BULLETIN FRANÇAIS DE PISCICULTURE

QUARANTE-DEUXIEME ANNEE

N° 234

30 SEPTEMBRE 1969

LA BUCEPHALOSE LARVAIRE A BUCEPHALUS POLYMORPHUS (BAER 1827) : Pathogénie, Epizootologie, possibilités d'intervention

P. de KINKELIN - G. TUFFERY - G. LEYNAUD et J. ARRIGNON
avec la collaboration technique de Mlle POIRIER
et de M.M. JAMAIN - G. JOANNIS - G. JOLLET et J. LECLERCQ

Cet article résume les résultats des études déjà publiées en 1968 (1 et 2).
Il est donc destiné à leur diffusion dans le monde de la pêche et de la pisciculture.

Une nouvelle entité pathologique, la Bucéphalose larvaire, due aux larves ou cercaires d'un ver de la classe des Trématodes : *Bucephalus polymorphus* (BAER 1827), est dégagée en 1966 dans le bassin de la Seine. Cette maladie affecte de manière apparente les poissons blancs de la famille des Cyprinidæ chez lesquels elle provoque des lésions hémorragiques et nécrotiques des nageoires, des yeux et de la bouche. L'importance des lésions peut entraîner la mort, soit directement, soit par infections secondaires.

Les troubles hémorragiques et nécrotiques sont produits par les larves qui, en cheminant dans les organes du poisson, secrètent des produits digérant les tissus et détruisant les vaisseaux sanguins, d'où les hémorragies, les « pourritures de nageoires » et les mortalités quand les parasites sont nombreux.

La pénétration larvaire, que nous avons pu observer sous la loupe, dure environ une heure et ne se produit qu'en certains points du corps de l'animal. Ces points sont les nageoires, l'œil et la région buccale, mais nous ignorons pourquoi. Cependant cette pénétration élective explique la localisation des lésions hémorragiques et nécrotiques aux régions pré-citées.

Dans les eaux infestées nous avons trouvé, sur 28 espèces contrôlées, 26 espèces sensibles à la maladie larvaire dont 8 présentant les lésions apparentes ; ce sont les Gardon, Chevesne, Brème, Hotu, Barbeau, Ablette,

* Travail réalisé grâce au contrat Conseil Supérieur de la Pêche - Institut National de la Recherche Agronomique,

Goujon et Rotengle. Dans un secteur compris entre l'aval de Joigny et l'amont de Paris, ces animaux sont porteurs de larves à raison de 85 à 100 % de leurs effectifs contrôlés. (Tableau 1 et Planche 1)

TABLEAU I
Réceptivité interspécifique à la Bucéphalose larvaire
naturelle et expérimentale

Familles et espèces contrôlées	N.	nat.	exp.	P. 100 comparés dans le secteur Villeneuve-Melun			N'
				0 %	50 %	100 %	
Cyprinidae							
<i>Rutilus rutilus</i> (L., 1766)	2110	++	+		96 98	587	
<i>Leuciscus cephalus</i> (L., 1766) ..	556	++	+		98 100	261	
<i>Abramis brama</i> (L., 1766)	334	++	+		100	186	
<i>Chondrostoma nasus</i> (L., 1766)	269	++	+		96 100	90	
<i>Barbus barbus</i> (L., 1766)	45	++	+		83 100	20	
<i>Alburnus alburnus</i> (L., 1766) ..	144	++	+		91 100	56	
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L., 1766)	83	+	+			12*	
<i>Gobio gobio</i> (L., 1766)	396	++	+			8*	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L. 1758)	5	++	+			2*	
<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH, 1785)	19	+	+			5*	
<i>Cyprinus carpio</i> (L., 1766)	10	+	+			2*	
<i>Tinca tinca</i> (L., 1766)	35	+	+			10*	
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L., 1766) ..	25	0	+			0	
Percidae							
<i>Acerina cernua</i> (L., 1766)	47	+	+				
<i>Perca fluviatilis</i> (L., 1766)	217	+	+		34 56	81	
<i>Sander lucioperca</i> (L., 1766) ..	32	+	+		26 61	32	
Esocidae							
<i>Esox lucius</i> (L., 1766)	103	+	+		23 47	64	
Centrarchidae							
<i>Micropterus salmoides</i> (LACÉPÈDE, 1802)	39	+	+		05 19	39	
<i>Eupomotis gibbosus</i> (GILL et JORDAN, 1877)	58	+	+		16 23	46	
Cobitidae							
<i>Cobitis taenia</i> (L., 1766)	170	+	+		03 16	49	
<i>Nemacheilus barbatulus</i> (L., 1766)	2	0	+			0	
Gadidae							
<i>Lota lota</i> (L., 1766)	79	0	+		0 12	30	

TABLEAU I (suite)

Familles et espèces contrôlées	N.	nat.	exp.	P. 100 comparés dans le secteur Villeneuve-Melun			N'
				0 %	50 %	100 %	
Siluridae							
<i>Ictalurus nebulosus</i> (LESUEUR, 1819)	32	0	+	0	10		a2
Gastero-steidae							
<i>Gasterosteus</i> sp	4	+	+				0
Salmonidae							
<i>Salmo trutta</i> (L., 1766)	2	0	+				0
<i>Salmo irideus</i> (GIBBONS, 1855)	1	0	+				0
Cottidae							
<i>Cottus gobio</i> (L., 1758)	12	0	0				2*
Anguillidae							
<i>Anguilla anguilla</i> (L. 1766)	7	0	0				7*
Total	4 836						

Nomenclature latine d'après SPILLMANN (1961) :

- + Espèces réceptives.
- ++ Espèces réceptives extériorisant la maladie naturelle avec les lésions macroscopiques d'hémorragies et de nécroses tégumentaires, conduisant parfois à la mort. Dans l'infestation expérimentale, on peut provoquer ces lésions chez toutes les espèces sensibles.
- 0 Espèces réfractaires.
- 7* Effectif insuffisant pour effectuer les calculs statistiques.
- N. Effectif contrôlé.
- nat. Sensibilité à l'infestation naturelle.
- exp. Sensibilité à l'infestation expérimentale.
- Le % comparé concerne la réceptivité différentielle de certaines espèces dans un secteur de rivière homogène.
- N' est l'effectif utilisé pour cette comparaison. Les intervalles de confiance des pourcentages sont calculés avec un coefficient de sécurité de 95 p. 100.

On peut donc déjà comprendre que la maladie est d'autant plus grave que les larves sont plus nombreuses. Or *B. Polymorphus* se reproduit en suivant un cycle (fig. 1) ; c'est-à-dire que le ver adulte, vivant dans l'intestin d'un poisson carnassier, pond des œufs d'où il sort des embryons nageurs ; ces embryons infestent une moule (*Dreissensia polymorpha*), se multiplient dans ce mollusque en donnant un 2^{me} stade larvaire : la cercaire responsable de la maladie observée dans le bassin de la Seine ; le poisson atteint entoure cette larve d'un kyste. Si le poisson porteur de kystes est mangé par un carnassier, ce dernier digère la paroi du kyste d'où il sort un jeune *Bucephalus* qui se transforme en ver adulte et pond à son tour. (Planche 2)

Fig. 1 : Cycle de *Bucephalus polymorphus* :

PLANCHE I

1

2

LEGENDE :

1) *Bucéphalose larvaire expérimentale* : Le plus gros des gardons est l'animal atteint; l'autre sert de témoin.

On note l'opacification des bords de la nageoire caudale par rapport au témoin.

2) Cette opacification des bords de la nageoire, due aux hémorragies occasionnées par la pénétration des larves, se retrouve sur la caudale de droite.

**LEGENDE
DE LA PLANCHE II**

- 1) *BUCEPHALUS POLYMORPHUS* adulte, avec ses œufs, isolé d'un intestin de Sandre. (Obj. 10, G. 90 x env.).
- 2) Sporocyste de *B. POLYMORPHUS* chez *DREISSENSIA POLYMORPHA* (coupe histologique). La formation en « banane » qui renferme des masses cellulaires foncées représente le stade parasite au niveau de la moule. Les masses foncées qu'elle renferme sont les futures cercaires qui, après leur émission dans l'eau pénétreront chez les poissons. (même G. x que 1).
- 3) Cercaire après sa sortie de la moule. Cette larve qui est responsable de la maladie, nage par les mouvements de contraction de ses 2 grands appendices postérieurs.
- 4) Coupe histologique de métacercaire. Après sa pénétration dans les tissus du poisson, la cercaire chemine plus ou moins longtemps avant de se trouver enkystée par l'organisme du poisson. On voit une dizaine de kystes coupés dans toutes les positions sur la photomicrographie. (Obj. 10 G. 140 env.).
- 5) Détail de la tête d'un gardon montrant les lésions d'opacification de l'œil (Kératite cicatricielle) dues à l'action des larves. Le cliché a été pris 6 mois après que l'animal ait été atteint par la maladie naturelle de la Seine.

PLANCHE II

1

2

3

4

5

Le cycle de *B. Polymorphus* est connu depuis longtemps en Europe, mais la maladie larvaire n'avait jamais été décrite. Cette maladie se passe entre la larve et le poisson, mais dépend évidemment du développement de tout le cycle. Il s'est donc produit « quelque chose » pour que des manifestations pathogènes deviennent observables par les pêcheurs et c'est pourquoi nous avons entrepris des recherches pour comprendre les causes de la soudaine explosion de ce cycle parasitaire resté pendant longtemps discret.

Après une phase d'enquête, une phase de contrôle est menée pour préciser les répartitions géographiques et interspécifique et connaître ainsi les terrains de prédilection de la maladie.

Les techniques employées sont l'observation à la loupe binoculaire, l'histologie, la digestion artificielle, l'infestation expérimentale chez l'hôte définitif et le 2^{me} hôte intermédiaire. Les résultats des contrôles font l'objet d'une interprétation statistique.

RESULTATS EPIZOOTIOLOGIQUES

① La répartition géographique de la maladie est donnée par la carte (fig. 2) et les tableaux annexes I et II. Dans ce dernier apparaît le rôle de la navigation.

On y remarque en effet qu'au lieu dit « les Thurets » les intervalles de confiance des pourcentages de poissons parasités ne se recoupent pas. Ceci veut dire qu'en deux points de la Seine situés en un même lieu, la situation est différente et cette différence tient uniquement à la navigation, car à part ce facteur, tous les autres sont identiques. Or il est bien établi que les *Dreissensia* se fixent sur la coque des bateaux et c'est ce qui a d'ailleurs permis en plusieurs siècles, l'expansion de leurs populations à partir du bassin de la Caspienne.

② Les poissons carnassiers porteurs du ver adulte figurent dans le tableau 2. Le sandre est de très loin le plus parasité et son infestation est massive.

Ainsi, avons-nous pu dénombrer jusqu'à 5 000 vers adultes dans l'intestin d'un Sandre de 50 centimètres. A taille égale, le parasitisme du Brochet est au moins dix fois plus faible. D'autre part, le Sandre ne semble pas souffrir de son parasitisme intestinal.

③ Le mollusque intermédiaire est *Dreissensia Polymorpha*. 30 % des *Dreissensia* contrôlés dans la Seine à VERNOU sont parasités.

④ Le tableau I indique la répartition de la Bucéphalose larvaire chez le poisson intermédiaire.

⑤ Facteurs de la maladie : La réussite de la maladie provient de la coexistence, dans les eaux atteintes, d'un hôte définitif très réceptif, d'introduction récente, le Sandre, et d'un 1^{er} hôte intermédiaire présent en quantités énormes : *Breissensia polymorpha*.

Signalons de suite que le Sandre ne semble pas avoir introduit le *Bucephalus* dans la Seine, ce ver y est depuis longtemps ; mais comme ce carnassier est très réceptif à l'infestation par le parasite adulte, le *Bucephalus* trouve chez lui un terrain de choix pour amorcer l'explosion du cycle et en révéler ensuite les effets pathogènes, par l'intermédiaire des larves attaquant les poissons blancs.

Fig. 2 : Bucéphalose larvaire
Répartition géographique

TABLEAU ANNEXE I

Contrôle de la Bucéphalose larvaire dans le bassin de la Seine

Lieu	Effectif	Intervalles de confiance
<i>Seine</i>		
Poses	0/33	0-0,106
Les Andelys	0/30	0-0,116
Tasny	0/28	0-0,123
Limetz	0/27	0-0,128
Mantes	0,26	0-0,132
Epones	0/50	0-0,071
Juziers	0/28	0-0,123
Meulan	0/18	0-0,184
Poissy	8/48	0,075-0,303
Puteaux	30/64	0,328-0,577
Melun		0,832-1
Montereau		0,823-1
Bray		0,782-0,999
Les Thurets	24/78	0,229-0,507
Canal-les-Thurets	22/34	0,595-0,892
<i>Oise</i>		
Bernot	0/28	
Brétigny	1/16	0,001 6-0,298
Sempigny	4/15	0,078 -0,537
Bibécourt	37/83	0,325 -0,547
Compiègne	30/30	0,884 -1
La Croix-Saint-Ouen	31/31	0,888 -1
Pont-Saint-Maxence	17/17	0,808 -1
Creil	19/20	0,751 -0,999
Embouchure Mèze	57/69	0,716 -0,907
Beaumont	24/25	0,802 -0,999
Valmondois	70/71	0,924 -0,999
Pontoise	40/40	0,912 -1
Vauréal	7/7	non exploitable
<i>Aisne</i>		
Beaurieux	11/11	0,300-0,742
Soissons	11/21	0,718-1
Gaulay	20/20	0,832-1
Cuise-la-Motte	50/50	0,929-1
Trosly-Breuil	10/10	0,692-1
Rethondes	18/18	0,816-1
Choisy-au-Bac	48/48	0,926-1
Compiègne	11/11	0,718-1
<i>Marne</i>		
Meaux	51/71	0,633-0,944
Mareuil-Verneuil	40/40	0,912-1
Saint-Maurice	51/52	0,897-0,999

TABLEAU ANNEXE I (suite)

Lieu	Effectif	Intervalles de confiance
Canal latéral à l'Oise (regroupé)	115/190	0,479-0,731
Canal du Nord (Hibermont)	6/26	0,090-0,434
Canal latéral Aisne	7/9	non exploitable
Canal Sambre-Oise-Chômage	2/30	0,008-0,221
Canal Saint-Denis	44/52	0,719-0,931
<i>Yerres</i>		
Soignolles		0,012-0,317
<i>Grand-Morin</i>		
	0/38	0-093
<i>Loing</i>		
Dordives	16/50	0,255-0,625
Epizy	24/37	0,614-0,923
Montigny	42/45	0,817-0,986
<i>Cure</i>		
Vermenton	1/35	0,000 68-0,149
<i>Yonne</i>		
Coulanges	4/93	0,012-0,106
(canal)	6/155	0,008-0,070
Prégilbert	5/126	0,008-0,071
Chéroy	20/178	0,065-0,160
Joigny	70/130	0,451-0,626
Cézy (Chômage)	23/93	0,163-0,347
Saint-Julien	81/132	0,529-0,799
Armeau	196/277	0,666-0,775
Villeneuve-sur-Yonne	214/230	0,897-0,964
Etigny-Véron	204/210	0,948-0,995
Pont-sur-Yonne	193/203	0,904-0,997
Port-Renard	148/158	0,988-0,976
Courlon	144/165	0,800-0,945
<i>Canal de Briare</i>		
Rogny	85/177	0,404-0,556
Canal Saint-Martin (à Paris)	40/41	0,872-0,999

TABLEAU II

*Etude comparative de la réceptivité des poissons prédateurs
du bassin de la Seine à la Bucéphalose intestinale
par Bucephalus polymorphus adulte*

Espèces	Adultes de <i>Bucephalus</i>			P. 100 de poissons porteurs d'adultes : Intervalle de confiance calculé avec un coefficient de sécurité de 95 p. 100
	+	—	Σ	
<i>Lota lota</i> (L., 1766) (Lotte)	0	50	50	0 7,1
<i>Leuciscus cephalus</i> (L., 1766) (Chevesne)	0	50	50	0 7,1
<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802) (Black-Bass)	0	30	30	0 11,6
<i>Anguilla anguilla</i> (L., 1766) .. (Anguille)	0	7	7	0 41
<i>Ictalurus nebulosus</i> (Lesueur, 1819) (P. Chat)	1	29	30	0,08 17,2
<i>Perca fluviatilis</i> (L., 1766) ... (Perche)	3	35	38	1,7 21,4
<i>Esox lucius</i> (L., 1766) (Brochet)	15	40	55	16,1 40,9
<i>Sander lucioperca</i> (L., 1766) . (Sandre)	42	3	45	81,7 98,6

TABLEAU ANNEXE II

Contrôle de la Bucéphalose larvaire dans le bassin de la Seine
Rôle de la navigation

Les facteurs favorisant les *Dreissensia*, producteurs de cercaires, sont la dureté de l'eau (50 à 70 mg de Ca par litre au minimum), la navigation et les supports solides. Ce sont donc les facteurs abiotiques de maladie. (Tableau III)

TABLEAU III
*Répartition des *Dreissensia* et de la B.L.
sur un secteur navigué de l'Yonne*

Lieu	Km	Conductivité (mho)	Ca ++ (mg/l)	<i>Dreissensia</i>	Navigation Nombre de péniches			B. L. apparente
					1965	1966	1967	
CLAMECY	0	110	16	0				0
TRUCY	40	190	50	0				0
CHAMPS	58	210	55	0				0
AUXERRE	68	220	54	0	296	364	453	0
JOIGNY	101	270	71	+				0
ARMEAU	113	360	78	+	991	1034	1198	+

En revanche l'entrophisation des eaux, en aval de Paris, ne permet pas la survie des mollusques et inhibe la maladie malgré la présence des facteurs favorisants.

Il faut noter en dernier lieu l'influence jouée par la température de l'eau et son débit. On a pu constater que les crises graves de Bucéphalose sévissaient quand la température dépassait 20°.

En fait, les observations que nous avons effectuées, jointes à certaines expériences, ont dégagé les éléments suivants :

1°) A une température inférieure à 10°, les moules n'émettent aucune larve.

2°) Au-dessus de 10°, les cercaires sont émises et les poissons peuvent s'infester, mais dans la nature on ne voit la maladie mortelle que si la température s'élève assez brutalement vers 20° à 22° et y reste 2 à 3 semaines ; il y a alors une libération massive de cercaires en un temps court et les poissons ont le maximum de chances de s'infester de manière massive, surtout si ces périodes de chaleur correspondent à l'été.

En effet, les cercaires nagent mais sont entraînées par le courant et plus ce dernier est fort, moins les larves ont de facilités pour se fixer sur les poissons et comme la vie libre des larves est brève (24 heures environ), les forts débits mettent un frein à la maladie. De ce point de vue, le lac réservoir du Grand Orient (barrage Seine), a un rôle bénéfique certain.

POSSIBILITES D'INTERVENTION

Pour enrayer les troubles, la mesure idéale consisterait à supprimer les *Dreissensia*. La chose n'est pas possible dans les eaux libres ; tout ce que l'on peut faire est de profiter des « à sec » pour les détruire quand l'occasion s'en présente.

Il ne reste donc que des mesures à long terme, portant sur les repeuplements :

1°) Il ne faut pas mettre de Sandre dans les eaux courantes renfermant des *Dreissensia*. Il y a donc lieu d'arrêter tout repeuplement avec ce poisson dans les zones infestées de la carte, c'est-à-dire les eaux naviguées.

On doit insister sur le fait que les étangs et les lacs ne sont pas concernés par ces mesures. On peut vider les premiers et supprimer les mollusques éventuels, quant aux seconds, ils ne conviennent au développement de la maladie que si leur fond ne dépasse pas cinq mètres et s'ils contiennent des *Dreissensia*.

2°) Il y a d'autre part intérêt à encourager la pêche intensive de ce carnassier dans ces mêmes eaux et à employer pour les repeuplements, le Brochet, la Perche, ou le Black-bass, qui sont beaucoup moins réceptifs.

3°) En ce qui concerne les réempoissonnements en *Cyprinidæ*, il faut se limiter à la Carpe et à la Tanche. Les poissons blancs sont très sensibles à l'infestation larvaire et ils se reproduisent d'ailleurs assez bien par eux-mêmes.

Enfin, les poissons infestés par les larves ne doivent en aucun cas servir de sujets de repeuplement, mais doivent être livrés à la consommation. En effet, le ver ne peut vivre à 37° et ne présente aucun danger pour l'alimentation humaine.

En conclusion, les résultats obtenus sont assez surprenants pour les pêcheurs :

1°) Un cycle parasitaire dont ils ne soupçonnaient pas l'existence se trouve brutalement révélé à la suite de l'introduction d'une espèce nouvelle très intéressante pour la pêche et qui réussissait cependant très bien dans les eaux du Bassin de la Seine.

2°) La pollution organique des eaux en aval de Paris ne permettant pas la survie des *Dreissensia*, coupe le cycle et arrête la maladie.

3°) Le seul remède à long terme est constitué par la suppression du Sandre dans les eaux courantes à *Dreissensia* alors que ce poisson avait déjà donné d'excellents résultats en d'autres lieux.

De ce fait, certaines informations sur le Sandre et la Bucéphalose ont été publiées en 1967 et 1968 par M. POLLET. Elles prouvent simplement qu'il n'avait rien compris à cette maladie ni à son cycle parasitaire, faute sans doute, d'une information suffisante sur l'Ichtyopathologie moderne.

En revanche, nous engageons ceux que l'expérience intéresse, à se procurer à partir du mois de mai des *Dreissensia* de la zone infestée (200 à 300 moules) et à les installer dans un aquarium rempli de 20 litres d'eau potable, avec quelques poissons blancs de 10 à 15 cm : ils verront, dans la semaine, évoluer la maladie.

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout spécialement à remercier le Conseil Supérieur de la Pêche, en la personne de M. l'Ingénieur Général CHARPY, pour l'aide et la compréhension qu'il nous a apportées pour ce travail.

De même, nous n'aurions pas avancé, sans la collaboration précieuse de Messieurs DUBOIS et POPLIN et de l'important travail de contrôle accompli par les Brigades de gardes-pêches de Seine-et-Marne et d'Yonne.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - de KINKELIN P. - TUFFERY G. - LEYNAUD G. et ARRIGNON J. 1968, Etude épizootiologique de la Bucephalose larvaire à *Bucephalus polymorphus* dans le peuplement piscicole du bassin de la Seine, *Recherches Vétérinaires*, 1, 77 - 98.
 - 2 - de KINKELIN P. - BESSE P. et TUFFERY G. Une nouvelle affection nécrosante des téguments et des nageoires : la Bucéphalose larvaire à *Bucephalus polymorphus*, *Bull. Off. Int. Epiz.* 69, 1207 - 1230.
-