent l'oxygène, est une ressource limitée. L'oxygène est renouvelé physiquement, par apport continu d'eau nouvelle et par incorporation dans l'eau grâce à des moyens mécaniques (aération, oxygénation). Différents niveaux physiologiques de besoin doivent être couverts : en période de repos, en période d'activité et lors de stress.

En 1997 comme en 1991, 62 % des sites sont équipés de matériel d'aération et d'oxygénation des bassins. Plusieurs dispositifs permettent d'accroître la teneur en oxygène dissous de l'eau.

L'efficacité de l'aération ou de l'oxygénation et les coûts d'achat et de fonctionnement sont évidemment variables d'un dispositif à l'autre. La plus simple et la moins chère des techniques est l'aération par gravité (cascades). D'autres équipements, dits « de surface », nécessitent une alimentation en énergie, mais fournissent plus d'oxygène.

En 1997, près de 5 700 aérateurs flottants ont été utilisés sur 460 sites, soit une moyenne de 12 aérateurs par site. Ils étaient plus de 6 300 en 1991, équipant 505 sites. Si l'équipement en aérateurs flottants fléchit ainsi, c'est essentiellement parce que les piscicultures commerciales s'orientent vers des techniques plus modernes et plus performantes, à la fois moins exigeantes en énergie électrique et offrant une meilleure dissolution de l'oxygène dans l'eau. Ces techniques (pour l'essentiel, tubes en U et plateformes d'oxygénation) utilisent l'oxygène pur liquide ou gazeux, pré-stocké en citernes pressurisées et injecté au fond des bassins à l'aide d'une rampe de diffuseurs. En 1997, 437 tubes en U et plateformes d'oxygénation équipaient 111 sites, contre 162 pour 66 sites en 1991 (graphique 2).

Ces équipements, qui constituent le nec plus ultra de l'oxygénation de l'eau en pisciculture, sont très coûteux. Outre la location des systèmes de stockage, l'oxygène pur est facturé entre 1 et 1,5 F le m³. Il est logiquement l'apanage des grandes piscicultures commerciales : 97 % des sites ayant utilisé l'oxygène pur en 1997 étaient commerciaux. Parmi les sites ayant produit plus de 100 tonnes de salmonidés adultes, 55 % l'ont utilisé, contre seulement 4 % des sites dont la production ne dépasse pas 50 tonnes.

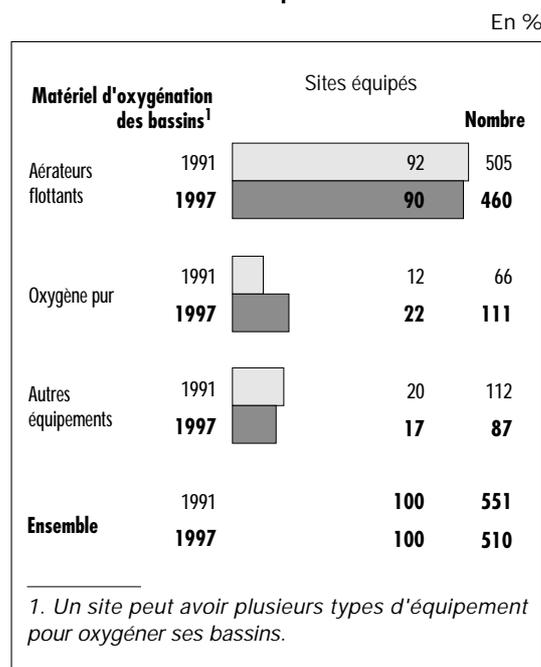
Un site sur trois traite ses effluents en sortie d'élevage

Le traitement des effluents d'élevage et la qualité des milieux aquatiques sont des préoccupations croissantes pour les pisciculteurs. Ils utilisent au quotidien un milieu de haute qualité, qui doit être préservé en sortie d'élevage. Les déchets des piscicultures sont en grande majorité issus de l'aliment non consommé et des pertes digestives et métaboliques. Il ne faut pas oublier également les produits chimiques utilisés pour la conduite des élevages.

Un tiers des sites, en 1997, sont équipés d'un système de traitement des rejets. Ces équipements sont chers et constituent des investissements lourds, difficilement supportables par les petites entreprises. Les sites commerciaux sont logiquement beaucoup plus impliqués que les sites associatifs (40 % sont équipés contre 13 %).

Il existe plusieurs systèmes de traitement des eaux d'élevage. Ces techniques ont eu tour à tour leur période d'extension privilégiée, en fonction des modes et des progrès technologiques contemporains. Le lagunage consiste à utiliser des bassins en terre ou des étangs pour l'épuration de l'eau par l'action naturelle de micro-organismes. C'est de loin le moyen

Graphique 2
L'oxygène pur progresse au détriment de l'aération mécanique



Sources : AGRESTE - Recensements de la salmiculture 1992 et 1998

le plus couramment utilisé pour traiter les effluents. En 1997, 58 % des sites gérant leurs rejets l'ont employé. Le tambour filtrant est un appareil automatique placé en sortie de pisciculture, qui filtre en tournant l'eau et la débarrasse des déjections des poissons et des autres matières en suspension. Cet appareil équipe 13 % des sites qui traitent leurs rejets en 1997.

En aval de la chaîne d'épuration de l'eau se pose la question de la valorisation des matières récupérées, qui n'est pas résolue partout à l'heure actuelle. La combustion et l'épandage agricole des effluents d'élevage constituent les meilleures solutions.

La Bretagne est de loin la région la plus équipée en systèmes de traitement des rejets. Les trois quarts des 107 piscicultures bretonnes traitent leurs rejets en 1997. Cette situation est liée au contexte particulier des productions animales dans la région. En Bretagne, les pressions en faveur de la protection de l'environnement sont fortes et anciennes, et des subventions exceptionnelles d'équipement ont été accordées. La prise de conscience des problèmes environnementaux a été plus rapide qu'ailleurs. Elle a eu lieu il y a 20 ans dans la pisciculture bretonne, alors qu'elle commence à se produire en Aquitaine.

Une alimentation de plus en plus efficace

Si le traitement des rejets en sortie de pisciculture participe à la réduction des effluents d'élevage, une gestion efficace de l'alimentation, en amont, peut aussi y contribuer. Le poste alimentaire occupe une place prépondérante dans les comptes des entreprises piscicoles puisqu'il représente de 40 à 60 % de leurs charges. Compte tenu de ce fait, et dans un contexte de respect croissant pour l'environnement et les souhaits du consommateur, l'alimentation des poissons est un domaine dans lequel des bouleversements importants ont eu lieu ces dernières années. Les fournisseurs ont, par exemple, progressivement éliminé certaines farines de la composition de leurs aliments, suite à l'apparition de la crise de l'ESB¹ en 1996. Utiliser des aliments garantis « sans incorporation de farines d'animaux terrestres » apparaît comme un gage de qualité et de sécurité pour le consommateur. En outre, des travaux de recherche visent actuellement à remplacer les protéines animales, coûteuses, par des protéines végétales à partir d'oléo-protéagi-

neux (pois, tournesol) ou de tourteaux de soja. Deux principales formes d'aliment se partagent le marché de l'alimentation des poissons : l'aliment pressé et l'aliment extrudé. La technique de fabrication par extrusion permet d'apporter plus d'énergie à la ration, en augmentant la teneur en graisses et en réduisant le taux en protéines. Les granulés extrudés se délitent moins au contact de l'eau. Ils améliorent aussi la transformation et la digestibilité des amidons, généralement peu assimilables par les salmonidés. Leur prix de revient est cependant plus élevé que celui de l'aliment pressé.

La part respective de ces deux types d'aliment a été bouleversée en quelques années. Si l'aliment pressé dominait le marché en 1991, le passage à l'aliment extrudé s'est progressivement généralisé. Plus de 90 % des quantités consommées en 1997 sont extrudées, contre un tiers seulement en 1991. Toutefois, l'utilisation de l'aliment extrudé dans les élevages dépend de leur importance. Les petits salmoniculteurs ont moins de contraintes d'optimisation de la production et ressentent moins les pressions environnementales. Ils hésitent à adopter un aliment plus coûteux.

L'aliment extrudé a permis aux élevages d'augmenter leurs performances technico-économiques : il réduit les rejets piscicoles et abaisse l'indice de consommation (IC), c'est-à-dire la quantité d'aliments (en kg) que le salmonidé doit consommer pour gagner un kilogramme. Cet indice s'élève à 1,2 en 1997, contre 1,5 en 1991. Il était estimé à 1,75 dans les années quatre-vingt, et à 4 dans les années soixante avec les aliments naturels. Conséquence de cette amélioration des performances, les sites piscicoles ont utilisé moins de 55 400 tonnes d'aliment en 1997, contre près de 57 600 tonnes en 1991. La diminution est donc importante (- 4 % en six ans), alors même que la filière a accru sa production de salmonidés adultes de 18 % sur la période.

La truite saumonée, un atout commercial

Aujourd'hui, la pigmentation de la chair des truites est considérée par le consommateur comme un facteur de qualité visuelle. La couleur rosée de la chair de ces « truites saumonées » est due à des caroténoïdes d'origine alimentaire. Dans le milieu naturel, les salmonidés trouvent directement ces pigments dans leur nourriture riche en invertébrés. En salmoniculture, ils ne peuvent pas trouver de

1. Encéphalopathie spongiforme bovine.

crustacés en grande quantité dans leur milieu d'élevage. Aussi est-il nécessaire de compléter les régimes alimentaires en caroténoïdes industriels (cantaxanthine et astaxanthine essentiellement). L'emploi de l'aliment saumonisant est très répandu en France puisque 62 % des sites l'utilisent, en 1997 comme en 1991. Cette complémentarité est logiquement pratiquée par les piscicultures commerciales, quelle que soit leur taille. La « saumonisation » des truites, cependant, est beaucoup moins répandue dans toute la partie est de la France, où la majorité des sites piscicoles ne colorent pas leurs salmonidés à cause de la proximité des marchés allemands et suisses, fortement demandeurs de poissons à chair blanche (carte 1).

L'alimentation vitaminée est une autre forme d'alimentation complémentaire. Elle est utilisée, à titre préventif ou à titre de soutien à la santé des poissons, par 22 % des sites piscicoles.

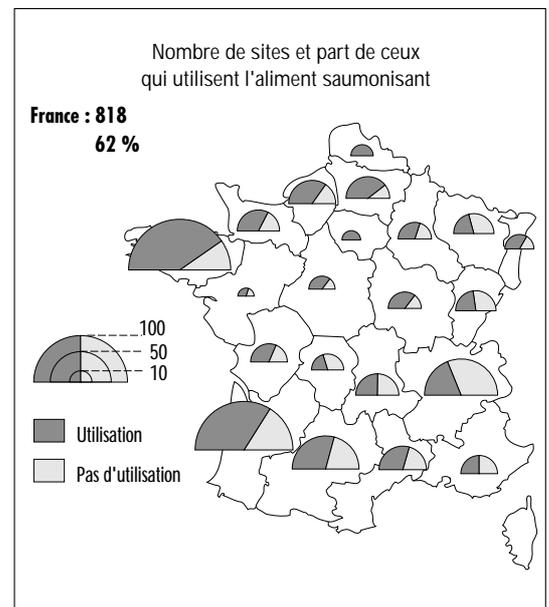
Des densités d'élevage très variables

La notion de bien-être animal est une notion nouvelle mais difficile à définir, tant elle concerne des aspects différents des pratiques d'élevage : la gestion du stress, l'oxygénation, la manipulation des poissons, les densités d'élevage... C'est dans ce dernier domaine que les progrès les plus significatifs sont attendus, ce qui explique pourquoi les densités d'élevage constituent l'un des sujets les plus discutés lors des négociations pour l'application des directives communautaires relatives au bien-être des animaux.

La densité d'élevage, exprimée en kg par m³, renseigne sur la quantité de poissons par unité de volume de bassin. C'est un bon indicateur du degré d'intensification des élevages. Les densités rencontrées dans les sites salmonicoles sont très variables. Elles dépendent à la fois de la teneur en oxygène dissous et de l'espèce produite, certaines nécessitant plus d'espace que d'autres. Pour la truite arc-en-ciel, en 1997, la densité moyenne se situe entre 25 et 30 kg de poisson par m³ de bassin. Mais l'hétérogénéité est forte selon la taille des poissons, la région, et surtout le niveau de production des sites. Plus les sites sont importants, plus la charge des bassins augmente. La grande majorité des sites qui produisent moins de 50 tonnes par an fonctionnent avec 10 à 20 kg de poisson par m³ de bassin. Dans les unités de production

Carte 1

L'aliment saumonisant est plus utilisé à l'Ouest qu'à l'Est



Source : AGRESTE - Recensement de la salmoniculture 1998

de plus de 500 tonnes, des densités dix fois plus fortes ont été relevées, pour atteindre, voire dépasser 100 kg/m³. Dans ce cas, l'oxygénation de l'eau permet de compenser la forte densité.

La gestion des stocks de poissons s'automatise

La gestion des stocks de poissons est un outil indispensable à la conduite de l'élevage. Grâce aux opérations de tris, de pesage, de manipulation et de transfert, les pisciculteurs peuvent homogénéiser les lots de poissons, mieux ajuster leur alimentation, prévoir les sorties et les ventes, mesurer les performances, connaître les biomasses, etc.

De nombreux équipements, en facilitant les manipulations de poissons, améliorent la productivité de la main-d'œuvre. En les associant, il est possible de constituer une chaîne complète de tri et de transfert, qui limite les tâches pénibles de portage du poisson. Plus les sites salmonicoles sont importants, plus ils sont mécanisés (graphique 3). Les trieurs sont les équipements de manipulation les plus répandus. Le trieur manuel équipe 53 % des sites commerciaux, le trieur automatique 44 %. L'élévateur à poisson, la pompe et la vis à poisson sont des appareils automatiques de manipulation qui permettent, par aspiration,

d'élever les poissons pour les transferts de bassins ou le chargement. Ils sont un peu moins usités, mais équipent tout de même chacun entre 10 et 25 % des sites.

Toute manipulation des poissons devrait être précédée d'une période de jeûne, pour tenir compte du bien-être animal. Le jeûne permet de diminuer la fragilité des poissons au cours des opérations stressantes. Près de 40 % des sites font jeûner leur poisson, 2 jours en moyenne, avant toute manipulation. La durée de cette période est pratiquement doublée avant la vente des poissons. Les salmoniculteurs veulent présenter sur le marché des produits à la chair ferme et exempts de goût « parasite ».

Des poissons bien préparés à la vente

Dans leurs ateliers de transformation, les entreprises salmonicoles pratiquent plusieurs méthodes d'abattage, qui varient en fonction du type de produit transformé. Pour des produits vendus frais entiers ou éviscérés, l'électrocution est la meilleure solution : les poissons sont mis dans un bac dans lequel

on fait passer un courant électrique à l'aide d'électrodes. Pour des produits vendus filetés ou fumés, la saignée reste le moyen le plus efficace pour travailler une chair intacte et naturelle. Elle consiste à passer un couteau dans les ouïes du poisson.

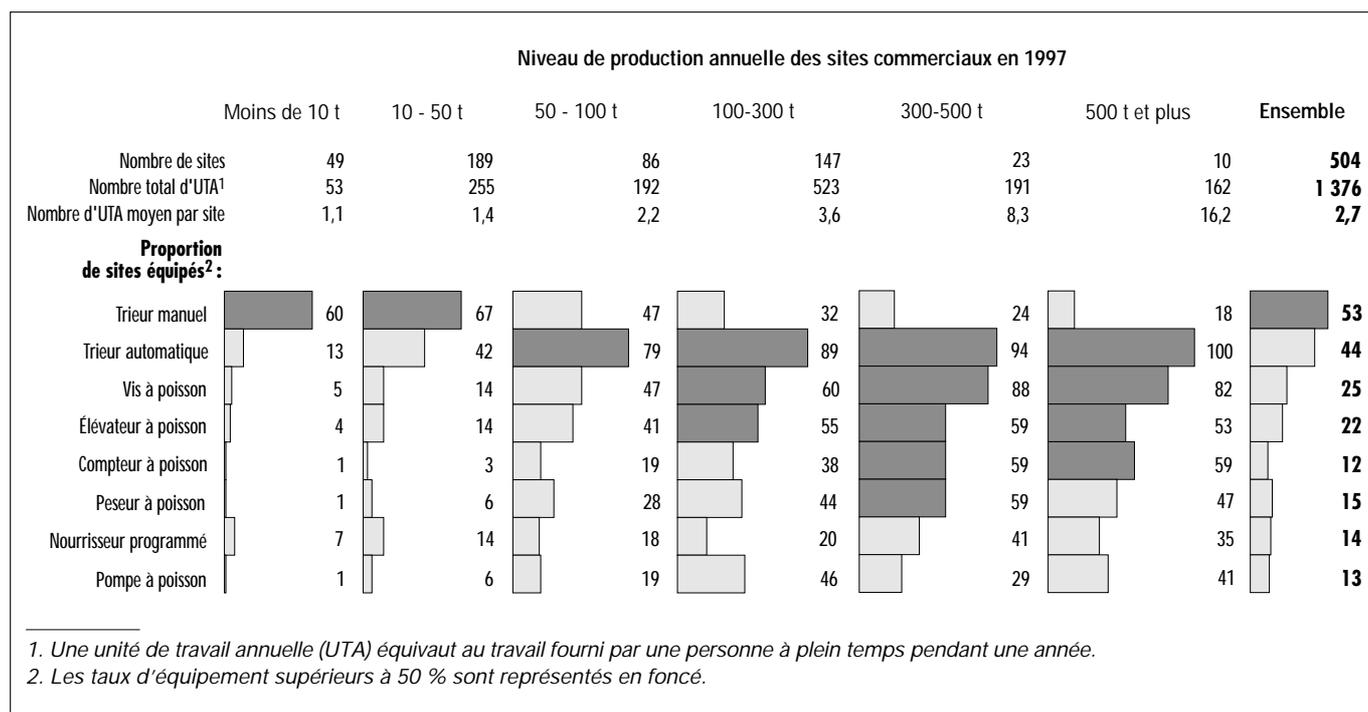
Plus de la moitié des entreprises utilisent l'électrocution comme principale méthode d'abattage, et près de la moitié emploient surtout l'assommement (coup ferme sur la tête). Les autres méthodes (saignée, abattage au CO₂, choc thermique) sont beaucoup moins usitées.

Les poissons abattus sont souvent livrés en caissettes sous glace, sans faire appel à des véhicules adaptés. Toutefois, 12 % des salmonicultures commerciales sont équipées de camions isothermes et 6 % de camions réfrigérés, permettant une meilleure distribution vers les circuits de commercialisation.

Les poissons vivants sont transportés sur de longues distances dans des bacs ou des cuves munis de système d'oxygénation de l'eau. À titre indicatif, environ 400 kg de poisson peuvent être transportés dans une cuve classique de 2 400 litres. Près de trois entreprises salmonicoles sur quatre sont équipées de matériel pour transporter le poisson vivant en 1997.

Graphique 3
Équipement et main-d'œuvre augmentent avec la taille des sites

En %



Source : AGRESTE - Recensement de la salmoniculture 1998

La montée en puissance du suivi sanitaire

2. *Septicémie Hémostatique Virale (SHV) et Nécrose Hématopoïétique Infectieuse (NHI), principalement (encadré).*

La mise en place récente d'une réglementation européenne visant l'éradication des maladies réputées légalement contagieuses² induit actuellement des évolutions sanitaires dans les élevages. L'application de cette réglementation conduit à établir des agréments individuels pour les élevages indemnes de ces maladies, voire des agréments collectifs lorsque tous les élevages d'une même région sont agréés individuellement. Ces agréments,

délivrés par l'Union européenne, relèvent d'une décision communautaire.

Une partie seulement des régions Bretagne et Poitou-Charentes, ainsi que quelques entreprises individuelles, avaient reçu cet agrément au moment de l'enquête. Pour engager une procédure d'agrément ou de qualification, il faut qu'un plan d'échantillonnage de prélèvement des poissons ait été établi et mis en application par un vétérinaire. Il doit établir l'absence au cours des quatre dernières années des deux maladies SHV et NHI, analyses virologiques à l'appui (encadré). En

Les pathologies rencontrées en salmoniculture

L'apparition d'une maladie sein d'un élevage peut causer d'importantes pertes physiques et économiques : morts brutales, retard de croissance, augmentation de l'indice de consommation, coût supplémentaire dû aux produits pharmaceutiques utilisés, mise en assec sanitaire des bassins, etc.

1. Les maladies parasitaires

- Les **Mycoses** sont provoquées par le développement de champignons Phycomycètes. Elles frappent des poissons affaiblis ou blessés, sous la forme de plaques cotonneuses sur les blessures ou sur les ouïes.
- La **Costiase** est due à un protozoaire flagellé qui se développe sur la peau et les ouïes des alevins. Les poissons sont affaiblis, mangent moins, maigrissent ou meurent par surinfection.
- Le **Tournis** (ou **Myxomose**) est provoqué par un protozoaire qui infeste l'organisme du poisson, bloque l'ostéogenèse et entraîne des déformations squelettiques. Il peut aussi perturber le sens de l'équilibre du poisson et provoquer des troubles de la nage.

2. Les maladies bactériennes

- Si les souches de truites arc-en-ciel y sont désormais très résistantes, la truite fario et le saumon de fontaine restent très sensibles à la **Furonculose**. Le germe se propage par contact, se multiplie et envahit tous les organes au cours d'une phase septicémique, provoquant des furoncles dans les masses musculaires.
- La **Myxobactériose** des alevins est due à une bactérie qui provoque de sévères nécroses de la peau, des nageoires et des branchies. Les lésions de cet agent infectieux dénudent de larges surfaces musculaires, entraînant fréquemment la mort par rupture de l'équilibre osmotique.
- La **Yersiniose** est provoquée par l'entérobactérie *Yersinia ruckeri*. Elle se traduit par une forte congestion de la tête des poissons, avec des hémorragies au niveau des mâchoires. Son éradication est très difficile à cause de sa forte rémanence dans l'organisme, ce qui justifie souvent le recours à la vaccination des poissons.
- La **Vibriose** est due à une vibriobactérie. Elle se traduit par des ulcérations cutanées, des hémorragies

internes, un assombrissement de la coloration. Un vaccin peut être administré.

3. Les maladies virales les plus fréquentes, et les plus importantes économiquement, sont la **Septicémie Hémostatique Virale (SHV)** et la **Nécrose Pancréatique Infectieuse (NPI)**. Elles figurent sur les listes de maladies considérées comme légalement contagieuses.

● La **SHV** est un véritable fléau. C'est la pathologie numéro 1 en salmoniculture. Sa forme latente est très difficile à déceler : elle ne provoque pas de mortalité, mais peut évoluer rapidement vers une forme aiguë. Les symptômes les plus souvent rencontrés sont des troubles du comportement et des modifications d'aspect corporel. Les animaux excrètent le virus responsable de la maladie dans l'urine et les excréments, ce qui menace de contamination tous les élevages en aval. S'il est possible de désinfecter une pisciculture, il n'en va pas de même pour un cours d'eau. De plus, les salmonidés sauvages sont plus résistants à la SHV et servent de réservoirs à virus. Les éleveurs essaient de séparer par la géographie et par l'alimentation en eau leurs sites d'engraissement et leurs sites d'alevinage. L'éradication de la SHV passe par la mise en place d'un plan de prophylaxie sanitaire, avec mise en assec sanitaire de tous les élevages en amont et en aval, et désinfection draconienne.

● La **NPI** est due à un piconaviridé. Elle atteint surtout les jeunes poissons dès leur 3^e mois. L'agent pathogène endommage le pancréas qui n'excrète plus de trypsine, ce qui entraîne un défaut d'absorption. L'estomac des alevins atteints est ballonné et rempli de gaz et de mucus, ce qui fait nager l'alevin sur le dos. Pour se protéger contre cette maladie qui ne peut pas être combattue médicalement, il convient d'éviter d'acheter des œufs embryonnés dans un élevage qui ne serait pas officiellement indemne de NPI.

● L'incidence de la **Nécrose Hématopoïétique Infectieuse (NHI)** reste relativement méconnue dans notre pays. Cette rhabdovirose a été considérée comme maladie exotique en France jusqu'en 1987, date à laquelle la première atteinte fut diagnostiquée. Depuis, sa présence a été notée dans de nombreux élevages.

1997, 28 % des sites salmonicoles étaient en cours de procédure d'agrément ou de qualification, essentiellement en Aquitaine, en Auvergne et en Normandie. En juillet 1999, une décision de la commission européenne a actualisé la liste des élevages et des zones agréés.

Une photographie du suivi sanitaire des élevages piscicoles en France vient d'être rendue publique par le Comité national des pêches maritimes et des élevages marins (CNPMM). Il en ressort que 90 % des pathologies rencontrées dans les élevages français sont dues à des parasites ou des bactéries. Une fois sur dix, le pisciculteur n'avait pas remarqué jusqu'alors la maladie diagnostiquée par le contrôle sanitaire. Ces résultats soulignent la difficulté de la maîtrise sanitaire en milieu aquatique.

Un recours important aux traitements

Comme tous les éleveurs, les salmoniculteurs utilisent des traitements sanitaires pour préserver la santé de leurs animaux. Seuls les médicaments bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) peuvent réglementairement être utilisés. Il existe ainsi quatre antibiotiques sous ce statut. Ils sont délivrés sur prescription vétérinaire. D'autres produits de traitement, comme les antiseptiques, ne sont pas soumis à des règles aussi restrictives pour leur utilisation sur les poissons, mais leur statut réglementaire peut être appelé à évoluer très rapidement.

Près de 60 % des sites salmonicoles ont utilisé au moins un antibiotique en 1997, en général en traitement curatif, mais aussi à titre préventif à la suite des manipulations qui fragilisent les poissons. L'antibiotique le plus fréquent est la fluméquine : elle est employée par un tiers des sites. D'autres antibiotiques sont également utilisés, comme l'oxytétracycline (un quart des sites), l'acide oxolinique, la sulfadiazine et le florphénicol (12 à 16 % des sites).

Les produits de traitement autres que les antibiotiques sont d'un usage plus fréquent : 85 % des sites salmonicoles en ont utilisé en 1997. Il s'agit généralement d'antiseptiques ou d'antimycosiques. Les plus répandus sont, de loin, le vert de malachite et surtout le formol (six et sept sites sur dix). Les autres traitements, comme la chloramine T, le permanganate de potassium, le sulfate de cuivre, les ammoniums quaternaires et les anti-parasitaires sont utili-

sés par presque la moitié des sites. Près de deux sur dix, enfin, ont fait l'usage de l'ensemble des produits cités dans l'enquête. D'une manière générale, sauf pour le vert de malachite, plus les sites ont une production importante, plus ils sont nombreux à recourir à des produits de traitement. En revanche, l'utilisation des antibiotiques, contrairement à celle des autres produits de traitement, n'est pas systématiquement réservée aux sites à forte production.

L'encadrement sanitaire se généralise

Ces démarches individuelles peuvent être complétées par des démarches collectives de prophylaxie sanitaire. Près de trois sites commerciaux sur quatre sont couverts par au moins un organisme de suivi sanitaire en 1997. Ces structures établissent des cartes d'identité sanitaire pour chaque élevage, mettent en commun les problèmes rencontrés, publient des bulletins de liaison, etc.

Les groupements de défense sanitaire (GDS) sont les organismes de suivi sanitaire les plus importants : ils sont présents sur 58 % des élevages bénéficiant d'un suivi. Les firmes d'aliment ont également une très grande importance, surtout dans la couverture des piscicultures commerciales. Les laboratoires spécialisés et les vétérinaires contrôlent chacun environ 14 % des sites qui ont un suivi sanitaire. Les piscicultures non commerciales préfèrent s'orienter, après les GDS, vers d'autres solutions, notamment le suivi par les techniciens des chambres d'agriculture (graphique 4).

Pour s'assurer une protection efficace contre les pathologies extérieures, les salmoniculteurs tentent d'établir une barrière sanitaire autour de leurs sites. Près de la moitié des entreprises salmonicoles se sont ainsi équipées de stations de désinfection pour les véhicules de transport des poissons. Ces équipements sont récents : leur nombre s'est multiplié ces dernières années. Avant d'entrer dans la pisciculture, les véhicules sont désinfectés, en totalité ou en partie seulement : seules les roues sont alors traitées, par passage du véhicule dans un bac de désinfection. Plusieurs élevages proches décident parfois d'investir en commun dans une station collective, afin de protéger leur zone d'élevage. Ces protections, toutefois, ne suppriment pas les risques liés au renouvellement de l'eau lors des transports de poissons sur

de longues distances, ce qui reste une faille importante dans le dispositif de protection sanitaire des élevages.

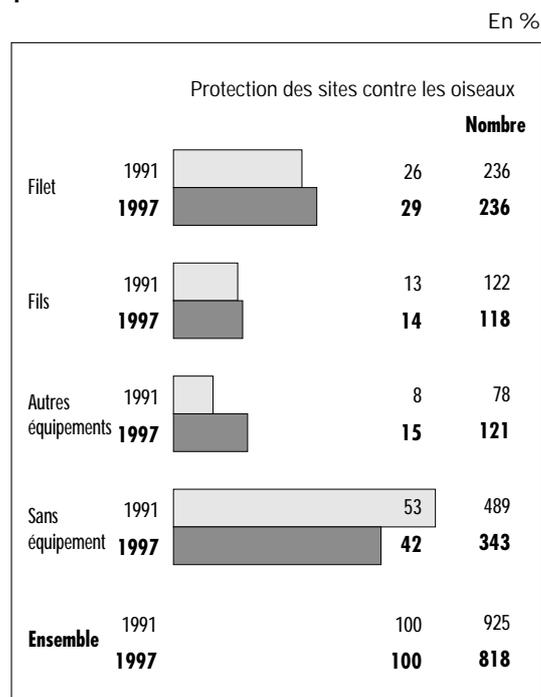
Un cheptel sécurisé et protégé

Outre ces risques sanitaires, des risques techniques pèsent directement sur la production : niveau d'eau insuffisant ou trop haut, teneur en oxygène de l'eau trop faible, coupure d'électricité. Des équipements de contrôle et d'alarme automatisés préviennent ces risques et plus de la moitié des sites salmonicoles en possèdent en 1997. En particulier, 44 % des sites sont propriétaires d'un groupe électrogène qui assure une sécurité électrique 24 h/24, toute l'année, et permet d'alimenter ponctuellement la pisciculture, lors d'une coupure d'électricité par exemple. Ils n'étaient que 39 % en 1991.

Les oiseaux piscivores représentent un véritable fléau pour les piscicultures. Le héron cendré et le grand cormoran sont les deux prédateurs les plus dangereux, par l'ampleur des dégâts qu'ils peuvent occasionner. Ils provoquent bien sûr des fatigues, blessures et mortalités importantes parmi les salmonidés. Mais les plaies qu'ils infligent aux poissons constituent aussi une ouverture aux agents infectieux. Ces oiseaux piscivores accroissent le risque que des maladies parasitaires se propagent d'un élevage à un autre. Pour lutter contre eux, il existe deux types de moyens :

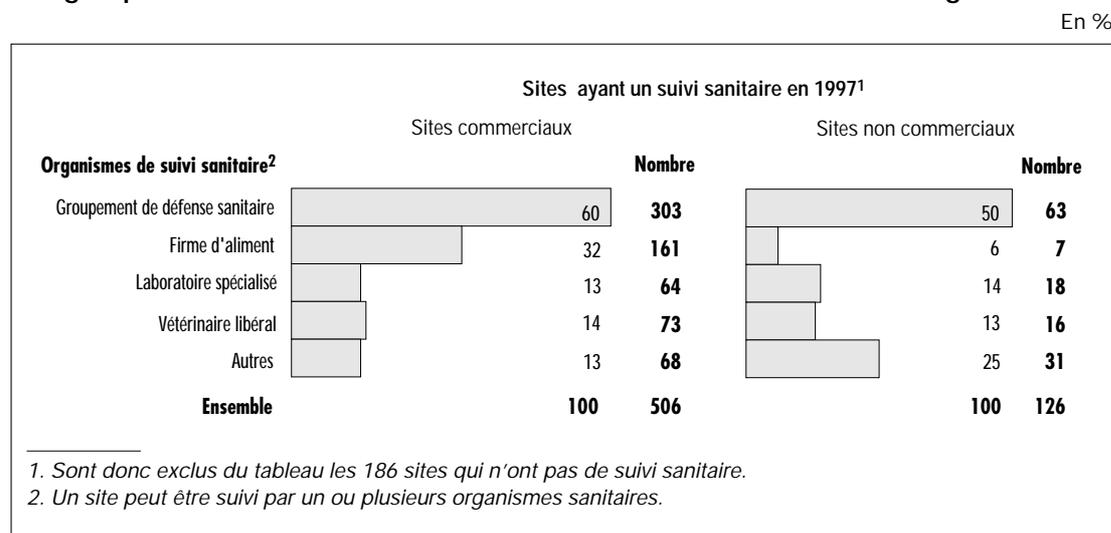
offensifs, comme le tir légal des cormorans à la carabine (autorisé par arrêté préfectoral sous certaines conditions), et surtout des moyens défensifs, comme la couverture des plans d'eau. De plus en plus de sites, en effet, possèdent des équipements de protection :

Graphique 5
Des filets protecteurs contre les oiseaux piscivores



Sources : AGRESTE - Recensements de la salmoniculture 1992 et 1998

Graphique 4
Les groupements de défense sanitaire mènent le suivi sanitaire des élevages



Source : AGRESTE - Recensement de la salmoniculture 1998

58 % en 1997, contre 47 % en 1991. Confrontés à un problème qui prend de l'ampleur, en raison de l'augmentation de la population des oiseaux piscivores, les salmoniculteurs doivent ainsi renforcer leur prise en charge des risques du milieu naturel. Les filets restent, de loin, les équipements de protection les plus utilisés. Ils constituent, en 1997 comme en 1991, la moitié des installations de protection des sites (graphique 5).

Les dirigeants des entreprises piscicoles peuvent, par ailleurs, souscrire un contrat avec

une compagnie d'assurance, pour couvrir la mortalité accidentelle de leurs poissons par pollutions, intempéries, maladies, etc. Un tiers des 635 entreprises salmonicoles sont couvertes par une telle assurance en 1997. Elles ont alors préféré, sept fois sur dix, une assurance totale à une assurance partielle.

Quantité et qualité de l'eau, teneur en oxygène, fourniture en électricité, risques sanitaires, protection contre les oiseaux piscivores, assurances mortalités..., les entreprises salmonicoles s'efforcent désormais de ne rien laisser au hasard dans la conduite de leur activité.

Éléments bibliographiques

GUYENNET F. (2000), « La salmoniculture, un secteur en mutation ». *Agreste Cahiers* n° 1, mars, pp. 23-33.

GUYENNET F., DURET J., DE LA POMELIE C. (2000), « État des lieux pour le troisième millénaire de la salmoniculture et de la culture marine en France en 1998 ». *La pisciculture française*, numéro spécial, mars, 65 p.

GUYENNET F. (2000), « Recensements de la pisciculture française 1998 - salmoniculture et pisciculture marine ». *AGRESTE - Données Chiffrées Agriculture* n° 124, mars, 130 p.

GUYENNET F. (1999), « Recensement de la salmoniculture 1998 - Étude de synthèse ». Cemagref, mémoire de fin d'études INA P-G, septembre, 270 p. + annexes.

SOLER M.-J. (1999), « La salmoniculture française en 1997 - 47 000 tonnes de salmonidés ». *AGRESTE - Primeur* n° 54, mars.

DURET J. (1996), « Les risques en milieux ouverts : qualité de l'eau, aléas climatiques, prédation ». *Compte rendu Académie Agricole Française*, n° 9, pp. 155-165.