

INFOPECA

L'Aquaculture en Uruguay

par

Tony Guérin

Montevideo, Août 2000

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE	
I - CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	2
1.1 - LES COMMANDITAIRES.....	2
1.2 - L'AQUACULTURE EN URUGUAY : UNE FILIÈRE BALBUTIANTE.....	2
II - PROBLÉMATIQUE.....	3
III - MÉTHODOLOGIE.....	4
3.1 – CONTEXTE DE TRAVAIL.....	4
3.2 – COLLECTE D'INFORMATIONS.....	4
3.3 - LIMITES DE L'ÉTUDE.....	6
<u>CHAPITRE I - SITUATION DE L'AQUACULTURE DANS LE MONDE ET EN AMÉRIQUE LATINE</u>	
I - EVOLUTION DE LA CONSOMMATION ET DE LA PRODUCTION DES PRODUITS HALIEUTIQUES DANS LE MONDE	8
1.1 – LA CONSOMMATION MONDIALE DE PRODUITS HALIEUTIQUES (CF. CARTES 1 ET 2)	8
1.2 - LES LIMITES DE LA PÊCHE ET LE SUCCÈS DE L'AQUACULTURE	9
II - LES PRINCIPALES ESPÈCES CULTIVÉES	10
III – L'AQUACULTURE EN AMÉRIQUE DU SUD.....	13
3.1 - UNE CONSOMMATION EN PRODUITS HALIEUTIQUES PARMIS LES PLUS FAIBLE AU MONDE	13
3.2 – LA PRODUCTION AQUACOLE.....	14
3.3 – LES PERSPECTIVES DE L'AQUACULTURE.....	16
<u>CHAPITRE II : L'URUGUAY ET SA FILIÈRE AQUACOLE</u>	
I - PRÉSENTATION DE L'URUGUAY (RÉPUBLIQUE ORIENTALE).....	17
1.1 – GÉOGRAPHIE (CF. CARTE 3).....	17
1.2 - CLIMAT.....	17
1.3 - UN POTENTIEL EN EAU TRÈS IMPORTANT ET DIVERSIFIÉ.....	18
1.3.1 – <i>L'eau douce superficielle</i>	18
1.3.2 - <i>Les réserves souterraines</i>	19
1.3.3 – <i>L'eau saumâtre</i>	19
1.3.4 – <i>La surface maritime</i>	20
1.4 - CONTEXTE POLITIQUE	20

1.5 - SITUATION ÉCONOMIQUE : UN PAYS AGRICOLE ET DE SERVICES DONT LA SANTÉ ÉCONOMIQUE DÉPEND DE SES PARTENAIRES DU MERCOSUR [2,5]	20
1.5.1 – <i>Le secteur agricole : un pays d'élevage</i>	21
1.5.2 – <i>Une industrie peu développée</i>	22
1.5.3 – <i>Une économie basée sur les services</i>	22
1.5.4 – <i>L'insertion dans le Mercosur</i>	22
1.6 – LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	23
1.7 - LE SECTEUR DE LA PÊCHE URUGUAYEN	23
1.7.1 - <i>Des captures importantes, stabilisées ou en légères régression</i>	23
1.7.2- <i>La transformation est basée sur la congélation</i>	23
1.7.3 - <i>Une commercialisation basée sur l'exportation</i>	24
1.8 – LE MARCHÉ DES PRODUITS HALIEUTIQUES EN URUGUAY	25
1.8.1 - <i>Une faible consommation de produits halieutiques</i>	25
1.8.2 – <i>La consommation à Montevideo</i>	25
1.8.3 – <i>La consommation en province</i>	26
1.8.4 – <i>Conclusion : Un petit marché mais quelques opportunités pour les produits d'aquaculture</i>	26
1.8 – CONCLUSION.....	27

II - SITUATION DE L'AQUACULTURE EN URUGUAY.....28

2.1 - LA PRODUCTION.....	28
2.1.1 - <i>L'aquaculture commerciale</i>	28
2.1.2 - <i>L'aquaculture rurale</i>	30
2.2 – LES INFRASTRUCTURES AQUACOLE	31
2.2.1 - <i>L'amont</i>	31
2.2.2 – <i>L'aval : la transformation</i>	37
2.2.3 – <i>Conclusion : des infrastructures peu présentes mais facilement développables (cf. tableau 15)</i>	38
2.3 – LA RECHERCHE ET LA FORMATION	40
2.3.1 - <i>Le savoir-faire</i>	40
2.3.2 – <i>La formation aquacole</i>	40
2.3.3 - <i>Le secteur de la recherche</i>	40
2.4 – LÉGISLATION ET VOLONTÉ POLITIQUE.....	43
2.4.1 - <i>Législation</i>	43
2.4.2 - <i>Déclaration d'intérêt national (cf. annexe 3)</i>	44
2.4.3 - <i>Volonté politique</i>	44
2.5 – CONCLUSION : UN SECTEUR ENCORE MARGINAL	46

CHAPITRE III - RECHERCHE D'OPPORTUNITÉS AQUACOLES PAR MILIEU DE CULTURE

INTRODUCTION47

I - L'AQUACULTURE D'EAU DOUCE.....47

1.1 - L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE.....	47
1.1.1 - <i>La diversité des ressources en eau</i>	47
1.1.2 - <i>Qualité de l'eau</i>	49
1.1.3 - <i>Les sols et le relief</i>	51
1.1.4 - <i>Les zones protégées</i>	52

1.2 - L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE : LES POTENTIELS PORTEURS DE PROJETS	52
1.2.1 - <i>Les pêcheurs artisanaux</i>	52
1.2.2 - <i>Les propriétaires d'étangs</i>	53
1.2.3 - <i>Les autres potentiels investisseurs</i>	55
1.3 - LA SÉLECTION DES ESPÈCES	56
1.3.1 - <i>Les espèces présentant un potentiel aquacole</i>	56
1.3.2 - <i>Les critères de sélection</i>	57
1.3.3 - <i>Caractéristiques des espèces</i>	59
1.3.4 - <i>Analyse des résultats</i>	61
1.3.5 - <i>Les espèces retenues</i>	66
1.3.6 - <i>L'introduction d'espèces</i>	67
1.4 - L'IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE PRODUCTION	67
1.4.1 - <i>Les structures d'élevage</i>	67
1.4.2 - <i>Les systèmes d'élevage</i>	68
1.5 - SYNTHÈSE DES MEILLEURES OPPORTUNITÉS AQUACOLES EN EAU DOUCE (CF. TABLEAU 27)	71
II - L'AQUACULTURE EN EAU SAUMÂTRE.....	73
2.1 - LES CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU PHYSIQUE	73
2.1.1 - <i>Le Río de la Plata</i>	73
2.1.2 - <i>Les lagunes d'eau saumâtre</i>	73
2.2 - L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE.....	75
2.2.1 - <i>Les pêcheurs artisanaux</i>	75
2.2.2 - <i>La pêche saisonnière de la crevette</i>	75
2.3 - LA SÉLECTION DES ESPÈCES	76
2.4 - LES SYSTÈMES DE PRODUCTION.....	78
2.5 - ÉTUDE DU « RANCHING » DE CREVETTES	78
2.6 - CONCLUSION : PEU D'OPPORTUNITÉS AQUACOLES EN EAU SAUMÂTRE.....	79
III - L'AQUACULTURE MARINE.....	80
3.1 - LES CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU.....	80
3.1.1 - <i>La qualité de l'eau</i>	80
3.1.2 - <i>Le phénomène de «marée rouge»</i>	80
3.2 - L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE.....	81
3.2.1 - <i>La pression touristique</i>	81
3.2.2 - <i>Les pêcheurs artisanaux</i>	81
3.3 - LA SÉLECTION DES ESPÈCES	82
3.4 - LES SYSTÈMES DE PRODUCTION.....	84
3.5 - CONCLUSION : DES OPPORTUNITÉS POUR L'ÉLEVAGE DE MOLLUSQUES.....	84
CONCLUSION DU CHAPITRE	85
<u>CHAPITRE IV : ÉTUDES DE FAISABILITÉ DES MEILLEURES OPPORTUNITÉS DE DÉVELOPPEMENT AQUACOLE</u>	
I - L'AQUACULTURE RURALE	86
1.1- DÉFINITION.....	86
1.2 - LES ÉLÉMENTS EN FAVEUR DU DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE RURALE EN URUGUAY	86

1.3 – LES LIMITES DE CETTE AQUACULTURE	87
1.4 – LES OBJECTIFS DE L’AQUACULTURE RURALE	87
1.5 – LES SYSTÈMES DE PRODUCTION.....	87
1.5.1 – <i>Le choix des producteurs</i>	87
1.5.2 – <i>Les espèces cultivables</i>	88
1.5.3 – <i>Les systèmes de production</i>	89
1.6 – ORGANISATION TECHNIQUE DE L’ÉLEVAGE	90
1.6.1 - <i>L’approvisionnement en alevins</i>	90
1.6.2 - <i>L’alimentation</i>	90
1.6.3 – <i>Le cycle d’élevage (cf. tableau 31)</i>	90
1.6.4 – <i>La récolte et la transformation</i>	91
1.6.5 – <i>La commercialisation des produits</i>	91
1.7 - ETUDE ÉCONOMIQUE.....	93
1.7.1 – <i>Les infrastructures</i>	94
1.7.2 – <i>Les charges opérationnelles</i>	96
1.7.3 – <i>La main d’œuvre</i>	97
1.7.4 – <i>Les produits de vente</i>	97
1.7.5 - <i>Résultats</i>	98
1.7.6 - <i>Interprétation des résultats</i>	99
1.8 – LES LIMITES DE L’ÉTUDE.....	99
1.9 – LES CONDITIONS DE RÉUSSITE : LA PARTICIPATION DES MAIRIES ET DE L’INAPE	99
1.10 – LES PERSPECTIVES DE L’AQUACULTURE RURALE	101
1.11 – CONCLUSION : UNE PRODUCTION DE DIVERSIFICATION AGRICOLE, UN DÉVELOPPEMENT STRATÉGIQUE	102
II - L’AQUACULTURE INTENSIVE D’ESTURGEONS (<i>ACIPENSER BAERI</i>).....	103
2.1 - ATOUTS DE L’URUGUAY POUR DÉVELOPPER L’ÉLEVAGE	103
2.2 - LIMITES DE L’ÉLEVAGE.....	103
2.3 – LES PERSPECTIVES DE L’ÉLEVAGE EN URUGUAY.....	104
2.3.1 – <i>Vers une production intégrée</i>	104
2.3.2 – <i>L’intérêt économique de l’élevage</i>	104
2.3.3 – <i>Les facteurs pouvant favoriser le développement de la production</i>	105
2.4 – CONCLUSION : DES PERSPECTIVES INTÉRESSANTES, DÉPENDANTE DES EFFORTS D’UNE ENTREPRISE PRIVÉE	105
III - L’ÉLEVAGE DU PEJERREY (<i>ODONTESTHES BONARIENSIS</i>).....	106
3.1 – ATOUTS DU PEJERREY POUR SE DÉVELOPPER EN URUGUAY	106
3.2 - LIMITES ACTUELLES DU DÉVELOPPEMENT DE L’ÉLEVAGE.....	106
3.3 - OPPORTUNITÉS DE DÉVELOPPEMENT DE L’AQUACULTURE DU PEJERREY EN URUGUAY.....	107
3.3.1 – <i>Mise en place d’un programme de développement</i>	107
3.3.2 – <i>Le développement par l’aquaculture rurale</i>	110
3.4 – CONCLUSION : DES PERSPECTIVES INCERTAINES	116
IV - LA MYTILICULTURE EN LONG-LINE.....	117
4.1 - ATOUTS DE LA MYTILICULTURE POUR SE DÉVELOPPER EN URUGUAY	117
4.2 - LIMITES SUR LE DÉVELOPPEMENT DE L’ACTIVITÉ EN URUGUAY	117
4.3 - ETUDE DE FAISABILITÉ TECHNICO-ÉCONOMIQUE	118
4.3.1 – <i>Les sites potentiels de production</i>	118
4.3.2 – <i>Les principaux destinataires de l’activité</i>	118
4.3.3 – <i>L’organisation de la production</i>	118

4.4 – CONDITIONS DE RÉUSSITE ET ACTEURS DU DÉVELOPPEMENT DE LA MYTILICULTURE	122
4.4.1 - <i>Les mairies</i>	122
4.4.2 – <i>La participation de l'INAPE</i>	122
4.5 – CONCLUSION : UNE PRODUCTION INTÉRESSANTE POUR LA RECONVERSION DE PÊCHEURS ARTISANAUX.	124

CONCLUSION GÉNÉRALE.....	125
---------------------------------	------------

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

TABLEAU 1: ECHANGES MONDIAUX DE POISSONS FRAIS, CONGELÉS OU RÉFRIGÉRÉS (EN MILLIERS DE TONNES)	9
TABLEAU 2 : PRODUCTION HALIEUTIQUE MONDIALE ET UTILISATION (EN MILLIONS DE TONNES)	10
TABLEAU 3 : PRINCIPALES ESPÈCES CULTIVÉES EN VOLUME (MILLIONS DE TONNES) ET VALEUR (MILLIARDS DE DOLLARS), 1996	11
TABLEAU 4 : CONSOMMATION DE PRODUITS HALIEUTIQUE PAR CONTINENT	13
TABLEAU 5 : SITUATION DE LA PÊCHE ET DE L'AQUACULTURE EN AMÉRIQUE LATINE	14
TABLEAU 6 : PRODUCTION AQUACOLE DES PAYS DU MERCOSUR (EN TONNES, 1997)	15
TABLEAU 7 : RÉFÉRENCES DE TEMPÉRATURE DES DIFFÉRENTES PROVINCES CLIMATIQUES URUGUAYENNES (1961 - 1995).....	18
TABLEAU 8 : PRINCIPAUX INDICATEURS ÉCONOMIQUES DE L'URUGUAY.....	21
TABLEAU 9 : EXPORTATIONS DES PRODUITS HALIEUTIQUES URUGUAYENS PAR DESTINATION EN 1998	24
TABLEAU 10 : COMPARAISON DES PRIX DE RÉFÉRENCE, AU DÉTAIL, ENTRE LE BOEUF, POULET ET MERLU EN 1996.....	26
(U\$\$/KG).....	26
TABLEAU 11 : PRIX DE DIVERS MATÉRIELS ET INTRANTS AQUACOLES	32
TABLEAU 12 : PRIX DES ALEVINS ET JUVÉNILES EN FONCTION DE LEUR PROVENANCES ET DE LEUR ÂGE (EN U\$\$/UNITÉ*).....	34
TABLEAU 13 : ALIMENTS PURINA IMPORTABLES EN URUGUAY (DISPONIBLE À DOLORES), 2000	36
TABLEAU 14 : PRIX DES PRINCIPALES MATIÈRES PREMIÈRES UTILISABLES EN ALIMENTATION AQUACOLE DISPONIBLES EN URUGUAY EN U\$\$/KG, PRIX GROSSISTE (AVRIL 2000).....	37
TABLEAU 15 : RÉSUMÉ DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES INFRASTRUCTURES AQUACOLES URUGUAYENNES.....	39
TABLEAU 16 : RELEVÉS DE TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTES RESSOURCES EN EAU	50
TABLEAU 17 : PARAMÈTRES DE SOLS NÉCESSAIRES À LA CONSTRUCTION DE BASSINS DE PISCICULTURE	51
TABLEAU 18 : LISTE DES ESPÈCES REPRÉSENTANT UN POTENTIEL AQUACOLE EN URUGUAY ..	56
TABLEAU 19 : SYNTHÈSE DES CRITÈRES DE SÉLECTION.....	58
TABLEAU 20 : PRÉSENTATION DES ESPÈCES PAR CRITÈRE	59
TABLEAU 21 : TABLE DE SCORE POUR LE CRITÈRE "APTITUDE CLIMATIQUE"	62
TABLEAU 22 : TABLE DE SCORE POUR LE CRITÈRE "APTITUDE À L'ÉLEVAGE"	62
TABLEAU 23 : CLASSEMENT DES ESPÈCES EN FONCTION DE LEUR INTÉRÊT TECHNIQUE	63

TABLEAU 24 : TABLE DE SCORE POUR LE CRITÈRE “VALEUR COMMERCIALE”	64
TABLEAU 25 : TABLE DE SCORE POUR LE CRITÈRE “TAILLE DU MARCHÉ”	64
TABLEAU 26 : CLASSEMENT DES ESPÈCES EN FONCTION DE LEUR INTÉRÊT COMMERCIAL.....	65
TABLEAU 27 : PRINCIPALES ESPÈCES D’EAU DOUCE D’INTÉRÊT AQUACOLE POUR L’URUGUAY ET LEURS PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES	72
TABLEAU 28 : PRINCIPAUX PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES DES LAGUNES D’EAU SAUMÂTRE	74
TABLEAU 29 : CROISSANCE ENVISAGEABLE DES ESPÈCES UTILISÉES EN POLY CULTURE.....	88
TABLEAU 30 : ASSOCIATIONS D’ESPÈCES ENVISAGEABLES EN POLY CULTURE.....	89
TABLEAU 31 : PLANIFICATION DU CYCLE D’ÉLEVAGE.....	91
TABLEAU 32 : MARCHÉ POTENTIEL DES PRODUITS D’AQUACULTURE PAR DÉPARTEMENT (HORS MONTEVIDEO)	92
TABLEAU 33 : PRIX DE VENTE PRÉVISIBLE DES ESPÈCES UTILISÉES EN POLY CULTURE	93
TABLEAU 34 : ASSOCIATIONS D’ESPÈCES UTILISÉES EN POLY CULTURE RURALE	93
TABLEAU 35 : RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX THÈMES D’ÉTUDE ET ACTEURS POTENTIELS DU PLAN DE DÉVELOPPEMENT	109
TABLEAU 36 : PROPOSITION D’OBJECTIFS DE TRAVAIL POUR L’INAPE.....	125

CARTES

CARTE 1: CONSOMMATION DE PRODUITS HALIEUTIQUES PAR HABITANT (KG/HABITANT/AN).....	8
CARTE 2 : CONSOMMATION TOTALE DE PRODUITS HALIEUTIQUES PAR PAYS (KG).....	8
CARTE 3 : CARTES DE L’URUGUAY.....	17
CARTE 4 : VARIATION DE TEMPÉRATURE PAR ZONE CLIMATIQUE.....	18
CARTE 5 : VARIATION PLUVIOMÉTRIQUE PAR ZONE CLIMATIQUE.....	18
CARTE 6 : INFLUENCE DU VENT PAR ZONE CLIMATIQUE.....	18
CARTE 7 : RÉPARTITION DES AQUIFÈRES SUR LE TERRITOIRE URUGUAYEN.....	19
CARTE 8 : CARTE DES SOLS URUGUAYENS.....	52

GRAPHIQUES

GRAPHIQUE 1 : PRODUCTION AQUACOLE PAR GROUPE D’ESPÈCE ET PAR MILIEU DE CULTURE (%), 1996.....	11
---	----

FIGURES

FIGURE 1 : SCHÉMAS DES BASSINS (HYPOTHÈSE 1).....	95
FIGURE 2 : SCHÉMAS DES BASSINS (HYPOTHÈSE 2).....	95

INTRODUCTION

L'Uruguay est un petit pays de 3.2 millions d'habitants situé au sud du continent américain entre les 2 "géants" que sont le Brésil et l'Argentine. Il fait partie du marché commun du MERCOSUR (MERCado COMún del SUR) avec le Brésil, l'Argentine et le Paraguay. C'est un pays considéré comme "riche" avec un P.N.B. par habitant de l'ordre de US\$ 6 500 par an dont l'économie est principalement basée sur les services et l'agriculture (élevage extensif de bovins et ovins). Grâce à ses nombreuses ressources en eau et sa large ouverture sur l'Océan Atlantique, le secteur de la pêche y est bien développé, principalement du merlu et le tambour. Mais malgré ces ressources, il n'existe pratiquement pas d'aquaculture dans le pays contrairement à ses voisins, notamment le Brésil où elle connaît une forte croissance, atteignant presque les 100 000 tonnes.

C'est dans ce contexte que l'INAPE (Institut National des Pêches) a fait appel à INFOPECA, par l'intermédiaire de ce mémoire de fin d'étude, pour déterminer les meilleures opportunités de développement de l'aquaculture en Uruguay. L'étude devant mener à l'élaboration d'un document de référence, destiné à promouvoir l'aquaculture auprès de potentiels porteurs de projets et à faciliter la mise en place de politiques de développement aquacole.

Afin de répondre à cette demande, nous chercherons, dans un premier temps, à présenter le contexte mondial et régional de l'aquaculture afin de faire ressortir les principales tendances de l'aquaculture au niveau mondial et régional. Nous présenterons ensuite les principales caractéristiques (géographique, politiques et économiques) du pays et nous chercherons à évaluer la situation actuelle de la filière aquacole en Uruguay. Cette partie permettant de comprendre les raisons qui expliquent le faible développement de l'activité en Uruguay et de voir si le pays dispose des moyens institutionnels et matériels favorables au développement de l'aquaculture. Considérant ces particularités de la filière aquacole en Uruguay, nous chercherons à identifier les meilleures opportunités de développement aquacole par milieu de culture, en faisant ressortir les zones de production, les potentiels porteurs de projets, les espèces et les systèmes les plus aptes à se développer en Uruguay. Les meilleures opportunités, si elles existent, seront approfondies à travers une étude de faisabilité technico-économique, permettant de mesurer leurs chances de réussite et de déterminer leurs conditions de mise en œuvre.

I - Contexte de l'étude

1.1 - Les commanditaires

Ce mémoire de fin d'étude répond à la demande d'INFOPESCA et de l'INAPE. INFOPESCA est une organisation intergouvernementale latino-américaine (11 pays membres), centralisée à Montevideo, ayant pour mission le service aux entreprises, aux associations sectorielles et aux gouvernements dans le domaine de l'information et de l'assistance technique dans la filière pêche et aquaculture. L'activité d'INFOPESCA dépasse l'Uruguay, couvre l'Amérique Latine et a pour finalité de développer les opportunités de marché des produits halieutiques d'Amérique Latine.

Les principales activités d'INFOPESCA sont la diffusion d'informations sur les principaux marchés régionaux et mondiaux (prix de référence, tendances, opportunités...), la promotion internationale des produits d'Amérique Latine et l'assistance technico-commerciale aux entreprises et autres partenaires (études de marché, formation qualité, conseil...). C'est dans le cadre de cette dernière activité de service et conseil que l'INAPE a fait appel à INFOPESCA.

L'INAPE est l'Institut National des Pêches uruguayen, dépendant du Ministère de l'Elevage, de l'Agriculture et de la Pêche (M.G.A.P.). Il a la charge d'élaborer les politiques et normes relatives à la pêche et l'aquaculture. L'INAPE est aussi l'organisme public ayant à charge de développer la recherche aquacole en Uruguay. Il possède les centres de recherche et définit les politiques de développement aquacole du pays.

1.2 - L'aquaculture en Uruguay : une filière balbutiante

L'Uruguay est l'un des pays d'Amérique du Sud où l'aquaculture est la moins développée. Actuellement, il n'existe que 2 projets d'aquaculture commerciale dans le pays :

- la raniculture, initiée en 1991, produit 5 tonnes (poids net, carcasses) par an, principalement pour le marché national.
- une entreprise privée d'esturgeons, depuis 1995, produisant 40 tonnes par an de chair, la production de caviar est envisagée pour la fin de l'année 2000.

Le faible développement de cette activité se justifie avant tout par des conditions climatiques, tempérées, peu adéquates à l'aquaculture, notamment des espèces d'intérêt commercial majeur (crevette, saumon...) qui auraient pu, au cas contraire, constituer un moteur pour le développement de cette filière.

D'un autre côté, le pays ne possède pas de tradition aquacole ni de besoin particulier en protéines animales. Il est excédentaire en protéines animales (exportateur de viandes et de poissons), généralement bon marché (environ US\$ 1/Kg de viande ou de poisson) (INFOPESCA, 1997(2)). Les habitudes alimentaires uruguayennes sont fortement tournées vers les produits carnés (95 Kg/an/habitant) (CFCE, 2000), les uruguayens sont les plus gros consommateurs de viande d'Amérique du Sud et consomment peu de produits halieutiques (6.5 Kg/habitant/an) (FAO, 1998).

Ces éléments mettent en évidence un contexte commercial difficile pour l'aquaculture avec un marché national limité par les habitudes alimentaires des uruguayens et par la faible population (3 millions).

D'un autre côté, l'aquaculture est déjà bien développée en Amérique Latine notamment au Brésil, partenaire du Mercosur, où la filière connaît un boom depuis quelques années et dépasse

maintenant les 100 000 tonnes (Wray T., mai 2000). De son côté, l'Uruguay dispose de nombreuses ressources en eau peu ou pas utilisées qui pourraient être utilisées en l'aquaculture.

II - Problématique

Considérant ce contexte particulier où l'aquaculture reste très peu significative en Uruguay, l'INAPE souhaiterait **déterminer quelles sont les meilleures opportunités de développement de l'aquaculture en Uruguay** considérant le contexte actuel de la filière dans le pays.

Cette recherche d'opportunités devant :

- permettre d'orienter les politiques de développement aquacole du pays
- servir de référentiel technico-économique, à destination des potentiels porteurs de projets uruguayens ou étrangers.

Nous allons ainsi tenter de répondre à la demande de l'INAPE à travers les questions suivantes :

1 – Quel est le contexte de l'aquaculture au niveau mondial et régional ?

Cette partie cherche à faire ressortir les tendances du marché des produits halieutiques et de la production aquacole. Elle va permettre de comprendre les enjeux de l'aquaculture au niveau régional et mondial, de cibler les espèces et marchés les plus porteurs en aquaculture et de comprendre les raisons du succès de l'aquaculture dans les pays voisins. Elle servira de référence pour orienter le développement aquacole en Uruguay.

Nous chercherons ainsi à déterminer des paramètres :

- *commerciaux* : principaux marchés des produits d'aquaculture et l'évolution de la demande pour ces produits au niveau mondial et régional
- *techniques* : principales espèces cultivées et les plus recherchées
- *stratégiques* : raisons du succès de l'aquaculture dans les pays voisins et perspectives de cette aquaculture régionale

2 – Quelles sont les principales caractéristiques de l'Uruguay et quel est l'état de développement de sa filière aquacole ?

Nous chercherons donc à savoir si le contexte général du pays est favorable à un développement de l'aquaculture et à faire ressortir les particularités «pays» que nous devons prendre en compte dans le cadre de notre étude.

Ces particularités étant d'ordre :

- *climatique et géographique* : aptitude «physique» du pays pour l'aquaculture.
- *politico-économique* : évaluation du risque de l'investissement en Uruguay
- *commerciales* : disponibilité en produits halieutiques, habitudes alimentaires et marché des produits halieutiques

Ensuite, nous porterons un diagnostic sur la situation de l'aquaculture émergente en Uruguay. Ce diagnostic devant permettre de comprendre les raisons expliquant le faible développement de l'activité et de présenter les structures en places pouvant accompagner un développement aquacole.

Le diagnostic portera sur :

- *la production* : volume, espèces, systèmes...
- *les infrastructures* : matières premières, compétitivité des industries...
- *la formation et la recherche* : universités, programmes de recherche...
- *les outils législatifs et politiques* : décrets et mesures politiques liées à l'aquaculture.

Cette partie contribuera aussi à établir le référentiel technico-économique à destination des potentiels investisseurs étrangers.

3 – Quelles sont les meilleures opportunités aquacoles pouvant être développées en Uruguay ?

Cette recherche d'opportunité devra essayer de faire ressortir :

- *les principales zones d'élevage du pays*
- *les potentiels porteurs de projets*
- *les espèces les plus adaptées aux particularités techniques et commerciales*
- *les systèmes les plus adaptés à l'élevage de ces espèces, en fonction des destinataires de l'activité et de la zone de production.*

Cette recherche d'opportunités sera réalisée indépendamment sur chacun des 3 milieux aquatiques uruguayens : eau douce, eau saumâtre et milieu marin.

4 – Quelle est la faisabilité technico-économique de ces opportunités et leurs conditions de mise en œuvre ?

Ces études de faisabilité permettront de définir les espérances que l'on peut avoir vis à vis de ces systèmes et leurs conditions de réussites. Ces conditions de réussite seront principalement destinées à l'INAPE, commanditaire de l'étude.

III - Méthodologie

3.1 – Contexte de travail

Cette étude étant commanditée par des organismes locaux (INAPE et INFOPECA), le travail a été réalisé en Uruguay, au cours d'un **séjour de 6 mois**.

Afin de se rapprocher des réalités de l'aquaculture en Uruguay, une partie du séjour a été réalisée dans deux centres de recherche de l'INAPE (2 mois à Villa Constitución et 3 semaines à La Paloma). La visite de ces centres a permis de mieux comprendre leur activités et de collecter la majorité de l'information technique sur les potentiels espèces et systèmes développables en Uruguay. De même, ces séjours ont permis de rencontrer les principaux chercheurs aquacoles de l'INAPE et de récolter leurs points de vue sur l'aquaculture dans le pays. Ils ont, pour grande partie, inspiré la rédaction de ce rapport de par leur expérience en aquaculture en Uruguay.

Le reste du séjour a été centralisé à Montevideo, au bureaux d'INFOPECA, disposant de matériel informatique, d'accès internet... facilitant la rédaction du rapport et la prise de contact avec les administrations basées à Montevideo

3.2 – Collecte d'informations

Cette étude est issu d'un travail d'analyse réalisé à partir des différentes informations récoltées au cours de ces 6 mois d'études. Les informations utilisées dans ce rapport sont principalement issues de :

- recherches bibliographiques
- d'enquêtes qualitatives et de visites de centres de recherche et producteurs uruguayens, brésiliens et argentins

La **recherche bibliographique** a été réalisée principalement grâce aux bibliothèques :

- d'INFOPECA, permettant l'accès à l'ensemble des informations commerciales sur les espèces étudiées et une partie de l'information technico-économique. L'accès à l'ensemble des publications FAO et des organismes intergouvernementaux des autres continents travaillant en réseau avec INFOPECA a aussi largement contribué à la première partie du rapport sur l'aquaculture mondiale et sur la présentation l'Uruguay.
- de l'INAPE (Montevideo et centres de recherche), disposant principalement de données techniques sur les principales espèces étudiées et le secteur de la pêche uruguayen.
- des différentes institutions publiques du pays (Ministère de l'Agriculture, Direction de Météorologie, Direction Nationale d'Hydrographie, Institut National de Statistiques...) permettant d'obtenir des données géographiques, économiques, sociales...

Toutes ces informations ont été complétées par une recherche internet, sur Montevideo, permettant d'élargir le champ de recherche aux autres pays et d'établir les contacts avec les personnes rencontrées.

De façon générale, le travail bibliographique a fourni :

- l'ensemble des informations nécessaires à la rédaction du premier chapitre (situation de l'aquaculture mondiale et régionale) et de la première partie du deuxième chapitre de présentation de l'Uruguay.
- une partie des informations techniques et économiques sur l'étude de la situation de l'aquaculture en Uruguay et sur la recherche d'opportunités.

Les **visites et enquêtes** ont été réalisées auprès :

- Des producteurs du pays, permettant d'obtenir une partie de l'information technique et économique sur les espèces et systèmes utilisés. De même, l'expérience de ces producteurs a permis d'identifier les principaux problèmes rencontrés par ceux-ci, les atouts et inconvénients que présente l'Uruguay actuellement pour développer leur production.
- Des potentiels acteurs des filières agricole et halieutique en Uruguay (usine de transformation, d'alimentation...) afin de connaître leur sensibilité à cette nouvelle production, et de déterminer leurs possibilités techniques et économiques de s'impliquer dans l'aquaculture...
- Des chercheurs et responsables aquacoles argentin (1) et brésiliens (2) (visite de centres de recherche et de producteurs). Ceci a permis d'évaluer le niveau de développement aquacole de ces pays, d'identifier les infrastructures aquacoles en place et d'évaluer les tendances de l'aquaculture dans ces pays.
- Des universités ayant un programme de recherche en aquaculture. La visite de ces universités a permis de rendre compte des moyens disponibles pour la recherche aquacole. L'entretien

avec les chercheurs a permis d'évaluer le niveau de recherche universitaire et de formation en Uruguay.

- Des centres de recherche de l'INAPE et de ses principaux chercheurs aquacoles. Ces visites et entretiens permettant de comprendre le fonctionnement de l'organisme responsable du développement de l'aquaculture dans le pays et les moyens mis en œuvre pour le développement de cette activité.
- De mairies ayant des programmes de développement aquacole (Rivera et Colonia), permettant de voir les moyens mis en œuvre et définir les attentes de ces mairies vis à vis de l'aquaculture.

La liste des acteurs de la filière n'étant pas disponible auprès de l'organisme d'accueil, il a tout d'abord fallu identifier ces acteurs, les visites n'ont donc pas pu être planifiées dès le départ. Elles ont été réalisées tout au long du séjour, selon les conseils et la disponibilité du personnel de l'INAPE et d'INFOPECA.

La liste des personnes rencontrées et le planning des visites est jointe en annexe 1.

Ces visites et entretiens ont permis de collecter l'ensemble de l'information informelle, non bibliographique et de confronter les différents points de vue des experts du pays.

Ces informations ont particulièrement été utiles pour cibler les principales opportunités aquacoles et définir leurs conditions de mises en œuvre. Par ailleurs, les visites ont permis de mieux juger de l'importance des structures présentes sur le pays et de leur qualité.

3.3 - Limites de l'étude

La première grande limite de ce travail est liée à l'échelle de l'étude. En effet, travaillant à l'échelle d'un pays et d'une filière, il n'est pas possible de couvrir l'ensemble de l'information disponible. La recherche d'opportunités concerne les milieux dans leur ensemble, négligeant les particularités propres à chaque site ; les groupes sociaux, négligeant les particularités de chaque organisation... De même, les études économiques réalisées sur les opportunités aquacoles retenues (chapitre IV) sont assez sommaires. Le manque de temps n'a pas permis de les approfondir. On estime toutefois qu'elles permettent d'avoir un bon aperçu de la rentabilité des systèmes.

De plus, l'aquaculture est une activité quasi inconnue dans le pays. Il existe très peu de travaux de recherche sur cette activité et encore moins d'informations écrites. Par exemple, les températures extrêmes de l'eau des bassins d'aquaculture ne sont pas connues. L'information concernant les espèces développables est issue principalement de la recherche bibliographique, et d'informations récoltés au Brésil ou en Argentine, ces espèces n'ayant pas été étudiées en Uruguay. De ce manque d'information, il en résulte une certaine imprécision dans les études de faisabilité.

Par ailleurs, il existe d'autres limites liées à l'organisation du travail de terrain. Les séjours passés dans les centres de recherche de l'INAPE ont parfois été peu productifs du fait de leur faible activité et de la faible disponibilité du personnel technique, lié à leur polyvalence. L'information bibliographique de ces centres était généralement obsolète.

Le manque de connaissance du pays n'a pas permis de bien organiser l'ensemble des visites dès le départ. N'ayant pas pu bénéficier d'une planification du séjour de la part des commanditaires, cette organisation a été réalisée au cours du séjour, identifiant progressivement

les différents acteurs de la filière. De plus, les contraintes de budget ont obligé à accorder la plupart des visites avec les activités du personnel de l'INAPE ou d'INFOPECA.

Enfin, bien que ce travail fasse suite à un séjour de 6 mois dans le pays, le manque d'expérience n'a peut-être pas permis de prendre le recul suffisant vis-à-vis des informations récoltées et a pu conduire à une certaine subjectivité dans l'analyse.

CHAPITRE I - SITUATION DE L'AQUACULTURE DANS LE MONDE ET EN AMÉRIQUE LATINE

I - Evolution de la consommation et de la production des produits halieutiques dans le monde ¹

En 1997, la production mondiale de produits halieutiques était de 121 millions de tonnes (poids vif) soit 15.7 kg par habitant. 75 % de ces produits sont destinés à l'alimentation humaine alors que le dernier quart correspond à la production de farines et huiles de poisson destinées principalement à l'alimentation animale. Le commerce de ces produits est bien développé et correspond à 22 millions de tonnes en 1996 (25 % de la production totale en poids vif). La valeur des exportations a atteint 5 2.5 milliards de dollars en 1996 soit 11% de la valeur total des produits agricoles exportés et 1% de la valeur totale des marchandises échangées. Plus de la moitié des produits halieutiques échangés concernent les pays en voie de développement.

1.1 - La consommation mondiale de produits halieutiques (cf. cartes 1 et 2)

La consommation mondiale de produits halieutiques est en croissance dans la plupart des pays. Cette augmentation est principalement due aux qualités nutritionnelles des produits halieutiques qui correspondent à la tendance générale vers une alimentation plus saine, à l'amélioration de la logistique et des réseau de distribution qui permettent d'améliorer la fraîcheur et à l'importante croissance de la disponibilité en produits halieutiques, depuis 1970, grâce à la croissance de l'aquaculture (Wiefels R., 1999(2)). Le premier consommateur mondial de produits halieutiques est la chine et généralement c'est en Asie que se consomme la plupart de ces produits (59.5% de la disponibilité mondiale). Cependant, considérant la consommation par habitant, c'est en Union Européenne que se consomme le plus de produits halieutiques. De façon générale, il existe une grande variation de consommation d'un pays à l'autre selon ses habitudes alimentaires et sa disponibilité en eau. Par exemple, le record mondial est détenu par les îles Maldives (126 Kg/habitant en 1993) alors que l'Afghanistan est l'un des plus faible consommateurs avec 0.1 Kg/habitant/an. Le pouvoir d'achat influence aussi la consommation de produits halieutiques qui sont généralement plus chers que les produits carnés.

Les principaux importateurs de produits halieutiques sont l'Union Européenne, les Etats-Unis et le Japon qui absorbent 31.1 % de la production mondiale et 75% des importations en valeur (cf. tableau 1). Les pays asiatiques produisent la majeure partie de leur consommation et donc ils importent peu.

¹F.A.O., 1998(2); Cyclope 2000

Tableau 1: Echanges mondiaux de poissons frais, congelés ou réfrigérés (en milliers de tonnes)

	1991	1993	1995	1996
<i>Importations mondiales totales</i>	8642	8963	10066	10301
Japon	1526	1696	1756	1757
Etats-Unis	682	650	696	724
Espagne	501	536	506	542
Thaïlande	598	539	612	510
Allemagne	446	436	485	505
France	408	380	403	443
Danemark	364	322	384	380
Russie		44	306	360
Nigeria	433	300	229	229
Italie	316	274	248	264

<i>Exportations mondiales totales</i>	8422	9507	10527	11001
Norvège	689	865	1133	1289
Russie		1061	1091	1162
Etats-Unis	727	660	682	704
Royaume-Uni	440	473	420	433
Pays-Bas	427	479	439	430
Danemark	316	361	354	423
Islande	273	250	243	277
Canada	341	295	226	249
Japon	276	259	460	160
Corée du Sud	311	216	220	227

Source : FAO, 1998 (2)

Selon les prévisions de la F.A.O., l'augmentation de la consommation de produits halieutiques devrait diminuer au cours des 10 prochaines années. Cette analyse est basée sur le fait que la population des principaux pays importateurs va se stabiliser comme son niveau de vie. De plus, l'augmentation de la production de porc et poulet, avec la diminution de leurs prix devrait diminuer la consommation de poisson. De ces éléments, la F.A.O., prévoit une augmentation de la production aquacole de 10 à 15 millions de tonnes pour les 10 prochaines années. D'un autre côté, cette observation ne prend pas en compte les possibilités d'augmentation de la consommation de produits halieutiques dans les pays non traditionnels comme ceux d'Amérique du Sud, d'Europe de l'Est, du Moyen-Orient ou d'Afrique. Ces pays ont actuellement une consommation assez basse mais ont une croissance démographique importante, s'urbanisent et changent leurs habitudes alimentaires vers une augmentation de leur consommation de produits halieutiques (par exemple, les pays d'Amérique du Sud ont augmenté leur consommation de produits halieutique de 4 Kg en moins de 10 ans) (Wiefels R., 1999(2)). Ainsi, bien que la consommation des principaux pays importateurs risque de se stabiliser, l'augmentation de consommation des pays émergents pourrait contribuer à maintenir une croissance supérieure aux prévisions de la F.A.O.

1.2 - Les limites de la pêche et le succès de l'aquaculture

Le premier fournisseur de produits halieutiques est la pêche que l'on pourrait comparer à la chasse pour les produits terrestres. Depuis les années 1950, elle a connu une forte croissance et a multiplié sa production par 5 jusqu'à aujourd'hui. Ce développement a été tellement rapide que maintenant, elle est menacée par la diminution des ressources naturelles. Ainsi, selon les dernières

études menées par la F.A.O., 44 % des stocks de poissons sont entièrement exploités et ont donc atteint leur potentiel maximal de rendement, 16 % des stocks seraient même en phase de surexploitation et tendent à diminuer, 6 % sont totalement épuisés et 3 % sont en voie de reconstitution très lente. Il est ainsi apparu depuis les 10 dernières années une faible progression des captures voir même une régression pour certaines espèces (F.A.O., 1998(2)). De cela, nous pouvons dire que la pêche a atteint son potentiel maximum et ne peut plus répondre à l'augmentation de la demande mondiale.

L'aquaculture est apparue en 1970 et connaît une croissance importante depuis les 10 dernières années (de 12.2 millions de tonnes en 1986 jusqu'à 31.8 millions en 1996). En 1997, l'aquaculture fournissait 23.5% des produits halieutiques soit 28.7 millions de tonnes (cf. tableau 2).

Avec les limites de la pêche, l'aquaculture occupe une place croissante dans l'approvisionnement en produits halieutiques pour répondre à la croissance continue de la demande de ces produits.

Tableau 2 : Production halieutique mondiale et utilisation (en millions de tonnes)

	1990	1992	1994	1995	1996
PRODUCTION					
<i>Aquaculture</i>	8.17	9.39	12.11	13.86	15.61
<i>Pêche</i>	6.59	6.25	6.91	7.38	7.55
<i>Total eau douce</i>	14.76	15.64	19.02	21.24	23.16
<i>Aquaculture</i>	4.96	6.13	8.67	10.42	10.78
<i>Pêche</i>	79.29	79.95	85.77	85.62	87.07
<i>Total eau de mer + saumâtre</i>	84.25	86.06	94.44	96.04	97.85
<i>Total aquaculture</i>	13.13	15.52	20.77	24.28	26.38
<i>Total pêche</i>	85.88	86.21	92.68	93.00	94.63
<i>Production totale</i>	99.01	101.73	113.46	117.28	121.01
UTILISATION					
<i>Consommation humaine</i>	70.82	72.43	79.99	86.49	90.62
<i>Autre</i>	28.19	29.29	33.47	30.78	30.39

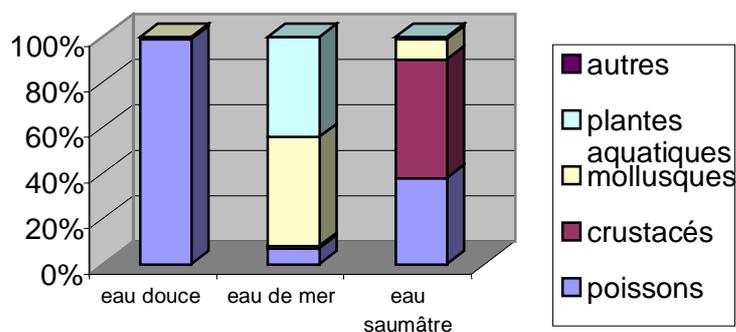
Source : F.A.O., 1998 (2)

II - Les principales espèces cultivées ²

L'aquaculture mondiale est dominée par la production de poissons (49% en volume et 55% en valeur en 1997). La production aquacole d'eau douce correspond principalement à la production de poissons alors que celle-ci représente moins de 10% de la production marine dominée par la production de mollusques et d'algues (cf. graphique 1).

²F.A.O., 1998(2)

Graphique 1 : Production aquacole par groupe d'espèce et par milieu de culture (%), 1996



Source : F.A.O., 1998 (2)

Les principales espèces produites en eau douce sont de la famille des cyprinidés (10.9 millions de tonnes en 1995), les salmonidés (2.1 millions de tonnes en 1995), les tilapias (1.2 millions de tonnes en 1993) ainsi que 7 millions de tonnes d'autres espèces comme le poisson-chat, la perche du Nil... Cette aquaculture d'eau douce fournit déjà 66% de la production mondiale de poissons d'eau douce et 45% de celle de truites. Considérant les énormes ressources en eau douce inexploitées, cette aquaculture a encore de grandes possibilités de croissance.

La production marine est dominée par la production de mollusques et d'algues. 40% de la production totale de bivalves (moules, huîtres, pétoncles...) vient de l'aquaculture. La production de poissons est dominée par celle de saumons. L'aquaculture en zone marine côtière dépend principalement de la disponibilité en sites adéquats (baies, zones protégées) et nécessite d'importants investissements.

Le principal succès de l'aquaculture d'eau saumâtre est celui de la crevette. 30% de la production totale de crevette est d'aquaculture. La pisciculture correspond principalement à la production de tilapia. On peut espérer une diminution du développement de ce type d'aquaculture dû au manque de sites adéquats et à l'impact écologique des systèmes aquacoles employés, sur les mangroves.

Tableau 3 : Principales espèces cultivées en volume (millions de tonnes) et valeur (milliards de dollars), 1996

Nom commun	Nom latin	Production (millions tonnes)	Valeur (milliards U\$)
Crevette (Black Tiger)	<i>Penaeus monodon</i>	N. D.	3.93
Laminaire	<i>Laminaria japonica</i>	4.17	2.7
Huître du Pacifique	<i>Crassostrea gigas</i>	2.92	3.23
Carpe miroir	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	2.88	2.79
Carpe herbivore	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	2.44	2.23
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	1.99	2.42
Bighead Carp	<i>Aristichthys nobilis</i>	1.41	1.31
Saumon Atlantique	<i>Salmo salar</i>	N. D.	1.87
Coquille St Jacques	<i>Pecten yessoensis</i>	1.27	1.62
Japanese carpet shell	<i>Ruditapes philippinarum</i>	1.12	1.52
Crucian Carp	<i>Carassius carassius</i>	0.69	N. D.
Tilapia du Nil	<i>Oreochromis niloticus</i>	0.6	N. D.

Source : F.A.O., 1998 (2)

Les espèces les plus produites dans le monde sont généralement des espèces de début de chaîne alimentaire que ce soit des algues, des mollusques ou des poissons planctophages voire omnivores (cf. tableau 3). Ceci est principalement dû à leur facilité d'élevage qui leur permet d'être cultivés à travers des systèmes simples, à petite échelle et aux marchés traditionnels demandeurs pour ces espèces (pour exemple la carpe en Chine ou les mollusques en France).

Les exceptions sont les crevettes et les salmonidés qui ont une valeur commerciale très élevée grâce à une forte demande mondiale.

- **Poissons**

L'espèce la plus produite en aquaculture est la carpe avec 1039 millions de tonnes en 1995. L'aquaculture représente 90% de sa production totale et 14% du total des captures de poissons. La production de carpes est principalement localisée en Chine et en Inde avec 42% de la production mondiale de cette espèce. La carpe est destinée au marché local de ces pays et n'est pas exportée. Elle a une faible valeur commerciale.

Le tilapia représente 5% des poissons cultivés. C'est le poisson qui connaît la plus grande croissance aquacole actuellement (12% par an depuis les 12 dernières années). Les raisons de son succès sont :

- sa rusticité qui lui permet d'être cultivé avec différentes techniques dans différents milieux aquatiques, à faible coût et avec des systèmes durables.
- sa chair blanche qui lui permet d'être commercialisé sous forme de filet blanc sans arête, ce qui est le produit de référence du marché international.
- son introduction hors Afrique, vers l'Asie et l'Amérique Latine

Actuellement, le marché est en plein développement aux Etats-Unis et se développe en Europe. Sa zone de production, dans les pays en voie de développement, lui permet d'obtenir des coûts de production très faibles.

Les salmonidés sont les premières espèces aquacoles qui ont bénéficié d'un grand succès commercial. Cette aquaculture est maintenant présente sur tous les continents et atteint le même volume que la pêche. La forte valeur commerciale de ces espèces a permis de développer des technologies très avancées (alimentation, génétique...) Ayant permis la réduction des coûts de production. De plus, le réseau de commercialisation est bien organisé ce qui permet la distribution du saumon et de la truite sur la plupart des marchés mondiaux.

Actuellement, la plupart des grands marchés importateurs sont à la recherche d'espèces aquacoles pouvant se substituer aux espèces traditionnelles de la pêche. Ces espèces doivent pour cela être de chair blanche et ne doivent pas présenter d'arêtes intramusculaires en "Y". Le tilapia et le "catfish" sont les espèces illustrant le mieux cette tendance. Le tilapia devient une des espèces d'aquaculture de référence sur les marchés mondiaux alors que le "catfish" est devenu un poisson de consommation courante aux Etats Unis, poisson de référence dans les restaurants Mac Donald.

- **Crustacés**

Les crevettes représentent une source importante de bénéfices et de revenus en monnaie forte pour de nombreux pays en développement. En effet, alors que la plupart de la production vient de pays tropicaux, la consommation se concentre entre les 3 grands importateurs (Europe, Etats-Unis, Japon). Les prix sont élevés et les bénéfices, importants, ainsi cette aquaculture s'est développée très rapidement, anarchiquement, entraînant de nombreux conflits sociaux et environnementaux. L'apparition d'épidémies en élevage a affecté cette production qui cherche à se réorganiser, cherchant de nouveaux sites encore inexploités.

- **Mollusques**

Jusqu'aux années 1990, l'aquaculture de mollusques était surtout développée dans les pays ayant une tradition pour la consommation de ces mollusques. Face aux problèmes environnementaux et le manque de sites, cette aquaculture commence maintenant à se développer dans d'autres pays. Le marché international n'est pas très important pour ces produits, seul le Canada, la Nouvelle-Zélande et l'Espagne dépendent du marché international alors que la plupart des pays producteurs focalisent la vente sur le marché national.

III – L’aquaculture en Amérique du Sud

3.1 - Une consommation en produits halieutiques parmi les plus faible au monde

Avec une consommation moyenne de 10Kg de produits halieutique par habitant et par an, l’Amérique du Sud est un des continents ayant la plus faible consommation en produits halieutiques (Cf. tableau 4).

Tableau 4 : Consommation de produits halieutique par continent

<i>Continent</i>	<i>Population (1000 habitants)</i>	<i>Consommation (Kg/habitant/an)</i>
<i>Afrique</i>	731 389	7.1
<i>Amérique du Nord et Centrale</i>	467 176	16.7
<i>Amérique du Sud</i>	330 664	10
<i>Asie</i>	3 535 963	17.9
<i>Europe</i>	739 234	18.5
<i>Océanie</i>	29 266	19.9
<i>Monde</i>	5 833 692	16.1

Source : F.A.O., 1998(1)

Cette situation est toutefois en train d’évoluer, selon R. Wiefels (Wiefels, 1999(2)), plusieurs facteurs montrent que cette consommation est en train d’évoluer en faveur d’une augmentation de cette consommation :

- la concentration des consommateurs dans de grandes agglomérations et l’évolution rapide des habitudes d’achat vers les produits halieutiques.
- le développement rapide de la logistique de distribution, en particulier grâce à l’expansion de grandes surfaces.
- la stabilisation économique dans la plupart des pays de la région qui transforme en consommateurs de larges segments de population auparavant marginalisés.
- le développement de blocs commerciaux qui favorisent le commerce régional.

Comme illustration de cette évolution, la ville de Buenos Aires (plus de 10 millions d’habitants) avait une consommation de 9.5 Kg par habitant en 1996 contre 6 Kg quelques années auparavant.

Selon une étude présentée à la conférence de Kyoto sur la Contribution Soutenue des Pêches à la Sécurité Alimentaire, en 1995, la croissance de la demande de produits halieutiques en Amérique Latine au cours des prochaines 12 années (à l’horizon 2010) sera de 2 millions de tonnes. Cette augmentation étant, entre autre, possible grâce au développement de la production primaire, principalement par l’intensification du développement de l’aquaculture.

Ces éléments montrent que malgré cette faible consommation en produits halieutiques, les habitudes alimentaires des sud-américains sont en train d’évoluer et que l’aquaculture ne se développe pas uniquement à des fin exportatrices mais doit aussi répondre à la demande régionale en produits halieutiques, croissante.

3.2 – La production aquacole

Actuellement l'Amérique Latine fournit près de 20% de la production halieutique mondiale (pêche et aquaculture) surtout en Amérique du Sud fournissant 17 791 860 tonnes en 1997 (F.A.O., 1998(1)). Par ailleurs, avec 30 000 Km de côte et les plus grandes ressources en eau douce du monde, l'Amérique Latine présente le plus grand potentiel de production au monde.

Tableau 5 : Situation de la pêche et de l'aquaculture en Amérique Latine

	1984	1988	1992	1996
AQUACULTURE				
<i>Production en eau douce (milliers de tonnes)</i>	43	60	99	141
<i>Pourcentage du total mondial</i>	1	08	1.1	0.9
<i>Production marine (milliers de tonnes)</i>	82	150	247	422
<i>Pourcentage du total mondial</i>	3	3.3	4	3.9
PECHE				
<i>Production d'eau douce (milliers de tonnes)</i>	434	497	467	463
<i>Pourcentage du total mondial</i>	7.5	7.9	7.5	6.1
<i>Production marine (milliers de tonnes)</i>	11481	45722	17413	21066
<i>Pourcentage du total mondial</i>	16	19.1	21.8	24.2
<i>Production totale (milliers de tonnes)</i>	12040	16430	18226	22091
<i>Pourcentage du total mondial</i>	14.2	16.4	17.9	18.3
Echanges en produits halieutiques				
<i>Importations (millions US\$)</i>	269	358	472	1039
<i>Pourcentage du total mondial</i>	1.6	1	1	1.8
<i>Exportations (millions US\$)</i>	2118	3139	4243	6615
<i>Pourcentage du total mondial</i>	13.1	9.9	10.6	12.6

Source : LAES (Latin American Economic System)

Malgré ce grand potentiel en eau, l'aquaculture est encore peu développée en Amérique du Sud représentant seulement 2.3% de l'aquaculture mondiale (cf. tableau 5). Alors qu'actuellement 84% de la production aquacole est localisée en Asie. A elle seule, la Chine produit 67.8% de la production aquacole mondiale (45.4% en valeur en 1996) (FAO, 1998 (1)).

Cette faible production est principalement dû au fait que l'Amérique du Sud n'a pas de tradition aquacole et a une faible consommation en produits halieutiques, l'aquaculture y a donc débuté tardivement. Elle s'est développée surtout grâce au succès de la salmoniculture au Chili et de la crevetticulture en Equateur. En 10 ans et avec une production de près de 100 000 tonnes en 1997, le Chili est devenu le deuxième producteur mondial de saumon après la Norvège. De son côté, avec une production de 133 500 tonnes en 1997, l'Equateur est le premier producteur de crevette péneides hors Asie (FAO, 1998 (2)). Ces succès sont avant tout dus à une grande disponibilité en sites adéquats pour l'aquaculture de ces espèces à forte valeur commerciale, à de faibles coûts de production et à une volonté politique de développer l'aquaculture en favorisant l'installation d'entreprises étrangères et en développant les efforts de recherche.

Ainsi, principalement grâce à ces 2 espèces (la crevette et le saumon) représentant 61% de la production aquacole de l'Amérique du Sud en 1994, l'aquaculture latino-américaine est passée de 123 625 tonnes en 1985 à 489 838 tonnes en 1995 soit un taux de croissance de 13.3% annuel (contre 8.6% pour le reste du monde) (F.A.O., 1998 (2)).

Ces 2 succès particuliers ont été possibles principalement grâce à l'adéquation climatiques des pays à ces espèces à très forte demande mondiale. Ce sont des aquaculture dites "d'exportation" dont une grande partie de la production est assurée par des entreprises étrangères, important la technologie.

Mis à part ces 2 succès, nous notons depuis quelques années le développement d'un autre type d'aquaculture en Amérique Latine, dite "de consommation". Ce type de développement aquacole est surtout observé en Colombie et au Brésil misant sur l'aquaculture d'espèces à moindre valeur commerciale, principalement d'eau douce, pouvant être produites à moindre coût et destinées au marché national. Cette aquaculture a pour objectif de compenser la baisse des captures sauvages pour le marché national et de divulguer le savoir aquacole dans ces pays.

Ces pays ont misé sur le développement d'espèces comme les colossomas (pacu, tambaqui), les siluridés (surubi...) et les mollusques (moules, huîtres...) autochtones afin d'accompagner le développement de la consommation nationale. D'un autre côté, de nombreuses espèces exotiques ont été importées pour leur facilité d'élevage (carpes...) et par leurs perspectives commerciales (tilapia, truite...).

Le Brésil est le plus important représentant de ce type d'aquaculture. L'aquaculture s'y est initiée par la pisciculture d'eau douce de carpes et colossomas, principalement commercialisés à travers de "pesque & pague" (« pêche et paye »). Destinée aux petits producteurs, la production s'y est développée lentement et a permis de mettre en place les infrastructures de la filière. Les produits d'aquaculture sont maintenant courant sur la plupart des marchés brésiliens et le pays a enregistré une production totale de 70 000 tonne en 1997 (cf. tableau 6).

Partant de cette aquaculture de petite échelle, le pays cherche maintenant à envisager les débouchés de son aquaculture sur les grands marchés internationaux par l'intermédiaire de 2 espèces phare : le tilapia et la crevette sans négliger l'élevage des espèces autochtones dont les techniques d'élevage sont moins connues mais qui répondent à la demande nationale. Cette transition est facilitée du fait que la plupart des outils de production sont déjà en place.

Concernant les autres pays du Mercosur, l'Argentine, le Paraguay et l'Uruguay, les conditions climatiques, moins favorables, n'ont pas permis à l'aquaculture de s'y développer si rapidement (cf. tableau 6). L'Argentine et l'Uruguay sont des pays traditionnellement consommateurs de viande rouge et dont le secteur de la pêche est bien développé, le marché des produits d'aquaculture est donc limité. Ces pays cherchent avant tout à développer une aquaculture d'exportation vers les grands marchés importateurs (Etats-Unis, Europe, Japon) mais ne présentent pas les conditions climatiques adéquates à la production des espèces à forte valeur commerciale (saumon, crevette). L'aquaculture n'est donc pas encore une priorité pour ces pays et peu de moyens sont mis en œuvre pour y développer l'activité.

Tableau 6 : Production aquacole des pays du Mercosur (en tonnes, 1997)

	<i>Argentine</i>	<i>Brésil</i>	<i>Paraguay</i>	<i>Uruguay</i>
Carpe commune		20720	100	1
Tilapia	10	13660	210	
Cachama		5580		
Characnités		8530	40	
Poisson - chat				5
Siluridés		3160		
Esturgeon de Sibérie				10
Truite arc-en-ciel	1242	1260		
Chevrette	22	560		
Ecrevisse australienne	10			
Crevettes penaeus		3900	4 (95)	
Huîtres creuses		110		
Moule de roche		5840		
Grenouilles	50	480		4
TOTAL	13340	70480	350	20

Source : FAO, 1998(2)

3.3 – Les perspectives de l'aquaculture

L'Amérique Latine dispose de ressources en eau importantes et offre des possibilités de production à moindre coût que les pays développés. Actuellement, le frein au développement de l'aquaculture en Amérique Latine vient plus de la demande interne assez faible alors qu'avec 470 millions de consommateurs, elle représente un potentiel important.

Pourtant, le Brésil qui a pu s'appuyer sur un marché national relativement important avec environ 125 millions d'habitants, a réussi à développer une importante aquaculture de consommation et connaît maintenant un boom de son aquaculture. Le tilapia, produit avant tout pour le marché national, connaît une croissance explosive, passant de 19 200 tonnes en 1996 à 35 000 tonnes en 1998 et il est prévu 70 000 tonnes en 2003 (Wray T., mai 2000). La transition du marché national au marché international étant facilité du fait que la plupart des infrastructures de production sont déjà en place. La crevetticulture est en train de suivre le même chemin avec un potentiel de production estimé à 300 000 tonnes, supérieur à celui de la Thaïlande, premier producteur mondial (Wray T., mai 2000). En parallèle, Le Brésil ne néglige pas l'aquaculture d'espèces autochtones, surtout pour le marché national, non connues des principaux marchés internationaux, mais qui possèdent tous les atouts pour s'y développer.

Ces chiffres sont impressionnants et le Brésil pourrait devenir le futur grand producteur aquacole mondial grâce à ce développement progressif de l'aquaculture qui a cherché à mettre en place une production de consommation pour envisager l'exportation dans un deuxième temps.

Par ailleurs, le Sud du continent (Chili, Argentine, Uruguay et le Sud du Brésil) concentre la population à plus fort pouvoir d'achat du continent. La consommation en produits halieutiques de cette population est peu importante mais est en croissance. Ces pays présentent donc un potentiel de marché pour les produits d'aquaculture. Avec une population de plus de 10 millions d'habitants, le marché des produits halieutiques de Buenos Aires est supérieur à celui de Madrid.

Les perspectives de l'aquaculture en Amérique du Sud ne passent donc pas seulement par l'exportation sur les grands marchés importateurs (Etats-Unis, Japon, Europe) mais aussi par le développement sur le marché régional et le développement d'espèces à habitude alimentaire locale.

CHAPITRE II : L'URUGUAY ET SA FILIÈRE AQUACOLE

Cette partie va chercher à définir le contexte général de la République Orientale de l'Uruguay, à présenter ses principales caractéristiques géographiques, politiques et économiques. Partant de cette présentation, nous chercherons à évaluer le niveau de développement actuel de l'aquaculture en Uruguay et à définir les infrastructures présentes dans le pays permettant d'accompagner un développement de la production.

Cette partie a donc pour objectif de présenter le contexte général de l'Uruguay permettant de mieux comprendre la situation actuelle de l'aquaculture et de définir les principaux éléments pouvant conduire au développement de cette filière.

I - Présentation de l'Uruguay (République Orientale)

L'Uruguay est l'un des plus petit pays du continent sud-américain avec 3,2 millions d'habitants et 176 215 km² [9]. Ce pays est souvent considéré comme un modèle de développement économique pour le continent sud-américain au regard de son P.N.B./habitant et considérant ses faibles ressources naturelles. Il a ainsi réussi à s'assurer une solide réputation en tant que place financière, à développer un secteur agro-alimentaire dynamique et à se forger l'image d'un pays "sûr" (Atlaseco, 2000), présentant le meilleur indicateur de développement humain des pays d'Amérique Latine (0.83) (PNUD, 1999). Membre du Mercosur depuis 1991, son économie est devenue très dépendante de celle de ses voisins (Argentine et Brésil).

1.1 – Géographie (cf. carte 3)

L'Uruguay est situé au sud du continent Américain entre les parallèles 30°S et 35°S et les méridiens 53°W et 58°W. Ses limites géographiques sont le Río de la Plata (un des plus grand estuaire au monde) au Sud (440 Km), le Río Uruguay à l'Ouest (580 km), l'Océan Atlantique à l'Est (220 km) et le Brésil au Nord (985 km). Il bénéficie ainsi d'une large ouverture océanique (660 Km).

La superficie de l'Uruguay est de 176 215 km² sans compter les 125 000 km² de mer territoriale (Océan + Río de la Plata). La capitale, Montevideo, située au bord du Río de la Plata, abrite près de la moitié de la population uruguayenne. Elle est située à 150 km à l'est de Buenos Aires, capitale de l'Argentine avec 10 millions d'habitants.

La majeure partie du pays est composée d'espaces vallonnés et de plaines. Le point culminant de l'Uruguay n'atteint que 514 m (Cerro Catedral) avec deux chaînes principales de collines, la « Cuchilla de Haedo » à l'ouest de Tacuarembó, et la « Cuchilla Grande » au sud de Melo. L'Ouest de Montevideo a une physionomie comparable à celle des pampas argentines, et le long de la côte Atlantique est caractérisé par des terres basses et fertiles. Le pays est drainé par de nombreux cours d'eau.

1.2 - Climat

Le climat est tempéré - humide et venteux. La température moyenne hivernale (juin - septembre) est de 13°C et celle estivale (décembre - mars) de 24°C (cf. tableau 7). Les longues plaines s'ouvrent directement sur la mer et n'offrent aucune résistance au vent d'Est et de Sud-Est, caractéristique du climat uruguayen. Le climat tempéré uruguayen connaît toutefois des variations régionales qu'il peut être important à considérer. Ainsi, la partie Nord-Ouest du pays possède un climat légèrement plus humide et plus chaud que le Sud et la côte Est. Nous observons ainsi des différences de températures moyennes annuelles de 3°C. Elle est de 16°C pour la région Sud est et

de 19°C pour le Nord-Ouest (Santana O., Fabiano G., 1999). Cette région est de même beaucoup moins soumise à l'effet du vent (cf. carte 4).

Nous avons ainsi 4 zones climatiques en Uruguay (cf. tableau 7) (Dirección Nacional de Meteorología) : province Nord, province Centrale, province Océanique et province Platense.

Tableau 7 : références de température des différentes provinces climatiques uruguayennes (1961 - 1995)

<i>Températures *</i>	<i>Province Nord</i>	<i>Province Centrale</i>	<i>Province Océanique</i>	<i>Province Platense</i>
Tmed	18.1	17.7	16	16.5
Tx	42.2	41.2	39.5	39.9
Tn	-5.3	-3.5	-5.8	-0.5
Txm	24.1	23.2	21.5	21.1
Tnm	12.5	12.6	10.8	12.1

Source : Dirección Nacional de Meteorología

*Tmed : température moyenne annuelle (en °C)

Tx : température maximale absolue (en °C)

Tn : température minimale absolue (en °C)

Txm : température maximale moyenne annuelle (en °C)

Tnm : température minimale moyenne annuelle (en °C)

La seconde caractéristique climatique du pays est l'importance des précipitations. La partie Nord du pays est la plus arrosée avec des précipitations de l'ordre de 1 300 mm/an alors que les précipitations du Sud sont de l'ordre de 900 mm/an (cf. carte 5). Ces précipitations sont assez régulières toute l'année avec un maximum l'hiver et minimum l'été (Le Moci, 1999). Cependant, du fait de l'absence de relief, les changements de temps peuvent être brusques et des périodes de sécheresse ou des inondations peuvent avoir lieu. L'Uruguay peut également être périodiquement soumis au « pampero », vent violent et froid venant des pampas argentines (cf. carte 6).

Enfin, il convient de préciser que les tremblements de terre, ouragans, tempêtes de neige et autres incidents climatique extrêmes sont inconnus dans le pays.

1.3 - Un potentiel en eau très important et diversifié

1.3.1 – L'eau douce superficielle

L'Uruguay est drainé par de nombreux cours d'eau dont 1217 km sont navigables et représentent une superficie supérieure à 1 million d'hectares. Les deux principaux cours d'eau sont le Río Uruguay et son embouchure (le Río de la Plata) (800 km) et le Río Negro. Le réseau hydrographique, très dense, est divisé en 6 bassins versants qui sont : le bassin de la Laguna Merin (Nord-Est), le bassin du Río Negro (Centre), le bassin du Río de la Plata (Sud), le bassin du Río Santa Lucia (Sud de Montevideo), le bassin Atlantique (Est) et le bassin du Río Uruguay (Ouest) (Dirección Nacional de Hydrografia (DNH), 1998).

De plus, quatre grandes retenues d'eau ont été aménagées sur les deux fleuves pour un usage hydroélectrique. Les retenues de Rincón del Bonete (107 000 Ha), Baygorria et Palmar situées sur le Río Negro et la retenue de Salto Grande (78 000 Ha) sur le Río Uruguay. Ces retenues représentent une superficie totale de 229 000 hectares (DNH, 1998).

Par ailleurs, l'Uruguay dispose de sept grandes lagunes côtières dont trois d'eau douce : la laguna Merin (103 000 Ha), la laguna Negra (19 700 Ha) et la Laguna del Sauce (4300 Ha) (Santana O., Fabiano G., 1999).

Enfin, le nombre d'étangs ou retenues à usage agricole notamment pour l'irrigation et l'abreuvement des troupeaux est estimé à 50 000. Ces retenues généralement alimentées par eau de

pluie ont des niveaux d'eau assez variables, selon leur utilisation, et peuvent s'assécher partiellement l'été (janvier - février) bien que la régularité des pluies assure une alimentation en eau assez fréquente (Mazzoni, 1986). Certaines de ces retenues telles que la retenue d'India Muerta servant pour l'irrigation rizicole atteignent une superficie assez importante et un volume relativement constant permettant d'envisager une activité aquacole du même type que sur les retenues hydroélectriques.

Ces réserves naturelles superficielles représentent donc un potentiel très intéressant tant par leur diversité que par leur nombre, d'autant plus qu'elles sont actuellement très peu utilisées. L'irrigation représente 85% de l'extraction totale (15 % pour la consommation humaine) mais ne correspond qu'à 2% du volume total d'eau disponible. 95 % de l'irrigation sert à la riziculture. (DNH, 1998)

1.3.2 - Les réserves souterraines³

Les réserves souterraines en eau de l'Uruguay sont importantes. Le nombre total de puits sur le pays est estimé à 40 000 (communication personnelle D.N.H.). Toutefois, cette eau n'est pas si facilement accessible sur l'ensemble du pays. Les trois aquifères majeurs, continus, sont celui de Tacuarembó, correspondant au quart Nord-Ouest du pays, bien qu'il soit principalement accessible de Rivera à Rincón del Bonete, celui de Mercedes occupant la façade Ouest du pays et celui de Raigón, à l'ouest de Montevideo (cf. carte 7).

Outre ces aquifères majeurs, nous observons la présence d'un aquifère discontinu au Nord-Est du pays. Le reste du pays dispose de nombreuses réserves ponctuelles, karstiques, mal définies mais assez fréquentes.

Enfin, la zone de Canelones et l'Est du département de Rivera, Ouest de Cerro Largo, sont des zones considérées stériles où il est très difficile de rencontrer de l'eau.

Les aquifères les plus accessibles sont la zone d'affleurement de l'aquifère de Tacuarembó et celui de Raigón. Ils sont accessibles à 30- 40 m pour un débit de 3 à 20 m³/h. L'aquifère de Mercedes est accessible seulement à 120 - 140 m pour un débit de près de 100m³/h. Sur le reste du pays, il est estimé, qu'en moyenne, l'eau souterraine est accessible aux alentours de 40 m mais la localisation exacte et le débit de ces nappes sont aléatoires, à étudier au cas par cas.

1.3.3 – L'eau saumâtre

Les principales zones d'eau saumâtre de l'Uruguay sont ses quatre lagunes côtières et la partie du Río de la Plata comprise entre Colonia et Punta Brava (environ 150 km de côte) (ECOplata'96, 1996). Le Río de la Plata est un des plus grand estuaires au monde. La salinité de l'eau est très variable, en fonction des vents, du débits des fleuves...

Les 4 lagunes sont : la laguna José Ignacio (1 400 hectares), la laguna Garzón (1 500 hectares), la laguna de Rocha (9 400 hectares) et la laguna de Castillos (8 000 hectares). La salinité de ces lagunes dépend généralement de l'ouverture saisonnière d'une digue sablonneuse permettant la connexion de ces lagunes avec la mer.

³ Entretien avec les chercheurs du DINAMYGE (Dirección Nacional de Minería Y Geología)

1.3.4 – La surface maritime

Considérant que la zone d'eau saumâtre s'arrête à Punta Brava. La côte marine s'étend de Punta Brava au Chuy. La salinité de cette zone est toutefois affectée par la décharge du Río de la Plata. Par ailleurs, la côte uruguayenne ne dispose pas de baie ou zone protégée, elle est très exposée aux courants marins des Malouines (du Sud) et du Brésil (du Nord) et au vent d'Est ou de Sud - Est, parfois violent.

Le climat tempéré est une grande contrainte pour l'aquaculture, la forte amplitude thermique (environ 10°C entre températures moyennes) indique que nous devons utiliser des espèces ayant une bonne résistance thermique.

Sinon, la topographie peu vallonnée du pays facilite la construction de bassins en terre à moindre coût.

De plus, les ressources en eau sont grandes. Les réserves d'eau douce sont très variées (fleuves, retenues, nappes souterraines...) permettant d'envisager de nombreuses opportunités de systèmes pour l'aquaculture. Les milieux marins et saumâtres semblent plus difficilement exploitables car de salinité variable et exposés aux intempéries.

Synthèse : conditions géographiques

1.4 - Contexte politique⁴

L'Uruguay a acquis son indépendance vis à vis du Brésil en 1828, et s'est proclamé République en 1830. En 1973, l'armée prend le pouvoir et exerce une dictature très répressive pendant 12 ans. Depuis 1985, l'Uruguay est une république unitaire à régime présidentiel. Le président élu au suffrage universel pour 5 ans détient le pouvoir exécutif. Ce président est Jorge Battle, élu en 1999, parti de centre-droite. La nouvelle Constitution date du 27 novembre 1996, modifiée en décembre 1997.

L'instabilité financière des pays voisins a entraîné une détérioration de l'économie en 1989-1990 avec une baisse de l'activité et une augmentation de l'inflation qui a atteint 130% en 1990.

Le gouvernement entame en 1990 un effort de stabilisation et de redressement de l'économie. Une politique de rigueur économique est mise en place dans le but, en particulier, de mettre fin à la spirale inflationniste née de l'indexation des prix et des salaires sur l'inflation passée, de renforcer les finances publiques, et de stimuler la croissance.

Actuellement, le gouvernement cherche à diminuer son rôle dans l'économie du pays en privatisant la plupart des monopoles d'état mais cette privatisation est lente.

Globalement, le contexte politique du pays est plutôt stable et les mesures politiques sont assez efficaces, contribuant à la stabilisation économique.

1.5 - Situation économique : un pays agricole et de services dont la santé économique dépend de ses partenaires du Mercosur [2.5]

En prenant pour indice le P.N.B./habitant (cf. tableau 8), l'Uruguay se place en second (après l'Argentine) en Amérique du Sud, avec un revenu par habitant de l'ordre de U\$S 6 500. Situé sur l'arc Santiago du Chili, Buenos Aires, Porto Alegre, il est placé au centre de la zone d'Amérique du Sud ayant le plus fort pouvoir d'achat.

L'effort de stabilisation et de redressement économique du gouvernement a permis de réduire le déficit du secteur public, de diminuer l'endettement net du pays et de réduire considérablement l'inflation (de 130% en 1990 à près de 10% en 1998). Le taux de croissance est

⁴ CFCE, 2000 ; (sites internet 2 et 5)

positif (croissance moyenne du P.I.B. de l'ordre de 4% par an de 1995 à 1998) excepté en période de récession économique de ses pays voisins (CFCE, 2000).

Par ailleurs, l'Uruguay fait parti du MERCOSUR (MERCado COMún del SUR) avec l'Argentine, le Brésil et le Paraguay. Ce marché commun a pour finalité de renforcer l'économie des pays membres par le biais de politiques communes et de libéralisation des échanges entre pays membres. L'Uruguay est le pays le plus intégré à ce marché commun et réalise près de 50% de ses échanges extérieurs avec les autres pays du Mercosur. (Le Moci, 1999)

Tableau 8 : Principaux indicateurs économiques de l'Uruguay

	1994	1995	1996	1997	1998
PNB (mrds U\$\$)	16.01	17.53	17.99	18.92	20.69
PNB/hab. (U\$\$)	4 700	5 150	5 760	6 130	6 290
Croissance du PIB (%)	6.7	- 1.8	5.3	5.1	3.7
Dette extérieure (mrds U\$\$)	9.1	7.36	7.14	8.21	8.8
Tx d'inflation (%)	43.7	42.3	28.3	19.8	10.8
Tx d'intérêts (%)	37.0	38.2	28.1	19.6	15.1
Tx de chômage (%)	9.1	10.2	12.4	11.6	N.D.
Exportations (mrds U\$\$)	1.9	2.1	2.4	2.8	2.9
Importations (mrds U\$\$)	2.6	2.7	3.1	3.5	3.6
Balance commerciale (mrds U\$\$)	- 0.7	- 0.6	- 0.7	- 0.7	- 0.7
Investissements étrangers (mrds U\$\$)	0.2	0.16	0.14	0.16	N.D.

Source : Atlaseco 2000

1.5.1 – Le secteur agricole : un pays d'élevage

De par ses caractéristiques géographiques et climatiques, l'Uruguay est un pays naturellement tourné vers l'agriculture.

Avec un troupeau bovin de plus de 10 millions d'animaux et le douzième troupeau ovin du monde (17 millions de têtes), l'élevage est la principale activité agricole du pays. La viande, la laine et le lait sont les principaux produits exportés par l'Uruguay (Atlaseco, 2000).

Les principales cultures sont les céréales dont le blé, principalement au Sud, et le riz dont la production est plutôt localisée au Nord-Est. Les autres cultures sont :

- les fruits, légumes et raisin au Nord-Ouest
- l'exploitation forestière (eucalyptus) dans le Nord .

L'agriculture uruguayenne se caractérise donc par l'élevage extensif de bovins et ovins (90 % de la Surface Agricole Utile (S.A.U.)) sur de grandes propriétés. Les autres productions : céréalières ou fruitières, tendent à diminuer (excepté les agrumes) suite à un manque de compétitivité face aux partenaires du Mercosur.

L'élevage uruguayen est très dépendant de ses exportations, et doit donc produire à moindre coût. La rentabilité des exploitations dépend de la superficie. Ainsi, la surface moyenne des exploitations est de 311.7 Ha en 1995 [10] et 7.3% des producteurs occupent près de 57% de la S.A.U. (exploitations de plus de 500Ha) (Achkar M., Çayssials R., Dominguez A., 1999).

Une des conséquences de ce manque de compétitivité est un exode rural relativement important notamment des petits producteurs de moins de 100 Ha. Ainsi, moins de 10% de la population totale vit dans les zones rurale [9]. Afin d'être moins sensible aux variations de prix des principaux produits exportés (viande et laine), l'Uruguay cherche à diversifier ses productions et encourage les nouvelles productions comme la viticulture et l'exploitation forestière. Les producteurs investissant dans l'exploitation forestière sont exemptés d'impôts.

1.5.2 – Une industrie peu développée

L'Uruguay ne possède pas de ressource minière mais un important potentiel hydroélectrique dont l'exploitation assure 90% de la production nationale électrique grâce à 3 grandes retenues artificielles sur le Río Negro et une retenue binationale avec l'Argentine sur le Río Uruguay. L'Uruguay cherche d'ailleurs à augmenter cette production afin d'exporter vers ses voisins (Atlasco, 2000).

L'industrie uruguayenne est concentrée dans les secteurs agro-alimentaires (viande et lait) et textiles liée à l'importance du secteur agricole uruguayen. Néanmoins, le secteur industriel, subventionné et peu compétitif souffre de la meilleure compétitivité de ses partenaires du Mercosur. Il ne représente que 20% du P.I.B. (Atlasco, 2000).

1.5.3 – Une économie basée sur les services

Grâce à un système financier ouvert, les secteurs touristiques et financiers dominent l'économie uruguayenne et comptent pour 60 % du PIB. Les recettes touristiques équivalaient en 1997 à près de 28% des exportations du pays.(CFCE, 2000)

1.5.4 – L'insertion dans le Mercosur

L'Uruguay est un pays tourné vers l'extérieur. Il exporte pour U\$S 2.7 milliards et importe pour près de U\$S 3.8 milliards. En 1998, ses principaux fournisseurs étaient l'Argentine (22%) et le Brésil (21%) devant l'Union Européenne (20%) et les Etats-Unis (12%). Ses principaux clients sont le Brésil (34%) et l'Argentine (18%) puis l'Union Européenne (16%) et les Etats-Unis (6%). Les principaux produits exportés se concentrent en 3 groupes : la filière viande destinée en priorité au Brésil, Israël et Etats- Unis ; la filière laine avec comme principal acheteur la Chine ; la filière lait surtout vers le Brésil.

L'Uruguay réalise donc près de 50% de ses échanges avec ses partenaires du MERCOSUR et l'économie uruguayenne dépend en grande partie de la santé économique de ses principaux clients (Brésil et Argentine). De plus, l'adhésion au Mercosur a entraîné une certaine désindustrialisation de l'Uruguay qui a concentré ses efforts sur les secteurs agricole et agro-alimentaire. Les services représentent près de 60% du P.I.B.. Actuellement, l'Uruguay souffre de son succès et subit les contrecoups économiques de ses voisins (Argentine en 1995 et Brésil en 1999). Ainsi, en 1999, la dévaluation du Real (monnaie brésilienne) a eu d'importantes conséquences pour l'Uruguay; cela a entraîné une diminution des échanges avec le Brésil et une baisse des prix des principaux produits exportés. Il en découle une diminution du PIB de l'ordre de 2.5% en 1999 et une augmentation de la dette publique (CEPAL, 2000).

Ainsi, l'adhésion au Mercosur a permis à l'Uruguay de trouver des partenaires commerciaux facilitant l'exportations de ses marchandises. Toutefois, l'Uruguay est un petit pays peu compétitif face aux deux "géants" que sont le Brésil et l'Argentine avec des coûts de production souvent supérieurs aux autres pays. Son économie est ainsi très dépendante de celle de ses voisins.

L'Uruguay a un niveau de développement élevé comparé aux autres pays d'Amérique du Sud. L'effort de stabilisation engagé depuis 1990 a permis de freiner l'inflation, de stimuler la croissance et de limiter l'endettement extérieur. Le secteur agricole est puissant, exportateur. L'appartenance au Mercosur lui permet de renforcer sa puissance commerciale. Enfin, c'est un pays stable d'un point de vue politique.

D'un autre côté, son économie est très dépendante de celle du Brésil et de l'Argentine. Sa balance commerciale est structurellement déficitaire et son inflation reste relativement importante.

La réforme du secteur public est considérée comme une des priorités du gouvernement.

1.6 – Les infrastructures de transport⁵

Le réseau routier uruguayen couvre 51 000 km, dont 7 000 km de routes principales relativement bien entretenues. C'est le réseau le plus utilisé pour le transport de marchandises. Les grands axes routiers passent généralement par Montevideo d'où l'on peut accéder à toutes les parties du pays en moins de 10 heures. Les départements d'Artigas, de Rivera et de Cerro Largo (plus au Nord) sont les plus éloignés de Montevideo et possèdent un réseau routier beaucoup moins dense. Le réseau ferroviaire couvre 2 070 km, dont un peu plus de 1 000 km réellement utilisés. Le réseau est en cours de modernisation, principalement pour améliorer le transport de marchandises entre les différentes zones franches du pays, les ports et Montevideo.

Les principaux ports uruguayens sont Montevideo (140 000 conteneurs par an), Colonia, Nueva Palmira, Fray Bentos et Paysandú (les 3 derniers sur le Río Uruguay). Devant l'obsolescence des prestations proposées par ces différents ports et notamment celui de Montevideo, l'administration a mis en œuvre depuis 1992 une politique de reconversion et de modernisation. Il existerait une soixantaine d'aéroports ou d'aérodromes, dont une quinzaine de taille moyenne. Ils sont situés à la périphérie des principales villes du pays et leur rôle économique reste mineur. Il existe un seul aéroport international important, celui de Montevideo (Carrasco). L'Uruguay compte une dizaine de zones franches, dont deux sous administration publique (Colonia et Nueva Palmira) et 8 privées (Montevideo, Florida, Rivera, San José, Río Negro, Colonia Suiza, Fray Bentos et Libertad). Ces zones franches présentent des avantages fiscaux pour l'implantations des sociétés (exonération totale d'impôts locaux), pour l'importation (entrée des marchandises et droits de douanes) et n'imposent aucune restriction d'activité. Cependant, avec le Mercosur, les avantages que représentent ces zones franches pour l'exportation se réduisent. Les produits élaborés en zone franche seraient en particulier soumis au Tarif Extérieur Commun pour la vente vers les pays du Mercosur, et non au tarif préférentiel interne du Mercosur.

Le prix du transport de marchandise à l'intérieur varie de U\$S 0.05 à 0.1/tonne/km, selon la distance, en camion. Le transport en train est lui d'environ U\$S 0.03/tonne/km (MGAP, 1999).

1.7 - Le secteur de la pêche uruguayen⁶

1.7.1 - Des captures importantes, stabilisées ou en légères régression

En 1998, la flotte de pêche industrielle uruguayenne était composée de 107 bateaux dont les captures ont atteint 140 610 tonnes (poids vif). Les principales espèces capturées sont le Merlu (49 000 tonnes), le tambour (22 250 tonnes) et la pescadilla (15 300 tonnes). Cette production halieutique est actuellement en régression, menacée par l'épuisement des réserves marines suite à la surpêche dans les eaux partagées entre l'Uruguay et l'Argentine.

La pêche artisanale est estimée à 419 embarcations et à plus de 1000 pêcheurs. Les prises totales représentaient 3 654 tonnes en 1998. Les principales espèces capturées sont le tambour (1277 tonnes), le sábalo (898 tonnes), la tararira (423 tonnes) et les poissons-chats (156 tonnes).

1.7.2- La transformation est basée sur la congélation

Le secteur de la transformation des pêches a été bien réformé et l'ensemble des entreprises sont privées. L'industrie de transformation compte ainsi 34 entreprises dont 7 autorisées à exporter vers l'Union Européenne et 10 autorisées à exporter vers le reste du monde (sauf Union Européenne). Elle emploie plus de 2500 personnes. Ces industries sont toutes localisées sur

⁵ CFCE, 2000

⁶ INAPE, 1998

Montevideo ou aux alentours. La plupart des captures sont commercialisées congelées (87%) entières (50% en volume et 26% en valeur) ou sous forme de filets (23% en volume et 41% en valeur). Fripur S.A., est l'entreprise la plus importante, elle détient notamment le marché des restaurants Mac Donald du Mercosur. Pescamar S.A. (deuxième plus grande entreprise uruguayenne) est le plus grand fournisseur de produits transformés en Uruguay (il détient 2/3 des parts de marché). Malgré l'importance des captures, il n'existe pas d'entreprise de conserves de produits halieutiques en Uruguay (INFOPECA, 1997).

Les produits de la pêche d'eau douce sont très peu transformés. Seules 2 coopératives de pêcheurs artisanaux possèdent un atelier de transformation (atelier de filetage et chambre froide) d'hygiène relativement précaire et un silo à glace. Les autres commercialisent leurs produits frais, entiers ou éviscérés voir filetés sur les marchés locaux (observations personnelles).

1.7.3 - Une commercialisation basée sur l'exportation

Près de 75 % des captures sont destinées à l'exportation (107 000 tonnes (poids vif) soit 71 500 tonnes transformées) pour une valeur totale de US\$ 103,1 millions soit un prix moyen de US\$ 1,44/Kg vif. Les produits sont majoritairement exportés vers le Brésil (38%), la Chine (22.4%), les Etats-Unis (7.1 %) et l'Italie (5.4%) (cf. tableau 9). Les marchés européens, japonais et nord-américains sont les plus recherchés et les plus rentables. Ils sont demandeurs en espèces à forte valeur commerciale (Merlu, Thon, Espadon...) et exigeants du point de vue qualité (norme HACCP). Les pays asiatiques représentent un débouché pour les espèces difficilement commercialisables dans les autres pays (Tambour) mais sont peu rémunérateurs. Les pays sud-américains notamment ceux du Mercosur et plus particulièrement le Brésil importent de nombreuses espèces, en frais.

Tableau 9 : Exportations des produits halieutiques uruguayens par destination en 1998

Destination	Quantités en tonnes (poids net), (%)	Valeur en US\$ (%)	Prix moyen (US\$/kg)
Mercosur	27 890 (39%)	37 545 (36.3 %)	1.343
Union Européenne	9 896 (13.8%)	27 396 (26.6%)	2.768
NAFTA	6 677 (9.3%)	12 483 (12.1%)	1.870
Japon	3 670 (5.2%)	6 657 (6.5%)	1.814
Asie (sauf Japon)	18 043 (25.3%)	14 389 (13.9 %)	0.797
Afrique	2 496 (2.4 %)	1039 (1.1%)	0.673
Autres	2 805 (5%)	3 696 (3.5%)	1.362
TOTAL	71 477	103 114	1.443

Source : INAPE, 1998

Les poissons d'eau douce sont très peu transformés et exportés. Seuls la boga (18 tonnes), le sábalo (344 tonnes) et la tararira (56 tonnes) sont exportés principalement en frais vers le Brésil. Ces produits provenant de la pêche artisanale représentent de faibles volumes, sont de moindre qualité et ont une valeur commerciale moindre. Le secteur de la pêche artisanale dispose de peu de structures de transformation, généralement mal entretenues et un réseau de distribution peu organisé ne permettant la vente qu'à des petits commerçants locaux ou à des grossistes. L'exportation de ces produits s'effectue par l'intermédiaire des grossistes frontaliers qui pratiquent des prix très faibles, inférieurs à ceux du marché (observations personnelles).

Le secteur de la pêche, essentiellement marine, est bien développé en Uruguay grâce à sa large ouverture sur l'Océan Atlantique et la présence en grande quantité d'une espèce «phare» (le merlu) de bonne valeur commerciale et exportée sur tous les marchés mondiaux. La deuxième espèce la plus pêchée, le tambour, est de valeur commerciale moindre et commercialisée

principalement sur le marché régional et vers les pays en voie de développement (Chine principalement). Ces 2 espèces représentent plus de 50% des captures et 75% des captures sont exportées. Les prix de vente sont assez faibles, U\$S 1.44/Kg. Le secteur de la transformation est privé, dominé par 2 entreprises dont une de grande importance régionale (FRIPUR).

La pêche en eau douce est peu importante, artisanale et peu structurée. Les outils de transformation sont précaires et les réseaux de distribution mal organisés. Ces produits sont consommés localement, les prix variables.

Le bon développement de la pêche permet l'approvisionnement en poisson de bonne qualité, à faible prix, sur le marché national (U\$S3/Kg filet de merlu en supermarché (INFOPECA, 1997(2))). Ce qui constitue une concurrence importante pour les produits d'aquaculture.

Toutefois, les produits de la pêche sont peu diversifiés, la zone de pêche commune avec l'Argentine est menacée de surpêche résultant en une sous-utilisation des outils de transformation et la pêche en eau douce, mal organisée, est artisanale. Ces trois «points faibles» du secteur de la pêche sont des opportunités à saisir pour l'aquaculture.

Synthèse : secteur de la pêche

1.8 – Le marché des produits halieutiques en Uruguay

1.8.1 - Une faible consommation de produits halieutiques

La consommation uruguayenne de produits halieutiques est assez faible. Elle est actuellement de 29 300 tonnes par an (1996) soit 9.3 Kg/habitant/an (pour une valeur totale de 25, 051 millions de dollars) sur Montevideo (50% de la population nationale) (INFOPECA, 1997(2)). Etant donné que les réseaux de distribution des produits halieutiques sont moins développés à l'intérieur du pays et que les habitudes alimentaires, basées sur les produits carnés, sont plus accentuées en zone rurale qu'à Montevideo, la consommation rurale de poissons est moindre. Selon l'estimation de la F.A.O., en 1997, la consommation uruguayenne de produits halieutiques était de 6.3 kg/habitant/an.

1.8.2 – La consommation à Montevideo

A Montevideo, les produits halieutiques importés représentent moins de 10% des ventes totales (en volume) et correspondent principalement aux conserves de sardines et de thon (2 800 tonnes en 1999), aux mollusques (principalement moules : 115 tonnes en 1999) et crevettes (84 tonnes en 1999) (INAPE, 1999). Ils sont importés principalement par manque de production nationale. Rapportées au poids vif, les exportations représentent près du tiers des ventes de produits halieutiques de Montevideo (INFOPECA, 1997(2))

Les produits halieutiques sont commercialisés principalement transformés (57.4% à Montevideo), sur les marchés et par les poissonneries. La tendance est à l'augmentation de la demande pour les produits congelés et de la vente en supermarchés. Il n'existe quasiment pas de consommation de poisson en restauration collective, considérée comme une "niche de marché". (INFOPECA, 1997(2))

Le prix moyen des produits halieutiques est de U\$S 1.23/Kg soit U\$S 1.71/Kg pour les produits frais et U\$S 0.89/Kg (rapporté au poids vif) pour les produits transformés. (INFOPECA, 1997(2))

Les principales espèces consommées sont les poissons de mer pêchés en Uruguay (Merlu, Tambour...). Les poissons d'eau douce n'apparaissent pas dans les statistiques de vente car ils sont commercialisés principalement dans les villes de l'intérieur du pays. Le réseau de distribution de ces produits n'est pas assez bien organisé pour qu'ils soient proposés couramment à Montevideo. Le pejerrey (poisson euryhalin) est le poisson d'eau douce le plus présent à

Montevideo. Très apprécié, il est vendu en moyenne aux alentours de U\$S 5/Kg filets au consommateur, généralement sous forme de filets frais.(INFOPECSA, 1997(2) + observation personnelle).

1.8.3 – La consommation en province

Les produits halieutiques proposés à l'intérieur du pays sont principalement les filets congelés de Merlu, Tambour... et conserves, en supermarchés. Les poissons d'eau douce issus de la pêche artisanale sont vendus directement par les pêcheurs ou par l'intermédiaires de petits commerçants approvisionnés en fonction des captures. Ils sont proposés en frais, entiers ou éviscérés, rarement en filets. Les poissons d'eau douce sont bien appréciés car proposés en frais et sont bien connus des consommateurs. Les poissons d'eau douce consommés sont le pejerrey, le dorado, le patí, le poisson-chat sudaméricain, la boga, le sábalo et la tararira. Le sábalo est le plus courant et le moins cher. Le prix de vente au consommateur de ces produits est généralement compris entre U\$S 2 et U\$S 5/ Kg entier. (observation personnelle)

1.8.4 – Conclusion : Un petit marché mais quelques opportunités pour les produits d'aquaculture

Actuellement, la consommation uruguayenne de produits halieutique est faible. Ceci est principalement dû à la forte consommation de produits carnés (parmi les plus élevées au monde avec 95 kg/habitant/an). De même, l'Uruguay dispose de nombreuses ressources en protéines animales à bas prix et les produits halieutiques sont souvent considérés chers comparés à la viande. Par ailleurs, les Uruguayens n'ont pas d'habitudes culinaires pour les produits de la mer, ils consomment principalement le merlu, dont le filet coûte aux alentours de U\$S 3/Kg dans le commerce (cf. tableau 10). Les étalages de poissonneries sont très peu diversifiés. Ce manque de diversité n'encourage pas l'augmentation de la consommation de poissons.

Tableau 10 : Comparaison des prix de référence, au détail, entre le boeuf, poulet et merlu en 1996 (U\$S/kg)

<i>Bœuf (arrière)</i>	<i>Poulet (carcasse)</i>	<i>Merlu (filet)</i>
3.65	2.63	2.97

Source : INFOPECSA, 1997(2)

Toutefois, depuis 1995, la consommation annuelle moyenne par habitant de produits halieutiques a augmenté d'1 Kg. De plus, les ventes de poissons d'eau douce n'apparaissent pas dans les statistiques alors qu'ils sont consommés à l'intérieur du pays. Ceci laisse penser que la consommation actuelle de produits halieutiques est supérieure aux statistiques de la F.A.O.

De même, bien que le pays ne soit pas un grand consommateur de produits halieutiques, nous pouvons penser qu'il existe un potentiel pour augmenter cette consommation. Notamment par :

- l'exploitation des niches de marché que représentent les restaurants
- une plus grande diversité des étalages de poissonneries
- l'approvisionnement en poissons d'eau douce sur Montevideo
- la promotion des qualités nutritionnel du poisson comparé à la viande

Au vue de ces résultats, les espèces aquacoles présentant un potentiel de marché en Uruguay seraient les mollusques (surtout les moules) et les crevettes qui sont majoritairement importés et les poissons d'eau douce pour lesquels le réseau de distribution est trop mal organisé pour être présent à Montevideo.

Il faut se rappeler que la population uruguayenne n'est que de 3.4 millions d'habitants. Ainsi, dans l'hypothèse où l'aquaculture pouvait contribuer à l'augmentation de la consommation moyenne annuelle de produits halieutiques de 1 Kg, cela ne représenterait qu'une production de 3 400 tonnes. Il est donc préférable d'envisager rapidement l'exportation des produits aquacoles.

1.8 – Conclusion

Au vue des caractéristiques de l'Uruguay, nous nous apercevons que le pays dispose d'un régime politico-économique relativement stable, favorable à l'investissement, même si la santé économique du pays dépend plus de ses voisins que de lui-même. Par ailleurs, la grande disponibilité en eau de qualité est un atout certain pour le développement aquacole en Uruguay.

D'un autre côté, la grande amplitude thermique risque de limiter le choix des espèces cultivables et leur croissance.

L'importance du secteur des pêches, les habitudes alimentaires plutôt tournées vers les produits carnés et la faible population uruguayenne sont autant de facteurs limitants pour la commercialisation des produits d'aquaculture.

Il sera donc important de bien sélectionner les espèces peu représentées en Uruguay (mollusques, crustacés, poissons d'eau douce...) ou exportables et d'exploiter les faiblesses des réseaux de commercialisation (diversité d'espèce, restauration...).

II - Situation de l'aquaculture en Uruguay

2.1 - La production

2.1.1 - L'aquaculture commerciale

Actuellement, il n'existe que deux types d'aquacultures commerciales notables dans le pays:

- la raniculture (élevage de grenouilles)
- l'élevage d'esturgeons

a - La raniculture⁷

Suite au succès de la raniculture au Brésil, considérée comme une activité hautement rentable, des investisseurs privés uruguayens ont manifesté leur intérêt pour cette production, soutenus par l'ambassade uruguayenne au Brésil. En 1986 l'INAPE, en collaboration avec la Faculté Vétérinaire, a débuté l'étude technico-économique de l'élevage de grenouilles (*Rana catesbeiana*). De 1987 à 1989, un élevage pilote a été installé à l'Instituto de Investigación Pesquera (Faculté Vétérinaire) afin de démontrer la viabilité technico-économique de l'activité en Uruguay. Cette partie préliminaire au lancement de l'activité a été possible principalement grâce aux efforts de deux chercheurs de l'INAPE (Rolando Mazzoni et Daniel Carnevia) formés en aquaculture et qui ont bénéficié de l'expérience brésilienne.

En 1990, les connaissances acquises sur cet élevage ont permis de transférer la technologie au secteur privé et de débiter la production commerciale. Les investisseurs étaient de professions diverses, possédant une capacité d'investissement assez élevée pour investir dans une production nouvelle.

En 12 ans, 25 producteurs ont tenté l'expérience desquels restent actuellement une douzaine pour une production annuelle de 5 tonnes (poids net carcasse) soit environ 9 tonnes poids vif. Les raisons de cet échec partiel sont le climat trop froid l'hiver, pour la croissance de la grenouille, un suroptimisme économique, un manque de connaissances techniques de la part des producteurs et un manque d'infrastructures d'appui (alimentation, techniciens...).

Néanmoins, actuellement l'élevage se développe autour de Montevideo (proximité des abattoirs et de la zone de consommation). Les structures d'élevage sont moyennes à petites (moyenne 500 m²) et réalisent généralement le cycle complet (reproduction, grossissement). Il existe 2 entreprises de transformation : ALESA (premier producteur qui a bénéficié de l'aide financière de la PENTA (Programa de exportación No-Tradicional Agropecuarias) et Serrana S.A. (entreprise de transformation de produits de la pêche) habilitée pour l'exportation vers l'Europe. L'aliment est principalement importé du Brésil par l'intermédiaire de l'entreprise Purina S.A. bien développée dans le secteur de l'alimentation aquacole au Brésil et présente en Uruguay.

En 1997 une partie de la production a été exportée en Argentine, le reste étant commercialisé auprès des restaurants uruguayens. La demande uruguayenne est estimée aux alentours de 7 à 8 tonnes par an, celle argentine aux alentours de 100 tonnes par an. Les prix de vente actuels sont de U\$S 12.5 à U\$S 18 par Kg de carcasse congelée.

Les perspectives de cette filière sont limitées par les conditions climatiques, la forte compétitivité du Brésil et de l'Argentine et par le cours mondial assez faible (U\$S 6 à 12/Kg de pattes)

⁷ Entretien avec Roland Mazzoni + Mazzoni R., 1996(1-2)

b - L'élevage d'esturgeons⁸

L'élevage d'esturgeons (*Acispenser baeri*, *Acispenser ruthenus*) a débuté en 1996 grâce à l'initiative de l'entreprise Marplatense S.A. L'esturgeon a été sélectionné car c'est une espèce à très forte valeur commerciale et une étude d'images satellitaires a montré que les conditions climatiques uruguayennes se rapprocheraient de celles de la mer Caspienne (principale zone de pêche de l'esturgeon), favorisant les possibilités de réussite de cet élevage en Uruguay. L'esturgeon n'étant pas une espèce autochtone en Uruguay, l'entreprise a dû présenter une demande d'importation de cette espèce auprès de l'INAPE. Etant donné, l'opportunité économique que représentait cet élevage et la faible probabilité de reproduction naturelle de cette espèce en Uruguay, l'autorisation d'importation a été délivrée. Deux espèces d'esturgeons ont été importées : *Acispenser ruthenus* (en 1995) et *Acispenser baeri* (en 1998), de croissance plus lente mais de meilleure valeur commerciale. Au total, plus de 500 000 œufs fertilisés ont été importés de Russie.

Le projet situé à Baygorria (Département de Río Negro) comprend une éclosierie d'une capacité de production d'environ 3 millions d'alevins par an, un laboratoire, une ferme de grossissement en cage (40 cages de 36 m³) et une fabrique d'aliments. L'investissement total a été de U\$S 3 millions. La transformation est actuellement réalisée par l'entreprise de transformation de produits de la pêche uruguayenne Serrana S.A., située près de Montevideo et habilitée pour l'exportation vers les Etats-Unis et l'Europe. La commercialisation est assurée par l'entreprise Marplatense S.A elle-même. Une usine de transformation (chair et caviar), aux normes HACCP, est prévue pour l'an 2001, complétant les infrastructures de production nécessaires à la réalisation du cycle complet.

L'absence de savoir-faire et de technologie dans ce domaine en Uruguay a été compensé par « l'importation » de 2 techniciens russes permettant une opérativité rapide de l'outil de production et la formation du personnel uruguayen. L'adaptation de la technologie russe aux conditions uruguayennes s'est réalisée sans trop de problèmes. Le manque d'infrastructures en Uruguay, notamment de fabrique d'aliment, a été compensé par la construction de la fabrique d'aliment et l'importation de matériel d'élevage de Russie. A noter que cette importation a été facilitée par le gouvernement uruguayen qui a déclaré l'aquaculture d'intérêt national en 1996 (décret 259/996), détaxant l'importation de matériel de production aquacole.

L'espèce s'est très bien adaptée aux conditions environnementales uruguayennes grâce à une température plus élevée qu'en Russie et une eau d'excellente qualité. Les résultats de croissance et de maturation sont ainsi supérieurs à ceux obtenus en Russie (maturité sexuelle des femelles à partir de 4 ans au lieu de 6 ans en Russie). La reproduction des individus importés a ainsi débuté en automne 1999 avec un taux de survie supérieur à celui de Russie (25% contre 10%). Le poids commercial des mâles de 2 Kg est atteint en 2 ans.

En 1999, la production a atteint 40 tonnes, l'objectif final de production de la ferme étant de 120 tonnes par an. La production de caviar est prévue pour 2001, celle-ci étant optimale pour les femelles âgées de 6 ans. Elle est estimée à 150 Kg pour 2001.

La chair est pour l'instant commercialisée sur le marché national et régional (surtout Argentine), directement aux restaurateurs. L'exportation aux Etats-Unis est envisagée. Les prix pratiqués sont de U\$S 10/Kg dans la région, légèrement inférieurs aux Etats Unis, le prix de vente du caviar est prévu entre U\$S 250 et U\$S 500/Kg. Etant la seule ferme d'esturgeons de l'hémisphère Sud et étant donné les conditions du marché avec une demande supérieure à l'offre, les opportunités commerciales pour cette espèce ne manquent pas.

Au vue des bons résultats techniques et des opportunités commerciales de cette espèce, cet élevage présente tous les atouts pour se développer en Uruguay maintenant que les infrastructures

⁸Entretien avec Walter et Roman Alcalde (Marplatense S.A.), Baltistar S.A., 1994

de production sont en place. Il reste cependant à compléter le cycle de production par la production et commercialisation de caviar.

Excepté ces 2 productions, nous notons l'existence d'une petite ferme privée uruguayenne: "El Peñasco". Située au Sud du pays, entre les villes de Maldonado et de San Carlos, sur la rivière Maldonado. Cet établissement dispose de bassins de terres, de bassins en béton couverts avec système de recirculation partiel d'eau (pour les systèmes intensifs) et d'une petite écloserie. Les premières espèces élevées sur ce site ont été la truite arc-en-ciel (importée d'Argentine) et le bouquet géant (*Macrobrachium rosenbergii*) (importé du Brésil). Cependant, ces espèces ne convenaient pas au climat uruguayen (hiver trop froid pour le bouquet géant, été trop chaud pour la truite et manque de disponibilité en eau) et ont été abandonnées. Actuellement, les espèces cultivées sont la carpe Koï et l'esturgeon (en début de grossissement). (Document Anonyme consulté à la station expérimentale de Villa Constitución).

2.1.2 - L'aquaculture rurale

Outre cette aquaculture commerciale, l'INAPE encourage depuis 1996 le réempoissonnement des cours d'eau et étangs privés. Pour cela, 2 des stations aquacoles de l'INAPE (Villa Constitución et Maldonado) ont concentré leur efforts sur la production d'alevins (principalement de pejerrey, de poissons chat, carpes communes et herbivores pour les étangs privés en système fermé), vendus à prix modéré. Ainsi, de 1996 à 1998, près de 2 millions d'alevins ont permis le repeuplement de 710 hectares d'étangs privés ayant pour finalité la pêche sportive très populaire dans le pays (INAPE, 1998).

Cette initiative a particulièrement été suivie par le département de Rivera (Nord) où, depuis novembre 1999, la mairie subventionne la construction d'étangs auprès des petits producteurs (facturation prix coûtant : US\$ 50/jour) et encourage leur empoissonnement à partir d'alevins de l'INAPE ou des écloséries brésiliennes. En parallèle, l'INAPE assure des cours d'aquaculture auprès de ces propriétaires, organisés par les mairies.

Nous notons ainsi un fort enthousiasme pour cette activité dans le département de Rivera. D'octobre 1999 à avril 2000, 61 producteurs se sont initiés à cette activité et 79 360 alevins ont été ensemencés (50 430 poisson-chat, 25 030 carpes et 3 900 boga (du Brésil)).

La commercialisation de cette première production est prévue pour avril 2001, sur le marché local (en frais), la mairie compte encourager la vente de ces produits en organisant un marché et en accompagnant la vente de recettes de cuisine (selon le responsable du programme de la mairie de Rivera).

Ce type de production est inspiré du mode de production du sud du Brésil où l'aquaculture rurale rencontre beaucoup de succès. La réussite de cette initiative va avant tout dépendre du succès que vont rencontrer les produits d'aquaculture auprès des consommateurs, notamment pour la carpe, espèce inconnue en Uruguay et généralement de mauvaise réputation gastronomique dans le monde.

L'exemple de Rivera est imité dans une moindre mesure (soutien moins fort des mairies et enthousiasme modéré) dans les départements de Canelones et Colonia et devrait être suivi par le département d'Artigas pour l'année 2000. (commentaire personnel de Gustavo Chediak)

De cette initiative de l'INAPE, nous notons la présence d'une écloserie privée de pejerrey (Estación de Conchillas), créée en 1998, et située près de Colonia (Sud - Ouest). Cette petite structure a débuté son activité en 1999. La production est saisonnière (septembre - novembre) et dépend actuellement de la disponibilité en reproducteurs mâtures dans la nature, ce qui a posé problème en 1999 (manque de reproducteurs). La vente d'alevins est réalisée auprès des propriétaires d'étangs de la région. La demande est très forte. Ces étangs empoissonnés ont pour finalité la pêche sportive du type "pesque & paye" (pêche et paye) très populaire au Brésil.

Le secteur de l'aquaculture est peu significatif actuellement. Les 2 activités émergentes sont la raniculture et l'élevage d'esturgeons. La raniculture a pu se développer grâce à un effort de l'INAPE qui, en démontrant la faisabilité technico-économique de l'activité, a motivé les investisseurs et encouragé le développement de la production. Les potentialités de développement de cette activité sont limitées par le climat, peu adéquat, et le manque d'infrastructures de grande échelle, ce qui mène à des coûts de production élevés, peu compétitifs sur le marché international.

L'élevage d'esturgeons a été possible grâce à l'initiative d'un privé et l'importation de technologie étrangère (russe) et l'investissement dans les structures d'accompagnement manquantes en Uruguay. Cet investissement se justifie par la valeur commerciale de l'espèce. Les résultats de croissance et de maturité sexuelle ont montré que l'Uruguay possédait des atouts pour développer cet élevage, commercialement très intéressant, d'autant plus que les infrastructures sont désormais en place.

Enfin, la politique de repeuplement de l'INAPE n'est pas significative commercialement mais contribue à la sensibilisation des petits propriétaires d'étangs à l'aquaculture. C'est de cette façon que l'aquaculture a débuté au Brésil, par l'intermédiaire des "pesque & pague". Le Brésil est notamment la référence pour les producteurs frontaliers avec le Brésil, de culture semblable. La participation des mairies et de l'INAPE semble un paramètre décisif pour motiver cette production. Les principales incertitudes résidant sur le succès de cette aquaculture sont les possibilités commerciales des produits issus de cette aquaculture et la capacité technique des producteurs à gérer les systèmes.

A ce jour, aucune aquaculture en milieu marin ou saumâtre ne s'est développée. Les essais de crevetticulture et de mytiliculture n'ayant pas porté leurs fruits.

Synthèse : production aquacole

2.2 – Les infrastructures aquacole

2.2.1 - L'amont

a – Le prix des terres

Du fait de son agriculture principalement extensive et de la faible population rurale, le prix des terres n'est pas très élevé en Uruguay. Au second semestre 1999, le prix moyen des terres était de U\$S 523/ha (M.G.A.P., 1999). Les prairies naturelles sont les moins chères (U\$S 483/ha) alors que les terres cultivables (U\$S 668/ha) et champs forestiers (U\$S 637/ha) ont une plus-value.

Les terres en zone urbaine, notamment près des côtes, sont plus chères dû à la forte fréquentation touristique. De même, il existe une spéculation sur les terres dans le département de Colonia suite au projet de pont entre Buenos Aires et Colonia.

b – Les coûts de construction

Il existe diverses entreprises en Uruguay pouvant assurer la construction de bassins, entreprises de travaux civils. Les frais de construction sont d'environ U\$S 1.5/ mètre cube de terre (communication de Gustavo Chediak). Soit environ U\$S 6000 pour un bassin de 1 hectare (profondeur 2 m, pente des talus 1.5:1).

Par ailleurs, nous avons vu que l'accès aux ressources souterraines était relativement aisé. Le mètre de perforation canalisé est estimé à U\$S 100 sur l'ensemble du pays. (MGAP, 1999) Considérant que la profondeur moyenne d'accès à la nappe souterraine est de 40 m, la construction d'un tel puits est estimée à U\$S 4 000. Cependant ce chiffre est relatif et dépend de la texture du sol. Ainsi, dans la zone de Rivera, plutôt sablonneuse, la construction de puits est

moins coûteuse. Pour exemple, U\$S 300 pour la construction d'un puits de 20 m avec un débit de 2 à 3 m³/h à Rivera (communication personnelle d'un producteur).

c – L'accès aux matériel et produits d'élevage (cf. tableau 11)

Il n'existe pas de distributeurs de matériel spécifique pour l'aquaculture dans le pays. Toutefois, la déclaration d'intérêt national de 1996 (décret 259/996) permet l'importation détaxée de ce matériel. Les distributeurs de matériel aquacole sont présents au Brésil et au Chili. Le temps d'étude n'a pas permis de déterminer le prix des équipements mais le Brésil serait le pays pouvant les fournir au meilleur marché. L'unique donnée récoltée est le coût d'un filet de cage d'aquaculture de 36 m³ et 2m10 de profondeur valant U\$S 600 au Brésil pour une durée de vie de 4 ans.

Outre l'option d'importer, il est envisageable de construire les structures d'élevage à partir des matières premières présentes sur le pays. L'industrie de la pêche est bien développée. Filets, bouées et autres petits matériels d'élevage sont faciles à trouver, principalement près des côtes.

Par ailleurs, le secteur agricole bien développé permet l'accès à un certain nombre de matériels utilisables en aquaculture comme les canalisations et pompes, fertilisants (N, P, K) et chaux (vive et éteinte). Ils sont vendus par l'intermédiaire des fournisseurs agricoles, nombreux et bien répartis dans les principales villes du pays.

Tableau 11 : Prix de divers matériels et intrants aquacoles

<i>Produit</i>	<i>Prix (U\$S)</i>
<i>Intrants aquacole</i>	
Fertilisant azoté (33% N)	1 / L
Fertilisant complet (NPK)	234 / tonne
Fertilisant organique (fumure de poulet)	32 / tonne
Gas-oil	0.42/L + TVA (23%)
Electricité	environ 0.05/kWh + T.V.A. (23%) + abonnement mensuel (environ U\$S10)
Chaux vive	0.07/Kg
<i>Matériel aquacole</i>	
Tube P.V.C. 4"	6/m + T.V.A.(23%)
Pompe immergée électrique (20 m³/h)	1 500 + T.V.A. (23%)
Pompe motorisée (10-15 m³/h)	1 120 + T.V.A. (23%)
Bois (Eucalyptus traité)	environ 3.2/m

Source : MGAP, 1999

d - La disponibilité en alevins (cf. tableau 12)

Pour l'instant, l'INAPE est le principal producteur d'alevins du pays. Grâce à son initiative de repeuplement des cours d'eau, les deux principaux centres de recherche aquacole du pays (Laguna del Sauce et Villa Constitución) se sont concentrés sur la production d'alevins pour encourager les initiatives aquacoles privées (communication personnelle Gustavo Chediak). Les espèces produites sont le pejerrey à Maldonado, le poisson-chat sudaméricain et les carpes commune et herbivore à Villa Constitución. Ces espèces sont faciles à reproduire et sont produites

au printemps (septembre - novembre) à partir d'individus naturellement mûres. La reproduction est induite par injection hormonale. Les alevins (30 jours) et juvéniles (6-7 mois) sont vendus à faible prix (cf. tableau 12) aux particuliers. L'espèce la plus recherchée est le poisson-chat sudaméricain. En 2000, la demande en alevins dépassait l'offre.

La capacité de production de ces centres est limitée par la disponibilité en reproducteurs. Leur budget de fonctionnement ne permettant pas de les alimenter, ils sont élevés extensivement. A préciser qu'il n'existe pas de programme de sélection génétique, ni tri d'alevin, les lots d'alevins sont donc de qualité très hétérogène.

L'objectif de ces centres pour l'an 2001 est de travailler sur la reproduction de la boga, du sábalo et de la tararira (espèces autochtones) afin de proposer une gamme d'espèces plus large et correspondant mieux aux habitudes alimentaires du pays. D'un autre côté, le souhait des responsables de l'INAPE est de transférer rapidement cette technologie de reproduction, relativement facile, aux producteurs aquacoles afin de pouvoir se concentrer sur d'autres recherches.

Depuis 1998, l'écloserie de pejerrey de Colonia (Sud - Ouest) assure la vente d'alevins de pejerrey. Son fonctionnement est assuré par un technicien de l'INAPE, employé 3 mois par an, pendant l'époque de reproduction. Cette écloserie fonctionne comme les centres de l'INAPE, c'est à dire qu'elle utilise les reproducteurs mûres et les sacrifiés pour assurer leur reproduction. En 1999, les reproducteurs provenaient du milieu naturel mais face aux faibles quantités pêchés, il a été décidé de conserver un stock de reproducteur sur site. La demande est largement supérieure à l'offre mais les alevins sont plutôt destinés au repeuplement qu'à l'aquaculture commerciale.

Là non plus il n'existe pas de sélection génétique et la sensibilité de l'espèce aux manipulations ne permet pas la classification des alevins qui sontensemencés à 15-20 jours d'âge engendrant une grande hétérogénéité des lots.

Le manque de connaissance techniques sur la reproduction du pejerrey limite le volume de production de l'écloserie et nuit à la qualité des alevins.

Enfin, les producteurs uruguayens peuvent avoir accès aux alevins et juvéniles en provenance du Brésil. La production brésilienne est assurée par des éclosiers universitaires privées (pour la tararira). Ces alevins sont généralement vendus aux producteurs par l'intermédiaire des mairies de l'état de Rio Grande do Sul. La mairie de Santana do Livramento, jumelle à celle de Rivera, réalise l'intermédiation pour l'entrée de ces alevins en Uruguay. Les espèces produites au Brésil sont les mêmes qu'en Uruguay, plus des espèces autochtones comme la boga ("piauí" ou "piava" au Brésil), le sábalo ("grumatá" ou "curimatá") et les tarariras ("trairao" (grande) et "traíra" (petite)). Ces éclosiers ont une capacité de production limitée et les producteurs brésiliens sont prioritaires. Les espèces les plus recherchées sont la grande tararira, le poisson-chat sudaméricain et la boga.

Tableau 12 : Prix des alevins et juvéniles en fonction de leur provenances et de leur âge (en U\$\$/unité*)

Espèce (âge)	INAPE (1)	Brésil (2)	Colonia (3)
poisson-chat sudaméricain (alevin)	0.16	0.1	
poisson-chat sudaméricain (juvénile)	0.33	0.31	
carpes (alevin)	0.16	0.08	
carpes (juvénile)	0.33	0.22, 0.03 (4)	
petite tararira (alevin)		0.14	
grande tararira (alevin)		1.4, 0.83 (4)	
boga (juvénile)		0.03(4)	
sábalo (juvénile)		0.33, 0.03(4)	
pejerrey (alevin)			0.21

Source : (1) INAPE Villa Constitución
 (2) Mairie Rivera
 (3) Miguel Bellagamba
 (4) Centre d'Uruguaiana

* U\$\$ 1 = R \$ 1.8
 U\$\$ 1 = \$ 12

Excepté pour le pejerrey, les prix présentés correspondent à peu près aux coûts de production des centres de recherche (communication personnelle de Gustavo Chediak). Nous remarquons que les prix brésiliens sont presque la moitié des prix uruguayens. Cette différence est encore plus importante si nous comparons les prix du centre universitaire d'Uruguaiana avec ceux de l'INAPE (10 fois moins cher). Cette différence basée sur les prix coûtants montre la forte compétitivité brésilienne.

Outre ces écloséries de repeuplement, l'entreprise Marplatense S.A. possède une éclosérie d'esturgeons d'une capacité de 3 millions de juvéniles par an, actuellement largement sous-utilisée. La reproduction est réalisée au printemps et en automne, lorsque la température de l'eau est comprise entre 14°C et 18°C. Le taux de survie est acceptable pour l'espèce (25%). La reproduction est suivie d'un pré-grossissement d'un an jusqu'à 500g avec tri tous les mois pour obtenir des lots les plus homogènes possibles. L'entreprise ne vend pas de juvéniles pour l'instant mais compte augmenter sa production pour la vente de juvéniles aux producteurs intéressés quand le cycle d'élevage complet (production de caviar) sera réalisé. Il n'existe pas encore de programme sélection génétique par manque de reproducteurs (communications personnelles de Marplatense S.A.).

Malgré la quasi-absence d'aquaculture commerciale en Uruguay, la demande en alevins est très importante et tend à dépasser la capacité de production des écloseries, ce qui montre un intérêt certain pour l'activité aquacole en général (du repeuplement à l'aquaculture rurale), dans le pays.

L'approvisionnement en alevins est principalement assuré par les centres de recherche uruguayens de l'INAPE. Les espèces utilisées sont faciles à reproduire, nécessitant peu de technologie. La disponibilité et la qualité des alevins sont limitées et la production saisonnalisée, principalement par manque de soutien financier. Néanmoins, étant destinés à l'aquaculture rurale, la qualité des alevins est d'importance moindre.

Sinon, il existe 2 écloseries privées en Uruguay. Une écloserie de pejerrey pour laquelle, le manque de connaissances techniques ne permet pas de bien maîtriser la reproduction. Et une écloserie d'esturgeons, de grande capacité de production et produisant des alevins de qualité (lots homogènes). Reste à attendre la mise à la vente d'alevins, prévue en 2001.

Outre la production nationale, l'importation d'alevins du Brésil semble économiquement avantageuse. D'un point de vue économique, les prix annoncés par les brésiliens sont vraiment très faibles comparés aux prix uruguayens, ce qui laisse penser à un certain subside au moins au niveau des écloseries universitaires.

L'objectif actuel de l'INAPE est de transférer la technologie de reproduction, des espèces les plus faciles d'étude, aux investisseurs privés, comme cela a déjà été fait pour le pejerrey, avec le soutien de techniciens. Ceci serait sans aucun doute un moteur à l'amélioration de la qualité et à la disponibilité des alevins et permettrait à l'INAPE de se concentrer sur la reproduction d'autres espèces de reproduction plus délicate et non maîtrisée actuellement.

Synthèse : disponibilité en alevins

e – L'alimentation aquacole (cf. tableau 13 et 14)

• Disponibilité en aliments

Actuellement, il n'existe qu'une seule entreprise en Uruguay produisant un aliment spécifique à l'aquaculture. Cette entreprise est localisée à Durazno (Centre) et appartient à l'entreprise Marplatense S.A. (ferme d'esturgeon). Elle a une capacité de production de l'ordre de 15 à 20 tonnes par jour. Bien qu'elle ait diversifié son activité avec la fabrication d'aliment pour l'élevage avicole, elle est sous-utilisée. Cette entreprise peut fournir n'importe quel aliment aquacole sur commande (minimum 500Kg) mais les prix sont peu avantageux, près du double du coût de fabrication (prix de vente = U\$S 0.82/Kg d'aliment pour omnivore (environ 30% de protéines) alors que le coût de production = U\$S 0.57/Kg).

Outre cette fabrique d'aliments, le Brésil possède une industrie d'alimentation aquacole déjà bien développée et l'importation d'aliment peut s'avérer avantageuse. Ainsi, l'entreprise Purina située à Canoas et à Nova Candelária (état de Rio Grande Do Sul (Brésil)) dispose d'une gamme d'aliment pour aquaculture très complète, pour poissons omnivores et carnivores, les prix étant largement inférieurs aux prix de Marplatense S.A.. Un distributeur uruguayen (Barraca Jorge W. Erro S.A.) situé à Dolores (département de Soriano, Sud - Ouest), assure déjà l'importation d'aliments du Brésil pour la raniculture. L'importation de la gamme d'aliment aquacole Purina en Uruguay pourrait être réalisée pour les prix annoncés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Aliments Purina importables en Uruguay (disponible à Dolores), 2000

<i>Nom commercial</i>	<i>Taille des poissons</i>	<i>Régime alimentaire</i>	<i>Diamètre</i>	<i>% protéine</i>	<i>Prix (US\$/Kg)</i>
<i>Nutripeixe AL45 F</i>	Larves (7 cm)	Omnivore ou carnivore	Farine	45 %	1.012
<i>Nutripeixe TC45 E</i>	< 70 g	Carnivore	2 mm	45 %	0.858
<i>Nutripeixe TC40 E</i>	> 70 g	Carnivore	6 mm	40 %	0.811
<i>Nutripeixe TR36 E</i>	Juvenile (<50 g)	Omnivore	2 mm	36 %	0.562
<i>Nutripeixe TR32 E</i>	< 100 g	Omnivore	4 mm	32 %	0.546
<i>Nutripeixe 28 E</i>	> 100 g	Omnivore	4 mm	28 %	0.509
<i>Nutripeixe 24 E</i>	> 300 g	Omnivore	6 mm	24 %	0.438
<i>Nutripeixe 24 P</i>	> 300 g	Omnivore	6 mm	24 %	0.351
<i>Nutripeixe 28 P</i>	> 100 g	Omnivore	4 mm	28 %	0.370
<i>Nutripeixe 28 E</i>	> 100 g	Omnivore	4 mm	28 %	0.417

Source : Devis Barraca Jorge W. Erro S.A. (cf. annexe 2)

Au niveau de la recherche, le département d'aquaculture de la Faculté des Sciences de Montevideo mène actuellement des recherches sur l'alimentation du poisson-chat sudaméricain afin de définir les besoins précis de cette espèce. L'objectif est d'obtenir une formule référence et de qualité pour poissons omnivores en Uruguay (commentaires personnels Maria Salhi et Martin Bessonart, chercheurs à la Faculté des Sciences). La qualité des aliments brésiliens étant souvent critiquée.

- **Disponibilité en matières premières**

L'Uruguay est un pays dont le secteur agricole est bien développé, les principales matières premières de l'alimentation aquacole sont donc facilement accessibles, à prix raisonnables. Les principales céréales cultivées en Uruguay sont le blé, le riz, le tournesol et le soja (cf. tableau 14).

Par ailleurs, l'élevage uruguayen est largement exportateur, c'est un pays excédentaire en protéines animales. Les farines d'os et de sang sont donc aussi bon marché.

Enfin, le secteur de la pêche est bien développé en Uruguay, Fripur est le principal fabricant de farine de poisson. Cette farine est constituée de viscères, déchets issus de transformation de produits de la pêche (merlu, tambour) et sous-produits de la pêche. C'est donc une farine de moindre qualité, riche en matières grasses. Elle convient toutefois à un usage aquacole.

La farine de poisson est relativement chère comparé à sa qualité mais facilement accessible, ce qui est un avantage. Nous pouvons, par ailleurs, préciser que l'Uruguay dispose d'un banc d'anchois relativement important, dans la zone de pêche uruguayenne, actuellement inexploité (communication personnelle Roland Wiefels). Dans l'hypothèse où l'aquaculture se développerait en Uruguay et nécessiterait une farine de meilleure qualité, l'exploitation de ce banc pourrait être envisagé.

Enfin, les vitamines et autres premix doivent être importés.

Tableau 14 : Prix des principales matières premières utilisables en alimentation aquacole disponibles en Uruguay en U\$/Kg, prix grossiste (avril 2000)

<i>Matière première</i>	<i>Prix (U\$/Kg)</i>	<i>Matière première</i>	<i>Prix (U\$/Kg)</i>
Farine de viande 45/50	0.2	Farine de tournesol	0.1
Farine de viande 40/45	0.17	Farine de soja	0.2
Farine de sang	0.3	Son de blé	0.075
Farine d'os	0.08	Son de riz	0.075
Farine de poisson	0.45	Blé	0.105
		Maïs	0.11

Source : Cámara Mercantil de Productos del País, avril 2000

L'alimentation aquacole est actuellement peu développée en Uruguay, simplement par manque de production. La seule entreprise produisant un aliment spécifique pour aquaculture le vend à un prix peu accessible, non rentable pour les espèces de faible valeur économique, alors que le coût de production est relativement intéressant (U\$ 0.57/Kg). L'importation d'aliment (ou de formule) du Brésil semble pour l'instant plus avantageux même si l'aliment est de moindre qualité.

L'Uruguay produisant l'ensemble des matières premières nécessaires à l'alimentation aquacole en quantité importante et prix accessibles, ce secteur ne devrait pas poser problème pour envisager un développement de l'aquaculture. Au contraire, l'Uruguay dispose de tous les atouts pour produire en grande quantité un aliment de qualité et bon marché. Les outils industriels sont aussi présent par l'intermédiaire des fabriques d'aliment complet pour bétail.

L'importation d'aliment du Brésil semble être la solution la plus avantageuse pour débiter une activité aquacole en Uruguay. A court terme et dans l'hypothèse d'un développement de cette filière, les entreprises uruguayennes d'alimentation animale pourraient être intéressées par ce secteur. Les efforts de recherche dans le domaine de l'alimentation aquacole pourrait aussi contribuer à l'obtention d'un aliment uruguayen bien adapté aux espèces locales.

Synthèse : disponibilité en aliments

2.2.2 – L'aval : la transformation

Une seule entreprise est dédiée uniquement à la transformation de produits aquacoles : ALESA, pour la transformation des grenouilles. Cette entreprise n'est cependant plus en activité actuellement. D'un autre côté, nous notons la participation de l'entreprise Serrana S.A. dans la transformation de produits aquacoles (esturgeons et grenouilles). Cette entreprise, dont l'activité principale est la transformation de produits de la pêche, possède l'accréditation HACCP et est habilitée pour l'exportation vers les Etats-Unis et l'Union Européenne. L'entreprise Marplatense S.A. sous-traite actuellement cette entreprise pour la transformation d'esturgeons (frais, éviscéré avec tête). Le coût de transformation est de U\$ 250/tonne vif.

L'actuelle baisse des volumes de pêche de la flotte industrielle uruguayenne entraîne un sous-fonctionnement des entreprises de transformation qui sont maintenant à la recherche de nouvelles matières premières qui pourraient être des produits d'aquaculture. Beaucoup d'entreprises possèdent, en plus, l'avantage d'avoir l'accréditation HACCP et donc de pouvoir exporter sur de nombreux marchés, en volumes importants.

Néanmoins, ces entreprises sont à la recherche de matières premières de qualité comparables aux produits de pêche (merlu, tambour) et de forte valeur commerciale qui puissent

être facilement commercialisées et exportées. De plus, elles sont toutes centralisées aux alentours de Montevideo, principal port de pêche et de marchandises. Elles ont donc peu d'intérêt pour les poissons d'eau douce de faible valeur commerciale.

Outre ces entreprises, 2 coopératives de pêcheurs artisanaux possèdent des outils de transformation à l'intérieur du pays, à San Gregorio de Polanco (Tacuarembó) et près de la Laguna de Merin. Ces outils ne sont pas en très bon état (mauvaise hygiène) mais possèdent un silo à glace et une chambre froide, ils permettent l'exportation en frais vers le Brésil. Celle de San Gregorio de Polanco a une capacité de 20 tonnes/mois et est largement sous-utilisée.

Enfin, l'entreprise Marplatense S.A. planifie la construction d'une usine de transformation à Rincón de Baygorria (Río Negro). Cette usine est prévue pour la transformation des esturgeons mais pourrait diversifier son activité vers d'autres produits. L'usine sera accréditée HACCP pour l'exportation des produits. Elle pourrait être intéressante pour la transformation des produits aquacoles et leur commercialisation, au moins sur Montevideo. Reste à connaître les coûts et la capacité de transformation.

Par ailleurs, le marché local est peu exigeant en normes de qualité. La transformation des produits d'aquaculture pour le marché local ou régional nécessite donc un investissement modéré. Pour le marché local, il peut même être envisagé une transformation sur le lieu de vente si on dispose de glace (1kg de glace / kg poisson). Si les volumes d'aquaculture sont importants, l'investissement dans une petite unité de transformation peut être envisagé. Cette unité disposerait d'une chambre frigorifique (5000 m³/tonne poisson), d'un silo à glace, d'un camion isotherme et de caisses plastiques. Ce qui permettrait de livrer les poissons frais éviscérés sur le marché national voire frontalier (Brésil ou Argentine). Cet investissement étant à la portée d'une coopérative de producteurs.

Pour une aquaculture commerciale exportatrice, l'existence d'usines de transformation de produits de la pêche, en sous-utilisation est intéressant (qualité, prix), à condition de livrer les produits aux alentours de Montevideo.

Dans l'hypothèse de produits de faible valeur commerciale, nous pouvons envisager l'utilisation des unités artisanales, à l'intérieur du pays. Elles sont généralement mieux localisées (intérieur du pays) mais assure une moins bonne qualité de transformation.

Dans l'optique d'une production à petite échelle, rurale, il peut être intéressant d'investir dans une petite unité de transformation permettant de commercialiser sur le marché national.

Synthèse : transformation

2.2.3 – Conclusion : des infrastructures peu présentes mais facilement développables (cf. tableau 15)

Il est évident que, du fait de l'absence de production, les infrastructures aquacoles n'existent pratiquement pas dans le pays. Néanmoins, l'Uruguay dispose d'atouts pour développer rapidement ces infrastructures.

L'INAPE assure la disponibilité en alevins d'espèces faciles à reproduire et à élever. Le secteur agricole bien développé permet d'accéder facilement et à faible coût aux principaux intrants aquacoles et le pays dispose de l'ensemble des matières premières et les outils industriels nécessaires à l'élaboration d'un aliment de qualité et peu cher. Enfin, les industries de la filière pêche, en bon état général, sont actuellement sous-utilisées et recherchent de nouvelles sources d'approvisionnement qui pourraient être des produits d'aquaculture.

Les autres matériels non disponibles dans le pays peuvent être facilement importés du Brésil, où l'aquaculture est déjà bien développée, grâce à la déclaration d'intérêt national de 1996 (décret 259/996).

A noter, par ailleurs, que la main d'œuvre est relativement bon marché en Uruguay, le salaire minimum pour un ouvrier agricole qualifié se situe aux alentours de U\$S 200 par mois (MGAP, 1999). Par contre, l'impôt sur la valeur ajoutée (T.V.A.) est très pesant, 23 % pour les produits agricoles.

Tableau 15 : Résumé des principales caractéristiques des infrastructures aquacoles uruguayennes

Thème	Points forts	Points faibles
Acquisition d'infrastructures, de matériel d'élevage et d'intrants aquacoles	<ul style="list-style-type: none"> * prix des terres faible * importation détaxée de matériel d'élevage * possibilité d'utilisation des sous-produits agricoles, accessibles sur l'ensemble du pays 	<ul style="list-style-type: none"> * pas de matériel aquacole spécifique en Uruguay
Disponibilité en alevins	<ul style="list-style-type: none"> * INAPE dispose d'alevins pour la vente d'espèces faciles d'élevage (poisson-chat et carpes) * possibilités d'importation du Brésil * 2 écloseries privées 	<ul style="list-style-type: none"> * prix élevé par rapport au Brésil et disponibilité limitée * capacité de production de l'INAPE limitée
Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> * disponibilité en matières premières à faible prix * outils industriels présents dans le pays * possibilité d'importation d'aliments bon marché du Brésil 	<ul style="list-style-type: none"> * pas de fabrique d'aliment compétitive en Uruguay * farine de poisson chère et de basse qualité
Transformation	<ul style="list-style-type: none"> * entreprises de transformation de produits de la mer à la recherche de nouvelles sources d'approvisionnement * normes de qualités peu exigeantes pour le marché régional 	<ul style="list-style-type: none"> * ces entreprises sont localisées principalement sur Montevideo * elles recherchent des produits de qualité, exportables * peu d'usine de transformation à l'intérieur du pays
Divers	<ul style="list-style-type: none"> * main d'œuvre relativement bon marché (U\$S 200/mois) 	<ul style="list-style-type: none"> * impôt sur la valeur ajoutée élevé (23%)

2.3 – La recherche et la formation

2.3.1 - Le savoir-faire

L'Uruguay ne dispose d'aucun passé aquacole, l'aquaculture est ainsi une activité totalement inconnue pour la plupart des uruguayens. De plus, les pratiques agricoles extensives ne tendent pas à se rapprocher des pratiques aquacoles nécessitant un suivi régulier.

De ce point de vue, les personnes les plus compétentes pour commencer cette activité seraient les pêcheurs artisanaux car ils connaissent le milieu aquatique, les différentes espèces et ont l'habitude de manipuler filets et embarcations.

Néanmoins, ces conditions mettent en évidence la nécessité d'encourager la production avant tout par la formation des potentiels investisseurs de cette activité.

2.3.2 – La formation aquacole

La formation aquacole est très peu développée en Uruguay principalement du fait qu'il n'y a pas de production significative dans ce domaine. Toutefois, la Faculté Vétérinaire, au sein de la spécialisation sur les produits halieutiques (Instituto de Investigación Pesquera) assure quelques cours et mène des projets de recherche en collaboration avec l'INAPE. Les professeurs sont, généralement, les techniciens et chercheurs aquacoles de l'INAPE.

La formation des principaux chercheurs du pays est généralement complétée par un cursus (Doctorat) à l'étranger dans les universités ayant des programmes entièrement dédiées à l'aquaculture.

La Faculté des Sciences de Montevideo dispose, elle aussi, d'un département aquaculture mais ne délivre plus de cours d'aquaculture par manque de personnel adéquat et par manque d'intérêt. Son activité se réduit à la recherche sur l'alimentation aquacole.

De plus, il n'existe pas de formation de techniciens mais seulement de chercheurs.

Il apparaît ainsi un manque certain de formation aquacole dans le pays, justifié par l'absence de production. L'absence de formation de techniciens aquacoles est toutefois une carence très importante pour le développement du secteur en Uruguay.

2.3.3 - Le secteur de la recherche

Actuellement, la recherche en aquaculture en Uruguay est assurée par 3 entités publiques :

- L'INAPE (Instituto Nacional de Pesca)
- Le centre de recherche des pêches (Instituto de Investigación Pesquera) de la Faculté Vétérinaire de Montevideo.
- Le département d'aquaculture de la Faculté des Sciences de Montevideo

a - L'INAPE

La recherche aquacole en Uruguay est principalement à la charge de l'INAPE qui décide des grandes orientations du secteur et donc des besoins de recherche. Pour cela, l'INAPE dispose de 3 centres de recherches (Villa Constitución, Laguna del Sauce et la Paloma) bien que le seul centre réellement dédié à la recherche aquacole soit celui de Villa Constitución (Nord Ouest, département de Salto). La station de La Paloma (côte Est, département de Rocha) ne dispose d'aucune structure aquacole, son activité est plutôt liée au secteur de la pêche (contrôle sanitaire et permis de pêche) et à la gestion des ressources marines et lagunaires. La station de la Laguna del

Sauce (Sud - Est, département de Maldonado), bien qu'elle fut la première station aquacole du pays, a maintenant une activité ralentie et mène très peu de recherches.

Outre ces 3 centres de recherche, l'INAPE dispose de bureaux et de laboratoires à Montevideo.

- **Fonctionnement des stations de recherche**

La station de la Paloma dispose d'un responsable, d'un administrateur, de 2 techniciens. Son activité première était d'essayer de développer l'aquaculture marine et lagunaire. Certains essais ont été tentés sur l'élevage des crustacés (*Penaeus paulensis*, *Macrobrachium rosenbergii*), d'algues agarifères (*Gracilaria verrucosa*) et des mollusques : l'ormeau (*Haliotis rufescens*) grâce à des coopérations avec Taiwan et l'Afrique du Sud. Ces essais n'ayant pas abouti, la station s'est reconvertie en une station de contrôle des pêches (artisanales et industrielles) et de gestion des ressources marines et lagunaires. Elle ne dispose actuellement d'aucun programme de recherche aquacole ni d'infrastructures aquacoles.

La station de la Laguna del Sauce fut la première station aquacole du pays. Elle a contribué principalement à l'étude de l'élevage du pejerrey et au début de l'élevage du poisson-chat sudaméricain. Actuellement, elle fonctionne par intermittence, assure la reproduction du pejerrey et du poisson-chat sudaméricain, le printemps et fournit les alevins dans le sud du pays. Le responsable est le même que la station de Villa Constitución. Elle ne dispose d'aucun personnel fixe.

La station de Villa Constitución, le CIPP (Centro de Investigación Pesqueras y Piscícola), est la seule station aquacole réellement active dans le pays. Sa construction et son équipement ont été réalisés grâce à l'appui de la F.A.O. et des diverses coopérations techniques avec Taiwan, la Chine et la Fondation International pour la Science de Suisse (IFS). Depuis 1998, une coopération avec la Chine a permis la construction d'un laboratoire, la remodelation des bassins et la construction d'un bassin spécifique à la reproduction des poissons migrateurs (bassin australien).

Le personnel est composé d'un responsable, qui est aussi le responsable du département aquacole de l'INAPE, d'un technicien et de 5 ouvriers. Cette station a non seulement à charge la recherche aquacole, mais aussi de l'assistance technique auprès des producteurs voulant s'initier à l'aquaculture, la gestion des pêches et des milieux aquatiques locaux et l'administration.

Les principales espèces étudiées sont :

- poisson-chat sudaméricain (*Rhamdia sapo*)
- pejerrey (*Odonthestes bonariensis*)
- le caïman (*Caiman latirosis*)
- la carpe commune (*Cyprinus carpio*)
- la carpe herbivore (*Ctenopharyngodon idella*)

Outre ces espèces, des recherches ont aussi été menées sur :

- le bouquet géant (*Macrobrachium rosenbergii*)
- le cabezón (*Steindachneridium scripta*)
- le surubi (*Pseudoplatysoma coruscans*)
- le sábalo (*Prochilodus lineatus*)

Actuellement, le financement de la station est assuré en grande partie par l'intermédiaire d'un programme de coopération avec la Chine, le budget émanant de l'INAPE d'environ US\$ 200 par mois (excepté les charges d'eau, électricité et combustibles) ne permettant même pas l'achat d'aliments pour les reproducteurs.

Par ailleurs, le salaire mensuel des techniciens (généralement issus de la faculté vétérinaire ou de l'Université des Sciences de Montevideo, niveaux d'étude les plus élevés en Uruguay) se situe aux alentours de 5 000 à 7 000 pesos uruguayens (US\$ 400 à US\$ 600). La plupart d'entre

ne peuvent donc pas vivre avec ce salaire et ont au moins une activité parallèle. Leur emploi au sein de l'INAPE constitue donc un emploi à temps partiel.

Etant donné le manque de personnel et le faible budget, l'activité du centre de recherche de Villa Constitución est assez réduite. Les principales recherches menées sur place sont des études sur la croissance de la carpe en polyculture semi-intensive, gérée par les chinois, et quelques études d'alimentation menées par la Faculté des Sciences (fonds de l'université). Outre ces recherches, l'INAPE assure le maintien extensif d'un stock de reproducteurs permettant la production saisonnière d'alevins pour la vente aux producteurs voulant s'initier à l'aquaculture.

Le niveau de recherche de la part de l'INAPE est donc actuellement faible avec un budget peu important et une technologie peu avancée.

- **Coopérations internationales**

Mis à part la recherche nationale, l'Uruguay bénéficie depuis 1983 de différents programmes de coopération principalement avec la Chine et Taiwan. Ces programmes ont ainsi permis aux différentes stations aquacoles d'acquérir certains matériels indispensables qu'elles n'auraient pu se procurer avec leur propre budget. D'autre part, les programmes d'échange ont contribué à la formation des chercheurs uruguayens.

Néanmoins, aucun programme n'a pour l'instant contribué à développer l'aquaculture en Uruguay. Cet échec est principalement lié au fait que les projets de coopération ont principalement concerné des espèces exogènes non adaptées aux conditions climatiques uruguayennes (*Macrobrachium rosenbergii*) ou non adaptées au marché uruguayen (carpes). La seule espèce autochtone qui ait été étudiée est la crevette (*Penaeus paulensis*) mais les conditions uruguayennes sont trop extrêmes (froides) pour envisager son aquaculture.

En fait, les programmes de coopération correspondent généralement à des contreparties d'accords commerciaux entre l'Uruguay et les pays coopérants. Elles ne correspondent donc pas aux réels attentes du secteur.

Outre l'intérêt certain que représente le système de coopération pour la formation des chercheurs uruguayens et l'acquisition de matériels, il conviendrait plus de cibler ces coopérations sur les espèces les plus adaptées aux conditions climatiques et commerciales uruguayennes.

- **Programmes de recherche**

Les programmes de recherche de l'INAPE sont définis par le responsable du département aquacole, en fonction des lignes de crédit attribuées à l'aquaculture au sein de l'INAPE.

En effet, un des paramètres limitants est le budget accordé à la recherche aquacole. 30 ans de recherche improductive ont découragé de nombreux responsables de l'INAPE et l'aquaculture est maintenant reléguée parmi les dernières priorités de l'INAPE. Du fait que l'activité aquacole ne soit pas encore développée en Uruguay, d'autres appuis financiers (privés) ne sont pas disponibles.

De plus, les chercheurs aquacoles de l'INAPE se concertent peu entre eux. Il n'existe pas de réunion d'aquaculture qui permettrait de décider des grandes orientations du secteur. Il n'existe donc pas de réel programme de recherche au sein de l'INAPE par manque de consultations entre les chercheurs et par manque de soutien financier. Afin de relancer le secteur, il serait nécessaire que les chercheurs puissent s'organiser et définir des priorités pour le secteur à court, moyen et long terme, accompagnées de prévisions économiques afin de susciter l'intérêt des responsables et d'encourager le soutien financier.

- **Conclusion : un fonctionnement ralenti**

Ce fonctionnement ralenti des stations n'a permis l'étude de seulement 3 espèces (pejerrey, poisson-chat sudaméricain et carpe) en plus de 30 ans. De ces espèces, le cycle complet d'élevage est à peine maîtrisé. Les vitesses de croissance et densités sous le climat uruguayen sont

plus ou moins connues, seulement en extensif et aucune étude n'a été réalisée sur la reproduction désaisonnalisée.

Afin que la recherche encourage la production, il serait intéressant que l'INAPE concentre ses efforts sur quelques espèces les plus adéquates aux conditions climatiques du pays et aux paramètres socio-économiques des potentiels producteurs aquacoles. Avec un appui financier adéquate à la recherche et l'objectif d'obtenir un bagage technologique complet sur ces espèces, il serait plus facile de transférer la technologie aux producteurs intéressés. Ce transfert de technologie encouragé par la mise à disposition d'alevins à prix coûtant devrait permettre de lancer la production auprès de propriétaires d'étangs. Les espèces à forte valeur commerciale mais d'élevage difficile sont d'intérêt secondaire car elles nécessitent des efforts de recherche plus importants, plus coûteux et présentent peu de perspectives de se développer dans un pays sans aquaculture.

Il semble que se soit la nouvelle orientation de l'INAPE, avec l'appui à l'aquaculture rurale fourni par les mairies. Cette tendance serait plus soutenue si elle faisait partie d'un réel programme de recherche.

b - La recherche universitaire

Outre les stations de l'INAPE, la Faculté Vétérinaire (Instituto de Investigación Pesqueras) et le département aquacole de la Faculté des Sciences mènent leurs propres recherches.

La Faculté Vétérinaire travaille très étroitement avec l'INAPE et la plupart des techniciens de l'INAPE sont généralement issus de celle-ci. Elle dispose de matériels intéressants (hall technologique avec fabrique d'aliment et atelier de transformation des produits halieutiques) et suit les lignes de recherche de l'INAPE (raniculture, poisson-chat). Toutefois, étant donné la quasi-inexistence d'aquaculture dans le pays, les cours d'aquaculture sont largement minoritaires.

Le département aquacole de la Faculté des Sciences se résume à 2 chercheurs travaillant principalement sur l'alimentation. L'Université a plus ou moins délaissé cette activité trop hésitante dans le pays.

Actuellement, la recherche aquacole en Uruguay est peu importante et peu productive. Les raisons sont principalement :

- un manque de moyens financiers menant à un manque de moyens humains avec des chercheurs de statut précaire ne pouvant se consacrer uniquement à cette activité et à un manque de moyens techniques, dépendant des coopérations avec les autres pays.
- un manque de coordination et d'échanges entre les chercheurs aquacoles du pays - des programmes de recherche mal définis
- des coopérations peu productives, ne correspondant pas à la réalité du pays.

Cependant, malgré leur activité de recherche ralentie, les stations de recherche jouent un rôle important dans le lancement de l'aquaculture en fournissant les alevins à faible prix et en encadrant les premiers producteurs. En coordonnant les efforts de recherche avec les différentes Universités et en suivant un programme bien défini, le pays disposerait de ressources matérielles et humaines suffisantes pour mener à bien un programme de recherche aquacole.

Synthèse : recherche aquacole

2.4 – Législation et volonté politique

2.4.1 - Législation

Actuellement, il n'existe pas de législation particulière pour l'aquaculture en Uruguay. Ce manque de législation constitue un frein au lancement de cette activité à grande échelle surtout pour l'aquaculture marine où il n'existe pas de système de concessions marines pour des fins aquacoles. Le manque de législation entraîne ainsi des longueurs administratives (exemple : 4 ans pour un projet de mytiliculture) qui découragent les entrepreneurs (communication personnelle d'un potentiel producteur myticole).

Néanmoins, pour l'aquaculture d'eau douce, il n'existe pas de restriction particulière. La loi s'appliquant aux projets d'aquaculture est la même que celle concernant tout captage d'eau, elle concerne la qualité de l'eau et l'affectation du débit du cours d'eau mais ne pose généralement pas problème pour une activité aquacole. L'enregistrement de l'activité aquacole doit être réalisée auprès de la Dirección Nacional de Hydrografia (D.N.H.).

Concernant l'installation sur les retenues hydroélectriques, tout projet doit être approuvé par la D.N.H.. Le but premier de ces retenues étant la production hydroélectrique, l'autorisation de captage d'eau à partir de ces retenues est très difficile à obtenir (le pompage pour irrigation est interdit). Néanmoins, les restrictions concernent seulement le captage de l'eau : tout volume d'eau pompé doit retourner dans la retenue. L'aquaculture en cage ne pose pas de problème particulier. La retenue de Salto Grande est binationale et correspond à la frontière Uruguayo - Argentine. Il est ainsi plus difficile d'y développer une activité aquacole qui doit recevoir l'approbation des 2 pays, plus celle du Brésil dans le cas d'espèce exotique.

Les zones lagunaires sont des milieux sensibles, ce sont donc des zones généralement protégées et il est très difficile d'envisager une aquaculture dans ce milieu.

Enfin, l'importation d'espèces exotiques est strictement réglementée. La décision d'importation appartient à l'INAPE qui exige une étude d'impact sur l'introduction de l'espèce sur le milieu aquatique uruguayen même si ces études ne sont généralement pas réalisées. De même, les potentiels importateurs d'espèces doivent présenter un dossier d'avant-projet à l'INAPE, présentant l'élevage, les financements et une étude de faisabilité technique et économique. Ceci afin d'évaluer les risques de fuite de l'espèce et l'intérêt technico-économique du projet. Par la suite, le projet doit être soumis à une inspection régulière par les vétérinaires de l'INAPE afin de s'assurer du bon maintien des structures d'élevage.

2.4.2 - Déclaration d'intérêt national (cf. annexe 3)

Depuis le 26 juin 1996, par le décret 259/996, l'aquaculture a été décrétée d'intérêt national. Cette déclaration d'intérêt national n'a toutefois pas eu de conséquences importantes sur le développement de l'aquaculture en Uruguay car elle n'a pas été accompagnée de véritables mesures pouvant favoriser l'implantation de projets aquacoles. L'unique mesure accompagnant ce décret est l'importation détaxée d'équipements d'élevage aquacole ce qui est très intéressant étant donné le manque d'équipements uruguayens. Cela a notamment permis à l'entreprise Marplatense S.A. d'importer tous ces équipements d'élevage de Russie. Cette loi est toutefois contestée et certains porteurs de projets se sont vu refuser ces avantages douaniers...

2.4.3 - Volonté politique

a - L'état

Il est important de rappeler que l'Uruguay est avant tout un pays agricole. Ses principales exportations sont la viande (bœuf et mouton) et la laine. 60 % de la production est exportée principalement vers le Brésil et l'Union Européenne mais à faible prix. Les prix de la viande et de la laine sont parmi les plus faibles au monde. Ainsi, la baisse des cours de la viande et surtout de la laine associés en partie à la dévaluation du Real brésilien en 1999 (principal acheteur) ont entraîné des difficultés pour ce secteur de l'élevage et une mobilisation des fonds du Ministère vers ce

secteur. Par ailleurs, la pêche est, elle aussi, très importante et subit les contrecoups d'une mauvaise gestion de la zone commune de pêche avec l'Argentine avec une baisse du volume de captures.

L'INAPE est sous la tutelle du MGAP, ministère ayant à charge les orientations agricoles et de la pêche du pays. Les recettes de l'INAPE émanant principalement des permis de pêche sont entièrement versées au MGAP qui fixe le budget de l'INAPE.

Pour le MGAP, la priorité actuelle est le soutien aux éleveurs subissant la baisse des prix mondiaux de la viande et de la laine. De même, au sein de l'INAPE, comparé à la pêche, l'aquaculture est considérée comme une activité mineure qui après 30 ans d'efforts de recherche ne s'est toujours pas développée. Le budget attribué à l'aquaculture est donc en régression.

En parallèle, une des grandes orientations politiques actuelles du pays est la réduction des dépenses publiques et la privatisation de la plupart des éléments de production. L'état cherche donc à diminuer son contingent de fonctionnaires et le budget des différents ministères. Toutefois, cette réduction des dépenses affecte tous les secteurs sans discrimination. Le secteur aquacole étant très peu développé, il s'en trouve d'autant plus affecté.

b - Les mairies

D'un autre côté, nous notons un effort de certaines mairies en faveur de l'aquaculture. Les mairies uruguayennes disposent généralement d'un département de développement agricole pouvant intervenir au niveau de la production. Face aux difficultés de l'élevage en Uruguay, ces mairies cherchent à encourager le développement de nouvelles productions, non traditionnelles, auprès des producteurs. L'aquaculture est ainsi considérée comme une source de diversification agricole intéressante pour certaines mairies comme celles de Rivera, Canelones et Colonia qui ont mis en place des programmes de soutien à l'aquaculture.

Pour exemple, au sein d'un programme de construction d'étangs pour les petits éleveurs, la mairie de Rivera :

- subventionne la construction d'étangs (facturation de U\$S 50/ jour).
- organise l'approvisionnement en alevins de l'INAPE et du Brésil
- a organisé un cours d'aquaculture avec l'INAPE et INFOPECA
- compte assurer un soutien technique aux producteurs par l'emploi de techniciens aquacoles.
- veut organiser une campagne de vente à Pâques 2001 pour les produits d'aquaculture appuyé par la distribution de recettes de cuisine (effort marketing).

Cette initiative particulière, de la mairie de Rivera, a rencontré l'enthousiasme de la part des producteurs et l'exemple doit être suivi par la mairie d'Artigas en 2001.

Les mairies pourraient ainsi participer au développement de l'aquaculture en structurant la production comme c'est le cas au Brésil (les mairies du Río Grande do Sul collectent les alevins et développent les réseaux de commercialisation du poisson (ferias, abattoirs...)). Les mairies cherchent avant tout à développer l'aquaculture à destination des producteurs agricoles comme nouvelle forme de diversification agricole.

2.5 – Conclusion : un secteur encore marginal

Comme nous avons vu, la filière aquacole est très peu développée en Uruguay. La production est peu significative, dominée par l'élevage de la grenouille et de l'esturgeon qui restent des productions marginales. Du faible développement de la production, il n'existe pas d'infrastructures spécifiques dans le pays. Toutefois, le pays dispose d'avantages certains pour qu'elles puissent s'y développer.

D'un autre côté, le pays ne dispose pas de tradition aquacole. Pour que l'activité se développe, il est nécessaire sensibiliser les Uruguayens à cette nouvelle activité et de disposer de personnel technique pouvant encadrer les potentiels porteurs de projets aquacoles. Or, aucune école ou université n'assume ce rôle jusqu'alors en Uruguay.

Le secteur de la recherche, sans réel programme de recherche et dépendant des programmes de coopération, dispose de peu de moyens financiers et d'un désintérêt grandissant de la part de l'INAPE. Actuellement, les centres de l'INAPE fonctionnent au ralenti et se concentrent sur la production et la vente d'alevins. La disponibilité en alevins est certes un élément essentiel pour le développement de la filière mais elle doit aussi s'accompagner d'un suivi technique et de recherches sur l'élevage de ces espèces permettant au producteur de mieux gérer sa production.

Au niveau politique, bien que l'aquaculture soit déclarée d'intérêt national, elle ne dispose pas de soutien particulier de la part de l'INAPE qui, découragé par 30 ans de recherche infructueuse, limite plutôt ses efforts vers ce secteur. De plus, il n'existe pas de législation sur l'activité aquacole qui pourrait faciliter la mise en place de projet, notamment en mer, ce qui entraîne des longueurs administratives décourageantes pour les potentiels entrepreneurs.

Actuellement, l'intérêt pour l'aquaculture pourrait venir des mairies à l'exemple des mairies de Rivera, Canelones et Colonia qui voient à travers de l'aquaculture une nouvelle forme de diversification agricole et cherchent à encourager son développement.

CHAPITRE III - RECHERCHE D'OPPORTUNITÉS AQUACOLES PAR MILIEU DE CULTURE

Introduction

Cette partie va chercher à déterminer quels sont les espèces et les systèmes présentant le plus d'opportunités pour se développer en Uruguay considérant les conditions particulières du secteur et du pays, décrites dans le chapitre précédent. Cette recherche d'opportunités est réalisée par milieu de culture (eau douce, eau saumâtre et marin). Elle est plus particulièrement approfondie pour l'aquaculture d'eau douce car c'est apparemment celle qui présente le plus grand potentiel en volume, espèces, systèmes et commercial. Les trois milieux sont analysés suivant la même chronologie analysant successivement :

- les potentielles zones d'élevage
- les potentiels destinataires de l'aquaculture
- les espèces les plus adéquates aux conditions climatiques, techniques et commerciales du pays
- les systèmes adaptés aux différents destinataires et espèces

I - L'aquaculture d'eau douce

1.1 - L'environnement physique

1.1.1 - La diversité des ressources en eau

a - Les retenues hydroélectriques

Les retenues hydroélectriques du pays, de par leur grande superficie (cf. chapitre II), apparaissent comme des milieux propices pour l'aquaculture en cages flottantes. Les retenues de Salto Grande et de Baygorria sont les plus adéquates à cette activité. En effet, elles ne sont pas trop larges donc peu soumises à l'effet du vent (composante importante en Uruguay, qui peut endommager les structures aquacoles flottantes). De même, la faible largeur favorise la circulation de l'eau permettant sa bonne oxygénation (aux alentours de 9 mg/L pour Baygorria (communication personnelle de Roman Alcalde, Marplatense S.A.)) et limitant les fortes variations de température. De plus, le niveau d'eau de ces retenues varie peu (70 cm pour Baygorria et 2 m pour Salto Grande), il est donc possible de placer les cages à proximité du bord moins exposé au vent et facile d'accès (communication personnelle de Roman Alcalde, Marplatense S.A.).

Toutefois, la retenue de Salto Grande est binationale (Argentine - Uruguay), toute activité aquacole doit donc avoir l'accord des 2 pays. Dans l'hypothèse d'une aquaculture d'espèce exotique, celle-ci a très peu de chance d'y être autorisée car elle nécessite l'autorisation de l'Argentine, de l'Uruguay et du Brésil (amont). De plus, le Río Uruguay est un des rares fleuves d'Amérique du Sud présentant encore une grande diversité d'espèces aquatiques, au contraire du Río Negro duquel la plupart des migrateurs ont disparu suite à l'installation des retenues. Toute introduction de nouvelle espèce dans le Río Uruguay pourrait affecter une de ces espèces autochtones et est donc rigoureusement contrôlée.

La retenue de Rincón del Bonete est la plus grande des retenues de l'Uruguay. Très large, elle est très exposée au vent. Le faible courant lié à sa grande superficie et sa faible profondeur (8 m en moyenne (D.N.H., 1998)) conduisent à une forte amplitude thermique et à une faible

oxygénation de l'eau, pénalisant l'aquaculture et favorisant le développement d'algues toxiques (Cyanophycée). Enfin, c'est la première retenue en amont du Río Negro, son alimentation dépend du débit des cours d'eau affluents et son niveau d'eau est très variable. Malgré sa grande superficie, elle est donc moins adéquate à l'aquaculture en cage que les autres retenues, les systèmes à prévoir devant pouvoir résister à l'effet du vent et s'adapter aux variations de niveau de la retenue. La retenue de Palmar (aval de Baygorria) est de taille et profondeur plus modeste, son potentiel est donc plus restreint.

b - Les lagunes

Par ailleurs, les lagunes d'eau douce sont intéressantes de par leur grande superficie (cf. chapitre II). Toutefois, ce sont des milieux peu profonds ayant donc une assez forte amplitude thermique et peu renouvelés, dont l'oxygénation est très dépendante de l'action du vent et de la pluviométrie. Ce sont donc des milieux peu exploitables en terme d'aquaculture, facilement eutrophiables. Les zones de courant (embouchure des affluents) sont les plus appropriées pour l'aquaculture en cage, si la profondeur est suffisante, sinon en enclos. Les densités d'élevage devront être calculées en fonction de ces courants et de la variation de niveau d'eau. Les systèmes intensifs y sont peu recommandés.

c - Les étangs⁹

Les étangs répartis sur l'ensemble du pays ont généralement pour fonction l'abreuvement des troupeaux ou l'irrigation des cultures. Les différents type d'étangs ou de retenues que l'on peut rencontrer sont :

- des étangs alimentés par eau de pluie,
- des retenues (barrages) ou déviations sur petits ou moyens cours d'eau,
- des étangs alimentés par une source ou un puits

La grande majorité des étangs correspond à la première catégorie (communication personnelle D.N.H.). Ce sont des étangs naturels (terrain imperméable) ou aménagés (digue) ayant pour fonction l'abreuvement des troupeaux. Le niveau d'eau de ces étangs est très variable et il est courant qu'ils s'assèchent en partie suite aux périodes de sécheresse. Les caractéristiques de ces étangs sont très variables, on peut donc difficilement modifier les paramètres du milieu et le taux d'oxygène peut diminuer rapidement. Ils sont donc peu propices à l'aquaculture excepté pour les systèmes extensifs. Les espèces à élever devront être rustiques et peu sensibles aux faibles teneurs en oxygène. Les densités devront donc être calculées en fonction du niveau d'eau le plus faible prévisible.

Les petites retenues sur cours d'eau ont généralement pour fonction l'irrigation principalement des rizières mais aussi des céréales, arbres fruitiers ou légumes. Le niveau d'eau de ces retenues est aussi très variable et dépend du débit du cours d'eau et des volumes pompés. A la différence des étangs alimentés par eau de pluie, ces retenues possèdent une alimentation en eau. Nous pourrions donc plus facilement envisager l'aquaculture dans ces retenues, en cage ou sur l'ensemble du bassin, bien que la densité d'élevage doit être calculée en fonction du niveau le plus bas prévisible et du débit minimum de l'alimentation en eau.

La retenue d'India Muerta (Ouest) est une des plus grande retenues de ce type en Uruguay, elle conviendrait pour une aquaculture en cage. Les droits d'occupation de cette retenue sont à discuter avec les propriétaires et usagers de la retenue (riziculteurs).

La troisième catégorie des étangs, plus rare, se retrouve aussi bien auprès des éleveurs que des cultivateurs. Ils sont de caractéristiques comparables aux précédents. Leur potentiel aquacole dépend du débit de la source et de sa régularité.

⁹ Communication personnelle D.N.H.

d - Les ressources souterraines¹⁰

Bien que la plupart des étangs n'aient pas de renouvellement en eau, nous considérons qu'il est relativement facile d'accéder aux ressources souterraines en Uruguay (cf. chapitre II). Les zones les plus accessibles sont les affleurements des l'aquifères de Tacuarembó (de Rivera au sud de Tacuarembó) et de Raïgon, Ouest de Montevideo (bien que cet aquifère soit avant tout destiné à l'alimentation en eau potable sur Montevideo). L'aquifère de Tacuarembó est d'autant plus accessible dans sa zone d'affleurement que cette partie est sablonneuse, ce qui limite les coûts de perforation mais rend la nappe plus sensible aux pollutions et complique la construction de bassin. L'aquifère de Mercedes est assez profond (environ 100 m) et les autres ressources souterraines du pays sont plutôt aléatoires bien que fréquentes.

e - Les rizières

Enfin, en plus de ces ressources en eau, la riziculture est bien développée en Uruguay. La superficie cultivée est d'environ 200 000 hectares[10] et la production est principalement localisée au Nord-Est du pays, dans les départements de Treinta y Tres, Rocha, Cerro Largo, Artigas et Tacuarembó. Le système de culture par inondation permet d'envisager l'aquaculture comme une activité complémentaire à la production rizicole. Pour cela, nous pouvons réaliser une rizipisciculture correspondant à l'association de poissons et culture de riz dans un même bassin. Les espèces doivent être rustiques et l'élevage extensif. Sinon, la pisciculture peut servir pour valoriser le temps de jachère des champs de riz, favorisant la fertilisation du sol. Pour ce dernier système, nous envisagerons un système semi-intensif avec des espèces rustiques supportant bien les variations de température (dû à la faible profondeur). La disponibilité en eau ne pose généralement pas de problème dans ces zones humides. La prédation des oiseaux, surtout des cormorans, peut être problématique vu la faible profondeur des champs.

Avec une superficie d'eau douce de près d'un million d'hectares, le pays dispose d'un potentiel considérable. Ce paramètre n'est nullement limitant et permet d'envisager tous les systèmes d'aquaculture, que ce soit en étang alimenté par eau de pluie, en cage sur les différentes grandes retenues et lagunes ou en bassins alimentés par eau souterraine ou superficielle. Néanmoins, chaque ressource a ses limites qu'il est important de considérer. Ainsi, les lagunes et la retenue de Rincón del Bonete sont des milieux ayant un potentiel restreint de par leur faible profondeur et grande superficie. La retenue de Salto est, quant à elle, soumise à une réglementation binationale plus restrictive vis à vis de l'aquaculture. De même, bien que le pays dispose d'une multitude d'étangs, leur utilisation, telle quelle, est difficile et ne permettent d'envisager qu'une aquaculture de type extensif. L'investissement dans un système d'alimentation en eau (pompe, puits...) est un investissement minimum nécessaire pour envisager une aquaculture commerciale.

Synthèse : ressources en eau

1.1.2 - Qualité de l'eau

a - La température

Afin d'avoir une idée de la température des différentes ressources en eau (bassins, rivières), nous avons pu récolter les informations suivantes (tableau 16) :

- la variation de température des bassins de la station INAPE de Villa Constitución
- la variation de température de la retenue de Baygorria (Río Negro)

¹⁰ Communication personnelle DINAMYGE

- la température moyenne de la retenue de Salto Grande (Río Uruguay).

Tableau 16 : Relevés de température de différentes ressources en eau

	<i>Villa Constitución (bassins)*</i>	<i>Baygorria**</i>	<i>Salto Grande***</i>
Température minimum	6°C	11°C	
Température maximum	31°C	32°C	
Température moyenne	19°C	17°C	17°C

Sources : * relevés INAPE (bassins, température superficielle)

** relevé de la ferme d'esturgeons

*** Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU)

La température moyenne, aux alentours de 17°C, est relativement propice à l'aquaculture, considérant que de nombreuses espèces ont un optimum de température aux alentours de 20°C. L'amplitude thermique importante (environ 20°C à 25°C) indique qu'il est important de sélectionner des espèces dont les températures de croissance sont assez larges. L'hiver est relativement clément, pratiquement sans gelée mais trop froid pour les espèces tropicales. Au contraire, les températures estivales sont assez élevées, très propices à la croissance rapide de nombreuses espèces mais limitantes pour l'aquaculture de Salmonidés et autres poissons d'eau froide.

Ne disposant pas de plus d'informations sur les températures, nous n'avons pas pu faire ressortir les différences de température existant entre le Nord et le Sud. Toutefois, en se référant aux observations climatiques (cf. chapitre II), nous savons que la partie Nord du pays bénéficie de températures moyennes plus élevées que celles du Sud. De plus, la partie Nord du pays a un climat plus continental et donc une plus grande amplitude thermique. Cette légère différence de climat affecte la distribution des espèces sur le territoire uruguayen notamment pour les espèces subtropicales, migratrices, qui migrent jusqu'au Nord de l'Uruguay en été (CARU, 1996). De même, la zone de reproduction de ces espèces est située légèrement au Nord du Pays (Nord de l'Argentine : provinces de Corrientes et de Misiones). Elles seront donc plus facilement cultivables au Nord du pays qu'au Sud. D'un autre côté, certaines espèces comme le pejerrey ne se rencontrent qu'au Sud du pays et ne supportent pas les fortes températures du Nord.

b – Le niveau de pollution ¹¹

Dans l'ensemble, les ressources superficielles de l'Uruguay sont considérées comme peu ou pas polluées. Des 6 grands bassins versant du pays, celui du Río Uruguay est celui faisant l'objet du plus grand suivi à charge de la CARU (Comisión Administradora del Río Uruguay). De ce suivi, la CARU n'a noté aucune pollution majeure sur le fleuve outre les quelques pollutions ponctuelles en aval des grandes villes telles que Salto - Concordia ou Paysandú. Il a ainsi été classé comme "fleuve propre" et son eau peut être utilisée pour la consommation humaine (après traitement) partout, excepté près des grandes villes (CARU, 1996).

Les autres cours d'eau ne font pas l'objet de suivi comme le Río Uruguay, mais présentent peu de risques de pollution. Les industries uruguayennes sont concentrées autour des grandes villes, surtout Montevideo, la population rurale ne représente que 9 % de la population totale uruguayenne et l'élevage extensif occupe près de 90 % des terres [10] et n'est pas une source de contamination importante. La principale source de pollution pouvant menacer l'aquaculture serait les pesticides. Cette contamination affecte particulièrement les poissons qui concentrent ces toxines. Les cultures de riz au Nord - Est, des autres céréales et de fruits à l'Ouest sont de grandes

¹¹CARU, 1996

utilisatrices de pesticides dont les traces se retrouvent ponctuellement dans le Río Uruguay. La production citricole a notamment connu une forte croissance lors des 10 dernières années (+ 12% de 1980 à 1990), ce qui pourrait menacer la qualité de l'eau.

Les ressources souterraines sont les plus pures, car elles bénéficient de la filtration naturelle des sols mais sont pauvres en oxygène. Elle nécessitent donc une ré-oxygénation (turbulence) avant usage aquacole. La zone d'affleurement de l'aquifère de Tacuarembó est toutefois sablonneuse, ce qui la rend particulièrement sensible aux pollutions. Aux alentours de Rivera, la pollution urbaine a acidifié considérablement l'eau (pH : 5), ce qui rend son utilisation délicate pour l'aquaculture (nécessité d'alcaliniser) (commentaires personnels DINAMYGE).

1.1.3 - Les sols et le relief

La qualité des sols affecte directement la productivité et la rentabilité de l'aquaculture en bassin de terre. Les sols doivent permettre la construction de bassins à moindre coût (pente, profondeur du sol), limiter les pertes en eau par infiltration (texture) et favoriser la croissance des algues et poissons (pH, salinité, minéraux...) (cf. tableau 17).

Tableau 17 : Paramètres de sols nécessaires à la construction de bassins de pisciculture

<i>Propriétés</i>	<i>Très apte</i>	<i>Moyennement apte</i>	<i>Inadéquate</i>
<i>Pente (%)</i>	0-2	2-8	>8
<i>Profondeur du sol (cm)</i>	>150	75-150	<75
<i>% pierres</i>	<40	40-80	>80
<i>Texture</i>	limoneuse ou argileuse sans dilatation-contraction et inorganique		sableuse ou argileuse avec dilatation-contraction ou inorganique
<i>Salinité (‰)</i>	<4	4-8	>8
<i>pH</i>	7.2-8.5	5.5-7.2	>8.5
<i>Argiles acides sulfatées</i>	Absence	absence	présence
<i>Calcaire</i>	Absence	absence	présence

Source :Mc Daid Kapetsky J. and Nath S., 1997

Il est difficile de caractériser l'ensemble des sols d'un pays pour tous ces paramètres. Toutefois, Mc Daid Kapetsky J. and Nath S. ont réalisé un travail par Système d'Information Géographique (S.I.G.) afin de caractériser l'aptitude des sols latino-américains à la construction de bassins. Ce travail, basé sur la carte mondiale des sols de la F.A.O. et prenant comme matrice de classement le tableau 17, a révélé que plus de 25 % des sols uruguayens sont "très aptes" pour la construction de bassins d'aquaculture et 50 % sont "moyennement aptes". La précision des images satellitaires reste bien entendu relative mais les pourcentages importants obtenus montre bien l'aptitude générale des sols uruguayens pour la construction de bassins d'aquaculture.

Considérant la carte des sols du MGAP (cf. carte 8), nous nous apercevons que l'aptitude générale des sols pour l'aquaculture n'est pas si évidente, avec de nombreux sols sablonneux (cf. carte). En fait, nous rencontrons assez fréquemment des petites zones argileuses (généralement dans les petites vallées) où sont construits les étangs (profitant de la texture et du relief). Par ailleurs, la texture assez sablonneuse, perméable, est compensée par les importantes précipitations.

Le relief uruguayen est généralement assez plat comme le montre son altitude maximale (514 m). L'altitude moyenne du pays est de 140 m. Le relief est caractérisé par de petites collines

sans importantes irrégularités géographiques. Ce relief est favorable à la construction de bassins d'aquaculture par la construction de digues, utilisant les irrégularité du terrain. Les 2 chaînes de collines plus abruptes : "La Cuchilla Grande" et la "Cuchilla de Haedo" présentent un relief plus handicapant pour la construction de bassin.

1.1.4 - Les zones protégées

Il n'existe pas de zone protégée en Uruguay d'intérêt aquacole particulier. Le Río Uruguay, de par sa richesse en espèces est le milieu le plus contrôlé et il est peu envisageable d'y introduire de nouvelles espèces. Les lagunes, parce qu'elles sont des milieux sensibles, assez facilement eutrophiées, ont une capacité aquacole réduite mais non réglementée.

De cette partie, nous pouvons conclure que l'Uruguay présente de nombreux atouts environnementaux pour l'aquaculture d'eau douce. Les ressources en eau sont nombreuses, diverses (rivières, lacs, lagunes, étangs, rizières) et peu ou pas polluées, les sols et la topographie peu accidentée permettent d'envisager la construction aisée de bassins.

Les retenues de Baygorria et de Salto Grande sont les plus adéquates à l'aquaculture en cage flottante, la retenue de Rincón del Bonete, de par sa faible profondeur et grande superficie, rend plus difficile l'installation de systèmes aquacoles flottants.

De même, les lagunes, de par leur faible profondeur et renouvellement en eau modéré, pourront difficilement être exploitées à grande échelle.

La zone d'affleurement de l'aquifère de Tacuarembó est la zone la plus propice à l'utilisation d'eau souterraine à faible débit pour l'aquaculture bien que les sols soient peu aptes à la construction de bassins d'aquaculture en terre. La zone du Nord (Est de Rivera, Ouest de Cerro Largo) est considérée comme stérile à ce niveau.

Le département de Treinta y Trés (Nord Est) est le département ayant la plus grande activité rizicole, l'aquaculture y sera envisagé principalement à travers de cette activité agricole.

L'existence de variantes climatiques et la présence de différentes ressources en eau sont à prendre en considération dans le choix des espèces et des systèmes aquacoles à développer.

Du point de vue géographique, les départements du Nord du pays, ayant un climat plus chaud, apparaissent les plus appropriés à l'aquaculture de la majorité des espèces.

Au niveau de la qualité de l'eau, l'ensemble des ressources en eau sont adéquates pour une utilisation aquacole. Les zones urbaines seront toutefois à éviter.

Synthèse : environnement physique

1.2 - L'environnement socio-économique : les potentiels porteurs de projets

Il n'existe aucune tradition aquacole en Uruguay. Afin d'envisager un développement de l'aquaculture, il convient donc avant tout d'identifier les potentiels destinataires de cette activité, leur niveau d'intérêt, ainsi que leur niveau technico-économique.

1.2.1 - Les pêcheurs artisanaux ¹²

L'activité de pêche artisanale d'eau douce uruguayenne est surtout présente sur le Río Uruguay (retenue de Salto Grande), sur le Río Negro (principalement sur ses trois retenues) et sur la Lagune de Merin (et le Río Cebollati).

¹²D'après un document anonyme de l'INAPE Villa Constitución ; INAPE, 1995 ; INAPE, 1998

Le nombre total de pêcheurs artisanaux est estimé aux alentours de 300 personnes dont la moitié localisés sur le Río Uruguay. L'activité de pêche est une activité partielle ou saisonnière pour près de la moitié de ces pêcheurs.

Les pêcheurs appartiennent généralement aux classes sociales les plus basses du pays, leur revenu est faible, inférieur à la moyenne uruguayenne, avec quelques variantes entre :

- les propriétaires d'embarcations, pour lesquels la pêche est une activité partielle. Ils ont généralement d'autres sources de revenu et un revenu assez élevé.
- les propriétaires d'embarcation vivant exclusivement de la pêche dont les revenus dépendent des captures. Ceux-ci sont généralement assez bas.
- les pêcheurs "ouvriers" ne possédant rien et pour qui la pêche est une activité de subsistance plus ou moins saisonnière selon les zones et dans laquelle toute la famille est impliquée. Ils appartiennent aux classes sociales les plus basses de la population uruguayenne. Ils ont un niveau d'éducation assez faible.

Les techniques de pêche utilisées sont principalement les filets maillant (74%) et la palangre. Les embarcations sont généralement à rames bien que certaines soient motorisées.

Certains pêcheurs tendent à s'organiser sous forme de coopératives leurs permettant de mieux commercialiser leurs produits et de limiter les intermédiaires qui généralement fixent les prix. Ainsi, les pêcheurs du Río Negro sont partiellement organisés sous forme de coopératives, possèdent un véhicule frigorifique et un atelier de mareyage avec fabrication de glace. Les pêcheurs de la lagune de Merin sont les mieux structurés, ils possèdent une embarcation mère motorisée avec chambre frigorifique, un local de transformation avec chambre frigorifique à -2°C, un silo à glace et un camion frigorifique.

Ces pêcheurs présentent un certain nombre d'atouts pour développer l'aquaculture. Ils ont une connaissance des poissons et de leur milieu, ils possèdent des embarcations, sont déjà organisés sous forme de coopératives qui possèdent des camions frigorifiques voire même un local de transformation. Par ailleurs, vu leur situation économique assez faible, l'aquaculture pourrait représenter une nouvelle source de revenu.

Cependant, leur faible niveau social et économique ne leur permet pas d'avoir accès à des emprunts, nécessitant des garanties immobilières. De plus, ils ne connaissent pas l'aquaculture. Leur niveau éducationnel ne leur permet pas d'accéder facilement à cette technologie.

Les pêcheurs artisanaux qui possèdent des embarcations, maîtrisent les filets et sont organisés en coopératives représentent un potentiel humain certain, notamment pour développer l'aquaculture en cage ou en enclos sur les grandes retenues du pays où ils sont généralement localisés. Toutefois, ils nécessiteraient un encadrement formateur (professionnels aquacoles, techniciens de l'INAPE...) ainsi que des accès aux crédits qui pourraient faciliter leur installation. Les propriétaires d'embarcation sont les plus susceptibles de développer l'aquaculture car ont une meilleure capacité d'investissement.

1.2.2 – Les propriétaires d'étangs

Ces propriétaires font généralement parti du milieu agricole. Ce sont principalement des éleveurs et producteurs rizicoles.

a – Les éleveurs

L'élevage est l'activité agricole la plus importante en Uruguay, elle occupe plus de 90% des terres, elle est réalisée de façon extensive pour la production de viande et de laine. Les

propriétés sont importantes (moyenne : 311.7 Ha). L'activité d'élevage est localisée sur l'ensemble du pays, principalement au Centre, à l'Est et au Nord. Ce secteur agricole subit actuellement les conséquences de la baisse des cours mondiaux surtout de la laine (- 41% en 99/98 [10]) et de la viande, il cherche donc à se diversifier. En 1999, le revenu brut moyen par hectare et par an d'une activité d'élevage était d'environ U\$S 50 [8]. Cette très faible rentabilité montre les difficultés rencontrés par les petits producteurs actuellement. L'exode rural est important et la moyenne d'âge élevée (50 % des éleveurs ont entre 40 et 60 ans) [8].

Parmi ces éleveurs, il convient de distinguer les «petits propriétaires» (superficie inférieure à 200 Ha) représentant près de 65% des éleveurs [10], des «grands propriétaires» (superficie supérieure à 200 Ha) car ils ont des revenus très variables.

- **Les «petits propriétaires»**

Ce sont les plus touchés par la faible rentabilité de l'élevage en Uruguay. Leur situation est souvent précaire, leur élevage correspond parfois à une activité de subsistance, ils ont un niveau de vie parfois en dessous du seuil de pauvreté. En général, ils sont de classe sociale basse avec des revenus très faibles. Ils ont très peu de biens matériels et ont donc un accès difficile aux crédits. La faible superficie de leur propriété ne leur permet pas d'être compétitif dans le panorama agricole extensif uruguayen à prix très faibles et ce sont les premiers touchés par l'exode rural (moyenne d'âge très élevée). Ils ont donc des moyens très limités pour investir dans une nouvelle production.

L'aquaculture pourrait représenter une diversification intéressante pour ces petits propriétaires possédant des étangs. Elle leur permettrait de valoriser leurs étangs et pourrait contribuer à améliorer leur niveau de vie. Toutefois, étant donné le faible niveau technique de ces personnes, leur faible capacité d'investissement, ils ont besoin de formation qui leur permette de débiter cette activité aquacole à moindre risque.

L'exemple du Département de Rivera (cf. chapitre II, 21) montre l'intérêt que portent ces petits propriétaires pour l'aquaculture. Encouragés par le succès de l'aquaculture rurale auprès des petits propriétaires brésiliens, ils considèrent cette nouvelle activité comme une source de revenu intéressante, nécessitant peu d'investissements et peu d'espaces.

- **Les «grands propriétaires»**

Une enquête réalisée en 1996 auprès des éleveurs uruguayens de superficie supérieure à 200 Ha par "el plan agropecuario" (dépendant du MGAP) permet de caractériser ces éleveurs. A noter toutefois la limite de cette enquête qui ne prend pas en compte les producteurs laitiers dont les systèmes de production plus intensifs mènent à d'autres réalités socio-économiques.

Les deux tiers de ces éleveurs sont propriétaires. Il existe cependant des variations parmi ces éleveurs selon la superficie de leur exploitation et la part que représente celle-ci dans leur revenus. Ainsi, 42 % des producteurs ne consacrent que la moitié de leur temps à l'élevage et ont d'autres activités hors de la ferme. De même, pour plus de la moitié des éleveurs leur revenu dépend à plus de 50% de leur seconde activité. 40 % vivent dans les villes voisines et 10% ont leur famille à Montevideo.

Au cours de cette même enquête, les producteurs, quelle que soit la superficie de leur exploitation ont répondu à 85 % que leur situation économique c'était nettement dégradée depuis les 3 ou 4 dernières années mettant en évidence les conséquences de la chute des cours mondiaux de leurs productions. En réponse à cette baisse des revenus, 46% de ces producteurs se sont diversifiés en développant d'autres productions agricoles telles que les cultures, la production forestière...

Ces réponses varient en fonction de la taille de leur exploitation, les petites exploitations (inférieures à 1000 Ha) ayant plus de difficultés que les grandes et pouvant plus difficilement investir dans une autre production.

Cette catégorie d'éleveurs, de capacité d'investissement relativement importante, recherche des moyens de diversification. Cependant, ils sont peu attachés à leur terre et ont des pratiques extensives. Ils seraient intéressés par l'aquaculture si celle-ci est compatible avec leur polyactivité et si la rentabilité de cet élevage leur est démontrée.

b – Les producteurs rizicoles

Cette activité est surtout localisée au Nord-Est du pays (Départements de Treinta y Tres, Rocha). Elle concerne 700 producteurs très bien organisés par intégration verticale des usines de transformation. Cette culture est de grande importance économique pour le pays, très mécanisée et mène à des produits de qualité, exportés à 95% [7]. Ces propriétaires ont des revenus généralement assez élevés et disposent de capacité d'investissement relativement importante. De par leur production rizicole, ils ont une bonne connaissance de la gestion de l'eau et pourraient être intéressés par l'aquaculture comme activité à part de la riziculture ou comme un moyen de valoriser les champs en jachère. Ils ont déjà montré de l'intérêt pour la culture du poisson-chat sudaméricain en 1988 mais le prix de vente relativement bas de cette espèce n'assurerait pas la viabilité de cette activité (Anonyme, 1988). Leur situation économique plus élevée les destine à un type d'aquaculture plus intensif qui permettrait de tirer des bénéfices comparables à leur production de riz.

1.2.3 – Les autres potentiels investisseurs

Plusieurs éléments expliquent la quasi-absence d'initiatives privées, en aquaculture, en Uruguay :

- ❑ Au niveau de l'aquaculture, l'Uruguay est un terrain quasi vierge, ce qui augmente les risques de l'investissement et nécessite d'investir dans des infrastructures d'accompagnement.
- ❑ Les conditions économiques de l'Uruguay apparemment moins avantageuses que celles du Brésil n'encouragent pas l'investissement privé en Uruguay.
- ❑ Les conditions climatiques tempérées du pays n'autorisent pas l'aquaculture des espèces les plus recherchées sur le marché international (trop froid pour les espèces tropicales et trop chaud pour les salmonidés).
- ❑ Les efforts de recherche de l'INAPE n'ont pas permis de définir les espèces les plus adéquates au climat uruguayen et leurs perspectives de marché.
- ❑ Il n'existe que 4 ou 5 personnes vraiment spécialisées en aquaculture en Uruguay, faisant partie de l'INAPE. De plus, il n'y a pas de formation de techniciens ce qui entraîne la nécessité de former ou d'importer le personnel technique.
- ❑ Les potentialités du marché national sont limitées, il est nécessaire de chercher des marchés extérieurs.

Toutefois, les facteurs économiques de production uruguayens, préalablement définis, sont assez intéressants et la proximité des villes d'Amérique du sud à fort pouvoir d'achat permet d'envisager la commercialisation des produits dans la région.

Considérant le contexte actuel de l'Uruguay, sans tradition aquacole ni production significative, avec une faible consommation de produits halieutiques et peu d'espèces à forte valeur commerciale, il est difficile de motiver l'investissement dans le secteur aquacole, en Uruguay.

L'activité serait moins risquée si les fournisseurs et les réseaux de distribution étaient établis ou si la recherche permettait de définir une espèce à fort intérêt commercial adapté au climat uruguayen.

D'un autre côté, cette activité pourrait représenter une alternative de production intéressante pour les petits propriétaires d'étangs et les pêcheurs artisanaux et qui disposent d'atouts pour développer l'activité.

Pour les pêcheurs artisanaux, de par leur localisation près des grandes retenues du pays et la disposition d'outils de travail (barque, véhicule frigorifique, usine de transformation), l'aquaculture pourrait s'inscrire en complément de leur activité de pêche, saisonnière ou à temps partiel.

Les petits éleveurs propriétaires d'étangs ont besoin d'une nouvelle activité complémentaire à l'élevage qui puisse leur assurer un revenu suffisant. Ils possèdent les étangs avec lesquels ils peuvent débiter une activité extensive, nécessitant peu d'investissements.

Néanmoins, les caractéristiques communes de ces 2 groupes socio-économiques est le manque de connaissances aquacoles et un accès limité aux crédits. Ils ont donc besoin de débiter la production à moindre coût et de bénéficier d'appuis techniques.

Synthèse : environnement socio-économique

1.3 – La sélection des espèces

1.3.1 – Les espèces présentant un potentiel aquacole

L'Uruguay dispose d'une diversité d'espèces aquatiques autochtones considérable, déjà exploitées par la pêche artisanale et consommées au niveau national et régional (Mercosur). Certaines de ces espèces ont déjà été étudiées en aquaculture ou sont déjà cultivées dans d'autres pays sud-américains. Les autres bien qu'elles ne soient pas encore cultivées, sont commercialisées par la pêche artisanale et possèdent un marché régional plus ou moins important. Par ailleurs, d'autres espèces exogènes ont déjà été introduites pour l'aquaculture dans la région ou pourraient représenter un potentiel aquacole en Uruguay. Parmi l'ensemble des espèces présentant un intérêt plus ou moins important pour l'aquaculture en Uruguay, nous avons pris comme base de départ, une liste élaborée à partir d'une enquête réalisée auprès des principaux chercheurs aquacoles de l'INAPE (cf. tableau 18). Cette liste a été réajustée, après consultation auprès de Gustavo Chediak (responsable du département aquacole du pays).

Tableau 18 : Liste des espèces représentant un potentiel aquacole en Uruguay

	Autochtones	Exogènes
Poissons	Pejerrey (<i>Odontesthes bonariensis</i>)	Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)
	Poisson-chat sudaméricain (<i>Rhamdia sapo</i>)	Carpe herbivore (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)
	Tararira (<i>Hoplias malabaricus</i> et <i>H. lacerda</i>)	Esturgeon (<i>Acispenser baeri</i> , <i>Acispenser ruthenus</i>)
	Boga (<i>Leporinus obtusidens</i>)	Truite arc-en-ciel (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)
	Sábalo (<i>Prochilodus platensis</i>)	Poisson-chat de canal (<i>Ictalurus punctatus</i>)
	Dorado (<i>Salminus maxillosus</i>)	Tilapia (<i>Oreochromis spp.</i>)
	Salmón criollo (<i>Brycon orbignyianus</i>)	
	Surubí (<i>Pseudoplatysoma coruscans</i>)	
Crustacés		Ecrevisse australienne (<i>Cherax quadricarinatus</i> o <i>C. tenuimanus</i>)

Autres	Caïman (<i>Caiman latirostris</i>)	Grenouille (<i>Rana catesbiana</i>)
---------------	--------------------------------------	---------------------------------------

Source : enquête INAPE + entretien avec Gustavo Chediak

1.3.2 – Les critères de sélection

A partir de cette liste, nous avons cherché à faire ressortir les espèces présentant le maximum d'atouts pour être cultivées en Uruguay. Pour cela, nous avons élaboré des fiches technique par de chacune des espèces du tableau 18 (cf. annexe 4). Ces fiches prennent en compte les caractéristiques techniques (exigences climatiques et aptitude à l'élevage) et commerciales (valeur commerciale et taille du marché) des espèces.

a – Exigences climatiques

L'ensemble des organismes aquatiques (sauf mammifères) sont des poïkilothermes, c'est à dire qu'ils régulent leur température corporelle en fonction de celle du milieu (l'eau). Ainsi, leur activité métabolique et donc leur vitesse de croissance dépend de la température de l'eau. Chaque espèce possède un optimum thermique correspondant à son optimum de croissance et une tolérance thermique plus ou moins importante selon les espèces. A partir de ce critère, nous recherchons donc à faire ressortir les espèces dont les températures de croissance coïncident le mieux avec celles du climat uruguayen. Les espèces peu adéquates au climat uruguayen présenteront des difficultés d'élevage et une rentabilité moindre comparée à d'autres pays voisins. Les critères recherchés sont donc :

- l'optimum de croissance ou l'indice de répartition du peuplement naturel en latitude
- la tolérance thermique (amplitude thermique de croissance) ou l'amplitude du peuplement naturel

La température moyenne uruguayenne est de 17°C. Nous avons vu que l'Uruguay présentait une grande amplitude thermique, de l'ordre de 20°C pour l'eau. Pour simplifier le traitement des résultat, nous considérerons les variations de température régionales ultérieurement, étant donné qu'elles sont de l'ordre de 3°C et nous prendrons comme référence uruguayenne :

- température moyenne : 17°C
- amplitude thermique : de 8 à 30°C (la température de 6°C de Villa Constitución étant considérée comme exceptionnelle)

b - Aptitude à l'élevage

Pour chaque espèce, nous avons cherché à définir les critères suivant :

- facilité de reproduction
- vitesse de croissance
- Taux de Conversion Alimentaire (T.C.A.)
- rendement
- régime alimentaire
- rusticité
- existence d'aquaculture à des latitudes proches
- niveau de développement de l'aquaculture en Uruguay

Pour les espèces déjà cultivées en Uruguay ou ailleurs, il est intéressant de comparer leur vitesse de croissance, leur productivité en élevage (T.C.A., rendement) afin de déterminer celles ayant le plus fort potentiel zootechnique pour l'élevage en Uruguay.

Par ailleurs, la facilité de reproduction, le régime alimentaire et la rusticité sont des indicateurs permettant de déterminer les espèces dont l'élevage serait le plus aisé en Uruguay. En

effet, il est important de se rappeler que le niveau de formation en aquaculture est très faible. Il convient donc de sélectionner des espèces pouvant être cultivées avec un minimum de “management”, faciles à reproduire.

Enfin, l’existence d’aquaculture à des latitudes proches et le niveau de développement de l’aquaculture en Uruguay déterminent la facilité d’accès aux techniques de culture et les potentialités de développement rapide de celle-ci en Uruguay.

c - Valeur commerciale

Nous définirons la valeur commerciale des espèces par les critères suivant :

- taille commercialisable
- présence d’arêtes
- couleur de la chair
- goût (neutre, spécifique, goût de “vase”)
- rendement en transformation
- prix de vente (précisément le lieu de vente)

Le filet blanc, sans arête et de goût neutre constitue la référence pour les consommateurs et entreprises de transformation de poissons à travers le monde. Les poissons présentant ces caractéristiques peuvent prétendre être commercialisés sur les marchés internationaux. Au contraire, la présence de nombreuses arêtes en forme de « Y », intramusculaires, une chair foncée ou un goût de vase («off-flavour») sont des critères limitant la valeur commerciale des produits.

Pour ce qui est des crustacés, batraciens et reptiles, nous chercherons plutôt à caractériser leur intérêt commercial à travers leur prix de vente (intérêt économique).

Le rendement en transformation, la taille à laquelle l’animal est commercialisable et surtout le cours du marché sont des critères qui conditionnent généralement la rentabilité économique de l’élevage de l’espèce.

Ces critères permettent de définir le potentiel commercial de chaque espèce sans prendre en compte son actuel marché. Ce critère est d’autant plus important que la plupart des espèces autochtones sont peu ou pas connues sur les principaux marchés (nord américains, européen et japonais) et nous disposons de peu d’informations sur leur marché local.

d - Taille du marché

- situation de la pêche commerciale
- marché : national/régional/international
- demande (=réputation)

Ces critères permettent de mesurer le marché et la demande pour ces espèces. Il est important de se rappeler que l’Uruguay est un petit pays (3.4 millions d’habitants) ayant une très faible consommation de produits halieutiques. Les espèces les plus recherchées sont celles ayant la plus forte demande à l’exportation.

Tableau 19 : Synthèse des critères de sélection

groupe de critère	critère	niveau recherché
aptitude climatique	optimum thermique	17°C
	amplitude thermique	8-29°C
aptitude à l’élevage	reproduction	aisée
	vitesse de croissance	rapide
	Taux de Conversion Alimentaire	faible
	rendement	élevé

	régime alimentaire	planctophage, non carnivore
	Rusticité	forte
	existence d'aquaculture à des latitudes proches	en Uruguay
	niveau de développement de l'aquaculture en Uruguay	existante
valeur commerciale	taille commercialisable	faible
	présence d'arêtes	peu
	couleur de la chair	blanche
	Goût	neutre
	rendement filet	supérieur à 40%
	Prix	élevé
taille du marché	pêche commerciale	faible
	marché	international
	Demande	forte

1.3.3 – Caractéristiques des espèces

La détermination de ces critères a été réalisée pour chaque espèce à partir d'une recherche bibliographique, d'observations de terrain et de consultations auprès des 2 principaux chercheurs de la station de Villa Constitución (Gustavo Chediak et Miguel Bellagamba). Le résultat de la recherche bibliographique est présenté en annexe 4. Les résultats sont résumés dans le tableau 20.

Tableau 20 : Présentation des espèces par critère

<i>Espèce</i>	<i>Aptitude climatique</i>	<i>Aptitude à l'élevage</i>	<i>Valeur commerciale</i>	<i>Taille du marché</i>
<i>Pejerrey (O. bonariensis)</i>	croissance toute l'année, affectée par les fortes températures (> 30°C)	cycle assez long, sensible, élevage connu en Uruguay	forte, insubstituable, prix élevés au Japon (US\$ 20/kg filet) et dans la région (US\$ 5/kg filet)	forte demande régionale, possibilité d'exportation au Japon ?
<i>Poisson-chat sudaméricain (R. sapo)</i>	croissance toute l'année, limitée en dessous de 8°C	croissance rapide, très rustique et élevage bien maîtrisé en Uruguay	moyenne, poisson courant, mais intéressant car filet blanc avec peu d'arêtes US\$ 1/Kg entier (Brésil, Uruguay)	forte demande régionale, marché international incertain
<i>Tararira (H. malabaricus)</i>	autochtone, cycle complet en Uruguay, survit en bassin au sud du Brésil	croissance lente, rustique pour un carnassier, prévu pour 2001 en Uruguay	moyenne, beaucoup d'arêtes, assez bonne valeur régionale US\$ 1.5/kg entier (Brésil)	bonne demande régionale, peu de perspectives autres

<i>Tararira (H. lacerda)</i>	autochtone, cycle complet en Uruguay, survit en bassin au sud du Brésil	croissance assez rapide, rustique pour un carnassier, prévu pour 2001 en Uruguay, reproduction difficile	moyenne car beaucoup d'arêtes mais bonne valeur régionale U\$S 2 à 2.5/Kg entier (Brésil)	très forte demande régionale, peu de perspectives autres
<i>Boga (L. obtusidens)</i>	autochtone, reproduction à 23°C, survit en bassin au sud du Brésil	croissance assez rapide, assez rustique, prévu pour 2001 en Uruguay	bonne, arêtes en «y», intramusculaires U\$S 2 à 3/Kg entier (Brésil, Uruguay)	forte demande régionale
<i>Sábalo (P. platensis)</i>	autochtone, reproduction à 23°C, survit en élevage au sud du Brésil	croissance rapide, rustique, prévu pour 2001 en Uruguay	faible, arêtes en «Y», intramusculaires goût peu recherché U\$S 1/Kg entier (Brésil, Uruguay)	marché principalement local
<i>Dorado (S. maxillosus)</i>	autochtone, reproduction au Nord de l'Uruguay, survie non assurée l'hiver en bassin	Carnassier donc élevage assez complexe, surtout reproduction, pas d'aquaculture aux même latitudes	forte valeur régionale U\$S 3 à 6/kg entier (Brésil, Uruguay)	très forte demande régionale
<i>Salmón Criollo (B. orbignyanus)</i>	autochtone, reproduction au Nord de l'Argentine, survie non assurée l'hiver en bassin	Bonne croissance et rusticité au Brésil, pas d'aquaculture aux même latitudes	bonne valeur régionale	peu présent sur le marché régional mais bonne réputation au Nord du Brésil
<i>Surubi (P. coruscans)</i>	Meurt en dessous de 10°C	croissance rapide, exigences d'élevages peu connues en Uruguay	très forte environ U\$S 5/Kg entier (Brésil)	très forte demande régionale, niches d'exportation pour les autres pays
<i>Carpe commune (C. carpio)</i>	croissance ralentie l'hiver (en dessous de 12°C)	croissance rapide, très rustique, aquaculture en Uruguay	faible, présence d'arête, goût peu recherché U\$S 1/Kg entier (Brésil)	marché local
<i>Carpe herbivore (C. idella)</i>	croissance ralentie l'hiver (en dessous de 14°C)	croissance rapide, rustique, aquaculture en Uruguay	faible, présence d'arête, goût peu recherché	marché local

			U\$S 1/Kg entier (Brésil)	
<i>Esturgeon (Acispenser spp.)</i>	croissance toute l'année	croissance lente, assez rustique, aquaculture en Uruguay	très forte, chair et caviar U\$S 10/Kg entier caviar U\$S 250 à 500/Kg	très forte demande internationale
<i>Tilapia (Oreochromis spp.)</i>	meurt en dessous de 7 à 8°C (risqué l'hiver, surtout au sud)	croissance rapide, très rustique, pas d'aquaculture en Uruguay	forte, filet blanc, avec peu d'arêtes U\$S 3 à 4/kg entier (grossiste Etats Unis)	marché international en plein développement mais forte concurrence
<i>Truite arc-en-ciel (O. mykiss)</i>	croissance limitée et survie incertaine l'été (au-dessus de 25°C)	croissance rapide, sensible, pas d'élevage en Uruguay	forte, chaire rosée apprécié U\$S 6/kg entier (Uruguay, Brésil)	demande internationale en baisse
<i>Poisson-chat de canal (I. punctatus)</i>	croissance limitée l'hiver (en dessous de 15°C)	croissance rapide, rustique, pas d'aquaculture en Uruguay	forte, filet blanc, avec peu d'arêtes U\$S 2/Kg entier (grossiste Etats Unis)	marché surtout régional, voire américain
<i>Ecrevisse australienne (Cherax spp.)</i>	survie et croissance inconnue l'hiver	croissance rapide, assez rustique, pas d'aquaculture en Uruguay	forte U\$S 10 à 12 / Kg (FOB)	marché international en plein développement
<i>Caïman (C. latirostris)</i>	croissance nulle l'hiver, en dessous de 15°C	croissance très lente, rustique, étudié en Uruguay	forte U\$S 3/cm de longueur de peau (FOB)	marché international peu connu
<i>Grenouille (R. catesbiana)</i>	croissance ralentie en dessous de 20°C, mort en dessous de 12°C	croissance assez rapide, assez rustique, élevage en Uruguay	assez forte U\$S 12 à 22/kg de carcasse (Mercosur) U\$S 6 à 12/Kg pattes congelées (international)	marché régional porteur, marché mondial très concurrentiel

1.3.4 - Analyse des résultats

Des 4 critères de classification utilisés, nous réaliserons donc, avant tout, une classification considérant les critères "exigence climatique" et "aptitude à l'élevage" réunies que nous réunirons sous le terme "intérêt technique" des espèces.

a - Classification en fonction de l'intérêt technique des espèces (cf. tableaux 21, 22 et 23)

Afin de simplifier la lecture de ces résultats, nous avons cherché à classer les espèces en attribuant une note à chaque critère. Les notes allant de 0 à 5. Nous attribuerons le 0 comme note éliminatoire et le 5 comme note d'excellence.

Tableau 21 : Table de score pour le critère “aptitude climatique”

<i>Caractéristique</i>	<i>Score</i>
croissance toute l’année	5
croissance ralentie en dessous de 14°C	4
croissance ralentie en dessous de 17°C ou supérieure à 30°C autochtone, survie en bassin aux latitudes proches	3
pas de croissance en dessous de 14°C ou supérieure à 25°C survie inconnue	2
meurt en dessous de 8°C ou supérieure à 25°C survie non assurée	1
meurt en dessous de 10°C ou supérieur à 25°C	0

Pour le critère «aptitude à l’élevage», réunissant de nombreux éléments, nous attribuerons une note correspondant à la moyenne des 3 principaux critères “rusticité”, “rapidité d’élevage” et “développement de l’aquaculture” (cf. tableau 22). Cette note reste assez subjective.

Tableau 22 : Table de score pour le critère “aptitude à l’élevage”

<i>Rusticité</i>	<i>Croissance / durée du cycle</i>	<i>Développement de l’aquaculture</i>	<i>Note</i>
très rustique (reproduction naturelle, élevage sans besoin particulier)	court < 1 ans	Uruguay	5
assez rustique	assez court < 2 ans	latitude proche	4
assez sensible mais cultivable sans infrastructure particulière d’élevage	moyen < 3 ans	latitude proche	3
sensible (besoins d’infrastructures complexes)	long > 3 ans	autre latitude	2
très sensible (systèmes particuliers : type raceway)	long > 5 ans	autre latitude	1
élevage impossible sous les conditions normales		échec en Uruguay	0

Tableau 23 : Classement des espèces en fonction de leur intérêt technique

<i>Espèce</i>	<i>Exigences climatiques</i>	<i>Aptitude à l'élevage</i>	<i>Total</i>
<i>Poisson-chat sudaméricain (R. sapo)</i>	5	5	10
<i>Carpe commune (C. carpio)</i>	4	5	9
<i>Carpe herbivore (C. idella)</i>	3	5	8
<i>Esturgeon (Acispenser spp.)</i>	5	3	8
<i>Pejerrey (O. bonariensis)</i>	5	3	8
<i>Boga (L. obtusidens)</i>	3	4	7
<i>Sábalo (P. platensis)</i>	3	4	7
<i>Tararira (H. malabaricus)</i>	3	3	6
<i>Tararira (H. lacerda)</i>	3	3	6
<i>Poisson-chat de canal (I. punctatus)</i>	3	3	6
<i>Grenouille (R. catesbiana)</i>	1	4	5
<i>Tilapia (Oreochromis spp.)</i>	1	4	5
<i>Ecrevisse australienne (Cherax spp.)</i>	2	3	5
<i>Truite arc-en-ciel (O. mykiss)</i>	2	2	4
<i>Caïman (C. latirostris)</i>	2	2	4
<i>Dorado (S. maxillosus)</i>	1	1	2
<i>Sálmon Criollo (B. orbignyanus)</i>	1	1	2
<i>Surubi (P. coruscans)</i>	0	1	1

• **Interprétation**

A partir des notes attribuées à chaque espèce, les carpes (communes et herbivores), poissons-chats (sudaméricain et de canal), le pejerrey, les tarariras, la boga, le sábalo et l'esturgeon apparaissent comme les espèces ayant un potentiel certain d'élevage en Uruguay. C'est à dire ayant obtenus une note supérieure à 5. L'espèce présentant le meilleur potentiel est le poisson-chat sudaméricain avec un score maximum de 10.

Le pejerrey est la seule espèce dont la croissance est limitée par les fortes températures, son élevage sera donc privilégié au sud du pays. Les autres espèces présentent un optimum thermique supérieur à 20°C et conviendront mieux aux conditions climatiques plus chaudes du Nord du pays.

Le pejerrey, les tarariras et l'esturgeon sont les espèces dont l'élevage présente le plus de difficultés techniques. Les tarariras, carnivores, sont difficiles à reproduire (fort cannibalisme durant l'élevage larvaire) et nécessitent un aliment bien approprié en grossissement. Leur rusticité permet toutefois d'envisager un système de polyculture avec une alimentation à partir de poissons fourrages. La difficulté d'élevage de l'esturgeon est compensée par la présence d'une entreprise

en Uruguay constituant un atout pour envisager le développement de cette espèce. Enfin, le pejerrey est une espèce très sensible mais pouvant être envisagée à travers des systèmes extensifs assez simples. De plus, l'expérience de l'INAPE sur cette espèce joue en sa faveur.

Des espèces restantes, l'écrevisse australienne, le tilapia et la grenouille ont obtenu la note 5 (moyenne). Le principal facteur limitant pour l'écrevisse australienne et le tilapia étant l'incertitude sur leur acclimatation au climat uruguayen. Il serait intéressant de tester cette acclimatation afin de réellement connaître leur potentiel. La grenouille, déjà élevée en Uruguay, est peu adaptée climatiquement. Toutefois, un système de caléfaction peu coûteux peut être envisagé pour son élevage.

Les autres espèces sont très peu adaptées aux conditions uruguayennes et auront très peu de chances de se développer dans le pays à moins d'envisager des systèmes d'élevage particuliers (raceway, chauffage de l'eau...) généralement très coûteux et peu rentables à moins que l'espèce présente un intérêt commercial particulièrement élevé.

b - Classification en fonction de l'intérêt commercial des espèces (cf. tableaux 24, 25, 26)

L'intérêt commercial correspond aux critères "valeur commerciale" et "taille du marché". Nous réaliserons cette classification pour les trois groupes d'espèce ressortis. Celles d'intérêt technique majeur (note de 6 à 10), d'intérêt technique moyen (note=5) et celles d'intérêt mineur (note inférieure à 5). Nous avons attribué les notes comme suit :

Tableau 24 : Table de score pour le critère "valeur commerciale"

<i>Valeur commerciale</i>	<i>Note</i>
prix > 10 U\$\$/kg	5
prix > 5 U\$\$/kg	4
prix > 2 U\$\$/kg (régional)	3
prix => 1 U\$\$/kg et chair blanche sans arête	2
prix => 1 U\$\$/kg et chair sans atout particulier	1
prix < 1 U\$\$/kg et chair sans atout particulier	0

Tableau 25 : Table de score pour le critère "taille du marché"

<i>Taille du marché</i>	<i>Note</i>
forte demande international	5
très forte demande régionale et/ou forte demande internationale	4
forte demande régionale	3
demande à la baisse	2
marché local	1

Tableau 26 : Classement des espèces en fonction de leur intérêt commercial

<i>Espèce</i>	<i>Valeur commerciale</i>	<i>Taille du marché</i>	<i>Total</i>
Espèces d'intérêt technique majeur			
<i>Esturgeon (Acispenser spp.)</i>	5	5	10
<i>Pejerrey (O. bonariensis)</i>	4	4	8
<i>Boga (L. obtusidens)</i>	3	3	6
<i>Tararira (H. lacerda)</i>	3	3	6
<i>Poisson-chat de canal (I. punctatus)</i>	3	3	6
<i>Poisson-chat sudaméricain (R. sapo)</i>	2	3	5
<i>Tararira (H. malabaricus)</i>	2	2	4
<i>Carpe commune (C. carpio)</i>	1	1	2
<i>Carpe herbivore (C. idella)</i>	1	1	2
<i>Sábalo (P. platensis)</i>	1	1	2
Espèces d'intérêt technique moyen			
<i>Ecrevisse australienne (Cherax spp.)</i>	5	5	10
<i>Grenouille (R. catesbiana)</i>	5	3	8
<i>Tilapia (Oreochromis spp.)</i>	3	4	7
Espèces d'intérêt technique faible			
<i>Surubi (P. coruscans)</i>	4	4	8
<i>Dorado (S. maxillosus)</i>	4	4	8
<i>Caïman (C. latirostris)</i>	4	3	7
<i>Truite arc-en-ciel (O. mykiss)</i>	4	2	6
<i>Sálmon Criollo (B. orbignyanus)</i>	3	3	6

• **Croisement des résultats**

Parmi les espèces les plus facilement cultivables en Uruguay, l'esturgeon et le pejerrey sont les espèces qui présentent le meilleur potentiel commercial. L'esturgeon avec la production de caviar et son marché très porteur est sans conteste l'espèce la plus intéressante actuellement en Uruguay. Le pejerrey, de par la qualité de sa chair exceptionnelle, a déjà conquis le marché japonais et présenterait un potentiel pour l'exportation vers ce pays. De plus, sa valeur régionale est relativement élevée.

Les carpes, le sábalo et la petite tararira sont des espèces d'intérêt commercial très faible. Leur aquaculture est plutôt remise en question par cet aspect. Ces espèces ne doivent pas être envisagées à travers des systèmes coûteux, la rentabilité de l'élevage étant peu assurée. De plus, dans un pays où la consommation en poisson est relativement faible, présenter une espèce si peu attrayante ne va pas encourager l'augmentation de la consommation de poissons.

Le poisson-chat sud-américain, la boga et la grande tararira sont des espèces de valeur commerciale moyenne et assez demandées sur le marché régional. Elles peuvent être envisagées en aquaculture assez facilement mais leur faible valeur commerciale indique qu'elles doivent être produites à moindre coût.

Les espèces d'intérêt technique moyen ont tout un intérêt commercial relativement important, notamment l'écrevisse australienne. Ceci montre l'intérêt d'approfondir les connaissances techniques sur ces espèces. Dans l'hypothèse d'une bonne acclimatation de ces espèces, elles seraient intéressantes commercialement et exportables vers les principaux marchés internationaux. Elles pourraient représenter les opportunités d'aquaculture commerciale d'exportation dont l'Uruguay est à la recherche.

Les espèces d'intérêt technique faible sont intéressantes commercialement surtout le surubi et le dorado. Néanmoins, ce sont des espèces très difficiles à cultiver. Leur élevage pourrait être envisagé dans des conditions particulières de milieu (comme l'utilisation de sources d'eau chaude au Nord du pays), nécessitent des infrastructures coûteuses et un savoir-faire peu disponible en Uruguay. Le développement de leur aquaculture est incertain voire douteux.

1.3.5 – Les espèces retenues

Parmi les espèces envisageables, nous retiendrons comme espèces prioritaires, dont l'élevage serait le plus facilement envisageable en Uruguay, l'esturgeon et le pejerrey.

L'esturgeon est retenue car il a obtenu les meilleurs scores techniques et commerciaux. C'est une espèce de grand intérêt économique. La présence d'une entreprise possédant l'ensemble des infrastructures de production et le savoir-faire est un atout considérable pour le développement de cet élevage.

Le pejerrey est l'espèce autochtone ayant le plus grand intérêt technico-commercial. Elle possède un marché régional assez développé et pourrait présenter un potentiel d'exportation au Japon. Néanmoins, c'est une espèce d'élevage relativement délicat qui nécessiterait un effort de recherche important pour envisager son aquaculture commerciale. L'élevage est envisageable avant tout dans le Sud du pays, moins chaud.

Les autres espèces dont l'aquaculture serait envisageable en Uruguay sont **le poisson-chat sudaméricain, la boga, le sábalo, la grande tararira et les carpes**. Nous avons retenu ces espèces car ce sont les espèces les plus rustiques, de grand intérêt technique. Ces espèces correspondent donc bien aux conditions uruguayennes avec peu de connaissances techniques. Ce sont toutefois des espèces d'intérêt commercial moindre avec un marché principalement local et une valeur commerciale faible ou moyenne. Elles devront être envisagées à travers des systèmes de production à moindre coût et leur élevage sera facilité dans le Nord du pays, plus chaud, dont la température moyenne se rapproche plus de leur optimum thermique. La grande tararira est carnivore, l'apport alimentaire pourrait néanmoins être assuré par des espèces fourrages comme la madrecita de agua, disponible en grande quantité à l'INAPE de Villa Constitución.

Nous avons retenu les carpes car ce sont les espèces les plus faciles d'élevage. La carpe herbivore de par son régime alimentaire est une espèce intéressante techniquement pour l'entretien des bassins. La carpe commune sera sûrement rapidement remplacée par le sábalo de régime alimentaire, croissance et rusticité comparables et qui a l'avantage d'être consommé couramment dans la région.

La boga, le sábalo et la grande tararira sont les espèces sur lesquelles l'INAPE souhaite travailler prochainement, cet élément joue en faveur du développement de leur aquaculture, en plus du fait qu'elles soient d'intérêt commercial assez intéressant.

Le poisson-chat de canal n'a pas été retenu car est d'intérêt technique moindre que le poisson-chat sudaméricain et il est peu envisageable qu'il puisse être exporté vers les Etats Unis, marché relativement fermé et premier producteur mondial. Il se situerait donc sur le même segment de marché que le poisson-chat sudaméricain.

Le tilapia est une espèce d'intérêt commercial assez important, néanmoins, des doutes subsistent sur son acclimatation aux conditions uruguayennes. Il serait intéressant de tester son acclimatation pour connaître le réel intérêt de cette espèce.

L'écrevisse australienne est une espèce de grand intérêt commercial mais qui présente le même doute sur son acclimatation que le tilapia. Les tests en cours sur quelques exemplaires (communication personnelle de Gustavo Chediak) devraient permettre de juger des réelles chances de réussite de cet élevage.

La grenouille est une espèce déjà cultivée dans le sud de l'Uruguay. Néanmoins, les résultats de croissance sous les conditions climatiques uruguayennes sont peu encourageantes et les opportunités de marché limitées hors du Mercosur. Il est peu probable que cet élevage se développe à grande échelle.

1.3.6 – L'introduction d'espèces

Parmi les espèces sélectionnées, apparaissent certaines espèces exogènes (l'écrevisse australienne, l'esturgeon, le poisson-chat de canal, la carpe herbivore), c'est à dire non présentes à l'état sauvage en Uruguay. Si on excepte la production en bassins non renouvelés en eau, nous devons considérer que tous les autres systèmes de production mènent à la fuite d'exemplaires dans le milieu naturel. Dans l'hypothèse où l'aquaculture de ces espèces serait envisagée en Uruguay, la demande d'importation doit être réalisée auprès de l'INAPE qui autorise ou non l'introduction de l'espèce. Normalement, il convient de mener une étude d'impact sur les conséquences de l'introduction de ces espèces sur l'environnement aquatique uruguayen. Cette étude devant être à la charge de l'importateur et supervisée par l'INAPE, organisme responsable d'élaborer les normes et politiques relatives à l'aquaculture.

1.4 – L'identification des systèmes de production

1.4.1 – Les structures d'élevage

L'Uruguay dispose d'une grande diversité de ressources en eau. La production aquacole peut y être envisagée selon 3 structures d'élevage dépendant de la disponibilité en eau.

Les 3 structures sont :

- l'élevage en bassin de terre
- l'élevage en cage
- l'élevage en enclos

L'élevage **en bassin** est le système le plus coûteux, considérant le coût de construction mais qui permet une meilleure gestion des paramètres de production. L'idéal est de disposer d'une source en eau permettant un changement d'eau régulier, donc une bonne oxygénation des bassins.

Les bassins sont préférentiellement rectangulaires la sortie d'eau doit être située à l'extrémité opposée de l'alimentation en eau, de préférence en diagonale afin de favoriser la circulation de l'eau sur l'ensemble du bassin. L'aquaculture en bassin (milieu plus ou moins fermés) permet de fertiliser l'eau afin d'augmenter la productivité planctonique. De même, il est conseillé d'assécher le bassin entre chaque cycle de production afin de préparer le fond du bassin (amendement calcaire, fertilisation). Cette gestion du sol permet d'augmenter la productivité du bassin (interaction minérale sol - eau) et facilite l'élevage de crustacés ou autres espèces benthiques.

Pour la construction de bassins en terre, il est conseillé de disposer d'un sol argileux (minimum 30 %) permettant de limiter les fuites par infiltration, peu pentu et de pH proche de la neutralité.

Les systèmes de **cage et d'enclos** sont des systèmes moins coûteux, appropriés pour la production sur des lacs ou grandes étendues d'eau. Le renouvellement en eau dépend du courant d'eau du milieu. L'alimentation du milieu naturel est généralement insuffisante et il est nécessaire d'apporter une alimentation complémentaire.

Les cages sont des structures flottantes ancrées, sans contact avec le fond, rectangulaires ou circulaires, les parois sont des filets résistants, de maille adéquate à la taille des poissons. Ce système est exclusivement destiné à l'élevage de poissons. Leur entretien doit être assez régulier dépendant de la concentration en algues de l'eau, leur nettoyage nécessitant sortir la cage de l'eau ou de plonger pour la nettoyer en cours d'élevage.

Les systèmes de cage conviennent bien sur les grandes retenues hydroélectriques du pays surtout celles de Salto Grande et de Baygorria, celle de Rincón del Bonete étant plus problématique (cf. partie 111).

Les enclos sont les systèmes les moins coûteux, installés dans les zones de moindre profondeur avec peu de variation de niveau d'eau, ils correspondent simplement au clôturage d'une parcelle d'eau par des filets fixés sur des pieux. Leur entretien doit être régulier car ils sont plus susceptibles à accumuler les algues. Ils sont aussi plus exposés à la prédation humaine.

Les systèmes d'enclos sont difficilement envisageables sur les retenues hydroélectriques de l'Uruguay car elles ont des variations de niveau d'eau relativement importantes. Ils peuvent être envisagés sur les lagunes, près de l'embouchure des affluents ou sur les nombreux lacs du pays bien que la variation du niveau d'eau puisse encore être problématique.

Les propriétaires d'étangs et les agriculteurs sont les premiers destinataires de l'aquaculture en bassins de terre car ils possèdent déjà les étangs, ou le terrain et les ressources en eau. Nous avons vu précédemment que la plupart des étangs sont assez "précaires" à savoir qu'ils sont souvent alimentés par eau de pluie, peu adaptés à un usage aquacole. Pour ces étangs se pose la question de savoir si le propriétaire souhaite investir dans un système d'approvisionnement en eau et de vidange pour intensifier sa production ou s'il souhaite travailler à partir de l'outil existant et réaliser un élevage de type extensif. Le dernier cas semble le plus probable pour l'instant car les résultats de cet élevage sont incertains et la capacité d'investissement des producteurs limitée.

Les coopératives de pêcheurs sont quant à elles les plus aptes à travailler avec les systèmes de cages ou enclos car ils vivent près de ces retenues, possèdent des embarcations et ont l'habitude de travailler avec des filets.

Synthèse : structures d'élevage

1.4.2 – Les systèmes d'élevage

a – L'élevage extensif

L'élevage extensif permet d'assurer une production avec un minimum d'investissements et de connaissances techniques. L'alimentation des animaux est assurée par la faune planctonique du milieu d'élevage, ce milieu peut toutefois être enrichi par fertilisation afin d'augmenter la productivité planctonique. Les densités d'élevage sont généralement modestes, en fonction du renouvellement du milieu. L'oxygénation des bassins peut être assurée uniquement par la photosynthèse du plancton et les renouvellements en eau sont peu importants, voire dépendant de la pluviométrie.

La production en bassin de terre permet d'envisager la fertilisation de l'eau et donc d'augmenter les rendements alors que l'aquaculture extensive en cage ou en enclos est peu envisageable car entièrement dépendante de la richesse du milieu extérieur.

Ce système peu coûteux convient bien aux espèces à faible valeur commerciale, pour lesquelles l'achat d'aliments ne serait pas rentable. De plus, ce système présente l'avantage de nécessiter très peu de suivi et présente peu de risques. Néanmoins, la productivité de ce système d'élevage est faible et les bénéfices généralement modestes.

Les espèces les plus adéquates à ce système sont les espèces planctophages ou omnivores de faible valeur commerciale. Parmi les espèces sélectionnées, les carpes, poisson-chat, boga, sábalo pourront être cultivés à travers ces systèmes.

Il se destine plus particulièrement aux personnes considérant l'aquaculture comme une activité complémentaire et qui ne veulent pas y consacrer trop de temps. Ce système convient bien aux petits propriétaires limités par la capacité d'investissement, possédant un étang et souhaitant le valoriser.

b – L'élevage semi-intensif

Ce système présente les mêmes caractéristiques que le système extensif à la différence que l'apport alimentaire est complété par un apport extérieur (ration ou sous produits agricoles) ce qui permet d'augmenter le rendement de l'unité de production, les vitesses de croissance et d'obtenir une production plus homogène. Toutefois, l'augmentation de charge des bassins entraîne des besoins plus élevés en oxygènes et le milieu doit donc pouvoir être renouvelé ou aéré (aérateurs électriques).

Le système semi-intensif est le système le plus couramment utilisé en aquaculture, le principal coût de production devient l'alimentation. La rentabilité de l'élevage dépend du prix et de la qualité de l'aliment. L'élevage semi-intensif nécessite une attention régulière et une bonne capacité d'investissement permettant de couvrir les besoins en aliment du cycle d'élevage. C'est un élevage plus risqué que l'élevage extensif du fait de la forte densité des bassins. La charge des bassins doit être calculée en fonction de la disponibilité en eau. Ce système de production convient aussi bien à l'élevage en bassin, en cage ou en enclos.

Les espèces de valeur commerciale moyenne à importante, sont privilégiées, justifiant l'investissement dans l'aliment. Le tilapia, le pejerrey, la boga, les poissons chats, la grande tararira et l'écrevisse australienne sont les espèces qui conviennent le mieux à ces systèmes.

Ce système de production se destine à tout type d'investisseur disposant d'une bonne capacité d'investissement et désirant investir dans une nouvelle activité rémunératrice tout en limitant l'investissement de départ et ayant des connaissances aquacoles relativement importantes.

c – La polyculture

La polyculture correspond à l'association de plusieurs espèces dans une même unité de production. Généralement, nous essayons de choisir des espèces de régime alimentaire différent et se nourrissant à différentes profondeurs afin d'optimiser l'espace de production et l'utilisation des différentes sources alimentaires. La polyculture permet ainsi d'augmenter la productivité de l'unité de production notamment en système extensif ou le paramètre limitant est la disponibilité en aliment. Il est aussi intéressant d'associer des espèces de durée d'élevage comparable afin de faciliter la pêche du bassin.

La polyculture associée, c'est à dire l'aquaculture associée à l'élevage d'autres animaux (porcs, canards...) dont les déjections enrichissent le milieu de culture, est le système d'aquaculture extensif ou semi-intensif le plus complexe. Il nécessite un bon équilibre entre la productivité des 2 élevages afin que la fertilisation du bassin soit optimale sans risque d'eutrophier le milieu. S'il est bien maîtrisé, ce système est le plus avantageux économiquement car il nécessite moins d'intrants.

Les polycultures conviennent bien aux systèmes extensifs et semi-intensifs de petite échelle. L'aquaculture semi-intensive de grande échelle convenant mieux à la monoculture afin d'obtenir des volumes de production plus importants, réguliers et donc d'envisager plus facilement les débouchés à l'exportation.

Les carpes, le poisson-chat sudaméricain, la boga, le tilapia et le sábalo sont des espèces rustiques convenant bien aux systèmes de polyculture extensive ou semi-intensive de petite échelle destinés aux personnes ayant peu de connaissances aquacoles, possédant un étang peu renouvelé en eau et souhaitant le valoriser par l'aquaculture, à moindre coût.

Ces espèces conviennent bien à la polyculture car elles ont des régimes alimentaires différents permettant d'optimiser la productivité des bassins. Nous avons ainsi :

- la carpe herbivore : herbivore
- le sábalo et la carpe commune : planctophage, détritivore
- le tilapia : omnivore, planctophage
- le poisson-chat sudaméricain et la boga : omnivore

En plus de ces espèces, il peut être envisagé d'ajouter la tararira comme poisson carnivore car c'est une espèce à plus forte valeur commerciale. Toutefois, la tararira doit être l'espèce minoritaire (3 à 4%) et il convient d'ajouter un poisson fourrage, économiquement moins intéressant, qui pourrait être la madrecita de agua (se reproduit très rapidement et de taille assez petite) dont l'INAPE dispose d'un stock important ou les alevins de tilapia issus de reproductions en cours d'élevage.

d – La rizipisciculture

La rizipisciculture correspond à un type d'aquaculture extensive réalisée dans les rizières. La durée du cycles d'élevage devant correspondre avec celui du riz. L'aquaculture peut aussi être réalisée de façon extensive ou semi-intensive sur les champs en jachère. La culture du riz épuisant les sols, il est courant de réaliser des jachères, l'aquaculture permet de valoriser le temps de jachère et de fertiliser le sol. Ce type d'aquaculture est destiné aux espèces les plus rustiques, supportant bien les faibles teneurs en oxygène (circulation de l'eau difficile) et les faibles niveaux d'eau. La prédation par les oiseaux peut être problématique comme ce fut le cas en 1990 lors d'un essai chez un producteur.

e – L'élevage intensif

L'aquaculture intensive a pour finalité la productivité optimale d'une unité de production. L'alimentation du milieu naturel est généralement négligée et les besoins alimentaires sont entièrement couverts par l'aliment complet adapté aux exigences alimentaire spécifiques de l'espèce. Les densités d'élevage sont très importantes, l'alimentation en eau des bassins doit être très importante afin de couvrir les grands besoins en oxygène de la biomasse du bassin. Des aérateurs sont généralement ajoutés afin de palier les potentiels déficits en oxygène. L'ensemble des paramètres d'élevage doivent être maîtrisés afin de garantir des conditions optimum d'élevage et une rentabilité maximum. Les densités d'élevage sont telles qu'il est indispensable de réaliser un suivi permanent des bassins, les accidents d'élevages menant très facilement à des pertes. Cet élevage nécessite donc un personnel avec un bon niveau technique.

L'investissement est généralement élevé et la rentabilité envisagée sur le long terme. Toutefois, cet élevage permet de garantir une régularité quantitative et qualitative de la production. De même, les volumes produits sont généralement plus importants ce qui permet d'exporter plus facilement.

Ce système d'élevage est généralement approprié aux espèces à forte valeur commerciale exportables sur les principaux marchés mondiaux et difficiles à cultivées. L'esturgeon, le pejerrey, l'écrevisse australienne, la grenouille voire le surubi et le dorado sont les espèces qui pourraient être développées à travers de ces systèmes.

Les destinataires de cet élevage sont des investisseurs privés, connaissant bien l'aquaculture et disposant d'un capital important. L'importance du marché des espèces cultivées détermine généralement la rentabilité de l'élevage.

[1.5 – Synthèse des meilleures opportunités aquacoles en eau douce \(cf. tableau 27\)](#)

De cette partie, nous avons pu faire ressortir les espèces les plus aptes à se développer en Uruguay. Leur élevage sera généralement favorisé dans le Nord du pays, plus chaud. Les principaux destinataires de cette aquaculture sont les pêcheurs artisanaux et propriétaires d'étangs qui peuvent débiter l'activité avec des moyens limités. Les systèmes envisagés sont peu intensifs, car permettent de débiter avec des moyens financiers modérés, nécessitent peu d'infrastructures d'accompagnement et des connaissances aquacoles modérées.

Les espèces retenues se destinent avant tout au marché régional. L'esturgeon et le pejerrey sont les seules espèces d'eau douce ayant un potentiel pour l'exportation hors du Mercosur.

Tableau 27 : Principales espèces d'eau douce d'intérêt aquacole pour l'Uruguay et leurs principales caractéristiques

<i>Espèces</i>	<i>Localisations</i>	<i>Potentiels porteurs de projet</i>	<i>Systèmes d'élevage</i>	<i>Marchés</i>
<i>Esturgeon (Acispenser spp.)</i>	retenues : surtout Baygorria. Salto Grande peu probable	investisseurs privés particuliers	cage flottante, intensif	international
<i>Pejerrey (O. bonariensis)</i>	Sud du pays	investisseurs privés, propriétaires d'étang	bassin, extensif, semi-intensif voire intensif	régional (Uruguay, Argentine) voir Japon
<i>Boga (L. obtusidens)</i>	Nord du pays	propriétaires d'étangs	tous sauf intensif, polyculture semi-intensive conseillée	régional (Uruguay, Brésil, Argentine)
<i>Tararira (H. lacerda)</i>	ensemble du pays (préférence pour le Nord)	propriétaires d'étangs, pêcheurs artisanaux	tous sauf intensif, monoculture semi-intensive conseillée	régional (Brésil, Uruguay, Argentine)
<i>Poisson-chat sudaméricain (R. sapo)</i>	ensemble du pays (préférence pour le Nord)	propriétaires d'étangs	tous sauf intensif, polyculture semi-intensive conseillée	régional (Uruguay, Brésil, Argentine)
<i>Carpe commune (C. carpio)</i>	ensemble du pays (préférence pour le Nord)	propriétaires d'étangs	tous sauf intensif, polyculture extensive conseillée	local
<i>Carpe herbivore (C. idella)</i>	ensemble du pays (préférence pour le Nord)	propriétaires d'étangs	tous sauf intensif, polyculture extensive conseillée	local
<i>Sábalo (P. platensis)</i>	Nord du pays	propriétaires d'étangs	tous sauf intensif, polyculture extensive conseillée	local
<i>Ecrevisse australienne (Cherax spp.)</i>	C. quadricarinatus au Nord C. tenuimanus au Sud	investisseurs privés	bassin, semi-intensif voir intensif	international
<i>Tilapia (Oreochromis spp.)</i>	Nord du pays	petits propriétaires, investisseurs privés	tous, systèmes semi-intensifs conseillés	régional international

II - L'aquaculture en eau saumâtre

2.1 – Les caractéristiques du milieu physique

Les milieux saumâtres uruguayens ont été préalablement définis (cf. chapitre II, 133) comme étant l'estuaire du Río de la Plata (entre Colonia et Punta Brava) et les 4 lagunes saumâtres.

2.1.1 - Le Río de la Plata¹³

Le Río de la Plata est un estuaire d'une superficie totale de 38 800 km². Il est alimenté à 97% par les fleuves Paraná et Uruguay. La particularité de l'estuaire est d'avoir des caractéristiques physico-chimiques très variables dépendantes du débit des fleuves et de l'influence des vents.

Le débit des fleuves varie saisonnièrement avec un maximum en automne et un minimum en été. Les débits moyens mensuels varient entre 10 800 m³/s et 30 600 m³/s.

Par ailleurs, les vents prédominants sont les vents de Sud - Est (11 à 14 m/s) à Nord-Est, principalement le printemps et l'été, les vents Nord à Nord-Ouest, l'automne et les vents de Sud - Ouest (9 à 11 m/s), l'hiver (Comisión Administradora del Río de la Plata, 1997). L'orientation et la force des vents affectent l'évolution du front d'eau douce et le brassage des eaux.

La zone définie comme saumâtre s'étend de Colonia à Punta Brava. La salinité de cette zone varie d'environ 1 ppm à Colonia à 25 ppm à Punta Brava (bien que des salinités nulles y aient déjà été enregistrées). La salinité de cette zone est très variable d'un jour et d'une saison à l'autre en fonction du débit des fleuves, des vents et des marées. La faune rencontrée dans cette zone est composée aussi bien d'espèces d'eau douce que d'espèces marines.

Ces caractéristiques du milieu très variables rendent cette zone très peu propice à l'aquaculture. De plus, la zone saumâtre du Río de la Plata comprend la baie de Montevideo (1.5 millions d'habitants), peu salubre.

Cette zone saumâtre du Río de la Plata ne sera donc pas pris en considération dans notre étude car le milieu ne présente pas un potentiel intéressant.

2.1.2 - Les lagunes d'eau saumâtre

Les 4 lagunes (Rocha, Castillos, José Ignacio et Garzón) sont des milieux saumâtres dont la salinité dépend de l'ouverture périodique de digues sablonneuses entraînant la connexion de ces lagunes avec l'océan. Ces milieux ont donc une salinité assez variable, avec un minimum l'hiver et un maximum l'été. Par ailleurs, les lagunes sont des milieux écologiquement très riches. Elles jouent un rôle important dans la reproduction et l'élevage de juvéniles de nombreuses espèces marines.

a - L'ouverture des digues et la variation de salinité

L'ouverture "naturelle" des digues dépend principalement de la pluviométrie. L'ouverture s'effectuant lors des fortes pluviométries, sous la pression du niveau d'eau des lagunes. De façon générale, les digues s'ouvrent surtout de la fin de l'automne au début du printemps (saisons les plus pluvieuses). L'été est la saison où les digues sont le plus fréquemment fermées. Nous constatons ainsi un pic de salinité à la fin de l'été où l'ensoleillement favorise l'évaporation, et un minimum durant l'hiver après les précipitations de printemps (commentaires personnels de Graciela Fabiano).

¹³ ECOplata'96, 1996

Par ailleurs, l'ouverture de ces digues est aussi contrôlée par la mairie de Rocha et l'INAPE qui peuvent décider de provoquer l'ouverture "mécanique" des digues (pelles mécaniques). Cette ouverture a généralement lieu à la fin du printemps afin de favoriser l'entrée de post-larves de crevettes (*Penaeus paulensis*) dont la pêche estivale est un revenu important pour certaines communautés de pêcheurs. L'ouverture peut aussi être provoquée en automne afin de favoriser l'entrée de juvéniles d'espèces marines intéressantes commercialement.

b –La qualité du milieu (cf. tableau 28)

Les principales caractéristiques communes des lagunes uruguayennes sont :

- une faible profondeur (environ 1 m)
- une importante variation de salinité (eau douce à saumâtre)
- une forte amplitude thermique (environ 20°C) liée à la faible profondeur des lagunes

Tableau 28 : Principaux paramètres physico-chimiques des lagunes d'eau saumâtre

Paramètres	Castillos	Garzón	José Ignacio	Rocha
Profondeur moyenne (m)	0.6	1	1	0.58
Total annuel des précipitations du bassin versant (km3)	2.1631	0.7086	0.8654	1.5792
Volume (km3)	0.048	0.015	0.014	0.054
Précipitations / Volume	45.06	47.24	63.95	29.24
Salinité maximale (ppm) (1)	14	25	24	24
Salinité minimale (ppm) (1)	<1	< 1	< 1	< 1
Température maximale (°C) (1)*	25	28	27	29
Température minimale (°C) (1)*	12	10.5	10	12
Variation de Secchi (cm) (1)	20 - 170	20 - 100	20 - 160	30 - 120
Fréquence d'ouverture de la digue (%) (2)	57.2	18.1	25	43
Fréquence de fermeture de la digue (%) (2)	15.7	45	21.6	34.5

Source : Santana O., Fabiano G., 1999

* : les mesures de température ne prennent pas en compte les variations journalières qui auraient conduit à des extrêmes plus importants (Santana, Fabiano, 1999).

(1) : mesures réalisées entre 1992 et 1994

(2) : mesures réalisées entre 1991 et 1992, la digue peut être ouverte, fermée ou en phase d'ouverture ou de fermeture (pourcentage manquant)

La faible profondeur des lagunes comparée à leur superficie montre que ce sont des milieux sensibles, peu renouvelés, dont l'oxygénation dépend plus de l'action du vent et des précipitations que de l'alimentation en eau par les affluents ou l'eau de mer. La lagune de Rocha, possédant le plus faible taux de renouvellement en eau (précipitation/volume), présente déjà des signes d'eutrophisation dans sa partie Nord, dû en partie aux effluents de la ville de Rocha, présente sur son bassin versant (Santana, Fabiano, 1999).

Ainsi, l'activité aquacole, dont les effluents sont riches en matières organiques, peut mener à des risques d'eutrophisations pour le milieu. Les zones les plus renouvelées sont l'embouchure des affluents qui sont cependant des milieux d'eau douce.

Par ailleurs, les variations de salinité rendent difficile l'utilisation de ces lagunes pour l'aquaculture. Les salinités les plus importantes sont enregistrées l'été. De façon générale, les lagunes côtières uruguayennes sont classées comme lagunes polyhalines avec des zones oligohalines près des zones de décharge des affluents et des zones plus salines près des digues. La lagune de Castillos est classée oligohaline car possède des caractéristiques de salinité assez constantes (digues fréquemment ouverte) mais à faible concentration (distance digue - lagune élevée). Les autres lagunes sont classées mesohalines et polyhalines, avec des caractéristiques plus variables. (Santana, Fabiano, 1999)

Enfin, la forte amplitude thermique, de près de 20°C, permet difficilement d'envisager la croissance optimale des espèces toute l'année. Nous observons d'ailleurs une modification de la faune des lagunes d'une saison à l'autre avec des espèces subtropicales l'été et des espèces d'eaux méridionales l'hiver. (Santana, Fabiano, 1999)

Les conditions du milieu sont donc peu propices à une utilisation aquacole des lagunes. Les zones amont de ces lagunes présentent des caractéristiques de milieu d'eau douce et leur usage aquacole doit être envisagé pour des espèces d'eau douce (cf. partie I). Pour les zones présentant des caractéristiques d'eau saumâtre, l'usage aquacole sera limité dans un premier temps par le risque d'eutrophisation que représente cette activité pour ces milieux sensible. Dans un deuxième temps, les variations saisonnières des conditions du milieu limitent le choix d'espèces qui doivent, soit être euryhalines et très rustiques, soit avoir un cycle d'élevage très court, inférieur à 6 mois.

Synthèse : milieu physique

2.2 – L'environnement socio-économique

2.2.1- Les pêcheurs artisanaux

Les principaux "utilisateurs" de ces lagunes sont les petites communautés de pêcheurs artisanaux vivant à proximité de ces lagunes. Un relevé de la population de ces pêcheurs réalisé par Santana O. et Fabiano G. en 1999 a comptabilisé un total d'environ 50 pêcheurs permanents et autant de barques sur l'ensemble des lagunes. Ces pêcheurs sont regroupés en communautés d'une dizaine de pêcheurs localisés généralement à proximité des digues ou en amont des lagunes pour la pêche d'espèces d'eau douce. Le niveau de vie de ces pêcheurs est généralement assez bas.

Le niveau socio-économique de ces pêcheurs est relativement précaire. Ils disposent de peu de possibilités d'investissement (ils ne sont pas tous propriétaires de leur embarcation, ni du terrain, public, qu'ils occupent) et ont un niveau d'éducation globalement assez bas.

2.2.2 – La pêche saisonnière de la crevette

La principale activité de pêche des lagunes est la pêche saisonnière de la crevette (*Penaeus paulensis*). Cette pêche est réalisée principalement sur les lagunes de Rocha et surtout celle de Castillos. Elle concerne plus de 200 pêcheurs saisonniers, ayant une activité professionnelle autre, venant généralement des localités voisines et de revenu assez faible. Cette pêche fait maintenant partie des traditions locales et permet à ces pêcheurs d'obtenir un revenu important en peu de temps (environ 10 salaires minimum par mois) (Santana, Fabiano, 1999). Les pêcheurs sont généralement assez mal organisés et ce sont les grossistes qui organisent la distribution des produits (ils possèdent la glace et les réseaux de distribution). Les grossistes sont généralement des restaurateurs locaux.

Depuis, 2 ans, l'INAPE tente avec la mairie de Rocha d'organiser cette pêche afin d'assurer l'optimisation des volumes de pêche et la durabilité de l'activité. Pour cela, l'INAPE suit la migration des post-larves et décide de l'ouverture mécanique des digues permettant l'entrée optimale de post-larves. De plus, il essaye de limiter le nombre de pêcheurs par la distribution de permis de pêche et de réglementer les techniques et les zones de pêche afin de favoriser la survie d'une partie de la population de crevettes (observations personnelles).

Ces mesures dont l'application a débuté en 1999 ne sont pas respectées et sont difficiles à appliquer vu la grande superficie des lagunes, le caractère nocturne de la pêche, le nombre important de pêcheurs et étant donné l'importance économique de cette pêche.

Malgré son caractère saisonnier, cette pêche à la crevette est économiquement et traditionnellement importante pour les pêcheurs. Les réglementations de l'INAPE sont d'ailleurs sources de conflit avec les pêcheurs.

Etant donné le caractère sensible des lagunes, leur faible adéquation à des projets de grande ampleur et aux systèmes les plus intensifs, l'investissement privé de type industriel est difficilement envisageable d'autant plus que ces lagunes sont des zones protégées soumises à une réglementation assez stricte concernant leur utilisation. Par ailleurs, les conflits existant entre les pêcheurs saisonniers et les autorités locales sur les lagunes de Castillos et de Rocha laissent penser qu'il existe un risque de prédation humaine assez important sur ces lagunes.

La lagune de Jose Ignacio fait l'objet, de son côté, d'un conflit entre les pêcheurs artisanaux et la mairie de Maldonado suite à l'augmentation de la pression touristique sur cette zone (Santana, Fabiano, 1999). Il est peu probable qu'un projet aquacole reçoive l'aval de la mairie de Maldonado.

Suite à ces particularités sur l'occupation des lagunes, il apparaît plus facile de développer un projet aquacole à partir des communautés de pêcheurs déjà en place bien que le potentiel d'investissement et le potentiel technique de ceux-ci soit plutôt limité. Tout projet aquacole doit prendre en compte l'importance sociale et économique que représente la pêche saisonnière de la crevette. Tout projet pouvant affecter cette pêche sera source de conflit avec la population de pêcheurs saisonniers et aura peu de chances d'aboutir.

Synthèse : aspects sociologiques

2.3 – La sélection des espèces

Les principales espèces d'intérêt commercial présentes dans ces lagunes sont :

- Le tambour blanc et noir (*Micropogonias furnieri* et *Pogonias cromis*)
- Le mullet (*Mugil liza*)
- Le pejerrey (*Odonthestes argentiniensis* et *bonariensis*)
- Le flétan autochtone (*Paralichthys orbignyanus*)
- Le poisson-chat sudaméricain (*Rhamdia quelen* ou *sapo*)
- La crevette (*Penaeus paulensis*)
- Le crabe léné (*Callinectes sapidus*)
- La coque autochtone (*Erodona mactroïdes*)

Ces espèces sont, en majorité, présentes seulement une partie de l'année dans les lagunes, soit pour se reproduire, soit à l'état de juvénile, soit à la période de l'année où la température est la plus adéquate à leur croissance. Le mullet, le poisson-chat sudaméricain, le pejerrey et la coque autochtone sont des résidents permanents.

Ces espèces sont marines excepté pour le **poisson-chat sudaméricain**, d'eau douce. Nous ne le considérerons pas dans cette partie de l'étude (cf. partie I)

Parmi les espèces restantes, **le tambour et la coque** ne seront pas considérés comme potentiel aquacole car leur élevage est peu ou pas connu.

Le flétan autochtone fait parti de la famille des poissons plats de fort intérêt commercial (forte demande international et prix aux alentours de US\$ 10/Kg). L'élevage de cette espèce est connu au Chili et commence au Brésil. Cette espèce pourrait donc être intéressante pour l'aquaculture lagunaire d'autant plus qu'elle résiste aux variations de température enregistrées dans les lagunes. Néanmoins, cette espèce se reproduit en milieu marin et se déplace vers les lagunes pour bénéficier de la richesse alimentaire qu'elles représentent. Son élevage conviendrait donc mieux en milieu marin. De plus, c'est une espèce difficile à reproduire et à cultiver nécessitant une haute technicité et des systèmes intensifs. Ces caractéristiques techniques ne correspondent pas au niveau technique uruguayen assez faible.

Le crabe est une aussi une espèce d'intérêt commercial relativement important bien que peu connu et peu consommé en Uruguay, mais il est déjà cultivé dans d'autres pays. Des essais ont d'ailleurs été tentés sur la reproduction de cette espèce en Uruguay à partir de femelles fécondées. Le crabe est surtout présent dans les lagunes l'été, quand la salinité et la température lui conviennent le mieux. L'hiver, le crabe tend à fuir les lagunes trop froides où il doit hiberner s'il reste. D'un autre côté, les femelles fécondées, portant leurs œufs, fuient les lagunes de salinité trop faible et trop variable, pour assurer l'éclosion des œufs en mer. La reproduction de cette espèce est difficilement envisageable en lagune (Santana et Fabiano, 1999). Le crabe est donc une espèce de faible intérêt technique pour l'aquaculture en lagune.

La crevette est l'espèce lagunaire ayant le plus grand intérêt commercial. Le prix de vente moyen des pêcheurs artisanaux aux grossistes approchant les US\$ 10/Kg (Santana et Fabiano, 1999). Les post-larves venant du Brésil colonisent les lagunes à la fin du printemps (novembre - décembre) jusqu'à la fin de l'été où elles migrent vers les eaux plus chaudes du Brésil. Sa pêche est saisonnière et a lieu durant les mois de février à avril. Le volume de pêche est très variable d'une année à l'autre, allant de moins de 10 tonnes à plus de 150 tonnes en 1997 (données INAPE). La productivité des lagunes dépend de l'ouverture de la digue au moment où les post-larves atteignent la côte uruguayenne. Les produits de la pêche sont vendus sur le marché national, très demandeur et importateur de crevettes (84 tonnes en 1999) (INAPE, 1999). La vente, assurée par des grossistes locaux, est réalisée directement auprès des restaurateurs côtiers uruguayens et sur Montevideo, pendant l'été. La crevette est généralement vendue fraîche entière. (Entretien avec O. Santana et G. Fabiano)

Cette espèce ne peut être cultivée toute l'année en Uruguay mais seulement pendant 5 mois, de décembre à avril. Les températures hivernales étant trop froides. De plus, la zone de reproduction de cette espèce est située au Brésil, nous ne trouvons pas de reproducteurs matures en Uruguay. Elle ne présente donc pas un potentiel aquacole majeur pour les lagunes uruguayennes. La coopération taïwanaise de 1983 a d'ailleurs tenté de développer la technologie aquacole pour cette espèce, réussissant la reproduction en conditions de laboratoire (Mazzoni, 1986) mais la saisonnalité de la production n'a pas mené à un intérêt particulier pour cet élevage.

Le mullet et le pejerrey sont 2 espèces euryhalines présentant un potentiel aquacole certain. Le pejerrey a déjà été étudié dans la partie «eau douce». Son élevage en lagune serait envisageable en enclos après prégrossissement. Le mullet doit être reproduit en eau salée (marine) mais présente une bonne valeur commercial dans la région, il est rustique et facile à élever.

Les caractéristiques très changeantes du milieu lagunaire ne permettent pas d'envisager le développement d'une activité aquacole particulièrement intéressante. Les espèces de grand intérêt économique ne peuvent être cultivées toute l'année ou ne peuvent réaliser tout le cycle de production sur place. Les seules espèces pouvant présenter un intérêt aquacole tout au long de l'année sur ces lagunes sont le pejerrey, le poisson-chat sudaméricain et le mullet, espèces euryhalines (excepté le mullet qui doit être reproduit en eau saline), rustiques, faciles d'élevage.

Malgré son maigre intérêt aquacole, la crevette est sujette à un grand intérêt économique et social. C'est l'espèce lagunaire qui a été la plus étudiée pour une application aquacole. La production nationale ne suffit pas à répondre à la demande des restaurateurs uruguayens. Il serait intéressant que l'aquaculture puisse répondre à cette problématique socio-économique.

Synthèse : sélection des espèces

2.4 – Les systèmes de production

La faible profondeur des lagunes permet difficilement d'envisager une aquaculture en cage ou en bassin (possibilités limitées de pompage). De plus, les lagunes sont des milieux sensibles, présentant des risques d'eutrophisation. Les projets aquacoles de grande ampleur sont donc peu recommandés.

Le seul système qui semble correspondre à ce milieu est l'aquaculture en enclos, système assez rustique, mais nécessitant un entretien régulier des structures (surtout de fond). Ces enclos seraient adaptés aux zones d'affluents sous condition qu'elles aient des niveau relativement constant tout au long de l'année.

Enfin, vu la faible adéquation des lagunes aux différents systèmes aquacoles, ils serait intéressant d'envisager une aquaculture de type "ranching", correspondant au repeuplement des lagunes avec les principales espèces d'intérêt économique et à la gestion de leur pêche. La quantité d'alevins à ensemercer doit être calculé en fonction de la capacité d'accueil du milieu et ne doit pas rompre l'équilibre naturel des lagunes. La crevette, principale espèce d'intérêt économique pourrait être l'espèce cible.

2.5 – Etude du « ranching » de crevettes

L'hypothèse de repeuplement des lagunes a déjà été envisagée par l'INAPE sans pouvoir être mise en application. Ce concept supposerait la participation de l'INAPE dans l'achat des post-larves et dans la gestion des pêches. La pêche serait à la charge des pêcheurs artisanaux utilisant les techniques les moins préjudiciables pour les lagunes (pièges fixes) et la distribution serait à la charge de grossistes agréés par l'INAPE. Les frais d'achat de post-larves et de surveillance engagés par l'INAPE pourraient être récupérés sur la vente de permis de pêche (pêcheurs) et d'autorisation de distribution (grossistes).

Actuellement, le principal facteur limitant pour envisager le repeuplement de ces lagunes est la disponibilité en post-larves. L'installation d'écloserie en Uruguay n'est pas concevable (cf. expérience de la coopération taïwanaise). L'écloserie de crevettes la plus proche et de capacité suffisante pour fournir des post-larves en grande quantité, est située à Florianópolis (1 200Km de Rocha) et produit une espèce différente : *Penaeus vannamei*, non présente en Uruguay. Par ailleurs, elle ne dispose pas des infrastructures suffisantes pour produire *Penaeus paulensis* en ce moment, cette espèce ne faisant plus partie de leurs intérêts de recherche, d'intérêt aquacole moindre (communication personnelle du responsable de l'écloserie de Santa Catarina : LCM).

De plus, la capacité de production des lagunes telle qu'elle a été calculée par Santana et Fabiano serait de 232 tonnes. Pour envisager le repeuplement des lagunes, en considérant un poids moyen de 10 grammes et une survie de 50%, il faudrait 46.4 millions de post-larves. Le transport de cette quantité de post-larves de Florianópolis nécessiterait environ 50 000 litres d'eau et un puissant système d'aération.

Dans l'hypothèse ou l'écloserie de Florianópolis pourrait produire les post-larves, le coût d'achat et surtout de transport de ces post-larves serait trop onéreux, mettant fortement en doute la faisabilité de l'opération surtout face aux doutes subsistant sur les taux de recapture et l'impact écologique de ce repeuplement.

Face à ces conditions difficiles sur l'approvisionnement en post-larves, nous abandonnerons l'idée de ranching des lagunes.

2.6 – Conclusion : peu d'opportunités aquacoles en eau saumâtre

L'aquaculture en eau saumâtre présente peu de perspectives en Uruguay du fait de la sensibilité des milieux et de la variabilité de leurs caractéristiques physico-chimiques (salinité, température...). Nous considérerons ainsi le Río de la Plata comme un milieu inadéquat pour l'aquaculture en eau saumâtre.

Les lagunes, elles aussi, ont des possibilités aquacoles très restreintes avec des variations physico-chimiques du milieu, principalement saisonnières. De plus, elles sont très sensibles, facilement eutrophiées et écologiquement importantes pour de nombreuses espèces marines. Les projets de grande ampleur ne sont donc pas conseillés.

Le ranching de crevette serait une solution adaptée à ces conditions difficiles des lagunes mais est peu envisageable considérant les difficultés d'approvisionnement en post-larves.

Nous n'envisagerons donc pas particulièrement l'usage aquacole des lagunes. Elles pourront toutefois être utilisées pour l'aquaculture de pejerrey, poisson-chat sudaméricain et mulot, en enclos, à partir des communautés de pêcheurs présents toute l'année sur les lagunes. Dans ce cas, nous considérerons le développement aquacole des lagunes accompagnera celui de l'aquaculture d'eau douce car concerne les mêmes espèces, systèmes et destinataires. Leur développement aquacole sera envisageable dans le cadre du développement de l'aquaculture rurale en Uruguay.

III – L’aquaculture marine

3.1 – Les caractéristiques du milieu

La zone d'étude s'étend de Punta Brava au Chuy (frontière brésilienne) bien que la surface maritime proprement dite soit de Punta del Este au Chuy (220 km). Cette zone située en climat tempéré (entre les parallèles 30°S et 35°S) est caractérisée par l'influence du Río de la Plata et des courants marins.

L'ensemble de la côte uruguayenne est sous l'influence du Río de la Plata, les caractéristiques physico-chimiques de l'eau ne sont pas strictement marines mais plus ou moins affectées par la décharge en eau douce des fleuves Paraná et Uruguay en fonction de la proximité du Río de la Plata et de son débit. Par ailleurs, la côte uruguayenne est très exposée aux courants marins et au vent. Le courant des Malouines, l'hiver et le courant du Brésil, l'été, affluent la côte et, associés aux vents prédominants de Sud - Est, rendent la côte particulièrement houleuse. De plus, la côte uruguayenne ne présente aucune baie ou obstacle majeur pouvant atténuer l'effet de cette houle. Nous considérons cette exposition particulière comme un handicap majeur pour l'aquaculture, les systèmes flottants, en mer, pouvant difficilement être envisagés.

3.1.1 – La qualité de l'eau

La température moyenne mensuelle de l'eau varie saisonnièrement sous l'influence des courants marins. L'hiver, le courant froid, des Malouines et l'été, le courant chaud du Brésil conduisent à une amplitude thermique relativement importante, de 10°C, l'hiver, à 25°C, l'été, avec des faibles variations journalières. (Comisión Administradora del Río de la Plata, 1997)

Les caractéristiques physico-chimiques et la salinité, en particulier, de la surface maritime sont influencées par la décharge en eau douce du Río de la Plata. Ainsi, la zone de Punta Brava à Punta del Este est associée au milieu marin bien que la salinité de l'eau y soit très variable, pouvant diminuer aux alentours de 10‰ (ECO'Plata 96, 1996). Le reste de la surface maritime présente des caractéristiques plus stables avec une salinité moyenne mensuelle supérieure à 25‰. Occasionnellement la salinité peut toutefois baisser aux alentours de 20‰. Il a été observé exceptionnellement des valeurs de 10 ‰ à La Paloma où l'influence du Río de la Plata est accentuée par la décharge en eau douce des lagunes côtières (Santana et Fabiano, 1999).

Mis à part ces caractéristiques, la côte uruguayenne ne présente pas de pollution particulière, le fort renouvellement du milieu dû aux courants et au vent limitent ce risque. Enfin, l'amplitude des marées en Uruguay est faible (1 à 2 m), influencée par la décharge du Río de la Plata.

3.1.2 – Le phénomène de «marée rouge»¹⁴

La côte uruguayenne est touchée occasionnellement par le phénomène de “marées rouges”. On définit par “marée rouge” la prolifération ponctuelle de quelques espèces d'organismes planctoniques, généralement des dinoflagélés, produisant des toxines nocives pour l'homme. La plus connue de ces toxines est la saxitoxine. Ces organismes planctoniques sont généralement de couleur rosée à rouge, d'où le nom de “marée rouge”.

Ces “marées rouges” ne sont pas directement nocives pour l'homme mais peuvent s'avérer dangereuses par la consommation de mollusques et autres organismes marins filtreurs concentrant les toxines.

Les marées rouges sont occasionnelles en Uruguay (environ 10 jours par an), d'ampleur modérée (aucune mort par intoxication) et depuis 1980, un programme de prévention mis en place

¹⁴INAPE, 1993

par l'INAPE permet de les prévenir. Le programme concerne l'ensemble des autorités locales (mairies). La consommation de mollusques est interdite si la concentration en saxitoxine dépasse 80ug/100g de chair de mollusque.

Les facteurs favorisant le développement de “marées rouges” sont les brusques changements de température et de salinités ainsi que l'absence de vent.

Ce phénomène de “marée rouge” peut poser problème pour la commercialisation de mollusques d'aquaculture. Toutefois, il est occasionnel et bien suivi par les autorités locales qui peuvent contrôler la distribution des produits d'aquaculture au même titre que ceux de pêche.

La côte uruguayenne est surtout caractérisée par une forte exposition aux courants et vents conduisant à de nombreux doutes sur les possibilités d'installer des systèmes aquacoles. Par ailleurs, elle est aussi soumise à des fortes variations de salinité et de température limitant le potentiel d'espèces cultivables.

Ces éléments ne sont pas très favorables pour envisager une activité aquacole et justifient l'absence de développement aquacole actuel sur cette côte.

Synthèse : caractéristiques du milieu

3.2 – L'environnement socio-économique

3.2.1 – La pression touristique

La côte uruguayenne est une source de revenu très importante pour l'Uruguay. En effet, les recettes touristiques (principalement balnéaire) équivalent à 28% du produit des exportations. Ce tourisme est lié à un fort degré d'occupation de la côte uruguayenne et le prix des terres y est supérieur à la moyenne uruguayenne.

La pression économique du tourisme est un élément compétiteur pour l'aquaculture. Les réglementations des mairies sont strictes en terme de constructions et les plans d'occupation des sols sont, avant tout, destinés à ne pas nuire au tourisme. Il en est de même pour “l'occupation des mers”. Pour exemple, une expérience menée par l'INAPE sur l'aquaculture de moules, à Punta del Este, n'a pu être achevée suite à la pression de la mairie pour retirer les lignes pouvant nuire au trafic maritime estival.

Face aux sources de revenu que représente le tourisme, l'aquaculture ne fait pas parti des priorités des mairies surtout pour le département de Maldonado, le plus touristique et focalisé sur un tourisme de haute catégorie. La pression touristique est moins importante dans le département de Rocha où le tourisme est moindre et l'occupation des terres y est moins importante, ce qui permet d'envisager plus d'opportunités l'aquaculture.

3.2.2 – Les pêcheurs artisanaux

La pêche artisanale marine est concentrée dans les principaux ports de la façade Atlantique et du Río de la Plata : Punta del Este (24), la Paloma (29), Piriápolis (20) et Punta del Diablo (10) (communication INAPE). Au total, on compte 52 embarcations sur la façade Atlantique et 46 sur le Río de la Plata. Les communautés de pêcheurs présentent des caractéristiques socio-économiques comparables à ceux d'eau douce : un niveau social relativement bas et de faibles possibilités d'investissements. Ils ont néanmoins l'avantage de posséder, pour la majorité, de petites embarcations motorisées (de 3 à 10 m) permettant de travailler aux abords des côtes. De plus, ils sont déjà insérés dans le panorama social de la côte peu évolutif avec la pression touristique.

Les 2 principales activités de pêche artisanale rencontrées sur la côte uruguayenne sont la pêche à la palangre pour les poissons côtiers (tambour, pescadilla, requins...) et la pêche en plongée pour la collecte des mollusques, principalement la moule (*Mytilus edulis platensis*)

surtout aux alentours de Punta del Este et de Piriápolis (PNUD/INAPE, 1989). Ces 2 activités de pêche sont actuellement menacées par l'épuisement des ressources naturelles. Des périodes d'interdiction de pêche (mai à septembre) ont d'ailleurs été instaurées pour la pêche de la moule (communication personnelle de Gustavo Riestra).

3.3 – La sélection des espèces

Etant donné les faibles opportunités aquacoles qu'offrent la côte uruguayenne, il est indispensable de concentrer les efforts sur les espèces à très forte demande ou valeur commerciale. Ce ci afin, qu'elles puissent être compétitives face à la pression touristique et/ou qu'elles justifient les importants investissements nécessaires pour développer une aquaculture "à terre", les possibilités d'aquaculture en mer étant limitées.

Les espèces qui apparaissent les plus intéressantes sont :

espèces autochtones : - le flétan autochtone (*Paralichthys orbignyanus*)

- la moule (*Mytilus edulis platensis*)

- l'huître (*Ostrea patagonica*)

- la pétoncle (*Zygochlamys patagonica*)

espèces exotiques : - l'ormeau (*Haliotis spp.*)

- l'huître (*Ostrea edulis*)

Le flétan et l'ormeau sont les 2 espèces marines présentant les plus fortes valeurs commerciales et pour lesquels il existe des expériences aquacoles dans d'autres pays.

Le flétan (*Paralichthys orbignyanus*) est un poisson plat ayant une forte valeur commerciale (environ US\$ 10/Kg) et une bonne demande internationale. Son élevage est bien développé au Chili et débute au Brésil. Il nécessite une technologie avancée et d'importants investissements de départ. Cette espèce résiste bien aux variations de salinité et de température, elle peut donc être envisagée en Uruguay. Toutefois, la technique d'élevage de cette espèce n'a pas été étudiée en Uruguay et nécessiterait des moyens techniques et financiers importants dont l'Uruguay ne dispose pas actuellement. C'est une espèce présentant un intérêt aquacole pour l'Uruguay mais dont le développement est peu prévisible dans l'immédiat.

L'ormeau bénéficie d'une très forte demande menant à des prix très élevés (US\$ 70/Kg). Ce n'est toutefois pas une espèce autochtone. Son élevage à partir de semences importées des Etats Unis, a déjà été tentée de 1994 à 1996 en Uruguay grâce à une coopération avec la République d'Afrique du Sud avec des résultats peu encourageants. Les principaux paramètres limitant rencontrés étaient les variations de salinité (trop faibles l'hiver) et de températures (trop élevées l'été) ayant conduits à une très forte mortalité et peu de perspectives pour cet élevage. Cet élevage pourrait être envisagé seulement à travers de systèmes en circuit fermé afin d'être indépendant de ces variations du milieu nécessitant un investissement de départ important. Nous envisageons peu de perspective pour l'aquaculture d'Ormeau en Uruguay.

Les mollusques autochtones : la moule (*Mytilus edulis platensis*), l'huître (*Ostrea spreta*) et le pétoncle (*Zygochlamys patagonica*) présentent un intérêt aquacole certain et une technologie d'élevage beaucoup plus accessible que les espèces précédentes.

Parmi ces mollusques, **la moule** est l'espèce suscitant le plus d'intérêt aquacole. C'est le mollusque le plus consommé en Uruguay et le plus pêché. Les ressources naturelles sont d'ailleurs diminuées (de 700 tonnes en 1989 à 226 tonnes en 1998). La production nationale ne suffit pas à répondre à la demande et l'Uruguay importe d'Espagne, du Chili et des Pays-Bas (116

tonnes en 1999 selon les douanes uruguayennes). La valeur commerciale de la moule nationale est supérieure à celle des produits importés (meilleure qualité gustative et fraîcheur). Le prix de vente se situe aux alentours de U\$S 3/Kg entière ou U\$S 10/Kg de chaire, chez le détaillant (observation personnelle).

Des essais d'aquaculture ont été tentés sur cette espèce depuis 1950 mais, malgré la relative facilité d'élevage de cette espèce, les programmes de recherche discontinus n'ont pas contribué à développer son aquaculture. Un seul essai en système "long-line" réalisé par l'INAPE en 1990, entre l'île de Gorriti et le port de Maldonado, a réellement abouti à des résultats intéressants (croissance de 20 à 60 mm en 9 mois), l'expérience a dû être interrompue suite à la pression des mairies pour retirer les long-lines affectant le tourisme. Cette expérience a toutefois démontré la faisabilité technique de cet élevage. De plus, la collecte des semences, à partir des bancs de moules naturels, sur divers types de collecteurs a été réalisée avec succès montrant qu'il était possible de disposer de semences nécessaires à l'élevage. Actuellement, des investisseurs privés aimeraient débiter cette activité mais l'absence de législation sur les concessions marines retarde le lancement de l'activité.

Outre cette espèce de moule, *Mytilus edulis platensis*, la présence d'une autre espèce a été observée au Nord du pays, *Perna perna*, déjà cultivée au Brésil avec un potentiel de croissance supérieur à *Mytilus edulis platensis* mais dont la population naturelle n'a pas encore été bien définie. Cette espèce pourrait aussi représenter un potentiel aquacole, il faudrait toutefois réunir plus d'information sur sa population naturelle (localisation géographique, amplitude du peuplement...).

L'huître et la pétoncle sont 2 espèces intéressantes pour l'aquaculture qui pourraient être cultivées avec des systèmes comparables à ceux utilisés pour la moule (long-line). Néanmoins, au contraire de l'élevage de la moule, pouvant être réalisé à partir de semences collectées, l'huître et la pétoncle doivent être reproduites en éclosérie. L'Uruguay doit développer cette technologie de reproduction en laboratoire ou importer des semences d'Argentine, du Brésil (huître) ou du Chili (pétoncle). Par ailleurs, le marché national est faible principalement par manque de production nationale. Ce sont des mollusques d'intérêt secondaire mais qui pourraient accompagner le développement de l'aquaculture de moules.

Le flétan et l'ormeau sont des espèces intéressantes de par leur valeur commerciale mais nécessitent une technologie non disponible en Uruguay et de forts investissements. Leurs élevages pourraient se développer à long terme ou par l'intermédiaire d'investisseurs étrangers possédant la technologie et les moyens financiers. Cette hypothèse dépend, avant tout, des avantages que peut proposer l'Uruguay pour attirer ces investisseurs étrangers.

Au regard des différentes espèces potentiellement cultivables, en mer, en Uruguay, la moule apparaît comme l'espèce la plus facilement développable. Son élevage nécessite des investissements limités, peu de technologie et la demande du marché national est importante, à des prix intéressants. En ce qui concerne l'huître et la pétoncle, leur développement peut être envisagé à plus long terme car de technique de reproduction plus complexe.

Synthèse : sélection des espèces

3.4 – Les systèmes de production

Nous avons vu précédemment que la côte uruguayenne ne disposait pas de zone protégée pouvant faciliter l'implantation de systèmes flottants en mer. D'un autre côté, le tourisme balnéaire limite les possibilités d'installation des infrastructures aquacoles en mer et à terre.

Concernant l'aquaculture de poissons, les systèmes d'élevage doivent être développés à terre, en bassin. L'installation de cages en mer étant fortement compromis. Etant donné le coût élevé de ces installations et la haute technicité requise pour l'élevage de ces espèces, les systèmes intensifs seront fortement conseillés.

Pour ce qui est des mollusques, les systèmes fixes type bouchot ou tables ne sont pas envisageables en Uruguay car l'amplitude des marées est trop faible pour travailler à marée basse et les fonds trop abrupts et profonds pour installer ces systèmes. Des systèmes flottants, le seul système qui pourrait résister aux forts courants est le système de "long-line" immergé (cf. dessin du long-line). Ce système correspond à l'ancrage d'une corde immergée à profondeur plus ou moins importante, sur laquelle sont disposés les supports de culture. Néanmoins, l'ancrage de ces structures doit être approfondi en fonction de la charge prévue et des courants locaux afin de garantir la résistance de ces systèmes à la houle.

3.5 – Conclusion : des opportunités pour l'élevage de mollusques.

La côte uruguayenne, très exposée, est pour beaucoup considérée comme un milieu stérile pour l'aquaculture. Certes, il est difficile d'envisager les systèmes de culture les plus économiques mais l'expérience de l'INAPE a démontré le potentiel technique de la mytiliculture en long-line.

Cette aquaculture bénéficie de l'ensemble des atouts pour se développer en Uruguay (forte demande, bonne valeur commerciale, niveau d'investissement et de connaissances techniques modérés). De plus, une communauté de pêcheurs de Punta del Este vivant en partie de la pêche de la moule souffre de la baisse des captures et s'est vu imposer une période d'interdiction de pêche complète de mai à septembre, ils nécessitent une autre forme de reconversion. La mytiliculture leur semble tout à fait indiquée.

Par ailleurs, les autres mollusques autochtones pourraient, eux aussi, représenter un potentiel pour l'Uruguay si des efforts étaient développés sur leur reproduction. Ils pourront être envisagé dans un deuxième temps, si la mytiliculture venait à se développer.

Excepté l'élevage de mollusques, les autres systèmes et espèces nécessitent des investissements de recherche élevés et une technologie d'élevage compliquée considérant la situation actuelle de l'aquaculture dans le pays. Ils seront à considérés à plus long terme.

Conclusion du chapitre

De cette recherche d'opportunité, nous notons que le milieu d'eau douce est celui présentant le plus grand potentiel tant en volume qu'en diversité de systèmes et d'espèces. Néanmoins, les espèces envisageables sont généralement de faible valeur commerciale et présentent peu d'opportunités d'exportation, ce qui est problématique dans le contexte uruguayen, petit consommateur de poissons d'eau douce.

De l'aquaculture d'eau douce, nous retiendrons avant tout les espèces faciles d'élevage (carpes, poisson-chat sudaméricain, boga, sábalo et tararira) pouvant être cultivées à travers de systèmes simples, à faible coût. Leur élevage peut s'inscrire en parallèle d'une activité agricole ou de pêche artisanale et permettre l'approvisionnement du marché local en poisson frais. Cette aquaculture pourrait permettre le développement d'infrastructures de soutien (écloserie, fabrique d'aliment...) faisant actuellement défaut dans le pays.

Par ailleurs, l'esturgeon et le pejerrey sont les 2 espèces étudiées présentant le meilleur compromis : accessibilité technique, potentiel commercial. Le développement de l'aquaculture d'esturgeon est placé sous les conditions de l'unique producteur du pays alors que celui du pejerrey dépend avant tout des efforts de recherche qui seront fournis pour développer son élevage et de sa réussite commerciale.

Dans notre étude, nous n'approfondirons pas les possibilités d'élevage du tilapia et de l'écrevisse australienne, principalement par manque d'information. Ces espèces pourraient toutefois être intéressantes pour l'Uruguay si elles s'adaptent aux conditions climatiques uruguayennes car elles sont commercialement très intéressantes.

Les opportunités de développer une aquaculture en eau saumâtre sont minimes, principalement limitées par les conditions physico-chimiques du milieu très variables. Au sein de cette étude, nous ne retiendrons pas de système aquacole particulièrement intéressant pour ce milieu.

De même, l'aquaculture marine est avant tout limitée par la forte exposition de la côte aux courants marins. Peu de systèmes y sont envisageables, la pisciculture y est fortement compromise à moins de développer des systèmes intensifs, à terre, nécessitant une technologie de pointe. Nous retiendrons toutefois l'opportunité d'y développer l'aquaculture de mollusques en long-line bien que la résistance de ces systèmes aux conditions uruguayennes n'ait pas encore été démontrée. La moule est l'espèce la plus indiquée pour débiter l'aquaculture en long-line car peut être développée à partir d'une technologie simple, peu coûteuse et se destiner aux pêcheurs artisanaux.

CHAPITRE IV : ÉTUDES DE FAISABILITÉ DES MEILLEURES OPPORTUNITÉS DE DÉVELOPPEMENT AQUACOLE

Des parties précédentes, nous avons pu étudier les particularités des potentielles zones d'élevage et faire ressortir les espèces, systèmes ayant le plus d'opportunités de se développer dans ce panorama. Cette dernière partie a pour objectif d'étudier plus particulièrement les opportunités aquacoles ressortant de l'analyse précédente et d'analyser leur faisabilité technico-économique et leurs conditions de développement.

Nous étudierons ainsi :

- l'aquaculture rurale auprès des petits propriétaires agricoles
- l'élevage intensif d'esturgeons
- l'élevage du pejerrey
- la mytiliculture en long-line

I - L'aquaculture rurale

1.1- Définition

L'aquaculture dite rurale est destinée tout particulièrement aux petits propriétaires agricoles cherchant à diversifier leur production à travers de l'aquaculture. Cette activité aquacole est réalisée à travers des systèmes simples (polyculture extensive ou semi-intensive), nécessitant peu d'investissements (utilisation des structures existantes, limitation des intrants) et utilisant des espèces rustiques ce qui permet de produire à faible coût. L'échelle de production est généralement assez réduite et les produits peu transformés, destinés avant tout à satisfaire la demande du marché local.

1.2 – Les éléments en faveur du développement de l'aquaculture rurale en Uruguay

Cette aquaculture répond à un besoin de diversification des petits producteurs agricoles, limités par la superficie de leurs exploitations, de moins en moins compétitifs dans le contexte agricole uruguayen. Il est ainsi plus facile de débiter une nouvelle production avec des producteurs modestes à la recherche de compléments de revenu que par des projets de grande échelle, plus risqués, ayant de plus fortes ambitions économiques et dont les échecs sont plus fortement ressentis.

Par ailleurs, c'est une forme d'aquaculture nécessitant peu de connaissances techniques et peu d'infrastructures de soutien (aliment, transformation). Cet aspect est important considérant le contexte du pays actuellement sans aquaculture.

Les espèces apparemment les plus aptes à se développer en Uruguay sont des espèces techniquement faciles à cultiver mais de faible valeur commerciale, pouvant difficilement être exportées. Elles doivent être produites à moindre coût pour pouvoir être compétitives face aux autres sources de protéines animales, bon marché en Uruguay. L'aquaculture rurale est réalisée à

partir d'investissements modérés et des systèmes simples avec peu d'intrants pouvant mener à des produits bon marché.

1.3 – Les limites de cette aquaculture

Les espèces utilisées en aquaculture rurale sont généralement des espèces de faible valeur commerciale dont la vente est prévue sur le marché local. L'Uruguay est un petit pays de 3 millions d'habitants, consommant peu de poissons et méconnaissant le poisson d'eau douce. Le marché actuel de ces espèces est donc assez limité.

Le potentiel technique et économique des producteurs est également limité. S'ils ne disposent pas d'encadrement technique, il leur sera difficile de développer l'activité par eux-mêmes. De plus, le potentiel d'encadrement du pays est lui-même limité.

Les producteurs disposent généralement d'une capacité d'investissement limitée, ils ne pourront donc pas mettre en place des systèmes trop coûteux.

1.4 – Les objectifs de l'aquaculture rurale

L'aquaculture rurale ne peut prétendre à de grandes ambitions économiques et reste limitée par le faible potentiel commercial des espèces. Néanmoins, son développement, plus facile et moins risqué que les projets de grande ampleur, a des objectifs indirects pour le secteur aquacole uruguayen comme :

- montrer que l'aquaculture présente un potentiel en Uruguay et remotiver ainsi l'intérêt politique et des institutions responsables du développement aquacole, découragées après 30 années de recherche improductive.

- mettre en place des infrastructures (écloserie, fabriques d'aliments et usines de transformation, formation de techniciens...) actuellement manquantes en Uruguay et faciliter ainsi la mise en place d'une véritable filière aquacole en Uruguay.

- transférer au secteur privé une partie de la technologie développée, par l'INAPE, sur les espèces les plus faciles d'élevage, afin que l'INAPE puisse se concentrer sur l'étude d'autres espèces.

- divulguer le savoir-faire technique dans le pays

Enfin, l'aquaculture rurale devrait permettre de fournir une plus grande diversité de poisson sur le marché local, d'organiser les réseaux de distribution et, à long terme, d'encourager l'augmentation de la consommation de poissons dans le pays.

1.5 – Les systèmes de production

1.5.1 – Le choix des producteurs

Les producteurs les plus aptes à développer ce type d'aquaculture sont les petits propriétaires agricoles (possédant moins de 200 Ha) cherchant à diversifier leur production.

Du point de vue technico-économique, les producteurs des départements du Nord du pays (Artigas, Rivera, Tacuarembó, Salto) sont les plus propices à ce type d'aquaculture car :

- ils ont de meilleures conditions climatiques (plus chaudes et plus humides)

- ils peuvent envisager plus facilement (fret réduit) les échanges avec le Brésil (achat d'alevins et d'aliments...) possédant plus d'infrastructures aquacoles et produisant à moindre coût.

- ils ont généralement un niveau de vie inférieur à moyenne uruguayenne et des besoins moindres, lié au fait qu'ils réalisent beaucoup d'échanges avec le Brésil.

Du point de vue commercial, les producteurs proches des centres les plus peuplés du pays auront un potentiel de marché supérieur. A ce niveau, les départements de Canelones, Salto, Colonia, Paysandú et Maldonado sont les mieux placés (population plus importante).

Enfin, considérant l'aspect technique de la production, nous rechercherons surtout à développer l'aquaculture dans les étangs possédant une alimentation en eau régulière (puits, cours d'eau...). Les départements de Rivera et de Tacuarembó, grâce à l'affleurement de la nappe de Tacuarembó, ont un accès facilité aux ressources souterraines. Nous y envisagerons plus facilement la construction de puits et la zone sera donc plus propice à développer l'aquaculture rurale.

1.5.2 – Les espèces cultivables

Les espèces convenant à l'aquaculture rurale sont des espèces avant tout rustiques, faciles d'élevage et de croissance rapide. De la liste des espèces d'eau douce, les espèces utilisables en aquaculture rurale sont : les carpes herbivores (*Ctenopharyngodon idella*) et commune (*Cyprinus carpio*), le poisson-chat sud-américain (*Rhamdia sapo ou quelen*), le sábalo (*Prochilodus platensis*) et la boga (*Leporinus obtusidens*).

Les carpes et le poisson-chat sudaméricain sont des espèces dont l'élevage est bien connu en Uruguay, l'INAPE dispose d'alevins pour la vente, les paramètres d'élevage sont bien maîtrisés.

La boga et le sábalo sont 2 espèces autochtones dont l'élevage est peu ou pas connu en Uruguay mais qui devraient être étudiées pour l'année à venir. Il subsiste des doutes principalement sur leur vitesse de croissance. Nous prendrons en compte pour notre étude les croissances observées au Brésil, à savoir 1 kg en 1.5 ans (centre de recherche d'Uruguaiana).

Outre ces espèces, la tararira (*Hoplias lacerda*) est une espèce intéressante car rustique et de forte valeur commerciale régionale. Sa reproduction est prévue pour fin 2000 par l'INAPE, mais difficile. Elle est carnivore et son élevage peu connu, c'est pourquoi nous l'utilisons en polyculture. Sa croissance est aussi peu connue, nous l'estimerons à 1 Kg/an à partir des observations brésiliennes (producteur brésilien).

Tableau 29 : Croissance envisageable des espèces utilisées en polyculture.

<i>Espèce</i>	<i>Croissance (Kg/an)</i>	<i>Taille commerciale (à partir de)</i>
Poisson-chat sudaméricain	0.6	400 g
Carpe commune	1	1 Kg
Carpe herbivore	0.8	1 Kg
Boga	0.7	1 Kg
Sábalo	0.7	1 Kg
Tararira	0.8	1 Kg

Source : cf. annexe 4

Ces croissances montrent que la plupart des espèces peuvent être commercialisées après 1,5 ans d'élevage, le poisson-chat pouvant l'être après 6 mois et la carpe commune après 1 an.

Le poisson-chat sudaméricain apparaît comme l'espèce phare pour l'aquaculture rurale, rustique, facile et rapide d'élevage, il a en plus l'avantage d'être de consommation relativement courante en Uruguay et bien apprécié. Il sera utilisé comme espèce majoritaire en polyculture et peut être envisagé en monoculture. La boga pourrait, elle-aussi, être une espèce phare mais nous ne connaissons pas encore suffisamment ses paramètres d'élevage.

La carpe commune est une espèce très rustique, facile d'élevage, de croissance rapide et possède l'avantage d'être planctophage détritivore (besoins alimentaires inférieurs à ceux du poisson-chat) mais, sur laquelle, il subsiste des doutes sur son acceptation sur le marché local. Nous l'utiliserons comme espèce secondaire. Le sábalo, beaucoup plus connu dans la région pourrait la remplacer s'il présente des caractéristiques d'élevage similaires. Néanmoins, la faible valeur commerciale de ces espèces ne permet de les envisager qu'en polyculture.

La carpe herbivore, grâce à son régime alimentaire, est une espèce très utile pour le nettoyage des bassins. Elle sera utilisée à moindre densité mais maintenue pour son utilité. De plus, sa chair serait de meilleure qualité que la carpe commune et mieux acceptée par les consommateurs. Nous l'utiliserons aussi en polyculture.

La tararira est une espèce carnivore, si on veut l'utiliser en polyculture, elle devra être minoritaire par rapport aux autres espèces (3%) ou être cultivée en enclos dans le bassin.

De ces caractéristiques, nous pouvons définir 3 systèmes de polyculture envisageable en Uruguay, en bassin :

- Le système 1 correspond à l'association d'espèces envisageable si nous ne disposons pas du sábalo, de la boga et de la tararira.
- Le système 2 correspond à l'association d'espèces envisageable si le sábalo et la boga conviennent à l'aquaculture rurale (croissance et rusticité comparable).
- Le système 3 et le système le plus complexe, incluant la tararira, sous condition de résultats de croissance comparable et de prédation modérées.

Tableau 30 : Associations d'espèces envisageables en polyculture

<i>Espèces</i>	<i>Système 1 (%)</i>	<i>Système 2 (%)</i>	<i>Système 3 (%)</i>
Poisson-chat sudaméricain	70%	50 %	50 %
Carpe commune	25%	15%	10 %
Carpe herbivore	5%	5%	5 %
Boga		15 %	15 %
Sábalo		15 %	17 %
Tararira			3 %

Les espèces envisageables en monoculture sont le poisson-chat sudaméricain, la boga et la tararira au vu de leur valeur commerciale. .

1.5.3 – Les systèmes de production

Afin d'optimiser l'unité de production et d'offrir le plus d'opportunités commerciales à l'aquaculture rurale, on travaille généralement en polyculture. La monoculture peut être envisagée pour quelques espèces à condition d'être sûr de la vente des produits.

Sinon, il est difficile de définir un modèle fixe car les systèmes de production doivent être adaptés aux possibilités d'investissement du producteur, de sa disponibilité en eau, des possibilités du terrain.

Ainsi, nous pouvons rencontrer des producteurs ne disposant pas de ressources en eau (autre que l'eau de pluie) ou ne désirant pas investir dans l'achat d'aliments... Pour ces producteurs, nous utilisons des systèmes extensifs, à faible densité (environ 0.1 poissons/m²). Les espèces doivent être très rustiques, la boga, la tararira et le sábalo ne seront pas utilisés car nous ne connaissons pas très bien leurs caractéristiques de rusticité. Les rendements à prévoir sont de l'ordre de 1 tonne/ha/an.

Pour les autres producteurs disposant d'une capacité d'investissement suffisante pour assurer l'achat d'aliment et disposant d'étangs bien renouvelés en eau, nous utilisons des systèmes semi-intensifs. Les densités sont plus élevées (0.5 à 1 poisson/m²) et les rendements plus importants, supérieurs à 1 tonne/hectare/an.

1.6 - Organisation technique de l'élevage

1.6.1 - L'approvisionnement en alevins

Actuellement, l'INAPE et les écloséries brésiliennes sont les seuls fournisseurs d'alevins de la région. La production peut débuter à partir de ces centres mais leur capacité de production est limitée. Il doit être envisagé à court terme l'installation d'écloséries privées à la charge de producteur ou de coopérative de producteurs. Cette installation privée nécessite l'appui technique de l'INAPE, car il n'existe pas d'autres compétences en ce domaine dans le pays.

La phase de pré-grossissement 2 mois peut être réalisée en éclosérie et proposés aux producteurs à une taille de 15 cm (juvéniles). Ceci permet au producteur d'éviter cette période généralement critique pour la survie des alevins et de limiter ses coûts de construction (petits bassins de pré-grossissement).

1.6.2 - L'alimentation

Bien que l'aliment puisse être élaboré artisanalement, nous considérons que, pour les systèmes semi-intensifs, la disponibilité en aliment de qualité est un facteur favorable à l'obtention de bonnes croissances homogènes. Nous chercherons une ration à 30 % de protéines, convenant bien aux exigences omnivores et planctophages de la plupart des espèces utilisées en polyculture.

Le taux d'alimentation dépend principalement de la température de l'eau. En condition optimale (température proche de l'optimale thermique), nous alimentons quotidiennement à 5 % de la biomasse du bassin, ce taux diminue en fonction que l'on s'éloigne de l'optimum thermique. Lorsque la température est inférieure à 12°C, on alimentera 1 à 2 fois par semaine à 2 % de la biomasse.

Nous prévoyons un taux de conversion alimentaire (T.C.A.) de 2, prenant en compte les valeurs moyennes observées chez les espèces utilisées (cf. annexe 4) et les pertes par non-consommation.

Le régime alimentaire de la tararira est carnivore, elle s'alimentera donc des autres poissons. Nous considérons qu'il faut 10 Kg de poisson pour obtenir 1 Kg de tararira. Pour limiter cet effet de prédation, on peut ajouter d'autres espèces de taille plus réduite, sans intérêt commercial (comme la madrecita de agua) comme alimentation de départ.

1.6.3 – Le cycle d'élevage (cf. tableau 31)

Considérant la saisonnalité de l'approvisionnement en alevins, l'ensemencement des bassins s'effectue de décembre à février avec des alevins pré-grossis 2 mois. Les tailles commerciales des poissons d'élevage sont obtenues généralement après 10 mois à 16 mois d'élevage (1 à 1.5 ans d'âge) (cf. tableau 30).

Ne pouvant pas ensemer les bassins en automne, le producteur a intérêt à pêcher progressivement son bassin et le vider seulement 2 mois avant le futur ensemencement au printemps. Cette pêche partielle est encouragée du fait que le marché local ne peut absorber l'ensemble des poissons en 2 mois de pêche.

Le cycle d'élevage est donc au total de 22 mois, 2 mois étant réservés à la préparation du bassin pour l'année suivante. Ce système devant permettre de commercialiser les poissons sur l'ensemble de l'année (cf. tableau 31). Au sein d'un même département, les producteurs ont aussi intérêt à fournir des volumes constants d'une année sur l'autre.

Tableau 31 : Planification du cycle d'élevage

<i>Espèce</i>	<i>Janvier N</i>	<i>Avril N</i>	<i>Septembre N</i>	<i>Janvier N+1</i>	<i>Avril N+1</i>	<i>Septembre N+1</i>
<i>Poisson-chat sudaméricain</i>	E	P (300 g)	P (600 g)	P (800 g)	P (800 g - 1 Kg)	PF
<i>Carpe commune</i>	E		P (1 Kg)	P (1.2 Kg)	P (1.5 Kg)	PF
<i>Carpe herbivore</i>	E			P (1 Kg)	P (1.2 Kg)	PF
<i>Sábalo</i>	E				P (1 Kg)	PF
<i>Boga</i>	E				P (1 Kg)	PF
<i>Tararira</i>	E			P (1 Kg)	P (1.2 Kg)	PF

E : ensemencement

P : pêche partielle (poids de l'espèce)

PF : pêche par vidange de l'étang

Le poids de vente moyen des espèces sera de 1 Kg pour sábalo, boga et les carpes ; 0.6 Kg pour le poisson-chat sudaméricain et 1 Kg pour la tararira.

Par ailleurs, ces pêches partielles, diminuant progressivement la biomasse des bassins vont permettre d'ensemencer les bassins à des densités supérieures à celles que nous utiliserions dans le cas d'une pêche totale.

La monoculture n'est pas détaillée ici, mais elle suit le même raisonnement excepté que la pêche sera réalisée dans un espace de temps plus court. Le marché devra donc être capable d'absorber ces volumes. Dans l'hypothèse de monoculture du poisson-chat sudaméricain, le grand avantage de ce système de culture est que le cycle d'élevage peut être accompli en 1 an.

1.6.4 – La récolte et la transformation

La pêche partielle des bassins permet de réduire la main d'œuvre, 2 personnes sont toutefois nécessaires pour manipuler un filet (peut être réalisé en famille). La vidange du bassin ne nécessitera pas non plus l'emploi de main d'œuvre extérieure s'il reste peu de poissons.

Etant destinés au marché local, les produits seront peu transformés, cette opération étant à charge du propriétaire de l'étang. La transformation en filet n'est pas nécessaire et pourra être réalisée sur le lieu de vente en fonction de la demande du client. Le propriétaire aura à charge, l'éviscération du poisson (ouverture ventrale ou dorsale pour les plus grands exemplaires pour la cuisson au barbecue) et la livraison sur le point de vente.

Afin d'assurer la qualité du produit, la disponibilité en glace est indispensable sur le lieu de transformation à raison de 1 Kg par Kg de poisson minimum.

1.6.5 – La commercialisation des produits

Les espèces cultivées sont de faible valeur commerciale et de marché incertain. Etant donné ces conditions particulières et le faible potentiel d'investissement des producteurs, il n'est pas nécessaire d'envisager un large circuit de commercialisation, la vente sur les marchés locaux devant être suffisante. Certes, la demande de ces marchés n'est pas quantifiée mais nous pouvons penser que le poisson frais présente des avantages par rapport aux autres poissons que l'on rencontre dans le commerce, majoritairement sous forme congelée. Par ailleurs, le poisson d'eau douce fait partie des traditions culinaires des villes de province.

Cette consommation non chiffrée connaît un pic durant la semaine de Pâques (avril). Cette semaine est traditionnellement associée à la consommation du poisson en Uruguay. La vente des

produits d'aquaculture doit donc être focalisée sur cette semaine qui correspond à la date à laquelle la majorité des espèces atteignent leur taille commerciale (1.5 ans d'élevage).

Par ailleurs, la pêche partielle des bassins devrait permettre de fournir le marché local en poissons frais sur l'ensemble de l'année avec une assez grande diversité en espèces. Cette diversité en poisson frais et régularité de l'approvisionnement joue aussi en faveur de l'aquaculture.

Afin que les produits d'aquaculture soient privilégiés par rapport aux autres produits halieutiques rencontrés dans les supermarchés locaux, les producteurs ont intérêt à encourager la consommation de leurs produits. Pour cela, la vente sur les marchés ("feria"), la distribution de recettes de cuisine, les dégustations... sont autant d'éléments «marketing» qui peuvent permettre d'établir une relation directe du producteur au consommateur et conduire à la préférence du produit d'aquaculture face au produit de pêche. L'aquaculteur ne doit pas se contenter de distribuer ses produits mais doit penser à établir une clientèle.

Afin d'avoir un aperçu du potentiel de marché de l'aquaculture rurale en Uruguay, nous nous sommes livrés à un petit calcul. Considérant qu'aux 6.3 Kg de produits halieutiques consommés actuellement par an et par habitant en Uruguay, nous puissions augmenter d'1 Kg la consommation à partir de produits issus de l'aquaculture rurale, cela représenterait un potentiel de production total de 1819 tonnes (cf. tableau 32) rien que pour les départements intérieurs.

Tableau 32 : Marché potentiel des produits d'aquaculture par département (hors Montevideo)

<i>Département</i>	<i>Marché potentiel (en tonnes)</i>	<i>Département</i>	<i>Marché potentiel (en tonnes)</i>
Artigas	75,1	Paysandú	111,5
Canelones	443,1	Rio Negro	51,7
Cerro Largo	82,5	Rivera	98,5
Colonia	120,2	Rocha	70,3
Durazno	55,7	Salto	117,6
Flores	25	San José	96,7
Florida	66,5	Soriano	81,6
Lavalleja	61,1	Tacuarembó	84,9
Maldonado	127,5	Treinta y Tres	49,5
		Total	1 818,9

Source population : I.N.E.[9]

Le prix de vente des produits d'aquaculture rurale est difficile à estimer. Les prix observés dans le pays sont très variables selon la proximité des centres de consommation par rapport aux lieux de pêche. Néanmoins, les 2 espèces possédant les plus fortes valeurs commerciales sont la tararira et la boga, leur prix de vente moyen est estimé à U\$S 3/Kg entier éviscéré (cf. annexe 4). Le poisson-chat sudaméricain est une espèce particulièrement bien appréciée en Uruguay, les pêcheries artisanales préfèrent le commercialiser en Uruguay qu'au Brésil où il est moins connu, son prix de vente peut être estimé à U\$S 2/Kg entier éviscéré (cf. annexe 4). Le sábalo n'est pas un poisson particulièrement recherché mais il est consommé couramment car moins cher. Il pourra être envisagé à la vente à U\$S 1.5/Kg, ce qui correspond à peu près au prix de vente pêcheur artisanal - consommateur en Uruguay. Enfin, les carpes ne sont pas connues en Uruguay,

nous estimerons qu'elles possèdent la même valeur commerciale que le sábalo : U\$S 1.5/Kg, équivalent aux prix rencontrés au Brésil.

Tableau 33 : Prix de vente prévisible des espèces utilisées en polyculture

<i>Espèces</i>	<i>Prix de vente (U\$S/Kg entier)</i>
Poisson-chat sudaméricain	2
Carpe commune	1.5
Carpe herbivore	1.5
Boga	3
Sábalo	1.5
Tararira	3

Ces prix sont issus d'estimations de marchés et peuvent être réévalués en fonction du comportement des consommateurs. Ils pourront toutefois difficilement être revus à la baisse, sans mettre en danger la rentabilité économique de l'activité.

1.7 - Etude économique

Pour cette étude, nous comparerons la rentabilité d'un système de type extensif, sans investissement particulier (à partir d'un étang déjà construit, sans approvisionnement en eau ni alimentation) et de 2 systèmes semi-intensifs avec construction de bassin et de puits (hypothèse haute et hypothèse basse).

La densité d'élevage utilisée est de 0.12 individus/m² en extensif et 0.6 individus/m² en semi-intensif, nous considérerons une perte de 10 % en élevage. L'échelle d'étude sera l'hectare.

Tableau 34 : Associations d'espèces utilisées en polyculture rurale

<i>espèces</i>	<i>extensif (%)</i>	<i>semi-intensif (%)</i>
<i>poisson-chat sudaméricain</i>	70%	50 %
<i>carpe commune</i>	25%	15%
<i>carpe herbivore</i>	5%	5%
<i>boga</i>		15 %
<i>sábalo</i>		15 %

Note : la tararira n'est pas prise en compte ici car il subsiste de nombreux doutes sur l'impact de prédation de cette espèce sur les autres espèces, son succès en reproduction et son comportement en élevage (croissance, alimentation...).

Le rendement prévu des systèmes est de :

- *en extensif* :

production de poisson-chat sudaméricain :

$$(0.12 \text{ individus/m}^2 \times 70\% \times 0.6 \text{ Kg}) \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 90\% \text{ de survie} = 454 \text{ Kg/ha/cycle}$$

production de carpe commune :

$$(0.12 \text{ individus/m}^2 \times 25\% \times 1\text{Kg}) \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 90\% \text{ de survie} = 270 \text{ Kg/ha/cycle}$$

production de carpe herbivore :

$(0.12 \text{ individus/m}^2 \times 5\% \times 1\text{Kg}) \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 90\% \text{ de survie} = 54 \text{ Kg/ha/cycle}$

soit au total : $454+270+54 = 778 \text{ Kg/ha/cycle (2 ans)}$

ce qui correspond à un rendement de **389 Kg/ha/an**

- en semi-intensif :

production de poisson-chat sudaméricain :

$(0.6 \text{ individus/m}^2 \times 50\% \times 0.6 \text{ Kg}) \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 90\% \text{ de survie} = 1\,620 \text{ Kg/ha/cycle}$

production de carpe commune :

$(0.6 \text{ individus/m}^2 \times 15\% \times 1\text{Kg}) \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 90\% \text{ de survie} = 810 \text{ Kg/ha/cycle}$

production de carpe herbivore :

$(0.6 \text{ individus/m}^2 \times 5\% \times 1\text{Kg}) \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 90\% \text{ de survie} = 270 \text{ Kg/ha/cycle}$

production de sábalo :

$(0.6 \text{ individus/m}^2 \times 15\% \times 1\text{Kg}) \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 90\% \text{ de survie} = 810 \text{ Kg/ha/cycle}$

production de boga :

$(0.6 \text{ individus/m}^2 \times 15\% \times 1\text{Kg}) \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 90\% \text{ de survie} = 810 \text{ Kg/ha/cycle}$

soit au total : $1620+810+270+810+810 = 4320 \text{ Kg/ha/cycle (2 ans)}$

ce qui correspond à un rendement de **2160 Kg/ha/an**

1.7.1 – Les infrastructures

• Construction de bassins

L'hypothèse la plus chère consiste à construire un bassin partant d'un terrain nu et plat, dans ces conditions, le coût de construction sera (cf. figure 1) :

2 bassins de 0.5 hectares (25 × 200) :

- largeur des talus : 2 m
- pente : 1.5 : 1
- profondeur : 2 m

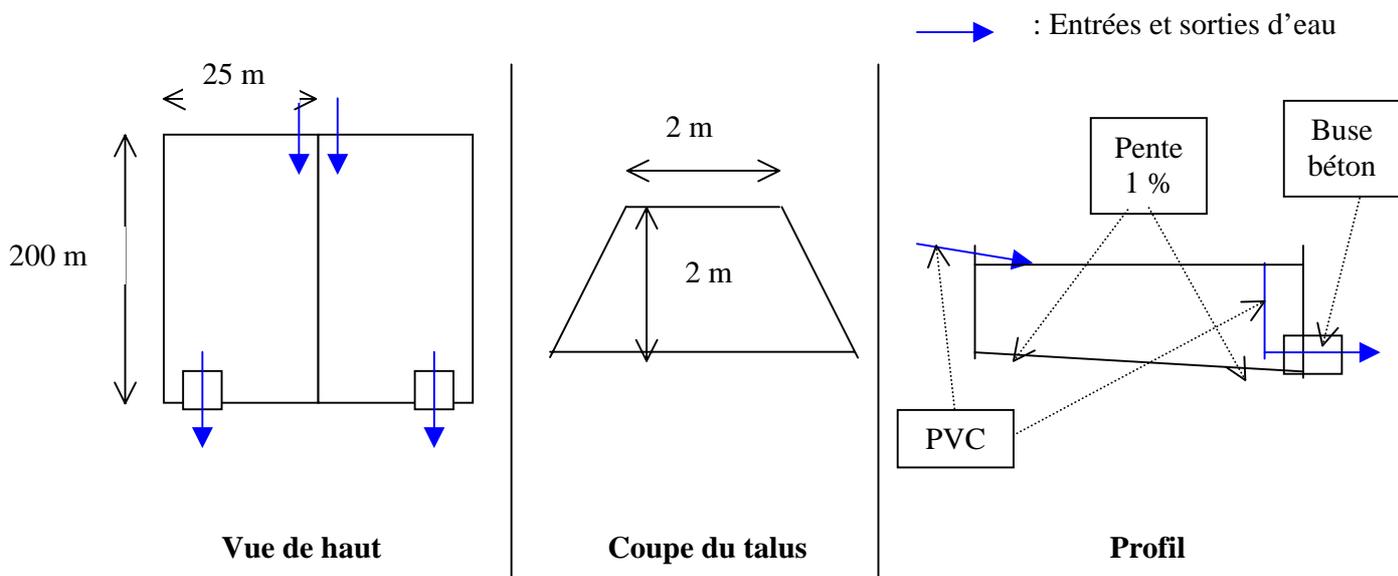
Volume de terre à manipuler :

- section du talus : $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2 = 8 \text{ m}^2$
- longueur du talus : (une longueur en commun entre les 2 bassins)
 $(200\text{m} \times 3) + (25\text{m} \times 4) = 700 \text{ m}$
- volume de terre : $8\text{m}^2 \times 700\text{m} = 5\,600 \text{ m}^3$

Coût du m³ de terre déplacé : U\$S 1.5

Coût de construction : $5\,600\text{m}^3 \times \text{U$S } 1.5 = \text{U$S } 8\,400$

Figure 1 : Schémas des bassins (hypothèse 1)



L'hypothèse la plus avantageuse serait de profiter d'un terrain argileux, en légère pente (environ 2%). Dans ces conditions, le coût de construction se résumerait à la construction d'une digue, le coût serait alors (cf. figure 2) :

2 bassins de 0.5 hectares (25*200)

digue : - hauteur : 3 m

- pente : 1.5:1

- largeur : 3 m

Volume de terre à manipuler :

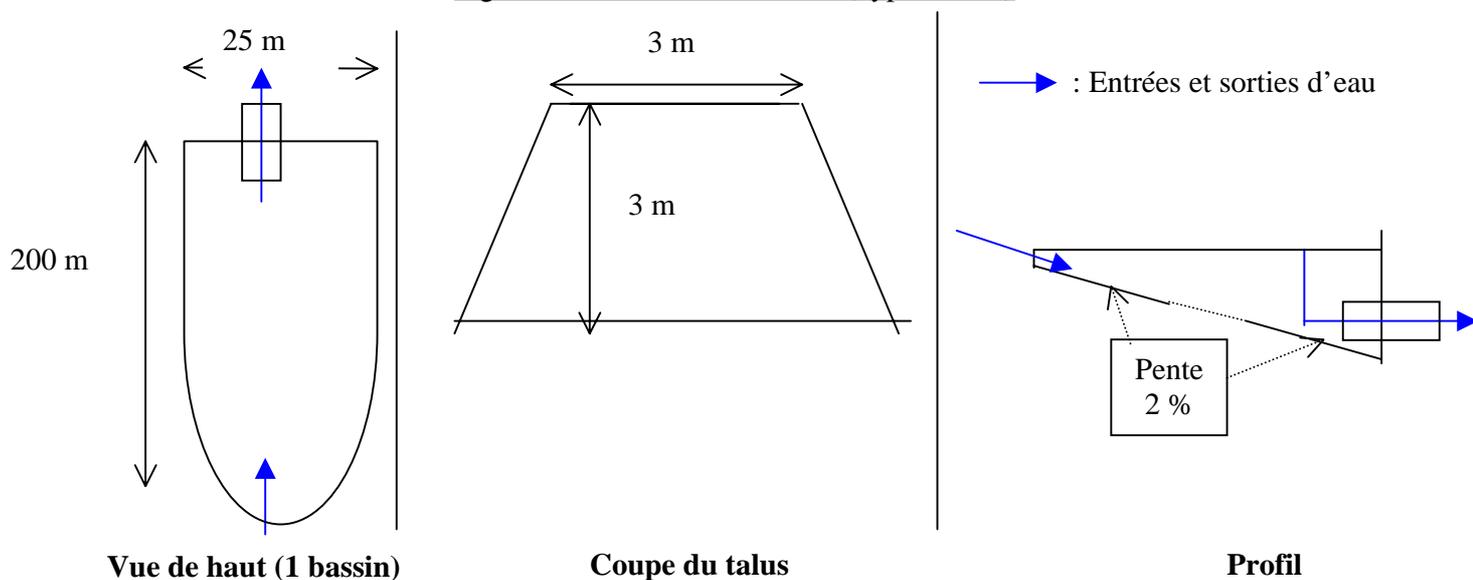
- section de la digue : $3\text{ m} \times 3\text{ m} \times 2 = 12\text{ m}^2$

- longueur des digues : $25\text{ m} \times 2 = 50\text{ m}$

- volume de terre : $12\text{ m}^2 \times 50\text{ m} = 900\text{ m}^3$

Coût de construction : $900\text{ m}^3 \times \text{US\$ } 1.5 = \text{US\$ } 1\,350$

Figure 2 : Schémas des bassins (hypothèse 2)



• **Perforation de puits :**

maximum : 40 m de profondeur, débit 20 m³/h : **U\$S 4000**

minimum : Zone Nord du pays, sol sablonneux puits de 40 m : **U\$S 300**

• **Pompe immergée :** 5.5 CV, 20 m³/h : **U\$S 1500**

• **Canalisations :**

entrée et sortie d'eau : PVC (4" : 110 mm) : 6 *10 m = **U\$S60**

buse béton 2 × 3 m : **U\$S 72**

• **Filet à main**

100m, 1.8 m de hauteur, avec bouées et plombs, 40 mm entre-nœud : **U\$S 500**

L'amortissement du matériel sera réalisé sur 10 ans sauf pour les filets remplacés tous les 5 ans.

172 – Les charges opérationnelles

• **Achat de juvéniles :**

Nous prendrons pour prix de référence, le prix maximum observé entre les écloséries de l'INAPE et du Brésil. Les juvéniles de carpes, poissons-chats, sábalos et bogas sont vendus aux alentours de U\$S 0.35/unité.

extensif : (0.12 individus/m² × 10 000 m²) × U\$S 0.35 = **U\$S 420**

semi-intensif : (0.6 individus/m² × 10 000 m²) × U\$S 0.35 = **U\$S 2100**

• **Aliment :**

prix (Nutripeixe 28 E) : U\$S 0.37/Kg

extensif : **0**

semi-intensif :

Taux de Conversion Alimentaire (T.C.A.) = 2 Kg aliment / 1 Kg de poisson

Production du bassin (4320Kg) × T.C.A. (2) = 8 640 Kg

Coût : 8 640 Kg × U\$S 0.37 = **U\$S 3197**

• **Fertilisants et chaux**

extensif :

fertilisant : NPK (15-15-15) :

100 Kg/ha * U\$S 0.2/Kg = U\$S 20

chaux vive : 1 T/ha/5ans :

200Kg/an * U\$S 0.07/kg = U\$S 14

Soit au total : 20 + 14 = **U\$S 34**

semi-intensif :

fertilisant NPK :

300 Kg /ha * U\$S 0.2/Kg = U\$S 60

chaux vive :

500Kg/ha * U\$S 0.07/Kg = U\$S 35

Soit au total : 60 + 35 = **U\$S 95**

• **Electricité**

semi-intensif :

pompe : $4 \text{ kW/h} \times (15000 \text{ m}^3 \times 3 / 20 \text{ m}^3/\text{h}) = 9000 \text{ kW}$ (pompage total équivalent à 3 fois le volume du bassin)

$9000 \times 0.05 = \text{U$S } 450$

* **Imprévus 10%** : correspondent aux divers frais, principalement de combustibles, liés à la commercialisation des produits, mais aussi à l'achat de petit matériel d'élevage (couteau, thermomètre...).

Nous ne considérerons pas rentable le traitement de maladies, peu probables et trop coûteux, ce qui nuirait à la rentabilité de l'activité. Dans l'hypothèse d'une maladie, selon l'avancée du cycle, nous déciderons de perdre la production.

1.7.3 – La main d'œuvre

Ce type d'aquaculture ne nécessite pas l'emploi de main d'œuvre extérieure. Nous considérons que la pêche et la transformation des produits peuvent être réalisés par 2 à 3 personnes, ces personnes pouvant être d'autres producteurs ou des membres de la famille. Par ailleurs, nous estimerons qu'il est nécessaire de consacrer, en moyenne, 1h par jour à la production d'un hectare de bassin. Les principales opérations à réaliser étant l'alimentation, la prise de paramètres et l'observation des bassins. Les bassins nécessitent une attention quotidienne l'été, et 2 à 3 fois par semaine l'hiver.

Au total, nous estimons qu'il est nécessaire de consacrer, à l'entretien d'un hectare de bassin, 600 heures par cycle d'élevage soit 300 heures par an.

1.7.4 – Les produits de vente

- poisson-chat sudaméricain : U\$S 2/Kg vif
- carpes : U\$S 1.5/Kg vif
- sábalo : U\$S 1.5/Kg vif
- boga : U\$S 3/Kg vif

extensif :

$(454 \text{ Kg de poisson-chat} \times \text{U$S } 2) + (270 \text{ Kg de carpe commune} \times \text{U$S } 1.5) + (54 \text{ Kg de carpe herbivore} \times \text{U$S } 1.5) = \text{U$S } 1\ 556/\text{ha/cycle}$

semi-intensif :

$(1620 \text{ Kg de poisson-chat} \times \text{U$S } 2) + (810 \text{ Kg de carpe commune} \times \text{U$S } 1.5) + (270 \text{ Kg de carpe herbivore} \times \text{U$S } 1.5) + (810 \text{ Kg de sábalo} \times \text{U$S } 1.5) + (810 \text{ Kg de boga} \times \text{U$S } 3) = \text{U$S } 8\ 505/\text{ha/cycle}$

1.7.5 – Résultats

Investissements

	systèmes semi-intensifs				système extensif	
	Hypothèse haute	durée de vie	Hypothèse basse	durée de vie	sans construction	durée de vie
construction bassin	8400	10 ans	1350	10 ans	0	10 ans
perforation	4000	10 ans	300	10 ans	0	10 ans
pompe	1500	10 ans	1500	10 ans	0	10 ans
canalisations	132	10 ans	132	10 ans	0	10 ans
filet	500	5 ans	500	5 ans	500	5 ans
Total	14532		3782		500	
charge fixes	1503,2		428,2		100	

* Montants en US \$

Prévision économique du cycle d'élevage

	systèmes semi-intensifs				système extensif		
	Hypothèse haute	prix unitaire	Hypothèse basse	prix unitaire	sans construction	prix	
produits de vente (A)							
poisson-chat	3240	2	3240	2	908	2	
carpe commune	1215	1,5	1215	1,5	405	1,5	
carpe herbivore	405	1,5	405	1,5	81	1,5	
sábalo	1215	1,5	1215	1,5			
boga	2430	3	2430	3			
prix de vente moyen		1,97		1,97		1,8	
total	8505		8505		1394		
coûts opérationnels (B)							S - I
achat juvéniles	2100	0,35	2100	0,35	420	0,35	33%
aliment	3197	0,37	3197	0,37			50%
fertilizants et chaux	95		95		34		1%
électricité	450	0,05	450	0,05			7%
imprévus (10%)	584,2		584,2		45,4		
total	6426,2		6426,2		499,4		
charges fixes (C)	1503,2		428,2		100		
revenu net (A-B-C)	575,6		1650,6		794,6		

* Montants en US \$

Résultats envisageables en fonction du prix de vente

prix de vente moyen 1		2		2		2
prix de vente moyen 2		2,5		2,5		2,5
produit de vente 1	8640		8640		1458	
produit de vente 2	10800		10800		1822,5	
coûts opérationnels (B)	6426,2		6426,2		499,4	
charges fixes (C)	1503,2		428,2		100	
revenu net (A-B-C) 1	710,6		1785,6		858,6	
revenu net (A-B-C) 2	2870,6		3945,6		1223,1	

* Montants en US \$

1.7.6 - Interprétation des résultats

Selon cette mini-étude économique, le système qui apparaît le plus intéressant est le système semi-intensif s'il peut être développé à moindre coût, à partir de structures déjà existantes. Nous obtenons ainsi un bénéfice de U\$S 825/ha/an en semi-intensif, hypothèse d'investissements bas. Partant d'un terrain nu, le faible prix de vente des poissons ne permet pas d'envisager la bonne rentabilité de l'activité (bénéfice de U\$S 288/ha/an). Le système extensif est rentable (bénéfice de U\$S 397/ha/an), convient bien aux producteurs à faible capacité d'investissement. Toutefois, ce système est plus risqué, le producteur ne pouvant pas gérer les paramètres d'élevage. Une sécheresse particulièrement importante pourrait signifier la perte de la production.

Prenant pour échelle d'étude l'hectare, les systèmes apparaissent peu rentables, et ne couvrent pas les besoins d'un foyer. Toutefois une productivité de la terre de U\$S 825/ha/an est particulièrement intéressante dans le contexte de l'élevage extensif, uruguayen (le rendement moyen de l'hectare de prairie pour la production bovine est estimé à U\$S 50/ha/an [8]). Ce rendement rapporté au travail humain correspond à un salaire de U\$S 2.75/heure qui correspond au salaire moyen uruguayen.

L'investissement nécessaire pour débiter cette activité aquacole est au minimum de U\$S 1000/ha pour le système extensif et de U\$S 10 000/ha pour le système semi-intensif (infrastructures + aliment). Cet investissement est relativement important et n'est pas à la portée de n'importe quel producteur. Les frais d'alimentation sont particulièrement pesants pour le système semi-intensif, mettant en évidence la difficulté d'accès à ces systèmes pour les petits éleveurs.

1.8 – Les limites de l'étude

Cette étude peut paraître relativement sommaire et ne prend pas en compte les frais de fret et de commercialisation. Etant donné le contexte relativement vierge de l'aquaculture en Uruguay, les frais de fret et de commercialisation sont très pénalisant. Un projet isolé aura très peu de chance d'aboutir. La réussite de cette aquaculture rurale passe avant tout par le regroupement des producteurs.

Volontairement, nous n'avons pas étudié la rentabilité de systèmes de grande échelle car nous considérons que le potentiel de marché de ce type d'aquaculture reste limité. Les projets de grande ampleur seraient risqués de ce point de vue. Sinon, il faudrait envisager la commercialisation des produits sur Montevideo et développer d'autres systèmes de transformation et de commercialisation, plus évolués que ceux proposés.

Enfin, les prix de vente des produits sont relativement arbitraires, bien que conservateurs. Ces prix seront à définir par les producteurs, considérant que les réseaux actuels de distribution sont trop informels pour réellement faire office de référence. Ce paramètre pourrait donc s'améliorer. Nous avons pour cela réalisé la simulation de vente à des prix moyen de U\$S 2 et U\$S 2.5/Kg (cf. partie résultat). Si le producteur peut vendre sa production à un prix moyen de U\$S 2.5/Kg, nous nous apercevons que son bénéfice augmente considérablement (U\$S 1700/ha/an en semi-intensif ou U\$S 600/ha/an en extensif) ce qui montre l'importance de réussir la commercialisation des produits.

1.9 – Les conditions de réussite : la participation des mairies et de l'INAPE

Nous avons vu que l'aquaculture rurale pouvait être économiquement rentable en Uruguay. Son développement pourrait ainsi permettre au secteur aquacole de se mettre en place. Toutefois, s'agissant d'une production nouvelle dans le pays, destinée à des petits producteurs

agricoles, disposant de peu de connaissances techniques, la réussite de l'activité dépend principalement :

- ❑ De la capacité des producteurs à s'organiser afin de compenser les petites échelles de production (achat en grande quantité, baisse des coûts de fret...).
- ❑ De la disponibilité et du coût des principaux intrants (alevins, aliment), qui définissent la rentabilité de l'élevage.
- ❑ De l'assistance technique auprès des producteurs afin de les former à cette nouvelle activité, qui leur est actuellement inconnue.
- ❑ Du marché et du prix de vente des produits aquacoles qui sont à établir et dépendent, en partie, de l'effort marketing qui permettra d'apporter de la plus value aux produits aquacoles.

Pour ce qui est de l'assistance technique et de l'accessibilité aux alevins bon marché, l'INAPE est l'organisme disposant du personnel compétent en aquaculture et des éclosiers, centres de recherche.

Actuellement, l'INAPE produit les alevins des principales espèces utilisées en aquaculture rurale. Néanmoins, la production est insuffisante pour couvrir la demande nationale. Afin d'augmenter cette production, il faudrait que les centres de recherche bénéficient d'un meilleur soutien financier et sélectionne les producteurs les plus aptes à gérer les systèmes de production aquacoles. D'un autre côté, dans l'hypothèse où cette aquaculture rurale se développe, l'INAPE devra chercher à transférer peu à peu cette technologie de reproduction à quelques producteurs privés ou aux coopératives en place.

Par ailleurs, il existe peu de techniciens aquacoles en Uruguay capables d'assister les producteurs, la plupart d'entre eux font partie de l'INAPE et sont insuffisants pour assurer le suivi de l'ensemble des producteurs. L'INAPE intervient déjà sous forme de cours mais, pour réellement assurer la formation des producteurs, il serait intéressant que le personnel de l'INAPE puissent former des techniciens aquacoles au sein des centres de recherche. Ce programme de formation est actuellement un point clé dans le développement de l'aquaculture en Uruguay car le pays est déficient en techniciens aquacoles.

D'un autre côté, les mairies, de par leur influence locale, semblent les plus indiquées pour organiser la production et la commercialisation des produits aquacoles. De plus, ce type d'aquaculture s'inscrit dans leurs programmes d'encouragement à la diversification agricole (cf. chapitre II, 243). L'exemple des mairies de Rivera, Colonia et de Canelones ayant déjà des programmes de développement en cours sont inspirateurs.

Au sein de chaque département, les mairies peuvent participer au développement aquacole de différentes façons :

- ❑ en coordonnant l'approvisionnement des principaux intrants aquacoles (alevins et aliments) et en assurant la formation des producteurs par l'emploi de techniciens aquacoles. Cette participation devant aboutir à la formation de coopératives de producteurs. (Cet appui des mairies est actuellement en cours dans l'état brésilien de Río Grande Do Sul, de culture proche à celle de l'Uruguay, ce qui a contribué à augmenter considérablement la production aquacole de la région.)
- ❑ en favorisant la promotion et la vente des produits aquacoles. Cette étape de commercialisation est d'autant plus importante que c'est elle qui va déterminer la rentabilité de l'élevage. Pour cela, les mairies peuvent organiser la vente des produits au cours de ferias (marché local), encourager la consommation de poisson dans la restauration collective publique (écoles...) et appuyer la distribution des produits par un effort marketing (publicité, dégustations, distribution de recette, présentation de l'élevage...). Ces éléments peuvent

contribuer à diriger les préférences des consommateurs vers les produits d'aquaculture et donc d'élargir le marché de ces produits.

- en favorisant l'investissement aquacole par la construction de puits et de bassins (2 principaux investissements de départ) comme c'est le cas dans le département de Rivera. Ce programme de subvention permettant de démarrer l'activité avec des moyens financiers limités. Cette subvention dépend bien entendu des crédits disponibles au niveau de chaque mairie.

Le rôle des mairies et de l'INAPE dans le développement de l'aquaculture rurale est très important. Sans cet appui, les producteurs pourront difficilement démarrer l'aquaculture avec succès et celle-ci aura peu de chance de se développer. L'ensemble des mairies ne seront certainement pas en mesure d'assurer un appui économique à la production mais peuvent, au moins, organiser l'approvisionnement en alevins et la commercialisation en feria, des produits.

1.10 – Les perspectives de l'aquaculture rurale

Au cours de notre étude, nous avons vu comment l'aquaculture pouvait débiter en Uruguay, à travers l'aquaculture rurale. Dans l'hypothèse où cette aquaculture se diffuserait, les prochaines étapes de son développement seraient l'installation d'écloseries privées, permettant d'assurer la disponibilité en alevins. La mise en place de nouveaux outils de transformation à proximité des lieux de production permettrait, quant à elle, d'envisager la vente des produits sur Montevideo. Les outils minimums requis sont (communication personnelle de Nelson Avdalov, chef de projet INFOPECA) :

- un camion frigorifique
- un silo à glace
- une chambre frigorifique (capacité 5 fois supérieure au volume de stockage)

Nous pouvons envisager d'autres perspectives pour certaines espèces. Ainsi, le poisson-chat sudaméricain est une espèce très proche du poisson-chat de canal, largement consommé aux Etats-Unis et exporté en Europe. Si l'Uruguay est capable de réunir des volumes suffisants, il peut être envisagé l'exportation, hors Amérique du Sud, de cette espèce correspondant aux actuels critères des importateurs européens : filet blanc sans arête. De même, il pourrait être la nouvelle source d'approvisionnement des usines de transformation de produits de la pêche, sous-utilisées. Ce poisson peut-être envisagé à différents niveaux de transformation (filets, pané, plats cuisinés...). Pour exemple, le poisson-chat de canal est le poisson utilisé par les Mac Donald nord-américains pour la fabrication de « fish-burgers ».

D'un autre côté, les différentes communautés de pêcheurs artisanaux du pays pourraient eux aussi s'insérer dans ce panorama de l'aquaculture de petite échelle. Ne possédant pas de terrain, nous envisagerons plutôt une aquaculture en cage ou en enclos sur les principales retenues du pays. La monoculture est plus adaptée aux systèmes en cage, pour cela, nous chercherons à produire les espèces les plus intéressantes commercialement (tararira, boga, sábalo). Mis à part le système d'élevage, l'organisation de la production pourrait suivre le même schéma que l'aquaculture rurale.

1.11 – Conclusion : une production de diversification agricole, un développement stratégique

Nous venons de voir que l'aquaculture pouvait être une activité rentable en Uruguay en s'insérant dans le contexte agricole du pays et qu'elle pouvait être une nouvelle opportunité de diversification agricole. Toutefois, cette activité doit être envisagée avec le soutien des mairies et de l'INAPE. Les mairies, participant surtout à l'organisation de la production et à la commercialisation des produits, elles doivent permettre aux producteurs de s'organiser sous forme de coopératives. L'INAPE, favorisant la formation technique des producteurs et de techniciens et assurant l'approvisionnement en alevins le temps que les producteurs s'organisent pour former leurs propres écloséries.

Le marché local est certes limité et constitue le principal doute sur la réussite de l'aquaculture rurale. A moyen terme l'aquaculture rurale doit viser le marché de Montevideo où les poissons d'eau douce ne sont pas encore représentés.

Si l'aquaculture rurale peut se développer en Uruguay, elle devrait amener la mise en place d'infrastructures de soutien (usines d'aliment, écloséries...) qui permettront d'envisager plus facilement le développement d'autres systèmes aquacoles. C'est un développement avant tout stratégique.

II - L'aquaculture intensive d'esturgeons (*Acipenser baeri*)

Importé depuis 1995 en Uruguay, l'esturgeon apparaît comme une espèce particulièrement intéressante pour l'aquaculture en Uruguay. L'effort de l'entreprise privée Marplatense S.A. a permis la mise en place de l'ensemble des infrastructures et de développer les technologies nécessaires à son élevage. De cette première expérience, nous pouvons envisager un développement de l'activité.

2.1 - Atouts de l'Uruguay pour développer l'élevage

Avant tout l'esturgeon présente un fort intérêt économique et commercial. Le caviar est un des produits alimentaires les plus chers au monde avec une valeur de U\$S 250 à 500/Kg. Les enjeux économiques du caviar ont conduit à la surpêche de l'esturgeon notamment dans la mer Caspienne (principale zone de production avec 90% de la production mondiale), l'espèce est aujourd'hui strictement protégée. D'un autre côté, l'aquaculture de cette espèce est peu importante (200 t en 1997 (FAO, 1999)) et ne suffit pas à répondre à la forte demande internationale. En Uruguay, aucune autre espèce n'offre de perspectives économiques et commerciales telles que l'esturgeon.

Par ailleurs, les premiers résultats obtenus sur l'élevage de ce poisson en Uruguay paraissent particulièrement intéressants. Les résultats techniques communiqués par l'entreprise Marplatense S.A. indiquent que les conditions climatiques uruguayennes et la qualité de l'eau, absente de toute trace de pollution, sont favorables à l'obtention de résultats techniques supérieurs à ceux obtenus en Russie, avec un cycle de production un tiers plus court. De plus, le cycle d'élevage semble maintenant bien maîtrisé en Uruguay avec la première reproduction réalisée en 1999. L'année 2000 devrait voir la première production de caviar uruguayen.

L'entreprise Marplatense S.A. a compensé les déficits techniques et structurels du pays par l'importation du "savoir-faire" russe et en développant l'ensemble des infrastructures d'accompagnement de l'élevage, soit un investissement total estimé à U\$S 3 millions. Actuellement, elle dispose d'une fabrique d'aliments, d'une écloserie, d'une ferme de grossissement et prépare la construction d'une usine de transformation selon les normes H.A.C.C.P. Ces infrastructures en place sont des atouts pour le lancement de la production à grande échelle (cf. chapitre II, 21).

2.2 - Limites de l'élevage

Avant tout, il est important de rappeler que l'esturgeon est une espèce exotique en Uruguay. Bien que l'espèce soit déjà cultivée sur le Río Negro, son introduction à grande échelle dans le pays reste contestée, d'autant plus qu'aucune étude d'impact de cette espèce n'a été réalisée.

L'élevage de l'esturgeon nécessite un potentiel d'investissement assez élevé. Outre, l'investissement de départ dans les structures d'élevage, l'entrepreneur doit pouvoir couvrir les frais du cycle d'élevage : long (6 ans pour les femelles) et coûteux (Taux de Conversion Alimentaire de 3 et aliment à U\$S 0.8/Kg). Cet élevage n'est donc pas à la portée de n'importe quel particulier.

Mis à part le potentiel financier nécessaire pour développer ce type d'aquaculture, il n'existe pas de technicien aquacole uruguayen pouvant assumer la responsabilité technique d'un tel élevage. La formation de personnel fait aussi partie des conditions indispensables au développement d'un élevage d'esturgeons.

C'est une activité nouvelle en Uruguay et en Amérique Latine, bien que le marché du caviar soit certain, nous ne savons pas quel pourrait être la valeur commerciale accordée à la production uruguayenne. Nous avons vu les intérêts techniques que présente le pays pour développer l'activité. Reste à savoir si "le caviar uruguayen" sera en mesure de s'affirmer sur les

marchés mondiaux et si la chair trouvera un marché régional intéressant pour valoriser la production d'individus mâles.

2.3 – Les perspectives de l'élevage en Uruguay

Etant donné les efforts développés par l'entreprise Marplatense S.A. pour lancer l'élevage d'esturgeons et le monopole dont elle dispose sur la production, il est difficilement envisageable que l'activité se développe en Uruguay indépendamment de cette entreprise. Par ailleurs, l'INAPE ne dispose pas des capacités techniques et matérielles (stock de poissons) pour assurer ce développement.

De plus, les infrastructures développées par l'entreprise sont largement sous-utilisées. L'écloserie a une capacité de production de 3 millions d'œufs (soit environ 1 million de juvéniles par an) alors que la fabrique d'aliment peut fabriquer 15-20 tonnes d'aliments/jour. Afin de rentabiliser ces importants investissements, l'entreprise veut augmenter sa production.

Mais, étant donné la longueur du cycle d'élevage et le coût de production élevé, elle veut surtout gérer la distribution d'alevins ainsi que la commercialisation des produits et confier le grossissement à d'autres producteurs. L'entreprise est d'ailleurs à la recherche de potentiels investisseurs pour les années à venir, à partir du moment où le cycle du caviar sera réalisé (communication de Marplatense S.A.).

2.3.1 – Vers une production intégrée

Il est donc fort probable que l'aquaculture d'esturgeons se développe, avant tout, par intégration horizontale de producteurs par l'entreprise Marplatense S.A..

Dans ce système d'intégration, le producteur aurait à charge l'investissement dans les structures d'élevage, l'achat de juvéniles et le grossissement jusqu'à la taille commerciale. En contrepartie, l'entreprise Marplatense fournirait les alevins, assurerait le suivi technique des producteurs, se chargerait de la transformation des produits et de leur commercialisation (communication personnelle Marplatense S.A.).

Ce système d'organisation présente l'avantage de pouvoir réunir des volumes de production importants et d'envisager une meilleure commercialisation des produits à l'exportation. D'un autre côté, le risque de l'intégration est de mener à une situation de monopole sur la production en Uruguay.

2.3.2 – L'intérêt économique de l'élevage

Au niveau économique, il est actuellement impossible de prévoir avec précision la rentabilité de l'activité. La production de caviar n'a pas encore débuté et nous ne connaissons pas les conditions de vente d'alevins et de produits de Marplatense S.A.. Néanmoins, selon M. Walter Alcalde (directeur de Marplatense S.A.), la rentabilité économique de l'élevage d'esturgeon ne fait aucun doute, "même vendu au quart de sa valeur, l'esturgeon reste la production agricole la plus rentable de l'Uruguay".

L'investissement nécessaire pour réaliser cet élevage serait d'environ **U\$S 100 000** pour un ponton, 8 cages de 36 m² et les frais d'élevage d'un cycle de 6 ans (prix des alevins non inclus) (communication de M. Walter Alcalde).

Considérant une densité de 500 femelles par cage, la production de caviar de ce module de production serait d'environ (500 individus × 6 Kg × 8 cages × 10% de caviar) **2 500 Kg** en 6 ans. Soit une valeur commerciale finale d'environ (2 500 Kg × U\$S 250) **U\$S 625 000**.

Ce qui représente une marge potentielle de **U\$S 525 000** sur 6 ans.

Ces calculs ne prennent cependant pas en compte le prix des alevins ni le coût de transformation et de distribution des produits mais montrent que l'intérêt économique de l'élevage ne fait aucun doute.

2.3.3 – Les facteurs pouvant favoriser le développement de la production

Avant d'envisager le développement de l'activité, l'INAPE doit décider des réels intérêts de cette aquaculture pour le pays et définir les conditions de développement de cette espèce.

Son introduction en Uruguay n'a jamais vraiment été avalisée par l'INAPE. Alors que l'élevage est sur le point de se développer, il serait maintenant nécessaire que l'INAPE statue sur le développement de cet élevage à grande échelle. Par ailleurs, l'INAPE devrait établir plus généralement une législation aquacole permettant de définir les zones d'élevage, la capacité d'accueil des différents cours d'eau.

Enfin, si cette aquaculture reçoit le «feu vert» de l'INAPE, il serait intéressant d'encourager cette production en augmentant la disponibilité en techniciens aquacoles en Uruguay, la mise en place d'une formation dans ce domaine fait partie des priorités.

Par ailleurs, le cycle d'élevage de l'esturgeon (d'environ 6 ans) montre le besoin de disposer d'une capacité d'investissement relativement élevée. L'accès à des emprunts avantageux (faible taux d'intérêt) permettrait d'encourager l'investissement dans cette nouvelle production.

2.4 – Conclusion : des perspectives intéressantes, dépendante des efforts d'une entreprise privée

L'élevage d'esturgeons est encore au stade pilote en Uruguay, la production de caviar prévue à la fin de l'année devrait permettre de terminer cette étape et de lancer la production à grande échelle en Uruguay. La particularité de cet élevage est qu'il a été développé par une entreprise privée, la technologie d'élevage n'est donc pas du domaine public. Le développement de l'élevage dépend, avant tout, des perspectives de l'entreprise.

Au regard des premiers résultats de cet élevage et des perspectives économiques de l'élevage, l'esturgeon pourrait devenir l'espèce «phare» de l'aquaculture uruguayenne. L'intérêt économique de l'élevage est certain et devrait donc susciter l'intérêt d'autres investisseurs. Toutefois, cet élevage est long et coûteux, il se destine donc aux personnes ayant une capacité d'investissement relativement élevée.

III - L'élevage du pejerrey (*Odontesthes bonariensis*)

Le pejerrey est le poisson autochtone, d'eau douce qui présente le meilleur compromis : potentiel aquacole / potentiel commercial, en Uruguay. Le Japon l'a importé et a développé son élevage depuis une dizaine d'années. L'Uruguay étudie cette espèce depuis près de 30 ans, principalement pour le repeuplement de cours d'eau et lagunes du pays mais aucun projet n'a pour l'instant contribué au développement de son aquaculture commerciale.

3.1 – Atouts du pejerrey pour se développer en Uruguay

Avec un prix de vente moyen d'environ US\$ 3/Kg dans la région et aux alentours de US\$ 20/Kg au Japon, c'est le poisson d'eau douce autochtone ayant la plus forte valeur commerciale. Au niveau régional, l'espèce bénéficie d'une forte demande. Sa pêche commerciale est interdite en Argentine mais on le trouve dans le commerce par l'intermédiaire de réseaux non conventionnels. Il y bénéficie d'une très bonne réputation. Par ailleurs, la qualité de sa chair est considérée comme exceptionnelle. Les Japonais l'utilisent pour la préparation du sashimi et l'assimilent aux poissons de mer (Toda K. et al., 1998). Ces caractéristiques montrent l'intérêt commercial de cette espèce au niveau régional et qu'il existe des possibilités d'exportation, notamment au Japon.

D'un autre côté, des espèces présentant un intérêt pour l'aquaculture en Uruguay, le pejerrey est la seule espèce réellement adaptée aux conditions tempérées de l'Uruguay. Il supporte difficilement les fortes températures du Nord du pays, ce qui constitue un avantage face au Brésil, principal concurrent aquacole.

C'est une des espèces les plus étudiées en Uruguay. Bien que les études aient plutôt contribué au repeuplement des cours d'eau et lagunes du pays et n'aient jamais eu de finalités commerciales, les techniciens uruguayens connaissent l'espèce et ses exigences. Les Japonais définissent cette espèce comme facile d'élevage. Elle y est cultivée en étang avec un faible renouvellement en eau. Ces conditions proches de celles de l'Uruguay (étangs alimentés par eau de pluie) permettent d'envisager son aquaculture en Uruguay.

Par ailleurs, la mairie de Colonia a lancé un plan de développement aquacole de cette espèce montrant l'intérêt porté pour cette espèce. Une écloserie privée s'est, d'ailleurs, installée dans ce département, ce qui permet de disposer d'alevins dans cette région.

3.2 - Limites actuelles du développement de l'élevage

Le pejerrey est une espèce à croissance lente (150g en 1.5 ans). Bien que sa taille commerciale soit relativement faible, à partir de 40g sur le marché local et 150 à 200g pour le marché régional, il est probable que cet élément limite la rentabilité de l'élevage. Il est nécessaire de chercher un fort prix de vente.

Excepté le Japon, aucun autre pays ne s'est lancé dans l'aquaculture de cette espèce. Les programmes de recherche de l'INAPE, discontinus, n'ont pas cherché à trouver une application aquacole pour l'espèce, mais seulement à reproduire l'espèce pour le repeuplement de cours d'eau. Il n'existe donc pas de technologie d'élevage du pejerrey pouvant susciter l'intérêt d'investisseurs.

Bien que le pejerrey présente des qualités gustatives sans conteste excellentes, il n'est pas connu des principaux pays importateurs (Etats-Unis, Europe). Seul le Japon serait un potentiel importateur bien que nous ne connaissions pas réellement les perspectives de marché de l'espèce sur ce marché demandeur en poissons vivant ou produits frais.

3.3 - Opportunités de développement de l'aquaculture du pejerrey en Uruguay

Considérant le manque de connaissances sur l'élevage de cette espèce et selon les objectifs commerciaux (marché national, régional ou international), nous pouvons envisager deux stratégies de développement de cet élevage :

- soit l'INAPE cherche à démontrer la faisabilité technico-économique de l'élevage comme cela a déjà été fait pour la grenouille ou le poisson-chat sudaméricain. Ceci permettrait de fournir un bagage technique complet aux potentiels investisseurs et d'encourager le développement rapide de l'élevage et d'envisager rapidement les opportunités d'exportation de l'espèce.

- soit on cherche à approfondir les connaissances sur l'élevage du pejerrey à travers de la production. Peu d'investisseurs voudront prendre ce risque, il serait donc plus facile de débiter à petite échelle, avec des systèmes simples (moins chers et moins risqués) comparables à ceux de l'aquaculture rurale. Dans ce cas, nous visons avant tout le marché local pour envisager les possibilités d'exportation à plus long terme.

3.3.1 – Mise en place d'un programme de développement

Démontrer la faisabilité technico-économique de l'élevage implique un effort de recherche de la part de l'INAPE tel qu'il a été réalisé pour la raniculture (Mazzoni, 1992) et le poisson-chat sudaméricain (Luchini, 1996(1)). Par ailleurs ce programme de développement nécessite un important soutien financier de la part de l'INAPE, ce qui peut apparaître comme assez risqué vu l'incertitude restant sur les possibilités d'exportation de l'espèce.

Avant d'étudier la faisabilité technique, il serait donc nécessaire de s'assurer du potentiel commercial de l'espèce qui va définir le réel intérêt d'investir dans la recherche sur cette espèce. Pour cela, nous pourrions réaliser une étude de marché cherchant à définir les possibilités d'exportation de l'espèce principalement au Japon où elle est déjà consommée, ainsi que les conditions requises par ce marché. Le coût d'une telle étude est relativement élevé (environ U\$S 30 000) mais permettrait de connaître les réelles opportunités commerciales de l'espèce. En fonction des résultats de cette étude, nous pourrions savoir s'il est intéressant d'investir dans un programme de développement du pejerrey.

Dans l'hypothèse où le pejerrey présenterait des possibilités d'exportation, l'INAPE pourrait mettre en place un programme de recherche visant à étudier la faisabilité technico-économique de cette aquaculture d'exportation. Cette étude doit être réalisée à partir d'élevages pilotes et permettre de déterminer tous les paramètres techniques d'élevage, avec pour finalité d'étudier la rentabilité économique à l'échelle industrielle. Enfin, l'étude doit aboutir sur le transfert d'un "bagage technico-économique" au secteur privé moyennant un appui technique aux producteurs.

a – Les infrastructures disponibles

Concernant les outils de travail utilisables pour mener à bien cette recherche, la station de Maldonado semble la plus indiquée pour réaliser l'étude pilote car est située dans le sud du pays, zone potentielle d'élevage. Elle dispose d'un stock de pejerrey facilement capturable dans la lagune et d'infrastructures nécessaires à la réalisation d'expérimentations. De plus, elle est située à proximité de Montevideo (150 km). En parallèle, il pourrait être envisagé de réaliser une partie des expérimentations à partir de l'écloserie privée de Colonia (Estación de Conchillas), moyennant l'accord préalable des propriétaires. La construction d'infrastructures

complémentaires (bassins en terre, équipement de laboratoire...) serait à envisager en fonction des besoins de l'étude.

b – Les lignes de recherche

Concernant les thèmes de recherche, l'objectif est d'étudier le cycle complet d'élevage du pejerrey à partir de systèmes semi-intensifs et intensifs. Nous chercherons à se rapprocher le plus possible des conditions uruguayennes, c'est à dire, utiliser des bassins en terre avec un minimum de renouvellement en eau.

Les principaux thèmes d'étude sont :

- l'optimisation de la reproduction du pejerrey et l'amélioration du taux de survie des alevins
- la maîtrise de la sensibilité de l'espèce à la manipulation
- la mise au point d'un aliment adapté aux exigences alimentaires du pejerrey
- la définition des systèmes et paramètres d'élevage conduisant aux meilleurs résultats de croissance.

En parallèle, les différents résultats obtenus doivent être analysés en terme de rentabilité économique permettant de définir les systèmes et l'échelle de production optimale.

c – Les moyens humains

La réussite du projet dépend aussi en grande partie de la capacité de l'INAPE à réunir les chercheurs du pays autour de ce projet en fonction de leurs capacités.

En effet, même si l'INAPE dispose de la plupart des chercheurs dans le domaine aquacole, la Faculté de Sciences et la Faculté Vétérinaire disposent, elles aussi, de chercheurs et d'outils de travail pouvant contribuer au projet. Enfin, les thèmes économiques ou commerciaux peuvent être pris en charge par les départements spécialisés des Universités ou par INFOPECA. La coordination de ces différentes unités compétentes permettrait l'obtention plus rapide des résultats.

Par ailleurs, l'Uruguay manque actuellement de techniciens. Ce programme de développement serait une bonne opportunité pour former des étudiants (vétérinaires ou agronomes). Ces étudiants pourraient par la suite participer au transfert de technologie au secteur privé. Par ailleurs, l'emploi d'étudiants permettrait de limiter le coût de main d'œuvre.

Enfin, tout programme de coopération avec le Japon ou l'Argentine pouvant se greffer sur ce projet serait bénéfique car il permettrait de limiter les coûts de l'étude et de bénéficier de l'expérience de ces pays plus avancés sur l'élevage de cette espèce. La formation préalable de techniciens uruguayens au Japon pourrait aussi contribuer à accélérer les recherches.

d – Les conditions économiques

Le coût d'un tel programme de recherche est bien entendu assez lourd pour l'INAPE. Néanmoins, les perspectives d'exportation de cette nouvelle activité devraient susciter l'intérêt des responsables politiques du pays et permettre la libération de fond pour ce programme de recherche.

La participation d'étudiants et des universités permettrait bien entendu de limiter ces coûts. Par ailleurs, ce projet serait plus concevable s'il pouvait naître d'un programme commun avec l'Argentine, deux pays présentant un potentiel pour l'élevage du pejerrey, ce qui permettrait d'utiliser les infrastructures des deux pays et de réduire les coûts de l'étude.

Tableau 35 : Résumé des principaux thèmes d'étude et acteurs potentiels du programme de développement

<i>Thèmes d'étude</i>	<i>Problématique</i>	<i>Participants</i>
<i>Etude de marché</i>	Existe-t-il un marché d'exportation pour le pejerrey? Quels sont les exigences de prix et de qualité pour exporter vers les principaux marchés rémunérateurs (Japon, Argentine...)?	INFOPECA (1 personne)
<i>Reproduction</i>	Peut-on reproduire efficacement et de façon désaisonnalisée le pejerrey?	INAPE, Faculté vétérinaire ou écoles d'agronomie (2 chefs de projet et 4 techniciens ou étudiant en thèse)
<i>Manipulation</i>	Comment manipuler et classifier le pejerrey sans dommage?	
<i>Systèmes d'élevage</i>	Quel sont le ou les systèmes les mieux adaptés à l'élevage du pejerrey? Quels sont les exigences de l'espèce en élevage?	
<i>Alimentation</i>	Quelles sont les exigences alimentaires du pejerrey? Quel est l'aliment le mieux adapté au pejerrey?	Faculté des Sciences (2 chercheurs)
<i>Rentabilité économique</i>	Quel est l'intérêt économique de l'élevage du pejerrey?	Ecole d'économie (1 à 2 étudiants en travail de thèse)
<i>Transfert technologique</i>	Comment peut-on assurer la réussite de l'activité à l'échelle du producteur? Quels sont les destinataires cibles de l'activité?	Personnel technique du projet

e – Le transfert de technologie

L'objectif final de ce programme de développement est de contribuer au développement rapide de l'aquaculture du pejerrey en Uruguay. Pour cela, tout le travail d'étude décrit précédemment doit s'accompagner de publications, d'un manuel d'élevage et d'une étude économique permettant aux investisseurs d'accéder facilement aux résultats de l'étude et ainsi de les encourager à investir dans cette production.

L'INAPE pourrait contribuer à la diffusion des résultats et encadrer les premiers producteurs avec des techniciens du programme de recherche. L'expérience de la raniculture a montré le risque de mal encadrer ces producteurs généralement sans expérience en aquaculture.

Le PENTA (Programa de Exportación No-Tradicionales Agropecuarios) pourrait aussi contribuer à la mise en place de la filière en subventionnant l'installation de fabrique d'aliment ou d'usines de transformation.

f - Conclusion :

La mise en place d'un programme de développement de l'aquaculture du pejerrey trouve principalement sa raison dans l'opportunité d'exportation de l'espèce. L'étude de marché du pejerrey au Japon déterminerait l'intérêt réel de l'espèce pour l'Uruguay.

Si le pejerrey présente réellement un potentiel pour l'exportation au Japon, à bon prix, l'INAPE pourrait investir dans un tel programme de développement et encourager le développement de cette aquaculture car le pejerrey est la seule espèce autochtone présentant un tel potentiel.

La réussite du programme dépend surtout de la capacité à réunir les différents atouts du pays autour de ce programme de développement.

3.3.2 – Le développement par l'aquaculture rurale

L'élevage du pejerrey en aquaculture rurale est envisageable d'après les expériences des chercheurs japonais, réalisées à partir d'étangs possédant une capacité de renouvellement en eau limitée. Cette aquaculture, destinée avant tout au marché local permettrait de développer peu à peu la technologie d'élevage à l'échelle du producteur.

L'aquaculture rurale du pejerrey pourrait se développer suivant le même schéma que la polyculture, répondant à un besoin de diversification agricole des petits producteurs agricoles du pays. Au contraire de la polyculture, la zone Sud du pays présente les meilleures conditions climatiques pour développer cet élevage. Par ailleurs, à la différence des autres espèces vues précédemment en polyculture, nous ne connaissons pas très bien les paramètres d'élevage du pejerrey et le développement de son aquaculture rurale doit s'accompagner d'un effort de recherche afin d'optimiser son élevage.

a – L'organisation de la production

Pour débiter, l'élevage peut être envisagé à partir des mêmes structures que celles vues en polyculture rurale à la différence que le pejerrey a des exigences en oxygène plus élevées que les espèces précédemment étudiées. Les bassins approvisionnés par eau de pluie ne pourront pas être très productifs. Le système de reconversion de rizières étudié par les chercheurs japonais (Toda K. Et al., 1998) semble bien correspondre aux caractéristiques uruguayennes. Pour cela, il faut envisager l'utilisation d'aérateurs.

- ***L'approvisionnement en alevins***

L'approvisionnement en alevins pourrait être assuré par la Estación de Conchillas ou par les éclosiers argentines (Buenos Aires) et brésiliennes (Pelotas, Rio Grande Do Sul) bien que cette dernière travaille sur une espèce différente.

A ce niveau, il serait intéressant que l'INAPE puisse, lui aussi, s'impliquer dans la production d'alevins et cherche à améliorer la technologie de reproduction de cette espèce ainsi que les possibilités de manipulation. En effet, la technologie de reproduction est relativement précaire et les résultats obtenus en 1999 restent mitigés (faible production d'alevins).

L'objectif de cette phase de reproduction serait d'améliorer le taux de survie et d'aboutir à la vente de juvéniles de 6 mois et 40 g, pré-grossis et classés. Ceci afin de limiter la durée d'élevage et d'homogénéiser les lots.

- **Le cycle d'élevage**

Compte tenu des vitesses de croissance observées par les chercheurs japonais, nous pouvons prévoir une croissance de 200g en 2 ans d'élevage.

Des recherches doivent être réalisées afin de déterminer les meilleures densités d'élevage. Les Japonais préconisent des densités allant jusqu'à 10 /m² voir plus en rizière. Ces densités sont particulièrement intéressantes mais risquées actuellement en Uruguay, compte tenu du faible niveau technique des producteurs. Il sera préférable de débiter à une faible densité (comme 2/m²).

- **L'alimentation**

L'alimentation reste pour l'instant problématique, le pejerrey présenterait des besoins protéiques assez élevés et spécifiques. Pour débiter, nous choisirons de l'alimenter avec un aliment à 36% de protéines (Nutripeixe TR36E de la gamme Purina), à un diamètre de 2 mm la première année et 6 mm la seconde. C'est celui qui présente le meilleur compromis qualité/prix. Nous considérerons un Taux de Conversion Alimentaire de 1.7 : 1.

- **La récolte et la transformation**

Le pejerrey est un poisson particulièrement sensible à la manipulation. Pour cela, il ne peut pas être envisagé de pêcher partiellement les bassins, au risque d'engendrer un fort taux de mortalité. Ceci ne permettra donc pas de répartir les volumes au cours de l'année et limite la taille du marché local.

Comme pour la polyculture rurale, la récolte et la transformation de la production seront à la charge du producteur. Par ailleurs, il peut être fait appel aux entreprises de transformation de produits de la mer, comme Serrana S.A. (participant déjà dans la transformation de l'esturgeon et de la grenouille) pour la transformation du pejerrey sous forme de filet. Le coût de transformation est estimé à environ U\$S 300/tonne (communication personnelle de Nelson Avdalov).

- **La commercialisation des produits**

En Uruguay, le pejerrey possède une bonne valeur commerciale, nous le trouvons dans le commerce, à Montevideo, aux alentours de U\$S 3/Kg entier ou U\$S 5/Kg de filet. Ces poissons sont issus de la pêche artisanale lagunaire et du Río de la Plata. Les pêcheurs artisanaux étant mal organisés, la distribution est gérée par les grossistes disposant de la glace et des véhicules frigorifiques. Ces grossistes fixent les prix, relativement faibles.

Par l'intermédiaire de l'appui des mairies, nous supposons que le pejerrey d'aquaculture peut viser un prix de vente légèrement supérieur, de U\$S 3.5/Kg. Un prix inférieur serait risqué pour la rentabilité de l'activité, la faible taille commerciale du pejerrey obligeant à miser sur un fort prix de vente.

Comme pour la polyculture, le premier marché visé par l'aquaculture du pejerrey est le marché local qui permet d'écouler les petits volumes. Du fait de la saisonnalité dans l'approvisionnement des alevins et la nécessité de pêcher le bassin en une seule fois, nous risquons de saturer rapidement le marché local. Nous pouvons toutefois envisager assez facilement la vente sur Montevideo, la zone d'élevage étant le sud du pays.

Par ailleurs, le pejerrey bénéficie d'une forte demande en Argentine où la pêche commerciale est interdite et les prix supérieurs à ceux observés en Uruguay. Le prix de vente du pejerrey à Buenos Aires varie de U\$S 8 à 16/Kg de filet (INFOPECA, 1997). Le marché de Buenos Aires serait donc envisageable via la transformation par une usine accréditée pour l'exportation.

b - Etude économique

Comme nous avons vu précédemment, de nombreux doutes résident sur l'aquaculture du pejerrey. Afin d'avoir une idée de l'intérêt économique que représenterait son élevage, nous pouvons comparer la rentabilité d'un élevage extensif à partir d'étangs alimentés par eau de pluie

et celle d'un système semi-intensif, voire intensif, comme celui de reconversion de rizières japonais. Les densités utilisées dans ces systèmes seront de $0.1/m^2$ en extensif et de $2/m^2$ en semi-intensif. Nous considérerons un taux de survie de 80%, inférieur à la polyculture dû à la sensibilité de l'espèce. Nous conserverons l'échelle d'étude d'un hectare (2 fois 0.5 hectares) bien que pour le système semi-intensif, il soit conseillé de travailler à partir de bassins plus petits, plus facile à contrôler.

Les rendements attendus par ces différents systèmes sont :

- *extensif* :

$$0.1 \text{ individus}/m^2 \times 10\,000 m^2 \times 0.2 \text{ Kg} \times 80\% \text{ de survie} = 160 \text{ kg/ha/cycle}$$

soit **80 Kg/ha/an**

- *semi-intensif* :

$$2 \text{ individus}/m^2 \times 10\,000 m^2 \times 0.2 \text{ Kg} \times 80\% \text{ de survie} = 3200 \text{ kg/ha/cycle}$$

soit **1600 Kg/ha/an**

- **Infrastructures**

Le système extensif ne nécessite pas d'investissement particulier de départ, nous utiliserons le système déjà présenté en polyculture. Pour le système semi-intensif, nous considérerons les 2 hypothèses (hautes et basses) présentées en polyculture auxquelles nous ajouterons l'installation d'aérateurs type "paddle wheel" à raison de 6/hectare soit 3/bassin.

Ces aérateurs sont relativement simples, électriques (0.4 kW/h), ils doivent être importés du Brésil aux alentours de U\$S 150 chacun.

$$\text{Soit : } 6 \times 150 = \text{U$S } 900$$

Par ailleurs, le filet de pêche doit être de maille plus fine dû à la petite taille commerciale du pejerrey (30 cm). Nous choisirons une maille de 20 mm. Le coût du filet sera donc plus élevé : **U\$S 700** pour un filet de 100 m.

- **Charges opérationnelles**

Achat d'alevins (15 jours) : pour notre étude, nous prendrons en compte le prix de vente de l'écloserie de Colonia soit U\$S 0.21/unité.

$$\text{Coût d'achat : extensif : } 0.21 \times 1000 = \text{U$S } 210$$

$$\text{semi-intensif : } 0.21 \times 20\,000 = \text{U$S } 4200$$

Alimentation : Nutripeixe TR 36 E : U\$S 0.56/Kg

$$\text{coût alimentaire : } 16000 \times 0.2 \times 1.7 \times 0.56 = \text{U$S } 3046/\text{cycle}$$

Chaux et fertilisant : Nous utiliserons les mêmes doses qu'en polyculture à savoir :

- extensif :

$$\text{Fertilisant : NPK (15-15-15) : } 100 \text{ Kg/ha} \times \text{U$S } 0.2/\text{Kg} = \text{U$S } 20$$

$$\text{Chaux vive : } 1 \text{ T/Ha/5ans : } 200\text{Kg/an} \times \text{U$S } 0.07/\text{kg} = \text{U$S } 14$$

$$\text{soit au total : } 20+14 = \text{U$S } 34$$

- semi-intensif :

$$\text{Fertilisant NPK : } 300 \text{ Kg/ha} \times \text{U$S } 0.2/\text{Kg} = \text{U$S } 60$$

$$\text{Chaux : } 500\text{Kg/ha} \times \text{U$S } 0.07/\text{Kg} = \text{U$S } 35$$

$$\text{soit au total : } 60+35 = \text{U$S } 95$$

Electricité :

Comme le pejerrey présente des besoins en oxygène assez élevés, nous utiliserons de plus fort taux de renouvellement en eau. Pour cela, nous considérerons un pompage quotidien moyen de 6 heures par jour, principalement la nuit, soit :

$$4 \text{ kW/h} \times (730 \text{ jours} \times 6 \text{ heures}) = 17520 \text{ kW}$$

$$17520 \text{ kW} \times \text{U}\$\$ 0.05/\text{kW} = \text{U}\$\$ 876$$

Les aérateurs seront utilisés principalement à partir de la deuxième année d'élevage, nous considérerons en moyenne une utilisation de 6 heures par jour, 300 jours par cycle, soit :

$$6 \times 0.4 \text{ kW/h} \times (6 \text{ heures} \times 360 \text{ jours}) = 5180 \text{ kW}$$

$$4320 \text{ kW} \times \text{U}\$\$ 0.05/\text{kW} = \text{U}\$\$ 259$$

Consommation électrique totale : $876+259 = \text{U}\$\$ 1135$

Imprévus : nous prendrons un taux d'imprévus de 5% en semi-intensif car les charges opérationnelles sont très élevées mais le risque d'imprévu n'est pas pour autant plus élevé, correspondant principalement aux frais de commercialisation des produits. Nous conserverons 10% en semi-intensif.

- **Main d'œuvre**

Les opérations à réaliser sont comparables à celles vues précédemment en polyculture. Le temps de surveillance doit être augmenté dû à la sensibilité de l'espèce mais d'un autre côté, le temps de récolte est réduit du fait que nous envisageons la pêche en une seule fois. Nous considérerons donc un temps de travail, d'1 heure par jour soit environ 740 heures/cycle ou 370 heures/an.

Par ailleurs, la pêche sera réalisée en une seule fois nécessitant au minimum 3 à 4 personnes pour le maniement des filets et le chargement des poissons. Nous considérerons ainsi l'emploi de 2 personnes pendant 2 jours (16 heures). La rémunération du personnel sera de U\$\$ 2/heure.

Soit un coût total de : $16 \times 2 \times 2 = \text{U}\$\$ 64$

- **Produits d'élevage**

Nous prendrons un prix de vente de U\$\$ 3.5/Kg vif soit un produit de vente de :

* extensif :

$$3.5 \times 160 = \text{U}\$\$ 560$$

* semi-intensif :

$$3.5 \times 3200 = \text{U}\$\$ 11\ 200$$

- **Résultats :**

Faisabilité économique de l'aquaculture de Pejerrey

Investissements

	systèmes semi-intensifs				système extensif	
	Hypothèse haute	durée de vie	Hypothèse basse	durée de vie	sans construction	durée de vie
construction bassin	8400	10 ans	1350	10 ans	0	10 ans
perforation	4000	10 ans	300	10 ans	0	10 ans
pompe	1500	10 ans	1500	10 ans	0	10 ans
canalisations	132	10 ans	132	10 ans	0	10 ans
aérateurs	900	10 ans	900	10 ans	0	10 ans
filet	700	5 ans	700	5 ans	700	5 ans
Total	15632		4882		700	
charges fixes (C)	1633,2		558,2		140	

* Montants en US \$

Prévision économique du cycle d'élevage

	systèmes semi-intensifs		système extensif	
	Hypothèse haute	Hypothèse basse	sans construction	
produit de vente (A)				
volume (Kg)	3200	3200	160	densité : 2/m2 (semi-intensif)
prix de vente moyen	3,5	3,5	3,5	0,1/m2 (extensif)
total	11200	11200	560	pois final : 200 g
coûts opérationnels (B)				S - I
achat juvéniles	4200	4200	210	47%
aliment	3046	3046	0	34%
fertilizants et chaux	95	95	34	1%
électricité	1135	1135	0	13%
main d'oeuvre	64	64	0	1%
imprévus	424	424	24	
total	8964	8964	268	
charges fixes (C)	1633	558	140	
revenu net (A-B-C)	603	1678	152	

US \$ 0,21
TCA : 1,7 -- US \$ 0,56/Kg

* Montants en US \$

- **Interprétation des résultats :**

Cette étude de faisabilité met en évidence la rentabilité de l'ensemble des systèmes. Celle du système semi-intensif étant jusqu'à 10 fois supérieure à celle du système extensif.

Le bénéfice espéré en système extensif est faible : U\$\$ 152/ha/cycle, peu intéressant pour un producteur. Ce faible bénéfice est expliqué en partie par le coût élevé des alevins et la faible densité utilisée. Il présente peu d'intérêt pour un producteur privé.

Les systèmes semi-intensifs présentent une meilleure rentabilité, entre U\$\$ 603 et 1678 par hectare et par cycle soit entre U\$\$ 300 et U\$\$ 840/ha/an. Ce qui correspond à une rentabilité du travail humain allant de U\$\$ 0.8 à 2.27/heure. Ces résultats sont comparables à ceux de la polyculture.

Par ailleurs, nous nous apercevons que l'influence des charges fixes est moindre qu'en polyculture, principalement dû au fait que les charges opérationnelles sont plus élevées. Elles atteignent U\$\$ 10 000/ha/cycle. A partir du moment où nous cherchons à intensifier les systèmes, nous nous apercevons de la nécessiter de diriger l'activité à des producteurs à fort potentiel d'investissement.

Cette aquaculture conduit à des résultats comparables à ceux de la polyculture rurale mais apparaît plus risquée, dû à la sensibilité de l'espèce et à l'important fond de roulement nécessaire. Il est nécessaire de disposer ou d'accéder au minimum à U\$\$ 14 000 sur 2 ans pour débiter l'activité.

Parmi les charges opérationnelles, l'élément clé semble être le coût d'achat des alevins. En effet, en système semi-intensif, cette dépense représente 47% des charges opérationnelles. C'est le principal poste de dépense, avant l'aliment (34%). Cet aspect met en évidence l'importance de travailler à l'amélioration des résultats de reproduction pour limiter ce poste de dépense. La reproduction naturelle à l'échelle du producteur pourrait aussi être envisagée.

c – Les limites de l'étude

Une des limites de cette étude est le prix de vente pris en compte dans cette étude. En effet, ce prix de U\$\$ 3.5/Kg vif est supérieur aux prix observés dans le commerce. A U\$\$ 3/Kg entier, les systèmes semi-intensif ne sont plus rentables. Cet aspect met en évidence la nécessité de chercher les meilleurs prix de vente par un appui marketing ou en cherchant des marchés plus rémunérateurs comme le marché argentin ou japonais. Par ailleurs, l'amélioration technique de la production, notamment de la reproduction et de l'alimentation permettrait d'améliorer la compétitivité des systèmes.

Outre cet aspect, cette étude est limitée par les possibilités d'application. En effet, le système semi-intensif développé précédemment est issu d'une simulation technico-économique. L'obtention de ces résultats à l'échelle du producteur est incertaine, d'autant plus si celui-ci ne dispose pas de connaissances aquacoles suffisantes. L'application d'un tel système nécessiterait une assistance technique de qualité et régulière, peu présente en Uruguay.

d – Conclusion : une activité rentable sous certaines conditions

Cette aquaculture, dite rurale, ne présente pas de grandes opportunités en Uruguay considérant le prix de vente que nous devons viser pour assurer la rentabilité de l'activité et la faible rentabilité de l'activité comparé au montant de l'investissement nécessaire.

Afin que cette aquaculture puisse être économiquement intéressante, il faut avant tout améliorer les performances techniques d'élevage, ce qui passe par un effort de recherche notamment sur le thème de la reproduction.

3.4 – Conclusion : des perspectives incertaines

Les chances de développement de l'aquaculture du pejerrey dépendent avant tout des opportunités commerciales notamment à l'exportation et des moyens mis en œuvre pour développer une technologie d'élevage économiquement rentable.

Nous avons vu qu'à partir des connaissances actuelles sur l'espèce, son élevage est risqué et la rentabilité est incertaine ou faible. L'amélioration de la technologie de reproduction est un paramètre clé pour améliorer la rentabilité de l'élevage. Apparemment, la reproduction naturelle ou l'utilisation d'eau salée conduiraient à de meilleurs résultats (cf. expériences japonaises, brésiliennes et argentines). Par ailleurs, la disponibilité en aliment, adapté aux exigences alimentaires de l'espèce serait aussi une base pour envisager l'aquaculture semi-intensive ou intensive.

Outre ces paramètres, si l'espèce présente de réelles opportunités commerciales d'exportation, l'INAPE pourra mettre en place un programme de développement aquacole afin d'acquérir la technologie d'élevage de cette espèce et de lancer rapidement la production.

IV - La mytiliculture en long-line

De l'étude du potentiel du milieu marin, nous avons vu que la moule (*Mytilus edulis platensis*) était l'espèce présentant le plus fort potentiel aquacole en Uruguay. Nous allons maintenant voir comment cet élevage pourrait se développer en Uruguay.

4.1 - Atouts de la mytiliculture pour se développer en Uruguay

Avant tout, avec la crevette, c'est la principale espèce importée par l'Uruguay (116 tonnes en 1999 (INAPE)). Les prix sont assez élevés, aux alentours de U\$S 3/Kg vif (communication personnelle Gustavo Riestra). La moule bénéficie donc d'une bonne demande nationale, surtout l'été, sur la côte et à Montevideo. Par ailleurs, la moule autochtone est préférée des consommateurs uruguayens de par sa qualité gustative (enquête informelle réalisée par l'INAPE auprès des restaurateurs locaux), ce qui lui vaut une plus-value sur le marché national comparé aux produits d'importation. La moule est un des rares produits halieutiques présentant un bon potentiel de marché en Uruguay.

Par ailleurs, l'expérience menée en 1990 a démontré la faisabilité de la mytiliculture en long-line, à petite échelle, brisant ainsi le tabou sur l'impossibilité de développer des systèmes d'élevage flottants, en Uruguay. Les résultats de croissance obtenus sont intéressants (de 20 mm à 60 mm en 9 mois). Enfin, les bancs naturels de moules sont bien connus et la collecte de semences à partir de ces bancs a été réalisée avec succès montrant que nous pouvions disposer de semences en Uruguay.

La mytiliculture est une activité pouvant être développée à partir d'investissements limités et nécessitant peu de connaissances techniques. Le principal investissement est la construction du long-line et l'acquisition d'un bateau. Les semences sont récoltées à partir du milieu naturel et l'alimentation est exclusivement planctonique. Les pêcheurs artisanaux possédant une embarcation sont tout indiqués pour réaliser cet élevage, peu coûteux, qui constitue une forme de reconversion idéale pour ceux-ci face à l'épuisement des ressources naturelles et l'instauration de périodes d'interdiction de pêche.

4.2 - Limites sur le développement de l'activité en Uruguay

Les principales incertitudes résidant sur la faisabilité de la mytiliculture en Uruguay sont :

- ❑ La disponibilité en sites adéquats pour l'installation de long-lines. L'étude de faisabilité technique a été réalisée entre les îles de Gorriti et de Los Lobos, bénéficiant de la protection de ces îles. La résistance du long-line en zone plus exposée n'a pas encore été prouvée. La zone la moins exposée de la côte serait de Punta del Este à Piriápolis. Par ailleurs, les bancs de moules sauvages connus sont situés entre la Isla de Los Lobos, la Isla Gorriti et Punta Ballena. D'autres bancs sont plus ou moins répertoriés, près du port de la Paloma et un banc d'une autre espèce (*Perna perna*) serait localisé au Nord du pays, près du Chuy. Ces informations sur les bancs de moules sont importantes pour la collecte de semences.
- ❑ Le tourisme, principale source de revenu des départements côtiers. Ce tourisme est très concurrentiel vis à vis de l'aquaculture qui est considérée comme une source de pollution visuelle et qui limite le trafic maritime estival. Actuellement les mairies de Maldonado (Punta del Este et Piriápolis) n'autorisent pas l'installation de long-lines dans la zone potentielle de production durant la période estivale (cf. expérience INAPE). Il est peu probable que cette position change, le tourisme étant hautement plus rentable pour ces stations balnéaires de haute catégorie. Le département de Rocha aurait une politique plus flexible.
- ❑ l'absence de législation sur l'aquaculture marine, en Uruguay. Le système de concession marine pour un usage aquacole n'est pas envisagé dans la législation uruguayenne. Cet

élément constitue actuellement un frein pour les potentiels intéressés par la mytiliculture, entraînant des longueurs administratives.

4.3 - Etude de faisabilité technico-économique

4.3.1 – Les sites potentiels de production

Actuellement, la plupart des études sur la moule ont concerné les bancs naturels de la côte du département de Maldonado, dans la zone : Isla de Gorriti, Isla de Los Lobos et Punta Ballena. C'est d'ailleurs, la principale zone de pêche de la moule, du pays. Cette zone est maintenant bien connue et ses ressources s'épuisent. Elle constituerait donc une zone de production idéale, d'autant plus qu'elle est en partie protégée par les îles. Toutefois, le tourisme y est particulièrement important et les perspectives de développement de l'activité sont principalement limitées par ce facteur.

Mis à part cette zone, la zone côtière de La Paloma pourrait aussi présenter quelques sites intéressants bien que la distribution et la taille des bancs naturels soient mal définis.

La zone Nord du pays, près du Chuy, dispose de bancs de moules naturels de l'espèce *Perna perna* qui pourraient présenter un intérêt aquacole, à condition d'étudier plus précisément la biologie de ces bancs.

4.3.2 – Les principaux destinataires de l'activité

La mytiliculture est relativement facile à développer, nécessite avant tout une embarcation et la construction du long-line. Actuellement, une quarantaine de pêcheurs vivent de la pêche artisanale de la moule, soit 16 embarcations, principalement concentrés dans les ports de Punta del Este et Piriápolis. Ces pêcheurs artisanaux sont tout indiqués pour la mytiliculture car :

- possèdent des embarcations
- connaissent les bancs naturels
- ont besoin de se reconverter à une autre activité face à la baisse des captures et à la mise en place de période d'interdictions de pêche
- la mytiliculture permettrait de préserver les ressources naturelles de la zone, actuellement en danger de surexploitation
- ils savent plonger et possèdent le matériel de plongée

Par ailleurs, les pêcheurs artisanaux de la Paloma possédant des embarcations peuvent aussi être concernés par l'activité de par leur localisation géographique.

L'activité pourrait aussi se destiner aux investisseurs privés, toutefois cet investissement doit prendre en compte l'achat d'embarcation et autre matériel dont disposent déjà les pêcheurs artisanaux.

4.3.3 – L'organisation de la production

a - Localisation du site de production et construction du long-line

La première opération à réaliser pour débiter l'activité de mytiliculture est de définir la localisation exacte de la zone de production (longitude, latitude et profondeur). Nous chercherons à situer les long-lines à proximité des bancs naturels de moules afin de faciliter la collecte de semences. De plus, nous chercherons une localisation la moins exposée possible à la houle. La profondeur est à déterminer en fonction de la profondeur du site, de la force de la houle et de la richesse planctonique du milieu. Les mesures, notamment planctoniques, ne sont pas toujours faciles à réaliser. La détermination de la profondeur cherchera donc avant tout à apporter la meilleure résistance du long-line au courant.

La construction du long-line peut être réalisée à partir de matériel de récupération afin de limiter le niveau d'investissement. L'ancrage du long-line est une étape cruciale pour la réussite de l'activité, le poids des ancres ou poids morts est à déterminer en fonction du site. La réalisation du long-line en lui-même nécessite cordes, bouées et filet biodégradable pour la fixation des moules...

b - Collecte de semences

Cette collecte est réalisée par le producteur grâce à la disposition de collecteurs (morceau de béton ou corde défaite) à proximité des bancs de moules ou des long-lines en production. Les semences, d'environ 20 mm, sont récupérées des collecteurs et assemblées aux supports de culture (corde), retenues par un filet biodégradable, le temps de leur fixation.

Cette collecte est réalisée au début de l'automne ou au printemps, période de reproduction de la moule.

c - Elevage

La densité de culture sera calculée en fonction des rendements visés et de la résistance espérée du long-line. La densité de culture dépend de la longueur du support de culture (de 0.5 à 4 m) et de l'espace entre les supports de culture (de 0.5 à 1 m). Nous prendrons comme référence de productivité du long-line en Uruguay, l'expérience de l'INAPE de 1990. Selon cette expérience, le rendement prévisible des long-line est d'environ 15Kg par mètre de support et par an.

En cours d'élevage, les long-lines doivent être régulièrement inspectés (1 fois par semaine), si possible par plongée ou en retirant le long-line de l'eau, afin de vérifier l'état du support. Les principales opérations à réaliser lors de ces inspections sont la vérification de l'état des supports de culture, le nettoyage du long-line (algues, coquillages...) afin d'éviter le surpoids mettant en danger la stabilité de l'installation. Dans l'hypothèse où les moules ont tendances à se détacher ou à accumuler des algues et coquillages, nous pouvons décider de défaire le support de culture pour nettoyer les moules et les réinstaller sur un nouveau support.

L'expérience de l'INAPE a montré qu'en 9 mois, nous pouvons obtenir une taille moyenne de 60 mm, commercialisable. Le cycle de production de la moule sera donc, en moyenne, d'un an à une taille de 70 à 80 mm, considérant une récolte échelonnée sur 3 à 4 mois. Les producteurs ont intérêt à s'organiser entre eux afin de répartir les volumes.

d - Récolte et transformation

La récolte s'effectue en retirant les supports de culture de l'eau. Les moules sont désolidarisées du support de culture, nettoyées manuellement des algues, balanes... et classées par taille (taille minimum commerciale : 40 mm). Elles sont ensuite ensachées en sacs de toile de 75 Kg et peuvent être commercialisées vivantes, fraîches, à condition de les conserver en chambre froide. Actuellement, un pêcheur artisanal de Punta del Este dispose d'une chambre froide pouvant être utilisée pour les moules (Communication personnelle de Gustavo Riestra). Sinon, les poissonneries locales disposent aussi de chambres froides. La commercialisation des moules doit être réalisée dans les 4 jours suivant la récolte pour limiter le risque de détérioration bactériologique et éviter le risque de perte de poids.

Dans l'hypothèse d'un développement de l'activité, dépassant la demande locale et nationale, estivale, nous devons envisager la congélation des produits pour leur commercialisation le reste de l'année. Pour cela, les moules doivent être cuites, décortiquées, ensachées et congelées. Cette opération est actuellement réalisée par les petites poissonneries artisanales locales qui pourraient aussi participer à la transformation des produits d'aquaculture.

La dépuration des moules est facultative pour l'approvisionnement du marché national. Toutefois, les mytiliculteurs doivent respecter le programme de suivi des marées rouges, mis en place par l'INAPE et donc respecter les périodes de non récolte.

e - Commercialisation

La mytiliculture est envisagée comme une production plus ou moins saisonnière car dépendante de l'approvisionnement en semences. Visant la commercialisation en frais sur le marché local, nous risquons la saturation rapide de ce marché, il est donc nécessaire d'organiser la production afin de répartir les volumes le plus possible tout au long de l'année et de planifier la pêche en fonction de la demande.

Afin d'envisager de meilleures perspectives commerciales nous devons focaliser cette vente l'été, durant la période touristique, bien que les interdictions de pêche de mai à septembre ouvrent de nouvelles perspectives commerciales hors saison.

Les principaux marchés envisagés sont la vente directe sur les marchés de la côte, de Montevideo et la vente aux restaurateurs. Dans l'hypothèse d'une production supérieure à la demande, nous envisagerons la sous-traitance des produits par les poissonneries et la congélation de la chair précuite pour la vente tout au long de l'année.

L'exportation de moules n'est pas envisageable dans l'immédiat considérant l'importance du marché national.

Considérant que le prix de vente actuel de la moule au public est de U\$S 3/Kg entier ou U\$S 11/Kg de chair, nous pouvons viser le même prix de vente pour la moule d'aquaculture, vendue sur les marchés et aux restaurateurs. Les restaurateurs accordant une plus value à la moule autochtone.

f - Perspectives économiques

Cette étude va chercher à démontrer l'intérêt économique d'un système de mytiliculture à partir d'un long-line de 100 m. Considérant que le principal inconnu en Uruguay est la résistance du long-line, nous choisirons de travailler à faible densité. Nous utilisons donc des supports de culture de 1 m disposées tous les mètres. Le rendement prévisible de ces long-lines sera de 15 Kg par support (de 1 m) soit 1.5 tonnes pour un long-line de 100m par an.

• Investissements

Construction du long-line

La fabrication d'un long-line nécessite :

- ❑ des flotteurs de 50 litres submergés (50) et de 150 litres de surface (2),
- ❑ des poids morts (4 de plusieurs tonnes),
- ❑ une corde pour la structure principale du long-line,
- ❑ des chaînes et des cordes pour l'amarrage du long-line, la fixation des bouées et des supports.

Il est difficile de définir précisément le coût de construction du long-line car nous ne connaissons pas encore très bien le système d'amarrage et la flottabilité (nombre de bouées) nécessaires pour les conditions uruguayennes. Par ailleurs, tout ce matériel peut être récupéré ou fabriqué, limitant le coût de construction du long-line.

Toutefois, nous pouvons estimer ce coût entre **U\$S 1000 et U\$S 5000 pour un long-line de 100 m**, selon les données récoltées auprès de chercheurs de l'INAPE et d'un potentiel investisseur. La durée de vie du long-line est estimée à 10 ans bien que les cordes doivent être

remplacées tous les 3 ans. La charge fixe liée au coût du long-line sera donc estimée à U\$\$ 200 à 600 par an.

Installation

Outre la construction du long-line, son transport en mer et son amarrage semblent être très coûteux. En effet, l'installation d'amarres dépassant la tonne nécessite une embarcation spécifique. La marine nationale dispose de ce matériel mais son utilisation est chère. Par exemple, U\$\$ 4000 pour l'installation d'un long-line à La Paloma (communication d'un porteur de projet).

Embarcation

Afin de pouvoir vérifier régulièrement l'installation, le propriétaire doit disposer d'une embarcation moyenne (15 m, 40C.V.), type embarcation de pêche artisanale. En se dirigeant aux pêcheurs artisanaux, cette dépense sera évitée. Sinon, nous devons compter sur un investissement d'au moins U\$\$ 10 000 avec une durée de vie de 10 ans, soit U\$\$ 1000/an.

- **Charges opérationnelles**

Ces coûts correspondent principalement aux frais de combustible, utilisé pour l'inspection régulière du long-line et aux frais d'entretien du bateau.. Cette dépense dépend donc de la consommation du bateau et de la distance entre le long-line et le port d'attache du bateau. Il est particulièrement hasardeux d'estimer ce poste.

A cette dépense, nous ajouterons le coût d'achat du filet biodégradable pour le maintient des semences, le temps de leur fixation. Ce filet doit être importé du Chili ou du Brésil.

- **Main d'œuvre**

L'entretien du long-line nécessite un suivi régulier. Le temps nécessaire pour l'entretien des long-lines dépend du temps d'accès aux long-lines. Nous considérons qu'il est nécessaire de consacrer une journée (8 heures) par semaine à l'activité (8*52= 416 heures) soit environ 450 heures par an.

- **Produits de vente**

Considérant un rendement de 1.5 tonnes de moules, entières, par an et par long-line, dont 85% à taille commercialisable, nous obtenons 1.275 tonnes de moules commercialisées à un prix de U\$\$ 3/Kg.

Soit un produit de vente de U\$\$ 3 825/long-line/an.

- **Résultats**

Il est très délicat de s'avancer sur la rentabilité de l'activité, ne connaissant pas précisément les postes de dépense. Le coût de construction du long-line peut être estimé entre U\$\$ 2000 et U\$\$ 6000 sur 10 ans soit entre U\$\$ 200 et U\$\$ 600 par an.

De plus, nous prendrons en compte le coût d'installation des amarres de U\$\$ 4000 sur 20 ans soit U\$\$ 500/an. Enfin, l'acquisition facultative de bateau grefferait d'environ U\$\$ 1000/an le montant des charges fixes.

Le montant de l'investissement de départ est donc compris entre U\$\$ 6000 et U\$\$ 19 000 selon les conditions de construction du long-line et d'acquisition du bateau, soit entre U\$\$ 700 et U\$\$ 2100 par an.

Le produit de la vente de la récolte est, quant à lui, plus facilement prévisible, il est ici estimé à **U\$S 3 825/an/long-line**, prenant en compte une densité d'élevage faible.

Sans prendre en compte les charges opérationnelles, à étudier au cas par cas, ces données montrent les bonnes perspectives de rentabilité de l'activité, entre (3 825-700) **U\$S 3 125** et (3 825-2100) **U\$S 1 675 par an**.

Ce qui correspond à une rentabilité du travail humain comprise entre **U\$S 7 et U\$S 3.7/heure sans les charges opérationnelles**.

Cette étude, bien qu'incomplète, montre que l'activité peut être viable économiquement, surtout si nous disposons déjà d'embarcation. Elle ne nécessite pas d'investissements de départ trop importants et pourrait donc se destiner aux pêcheurs artisanaux. L'installation du long-line est particulièrement onéreuse : U\$S 4000, somme dont peu de pêcheurs artisanaux disposent.

Il serait nécessaire, pour ces pêcheurs, qu'il puisse disposer de facilités d'accès aux crédits ou d'arrangement avec la marine nationale pour l'installation des long-lines.

4.4 – Conditions de réussite et acteurs du développement de la mytiliculture

Prenant en compte les éléments précédemment décrits, la mytiliculture représente une opportunité d'aquaculture marine pour l'Uruguay, tout en permettant la reconversion des pêcheurs artisanaux. Les principaux points à résoudre pour le développement de cette activité sont :

- la résistance des systèmes aux intempéries
- la réglementation sur le système de concessions marines et la gestion des conflits avec le tourisme
- la formation des pêcheurs artisanaux à cette nouvelle activité d'aquaculture.

4.4.1 - Les mairies

La participation attendue des mairies pour le développement de la mytiliculture passe surtout par l'acceptation de cette nouvelle activité aux abords de leur côte.

Pour l'instant, les mairies des principales stations balnéaires, notamment celles du département de Maldonado, ne considèrent pas la mytiliculture comme une activité intéressante face au préjudice qu'elle peut porter à l'activité touristique. Cette accusation n'est toutefois pas entièrement fondée.

Certes, l'installation de long-line limiterait le trafic maritime mais il peut être envisagé de définir des parcelles d'exploitation, de préférence entre les îles de Los Lobos et de Gorriti, qui constitueraient des zones non navigables de faible ampleur et relativement éloignées de la côte, limitant la pollution visuelle.

Par ailleurs, l'intérêt économique de cette activité de mytiliculture n'a pas encore été démontré aux mairies. Démontrer la faisabilité économique de l'activité serait un argument plus intéressant pour discuter de l'occupation des mers avec les mairies.

4.4.2 – La participation de l'INAPE

La priorité, au niveau de l'INAPE, pouvant contribuer au développement de l'activité est la mise en place d'une législation sur l'aquaculture marine permettant d'envisager le système de concession marine.

Cette législation doit définir :

- la localisation des parcelles marines pouvant servir à un usage aquacole sans perturber les autres activités de navigation ou de pêche. Dans le cas de mytiliculture, les parcelles doivent

prendre en considération la disposition des bancs de moules sauvage afin d'envisager la collecte de semences.

- ❑ la durée de ces concessions
- ❑ le système de délimitation des parcelles (système de signalisation) et leur taille
- ❑ les conditions d'accès à ces concessions (type de projet aquacole, faisabilité technico-économique de ces projets, impact environnemental...)
- ❑ les conditions d'exploitation de ces concessions (système de culture, produits utilisables, densités d'élevage...)
- ❑ les conditions de retrait de ces concessions marines (abandon de l'activité, non-respect des systèmes et zones de culture...)

Par ailleurs, la marine nationale a à charge la réglementation sur la navigation marine. Actuellement, celle-ci exige des normes de signalisation pour ce type de parcelles comprenant l'achat de bouées de signalisation de US\$ 20 000 chacune. Ce coût est évidemment trop élevé comparé au reste des investissements et correspond au double de l'investissement de départ. Cette signalisation doit être prise en compte dans la législation et simplifiée.

La mise en place de cette législation doit permettre de faciliter la mise en place de systèmes aquacoles marins. La gestion des parcelles aquacoles serait à la charge de l'INAPE relayé par les mairies participant dans la localisation des parcelles, la collecte des projets et leur accréditation.

Au niveau de la mytiliculture proprement dite, l'INAPE pourrait favoriser le développement de l'activité en mettant en place un projet pilote à grande échelle et en zone exposée, démontrant la faisabilité technico-économique de l'activité. L'étude de la résistance des long-line à la houle doit être approfondie. Cette étude de faisabilité permettrait aussi de faciliter l'accès aux crédits aux pêcheurs artisanaux et ainsi d'envisager plus facilement leur activité mytilicole.

Enfin, se dirigeant aux pêcheurs artisanaux, sans connaissance aquacole, le développement de la mytiliculture doit s'accompagner d'un suivi technique des producteurs. Pour cela, les techniciens de l'INAPE pourraient faire participer les potentiels producteurs à la mise en place d'un projet pilote, afin de leur enseigner les techniques de construction, d'amarrage du long-line et les différentes opérations du cycle d'élevage (récolte des semences, fixation sur les supports, contrôle des lignes, récolte).

4.5 – Conclusion : une production intéressante pour la reconversion de pêcheurs artisanaux.

La mytiliculture est une forme d'aquaculture relativement simple pouvant être développée facilement à partir des communautés de pêcheurs artisanaux. C'est l'opportunité aquacole la plus facilement envisageable en mer. De plus, nous venons de voir que c'est une production économiquement intéressante. Actuellement, la compétition avec le tourisme et la résistance des systèmes à la houle sont les 2 principales incertitudes résidant sur la réussite de ces systèmes.

D'un autre côté, le cours sur l'aquaculture de mollusques dans le Mercosur, du 8 au 10 mars 2000, a permis d'établir des relations de travail entre les chercheurs uruguayens, brésiliens, argentins et espagnols. Ce groupe de chercheurs participe actuellement au projet II-5 CYTED ayant pour objectif la promotion et le développement de la mytiliculture dans le Mercosur. Il devrait favoriser le développement de la mytiliculture en Uruguay.

Dans l'hypothèse d'un développement de la mytiliculture, il pourrait être envisagé de développer l'aquaculture d'huîtres et pétoncles, espèces actuellement étudiées dans les pays voisins. Ces espèces doivent être reproduites en éclosion, mais suivent une technique de grossissement proche de celle de la moule.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Après 30 années de recherche en aquaculture sans parvenir à développer l'activité en Uruguay, l'INAPE souhaitait, à travers de cette étude, définir les meilleures opportunités de développement aquacole du pays et leurs conditions de mise en œuvre.

Le diagnostic du pays et de la situation actuelle de l'aquaculture en Uruguay a fait ressortir la nécessité de rechercher avant tout des issues commerciales à l'aquaculture en Uruguay. Les espèces ayant un potentiel sur le marché national comme les mollusques, les crustacés, voir les poissons d'eau douce, ou les espèces présentant un potentiel d'exportation, auront le plus de chances de se développer. D'un autre côté, le climat tempéré du pays limite les possibilités d'espèces et les résultats de croissance.

Par ailleurs, il existe très peu d'infrastructures d'encadrement de la production par manque de production. Ces infrastructures peuvent néanmoins se développer rapidement par la reconversion des outils industriels des secteurs de la pêche et de l'agriculture, bien développés. Enfin, les principaux intrants aquacoles sont relativement faciles d'accès (céréales, farine de poisson, alevins...).

Au niveau de la recherche, l'INAPE dispose d'outils de recherche intéressants (3 centres de recherche) mais tend à diminuer ses efforts vers ce secteur par manque de résultat. Il en résulte un fonctionnement ralenti des stations de recherche. La formation de techniciens aquacoles fait aussi défaut dans ce pays, sans tradition aquacole. Enfin, au niveau institutionnel, on note une baisse de la participation de l'état vers l'aquaculture et un fait nouveau, l'appui des mairies pour l'aquaculture qu'elles considèrent comme une nouvelle source de diversification agricole.

L'étude par milieu de culture a montré que l'aquaculture d'eau douce était celle présentant le plus de perspectives. Celles du milieu saumâtre sont faibles voire nulles et celles du milieu marin sont très réduites, surtout tournées vers les mollusques.

Du milieu d'eau douce, nous avons retenu 3 opportunités aquacoles : l'aquaculture rurale, l'aquaculture intensive (intégrée) d'esturgeons et l'élevage de pejerrey (par un programme de développement national ou par l'aquaculture rurale). La mytiliculture a été retenue comme opportunité marine.

La mytiliculture est l'aquaculture la plus facilement envisageable en mer et économiquement est très intéressante. Son développement dépend surtout de la fiabilité technique des systèmes d'élevage utilisés et du soutien des administrations locales (mairies, marine...).

L'aquaculture rurale, quant à elle, présente peu de perspectives économiques et un potentiel de marché limité. Elle pourrait cependant être une forme de diversification agricole intéressante pour les petits éleveurs. Avec le soutien technique et organisationnel, cette aquaculture permettrait de vulgariser les pratiques aquacoles en Uruguay et de mettre en place les infrastructures faisant actuellement défaut dans le pays.

D'un autre côté, l'esturgeon apparaît comme une espèce économiquement intéressante qui bénéficie d'un fort potentiel de marché et de la présence d'une entreprise privée disposant de l'ensemble des infrastructures nécessaires. Le développement de cet élevage dépend de la volonté de l'entreprise Marplatense S.A. d'étendre l'élevage aux autres investisseurs et de la reconnaissance du caviar uruguayen. De par sa valeur économique et son grand potentiel de marché, cette espèce pourrait être l'espèce « phare » de l'aquaculture uruguayenne.

Le pejerrey est une espèce autochtone commercialement intéressante, qui présenterait des opportunités d'exportations. Il subsiste trop d'incertitudes sur son potentiel commercial et technique pour s'assurer des réelles chances de réussite de l'élevage.

Enfin, malgré le risque écologique que représente l'introduction d'espèce dans un pays, certaines espèces exotiques comme l'écrevisse australienne (*Cherax spp.*) pourraient représenter un potentiel aquacole intéressant pour l'Uruguay. A ce propos, une entreprise privée a reçu l'autorisation d'importation de cette espèce (*Cherax tenuimanus*) au printemps et les tests en cours montrent une bonne acclimatation de l'espèce au climat uruguayen, avec une bonne résistance au froid, l'hiver (communication personnelle de l'entreprise). Si les résultats d'élevage et de croissance sont favorables, cette espèce, très prisée sur la plupart des marchés, serait intéressante.

Excepté pour l'esturgeon, dont le développement dépend avant tout de l'entreprise Marplatense S.A., la réussite des autres systèmes aquacoles dépend de l'appui technique, de recherche et organisationnel dont bénéficieront les producteurs. Cet appui est nécessaire pour former les producteurs découvrant l'aquaculture et pour établir les réseaux d'approvisionnement et de commercialisation qui permettront d'optimiser la rentabilité de l'activité.

L'INAPE et les mairies pourraient être les principaux acteurs de cet encadrement. L'INAPE pouvant participer par la recherche, le soutien et la formation technique et l'approvisionnement en alevins. Les mairies peuvent surtout participer à l'organisation de la production et à la commercialisation.

Enfin, l'INAPE avait demandé que le travail aboutisse sur une série de recommandations leur permettant d'encourager le développement aquacole en Uruguay.

A partir des résultats obtenus, la première des recommandations à destination de l'INAPE serait de développer la formation de techniciens aquacoles qui pourraient encadrer les producteurs, généralement sans connaissances techniques sur cet élevage. Cette formation pourrait avoir lieu dans les centres de recherche de l'INAPE, sous forme de stages ou de cours...

Outre cette nécessité de développer la formation aquacole, l'INAPE devrait mettre en place un programme de développement de l'aquaculture, en général, en Uruguay. Pour cela, il doit se fixer des objectifs, à court et moyen terme, qui permettent le développement des opportunités aquacoles étudiées précédemment. Ces objectifs pourraient être ceux présentées dans le tableau 36, ressortis des conditions de faisabilité des systèmes étudiés.

Pour conclure, nous pouvons ajouter que ce travail a été présenté le 28 août 2000 au siège de l'INAPE, au cours d'une conférence sur l'aquaculture en Uruguay. Cette réunion a abouti sur une proposition de loi, émise par l'INAPE, qui permettrait l'accès à des emprunts sans intérêts pour l'aquaculture. Cette proposition, du même type que celle accordée à la forestation, est actuellement à l'étude. Si elle est avalisée, elle devrait encourager l'investissement dans l'aquaculture dans le pays.

LISTE DES ANNEXES :

ANNEXE 1 : Planning du séjour et liste des personnes rencontrées.

ANNEXE 2 : Liste de prix des aliments Purina importés en Uruguay.

ANNEXE 3 : Déclaration d'Intérêt National de l'Aquaculture du 26 juin 1996 (décret 259/996).

ANNEXE 4 : Fiches de référence des espèces d'eau douce, de potentiel aquacole, en Uruguay.

ANNEXE 1

Planning du séjour d'étude

15-22 février : recherche bibliographique à Montevideo à partir des bibliothèques d'INFOPECA et de l'INAPE.

22 février - 5 mars : visite de la station INAPE de La Paloma (côte Atlantique) et suivi de la pêche artisanale de crevette sur la lagune de Castillos. Entretien avec Graciela Fabiano et Orlando Santana (chercheurs de la station).

8 - 10 mars : cours sur l'aquaculture de mollusques dans le Mercosur à Montevideo, entretien avec Gustavo Riestra (organisateur du cours et chercheur sur les mollusques).

10 mars - 12 mai : séjour à la station INAPE de Villa Constitución (Nord- Ouest), permettant de réaliser une recherche bibliographique à partir des documents disponibles dans la station et de discuter avec les chercheurs de la station (Gustavo Chediak et Miguel Bellagamba).

21 - 22 mars : visite de la fabrique d'aliment de Marplatense S.A. à Durazno (Centre).

23 mars : visite de petits producteurs aquacoles du département de Rivera (Nord) et rencontre avec le responsable du programme de développement aquacole de la mairie de Rivera.

10 -14 avril : rencontre avec Martin Bessonart et Maria Salhi, chercheurs en nutrition aquacole à l'Université des Sciences de Montevideo.

26 - 28 avril : cours d'introduction à l'aquaculture pour les petits producteurs de Rivera (organisé par l'INAPE et INFOPECA), entretien avec les producteurs et les responsables de la mairie.

3 mai : visite de la ferme d'esturgeon, Marplatense S.A., entretien avec Roman Alcalde, responsable de la ferme.

3 mai : visite de l'usine de transformation d'une coopérative de pêcheurs de San Gregorio de Polanco, entretien avec le responsable de l'usine.

10 mai : visite de l'université d'Uruguayana (Ouest de l'état de Río Grande Do Sul), entretien avec le responsable technique du laboratoire d'aquaculture.

12 mai - fin août : travail de rédaction à INFOPECA et récolte des informations manquantes auprès de l'INAPE, du Ministère de l'Elevage, de l'Agriculture et de la Pêche (MGAP), de la direction nationale d'hydrologie (DNH), de la direction nationale de minéralogie et de géologie

(DINAMYGE), de Walter Alcalde (directeur de Marplatense S.A.), des Universités de Sciences (Martin Bessonart et Maria Salhi) et Vétérinaires (Rolando Mazzoni, Daniel Carnevia)...

19 - 20 mai : visite de Jean-Baptiste Philippot, responsable du suivi de l'étude de l'ESA.

27 juin - 2 juillet : visite de producteurs (grenouilles, pacu), transformateurs et du centre de recherche de Corrientes en Argentine par la directrice nationale d'aquaculture argentine (Laura Luchini).

20 juillet : entretien avec Orlando Santana et les responsables du programme de développement de l'aquaculture de pejerrey de la mairie de Colonia.

30 juillet : entretien avec Gustavo Riestra (chercheur de l'INAPE) sur la mytiliculture en Uruguay.

2 août : entretien avec Mr Blanco, porteur de projet de mytiliculture.

22 août : restitution du travail au cours d'un séminaire sur l'aquaculture en Uruguay organisé par INFOPECA et l'INAPE.

Liste des personnes rencontrées

INAPE

Gustavo Chediak : chercheur : responsable du département aquaculture.

Miguel Bellagamba : technicien – chercheur : station de Villa Constitución, aquaculture d’eau douce.

Gustavo Riestra : biologiste – chercheur : responsable du département d’évaluation des ressources benthiques, aquaculture de mollusques.

Gaciela Fabiano : biologiste – chercheuse : station de La Paloma, aquaculture marine et en eau saumâtre.

Orlando Santana : biologiste – chercheur : station de La Paloma, aquaculture marine et en eau saumâtre, responsable du développement de l’aquaculture de pejerrey à Colonia.

Fernando Amestoy : sous-directeur du département de biologie (pêche et aquaculture).

Daniel Forni : ex-chercheur de la station de Maldonado sur la reproduction du pejerrey.

Rossana Foti : technicienne aquacole.

Monica Spinetti : technicienne aquacole.

INFOPESCA

Roland Wiefels : directeur

Nelson Avdalov : chef de projet, responsable technique

J. Santiago Caro Ros : responsable d’édition

Facultad de Veterinaria

Rolando Mazzoni : chercheur : responsable de la raniculture

Daniel Carnevia : chercheur : responsable de la raniculture

Facultad de Ciencias

Maria Salhi : chercheuse : département aquaculture, nutrition aquacole

Martin Bessonart : chercheur : département aquaculture, nutrition aquacole

Departament de Geographie

Producteurs uruguayens

Marplatense S.A. : Walter et Roman Alcalde, directeur et responsable de la ferme d’esturgeons

Mairie (responsable du programme de développement aquacole) et producteurs de Rivera : aquaculture rurale

Mairie de Colonia : membres du programme de développement de l’aquaculture de pejerrey.

Mr Gerardo Blanco Dean : porteur de projet en mytiliculture

Industries d'alimentation aquacole et de transformation

Responsable de la coopérative de l'usine de transformation de San Gregorio de Polanco (Río Negro) (coopérative de pêcheurs artisanaux).

Responsable de l'usine d'aliments de Marplatense S.A. (Durazno, Centre).

Administrations

INAPE : Instituto Nacional de Pesca.

MGAP (OPYPA; PRENADER, DIEA.) : Ministerio de Ganaderia, Agricultura y Pesca.

DINAMYGE: Dirección Nacional de Minerología y Geología.

CARU : Comisión Administradora del Río Uruguay.

DNH : Dirección Nacional de Hidrología.

Comisión Técnica Mixta Del Frente Marítimo.

Otros...

Argentine

Laura Luchini : biologiste, directrice nationale de l'aquaculture argentine.

Sebastián Martín : technicien du centre de recherche de Corrientes.

Association des raniculteurs argentins.

Centre de Recherche de Corrientes.

Entreprise Rivelli : entreprise de transformation de poissons d'eau douce.

Marcela Pascual : chercheuse : responsable du laboratoire d'élevage de mollusques en Argentine.

Brésil

Centre Universitaire d'Uruguayana : rencontre de techniciens et chercheurs.

LCM : écloserie et centre de recherche sur la crevetticulture marine de l'Université de Santa Catarina, contact internet avec le responsable.

Jaime Ferreira : chercheur, responsable de l'aquaculture de mollusques de l'Université de Santa Catarina (Sud).

ANNEXE 2 :

- *Liste de prix des aliments Purina importés en Uruguay.*

ANNEXE 3 :

Déclaration d'Intérêt National de l'Aquaculture du 26 juin 1996 (décret 259/996).

ANNEXE 4 :

**Fiches de référence
des espèces d'eau douce,
de potentiel aquacole, en Uruguay.**



Pejerrey (*Odonthestes bonariensis*)

Famille : *Atherinidae*

Exigences climatiques (Toda K. et al, 1998)

répartition géographique : Estuaire de la Plata (origine). Sud de l'Uruguay, Argentine. Introduit au Japon, Bolivie, Chili, Pérou.

optimum thermique : 18 - 25 °C, optimum : 20 °C.

amplitude thermique : 2 - 34 °C, plus sensible en-dessous de 10°C et au-dessus de 25°C.

Aptitude à l'élevage (Toda K. et al, 1998 ; COPESCAL Documento Ocasional N9, 1995 ; Anonyme, mars 1992 ; Reartes J. L., 198? , Anonyme, 199? ; Macchitelli R. B., 198? + entretien avec Miguel Bellagamba)

vitesse de croissance :
200g en 2 ans en système intensif
150 g en 2 ans en semi-intensif
150 g en 3 ans en extensif

rendement : environ 1.5 tonne/hectare/an en semi-intensif

taux de conversion alimentaire : 1.5 à 2

reproduction : aisée, peut être provoquée par injection hormonale mais poisson très stressable. La reproduction naturelle peut être plus efficace.

alimentation : omnivore puis carnivore (Ictyophage) à l'âge adulte

- extensif : fertilisation (zooplancton)

- intensif : aliment truite (45 % protéines)

rusticité : oxygène minimum : 4 mg/L, croissance si supérieure à 6 mg/L.

Très facilement stressable à taille adulte, doit être manipulé à petite taille (inférieure à 5 cm) et moins stressable si manipulation en eau salée (0.5‰), supporte les fortes densités (5 à 12 kg/m² en intensif)

salinité : de 0 à 24 ‰.

C'est donc une espèce tolérant bien les variations de salinité mais une espèce très sensible à la manipulation, très stressable et ayant des besoins en oxygènes assez élevés surtout à température élevée. On peut donc dire que c'est une espèce relativement sensible.

système de culture : indifférent, culture en cage limitée par la faible taille.

aquaculture : Uruguay (extensif, 1999), Japon (intensif et semi-intensif), repopulation (Argentine, Chili, Pérou, Bolivie, Brésil)

situation en Uruguay : une éclosérie à colonia et premier cycle d'élevage en 1998 à Colonia auprès de petits producteurs pour la pêche sportive (demande très importante, supérieur à l'offre). Elevage extensif, avec faible renouvellement en eau.

Problème rencontré : manque de reproducteurs matures dans la nature. 1999 : stockage de reproducteurs pour les prochaines années.

Valeur commerciale : (Toda K. et al, 1998)

taille commercialisable : adulte :150 à 200 g , juvénile à partir de 10 g en Argentine, Uruguay, Bolivie. 120 g pour le “sashi” ou 80 g pour de la friture au Japon.

arêtes : assez nombreuses mais simples, très fines, non intra-musculaire.

couleur de la chair : blanche translucide

goût : suave, peu de sang et de graisse, pas de goût de “poisson d’eau douce”, comparable aux poissons de mer

rendement filet : 52%

prix :U\$S 0.55 à 0.62/Kg entier, grossiste de Santiago du Chili (INFOPESCA noticias comerciales, 20 février 2000)

Argentine, commerce : U\$S 2.5 à 6/Kg entier en 1989

filet frais : 8 à 16 U\$S/kg en 1997 (INFOPESCA, 1997)

Uruguay, commerce : U\$S 5/kg filet, U\$S 3/kg entier éviscéré (observation personnelle)

Japon, grossiste : U\$S 20 à 40/Kg frais, entier (Toda K. et al, 1998)

Taille du marché (observations personnelles + INFOPESCA international, avril/septembre 1999)

pêche commerciale en Uruguay et Argentine

marché : Amérique Latine, Japon (pas d’exportation). Poissons de famille similaire commercialisés, exportés du Canada vers le Japon, l’Europe et les Etats Unis. Deuxième poisson sud américain le plus apprécié au cours d’un panel de dégustation en Italie (INFOPESCA).

demande : forte au Japon, bonne réputation, forte demande en Argentine et en Uruguay mais n’est pas exporté.

Bibliographie :

Anonyme, mars 1992, Estado del arte : EL PEJERREY (*Odonthestes bonariensis*), biología, métodos de cría y cultivo de alimento vivo destinado a su producción masiva

Anonyme, 199?, Cultivo intensivo del Pejerrey (*Odonthestes bonariensis*), Uruguay COPESCAL Documento Ocasional N9, 1995, pp32

INFOPESCA, 1997, El mercado del pescado en Buenos Aires, p 15, 18

INFOPESCA international, N°2, avril/septembre 1999, Promoción del pescado de agua dulce de América Latina en Italia, Ancona 1999, pp 49 - 53

INFOPESCA, 20 février 2000, noticias comerciales

Macchitelli R. B., 198?, reproducción y cultivo del Pejerrey (*Odonthestes bonariensis*), monographie,

Reartes J. L., El Pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) : metodos de cria y cultivo masivo,

Reartes J. L., 198?, Evaluación del Pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) como pez de cultivo en estanques, pp12

Toda K. et al, 1998, Cultivo del pejerrey en Japón, Asociación Argentino Japonesa del



Pejerrey, pp51

Poisson-chat sudaméricain (*Rhamdia sapo*)

Famille : Pimelodidae

Exigences climatiques : (Bertolotti M.I., Luchini L., 1988 ; Luchini L., 1990 ; Panorama da AQUICULTURA, mars/avril 2000 ; Varela Z., 1982 + entretien avec Gusatvo Chediak)

répartition géographique : Présent en Argentine, en Uruguay et au sud du Brésil.

optimum thermique : 20 à 30 °C (croissance de 8 à 32 °C)

amplitude thermique : 5 à 32 °C, en dessous de 10°C, la croissance est ralentie.

Aptitude à l'élevage : (Bertolotti M.I., Luchini L., 1988 ; Luchini L., 1990 ; Panorama da AQUICULTURA, mars/avril 2000 ; Varela Z., 1982 ; Varela, Z., Chediak G., Fischer K., 1982)

vitesse de croissance : 250 à 400 grammes en 6 à 7 mois en semi-intensif
600 à 800 grammes en 12 mois en semi-intensif
400 g en 6 mois d'été mais croissance ralentie l'hiver.

rendements : 1.5 à 4 tonnes/hectare/an (en bassins semi-intensif), voire plus
80 à 100 kg/m³/an en cage

taux de conversion alimentaire : 1.2 à 1.8

reproduction : très facile, naturelle ou provoquée (injection hormonale).

alimentation : omnivore : - extensif : fertilisation (zooplancton)
- intensif : aliment avec un minimum de 25% de protéines (idéal : 40% de protéines). requiert plus de protéines en cage.

rusticité : très résistant aux faibles teneur en oxygène, jusqu'à 1 mg/L, en élevage, éviter en dessous de 3 mg/L
manipulation aisée
supporte les fortes densités (10 000/ha en bassins semi-intensif, 400/m³ en cages)

salinité : eau douce, supporte les faible salinité (4 ‰)

On le définit ainsi comme une espèce peu exigeante supportant bien les conditions extrêmes du milieu. Le principal problème rencontré en élevage est l'apparition d'une maladie parasitaire : "la maladie des points blancs" qui peut apparaître si on utilise des densité trop élevées. Elle se traite au formol ou vert de malachite.

système de culture : indifférent (intensif ou extensif, cage ou bassin de terre), possibilités en rizipisciculture.

aquaculture : Brésil et Argentine (semi-intensive et polyculture extensive).

situation en Uruguay : L'écloserie de l'INAPE est la seule fournisseuse d'alevins en Uruguay. Possibilité d'approvisionnement du Brésil (Rio Grande do Sul). Polyculture (associé avec carpe commune et herbivore) semi-intensive à extensive, avec ou sans renouvellement en eau pour la pêche sportive. Essai en rizipisciculture mais grande prédation par les oiseaux et prix régionaux trop faibles (volumes trop faibles pour l'exportation).

Valeur commerciale : (Luchini L., 1990)

taille commercialisable : 600 grammes pour la transformation en filet ou HGS (sans tête, ni viscère, ni peau) (marché international).

à partir de 300 g pour le marché sud américain, idéal 500 g (filets, filet entier, HGS, entier éviscéré : toujours avec peau)

arêtes : peu, pas d'arêtes intra musculaire

couleur de la chair : blanche plus opaque que le poisson chat de canal

goût : suave, comparable au poisson-chat de canal consommé en grande quantité aux Etats Unis. Le poisson chat sud américain est une des espèces de poisson chat la plus comparable au poisson chat de canal. Des problèmes de "off flavour" peuvent apparaître suite à l'élevage en bassin de terre en été (algues cyanophyceae et actinomycètes) mais peu être récupérée dans des bassins de dépuración (type race-way).

rendement filet : 53 %

prix : US\$ 1.6 à 1.4/Kg (poids vif) sortie de ferme (pesque & pague) au Brésil en 1998 (Panorama da AQUICULTURA, janvier/février 1999)

US\$ 0.5 à 0.8/Kg entier frais, grossiste de San Paulo (INFOPECA, 05 mai 2000)

US\$ 1.2 à 2.5/Kg entier frais, Brésil (INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000 et Panorama da AQUICULTURA, mars/avril 2000)

US\$ 1/Kg entier éviscéré, sortie des pêcheries artisanales uruguayennes pour le marché national (visite coopérative de San Gregorio de Polanco)

Taille du Marché : (Panorama da AQUICULTURA, mars/avril 2000)

pêche commerciale : en Uruguay, Argentine et Brésil

marché : régional. Pourrait se substituer au poisson-chat de canal (espèce dont les Etats Unis sont les premiers producteurs et consommateurs mondiaux). Le poisson-chat apparaît aujourd'hui comme un produit de consommation courante dans de nombreux pays, le marché tend à se développer en Europe.

demande : au niveau régional, la demande est assez importante surtout au Brésil, très estimé dans le Rio Grande do Sul (Brésil). Du fait de son marché mondial, il existe une forte demande pour le poisson chat. Une étude de marché (perdue) a montré que malgré sa chair plus opaque, le poisson chat sud américain pourrait être exporté vers les Etats-Unis car possède des qualités gustatives similaires mais à un prix moindre que de celui du poisson-chat de canal... (communication personnelle Gustavo Chediak)

Bibliographie :

Bertolotti M.I., Luchini L., 1988, Cultivo de catfish sudamericano (Rhamdia sapo). Analisis económico para condiciones iniciales de producción en modelo semiintensivo, pp 8

INFOPECA, 05 mai 2000, noticias comerciales,

INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000, De pelotas a Caxias do Sul : O Mercado de Pescado ao longo da BR-116, pp 19 - 26

Luchini L., 1990, Manual para el cultivo del Bagre sudamericano (Rhamdia sapo), ONU

Panorama da AQUICULTURA, mars/avril 2000, Jundiá Cinza : Como um bom bagre cresce bem e encanta piscicultores do sul, pp 14 - 19

Panorama da AQUICULTURA, janvier/février 1999, A indústria do Catfish nos Estados Unidos, pp15-24

Varela Z., 1982, Metodos de cultivo del Bagre Negro, III Congreso Nacional de Veterinaria, pp925-931

Varela, Z., Chediak G., Fischer K., 1982, Primeras observaciones sobre el crecimiento del Bagre Negro (Rhamdia sapo), INAPE, pp20



Hoplias malabaricus

Tararira (*Hoplias malabaricus* et *Hoplias lacerda*)

Famille : Erythrinidae

Exigences climatiques : (communication personnel avec les techniciens INAPE)

répartition géographique : Uruguay, Brésil, Nord de l'Argentine, Vénézuéla, Colombie, Pérou, Bolivie, Paraguay (C.A.R.U., 1998)

optimum thermique : 20 à 30 °C

amplitude thermique : 7 à 32 °C

Etant une espèce autochtone présente sur l'ensemble du territoire, on peut dire qu'il convient bien au climat uruguayen.

Aptitude à l'élevage : (entretien avec les techniciens INAPE et brésiliens)

vitesse de croissance : environ 40 cm (1 Kg) en 2 ans dans le milieu naturel pour *H. malabaricus*, plus pour *H. Lacerda* (peut dépasser les 80 cm de longueur)

rendements : N.D.

taux de conversion alimentaire : N.D., besoins énergétiques faibles donc devrait présenter un bon T.C.A. (Parma de Croux M.L., 1994)

reproduction : relativement aisée, prolifique mais fort cannibalisme chez les juvéniles donc faible taux de survie.

alimentation : carnivore : alimentation à partir de poissons fourrage en extensif (densité inférieure à 5%)

intensif : au moins 45% de protéines

rusticité : résiste aux faibles teneurs en oxygène
besoins énergétiques assez faibles comparés aux autres espèces autochtones (Boga et Sábalo) ce qui fait de lui un bon candidat à l'aquaculture : rustique.

peu stressable, s'acclimate bien à l'élevage en bassin
assez agressif forte densité, habitudes sédentaires

La Tararira est un carnassier relativement facile d'élevage qui peut être utilisé en polyculture à faible densité

système de culture : en cage ou en bassin (exigence en oxygène assez fortes)

aquaculture : Brésil (semi-intensive en cage ou polyculture). Demande en alevins supérieure à l'offre.

situation en Uruguay : néant. L'INAPE dispose d'un stock de géniteur et compte les reproduire en automne 2000.

Valeur commerciale : (observations personnelles ; C.A.R.U., 1998 ; INAPE, 1998)

taille commercialisable : 40 cm

arêtes : très nombreuses

couleur de la chair : claire

goût : assez fin (carnassier d'eau douce), chair très estimée au Brésil.

rendement filet : N.D.

prix : U\$S 2 /Kg (grande tararira) et U\$S 1.4/Kg (petite tararira) entier, éviscéré, frais sur un marché de Porto Alegre (INFOPESCA international, N°4, janvier/avril 2000)

U\$S 2.7/Kg entière éviscérée (Supermarché Carrefour, Caixas do Sul) pour la grande tararira (INFOPESCA international, N°4, janvier/avril 2000)

1998 : 56 tonnes exportées à U\$S 0.8/Kg de prix moyen (entier ou éviscéré, frais) en direction des grossistes frontaliers.(INAPE, 1998)

Argentine, poissonnerie : U\$S 5/kg entier, éviscéré, frais en 1997 (INFOPESCA, 1997 (1))

U\$S 1/Kg pour la grande tararira et U\$S 0.670/Kg pour la petite tararira entier, éviscéré, frais, prix de vente aux grossistes frontaliers brésiliens (visite coopérative de San Gregorio de Polanco)

Taille du marché :

pêche commerciale : en Uruguay (423 tonnes en 1998), Brésil et Argentine (INAPE, 1998)

marché : Régional.

demande : Forte au Brésil surtout pour Hoplias lacerda. Elle fait partie des poissons d'eau douce les plus recherchés dans la région. La forte demande en alevins au Brésil pour l'aquaculture dénote l'intérêt que portent les brésiliens pour cette espèce. C'est l'espèce de pêche courante qui présente les meilleurs prix sur les marchés locaux.

Bibliographie :

C.A.R.U., 1998, Peces del Río Uruguay, p 26

INAPE, 1998, Informe sectorial pesquero, pp 22, 26, 31

INFOPESCA, 1997(1), El mercado del pescado en Buenos Aires, p 12

INFOPESCA, 1999, Seafood Markets in Brazilian Big Cities, pp 42

INFOPESCA international, N°4, janvier/avril 2000, De pelotas a Caxias do Sul : O Mercado de Pescado ao longo da BR-116, pp 19 - 26

Parma de Croux M.L., 1994, Tasa metabolica y requerimientos en el consumo de oxigeno en algunas especies de peces del río parana medio, pp 10



Boga (*Leporinus obtusidens*)

Famille : Erythrinidae

Exigences climatiques : (C.A.R.U., 1998 ; entretien avec les techniciens brésiliens)

répartition géographique : Uruguay, Brésil (jusqu'en Amazonie), Nord de l'Argentine, Paraguay, Bolivie. Migratrice (C.A.R.U., 1998)

optimum thermique : environ 24 °C, reproduction au Nord de l'Uruguay.

amplitude thermique : N.D. supporte les températures uruguayennes : poisson autochtone, résiste en bassin au sud du Brésil

Aptitude à l'élevage : (entretien avec les techniciens brésiliens)

vitesse de croissance : 1 Kg en 1.5 ans en polyculture semi-intensive.

rendements : N.D.

taux de conversion alimentaire : N.D.

reproduction : aisée, nécessite une eau à 23 °C minimum.

régime alimentaire : omnivore

rusticité : espèce relativement rustique mais plus facilement stressable et présente des besoins en oxygènes supérieurs à la carpe ou au poisson chat.

système de culture : tous

aquaculture : reproduction induite et élevage de juvéniles en 1981, en Argentine. Utilisé en polyculture dans le Rio Grande do Sul (Brésil) avec Carpe, poisson chat et Sábalo.

situation en Uruguay : néant. Exemplaires capturés dans le lac de Salto Grande en bassins. Reproduction prévue pour fin 2000.

Valeur commerciale :

taille commercialisable : environ 1 à 2 Kg

arêtes : intra-musculaire en forme de "Y" (grosse à taille commerciale)

couleur de la chair : blanche

goût : suave, goût de poisson "d'eau douce" peu prononcé.

rendement filet : N.D.

prix : aux alentours de U\$S 3/Kg entier, éviscéré, frais et 6 - 7 U\$S/Kg filet, frais sur les marchés uruguayens.

U\$S 1.8 à 2/Kg entier, éviscéré, frais dans le commerce dans le sud du Brésil (INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000)

1998 : 18 tonnes exportées (Brésil) à U\$S 0.9/Kg de prix moyen (entier

ou éviscéré, frais)

1997 : Argentine U\$S 5/kg entier, éviscérée, frais dans les poissonneries

Taille du marché :

pêche commerciale en Uruguay (320 tonnes)

marché : Régional.

demande : pêchée artisanalement avec une forte demande en Uruguay, Argentine et au Brésil. Légèrement moins recherché que la tararira au Brésil, elle fait partie des poissons d'eau douce bien estimés en Uruguay. Très estimé dans le Río Grande Do Sul (Brésil).

Bibliographie :

C.A.R.U., 1998, Peces del Río Uruguay, p 29

INAPE, 1998, Informe sectorial pesquero, pp 22, 26, 31

INFOPECA, 1999, Seafood Markets in Brazilian Big Cities, pp 44

INFOPECA **international**, N°4, janvier/avril 2000, De pelotas a Caxias do Sul : O Mercado de Pescado ao longo da BR-116, pp 19 - 26



Sábalo (*Prochilodus lineatus*)

Famille : *Curimatidae*

Exigences climatiques : (C.A.R.U., 1998 ; entretien avec les techniciens brésiliens)

répartition géographique : Uruguay, Sud du Brésil, Nord de l'Argentine (migratrice).

optimum thermique : aux alentours de 25 °C

amplitude thermique : au moins de 10 à 30 °C (résiste en bassin dans le sud du Brésil)

Aptitude à l'élevage : (entretien avec les techniciens brésiliens)

vitesse de croissance : 1 Kg en 1,5 ans en polyculture semi-intensive.

rendements : N.D.

taux de conversion alimentaire : N.D.

reproduction : aisée, nécessite une eau à 23 °C.

alimentation : Planctophage, détritivore

rusticité : supporte les variations extrêmes d'oxygène (léthal : 0.8 mg/L) et de température, s'adapte bien aux milieux pauvres en oxygène.

C'est une espèce rustique facile à élever

système de culture : tous, meilleurs résultats en polyculture

aquaculture : Reproduction et élevage de juvénile en 1984 en Argentine. Polyculture dans le Río Grande Do Sul (Brésil).

situation en Uruguay : essais de reproduction en 1990 et 1991 avec succès partiel. Reproduction prévue pour fin 2000.

Valeur commerciale :

taille commercialisable : 40 cm

arêtes : assez nombreuses, intra-musculaire en forme de "Y"

couleur de la chair : marron - orangé

goût : suave. Comme de nombreuses espèces planctophages, sa chair présente parfois un "goût de vase" assez prononcé.

rendement filet : 53 %

prix : aux alentours de U\$S 1.5/Kg entier, éviscéré, frais sur les marchés uruguayens.(observation personnelle)

U\$S 1/Kg entier, éviscéré, frais sur les marchés du sud du Brésil
(INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000)

1998 : 344 tonnes exportées (Brésil) à 0.5 U\$S/Kg de prix moyen (entier ou éviscéré, frais ou congelés) (INAPE, 1998)

Taille du marché :

pêche commerciale : Principale espèce d'intérêt commerciale pêchée dans le Río Uruguay (898 tonnes en 1998) (INAPE, 1998)

marché : Local, régional.

demande : pêchée artisanalement en Uruguay et au Brésil. Fait partie des poissons d'eau douce commercialisés en Uruguay mais peu recherchés à cause de son goût peu fin..

Bibliographie

C.A.R.U., 1998, Peces del Río Uruguay, p 32

INAPE, 1998, Informe sectorial pesquero, pp 22, 26, 31

INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000, De pelotas a Caxias do Sul : O Mercado de Pescado ao longo da BR-116, pp 19 – 26



Dorado (*Salminus maxillosus*)

Famille : Characidae

Exigences climatiques :

répartition géographique : Uruguay, Sud du Brésil, Nord de l'Argentine, Paraguay (migrateur) (C.A.R.U., 1998)

optimum thermique : N.D.

amplitude thermique : N.D.

Aptitude à l'élevage :

vitesse de croissance : N.D. (Peut mesurer jusqu'à 1 m 20 et peser 30 Kg)

rendements : N.D.

taux de conversion alimentaire : N.D.

reproduction : difficile, problèmes de cannibalisme en élevage larvaire
(communication techniciens de l'INAPE)

alimentation : carnivore (entièrement ictiophage)

rusticité : espèce carnivore, très exigeante en oxygène, sensible aux manipulations

système de culture : N.D., intensif sûrement plus intéressant dû aux forts besoins en oxygène

aquaculture : privés au Brésil

situation en Uruguay : néant.

Valeur commerciale :

taille commercialisable : N.D.

arêtes : assez nombreuses, intra-musculaire en forme de "Y"

couleur de la chair : blanche

goût : très estimée en Uruguay et Brésil

rendement filet : N.D.

prix : aux alentours de U\$S 3/Kg entier, éviscéré, frais sur les marchés uruguayens.

Brésil, Argentine : près de U\$S 8/Kg entier éviscéré, frais dans les supermarchés (INFOPECA, 1999 INFOPECA, 1997 (1))

U\$S 4/Kg entier, éviscéré, frais dans les supermarchés du Sud du Brésil (INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000)

Taille du marché :

pêche commerciale : en Uruguay (46 tonnes en 1998)

marché : Régional.

demande : pêchée artisanalement en Uruguay et au Brésil. Fait partie des poissons d'eau douce très estimés en Uruguay et au Brésil, parmi les poissons d'eau douce les plus chères au Brésil . Très recherché pour la pêche sportive.

Bibliographie :

C.A.R.U., 1998, Peces del Río Uruguay, p 17

INFOPECA, 1997(1), El mercado del pescado en Buenos Aires, p 12

INFOPECA, 1999, Seafood Markets in Brazilian Big Cities, pp 44

INFOPECA **international**, N°4, janvier/avril 2000, De pelotas a Caxias do Sul : O Mercado de Pescado ao longo da BR-116, pp 19 - 26

Salmón criollo (*Brycon orbignyanus*)

Famille : Characidae

Exigences climatiques : (C.A.R.U.,1998)

répartition géographique : Uruguay , Sud du Brésil, Nord de l'Argentine, Paraguay, Bolivie (migrateur).

optimum thermique : 24 à 26 °C

amplitude thermique : 15 à 32 °C

Aptitude à l'élevage : (Panorama da Aqüicultura, janvier/février 1996)

vitesse de croissance : 800 g à 1 Kg en 1 an au Brésil (Peut mesurer jusqu'à 65 cm et peser 10 Kg)

rendements : N.D.

taux de conversion alimentaire : 1.5

reproduction : relativement facile mais très sensible à la manipulation

alimentation : omnivore (frutivore) essais au Brésil avec une alimentation à 25% de protéines convenant bien, 35 % de protéines pour les juvéniles.

rusticité : densité d'élevage assez élevée (1/m²) fonctionne bien en élevage pilote. Des essais à 100/m³ en cage au Brésil ont montrés d'excellents résultats.

besoins en oxygène assez important et sensible à la qualité de l'eau

très sensible aux manipulations

système de culture : en bassins ou en cage, extensif ou intensif

aquaculture : Brésil

situation en Uruguay : néant.

Valeur commerciale : (Panorama da Aqüicultura, janvier/février 1996)

taille commercialisable : environ 800 g

arêtes : intra-musculaire en forme de "Y"

couleur de la chair : rosée

goût : très estimée en Uruguay et Brésil

rendement filet : environ 50%

prix : prix variable car marché saisonnier environ U\$S 3/Kg entier au marché central de Sao Paulo (CEAGESP)

Taille du marché :

pêche commerciale : inexistente car peu abondante

marché : Régional.

demande : C'est un poisson très estimé au Brésil, Uruguay et Argentine. Sa couleur rose lui a valu son surnom. Actuellement il est très recherché et possède une grande valeur commerciale. Les volumes de pêche commerciale au Brésil comme en

Uruguay sont très faibles ce qui renforce le niveau élevé de la demande. Les premières études de marché sur les poissons d'élevage sont apparues très encourageantes : consommateurs très satisfaits. La couleur rose de la chair est un attribut de vente en plus car proche de la couleur de celle des fameux salmonidés.

Bibliographie

C.A.R.U.,1998, Peces del Río Uruguay, p 16

Panorama da Aqüicultura, janvier/février 1996, Os peixes do gênero Brycon se distribuem pelas principais bacias hidrográficas brasileiras, pp 14 - 16



Surubí (*Pseudoplatysoma coruscans*)

Famille : Pimelodidae

Exigences climatiques

répartition géographique : Uruguay (été) ,Brésil, Nord de l'Argentine.
(C.A.R.U., 1998)

optimum thermique : aux alentours de 28 °C (reproduction à 28 °C)

amplitude thermique : température létale : environ 10 degré

Aptitude à l'élevage (entretien avec les techniciens INAPE ; Chediak G., Varela Z.,1986)

vitesse de croissance : 4 Kg en 3 ans en milieu naturel (Peut mesurer jusqu'à 175 cm et peser 80 Kg voir plus)

rendements : N.D.

taux de conversion alimentaire : N.D.

reproduction : difficile sous les conditions uruguayennes (expérience INAPE)

alimentation : Carnivore (ictyophage)

rusticité : assez rustique

système de culture : N.D.

aquaculture : Brésil

situation en Uruguay : néant. Essais en 1986, 90 mais mort des exemplaires en hiver et reproduction non réussie. (Entretien avec Gustavo Chediak)

Valeur commerciale

taille commercialisable : 80 cm (5 à 7 Kg)

arêtes : non

couleur de la chair : jaune

goût : très estimée. fumé, il pourrait se substituer au saumon (communiqué de Mr Wiefels).

rendement filet : 43 %

prix : de US\$ 5.6 à 10/Kg de filet frais en supermarché en Argentine (observation personnelle)

US\$ 2.6 à 7/Kg entier, éviscéré, frais au Brésil et en Argentine (distributeur) (INFOPECA, 1997 (1))

US\$ 7/Kg au Brésil en 1997 (INFOPECA, 1999)

US\$ 3.49/Kg entier, éviscéré, frais, grossiste de San Paulo (INFOPECA, 20 mars 2000)

Taille du marché

pêche commerciale : inexistente en Uruguay car peu abondant

marché : régional, quelques niches aux États Unis.

demande : très forte au Brésil, Argentine et Uruguay. C'est sûrement le poisson d'eau douce à plus forte valeur commerciale en Amérique du Sud.

Bibliographie

C.A.R.U., 1998, Peces del Río Uruguay, p 60

Chediak G., Varela Z.,1986, Desarrollo de metodos para reproducción y cría de grandes Bagres autoctonos, pp7

INFOPECA, 1999, Seafood Markets in Brazilian Big Cities, pp 44

INFOPECA, 20 mars 2000, noticias comerciales



Carpe commune (*Cyprinus carpio*)

Famille : *Cyprinidae*

Exigences climatiques (entretien avec les chinois et techniciens de l'INAPE)

répartition géographique : Originaires d'Asie, elle a été introduite dans la plupart des pays tempérés et est présente en Uruguay.

optimum thermique : 18 à 28 °C

amplitude thermique : 5 à 32 °C

Aptitude à l'élevage (Bardach J.E., Ryther J.H., McLarney W., 1972 ; entretien avec les chinois et techniciens de l'INAPE)

vitesse de croissance : environ 1 Kg en 1 an (semi-intensif), 1.5 ans en extensif

rendements : 2 à 4 tonnes/ha/an voir plus (en système semi-intensif)

taux de conversion alimentaire : 2 à 2.5

reproduction : aisée, naturelle ou par injection hormonale.

alimentation : omnivore : fertilisation en extensif, aliment à faible teneur en protéines (25 %) surtout des céréales, possibilité de culture associée avec porcs ou volailles...

rusticité : un des poissons les plus résistants

système de culture : tous (intensif peu rentable (faible valeur commerciale))

aquaculture : Chine (80%) de la production mondiale, un peu partout dont Rio Grande do Sul

situation en Uruguay : Début de l'aquaculture en 1999 en système extensif, en polyculture avec le poisson-chat sud américain dans le Nord du pays (Rivera et Artigas). Peu de renouvellement en eau, fertilisation et complément alimentaire (aliment pour poulet (25% protéines)). Pas d'écloserie privée, INAPE seul fournisseur d'alevins.

Valeur commerciale

taille commercialisable : variable, de 1 à 2 Kg

arêtes : très nombreuses et fines

couleur de la chair : assez foncée, marron

goût : peu estimée, pas connue en Uruguay, des problèmes de "off-flavour" peuvent apparaître suite à l'élevage en bassin de terre en été (algues cyanophycées et actinomycètes) mais peu être récupérée dans des bassins de dépuración (type race-way).

rendement filet : N.D.

prix : au Brésil, 0.4 à 0.65 US\$/kg vif au producteur (système de "peixe pago") (Panorama da aquicultura, mars-avril 1996)

0.8 U\$S/Kg vif sur les marchés (entière ou éviscérée frais) (Panorama da aqüicultura, juillet-août 1997)

U\$S 1.5/kg entier, éviscéré, frais environ dans les commerces brésiliens (INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000)

Taille du marché

pêche commerciale : pas de pêche commerciale en Uruguay

marché : local, la carpe n'est pas considéré comme un produit exportable du à sa faible valeur.

demande : Inconnue en Uruguay. Consommée régulièrement au Brésil (les carpes représentent près des 2/3 des volumes d'aquaculture d'eau douce du sud du Brésil) . Mais en baisse de popularité au Brésil dû à son goût peu fin.(entretien avec les techniciens brésiliens)

Bibliographie

Bardach J.E., Ryther J.H., McLarney W., 1972, Aquaculture The farming and husbandry of freshwater and marine organisms, pp 29-74

INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000, De pelotas a Caxias do Sul : O Mercado de Pescado ao longo da BR-116, pp 19 - 26

Panorama da aqüicultura, mars-avril 1996, As carpas no Sul do Brasil, pp17-18

Panorama da aqüicultura, juillet-août 1997, As Carpas o policultivo Integrado no Sul do País, pp16-20



Carpe herbivore (*Ctenopharyngodon idella*)

Famille : Cyprinidae

Exigences climatiques (entretien avec les chinois et techniciens de l'INAPE)

répartition géographique : Originare d'Asie, elle a été introduite dans quelques pays tempérés (moins courante que la carpe commune). Introduite pour l'aquaculture en Uruguay en milieu fermés.

optimum thermique : aux alentours de 25 °C

amplitude thermique : très grande, croissance de 10 à 30 °C, ralentie en-dessous de 14 °C.

Aptitude à l'élevage (Bardach J.E., Ryther J.H., McLarney W., 1972 ; entretien avec les chinois et techniciens de l'INAPE)

vitesse de croissance : environ 1 Kg en 1.5 ans en extensif

rendements : 2 à 4 tonnes/ha/an voir plus (en système semi-intensif), il est cependant conseillé de réduire la densité afin qu'elle profite au maximum de la population végétale du bassin sans alimentation extérieure.

taux de conversion alimentaire : environ 2

reproduction : assez facile mais ne se reproduit pas naturellement en captivité.

alimentation : Herbivore : fertilisation en extensif, aliment à faible teneur en protéines (25 %) surtout des céréales. Normalement, en nécessite pas ou peu d'apport alimentaire car se nourrit des végétaux des fonds des bassins, possibilité de culture associée avec porcs ou volailles...

rusticité : un des poisson les plus résistant

système de culture : tous (intensif peu rentable), culture en bassins de terre préférable.

aquaculture : Chine (80%) de la production mondiale, un peu partout dont Rio Grande do Sul

situation en Uruguay : Début de l'aquaculture en 1999 en système extensif, en polyculture avec le poisson-chat sud américain dans le Nord du pays (Rivera et Artigas). Peu de renouvellement en eau, fertilisation.

Pas d'écloserie privée, INAPE seul fournisseur d'alevins.

Valeur commerciale

taille commercialisable : variable, de 1 à 2 Kg

arêtes : très nombreuses, intra-musculaire en forme de "Y"

couleur de la chair : blanche

goût : peu estimée, pas connue en Uruguay, des problèmes de "off-flavour" peuvent apparaître suite à l'élevage en bassin de terre en été (algues cyanophyceae et actinomycètes) mais peu être récupérée dans des bassins de dépuración (type race-way).

rendement filet : N.D.

prix : au Brésil, U\$S 0.55 à 1.4/kg vif au producteur (système de “peixe pague”)
(Panorama da aqüicultura, mars-avril 1996)

U\$S 1.5/kg entier, éviscéré, frais environ dans les commerces
brésiliens (INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000)

Taille du marché

marché : Local, la carpe n'est pas considéré comme un produit exportable du à sa faible valeur.

demande : Inconnue en Uruguay. Consommée régulièrement au Brésil (les carpes représentent près des 2/3 des volumes d'aquaculture d'eau douce du sud du Brésil) . Mais en baisse de popularité au Brésil dû à son goût peu fin.(entretien avec les techniciens brésiliens)

Bibliographie

Bardach J.E., Ryther J.H., McLarney W., 1972, Aquaculture The farming and husbandry of freshwater and marine organisms, pp 79-80

INFOPECA international, N°4, janvier/avril 2000, De pelotas a Caxias do Sul : O Mercado de Pescado ao longo da BR-116, pp 19 - 26

Panorama da aqüicultura, mars-avril 1996, As carpas no Sul do Brasil, pp17-18

Panorama da aqüicultura, juillet-août 1997, As Carpas o policultivo Integrado no Sul do País, pp16-20



Acispenser baeri

Esturgeon (*Acispenser baeri*, *Acispenser sterlet*)

Famille : *Acipenseridae*

Exigences climatiques (Baltistar S.A., 199? ; entretien avec Roman Alcalde (chef de ferme de Marplatense S.A.)

répartition géographique : Russie (origine mer caspienne), Croatie, Bulgarie, Roumanie, Hongrie, Chine, France, Espagne, Etats Unis et Canada (introduits) importé pour l'élevage en Uruguay.

optimum thermique : aux alentours de 20°C, reproduction entre 16 et 18°C

amplitude thermique : de 1 à 32 °C

Aptitude à l'élevage (Baltistar S.A., 199? ; entretien avec Roman Alcalde (chef de ferme de Marplatense S.A.)

vitesse de croissance : 2 Kg en 2 ans, mâturation à 4 ans pour la production de caviar, production optimum à 12 ans

rendements : 10 à 15 kg/m³/an

taux de conversion alimentaire : 3.5

reproduction : délicate, non naturelle, nécessite technologie et savoir-faire

alimentation : Carnivore

rusticité : assez rustique, supporte bien les manipulations et les faibles teneurs en oxygène (4 ppm).

Note : l'esturgeon présente de grandes variations de croissances au sein d'un même lot nécessitant un tri mensuel tout au long de son cycle au risque de diminuer sa vitesse de croissance .

système de culture : intensif (en bassins ou en cage), cages plus économiques.

aquaculture : Russie, Pays de l'Est de l'Europe, France

situation en Uruguay : depuis 1995, une ferme privée possédant éclosier, ferme, fabrique d'aliment et abattoir produit environ 60 à 100 tonnes/an de chair (poids vif). (investissement : 3 millions d'US\$). Il existe aussi une deuxième ferme seulement de grossissement et de taille plus modeste.

Valeur commerciale (Raymaker C., 1995 ; entretien avec Roman Alcalde (chef de ferme de Marplatense S.A.)

L'Esturgeon peut être produit à la fois pour sa chair très estimée et pour ses oeufs (le caviar).

taille commercialisable : 1 à 3 Kg (2.5 Kg en Uruguay)

arêtes : non

couleur de la chair : blanche

goût : très estimée

rendement : filet : 50 %

caviar : environ 12% du poids vif (6 ans d'âge)

prix : chair : HG, congelés : U\$S 6 à 7/kg

Entier éviscéré, frais U\$S 10/kg

filet, congelé : 8 à 10 U\$S/kg

filet, fumé : 15 à 20 U\$S/kg

caviar : de U\$S 250 à 500/kg

Taille du marché (entretien avec Roman Alcalde (chef de ferme de Marplatense S.A.)

marché : International (Caviar et chair)

demande : les prix extraordinairement élevés montrent l'intérêt que portent les consommateurs pour le caviar, produit de luxe. La chair est également très recherchée et a une forte valeur commerciale. Parmi les produits halieutiques, l'Esturgeon est une espèce unique, non-substituable, à très forte valeur commerciale et très grand marché tant pour le caviar que pour sa chair. L'entreprise Marplatense S.A. est la seule ferme d'esturgeon de l'hémisphère sud et ne souffre d'aucune concurrence.

Bibliographie

Baltistar S.A., 199?, Granja Pesquera "Canelón Grande"

INAPE, 1998, Informe sectorial pesquero, p 48

Raymaker C., 1995, Caviar production and trade, TRAFFIC Europe,



Tilapia (*Oreochromis spp.*)

Famille : *Cichlidae*

Exigences climatiques (American Tilapia Association ; Cabrera T., 1998 ; FONDEPESCA, 1985)

répartition géographique : Originaire d'Afrique et Palestine, il a été introduit sur tous les continents suite à son succès en aquaculture.

optimum thermique : entre 22 et 30°C selon les espèces

amplitude thermique : de 8-9°C à 37°C

Aptitude à l'élevage (American Tilapia Association ; Cabrera T., 1998 ; Panorama da AQUICULTURA, juillet/août 1999 ; Vida no aquário, n°9/1997)

vitesse de croissance : environ 500 g en 1.5 ans (estimation)

rendements : 2 à 10 tonnes/ha/an voir plus (en système semi-intensif)

taux de conversion alimentaire : 1.4 à 1

reproduction : aisée, naturelle, prolifique, nécessite une eau supérieure à 20°C.

Cette prolificité peut être problématique car la reproduction intervient pendant l'élevage (6-7 mois) entraînant des densités d'élevage importantes et croissances hétérogènes. Il est nécessaire de sexer les individus par traitement hormonal ou d'utiliser des hybrides ou d'associer une espèce prédatrice à l'élevage.

alimentation : omnivore à préférence planctophage (zoo et phytoplancton) voire herbivore. Variations d'une espèce à l'autre.

Alimentation : faibles besoins protéiques (25 - 30 %)

rusticité : très rustique, supporte les conditions extrêmes du milieu (1 mg/L d'O₂, la plupart des espèces peuvent vivre en milieu salé ou d'eau douce...), les fortes densités (3 à 4/m²)...

système de culture : tous

aquaculture : Dans la plupart des pays tropicaux, Brésil, Argentine

situation en Uruguay : néant.

Valeur commerciale (American Tilapia Association ; INFOPECSA, 5 mai 2000 ; Seafood leader, spring 1988 ;)

taille commercialisable : 450 g (référence marché nord américain et local)

arêtes : peu

couleur de la chair : blanche, translucide

goût : très apprécié à travers le monde, problèmes de off-flavour occasionnels

rendement filet : 40 %

prix : grossiste Etats Unis (aout 99):

filet frais : U\$S 6 à 8/kg

filet congelé : U\$S 5.5 à 7.8/kg

entier, éviscéré, frais : U\$S 3 à 4/kg

entier, éviscéré, congelé : U\$S 2 à 2.35/kg

U\$S 1.60/Kg entier et U\$S 3.5/Kg filet frais marché d'importation (CIF)

de Miami (Etats Unis)

U\$S 0.91/Kg entier grossiste de San Paulo

Taille du marché (American Tilapia Association ; Seafood leader, spring 1988)

marché : international

demande : croissante sur l'ensemble des marchés. Le tilapia est considéré comme le poisson des années 90 tant son aquaculture et son marché se sont développés dans de nombreux pays. Le filet de Tilapia devient la référence de filet blanc, sans arêtes et bon marché sur les principaux marchés. Le marché est en pleine expansion aux Etats Unis et débute en Europe.

Bibliographie

American Tilapia Association : [http:// ag.arizona.edu/azaqua/ata.html](http://ag.arizona.edu/azaqua/ata.html)

Cabrera T., 1998, Actualización de Investigaciones sobre el Cultivo de Tilapias, 10 pp

FONDEPESCA, 1985, La Tilapia y su cultivo, 57 pp

INFOPESCA, 5 mai 2000, noticias comerciales

Panorama da AQUICULTURA, juillet/aout 1999, Incubação artificial, técnica permite a produção de Tilápia do Nilo geneticamente superiores, pp 15-21

Seafood leader, spring 1988, Tilapia Israel's miracle fish, pp 138-152

Vida no aquário, n°9/1997, Criação de tilápia projeto fomentar, pp 44-48



Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)

Famille : Salmonidae

Exigences climatiques

répartition géographique : Originare d'Europe, elle a été introduite dans de nombreux pays dont certains d'Amérique du sud. Non présente dans le milieu naturel Uruguayen.

optimum thermique : de 15 à 17 °C.

amplitude thermique : de 0 à 25 °C

Aptitude à l'élevage

vitesse de croissance : 250 à 350 g en 10 à 18 mois.

rendements : jusqu'à 4 tonnes/ha/an en intensif

taux de conversion alimentaire : 1 (si aliment approprié et en condition de température optimale)

reproduction : assez compliquée mais bien connue

alimentation : carnivore : nécessite une alimentation à 45 % de protéines

rusticité : nécessite de fortes teneurs en oxygène (supérieure à 5.5 mg/L)

Les bassins de type race-way doivent avoir un fort renouvellement en eau (près de 100% horaire)

système de culture : bassins type race-way

aquaculture : Très répandue à travers le monde, existe dans de nombreux pays d'Amérique du Sud.

situation en Uruguay : années 198?, essai d'aquaculture dans le sud de l'Uruguay mais production seulement l'hiver. Limité par les hautes températures estivales et le manque de disponibilité en eau (entretien avec Gustavo Chediak).

Valeur commerciale

taille commercialisable : 250 g

arêtes : nombreuses mais simples

couleur de la chair : rosée

goût : estimée

rendement filet : N.D.

prix : Italie : entière éviscérée (250 g) : U\$S 2.5/kg (Globefish : janvier 2000)

Brésil : supermarché : entière, éviscérée : U\$S 5.9/kg (1998) (Infopesca, 1999)

Uruguay : aux alentours de U\$S 6/kg entière, éviscérée

Taille du marché

marché : International.

demande : demande importante en Amérique du Sud et en Europe toutefois, les volumes d'aquaculture sont très importants et les prix du marché sont à la baisse.

Bibliographie

Criação de trutas, 1995, Gouvernement d'état de Sao Paulo, Instituto de pesca

Infopesca, 1999, Seafood Markets in Brazilian Big Cities, pp 44



Poisson chat de canal (*Ictalurus punctatus*)

Famille : *Pimelodidae*

Exigences climatiques (Bardach J.E., Ryther J.H., McLarney W., 1972 ; Riverside Industries, 197?)

répartition géographique : originaire des Etats Unis, introduit dans de nombreux pays tempérés

optimum thermique : 24 à 29 °C

amplitude thermique : de 0 à 35 °C, cesse de se nourrir en-dessous de 15 °C (avant le poisson chat sudaméricain) .

Aptitude à l'élevage (Guida P., Ruete J., 1996 ; Panorama da AQUICULTURA, 1999 ; Panorama da AQUICULTURA, mars/avril 2000)

vitesse de croissance : 500 g en 1 an en semi-intensif (moins rapide que le poisson-chat sudaméricain)

rendements : 1.5 à 3 tonnes/hectare/an (en bassins semi-intensif)

taux de conversion alimentaire : de 1 à 2

reproduction : aisée, naturelle

alimentation : omnivore :
- extensif : fertilisation (zooplancton)
- intensif : aliment avec un minimum de 25% de protéines (idéal : 40% de protéines)

rusticité : très résistant aux faibles teneur en oxygène, jusqu'à 1 mg/L (éviter en dessous de 3 mg/L)

manipulation aisée

supporte les fortes densités (5 à 10 000/ha en bassins intensif, 400/m³ en cages)

salinité : eau douce, supporte les faible salinité (4 ‰)

On le définit ainsi comme une espèce peu exigeante supportant bien les conditions extrêmes du milieu.

système de culture : indifférent (intensif ou extensif, cage ou bassin de terre), possibilités en rizipisciculture.

aquaculture : Etats Unis sont les premiers producteurs mondiaux. Brésil aquaculture semi-intensive et polyculture extensive.

situation en Uruguay : néant

Valeur commerciale (Guida P., Ruete J., 1996)

taille commercialisable : 250 grammes entiers

600 à 700 grammes pour la transformation en filet ou HGS (sans tête, ni viscère, ni peau) (marché international).

arêtes : peu

couleur de la chair : claire

goût : apprécié, consommé en grande quantité aux Etats Unis. Des problèmes de “off-flavour” peuvent apparaître suite à l’élevage en bassin de terre en été (algues cyanophycae et actinomycètes) mais peu être récupérée dans des bassins de dépuración (type race-way).

rendement filet : environ 55%

prix : U\$S 1.6 à 1.4/Kg (poids vif) sortie de ferme au Brésil en 1998

U\$S 2.5/Kg entier, frais en 1997 au Brésil (prix grossiste)

prix d’importation Etats Unis 1996 : U\$S 2/Kg H&G congelé

U\$S 2.8/Kg filet congelé

Taille du marché (Guida P., Ruete J., 1996 ; Riverside Industries, 197?)

marché : International. Les Etats Unis sont les premiers producteurs et consommateurs mondiaux. Cette espèce apparaît aujourd’hui comme un produit de consommation courante dans de nombreux pays, le marché tend à se développer en Europe.

demande : Du fait de son marché mondial, il existe une forte demande pour le poisson chat. Ce serait un produit facilement exportable. La demande nationale et régional existe mais à moindre prix (2 à 3 fois moins élevée que le marché américains).

Bibliographie

Bardach J.E., Ryther J.H., McLarney W., 1972, Aquaculture The farming and husbandry of freshwater and marine organisms, pp 159-205

Guida P., Ruete J., Septembre 1996, Proyecto de cultivo de bagre de canal en Uruguay, 32 pp

Panorama da AQUICULTURA, janvier/février 1999, A indústria do Catfish nos Estados Unidos, pp15-24

Panorama da AQUICULTURA, mars/avril 2000, Jundiá Cinza : Como um bom bagre cresce bem e encanta piscicultores do sul, pp 14 - 19

Riverside Industries, 197? Channel Catfish Farming,



Cherax tenuimanus

Ecrevisse australienne (*Cherax quadricarinatus* et *Cherax tenuimanus*)

Famille : Astacidae

Exigences climatiques (Production of Australian Red Claw Crayfish, 1999 ; Showalter, dec 1996)

Cherax quadricarinatus (ou redclaw)

répartition géographique : Originare d'Australie, elle est cultivée en Nouvelle Zélande, Afrique, Asie du Sud Est et Etats Unis.

optimum thermique : de 25 à 30 °C

amplitude thermique : de 4 à 36 °C

Cherax tenuimanus (ou marron)

répartition géographique : Originare d'Australie, elle est cultivée en Nouvelle Zélande, Afrique, Asie du Sud Est et Etats Unis.

optimum thermique : de 15 à 21 °C

amplitude thermique : de 13 à 29 °C

Aptitude à l'élevage (Production of Australian Red Claw Crayfish, 1999 ; Showalter, dec 1996)

Cherax quadricarinatus (ou redclaw) (Cámara Nacional de Acuicultura, 1996 ; Consejo Nacional de Investigaciones científicas y técnicas, 1996)

vitesse de croissance : 100 g en 6 mois (en systèmes semi-intensifs en Chine et Australie), en Uruguay, on peut espérer une récolte par an.

rendements : 1 à 4 tonnes/ha/an

taux de conversion alimentaire : 0.75 à 1.3

reproduction : complexe

alimentation : omnivore (détritivore) : une alimentation sous forme de granulés (25% de protéines) semble adéquate, alimentation complétée par une alimentation végétale : foin

rusticité : résistante aux faibles teneur en oxygène, jusqu'à 1 mg/L (éviter en dessous de 3 mg/L)

manipulation aisée (pas agressive)

supporte les fortes densités (5 à 15 m²)

salinité : eau douce, supporte les fortes salinité (12 ‰)

On le définit ainsi comme une espèce peu exigeante supportant bien les conditions extrêmes du milieu.

système de culture : semi-intensif en bassins de terre, aération conseillée

Cherax tenuimanus (ou marron) (O'Sullivan D., 1988)

vitesse de croissance : 60g en 6 mois en semi-intensif en Nouvelle-Zélande

rendements : N.D.

taux de conversion alimentaire : 0.75 à 1.3

reproduction : complexe

alimentation : omnivore (détritivore) : une alimentation sous forme de granulés (25% de protéines) semble adéquate, alimentation complétée par une alimentation végétale : foin

rusticité : très sensible aux faibles teneur en oxygène, nécessite plus de 7 mg/L

une eau légèrement salée (1 à 3 ppm) favorise sa croissance
supporte les fortes densités (5 à 10 m2)

salinité : eau douce, supporte les forte salinités

On le définit ainsi comme une espèce peu exigeante supportant bien les conditions extrêmes du milieu.

système de culture : semi-intensif en bassins de terre, aération conseillée

aquaculture : Australie, Chine, Nouvelle Zélande, Etats Unis... En Amérique du Sud : Equateur, une ferme en Argentine (marché local : 25 peso/Kg)

situation en Uruguay : néant. Essais en aquaculture prévus pour 2000 avec importation de 4 exemplaires d'australie. Un investisseur privé souhaite aussi en commencer l'aquaculture.

Valeur commerciale (Production of Australian Red Claw Crayfish, 1999 ; Consejo Nacional de Investigaciones científicas y técnicas, 1996)

taille commercialisable : 80 à 120 g

goût : apprécié, très recherché par les consommateurs européens, nord américains et japonais

prix : US\$ 10 à 12 / Kg (FOB)

Taille du marché (Production of Australian Red Claw Crayfish, 1999 ; Consejo Nacional de Investigaciones científicas y técnicas, 1996)

marché : International. Les Etats Unis, l'Europe et le Japon ont une forte demande, inconnu en Uruguay et Brésil

demande : très importante, supérieure à l'offre actuelle, c'est un marché en pleine croissance.

Bibliographie

Production of Australian Red Claw Crayfish, 1999 :

<http://www.aces.edu/departement/extcomm/publications/anr/ANR-769/anr769main.html>

Acuicultura del Ecuador, 1996, Red claw en Ecuador, la tecnologia y el mercado

Cámara Nacional de Acuicultura, 1996, Cherax quadricarinatus

Consejo Nacional de Investigaciones científicas y técnicas, 1996, Evaluación del cultivo de la langosta gigante de agua dulce australiana (*Cherax quadricarinatus*) en el Uruguay

O'Sullivan D., 1988, Marron farmers anticipate a bright future

Showalter, dec 1996, Redclaw Farming FAQ



Grenouille (*Rana catesbiana*)

Famille : *Ranidae*

Exigences climatiques (INAPE, 1998 ; INAPE/IIP, 1996)

répartition géographique : Originaires d'Amérique du Nord (Etats Unis, Canada, Nord du Mexique, Introduite dans de nombreux pays pour l'élevage (Allemagne, Italie, Japon, Brésil, Inde...). Introduite en Uruguay.

optimum thermique : de 25 à 28 °C

amplitude thermique : croissance ralentie en dessous de 20 °C, létale : 10-12°C

Aptitude à l'élevage (Mazzoni R., Ranicultura ; Mazzoni R., Carnevia D., 1992)

vitesse de croissance : 200 g en 8 mois à 1 an selon la saison (croissance ralentie en-dessous de 20 °C). Grossissement en 4 mois.

densité : 100/m² en grossissement (3 à 4 mois). Toutefois, on envisage ici la raniculture comme un élevage intégré, de la reproduction à la vente pour l'abattage, les rendements sont donc plus faibles.

taux de conversion alimentaire : 1 en pilote, 1.5 à 2 en élevage

alimentation : insectivore : alimentation nécessite au moins 34 % de protéines. Granulés flottant. Possibilité de compléter l'alimentation par des proies vivantes (moustiques)

reproduction : naturelle, élevage larvaire difficile

rusticité : supporte bien les fortes densités
croissance ralentie en dessous de 20 °C et morte à 10 °C

système de culture : intensif : système dit "inondé" (3 à 5 cm d'eau) considéré le plus efficace. Cycle complet : reproduction, grossissement

aquaculture : Dans de nombreux pays dont Argentine et Brésil

situation en Uruguay : raniculture depuis 1986. En 1998, on compte une dizaine de producteurs, 2 abattoirs dont 1 habilité pour l'exportation.

Valeur commerciale (INFOPECA, janvier-février 1999 ; Mazzoni R., Carnevia D., 1992)

taille commercialisable : de 150 à 200 g

rendement à la transformation : 53 à 55 % pour la carcasse (éviscérée, sans peau ni tête, congelées), 33 % pour les pattes

prix : U\$S 12 à 22/kg de carcasse, prix de vente restaurant, supermarchés dans le Mercosur

U\$S 6 à 12/Kg (pattes congelées) pour le marché international

Taille du marché (INFOPECA, janvier-février 1999 ; Mazzoni R., Carnevia D., 1992)

marché : Actuellement régional (carcasses), possibilité d'exporter mais seulement les pattes.

demande : Marché uruguayen estimé à 10 tonnes/an, marché argentin : 100 tonnes/an, marché brésilien : 2000 tonnes/an.

Marché international estimé à 10 000 tonnes/an

Bibliographie

INAPE/IIP, 1996, pp 20

INAPE, 1998, Informe sectorial pesquero, p 49

INFOPECA, janvier-février 1999, crías de ranas en américa del sur, p 27-32

Mazzoni R., Ranicultura, Manual básico para inversores, Proyecto ranicultura

Mazzoni R., Carnevia D., 1992, Ranicultura : Aspectos técnicos y económicos de interés para su implantación, INAPE, informe tecnico n40, pp38



Caiman (*Caiman latirostris*)

Famille : Crocodylidae

Exigences climatiques (Bolton M., 1989 ; Francisco Luiz Widholze, septembre 86)

répartition géographique : Originaire de l'est de l'Amérique du Sud, du Brésil, il est présent au nord de l'Uruguay.

optimum thermique : aux alentours de 30 °C

amplitude thermique : cesse de s'alimenter en dessous de 15 °C (température de l'air ou de l'eau)

Aptitude à l'élevage (Antoon de Vos Ph. D., decembre 1979 ; Bolton M., 1989 ; Francisco Luiz Widholze, septembre 86 ; entretien avec Miguel Bellagamba)

vitesse de croissance : 1 m à 1 m 50 en 5 à 6 ans (conditions optimum). 10 ans en Uruguay.

densité : 1000 m²/femelle soit 10 femelles et 3 mâle par hectare pour reproduction, 0.5m²/animal pour grossissement.

reproduction : naturelle, nécessite de grands espaces.

alimentation : carnivore : la meilleure alimentation est le poisson complétée par foies et coeurs. Possibilité d'élever en parrallèle le carpincho (rongeur local à croissance rapide, commercialisé pour sa chair) et d'alimenter les caïman avec les viscères.

rusticité : nécessite une faible densité pour se reproduire et de fortes températures pour assurer une croissance correcte

système d'élevage : 1000 m²/animal (reproduction), fortes densités (2/m²) pendant le grossissement, 1/3 d'eau ; nécessité de système de protection (murs en ciment) pour eviter qu'ils ne s'échappent.

aquaculture : Brésil...

situation en Uruguay : Son élevage est étudiée à l'INAPE depuis 1988 mais les faibles vitesses de croissances n'encourage pas le secteur privé à investir dans son élevage.

Valeur commerciale (Antoon de Vos Ph. D., decembre 1979 ; Bolton M., 1989 ; Francisco Luiz Widholze, septembre 86)

sont commercialisables la chaire et le cuir

taille commercialisable : environ 1 m 50

prix : environ U\$S 3/cm de longueur de peau (FOB)

Taille du marché (Antoon de Vos Ph. D., decembre 1979 ; Bolton M., 1989 ; Francisco Luiz Widholze, septembre 86)

marché : Régional pour la chaire. International pour le cuir

demande : l'élevage de caïman est peu important et la chasse est interdite dans de nombreux pays. La chair est bien estimée et le cuir toujours recherché par l'industrie textile haut de gamme. On peut donc considérer que la demande mondiale n'est pas un paramètre limitant à l'élevage, elle est d'ailleurs considérée largement supérieure à l'offre

Bibliographie

Antoon de Vos Ph. D., decembre 1979, a manual on crocodile management, aquacultura,

Bolton M., 1989, The management of crocodiles in captivity, FAO

Francisco Luiz Widholze, septembre 86, criação de jacaré