

CEMAGREF

CIRAD

ORSTOM

UMII

**PROJET DE
POLE DE RECHERCHE-FORMATION
EN AQUACULTURE
CONTINENTALE MEDITERRANEENNE ET TROPICALE**

Mai 1993

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	1
1. - Un pôle scientifique et technique "Aquaculture Continentale" en Languedoc-Roussillon	2
1.1 - Les enjeux	2
1.2. Les compétences scientifiques et techniques.....	5
2. Un projet scientifique, technique, d'information et de formation	9
2.1. Les programmes de recherche et de recherche-développement	9
2.2. Le programme d'information	15
2.3. Le programme de formation	
3. Un projet d'implantation : le pôle Aquaculture Continentale Méditerranéenne et Tropicale de Lavalette.....	18
3.1 Objectif du projet.....	18
3.2 Programme	18
3.3 Moyens nécessaires.....	19
3.4 Devis estimatif global du pôle	19
ANNEXES.....	20
Annexe 1 : RELATIONS DU GAMET AVEC LES INSTITUTIONS SCIENTIFIQUES NATIONALES ET INTERNATIONALES	21
Annexe 2 : REFERENCES DES ORGANISMES MEMBRES	22
Annexe 3 : DETAIL DES COÛTS.....	31
Annexe 4 : COLLOQUE BASIL	33

AVANT PROPOS

En mars 1992, les Directions de l'ORSTOM, du CIRAD et du CEMAGREF ont passé une convention portant création du GAMET (Groupe Aquaculture Continentale Méditerranéenne et Tropicale), basé dans les locaux du CEMAGREF à Montpellier.

Ce groupement inter-Institus, qui reste ouvert à une collaboration avec d'autres organismes, a pour objectifs :

- de constituer un rassemblement de compétences scientifiques dans les disciplines de base pour l'aquaculture continentale,
- d'enrichir la recherche par la confrontation des méthodes et des objets (espèces, systèmes d'élevage...) relatifs aux milieux tempérés et tropicaux,
- de créer un point d'entrée en France pour les demandes de recherche et de formation dans ce domaine,
- d'établir un laboratoire commun, structure d'appui aux programmes conduits dans les autres implantations des organismes membres et support pédagogique à la formation de stagiaires, notamment en provenance des PVD.

Ce regroupement d'équipes à thématique commune a pour ambition de devenir un véritable pôle de Recherche-Formation en matière d'aquaculture continentale méditerranéenne et Tropicale. Pour y parvenir, la mise en place d'un certain nombre de moyens (infrastructures expérimentales, salles de documentation, laboratoires...) est nécessaire et justifie le présent projet de contrat de plan Etat/Région.

Après une (rapide) présentation des enjeux et des compétences des Institus demandeurs dans ce domaine, les trois composantes majeures du projet de constitution d'un Pôle Aquaculture Continentale à Montpellier sont exposées :

- le programme scientifique et technique
- le programme d'information
- le programme de formation.

1. - Un pôle scientifique et technique "Aquaculture Continentale" en Languedoc-Roussillon

1.1 - Les enjeux

L'aquaculture (ou élevage d'organismes aquatiques, animaux et végétaux) représente (statistiques de la FAO pour l'année 1990) une production de 15 millions de tonnes sur une production totale (aquaculture + pêche marines et continentales) de 105 millions de tonnes. La progression de l'aquaculture entre 1986 et 1990 a été de 26%, celle de la pêche durant la même période a été de 5% et tout indique que le fossé entre la progression de ces 2 activités ira en s'accroissant dans les prochaines années. En tenant compte de l'accroissement de la demande (19 kg de poisson/hab./an), une étude récente (World Aquaculture Society, 1991) montre que, compte tenu de la stabilisation prévisibles des apports de la pêche (env. 90 millions de tonne), l'aquaculture mondiale (eau douce et marine) devrait produire 5 fois plus d'ici l'an 2025 en passant de 15 à 77 millions de tonnes. Il apparaît maintenant de plus en plus évident que cette augmentation de production se fera en majorité dans les eaux douces.

Aujourd'hui, plus de 85% de la production aquacole mondiale sont originaires d'Asie, et notamment de Chine qui constitue le berceau de l'aquaculture mondiale puisque le plus ancien traité de pisciculture y a été retrouvé, datant de 473 avant J.C. En outre, 95% de la production des élevages de poissons proviennent des eaux continentales : douces (pour 90%) et saumâtres. Parmi les espèces piscicoles d'élevage, 5 groupes occupent le devant de la scène : les carpes (5 millions de t.), les Salmonidés - truites, saumons - (600 000 t.), le "milkfish" (430 000 t.), les tilapias (390 000 t.) et les Siluriformes (250 000 t.). C'est sur ces 2 derniers groupes de poissons que les organismes membres du Groupe Aquaculture de Montpellier concentrent leurs efforts en matière de recherche scientifique et de recherche-développement : il s'agit de ceux ayant connu la plus forte progression ces dernières années en termes de tonnage, avec les Salmonidés (poissons d'eaux froides, objet de travaux de recherche de la part des autres instituts de recherche français).

Les enjeux en France :

a) En France Métropolitaine

Les importations constituent en France une part importante de la consommation de poissons et représentent un déficit annuel de près de 10 milliards de francs sur les produits aquatiques.

L'aquaculture continentale assure la quasi totalité de la pisciculture pour une production de 50 000 t environ. Avec un chiffre d'affaires de plus d'un milliard de francs, elle représente le tiers de la production de l'aquaculture française (conchyliculture comprise).

Cette production a quintuplé en 25 ans et s'appuie essentiellement, à l'heure actuelle, sur la production de truites (la France en est le premier producteur mondial avec 40 000 tonnes).

Les autres productions continentales, qui intéressent près de 150 000 ha en eau, commencent à connaître un développement basé sur

- * le besoin de trouver des activités économiquement rentables en milieu rural assurant une utilisation de l'espace respectueuse de l'environnement ;
- * la domestication et le développement de l'élevage d'espèces "nouvelles" (silure, sandre, esturgeon, écrevisses,...) ;
- * le développement de nouveaux produits pour les marchés modernes de consommation (filets, produits transformés et cuisinés,...) ;
- * l'amélioration des techniques d'élevage et l'apparition de nouvelles technologies (élevages en bassins, en circuits fermés ou en cage ; décalage des pontes,...).

La prise de conscience des possibilités de production de poissons de qualité, avec des méthodes économes en eau respectueuses de l'environnement, prenant en compte les attentes du marché, est récente. Elle repose à la fois sur un travail amont des scientifiques pour la mise au point de technologie adaptée mais aussi sur un effort d'application et de formation pour transférer ces connaissances aux producteurs.

Les organismes ou les associations d'organismes susceptibles de réaliser l'ensemble de ces facettes d'un développement durable sont inexistantes en France, soit parce que les organismes sont trop spécialisés ou trop petits, soit que leurs objectifs ne sont pas celui-là.

b) Dans les DOM -TOM

Tous les DOM-TOM ont développé, à des degrés et avec des succès divers, des actions en matière d'aquaculture dans différents domaines : recherche, transfert, développement. D'abord entièrement axée sur des espèces marines, la pisciculture dans les DOM-TOM s'oriente aujourd'hui principalement sur des espèces d'eaux continentales : notamment les tilapias dont l'hybride rouge est également adaptable aux eaux salées. L'élevage de ce poisson constitue aujourd'hui à la fois une réalité économique en émergence et une source de diversification aux filières agricoles traditionnelles en régression. Les principaux DOM concernés par ces développements sont la Martinique, l'Ile de la Réunion et la Guadeloupe, et dans une moindre mesure à court terme, Tahiti et la Nouvelle Calédonie. Les points de blocage au développement de cette nouvelle filière aquacole identifiée par les professionnels se réfèrent globalement à 3 problématiques de recherche, que l'on retrouve du reste dans les principaux pays producteurs de ces espèces : contrôle de la reproduction et mono-sexage, génétique et gestion des géniteurs, adaptation osmotique. L'expérience reconnue dans ce domaine des instituts membres du GAMET, associés à l'INRA, s'est traduite par des requêtes exprimées par la Martinique et la Réunion pour que le groupe assiste les DOM par la réalisation d'un programme de recherches aquacoles sur ces thèmes. En outre, un travail de base réalisé en métropole dans les installations piscicoles expérimentales de Montpellier, en appui à celui mené dans les DOM-TOM, permettrait de soutenir la mise en place d'un réseau de coopérations et de collaborations entre les pays confrontés aux mêmes problématiques de recherche et de développement (grandes et petites Antilles, Etats du Sud des USA, Amérique latine, Madagascar, Afrique Subsaharienne...).

Une volonté affichée de la part des aquaculteurs des DOM-TOM de diversifier leur production aquacole les amène à s'intéresser également à l'élevage de Siluriformes d'eau chaude : Silure glane, Siluriformes africains... objets de recherches du GAMET.

L'épuration des effluents aquacoles constitue aussi une préoccupation des DOM-TOM, technologies qui seraient transférables à de nombreux pays intertropicaux.

Les enjeux à l'étranger

a) Dans les pays tempérés

L'élargissement des relations avec les pays de l'Est tels que l'ex-Yougoslavie, la Hongrie, la République Tchèque, l'ex-URSS et la Pologne est envisagé par le Groupe Aquaculture, au travers du concours de programme comme Euréka ou de conventions bilatérales spécifiques qui pourraient être établies dans le cadre du soutien au développement économique de ces pays.

En effet, la consommation des poissons d'eau douce dans ces pays est plus développée qu'en Europe Occidentale et est appelée à se développer rapidement.

Ils disposent, par ailleurs, d'une solide expérience en matière de pisciculture continentale, et pour certains d'entre eux, d'une avance technique appréciable pour les espèces comme le Silure glane et le Sandre. De plus, ces pays dont sont originaires ces espèces, constituent un réservoir biologique et génétique capital pour le développement de nouvelles filières de production aquacole.

Les pays européens comme les Pays-Bas (Wageningen), la Belgique (Namur, Liège), le Royaume Uni (Sterling), l'Allemagne (Hambourg) et l'Espagne (Badajoz) ont, à des degrés divers, mis en place une politique de recherches et développement en pisciculture continentale sur les espèces intéressant le Groupe Aquaculture (Silure glane en Belgique, Allemagne et Espagne ; Tilapias et Claridés produits en Belgique et Pays-Bas) et les appels à collaborations se multiplient entre ces laboratoires à la faveur des programmes européens comme AIR.

b) Dans les pays tropicaux, et notamment dans les PED

On estime aujourd'hui (FAO, 1991) que plus de 70% de la production mondiale de poissons d'élevage proviennent de la zone intertropicale, essentiellement constituée par les Pays en Développement (PED).

L'Asie y occupe le premier rang grâce à la part prédominante de sa pisciculture en eaux continentales. Dans cette zone, les enjeux en matière de recherche concernent principalement :

- la maîtrise des cycles biologiques des principales espèces autochtones (notamment du bassin de Mékong) d'intérêt commercial en vue de leur complète domestication en aquaculture, de même qu'une meilleure connaissance de leur diversité biologique appliquée à leur élevage.

- le renforcement des bases biologiques et écologiques pour le développement d'une aquaculture durable en eaux continentales portant sur l'alimentation, la reproduction et la

génétique de certaines espèces aquacoles (carpes, tilapias, poissons-chats). En matière de tilapias, par exemple, les problématiques de recherche concernent aujourd'hui le monosexage par des techniques autres que le recours aux hormones de synthèse, l'amélioration génétique et l'élevage en eaux salées.

Actuellement, le GAMET développe une coopération avec certains des principaux pays aquaculteurs de cette région : Viet Nam, Indonésie, Philippines sur ces problématiques qui entrent dans son champ de compétences.

En Amérique latine et en Afrique, se posent les mêmes problèmes de recherche auxquels s'ajoutent ceux relatifs à la recherche-développement du fait du bien moindre niveau de production de l'aquaculture sur ces deux continents. En Amérique latine, la domestication d'espèces du bassin amazonien et singulièrement des Siluriformes qui présentent un potentiel considérable, constitue un enjeu majeur pour le futur développement de la pisciculture. En Afrique, d'où sont originaires 2 poissons majeurs pour l'aquaculture, non seulement tropicale mais également de pays ayant recours à des eaux réchauffées, tilapias et clarias, les liens privilégiés du GAMET avec de nombreux partenaires africains permettent d'y mener des recherches dans les principaux domaines biologiques et technologiques dont la portée dépasse très largement ce seul continent.

Tous ces pays en développement ont pour préoccupation commune la formation des personnels techniques et scientifiques, notamment sous forme d'accueil en France de stagiaires et de thésards.

1.2. Les compétences scientifiques et techniques

Le CEMAGREF :

Les divisions " aquaculture et pêche" du CEMAGREF ont pour mission de contribuer au développement de l'aquaculture continentale en France, et pour cela elles ont mis en place :

* des capacités d'expertise pour conseiller les administrations, les collectivités locales ou les groupements de pisciculteurs dans leurs actions d'expérimentation, d'aménagement, d'organisation de la production ou de financement. Cette compétence est actuellement mise en oeuvre dans le cadre d'une convention avec le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche au bénéfice de ses différents services, mais aussi dans le cadre de missions pour d'autres instances régionales ou locales ainsi qu'à l'étranger (Philippines en 1991 et 1993).

* des outils expérimentaux adaptés à des recherches de complément axés soit sur des espèces (esturgeon à St Seurin sur l'Isle-33, écrevisse à Gradignan-33, silure glane à Montpellier-34) soit sur des milieux spécifiques (marais atlantiques à Certes-33). Sur ces sites, des travaux de recherche sont menés en association avec différents partenaires (Universités, INRA) pour mettre au point des méthodes d'élevage (zootechnie) mettant en jeu des espèces nouvelles pour l'aquaculture continentale tempérée, des techniques modernes de gestion des élevages (en particulier aux stades de la reproduction et de

l'élevage larvaire), des méthodes de gestion et de traitement des eaux permettant des économies et une maîtrise des rejets.

* des compétences spécifiques pouvant être mobilisées dans le cadre des actions décrites ci-dessus et qui serviront à la réalisation des programmes concertés de recherche avec les partenaires du présent dossier, à savoir :

- en hydrobiologie appliquée aux systèmes d'élevage depuis les systèmes extensifs traditionnels jusqu'aux systèmes d'élevage en bassins avec nourrissage et oxygénation intensifs ;
- en biologie de la reproduction, notamment par la maîtrise des cycles de maturation, fécondation, élevage larvaire, restauration des géniteurs, sur les espèces ayant fait l'objet des recherches (carpe, esturgeon, silure glane, écrevisses, sandre) ;
- en technologie de traitement des effluents d'élevage.

Outre les organismes déjà regroupés dans le cadre du GAMET de Montpellier, les équipes du CEMAGREF sont inscrites dans les réseaux de recherche en matière d'aquaculture en France (INRA, IFREMER, Universités) et dans les pays voisins (Espagne, Belgique, Pays Bas, Tchécoslovaquie).

Elles contribuent aussi très activement aux structures professionnelles mises en place pour le développement de la production aquacole continentale au plan national (ITAVI), régional (association régionales de développement de l'Aquaculture), ou par espèces (associations pour la promotion de l'esturgeon, Association Française Silure Glane, Groupe National Ecrevisse,...).

Le CIRAD.

Les activités du CIRAD - EMVT s'articulent autour de 3 axes principaux :

- recherches sur la biologie des espèces piscicoles tropicales d'intérêt aquacole (notamment les tilapias) et sur les techniques et systèmes d'élevage de celles-ci en eaux continentales (douces et saumâtres) ;
- opérations pilotes de recherche-développement pour tester en vraie grandeur les acquisitions de la recherche et en assurer le transfert auprès des aquaculteurs des pays tropicaux ;
- études sur la pêche dans le milieu naturel et les retenues artificielles, sur l'aquaculture (identification, évaluation, diagnostic de projets de recherche et de développement) et élaboration de schémas directeurs de développement de la production halieutique en eaux continentales dans les pays tropicaux.

Il intervient :

- . En Côte d'Ivoire, où le CIRAD-EMVT mène, en collaboration avec l'IDESSA (Institut des Savanes), des recherches sur le Centre Piscicole de Bouaké.
- . Dans un certain nombre de pays tropicaux, où le CIRAD-EMVT apporte son assistance technique pour la mise en oeuvre d'opérations de développement (aquaculture lagunaire en Côte d'Ivoire, aquaculture en cages flottantes au Niger...) et réalise des missions d'appui scientifique et technique, d'expertise et de formation (Afrique, Asie du Sud-Est).

Les principaux thèmes de recherche sont les suivants :

. en biologie :

- étude du déterminisme physiologique et génétique du sexe chez les tilapias en vue, notamment, de produire des descendance monosexes ;
- génétique des populations de tilapias appliquée à la gestion des stocks de géniteurs pour l'aquaculture ;
- biologie de "nouvelles" espèces autochtones d'intérêt aquacole pour diversifier les élevages.

. en matière de systèmes d'élevage

- optimisation des traitements en étang de pisciculture (nourrissage, fertilisation, polyculture...) en fonction, particulièrement, du contexte socio-économique ;
- possibilités d'élevage des tilapias en milieu lagunaire ;
- étude des réseaux trophiques en étangs de pisciculture fertilisés.

L'ORSTOM :

Le programme "aquaculture tropicale" de l'ORSTOM, qui s'inscrit dans le cadre de son département "Eaux Continentales", a pour objectif général l'acquisition des bases scientifiques nécessaires pour le développement de l'aquaculture dans les eaux douces et saumâtres tropicales. Le domaine d'investigation et de compétence revêt une double composante : bases biologiques (connaissance et gestion des organismes) et bases écologiques (connaissance et gestion des écosystèmes à vocation aquacole).

L'engagement de l'ORSTOM dans le domaine de la recherche aquacole est à l'origine (1977) le résultat d'une coopération scientifique avec le Centre de Recherches Océanologiques d'Abidjan et l'aboutissement logique de 10 ans d'études préalables sur les écosystèmes lagunaires ivoiriens et sur leur ichtyofaune.

Dans le cadre de la pisciculture lagunaire, l'orientation prise d'emblée a été de travailler sur des espèces autochtones élevées dans leur milieu naturel avec des technologies simples (étangs bordiers, enclos, enclos-acadjas...), directement transférable au développement. Le choix des poissons et des espèces étudiées repose sur la connaissance préalable du milieu et de la biologie des espèces. Faisant suite à une démarche systématique d'identification des espèces autochtones d'intérêt aquacole, trois espèces cibles ont été retenues: un tilapia (*Sarotherodon melanotheron*) et deux poissons chats, le machoiron (*Chrysichthys nigrodigitatus*) et le silure africain (*Heterobranchus longifilis*). Les travaux réalisés sur ces poissons depuis une quinzaine d'années ont abouti à la maîtrise complète de leur cycle en captivité et à un développement significatif de leur élevage en Côte d'Ivoire.

Parallèlement, des programmes de recherche ont été conduits sur la biologie et l'élevage d'un poisson chat guyanais (l'Atipa), en collaboration avec l'INRA, et sur la socio-économie de la crevetticulture en Thaïlande. Plusieurs missions d'expertises et de soutien ont également été réalisées dans divers pays : en Afrique du Nord (Tunisie, Egypte), au Moyen-Orient (Arabie Saoudite), en Amérique latine (Brésil) et en Asie du Sud-Est (Cambodge, Vietnam, Indonésie).

Les compétences scientifiques et thèmes de recherches actuellement développés par l'ORSTOM en vue d'une application en aquaculture sont principalement les suivants :

Bases biologiques

- génétique et parasitologie des populations naturelles et d'élevage
- contrôle de la reproduction
- biologie et élevage des larves
- identification et couverture des besoins nutritionnels

Bases écologiques

- études des chaînes trophiques au sein de systèmes d'élevage extensif ou semi-intensif (étangs, enclos-acadjas...)
- évaluation de la capacité biotique des petits lacs et réservoirs en vue d'une optimisation de leur gestion piscicole.

2. Un projet scientifique, technique, d'information et de formation

2.1. Les programmes de recherche et de recherche-développement

L'objectif général des programmes conduits par GAMET est de fournir les bases scientifiques nécessaires au développement de l'élevage d'espèces nouvelles ou à l'optimisation des différentes phases de l'élevage pour les espèces dont la filière a déjà été maîtrisée et ne présente plus de véritables points de blocage. Selon les cas (espèces et régions cibles), les recherches concernent l'optimisation de différentes situations d'élevage : intensives (cages, étangs, enclos, bassins), extensives (étangs, acadjas-enclos...) ou intégrées (rizipisciculture, élevages associés).

Grâce à la création du GAMET qui permet la combinaison des compétences des trois organismes impliqués, 8 thèmes de recherches principaux peuvent être considérés et renforcés : génétique, reproduction, élevage larvaire, nutrition/alimentation, adaptation/pathologie, fonctionnement et gestion des écosystèmes aquacoles, systèmes de production, valorisation des produits de l'élevage. Ces thèmes se rapportent à l'ensemble des programmes en cours sur les implantations principales des organismes (France, Côte d'Ivoire, Niger).

D'une manière générale, les études réalisées présentent une double motivation, aquacole et scientifique. Les problèmes sont le plus souvent posés par le développement puis replacés dans une problématique scientifique.

A terme, l'objectif serait d'offrir sur l'implantation du "Groupe Aquaculture" de Montpellier une base opérationnelle pour l'ensemble des chercheurs des trois organismes membres impliqués sur ces différents programmes, ainsi qu'une base d'accueil pour les chercheurs des organismes étrangers partenaires impliqués sur ces programmes.

Sont présentés ici l'ensemble des programmes conduits actuellement par les équipes constitutives du GAMET, ainsi que ceux qui pourraient être développés à court terme sur le Pôle Aquaculture Continentale et nécessitent la mise en place d'infrastructures faisant l'objet du présent projet de contrat de plan état/région.

Rappel des programmes de recherches conduits par les différentes équipes constitutives du Groupe.

Génétique et parasitologie des populations naturelles et caractérisation des souches d'élevage

- Description des structures génétiques et parasitologiques des populations naturelles de tilapias et de siluriformes africains d'intérêt aquacole. Connaissance de la biogéographie et de la phylogénie des groupes d'espèces étudiés. L'objectif aquacole est la mise en évidence de populations naturelles fortement différenciées, susceptibles de constituer des souches intéressantes pour l'élevage (programme ORSTOM/CRO² /CEE).

² CRO : Centre de Recherches Océanologiques d'Abidjan, Côte d'Ivoire

- Travaux d'hybridation sur les tilapias du genre *Oreochromis* (production de populations monosexes et d'hybrides adaptés à l'élevage en eau saumâtre) et génétique des populations d'*Oreochromis* appliquée à la gestion des stocks de géniteurs pour l'aquaculture (programme CIRAD/IDESSA³ /INRA).

A noter également l'intérêt que présenterait une étude de caractérisation génétique des souches de silure glane utilisées en France et en Europe. Des différences génétiques de ces souches pourraient en effet être à l'origine de la variabilité des réponses (induction de l'ovulation, croissance...) constatées par le CEMAGREF dans le cadre de ses travaux sur cette espèce. Cette caractérisation apparaît indispensable pour parvenir à une sélection des souches les plus intéressantes et à une standardisation des techniques piscicoles.

Contrôle des cycles de reproduction et gestion des gamètes

Selon les espèces, les contraintes posées par le contrôle de la reproduction sont différentes.

Pour les tilapias, qui se reproduisent spontanément à un rythme soutenu en captivité, le problème est, d'une part, de parvenir à la synchronisation des pontes des femelles dans le cadre d'une production massive d'alevins de même âge et, d'autre part, d'empêcher la reproduction anarchique des poissons en grossissement. Pour ce dernier aspect, l'une des voies est la production de populations monosexes de mâles, dont la croissance est plus rapide que celle des femelles.

Pour toutes les autres espèces étudiées, la reproduction doit être stimulée par la mise en place de substrats de pontes dans les structures d'élevage (tubes de pontes de *Chrysichthys* ; "kakabans" pour le sandre...) et/ou par le biais de traitements hormonaux pouvant être suivis de fécondation artificielle.

Dans ce domaine, les principales actions de recherches sont actuellement les suivantes :

- Effet de la température sur la différenciation sexuelle et monosexage mâle par traitements à l'aide d'hormones stéroïdes naturelles (CIRAD/INRA/IDESSA).
- Régulation du cycle sexuel des tilapias ; étude physiologique et comportementale des interrelations entre les comportements de soins parentaux et la gamétogenèse (CIRAD/INRA/IDESSA).
- Identification des facteurs de contrôle des cycles sexuels (évolution de la vitellogénine et gonadotropine plasmatiques en relation avec les facteurs de l'environnement) en vue d'un étalement de la saison de reproduction des *Chrysichthys* (ORSTOM/CRO).
- Synchronisation des pontes de *Chrysichthys* par traitement hormonal (ORSTOM/CRO).
- Stimulation hormonale de la spermiation chez *Heterobranchus* (CRO/ORSTOM).

³ IDESSA : Institut des Savanes, Bouaké, Côte d'Ivoire

- Méthodologie d'induction hormonale de l'ovulation chez le silure glane et le sandre (CEMAGREF).

- Etalement de la saison de reproduction du silure glane par décalage des pontes au moyen du contrôle de facteurs environnementaux (CEMAGREF).

Elevage larvaire

Pour de nombreuses espèces, le problème ne tient pas tant à l'obtention d'œufs fécondés qu'à l'obtention d'une bonne survie durant la phase d'élevage larvaire. Le succès de l'élevage larvaire n'est pas indépendant de la stratégie de reproduction de l'espèce considérée et de la taille de ces œufs. Les petites larves, issues d'œufs de petite taille, sont celles qui posent les plus grands problèmes en élevage. Leurs exigences physiologiques, et notamment alimentaires, sont généralement mal connues et difficiles à satisfaire.

Dans le cadre des équipes du GAMET, l'élevage larvaire a été et est encore étudié surtout pour les siluriformes à œufs avec faibles réserves vitellines (Clariidés) et pour les Percidés (sandre et *Lates niloticus*).

- Pour les larves de *H. longifilis* : étude du régime alimentaire naturel, identification des besoins nutritionnels, mise au point d'un aliment composé, stratégie d'élevage des larves (intensif en éclosérie ou extensif avec valorisation du zooplancton présent dans différents types d'écosystèmes aquacoles) en vue d'une production massive d'alevins à moindre coût (ORSTOM/CRO/INRA).

- Pour les larves du silure glane : identification des besoins nutritionnels et étude comparative d'un aliment vivant, d'un aliment composé et d'un régime mixte. Influence sur l'apparition du RIS (Syndrome de Rupture Intestinale) identifié aussi chez *Clarias gariepinus* (CEMAGREF/INRA).

- Pour les larves de sandre : ontogénie du tube digestif et essais d'aliments composés (CEMAGREF/USTL/INRA).

- Pour les larves de *Lates niloticus* première évaluation des possibilités d'alevinage en étang (CIRAD/IDESSA).

Nutrition, alimentation et croissance

L'objectif général des travaux est ici de parvenir au contrôle de la croissance et à une bonne couverture des besoins alimentaires (qualitatifs et quantitatifs) des espèces étudiées en tenant compte du contexte économique et des composés disponibles localement.

- Analyse des particularités de la nutrition et de l'alimentation des poissons tropicaux. Etude du métabolisme énergétique. Incidence de la nutrition sur la reproduction (quantité et qualité des gamètes produites). Avec pour modèles biologiques, les tilapias et les siluriformes (ORSTOM/CRO/INRA).

- Etude de la nutrition azotée du tilapia, *Oreochromis niloticus*, et de l'évaluation de la digestibilité de divers sous produits agro-industriels d'origine africaine (CIRAD/INRA/IRZV⁴).
- Analyse des déterminants du dimorphisme sexuel de la croissance chez les tilapias (CIRAD/INRA/ORSTOM).

Adaptation et pathologie

- Rôles des facteurs endocriniens (prolactines) et métaboliques (glycémie et glycogène hépatique) sur l'adaptation des tilapias allochtones en eau saumâtre (CIRAD/INRA/IDESSA).
- Etude de la dynamique des populations parasites des espèces (tilapias, siluriformes) élevées en milieu lagunaire ivoirien (ORSTOM/USTL/CRO).

Fonctionnement et gestion des écosystèmes à vocation aquacole

Identification de systèmes de production aquacole performants (extensifs et semi-extensifs) et optimisation de leur fonctionnement (mise au point d'une méthode d'évaluation du potentiel de production).

- Etude des processus et de la régulation des transferts de matière et d'énergie entre les niveaux trophiques successifs au sein des écosystèmes à vocation aquacole, étang et acadja-enclos (ORSTOM/CRO).
- Exploration de solutions techniques permettant d'accroître la productivité des systèmes étudiés, notamment modalités d'empoissonnement et de pêche en acadja-enclos (ORSTOM/CRO).
- Etude (compréhension et quantification) des mécanismes mis en jeu (réseaux trophiques) pour la production de biomasses végétales et animales en étangs de pisciculture tropicaux fertilisés (CIRAD/IDESSA/MNHN/CRO/ORSTOM).

Systèmes de production

En milieu tropical, les principaux systèmes de production développés et étudiés par les organismes membres de GAMET sont :

- les étangs d'eau douce (ou oligohaline) pour l'alevinage des siluriformes (ORSTOM/CRO) et la réalisation de l'intégralité des cycles de production de tilapias, en mono- ou polyculture, avec alimentation artificielle et/ou fertilisation organique (CIRAD/IDESSA/ORSTOM/CRO/Projet de Pisciculture Centre Ouest Côte d'Ivoire) ;
- les enclos lagunaires, gérés intensivement pour la production de siluriformes ou extensivement (enclos-acadjas) pour les tilapias (ORSTOM/CRO) ;
- les cages flottantes en milieu lotique (fleuve Niger, fleuve Sénégal) pour la production intensive de tilapias (CIRAD/ADAN⁵).

⁴ IRZV : Institut de recherches zootechniques et vétérinaires du Cameroun

⁵ ADAN : Action pour le Développement de l'Aquaculture au Niger

En milieu tempéré, les travaux du CEMAGREF portent sur :

- l'étude des systèmes de production de silure glane avec ou sans recirculation de l'eau dans un schéma de production intensive en bassin permettant une bonne valorisation des structures existantes et un impact minimum sur l'environnement ;
- l'évaluation des possibilités d'élevages en cage dans des retenus collinaires réalisées pour l'irrigation ;
- l'étude des relations entre le mode d'élevage et la qualité de la chair du silure glane, ainsi que des techniques permettant une prévention du risque d'"off flavor".

Transformation et commercialisation du poisson

- Etude de la commercialisation des produits de l'aquaculture dans le cadre d'opérations de développement (aquaculture lagunaire en Côte d'Ivoire, aquaculture en cages flottantes au Niger), CIRAD/ORSTOM/ADAN/CRO.
- Etude de la valorisation des produits alimentaires d'origine aquatique : modélisation et optimisation des procédés de déshydratation-imprégnation (salage, saumurage et marinage), CIRAD (départements SAR et EMVT)/IFREMER.
- Investigation sur les techniques d'évaluation de la qualité de la chair par des procédés non destructifs (CEMAGREF).

* * *

Thématiques de recherches qui pourraient bénéficier à court terme d'un appui expérimental opérationnel sur ce pôle Aquaculture Continentale de Montpellier

Reproduction et élevage larvaire : une approche comparative des siluriformes d'intérêt aquacoles

Quatre espèces de siluriformes sont actuellement étudiées par les équipes de GAMET *Chrysichthys nigrodigitatus*, *Clarias gariepinus*, *Heterobranchus longifilis* et *Silurus glanis*. Ceci permet la mise en place d'une approche comparative de la biologie au sein de ce groupe de poissons dont l'intérêt pour l'aquaculture est croissant au niveau mondial. Dans le futur, cette comparaison des bases biologiques de l'aquaculture des siluriformes devrait pouvoir s'étendre aux *Clarias* et *Pangasius* asiatiques.

Quatre thèmes de recherches apparaissent comme prioritaires et pourront être abordés, au moins pour partie, au niveau du Groupe Montpellier.

- Identification des facteurs de contrôle de la gamétogenèse des femelles, étude de la dynamique des ovaires ; méthodes d'induction hormonale de l'ovulation. Possibilités de décalage des pontes en jouant sur les facteurs externes (lumière, température, salinité...) chez *Chrysichthys* et *Silurus glanis* (ORSTOM/CEMAGREF/CIRAD/CRO/INRA-Rennes/Univ. Bordeaux).

- Analyse comparative de la physiologie du sperme et des testicules et implications pour la gestion (collecte et fécondation, notamment) et la conservation (à court et à long terme) des gamètes (ORSTOM/CEMAGREF/CRO/INRA-Rennes/MNHN).

- Etude comparative des développements larvaires et des stratégies d'alevinage. Ontogénie du tube digestif, ontogénie des organes sensoriels et établissement d'une stratégie alimentaire adaptée (ORSTOM/CEMAGREF/CRO/INRA-StPEE).

- Méthodes d'élevage et de valorisation commerciale des siluriformes ; transfert recherche/développement pour l'aquaculture des poissons chats en région Centre et méditerranéenne :

a) méthodes d'élevages du silure glane en étang et en eau réchauffée (CEMAGREF/Association Française Silure Glane),

b) utilisation des eaux chaudes (forages géothermiques ; effluents de centrales nucléaires) pour l'élevage des siluriformes tropicaux en France (ORSTOM/CEMAGREF/CIRAD).

Il convient ici de rappeler que les recherches sur le tilapia dans la région de Tihange (Belgique) et celles sur le *Clarias gariepinus* à Wageningen (Pays Bas) ont induit une production de 300 et de 400 t/an dans ces pays pour ces deux espèces respectivement.

Reproduction des tilapias

- Contrôle des cycles (aspects physiologiques et comportementaux) en vue d'obtenir une inhibition ou une synchronisation des pontes de ces espèces qui se reproduisent spontanément en captivité (CIRAD, INRA, ORSTOM).

- Etude des stratégies et tactiques de reproduction des tilapias par une approche écologique et expérimentale : étude des interactions génôme/environnement pour la production des gamètes et implications pour la gestion des populations de poissons des petites retenues et des systèmes aquacoles (ORSTOM, CIRAD, INRA, CRO, IDESSA).

- Hybridation *O. niloticus* x *S. melanotheron* dans la perspective d'obtenir un poisson performant et adapté aux conditions d'élevage en eau saumâtre (CIRAD, ORSTOM).

- Etude du déterminisme du sexe et de son contrôle pour l'obtention de populations monosexes mâles. L'objectif est la mise au point d'une technique alternative à celle pratiquée classiquement, faisant appel à l'intervention sexuelle au moyen d'hormones stéroïdes de synthèse dont les métabolites ont un effet inconnu sur les organismes et l'environnement (CIRAD, INRA).

Etude du métabolisme énergétique

- Connaissance des substrats énergétiques préférentiels chez le tilapia, quantification de l'excrétion azotée et des échanges gazeux (ORSTOM/INRA).

Fonctionnement et gestion des écosystèmes d'élevage

- Mesure et suivi des conditions de milieu (oxygène, température, nutriments). Approche méthodologique et modélisation du cycle nyctéméral (ORSTOM).

2.2 LE PROGRAMME D'INFORMATION

L'une des clés de voûte des objectifs du pôle de Recherche-Formation Développement en aquaculture méditerranéenne et tropicale en matière de Formation, Documentation, Recherche, Valorisation, est l'INFORMATION.

Il est indispensable de donner aux équipes les moyens de :

- * Rechercher cette information,
- * La traiter, l'exploiter, la classer,
- * La divulguer,
- * La valoriser.

PROPOSITIONS

Les propositions ci-après présentées, visent à mettre un place un service de documentation pour répondre à ces objectifs.

1 - Qui sont les utilisateurs potentiels :

- . Les équipes de recherche du pôle de recherche-formation en aquaculture méditerranéenne et tropicale,.
- . Les étudiants en formation et les étudiants d'autres centres de recherches français et étrangers,.
- . Les autres organismes français ou étrangers travaillant en aquaculture continentale,
- . Les organismes privés,.
- . Les professionnels, pisciculteurs et industriels de l'agro-alimentaire.

2 - Les attentes des utilisateurs :

- . La recherche rétrospective d'informations (pour faire le point sur l'état de l'art sur un sujet de recherche).
- . Les profils documentaires : pour être informés sur la littérature parue récemment.
- . La veille technologique : évaluer grâce aux recherches documentaires les axes de recherche du moment.
- . Les demandes ponctuelles (qui fait quoi ?).

Il est bien entendu que ces attentes ne peuvent être entièrement et théoriquement définies. Un contact permanent avec les utilisateurs est nécessaire pour s'ajuster à l'évolution des besoins.

3 - Les outils nécessaires pour satisfaire la demande :

- a) Une base de données commune aux trois organismes regroupée au sein du Pôle de Recherche.

- b) La possibilité d'être reliés à des bases de données externes ou de consulter-acquérir des CD-ROM.
- c) Locaux de classement et de consultation.

ANALYSE DE L'EXISTANT :

Chacun des trois organismes possède un fond documentaire exploitable à des niveaux différents :

- . Le CIRAD : 2000 documents sur une base de données "AGRITROP" et environ 1000 documents à traiter (études, littérature grise, documents ramenés de mission à l'étranger).
- . Le CEMAGREF : 4000 documents à traiter.
- . L'ORSTOM 1000 documents sur une base de données "HORIZONS", ainsi qu'environ 1000 autres à traiter à partir du fond documentaire Hydrobiologie/Océanographie Tropicale..

PROJET DE MISE EN PLACE DE LA BASE DE DONNEES :

La mise en place d'une base de données commune nécessite :

- * Un rétrospectif à prévoir pour le CEMAGREF pour la totalité de ses documents, pour le CIRAD et pour l'ORSTOM pour une partie de leurs documents.
- * la mise en évidence des documents aquaculture dans la base Horizons de l'ORSTOM.
- * la définition d'un format d'intégration et de récupération des données et leur stockage.
- * le regroupement des documentations disponibles et à venir (abonnements, ouvrages, rapports) pour en optimiser l'accessibilité.

LE SERVICE DE DOCUMENTATION

Le personnel :

- . 1 personne à plein temps en phase de démarrage pour assurer
 - * la mise en place de la base de données
 - * le traitement matériel et intellectuel de la documentation
 - * la réponse aux besoins des utilisateurs.
 - * l'appui aux chercheurs du pôle Recherche-Formation pour la mise à disposition de produits destinés à leurs interlocuteurs : cours, publications, vidéo.

Il est évident que la montée en charge nécessitera un poste supplémentaire 1 an après le démarrage.

Dans la phase initiale il sera nécessaire de prévoir une personne sur 1 an à plein temps pour assurer le rétrospectif des organismes.

Soit 2 personnes dont les salaires représenteraient 576 000 F

et une sous traitance pour la saisie de 42 000 F

2.3. PROGRAMME DE FORMATION

Le Pôle aquaculture Continentale sera à la fois :

- * un appui à la formation professionnelle pour tout ce qui concerne la gestion de systèmes de production aquacole (formation dans le cadre du CREUFOP),
- * une base d'accueil pour des enseignements pratiques universitaires : travaux et stages pratiques d'initiation à la recherche ; (DEA, DESS, Thèses).

Il convient d'insister sur l'importance et la richesse que constitue la présence simultanée d'espèces tempérées et tropicales sur le site de Lavalette, notamment pour la formation des stagiaires étrangers (PVD).

Les équipes du GAMET ont développé une relation privilégiée avec le CREUFOP (Centre Régional Universitaire de Formation Permanente), dans le cadre de son diplôme d'université "chef de projet et d'exploitation en aquaculture", qui a le statut de Mastère européen.

Le Groupe Aquaculture y intervient à 3 niveaux :

- participation au comité scientifique de cette formation,
- participation à l'enseignement : module de 25 heures de cours concernant l'aquaculture continentale,
- accueil de stagiaires.

Des interventions de formation ont lieu également dans d'autres organismes : l'USTL, l'ENSA, l'ARDAM, dans la Région. Pour répondre aux demandes, des modules de formation différents pourront être proposés ("aquaculture et environnement", bases écologiques de l'aquaculture",...).

Toutes ces formations offrent des approches pluridisciplinaires de la gestion des ressources aquatiques vivantes.

Pour l'Université (UM II), il sera possible de disposer sur un même site, d'une base d'accueil pour des travaux de recherche de niveaux et de durées divers (travaux pratiques, stages de maîtrise, thèses,...) d'autant plus enrichissants que le matériel biologique est varié, et que des spécialistes de l'élevage de ces espèces sont sur place en permanence.

3. UN PROJET D'IMPLANTATION : LE POLE AQUACULTURE CONTINENTALE MEDITERRANEEN ET TROPICALE DE LAVALETTE

3.1 Objectif du projet

En accord avec le livre blanc de la recherche et pour faire le pendant au pôle existant en aquaculture marine, les objectifs du présent projet sont de :

- Constituer un regroupement de compétences scientifiques à l'interface du tempéré et du tropical dans les disciplines de base pour l'aquaculture continentale (physiologie de la reproduction, nutrition, génétique, élevage larvaire, systèmes d'élevage...), ouvert à la participation des autres instituts de recherche ;
- Créer un point d'entrée en France aux demandes de recherche et de formation en matière d'aquaculture continentale, tempérée et tropicale (PVD et DOM-TOM) et y assurer un carrefour d'échanges entre les chercheurs français et étrangers en matière d'aquaculture continentale (réseau inter-organismes) ;
- Enrichir la recherche par la confrontation des méthodes et des objets de recherche (espèces, systèmes d'élevage,...) relatifs aux milieux tempérés et tropicaux ;
- Etablir une unité d'expérimentation sur le campus "AGROPOLIS-Lavalette", pouvant supporter, outre ses travaux propres, des études réalisées par d'autres chercheurs et constituer un support pédagogique aux formations régionales.

3.2 Programme

Outre la poursuite des recherches sur les bases biologiques et les méthodes de production par les organismes au niveau de leurs différentes implantations, le groupe mettra l'accent pendant les 5 premières années sur :

- la mise en place de recherches nouvelles, générées par le pôle en particulier :
 - * des études comparatives sur les siluriformes,
 - * une analyse des processus et des méthodes de gestion des eaux en aquaculture (fonctionnement/gestion des écosystèmes aquacoles, circuits fermés, traitements des effluents).
- l'organisation d'une rencontre scientifique d'envergure internationale en 1994 sur les siluriformes ;
- la participation aux actions de formation (en particulier MASTER européen organisé par l'Université de Montpellier II en collaboration avec le CEMAGREF, le CIRAD et l'ORSTOM) et l'accueil de thésards et de stagiaires français et étrangers.

3.3 Moyens nécessaires

Le "Groupe Aquaculture" a besoin, pour répondre aux objectifs du présent projet, de moyens de travail :

- une unité de pisciculture expérimentale (bacs, circuits fermés,...) pour différentes espèces tempérées et tropicales d'intérêt aquacole stratégique (notamment siluriformes et tilapias) ;
- de salles d'expérimentations et d'analyses avec leur équipement scientifique ;
- du regroupement et de l'informatisation d'une base documentaire spécialisée.

Ces équipements réalisés sur les terrains du CEMAGREF en étroite liaison avec Agropolis International préserveront par leur conception la qualité du Lez et intégreront les fonctions de formation, de démonstration et de vitrine du savoir faire technologique régional.

Le coût total correspondant à la création de ce pôle d'excellence qui devrait compter une vingtaine de postes de travail est estimé à 8 millions de francs sur 5 ans.

3.4 Devis estimatif global du pôle

	Quantité	Prix unitaire	Montant total
<u>Immobilier :</u>			
Hall d'élevage	350 m ²		
Local technique	80 m ²		
Laboratoires	125 m ²		
Service documentaire (voir détail en annexe 2)	160 m ²		
TOTAL			5 000 000 F
<u>Equipements lourds</u>			
Hall d'élevage :			750 000 F
Local technique		120 000 F	120 000 F
Documentation (voir détail en annexe 2)		130 000 F	130 000 F
TOTAL			1 000 000 F
<u>Programmes scientifiques (fonctionnement)</u>			
- Equipement scientifique (voir détail en annexe 2)		750 000 F	750 000 F
- Soutien aux programmes déplacements, fonctionnement	5 ans	250 000 F/an	1 250 000 F
- Personnel chercheurs et ingénieurs, techniciens, documentalistes, ...	20	pm	pm
TOTAL			2 000 000 F
TOTAL GENERAL			8 000 000 F

ANNEXES

Annexe 1 : RELATIONS DU GAMET AVEC LES INSTITUTIONS SCIENTIFIQUES NATIONALES ET INTERNATIONALES

Au niveau national

Le GAMET assure le secrétariat Scientifique du Groupe de travail Aquaculture tropicale du Groupement de Concertation Scientifique sur les Bases Biologiques de l'Aquaculture (GCS/BBA). Ce groupe devient en 1993 un GIS (groupement d'intérêt Scientifique) regroupant outre les instituts membres de GAMET, l'INRA et l'IFREMER. Le Secrétariat Scientifique de ce GIS "Pisciculture Tropicale" continuera d'être assuré à Montpellier par le GAMET.

Les organismes membres sont, en outre, membre du GAMET, entretiennent des relations Scientifiques suivies, faisant ou non l'objet d'accords cadres, avec les principales institutions scientifiques nationales suivantes :

- . Université de Montpellier II,
- . Université de Bordeaux,
- . Université Pierre et Marie Curie (Paris VI),
- . Université Paul Sabatier de Toulouse,
- . Muséum National d'Histoire Naturelle,
- . Institut National de la Recherche Agronomique (INRA),
- . Institut National Agronomique de Paris-Grignon (INA-PG).

Au niveau européen

- . Université de Stirling (Royaume Uni),
- . Universités de Liège et de Namur, Musée Royal de Tervuren (Belgique),
- . Centre de Recherches Agronomiques de Wageningen (Pays-Bas).

Au niveau international

- . CRO : Centre de Recherches Océanologiques (Abidjan, Côte d'Ivoire),
- . IDESSA : Institut des Savanes (Bouaké, Côte d'Ivoire),
- . IRZV : Institut de Recherche Zootechniques et Vétérinaires (Cameroun),
- . PCAMRD : Philippine Council For Aquatic and Marine Research and Development (Philippines)
- . UAF : Université Agronomique et Forestière (Ho Chi Minh Ville, Viet Nam)
- . CRIFI : Central Research Institute for Fisheries (Indonésie).

Avec les organisations internationales

- . FAO : Food and Agriculture Organization (Rome, Italie),
- . ICLARM : International Center for Living Aquatic Resources Management (Manille, Philippines)
- . ACCT : Agence de Coopération Culturelle et Technique (Paris)
- . EAS : European Aquaculture Society (Gent, Belgique).

Annexe 2 : REFERENCES DES ORGANISMES MEMBRES

CEMAGREF :

SELECTION DE PUBLICATIONS

ALBIGES C., 1989. PISCICULTURE ET ACTIVITES AGRICOLES LA DIVERSIFICATION DES ESPECES ET DES MILIEUX EXPLOITES EN FRANCE. Académie d'Agriculture le 8 novembre 1989.

PROTEAU J.P., 1989. LES ESPECES NOUVELLES EN PISCICULTURE D'ETANG : EXEMPLE DU SANDRE ET DU SILURE GLANE. Colloque Aquaculture Europe'89 Bordeaux, 2-5 octobre 1989.

SCHLUMBERGER O., BACOUCHARIS G., 1989. ECLOSERIE ARTISANALE EN CIRCUIT FERME. Poster présenté au colloque Aquaculture Europe'89 Bordeaux, 2-5 octobre 1989.

BARBE J., SCHLUMBERGER O., 1990. ESTIMATION DU POTENTIEL PISCICOLE D'UN ETANG A PARTIR DU PHYTOPLANCTON. Congrès AFL, Metz, 28-31 mai 1990

PIERRE D., 1988, LE SEVRAGE DE L'ANGUILLETTE (*Anguilla anguilla*). Etude du Tri et des facteurs, taille, origine, densité et salinité, Groupement CEMAGREF MONTPELLIER, Division Aménagements littoraux et Aquaculture, 96 p. + annexes.

[CEMAGREF]. 1989. DIAGNOSTIC DES BESOINS D'EQUIPEMENT POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE D'ETANG EN RHONE-APLES. Groupement CEMAGREF de Montpellier, Division Aménagements littoraux et Aquaculture, 17 p + annexes.

MIKOLASEK M., LIEUTAUD A., 1991. VALORISATION PISCICOLE DES RETENUES COLLINAIRES DE L'OUEST AUDOIS. Rapport pour l'Association Régionale Avicole et Aquacole du Languedoc-Roussillon, 55 p.

PROTEAU J.P., LINHART O., HENNEQUART V., 1991. REPRODUCTION ARTIFICIELLE DU SILURE GLANE. Compte rendu des expérimentations 1990, 21 p.

PROTEAU J.P., HENNEQUART V., MARTIN J.F., 1991. ELEVAGE INTENSIF DU SILURE GLANE EN BASSINS. Compte rendu des expérimentations 1990, 11 p.

- [CEMAGREF]. 1991. ETUDE DES POSSIBILITES DE PRODUCTION DES ETANGS DU BOURBONNAIS. Rapport pour la SICA Piscicole de l'Allier et la DDAF de l'Allier, 47 p + tab.
- BARBE J., CAMUS, J.C., SCHLUMBERGER O., 1991. FACTEURS DE PRODUCTION PISCICOLE EN ETANGS ET GESTION. Note technique rédigée par l'équipe "étangs" du CEMAGREF, 26 p
- SCHLUMBERGER O., 1992. AADCP COMPONENT 3 : AQUACULTURE TECHNOLOGY VERIFICATION AND TRAINING. Mission to the Philippines : CARP PRODUCTION IMPROVEMENT 2nd - 17th December 1991, 9 p + annexes.
- MANI PONSET L., 1991. REPRODUCTION - DEVELOPPEMENT. PASSAGE DE L'ENDOTROPHIE A L'EXOTROPHIE CHEZ LES LARVES DU SANDRE *Stizostedion lucioperca* (teleosteen d'eau douce), SOUMISES A DIFFERENTS REGIMES ALIMENTAIRES. Evolution des métabolismes glucidique et lipidique au cours de la mise en place des capacités digestives. DEA, CEMAGREF, Université de Montpellier I, 19 p + planches et graphiques.
- SERRANO LIZANA M., 1988. BASES POUR UNE COOPERATION ENTRE ORGANISMES SCIENTIFIQUES ET PRODUCTEURS TRAVAILLANT EN PISCICULTURE D'EAU DOUCE EN FRANCE ET EN ESPAGNE, Groupement CEMAGREF MONTPELLIER, Division Aménagements littoraux et Aquaculture, Mémoire IAM Montpellier, 105 p + annexes.
- DUMAS P.F., ROLLAND DUMAS F., 1989. LE TRANSPORT EN VIVANT DU SILURE GLANE ET LES POSSIBILITES DE COMMERCIALISATION EN LANGUEDOC-ROUSSILLON. Mémoire de fin d'études, ISARA, 3 vol (Synthèse 9p; Rapport 84p; Annexes 149p).
- OUEDRAOGO S.M., 1992. DEVELOPPEMENT DE LA CYPRINICULTURE EN DOMBES, ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE DE LA CREATION D'UN GROUPEMENT DE PRODUCTEURS D'ETANG. Mémoire DIAT, CNEARC, 86 p. + annexes.
- LINHART O., BILLARD R., PROTEAU J.P., CRYOCONSERVATION OF EUROPEAN CATFISH (*Silurus Glanis*) SPERMATOZOA. *accepté par Aquaculture*
- PROTEAU J.P., THOLLOT T.. (1988). ELEVAGE INTENSIF DU SILURE GLANE EN EAU CHAUDE, premiers résultats de croissance obtenus sur pilote expérimental. AQUA REVUE. n° 21 - octobre-novembre 1988, p. 23-26.
- SCHLUMBERGER O., PROTEAU J.P., 1991. PRODUCTION DE JUVENILES DE SANDRE (*Stizostedion lucioperca*). Aqua Revue n° 36, avril-mai 1991, p. 26 à 28.
- PIERRE D., ALBIGES C., 1991. LA PISCICULTURE D'ETANG. UNE VOIE DE DIVERSIFICATION. Editions CEMAGREF-DICOVA, 52 p.

AUTRES ACTIONS SIGNIFICATIVES

Mise en place d'une association inter-professionnelle pour le développement d'une filière de production de silure glane (AFSG)

Mission d'expertise permanente pour le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche;

Présidence du Conseil Scientifique de la ferme aquacole expérimentale inter-régionale de Le Blanc (36)

Mission d'expertise sur les potentialités d'élevage des carpes aux Philippines (Programme de collaboration CEE-ASEAN)

CIRAD :

SELECTION DE PUBLICATIONS

BARD (J.), de KIMPE (P.), LEMASSON (J.) et LESSENT (P.), 1974. Manuel de pisciculture Tropicale (1)

CTFT, Nogent sur Marne : 209 p.

LAZARD (J.), JALABERT (B.) et DOUDET (T.) Editeurs Scientifiques, 1990. L'Aquaculture des Tilapias : du développement à la recherche.

Cahiers Scientifiques n° 10, C.T.F.T. (Départ. du CIRAD), Nogent sur Marne : 116 p.

LAZARD (J.), MORISSENS (P.), PARREL (P.), AGLINGLO (C.), ALI (I.) et ROCHE (P.), 1990. Méthodes artisanales d'aquaculture du tilapia en Afrique.

C.T.F.T. (Départ. du CIRAD) Ed., Nogent sur Marne : 82 p.

LAZARD (J.), LECOMTE 5Y.), STOMAL (B.) et WEIGEL (J.Y.), 1991. Pisciculture en Afrique subsaharienne. Situations et projets dans des pays francophones. Propositions d'action.

Ministère de la Coopération et du Développement, CID/DOC, Paris : 155 p.

BAROILLER (J.F.), FOSTIER (A.), JALABERT (B.), 1986. Precocious steroidogenesis in the gonads of *Oreochromis niloticus* during and after differentiation.

In : "*Reproduction in fish. Basic and applied aspects in endocrinology and genetics*" (Y.ZOHAR et B. BRETON, eds.) *Les Colloques de l'INRA, 44 : 137-141.*

BAROILLER (J.F.) et JALABERT (B.), 1990. Physiologie de la reproduction des Tilapias. Bilan des connaissances et perspectives de recherche d'intérêt appliqué.

In : *L'Aquaculture des tilapias du développement à la recherche*" (J. Lazard, B. Jalabert et T. Doudet, eds). *Cahiers scientifiques du CTFT, 10 : 39-62.*

BAROILLER (J.F.), and TOGUYENI (A.), 1991. Comparative effects of a natural steroid, 11B-hydroxy-androstenedione (11B-OH-A4) and a synthetic androgen, 17 α synthetic androgen, 17 α -Methyltestosterone (17 α -MT) on sex-ratio in *Oreochromis niloticus*.

In "*The third International Symposium on Tilapia in Aquaculture*" (Abidjan 11-16 nov 1991) : à paraître.

BAROILLER, (J.F.), FOSTIER (A.), CAUTY (C.), and JALABERT (B.), 1991. Significant effects of high temperatures on sex-ratio of progenies from *Oreochromis niloticus* with sibling sex-reversed males broodstock.

In : "*The Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture*" (Abidjan 11-16 nov 1991) : à paraître.

PLANQUETTE (P.), 1974. Observations sur la croissance et la reproduction de *Lates niloticus* en étangs de petite superficie à la Station de pisciculture de Bouaké (Rép. de Côte d'Ivoire).

Notes et Documents sur la Pêche et la Pisciculture, 8 : 1-12.

de KIMPE (P.) and MICHA (J.C.), 1974. First guidelines for the culture of *Clarias lazera* in Central Africa.
Aquaculture, 4 : 227-247.

DOUDET (T.), 1991. Possibilités d'élevage d'espèces et d'hybrides de *Oreochromis* en milieu saumâtre : expérimentations en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) et revue bibliographique.
Rev. Hydrobiol. trop. 24 (4) : 335-347.

LAZARD (J.) 1986. Une voie pour le développement de la pisciculture en Afrique : son intégration aux systèmes de production agricole.
Aqua-revue, 7 : 31-35.

LAZARD (J.) Quelle recherche pour quel développement de l'aquaculture des tilapias en Afrique subsaharienne ?
In : "*The Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture*" (Abidjan, 11-16 nov. 1991) : à paraître.

LAZARD (J.) et LEGENDRE (M.), 1991. La reproduction spontanée du tilapia : une chance ou un handicap pour le développement de l'aquaculture africaine.
In : "*The Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture*" (Abidjan, 11-16 nov. 1991) : à paraître.

MAGNET (C.) et KOUASSI (Y.S.), 1979. Essai d'élevage d'époissons dans les lagunes Ebrié et Aghien : reproduction en bacs cimentés, élevage en cages flottantes.
CTFT, Nogent sur Mane : 70 p.

MORISSENS (P.), 1977. La production de *Tilapia* hybride monosexé mâle en Israël.
La pisciculture Française, 50 : 39-46.

MORISSENS (P.), ROCHE (P.), AGLINGLO (C.), 1986. La pisciculture intensive en enclos dans les grandes lagunes du Sud-Est Bénin.
Bois et Forêts des Tropiques, 213 : 51-70.

MORISSENS (P.), ROGNON (X.), et DEMBELE (I.), 1991.
Comparaison des performances de croissance et des caractéristiques électrophorétiques de trois souches d'*Oreochromis niloticus* présentes en Côte d'Ivoire.
In : "*The Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture* (Abidjan, 11-16 nov. 1991) : à paraître.

MORISSENS (P.), OSWALD (M.), SANCHEZ (F.) et HEM (S.), 1991. Approche de nouveaux modèles d'exploitation piscicole adaptés au contexte rural ivoirien.
In : *The Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture* (Abidjan, 11-16 nov. 1991) : à paraître.

PARREL (P.), ALLI (I.), LAZARD (J.), 1986. Le développement de l'aquaculture au Niger : un exemple d'élevage de *Tilapia* en zone sahélienne.
Bois et Forêts des Tropiques, 212 : 71-94.

RAUGEL (B.), 1980. Culture intensive de zooplancton par piégeage lumineux.
Notes et Documents sur la Pêche et la Pisciculture, 5 : 54-72.

PRINCIPALES MISSIONS ET OPERATIONS DE DEVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE :

COTE D'IVOIRE :

Projet de développement de la pisciculture intensive en Côte d'Ivoire - Ferme piscicole pilote de Natio-Kobadara (Korhogo). 1977-1980.

Construction et gestion d'une ferme piscicole pilote dans le Nord de la Côte d'Ivoire ; mise au point et vérification en vraie grandeur des techniques d'élevage en étang ; formation du personnel.

Projet de développement de l'aquaculture lagunaire. 1981-1988.

Création d'une station d'alevinage ; formation et encadrement d'aquaculteurs en lagune Ebrié ; expérimentations et recherches d'accompagnement sur les problèmes d'élevage de *Tilapia* en milieu saumâtre.

NIGER :

Projet de développement de l'aquaculture au Niger. 1991-1995.

Prospection de sites pour l'implantation de stations d'alevinage en étang et de production de poisson marchand en cages flottantes sur le Fleuve Niger et mise en place des infrastructures ; mise au point des paramètres bio-techniques et économiques des élevages en étang et en cage ; vulgarisation des techniques et encadrement des pisciculteurs (Tillabéry, Boubon, Farié).

AFRIQUE SUBSAHARIENNE :

Pisciculture en Afrique subsaharienne. 1991.

Bilan de la pisciculture (recherche et développement) dans des pays d'Afrique francophone subsaharienne ; étude de cas; propositions d'action.

ORSTOM

SELECTION DE PUBLICATIONS

HEM (S.), 1992. L'Aquaculture en enclos adaptation au milieu lagunaire ivoirien. *Aquaculture*, 27(3) : 261-272.

CISSE (A.), DIA (A.K.), HEM (S.) et LEGENDRE (M.), 1983. Recherches piscicoles lagunaires en Côte d'Ivoire sur *Chrysichthys sp.* Rapport primé au grand Prix Guinness 1983, 26 p.

LEGENDRE (M.), ALBARET (J.J.), 1984. Protocole d'identification des espèces autochtones présentant un intérêt potentiel pour l'aquaculture en milieu lagunaire. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan, N.D.R. 07/84, 4 p.

DIA (A.K.), HEM, (S), LEGENDRE (M.), 1986. Les recherches en aquaculture lagunaire en Côte d'Ivoire. Annexe au 2è rapport d'avancement. Contrat CEE TSD-A-082, 52 p.

DOUDET (T.), LEGENDRE (M.), 1986. L'aquaculture, p. 109-125, *In* : Aménagement de la pêche et de l'aquaculture en Côte d'Ivoire. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan.

HEM (S.), 1986. Premiers résultats sur la reproduction contrôlée de *Chryssichthys nigrodigitatus* en milieu d'élevage. *In* : Aquaculture FIS Seminar PUDOC Wageningen : 189-205.

LEGENDRE (M.), 1986. Influence de la densité, de l'élevage monosexé et de l'alimentation sur la croissance de *Tilapias guineensis* et de *Sarotherodon melanotheron* élevés en cage-enclos en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 19 : 19-29.

LEGENDRE (M.), 1986. Seasonal changes in sexual maturity and fecundity, and HCG-induced breeding of the catfish, *Heterobranchus longifilis* Val. (Clariidae), reared in Ebrié Lagoon (Ivory Coast). *Aquaculture*, 55 : 201-213.

HEM (S.), BARD (F.X.), OTEME (Z.) et MOREAU (Y.), 1987. Recherches sur l'aquaculture du machoiron p. 11-39, *In* : Recherches en aquaculture sur les principales espèces de poissons lagunaires en Côte d'Ivoire. Rapport final au contrat TSD-A-082, CEE-ORSTOM-CRO.

MEUNIER (F.), TREBAOL (L.), 1987. Données histologiques sur les mâchoires pharyngiennes de *Trachinostus teraia* (Cuvier, 1882), Carangidae (Osteichthyen, perciforme) d'Afrique tropicale. *J. Biol. Buccale*.

LEGENDRE (M.), JALABERT (B.), 1988. Physiologie de la reproduction. *In* : LEVEQUE C., M.N. BRUTON et G.W. SSENTONGO (Eds), Biologie et écologie des poissons africains d'eau douce. Travaux et Documents de l'ORSTOM, 216 : 153-187.

AGNESE (J-F.), PASTEUR (N.) et LEVEQUE (C.), 1989. Differentiation génétique de quelques populations de *Chrysichthys nigrodigitatus* et de *C. johnelsi* (Pisces, Bagridae) de Côte d'Ivoire et du Mali. *Revue Hydrobiol. trop.*, 22(2) : 101-106.

EUZET (L.), AGNESE (J-F.), LAMBERT (A.), 1989. Valeur des parasites comme critère d'identification de l'espèce hôte. Démonstration convergente par l'étude parasitologique des Monogènes branchiaux et l'analyse génétique des poissons hôtes. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. 308, Série III, p. 385-388.

LUQUET (P.), MOREAU (Y.), 1989. Energy-protein requirements by some warm-water finfishes. Communication à *Advances in tropical aquaculture*, Tahiti, 20 février-4 mars 1989.

WEIGEL (J.Y.), 1989. La commercialisation du poisson en pays lagunaire ivoirien. ORSTOM, Paris, Coll. ETudes et Thèses : 138 p.

LEGENDRE (M.), ECOUTIN (J.M.), HEM (S.) et CISSE (A.), 1990. Recherches sur les tilapias lagunaires de Côte d'Ivoire. *In* : LAZARD J., B. JALABERT et T. DOUDET (Eds), *L'aquaculture des tilapias : du développement à la recherche*. Cahiers Scientifiques du CTFT, 10 : 93-116.

HEM (S.), AVIT (J.B.), KONAN (K.), 1991. Tentative d'amélioration de productivité des étangs de pisciculture par des supports en bambou. *In* : *Proceeding of the 3th International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, 11-16 nov. 1991. Abidjan, Côte-d'Ivoire (à paraître).

HEM (S.), LEGENDRE (M.), TREBAOL (L.), CISSE (A.), OTEME (Z.) et MOREAU (T.), 1991. L'aquaculture. *In* : Dufour (P.), Durand (J.R.) et Zabi (S.G.) (eds.), *Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire*. 2. Les milieux saumâtres : l'exemple de la lagune Ebrié (sous presse).

KERDCHUEN (N.), LEGENDRE (M.), 1991. Influence de la fréquence et de la période de nourrissage sur la croissance d'un silure africain, *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae). *Aquatic. living Resour.*, 4, 241-248.

LEGENDRE (M.), ALBARET (J.J.), 1991. Maximum observed length (MOL) as an indicator of growth rate in tropical fishes. *Aquaculture*, 94, 327-341.

LEGENDRE (M.), SLEMBROUCK (J.), KERDCHUEN (N.), OTEME (Z.), 1991. Evaluation d'une méthode extensive d'alevinage des Clariidae en cages implantées en étangs. *Documents ORSTOM Montpellier*, n°4, 35 p. + annexes.

MOREAU (Y.), 1991. Méthode d'étude de la digestibilité chez *Oreochromis niloticus* : adaptation à un nouvel aliment et influence de l'heure de collecte des fécès. Application à la détermination des coefficients de digestibilité apparents de sous-produits agro-industriels disponibles en Côte-d'Ivoire. *In* : *Proceedings of the 3th International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, 11-16 nov. 1991, Abidjan, Côte-d'Ivoire (à paraître).

MOREAU (Y.), LUQUET (P.), 1991. Etude du transit digestif chez l'atipa, *Hoplosternum littorale*. Influence de repas successifs. Revue Hydrobiol. trop.24(4) : 349-356.

PARISELLE (A.), 1991. Etude comparative des monogènes branchiaux de *Sarotherodon melanotheron* dans le milieu naturel et d'élevage. In : Proceedings of the 3th International Symposium on Tilapia in Aquaculture, 11-16 nov. 1991, Abidjan, Côte-d'Ivoire (à paraître)

POUYAUD (L.), AGNESE (J.F.), 1991. Variabilité génétique des populations de tilapia de Côte-d'Ivoire et du Sénégal. In : Proceedings of the 3th International Symposium on Tilapia in Aquaculture, 11-16 nov. 1991, Abidjan, Côte-d'Ivoire (à paraître).

SLEMBROUCK (J.), CISSE (A.), KERDCHUEN (N.), 1991. Etude préliminaire sur l'incorporation de liants dans un aliment composé pour un poisson d'élevage en Côte d'Ivoire. J. Ivoir. Oceanol. Limnol.1(1) : 17-22.

HEM (S.), 1992. Acadja-enclos : de la pêche de cueillette à la pêche de culture. pp. 101-113. In : G.M. BERNACSEK et H. POWLES (eds), Recherches sur les systèmes aquacoles en Afrique. Atelier eu 14-17 nov. 1988, Bouaké, Côte-d'Ivoire. Publication du Centre de Recherches pour le Développement International, IDRC-MR308e,f, Ottawa, Canada.

KERDCHUEN (N.), 1992. L'alimentation composée d'un silure africain, *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae) : Indice du mode d'alimentation et première estimation des besoins nutritionnels. Thèse de Doctorat, Univ. Paris VI, 160 p.

LEGENDRE (M.), 1992. Bilan des premiers essais d'élevage d'un silure africain, *Heterobranchus longifilis* (Clariidae), en milieu lagunaires (Lagunes Ebrié, Côte-d'Ivoire). pp. 211-232. In : G.M. BERNACSEK et H. POWLES (eds), Recherches sur les systèmes aquacoles en Afrique. Atelier du 14-17 nov. 1988, Bouaké, Côte-d'Ivoire. Publication du Centre de Recherches pour le Développement International, IDRC-MR308e,f, Ottawa, Canada.

LEGENDRE (M.), TEUGELS (G.G.), CAUTY (C.), JALABERT (B.), 1992. A comparative study on morphology, growth rate and reproduction of *Clarias gariepinus*, *Heterobranchus longifilis* and their reciprocal hybrids (Pisces, Clariidae). J. Fish Biol., 40, 59-79.

LUQUET (P.), MOREAU (Y.), MEDALE (F.) et KAUSHIK (S.J.). Atipa (*Hoplosternum littorale*) nutrition : assessment of utilization for routine metabolism of the principal nutrients through study of changes in body composition during long term starvation. Journal of Aquaculture in the Tropics, (sous presse).

Annexe 3 : DETAIL DES COÛTS

Immobilier

Le Hall d'élevage correspondra au doublement de la structure expérimentale actuelle du CEMAGREF ne pouvant pas accueillir les programmes envisagés dans le présent projet. (soit 350 m²)

Le local technique assurera la fourniture d'une eau de qualité en permanence et réchauffée pour entretenir les souches de poissons tropicaux étudiées (pour 80 m²). Il sera basé sur une technologie autorisant à la fois une moindre consommation d'énergie et une gestion de l'eau évitant les rejets polluants.

Les surfaces de laboratoire permettront de réaliser un suivi précis dans des conditions satisfaisantes en terme sanitaire ou d'isolement des différents modules (125 m²).

La section documentation comprendra 1 salle de documentation de 70 m², 2 bureaux attenants et une salle d'archivage (au total 160 m²)

Sur la base de ces surfaces le prix appliqué de 7000 F/m² est un prix moyen de la construction intégrant des surfaces traitées simplement (archivage) et d'autres plus élaborées (laboratoires).

Total immobilier

715 m² X 7000 F (arrondi)

5 000 000 F

Equipements lourds

Hall d'élevage

. Forage et traitement de l'eau	120 000 F
. Chauffage de l'eau	100 000 F
. Traitement des effluents	80 000 F
. 3 Systèmes d'élevage indépendants de 10 m ³ chacun comprenant des bacs d'élevage, un système de traitement des eaux dans un circuit fermé,... (150 000 F)	450 000 F

Local technique 120 000 F

- . Stockage de matériel
- . Chambre froide
- . Systèmes de sécurité

Documentation :

. Rayonnages	30 000 F
. Tables de lectures/chaises	16 000 F
. Bureaux (2)	8 000 F
. Micro-ordinateurs (2) (avec lecteurs de CD ROM)	30 000 F
Imprimante	10 000 F
Logiciel	36 000 F

Total équipements lourds:

1 000 000 F

Programmes Scientifiques (fonctionnement)

Equipements Scientifiques

. Mobilier : paillasse, tables, rangement hotte aspirante	200 000 F
. Matériel optique avec sorties vidéo : microscope, loupes binoculaires (2 p.) éclairage à fibres optiques (2 p)	80 000 F
. Matériel de pesée : balances de précision (2 p), trébuchet	70 000 F
. Contrôle qualité de l'eau spectrophotomètre oxymètres (2) dont 1 enregistreur pH mètre	70 000 F
. Divers : étuve, congélateur, aquariums + accessoires production d'eau distillée	50 000 F
. Petit matériel, verrerie, produits laboratoire	30 000 F
TOTAL	500 000 F

Fournitures consommables

- renouvellement produits laboratoire verrerie	20 000 F/an
	10 000 F/an
. Entretien du matériel	20 000 F/an
TOTAL	50 000 F/an
soit	250 000 F

Total général équipement scientifique 750 000 F

Soutien aux programmes (par an)

Stagiaires	150 000 F
Déplacements	20 000 F
Documentation	
. Abonnements revues	15 000 F
. Abonnements bases de données	20 000 F
. Achat d'ouvrages, photocopies	30 000 F
. Achat de CD-Rom	50 000 F
. Current contents	5 000 F
Total :	250 000 F/an

Total soutien aux programmes 1 250 000 F

TOTAL programmes scientifiques 2 000 000 F

Annexe 4 : COLLOQUE BASIL

Objectifs

Parmi les principaux groupes de poissons actuellement élevés en eaux douces ou saumâtres, les siluriformes (5^{ème} rang avec une production mondiale annuelle d'environ 250 000 t) connaissent depuis une vingtaine d'années un essor important de leur production, tant en milieux tempérés que tropicaux.

Jusqu'ici basée essentiellement sur *Ictalurus*, *Clarias* et *Pangasius*, l'aquaculture des poissons chats se diversifie. Le nombre des espèces de siluriformes considérées pour l'élevage tend en effet à s'accroître et le potentiel aquacole de nombreuses autres espèces du groupe reste encore inexploré notamment en zone tropicale.

L'objectif de cet Atelier, le premier sur ce thème, est de rassembler des spécialistes de différents pays pour réaliser et publier une synthèse des connaissances acquises sur la biologie et l'élevage des siluriformes dans le monde.

Ce bilan des connaissances sera plus particulièrement effectué pour les espèces dont la production aquacole est déjà significative et qui ont généralement fait l'objet des études les plus approfondies. Mais il servira également à faire émerger les espèces dont le potentiel aquacole s'avère prometteur dans tel ou tel contexte et qui demandent un effort de recherches particulier.

Appel à communications

En plus des exposés de synthèse (orateurs invités), des études de cas seront présentées sous forme de communications orales ou de posters. Les auteurs sont invités à soumettre au Comité Scientifique des titres et résumés prévisionnels (300 mots maximum) dans les domaines d'intérêt suivants :

1- Diversité biologique des siluriformes

2- Biologie et physiologie des espèces d'intérêt aquacole

2.1) Reproduction

2.2) Génétique

2.3) Nutrition, alimentation et croissance

2.4) Physiologie et adaptation

2.5) Pathologie et parasitisme

3- Systèmes de production et qualité des produits

3.1) Situation mondiale de l'élevage des siluriformes

(revues régionales, orateurs invités seulement)

3.2) Systèmes de production

3.3) Transformation et qualité des produits

BASIL

(Biology and Aquaculture of SILuriformes)

INTERNATIONAL WORKSHOP
ON THE BIOLOGICAL BASES
FOR AQUACULTURE
OF SILURIFORMES

ATELIER INTERNATIONAL
SUR LES BASES
BIOLOGIQUES DE L'AQUACULTURE
DES SILURIFORMES

MONTPELLIER, FRANCE

23-27 MAY 1994

FIRST ANNOUNCEMENT
PREMIERE ANNONCE

Objectives

Among the main fish groups cultured in fresh or brackish waters, the siluriformes (5th rank, with a world annual production of around 250 000 t) have shown an important rise of their production, both in temperate and tropical areas, during the last twenty years.

Essentially based until now on the genus *Ictalurus*, *Clarias* and *Pangasius*, the culture of catfish is diversifying. The number of siluriforme species considered for rearing effectively tends to increase and the potential for aquaculture of many other species of the group still remains unexplored, particularly in tropical areas.

The purpose of this workshop, the first one on this topic, is to bring together scientists from several countries in order to present and publish a synthesis of the acquired knowledge on the biology and culture of siluriformes in the world.

This overview will be more particularly focussed on species for which aquaculture production is already significant and on which the more in-depth studies have generally been carried out. But it will also serve to enlighten the species displaying a promising aquaculture potential and for which a particular research effort is needed.

Call for contributions

In addition to invited plenary speakers, titles and provisional abstracts (no more than 300 words) for oral papers and poster presentations are invited for consideration by Scientific Committee in the following subject areas:

- 1- **Biological diversity of siluriformes**
- 2- **Biology and physiology of cultivable species**
 - 2.1) **Reproduction**
 - 2.2) **Genetics**
 - 2.3) **Nutrition, feeding and growth**
 - 2.4) **Physiology and adaptation**
 - 2.5) **Pathology and parasitism**
- 3- **Production systems and quality of products**
 - 3.1) **World overview of catfish culture**
(invited regional reviews only)
 - 3.2) **Production systems**
 - 3.3) **Transformation and quality of products**

Official languages

French and English
with simultaneous translation.

Organized by / *Organisé par*

GAMET

(GROUPE AQUACULTURE CONTINENTALE
MÉDITERRANÉENNE ET TROPICALE)

Group of Institutes associating

CEMAGREF

(Centre National du Machinisme Agricole du Génie
Rural des Eaux et des Forêts),

CIRAD

(Centre de Coopération Internationale en Recherche
Agronomique pour le Développement),

ORSTOM

(Institut Français de Recherches pour le Développement
en Coopération),

in the field of inland Mediterranean and tropical aquaculture
With the participation of AGROPOLIS (Montpellier),
the Institut National de la Recherche Agronomique
(INRA), the Museum National d'Histoire Naturelle
(MNHN, Paris), the Musée Royal de l'Afrique Centrale
(MRAC, Tervuren), and other supporting organisations

International Scientific Board (provisional)

Comité Scientifique Internationale (provisoire)

J.F. Agnèse (Côte-d'Ivoire)

★ D. Bartley (FAO, Italy)

R. Billard (France)

★ M.N. Bruton (South Africa)

A.B. Das (India)

H.J.T. Goos (The Netherlands)

★ T. Hecht (South Africa)

S. Hem (Côte-d'Ivoire)

★ V. Hilge (Germany)

E.A. Huisman (The Netherlands)

B. Jalabert (France)

J. Lazard (France)

M. Legendre (France)

C. Lévêque (France)

★ O. Linhart (Czech Republic)

P. Luquet (Côte-d'Ivoire)

Z. Otémé (Côte-d'Ivoire)

J.P. Proteau (France)

C.J.J. Richter (The Netherlands)

G. Teugels (Belgium)

R.P. Wilson (USA)

★ (to be confirmed / à confirmer)