

## Annexe 1 :

Suite au séminaire « poisson » (19) de Saint-Hilaire de Villefrance en novembre 1997 de nombreux échanges informels eurent lieu lors de réunions internes difficilement datables avec précision. Ils montrent une lente maturation de la perception des différents concepts évoqués ici et qui évoluèrent jusqu'en 2002 avec une étape importante que fut le séminaire de Berder en 2000 auquel fait référence l'annexe 2.

# Pathologie, Physiologie, Santé, Stress, Adaptation ?

J.L Coeurdacier

## 1. Introduction

Une discussion générale sur la pathologie poisson sera la bien venue pour clarifier ou même redéfinir certain concept et/ou mots. Chacun d'entre nous met dans le mot de pathologie et dans ceux qui gravitent autour (santé, maladie, pathogène, stress, biosécurité...) des concepts parfois différents, pas qu'ils soient faux ou que certains soient meilleurs que d'autres, mais simplement nous utilisons les mêmes mots sur des concepts devenus différents car ils ont évolués chacun différemment.

On a l'habitude, à chaque changement politique ou autre, de mettre un nouveau sigle sur de l'ancien pour faire croire à un concept nouveau nous nous devons faire le contraire !

Lors de discussion sur les définitions du stress, de l'adaptabilité, de la santé, de la pathologie, de la physiologie et du bien être... je me suis rendu compte en parlant avec mes collègues que si nous avions des perceptions proches probablement dues à notre évolution commune, elles n'étaient peut-être pas partagées ou perçues de la même manière par les autres interlocuteurs.

Cette évolution est, de fait, assez logique au regard de l'histoire des dernières années de la pathologie poisson à Palavas. Les efforts pour survivre ces 3 dernières années nous obligèrent à nous remettre en question et à être imaginatif et ont, sans doute, favorisé cette évolution.

Je vous propose de faire un historique ou plutôt ma lecture de l'histoire des dernières années, ensuite de définir ou redéfinir certains concepts et/ou mots. Je suis bien conscient qu'ils n'ont de valeurs que comme base de réflexion et de discussion en espérant aboutir, au mieux à une perception ou une définition commune, au pire à bien connaître nos différences.

Je crois qu'il faut profiter de la volonté de faire renaître la pathologie poisson de ses cendres pour mettre à plat et clarifier certains points dont certains restent flous pour moi.

Il faut prendre le temps de réfléchir à ce que **nous voulons à terme de 10 ans** pour l'orientation générale **3-5 ans pour les programmes**. Personnellement c'est très flou, c'est peut-être plus clair pour d'autre.

Je pense que d'entrée **il faut exclure ou traiter à la marge**

-les supports technologiques type ELISA pour le suivi de la séropositivité de l'ombrine ou du maigre. Cela n'est pas de la recherche mais des mises au point de techniques

-Eviter de se raccrocher à des programmes extérieurs par opportunité, **il faut avoir notre propre programme et à la marge recevoir des chercheurs traitant des sujets proches** de nos programmes.

Il faut faire bien attention à ces axes qui risquent d'avoir facilement l'aval de la hiérarchie car le premier répond à des attentes immédiates des professionnels ou d'autres équipes et le deuxième est une source financière. Cette voie est pernicieuse et favorise le court

au détriment du long terme et nous transforme en prestataires de services. Je n'ai rien contre la technologie et la valorisation, c'est même un domaine qui m'intéresse beaucoup, mais ce serait une régression de plusieurs années.

## **2. Historique**

Durant les années 80 les problèmes d'élevages et de pathologies étaient souvent confondus et l'on payait parfois des méconnaissances zootechniques par des conséquences pathologiques.

A cette époque une part importante des activités de l'équipe pathologie correspondait aux prestations actuelles du SAVU (Service d'assistance Vétérinaire Aquacole d'Urgence) une autre visait à trouver, par des voies relativement empiriques, des solutions de soins ou de prévention efficaces à court terme.

### **2.2. Immuno-Patho et URM1**

En 90 plusieurs points furent pris en compte

#### **2.1.1. Du point de vue zootechnie**

-La maîtrise de l'élevage du loup était suffisamment avancée pour que la production industrielle devienne rapidement importante.

-Le changement d'échelle de production augmentera obligatoirement :

- d'une part le risque d'épidémie
- d'autre part ses conséquences économiques.

#### **2.1.2. Du point de vue de la pathologie**

Les problèmes connus (parasites, vibrio ...) n'auguraient en rien des problèmes à venir. Il fallait donc rechercher des méthodes générales qui seraient aisément adaptables aux cas particuliers à venir.

Les solutions trouvées empiriquement pour les problèmes antérieurs souffraient, fautes de connaissances fondamentales suffisantes, d'un manque d'explication scientifique, limitant les chances de succès de leur extrapolation à des problèmes nouveaux. Il fallait entamer une étude fondamentale du système immunitaire du loup.

La création de l'URM1 et le transfert du suivi des élevages au SAVU permit la nouvelle orientation de l'équipe vers l'Immuno-pathologie avec disparition progressive des aspects de pathologie stricte dont la bactériologie.

Le choix de l'immunologie spécifique<sup>1</sup> fut fait, je pense par facilité technique et opportunité de compétence.

Le premier travail fut la création de l'«outil d'exploration» un anticorps anti-IgM de loup qui permit l'étude de l'ontogénie du système immunitaire spécifique et le suivi de la cinétique de la séropositivité à l'égard d'une bactérie (vibrio) et d'un virus (Noda).

---

<sup>1</sup> Très tôt l'absence d'étude de l'immunologie aspécifique fut perçue comme un problème, non seulement pour une vue plus globale des moyens de défense, mais aussi parce que les mécanismes de l'immunité spécifique découlent de l'aspécifique. L'idée était, à l'origine, que la DRIM travaillant sur ce type d'immunité pourrait ultérieurement adapter ses méthodes au poisson. Des études ponctuelles ont été réalisées à l'université ainsi que plusieurs tentatives de coopération avec les Espagnols. Malgré quelques récentes évolutions ce domaine reste très obscur chez le poisson et manque cruellement pour expliquer certains résultats en immunité spécifique.

### 2.3. L'étude du nodavirus

L'apparition dans les élevages de la nodavirose confirma le caractère nouveau (connue que très ponctuellement sur les larves) du pathogène. L'impossibilité de traiter un virus par des médicaments **mettait en exergue la voie de la prévention** (vaccination, sélection, hygiène...).

Les traitements médicamenteux mêmes lorsqu'ils existent, posent et poseront de plus en plus de problèmes d'utilisation tant par leur impact possible sur la santé publique et environnement que par leur perception par le consommateur.

La vaccination, même en faisant abstraction des problèmes techniques très importants au demeurant, présente des limites très étroites d'utilisations.

#### **Il faut :**

- que la maladie soit récurrente.
- que les pertes engendrées soient suffisantes pour justifier un traitement, mais sans mettre la filière en danger.
- que le % d'amélioration escompté soit significatif en regard des pertes probables.
- que le coût soit compatible avec le prix de revient du poisson.
- que le marché soit attractif pour les laboratoires pharmaceutiques.

De plus les professionnels dont les importateurs préfèrent des animaux non séropositifs car la vaccination peut permettre de camoufler une primo-infection.

Il n'y a pas eu de nouveaux vaccins poisson depuis plusieurs années et certains ne sont plus commercialisés

Donc la conclusion logique est que les seules solutions viables sont zootechniques même si parfois elles font appel à des techniques et des connaissances issues de la pathologie. (Elisa sero, ELISA antigène, PCR, voie de transmission ou de protection). Qu'elles soient appelées gestion de la santé, prévention, biosécurité... ont retrouvé ce fond commun.

## 3. Tentatives de définitions

Je vais essayer, en partant de définitions classiques de certains concepts, de montrer comment s'ils correspondaient à nos activités ces dernières années ils ont évolué. Cette évolution n'a pas été brutale, déjà aux journées poisson de 1998, une nouvelle perception de la notion de santé a été présentée, puis on a parlé d'éco-pathologie, de biosécurité, de bien-être notions qui se recoupent sur de nombreux points car ils ne sont que des éclairages différents d'une nouvelle réalité.

**La pathologie** est selon le Robert «L'étude et la connaissance des maladies, des effets qu'elles provoquent»

**La santé** est « le bon état physiologique d'un être vivant » et non l'absence de maladie.

Notre but est d'avoir des poissons en bonne santé ou plutôt des poissons avec un fonctionnement régulier et harmonieux de l'organisme pendant une période appréciable.

**La notion de santé** est encore trop subjective il faudrait parler **d'homéostasie** : « Stabilité durable, chez les organismes vivants, des différentes constantes physiologiques ».

Il faut choisir ces constantes et leurs valeurs en **conditions standards** qui seraient des conditions moyennes (habituelles) faciles à obtenir et donnant un poisson moyen.

En modifiant les conditions habituelles on provoque un stress qui va se traduire par une **modification de l'homéostasie** que l'animal va essayer **de compenser** en puisant dans ses réserves dans un premier temps puis **décompenser ou s'adapter** dans un deuxième.

## 4. « Perturbation » et Adaptabilité

### 4.1. L'idée générale

Toute **modification importante et inhabituelle** d'un paramètre de l'environnement (pris dans son sens le plus large) entraîne une variation de l'homéostasie que l'organisme tente de compenser

- **Dans un premier :**  
D'une façon réactionnelle en puisant dans ses réserves
- **Dans un 2<sup>o</sup> temps:**
  - Soit, il trouve une voie adaptative
  - Soit, il décompense

Il faut étudier :

- les variations des paramètres physiologiques lors de ces variations.
- ceux qui nous permettraient de savoir dans quelle phase sont les animaux.
- ensuite trouver des indicateurs d'adaptabilité.

#### 4.1.1. Pourquoi agression et pas stress

On distingue souvent les modifications dues au stress de celles dues à d'autres actions de l'agent perturbateur toxicité, pathogénie, anoxie... Il faudra prendre en compte, sans distinction, l'ensemble des modifications de l'homéostasie.

#### 4.1.2. Quels paramètres étudier?

Ceux utilisés actuellement pour le stress et certains paramètres immunologiques car c'est ceux que nous maîtrisons. On pourra en ajouter.

#### 4.1.3. Système immunitaire et adaptation

Le système immunitaire intervient dans la phase de compensation et probablement dans la phase adaptative. Chez les mammifères la bascule IgM –IgG peut être interprétée comme une adaptation par spécialisation du mode de défense rendant les agressions suivantes sans conséquence notable sur l'homéostasie. De même pour certains parasites (toxoplasme notamment) le parasite est maintenu en sommeil et non détruit c'est une adaptation à une agression permanente. Ce type d'intervention du système immunitaire est connu pour des agressions de pathogènes mais le système immunitaire (spécifique et/ou aspécifique) réagit à toute agression, chimique, électrophysique et même psychologique (drame familial), les liaisons entre le système immunitaire et le système nerveux sont de plus en plus étudiées.

Dire que le système immunitaire est un système d'adaptation serait osé mais il est certain qu'il intervient dans le retour et le maintien de l'homéostasie par une adaptation de sa stratégie de défense.

#### 4.1.4. Critères d'adaptation

Un animal est adapté quant une modification ponctuelle ou définitive de ses paramètres environnementaux n'entraîne chez lui que des modifications négligeables sur les « critères importants ».

##### **Critères importants ?**

Il faut rester simple et pragmatique : performances de croissance, aspect général, épreuve vaccinale. D'autres pourront être rajoutés si nécessaire.

**Nota :** Le retour ou non à l'homéostasie originelle n'est pas obligatoire. D'un point de vue exploratoire le contraire serait plus intéressant, ce serait un moyen analytique pour savoir si on a eu adaptation.

## **5. Programme éventuel**

### **5.1. Partie amont « fondamentale » : Etude du stress**

**Espèce :** le loup

**Méthode d'élevage :** système clos ou au moins contrôlé,<sup>2</sup>

**Stress :** codifiés avec le moins d'influences annexes (choc thermique, perturbation

**Homéostasie :** Suivi de différents paramètres du stress, immunité spécifique, autres ?

**Adaptation :** Suivi des performances de croissance, aspect général, épreuve vaccinale.

**Durée :** fraction significative du cycle d'élevage et au moins jusqu'à l'adaptation ou la décompensation.

**But :**

1° Relier les différents paramètres physiologiques aux phases de compensation, d'adaptation et de décompensation

2° Voir lesquels sont discriminants

3° Leur aptitude à la prédiction de la phase suivante.

4° Leur aptitude à la prédiction de l'adaptabilité

Ces points sont classés par ordre chronologique et de potentialité de réussite

Ce sera une étude assez fondamentale sur le stress dont les résultats pourront être utilisés ou puisés ailleurs.

**Mais notre but est de créer un outil sur l'adaptation et peut-être l'adaptabilité.**

### **5.2. Validation**

Validation des capacités d'adaptations pour des espèces connues en faisant varier les conditions d'élevages d'une manière monoparamétrique.

Validation lors d'adaptation d'espèce sauvage à l'élevage ou d'espèce exotique.

### **5.3. Mise au point d'une méthode d'adaptation**

Comment adapter un poisson à de nouvelles conditions ?

- Par une agression aiguë ?
- par adaptation par augmentation progressive ?
- par perturbation continue ou fractionnée dans le temps ?

---

<sup>2</sup> **L'intérêt du milieu recyclé :** C'est un milieu aux paramètres contrôlés et répétables à volonté donc idéal pour comprendre certains mécanismes, puisque l'on peut faire abstraction (en totalité ?) des variations dues au milieu. C'est un super bac expérimental. Les résultats seront utilisables tel quels pour les systèmes clos et pourront être facilement extrapolés à d'autres conditions d'élevage si nous avons compris les mécanismes.

**On retrouvera toutes les notions de l'entraînement qui consiste par des perturbations volontaires et dosées d'obtenir dans des conditions préalablement définies les meilleures performances au moindre coût pour l'organisme.**

### **5.3. But à terme**

#### **Evaluer :**

- par quelques paramètres définis
- pour un type des stress standard (épreuve de sélection)
- les capacités adaptatives d'une espèce (potentialité à être un champion)

**Définir** les techniques d'adaptation les plus susceptibles de convenir (entraînement personnalisé)