

Pôle Hydrobiologie INRA St-Pée

55 agents permanents dont >25 chercheurs et ingénieurs,
en moyenne 40 non permanents/an
3500 m² de laboratoires
Plateau expérimental



Pôle d'Hydrobiologie

Centre INRA
Bordeaux Aquitaine

EFPA

UMR ECOBIOP

Ecologie **Co**mportementale et **Bio**logie des **P**opulations

Dir. P. Gaudin
Dir. Adj. A. Bardonnnet


Saint Pée sur Nivelle


Université de Pau et
des Pays de l'Adour

PHASE

UMR NUAGE

Nutrition, **A**quaculture et **G**énomique

Dir. F. Médale


Ifremer

Centre de Brest

Équipe **Nutrition Poissons Marins**
Resp. J.L. Zambonino


Univ. Bordeaux I
Équipe **G**énomique et **Physi**
des **P**oissons
Resp. P. Babin


Saint Pée sur Nivelle
Équipe **Nutrition, Métabolisme et Aquaculture**
Resp. G. Corraze

UAR

Dir. O. Debétencourt



Unité INRA NuMeA

Nutrition Métabolisme Aquaculture

28 personnels permanents dont 11 chercheurs & ingénieurs

Objectif scientifique

Analyse des régulations des voies métaboliques par les nutriments, par une approche intégrative

Objectif finalisé

Recommandations pour de nouvelles stratégies en alimentation aquacole optimisant la croissance et l'efficacité alimentaire dans le respect de la durabilité

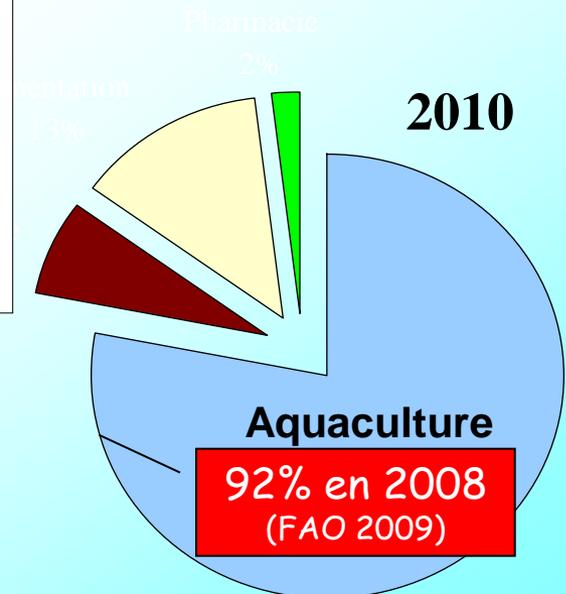
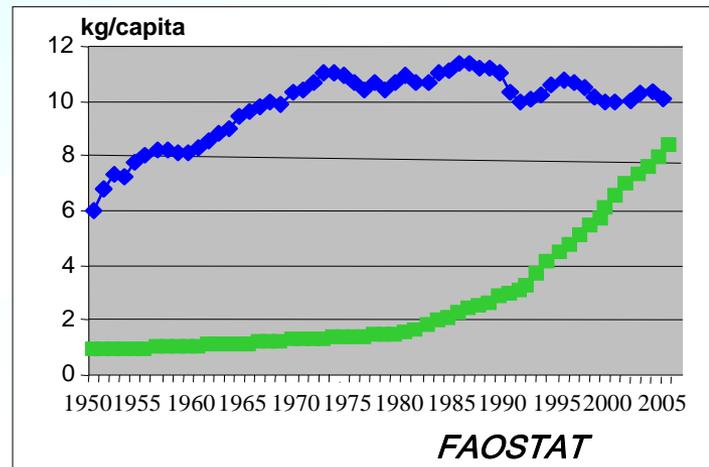
Contexte

Réduction de l'emploi de matières premières d'origine halieutique (farines et huiles de poisson) pour l'aquaculture

Une pénurie d'huile de poisson imminente

- Il faut 10 à 20 kg de poisson pélagiques pour produire 1 litre d'huile de poisson
- La production d'huiles de poisson à partir des captures de la pêche minotière est limitée

Croissance Pisciculture
Mondiale 8,8% par an

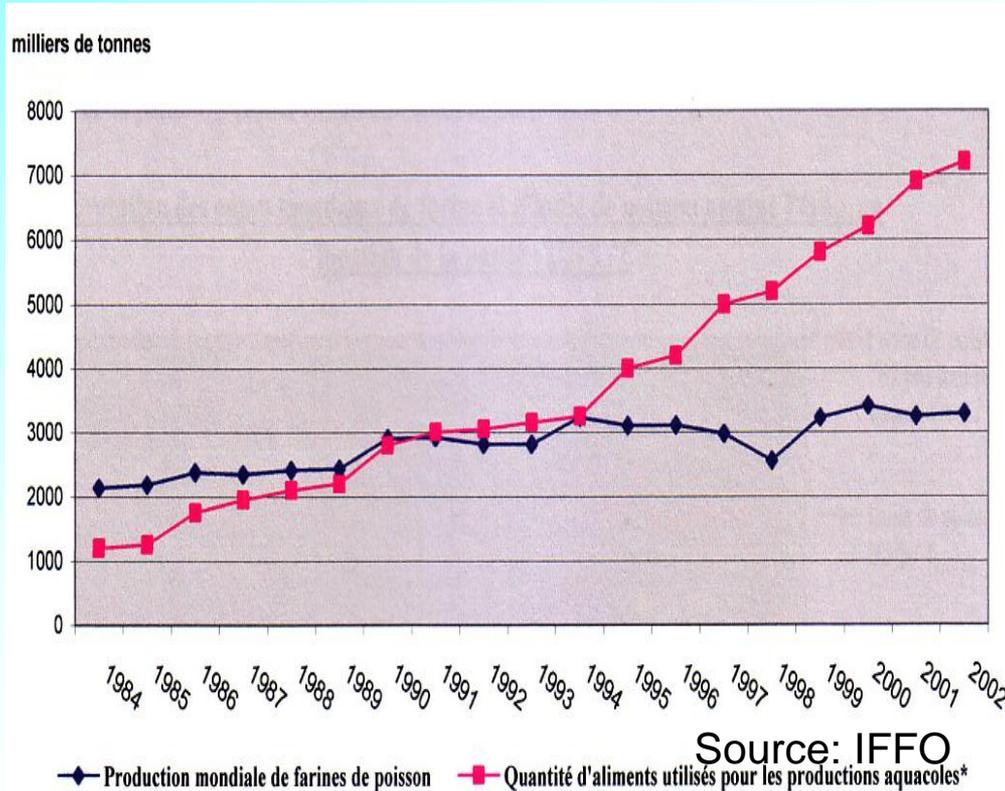


- Demande croissante d'huile de poisson pour l'aquaculture



Alternatives: huiles végétales (acides gras)

Evolution de la production de farine de poisson et de la quantité d'aliments utilisés pour l'aquaculture mondiale



Besoins protéiques

Saumon Atlantique	40 - 42%
Truite arc-en-ciel	38 - 40%
Bar - daurade	45 - 50 %
Turbot	55 %
Poisson-chat	32 - 36 %
Carpes	31 - 38 %
Tilapia	30 %

Aliments carpes exclus



Alternatives: sources protéiques végétales
(taux protéique, profil acides aminés, ANF, glucides associés)



INRA NuMeA

Nutrition Métabolisme Aquaculture

Projet scientifique

**Approche intégrative des régulations des voies
métaboliques par les nutriments**

décliné en 3 thèmes

- **Acides aminés et croissance**
- **Dépôt de composés lipidiques**
- **Nouvelles stratégies alimentaires**



Contexte

Les poissons utilisent une partie des protéines alimentaires pour la fourniture d'énergie et la synthèse de glucose et des acides gras en compétition avec l'accrétion protéique. En revanche, ils présentent une faible efficacité d'utilisation du glucose. Or les sources protéiques végétales ont un profil en acides aminés différent de la farine de poisson et apportent des glucides.

Enjeux

Favoriser l'utilisation des acides aminés alimentaires pour l'accrétion protéique et la croissance musculaire

Objectifs scientifiques

- Régulation protéosynthèse/protéolyse/catabolisme AA
- Régulation hyperplasie/hypertrophie musculaire
- Rôle des interactions entre AA/glucose/insuline dans la régulation du métabolisme hépatique et musculaire

Dépôts de lipides et acides gras



Contexte

Teneur et localisation des dépôts lipidiques sont des déterminants de la qualité du poisson d'élevage

→ **valeur nutritionnelle de la chair : contenu en AGLPI n-3**, dépendant quasi exclusivement de l'apport alimentaire

Enjeux

Optimiser le dépôt des AGLPI n-3 pour maintenir les qualités nutritionnelles de la chair des poissons d'élevage dans le contexte de nouveaux aliments

Objectifs scientifiques

- **Synthèse de novo de lipides à partir du glucose et des acides aminés**
- **Conséquences de l'apport alimentaire sur l'absorption et le transport de composés lipidiques**
- **Régulation moléculaire des étapes conduisant au dépôt de DHA**

Nouvelles stratégies alimentaires



Contexte

Nécessité de limiter l'incorporation de matières premières halieutiques dans les aliments piscicoles pour préserver les ressources marines.
Verrous majeurs identifiés: prise alimentaire, perturbations digestives et métaboliques, utilisation des glucides

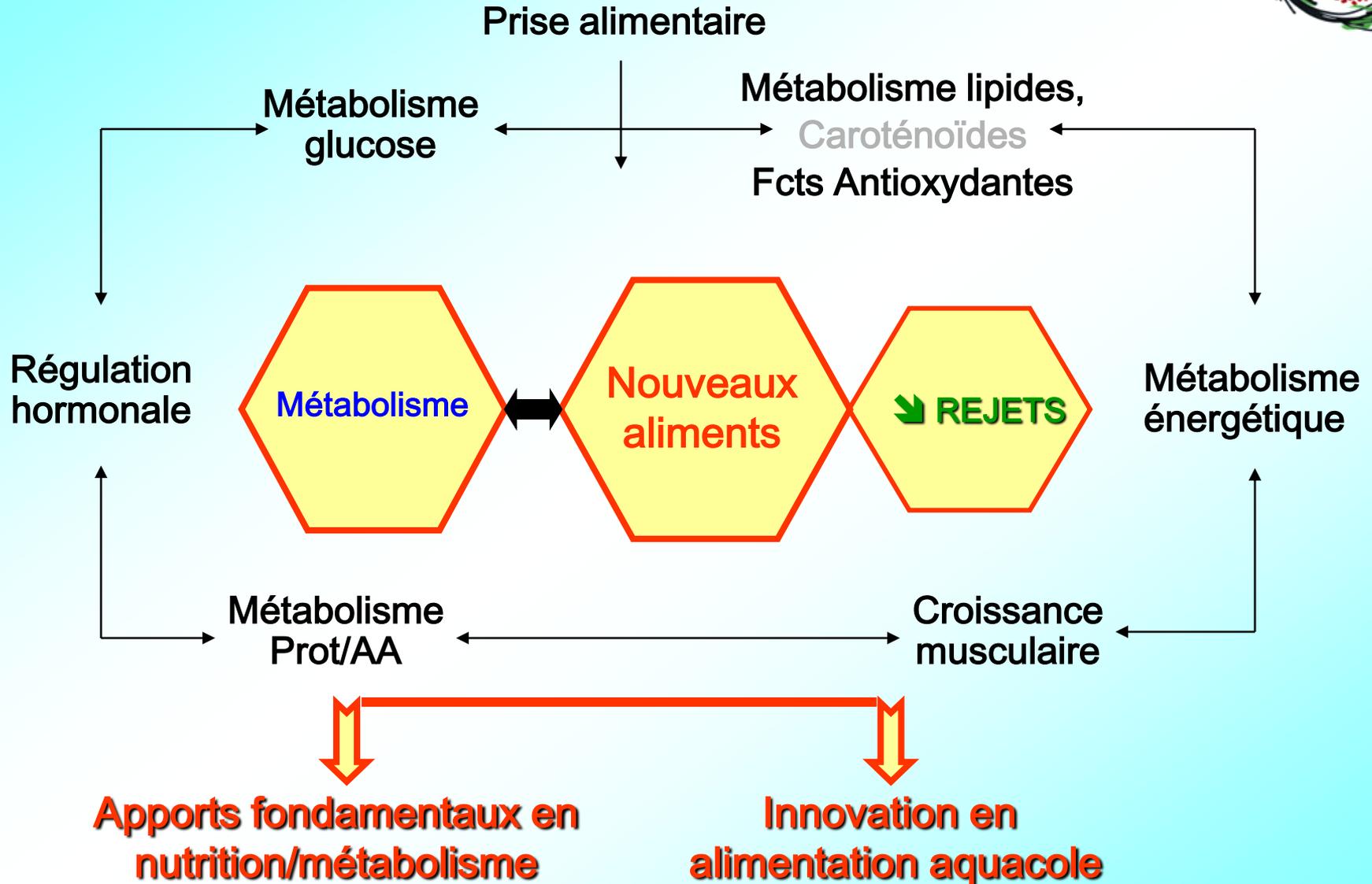
Enjeux

Lever des verrous à l'utilisation de matières premières alternatives aux ressources halieutiques et proposer de nouvelles stratégies alimentaires dans le respect de la durabilité

Objectifs scientifiques

- **Déterminants de la prise alimentaire**
- **Stratégies pour optimiser l'utilisation énergétique du glucose alimentaire**
- **Conséquences physiologiques de nouveaux aliments** ↔ Recherche de marqueurs d'appétit à utiliser aliments à base de matières premières alternatives (modèles génétiques)

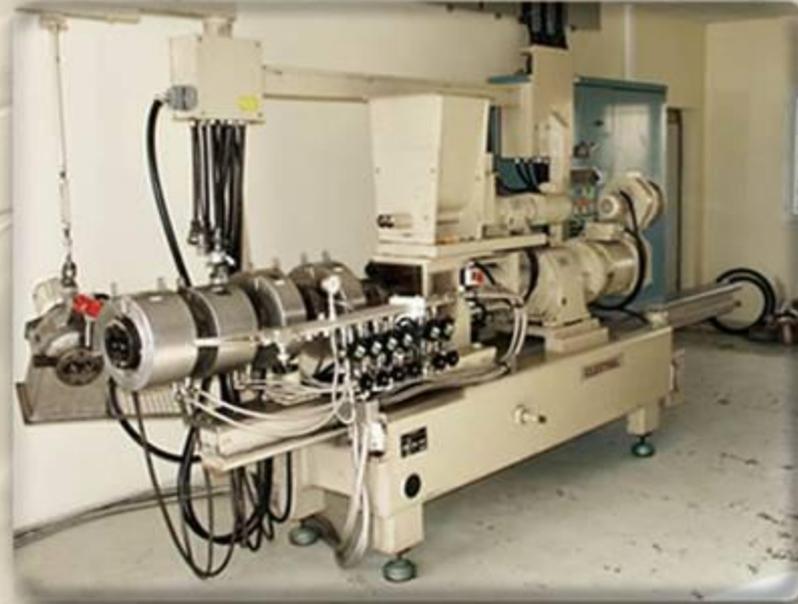
NuMeA – Dispositif scientifique



Atelier fabrication d'aliments, Pisciculture INRA de Donzacq



Mélangeur



Extrudeur bi-vis



Presse à granuler



Sécheur



Installations expérimentales en eau douce



2 assistants-ingénieurs, 6 techniciens et adjoints

2 Piscicultures expérimentales

Donzacq, 17°C

Lees Athas, 7°C



Donzacq

Lees-Athas



+ Atelier Aliments expérimentaux

Plateau technique d'expérimentation St-Pée/Nivelle



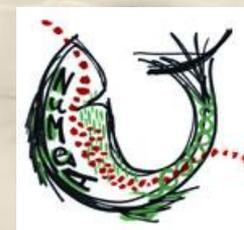
Elevage poissons petite taille



Contrôle Ingestion



Digestibilité



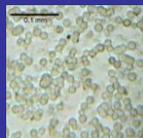
NuMeA – Approches méthodologiques

1 ingénieur d'études, 3 assistants-ingénieurs, 4 techniciens

Essais in vivo

- Comportement alimentaire
- Digestibilité
- Croissance
- Efficacité alimentaire
- Bilan nutritionnel

in vitro



Hépatocytes

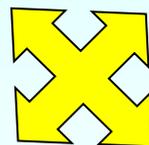


Myocytes

Biochimie

- Composition des tissus
- Analyse de métabolites
- Activités enzymatiques
- Analyses fonctionnelles (synthèse de novo, catabolisme AG)

Biologie



Integrative

Histologie



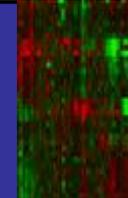
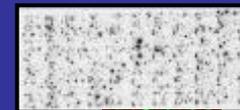
- quantitative, Immunohistologie
- Hybridation in situ

Analyse sensorielle

- Mesures instrumentales de couleur

BM/Génomique

- Analyse du transcriptome micro-arrays cDNA truite séquençage haut débit



- Expression des gènes et protéines par PCR quantitative et western blots



Partenariats et contrats – NuAGe/NuMeA

2010

- **Partenariat scientifique National**
 - **Inra** (Génétique Poissons Jouy, Physiologie Rennes, Métabolisme Tours...)
 - **Ifremer** (Développement et génétique poissons)
- **Partenariat Professionnel National**
 - **Interprofession** : CIPA, FFA, SFAM ..
 - **Producteurs et transformateurs**: Viviers de France, Aqualande, FMD, Unima, Labeyrie..
 - **Provendiers** : Biomar, Evialis, LeGouessant, Skretting
 - **Agro-industries** : Roquette (microalgues), Soufflet (produits de malterie), Valorex (graines de lin traitées), Aquativ (Attractants)
- **Projets nationaux en cours**
 - **ChAalns** : ANR Jeune chercheur Interactions AA/glucose/Insuline
 - **Myotrophy** – ANR Blanc Croissance musculaire
 - **VegeAqua FUI** Sélection génétique pour l'alimentation végétale





Partenariat international

2010

● Projets internationaux bilatéraux

Avec les Pays Bas

- *Plateforme Aqua INRA-WUR* (package 2 thèses, 4 ans de post-doc + financement)

Avec le Portugal (CIIMAR)

- *ULTRAFISH* programmation métabolique précoce
- *SOLIP* Thèse de doctorat sur le métabolisme énergétique de la sole (P. Borgès)

Avec l'Espagne *Univ. Barcelone, Bilbao, Vigo, Las Palmas, CSIC Torre de la Sal*

Avec le Canada *Univ. Guelph, Ottawa, Vancouver*

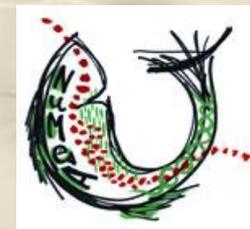
● Projets européens

AQUAMAX : Sustainable aquafeeds to maximise the health benefits of farmed fish for consumers – Projet intégré (St-Pée coord Partie Aquaculture) - Fin en 2010

PROMICROB – Flore digestive et santé - débuté en 2009

PROEEL – Verrous à la reproduction et l'élevage de l'anguille – débuté en 2010

En préparation **KBBE.2011.1.2-11: Aquaculture feeds and fish nutrition**





Aliments végétaux et pesticides

Conséquences sur

- ♦ les poissons
(métabolisme, qualités)
- ♦ l'environnement
(eau, sédiments)

Conséquences des nouveaux aliments sur les microbiomes

- ♦ des poissons
(mucus, tube digestif)
- ♦ du milieu
(eau, sédiments)

Outils expérimentaux et compétences analytiques

Modélisation
des flux de nutriments et
des voies métaboliques

Marqueurs du
statut énergétique
des individus

Aquaculture
et
stocks halieutiques