

## EPIDEMIOLOGIE DE LA NECROSE HEMATOPOÏETIQUE INFECTIEUSE (NHI) ET DE LA SEPTICEMIE HEMORRAGIQUE VIRALE (SHV) CHEZ LES SALMONIDES AU PIEMONTE\*

Maria Cristina Bona<sup>1</sup>, Elena Pavoletti<sup>2</sup>, Marzia Righetti<sup>2</sup>, Paola Arsieni<sup>2</sup>,  
Giuseppe Ru<sup>1</sup> et Marino Prearo<sup>2</sup>

### RESUME

La nécrose hématopoïétique infectieuse (NHI) et la septicémie hémorragique virale (SHV) sont deux infections systémiques de plusieurs espèces de salmonidés à déclaration obligatoire conformément à la directive 67/1991 CE. Ces maladies font l'objet d'une surveillance en Italie au moment où la législation italienne (D.L.vo 148/2008) oblige les exploitations qui font du repeuplement des poissons dans l'eau publique à obtenir et maintenir le « statut indemne ». Depuis la fin des années 90, la Région Piémont, afin de connaître la situation sanitaire sur son territoire, a mis en place un programme de surveillance qui vise à tester toutes les exploitations de salmonidés.

Dans ce travail, on entend illustrer l'épidémiologie des deux maladies dans notre région avec les instruments de l'épidémiologie descriptive. La période considérée dans l'étude présentée va de 2000 jusqu'à 2009. La diffusion des deux maladies a été décrite par leur distribution au cours du temps, d'un point de vue géographique et selon l'espèce. Les analyses univariées et multivariées ont servi à tester le rôle potentiel d'un certain nombre de caractéristiques des exploitations aquacoles. La seule espèce touchée par les deux maladies est la truite arc-en-ciel, espèce considérée en littérature la plus sensible des salmonidés d'eau douce. Les deux maladies sont présentes sur le territoire régional avec une très faible prévalence, globalement inférieure à 10%. L'étude des principaux facteurs de risque ne permet pas l'identification d'une association statistique.

Ces résultats sont un point de départ pour de futures études sur les facteurs de risque.

**Mots-clés** : SHV, NHI, épidémiologie.

### SUMMARY

Infectious Hematopoietic Necrosis (IHN) and Viral Haemorrhagic Septicaemia (VHS) are two systemic infections affecting several species of salmonid fish; Reporting of these diseases is mandatory in accordance with Directive 67/1991 EC. In order to obtain and preserve the free status at farm level, the Italian legislation (D.L.vo 148/2008) adopted a surveillance program for all freshwater farms of salmonid fish used for repopulation in public water.

This study was designed to provide data on the descriptive epidemiology of IHN and VHS in the Piedmont region when the surveillance program was extended to all fish farms.

.../...

\* Texte de la communication orale présentée au cours des Journées scientifiques AEEMA, 21 mai 2010

<sup>1</sup> BEAR BioStatistica, Epidemiologia e Analisi del Rischio, Italie

<sup>2</sup> Laboratorio Specialistico Ittiopatologia – Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle D'Aosta, Torino, Italie

.../..

The progress of the diseases was described year by year, by geographical area and by species. Moreover univariate and multivariate analysis were used to test the potential role of a number of farm characteristics. Rainbow trout was the only salmonid fish species found infected; IHN and VHS are present with a very low overall prevalence, less than 10%. The study of the main potential risk factors did not allow the identification of any statistical association.

These results are a starting point for future investigations on risk factors.

**Keywords:** VHS, IHN, Epidemiology.




---

## I - INTRODUCTION

---

La forte croissance, ces dernières décennies, des productions aquacoles, des espèces exploitées et de leurs échanges à des fins commerciales s'est accompagnée d'une augmentation du nombre et de la répartition des maladies infectieuses. Ces maladies peuvent influencer sur la survie, mais également sur la croissance et les performances zootechniques des animaux en élevage.

La nécrose hématoïétique infectieuse (NHI) et la septicémie hémorragique virale (SHV) sont deux infections systémiques de plusieurs espèces de salmonidés à déclaration obligatoire conformément à la directive 67/1991 CE. Les deux maladies, lorsqu'elles sévissent en aquaculture, se présentent sous la forme d'une épizootie atteignant les poissons pendant l'hiver car la réplication virale se déroule principalement dans les mois froids, lorsque la température de l'eau est inférieure à 15°C.

Les épizooties que les deux maladies provoquent chez les jeunes représentent des pertes économiques considérables en salmoniculture.

A ce jour, la SHV affecte plus de 82 espèces de poissons d'eau salée et d'eau douce, en particulier les salmonidés, dans plusieurs pays en Europe, Asie et Nord Amérique. Les jeunes poissons sont les plus sensibles, mais la

maladie peut toucher toutes les catégories d'âge.

Les hôtes naturels de la NHI sont représentés par plusieurs espèces de salmonidés ainsi que la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). Chez les reproducteurs (les sujets plus âgés), la mortalité est faible et la maladie a une marche chronique et symptomatique, mais les sujets peuvent devenir des porteurs latents du virus pour une période significative. Par contre, chez les jeunes, la maladie peut entraîner la mort de 100 pour cent des poissons infectés.

Le développement de la salmoniculture intensive dans les années quatre-vingt en Europe a exacerbé le problème de la septicémie hémorragique virale et de la nécrose hématoïétique infectieuse ; aujourd'hui on peut considérer les deux maladies omniprésentes en Europe.

Déclarées maladies légalement reconnues contagieuses en Italie depuis 1991, suivant une obligation communautaire, leur déclaration est obligatoire. Elles font l'objet d'une surveillance en Italie au moment où la législation italienne (D.L.vo 148/2008) oblige les exploitations qui font du repeuplement des poissons dans l'eau publique à obtenir et maintenir le « statut indemne ». Par contre, il n'y a pas d'obligation d'agrément sanitaire pour les exploitations de la production alimentaire.

La salmoniculture nationale représente un production de presque quarante mille tonnes pour an, dont la plupart est constituée par la truite arc-en-ciel.

Au Piémont il y a de nombreuses exploitations aquacoles qui font l'élevage de salmonidés pour le repeuplement et de nombreuses écloseries d'aval. Ces pourquoi dès la fin des années 90, la Région du Piémont, afin de connaître la situation sanitaire sur son territoire, a mis en place un programme de

surveillance qui vise à tester toutes les exploitations de salmonidés.

Les objectifs de la présente étude sont les suivants :

1. Etudier la répartition géographique et temporelle des deux maladies dans notre région avec les instruments de l'épidémiologie descriptive ;
2. Vérifier l'effet de potentiels facteurs de risque pour les deux maladies.

---

## II - MATERIAUX ET METHODES

---

Pour réaliser ce travail nous avons construit une base des données *ad hoc*, créée avec les données obtenues des fiches d'accompagnement des échantillons collectés dans le cadre du réseau de surveillance régional. En outre, nous avons utilisé les résultats d'analyses du laboratoire spécialisé en ichtyopathologie de notre Institut. Cette base de données a permis de collecter les informations relatives aux prélèvements effectués dans les exploitations piscicoles régionales pendant la période 2000-2009.

Dans la première partie de notre étude les prévalences ont été calculées comme le pourcentage des exploitations aquacoles positives sur le total des exploitations, pour chaque maladie ; nous avons calculé les prévalences annuelles et les prévalences par province sur les dix ans considérés.

Pour effectuer la deuxième partie de notre travail nous avons utilisé une enquête transversale appliquée de façon séparée aux deux maladies. Nous avons essayé d'identifier quelques facteurs de risque potentiels pour chaque maladie et sommes allés vérifier l'effet de ces facteurs potentiels. On a mesuré l'association entre les deux maladies et les facteurs d'exposition potentiels grâce au rapport de prévalence (taux de prévalence chez les exposés/taux de prévalence chez les non exposés). Comme unité statistique nous avons utilisé chaque observation qui correspond à un contrôle en exploitation. Les prévalences ont été calculées comme le pourcentage des contrôles positifs sur le total des contrôles, pour chaque maladie.

Après une analyse préliminaire facteur par facteur, nous avons effectué une analyse multivariée avec un modèle qui a tenu compte

de la plus grande relation entre animaux d'une même exploitation, donc de la dépendance entre les observations répétées dans la même exploitation.

Comme la truite arc-en-ciel est considérée en littérature la plus sensible des salmonidés d'eau douce, nous avons limité les analyses des données à cette espèce, la seule touchée par les deux maladies.

En littérature, les facteurs de risque les plus importants d'apparition de ces deux viroses sont considérés :

1. Toutes les formes d'introduction de poissons c'est-à-dire achats ou échanges de poissons ainsi que l'alevinage qui peuvent être à l'origine d'une contamination. Nous avons rassemblé les données en deux classes de risque (*typologie*) : risque plus élevé pour les exploitations ne comptant pas de reproducteurs contre les exploitations qui ont des reproducteurs (cycle enclos) ;
2. La modalité d'approvisionnement en eau telles que source, puits, ruisseau ou rivière. Etant donné que les piscicultures sont des milieux ouverts, on doit tenir compte de la présence des espèces sauvages, qui pourraient servir de réservoirs. Donc nous avons considéré un facteur de risque potentiel (*eau*) pour les exploitations : l'alimentation en eau par rivière ou ruisseau mais aussi par source plus ou moins loin de l'exploitation. Nous avons considéré la classe des exposés, composée par les données des exploitations avec alimentation en eau par rivière, ruisseau et source, et la classe des non exposés (exploitations avec alimentation en eau par puits) ;

3. La zone d'élevage (montagne, colline et plaine) parce que l'eau peut être un vecteur du virus si elle est infectée en amont de l'exploitation. Nous avons rassemblé les données en deux classes (*zone*) : risque moins élevé pour les exploitations en montagne, où les élevages peuvent infecter

les élevages en aval mais n'être pas infectés par un autre élevage et, exploitations en colline et plaine.

La collecte des données, la saisie et les traitements statistiques ont été effectués par le logiciel d'élaboration statistique, Stata10.1.

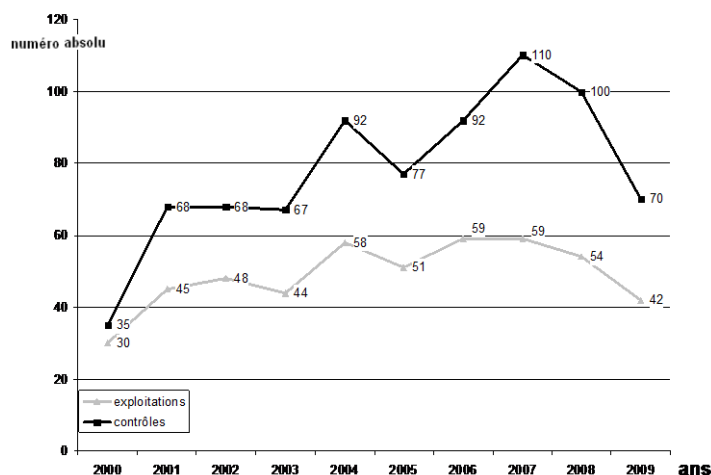
### III - RESULTATS

De 2000 jusqu'en 2009, on a collecté les informations relatives aux 780 prélèvements effectués dans 115 exploitations piscicoles (figure 1) ; sept foyers de nécrose hémato-

poïétique infectieuse et sept foyers de septicémie hémorragique virale ont été diagnostiqués dans le cadre du programme de surveillance régional.

Figure 1

#### Observations et exploitations piscicoles contrôlés : années 2000-2009



Au cours des années, les foyers de SHV et de NHI ont eu une tendance sporadique, avec un ou deux foyers par an et une prévalence annuelle très faible ; en 2003 seulement on a eu quatre foyers de S.H.V. avec une prévalence de 9,09 (IC 95% 2,5 - 21,7).

D'un point de vue géographique, les foyers de SHV sont présents dans quatre provinces du Piémont, notamment dans la province de

Cuneo (figure 2), tandis que les foyers de NHI sont concentrés par la plupart dans les provinces de Torino et Cuneo (figure 3). Malgré le petit nombre de cas positifs, la prévalence par province montre des valeurs très différentes au moment où les deux provinces de Torino et Cuneo comprennent la plus forte densité d'élevages aquacoles (figures 2 et 3).

Figure 2

**SHV Distribution géographique**  
**A gauche : Nombre de foyers par province**  
**A droite : prévalence (foyers/100 exploitations aquacoles, IC 95%)**

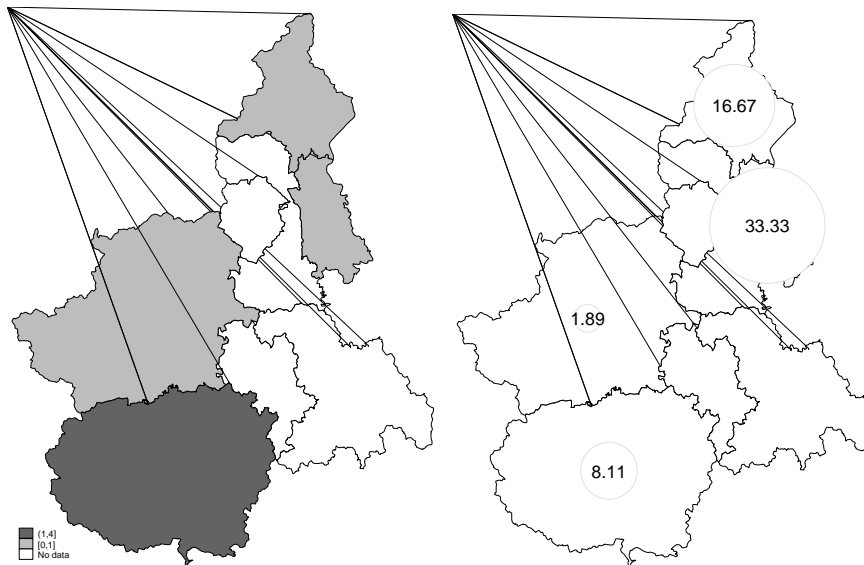
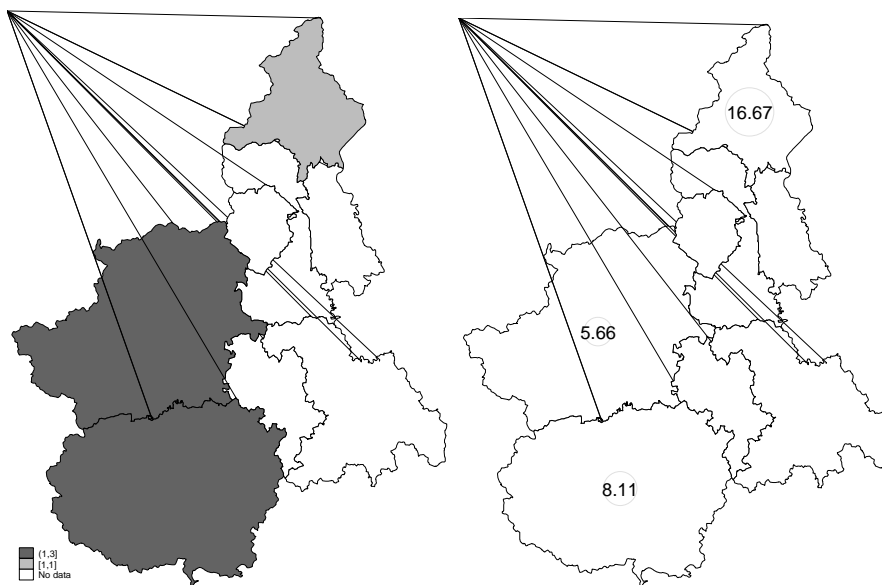


Figure 3

**NHI Distribution géographique**  
**A gauche : Nombre de foyers par province**  
**A droite : prévalence (foyers/100 exploitations aquacoles, IC 95%)**

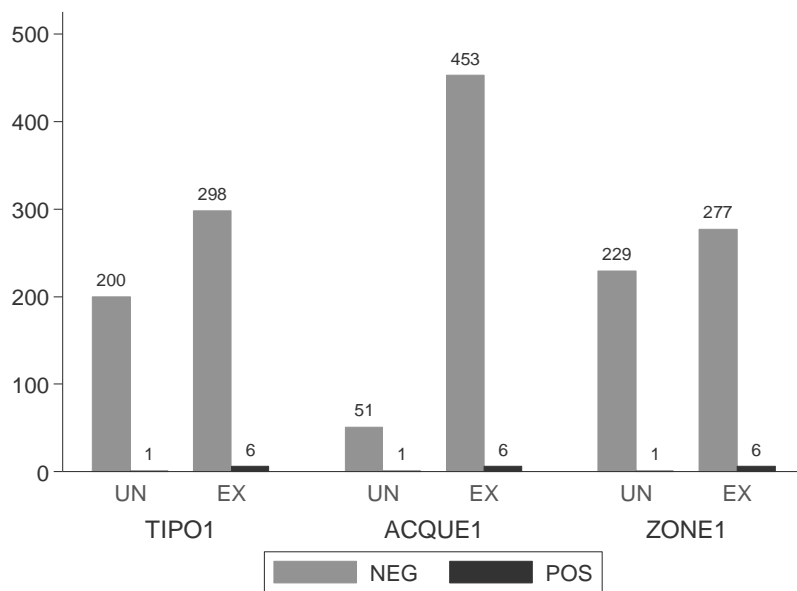


L'analyse statistique univariée pour la SHV (figure 4), afin d'évaluer une relation entre la maladie et les facteurs de risque potentiels tels que la modalité d'approvisionnement en eau, la typologie des exploitations (sans ou avec reproducteurs) et la zone d'élevage, a mis en évidence un risque relatif (RR) augmenté pour les exploitations exposées au facteur « typologie d'élevage » et « zone d'élevage », mais la différence n'est pas significative. Au contraire, pour le facteur « eau » il y a un risque diminué pour les exploitations exposées, mais sans significativité statistique.

L'analyse statistique univariée pour la NHI (figure 5), a montré un risque diminué pour les exploitations exposées aux facteurs de risque étudiés, mais là aussi la différence n'est pas significative.

Enfin, nous avons effectué une analyse multivariée avec un modèle qui a tenu compte de la dépendance entre les observations répétées dans la même exploitation : variable dépendante les cas positifs pour chaque maladie et variables explicatives (covariantes) les facteurs potentiels étudiés. Les tests du chi deux et leurs p value ne sont pas significatifs pour les deux maladies.

**Figure 4**  
**Analyse statistique - SHV**



#### SHV

typologie

RR : 3,86 (0,46-31,9) p(chi2) : 0,17

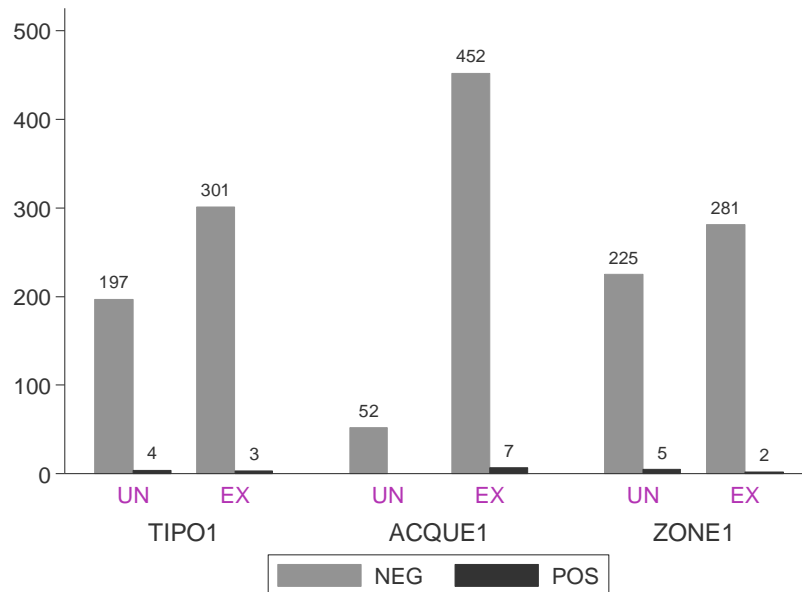
eau

RR : 0,68 (0,83-5,51) p(chi2) : 0,71

zone

RR : 4,88 (0,59-40,2) p(chi2) : 0,10

**Figure 5**  
**Analyse statistique - NHI**



#### N.H.I.

typologie

RR : 0,48 (0,11-2,14) p(chi2) : 0,37

eau

RR : p(chi2) : 0,37

zone

RR : 0,32 (0,06-1,66) p(chi2) : 0,15

---

## IV - DISCUSSION

---

Les données citées sont une première évaluation de la situation épidémiologique des deux maladies au Piémont. Les éléments disponibles invitent à penser que la SHV et la NHI sont des maladies avec une très faible prévalence ; en effet elles sont présentes sur le territoire régional de façon sporadique. La seule espèce touchée par les deux maladies est la truite arc-en-ciel, considéré en littérature la plus sensible des salmonidés d'eau douce.

L'étude des principaux facteurs de risque ne permet pas l'identification d'une association

statistique entre les deux viroses et les facteurs de risque identifiés.

Les résultats peuvent être un point de départ pour les futures enquêtes sur les facteurs de risque impliqués dans la diffusion des deux maladies ; il y a la nécessité d'approfondir l'étude des facteurs d'exposition potentiels à ces maladies car les résultats obtenus indiquent qu'il peut y avoir d'autres facteurs à prendre en compte.

---

## V - BIBLIOGRAPHIE

---

### Article :

Bain M., Cornwell E., Hope K., Eckerlin G., Casey R., Grocock G., Getchell R., Bowser P., Winton J., Batts W., Cangelosi A., Casey J. - Distribution of an invasive aquatic pathogen (Viral Haemorrhagic septicaemia Virus) in the Great Lakes and its relationship to shipping. *Plos ONE*, April 2010, vol 5 issue 4 e10156.

Einer-Jensen K., Ahrens P., Forsberg R., Lorenzen N. - Evolution of the fish rhabdovirus viral haemorrhagic septicaemia virus. *J. Gen. Vir.*, 2004, **85**, 1167-1179.

Hoffmann B., Beer M., Schultze H., Mettenleiter TC. - Fish rhabdo-viruses: molecular epidemiology and evolution. *Microbiol. Immunol.*, 2005, **292**, 81-117.

Renault T., Guichard B. - Facteurs de risque d'apparition et d'émergence des maladies

infectieuses en aquaculture. *INRA Prod. Anim.*, 2007, **20**(3), 219-222.

Skall H F., Olensen N J., Mellergaard S. - Viral haemorrhagic septicaemia virus in marine fish and its implications for fish farming - a review. *J. Fish Dis.*, 2005, **28**, 509-529.

### Ouvrage :

Thaon G. - Analyse des difficultés d'application de la réglementation sanitaire vis-à-vis de la Septicémie Hémorragique Virale et de la Nécrose Hématopoïétique Infectieuse à la pisciculture d'étang en pays de la Loire. Thèse de diplôme d'Etat. Ecole nationale vétérinaire de Nantes, 2005.

### Législation :

Directive 1991/67 CE. <http://eur-lex.europa.eu>.

Directive 2006/88 CE. <http://eur-lex.europa.eu>.

