

ORIGINE ET BIOGÉOGRAPHIE DES DEUX CHONDROSTOMES
FRANCAIS :
CHONDROSTOMA NASUS ET *C. TOXOSTOMA*
(PISCES, CYPRINIDAE)

par

Alain NELVA (1)

RÉSUMÉ - L'histoire et la biogéographie des deux espèces de Cyprinidés du genre *Chondrostoma* méritaient d'être étudiées dans le réseau hydrographique français compte-tenu de leurs particularités : pénétration récente, au siècle dernier, de *Chondrostoma nasus*, chevauchement des aires de répartition des deux espèces principalement dans le bassin du Haut-Rhône, originalité de leurs niches écologiques et de leur comportement dans le bassin du Haut-Rhône, originalité de leurs niches écologiques et de leur comportement grégaire. Ce travail tente de répondre aux questions suivantes : déterminer quand et comment s'est effectuée la pénétration de *C. nasus*, déterminer sa biogéographie actuelle et son évolution depuis son arrivée et mesurer dans quelle mesure cette introduction a pu influencer la répartition de l'autochtone *C. toxostoma*.

ABSTRACT - The history and the biogeography of the two species of cyprinids of the genus *Chondrostoma* are worthy of study in the context of the French hydrographic network because of their distinctive characteristics : the recent arrival of *Chondrostoma nasus*, during the last century, the overlapping of the geographical areas of distribution of the two species, mainly in the Upper Rhône basin, the originality of their ecological niches and their gregarious behaviour. The present study is an attempt to answer the following questions : how and when did *C. nasus* penetrate, what is its present biogeography and evolution since its arrival, to what extent did its arrival influence the distribution of the autochthonous *C. toxostoma*.

Mots-clés : Cyprinidae, *Chondrostoma nasus*, *Chondrostoma toxostoma*, Biogéographie, France.

L'histoire des Chondrostomes en France commence avec la nomenclature de 4 espèces par Blanchard (1866,1880):

- *Chondrostoma nasus*, ou Chondrostome nase avec les synonymes suivants : *Cyprinus nasus* L. 1766, *Cyprinus toxostoma* Vallot, 1837, *C. nasus* Valenciennes, 1844. Ce poisson est abondant dans les rivières de l'Est : Rhin, Ill, Meurthe, Meuse, mais rare dans la Seine.

- *C. caerulescens*, le Chondrostome bleuâtre, pêché dans le Doubs et l'Ognon, très proche du précédent et de *C. rysela* Agassiz, poisson du Danube, à la différence que ce dernier ne présente que 5 dents pharyngiennes.

- *C. dremaei*, le Chondrostome de Drôme, pêché dans les départements du Lot, Lot-et-Garonne et Haute-Garonne (rivières du Lot, Save, Garonne, Aude), plus proche du Chondrostome du Rhône ci-après que des deux précédents.

- *C. rhodanensis*, le Chondrostome du Rhône, avec une bouche notablement plus petite et surtout plus en croissant que chez le Chondrostome nase ; il est plus brillant et plus jaunâtre que *C. dremaei*.

Plus tard, en 1873, De La Blanchère cite 5 ou 6 Chondrostomes différents, dont les 3 dans le Rhône précédemment cités, et un nouveau dans les rivières du Sud-Ouest, *C. ceresi*. Plus tard encore, Moreau (1881) puis Belloc (1898) assimilent toute les formes précédentes à *C. nasus*. Constatant le désaccord sur ce problème, Roule (1902) propose de ne tenir que des caractères morphologiques précis et peu

(1) Laboratoire de Biologie Animale et Ecologie, Université Lyon I, CNRS U.A. 367 Ecologie des Eaux Douces, 43 Bd du 11 nov., 69622 Villeurbanne cédex, FRANCE.

variables, telles la forme de la bouche et les dimensions de l'espace prébuccal par exemple. Il distingua alors 2 espèces, l'une de type importé à bouche presque rectiligne ou à peine arquée correspondant à *C. nasus* L. décrite en Allemagne, l'autre de type indigène à bouche franchement arquée, limitée au Sud de la France aux deux seuls bassins de la Garonne et du Rhône, et devant être rapportée à *C. genei* Bonaparte, comme plusieurs auteurs l'avaient déjà reconnu par la variété *rhodanensis* Blanchard. En 1921, Mathias donne raison à l'auteur précédent en confirmant la présence de deux espèces seulement, *C. nasus* et *C. genei*. Enfin Paris (1924) rectifie la nomenclature en fonction des lois de la priorité et modifie *C. genei* en *C. toxostoma* Vallot, 1836. Plus récemment, Spillmann (1961) cite les 2 espèces. La comparaison de la population de *C. nasus* du Rhône avec celles d'autres cours d'eau d'Europe centrale (Nelva, 1985) et les derniers travaux sur *C. toxostoma* en Espagne, en Italie et en France (Nelva *et al.*, 1988) confirment cette classification et précisent le statut subsppécifique des 2 *Chondrostomes* français :

- *C. nasus nasus* (L., 1758), Hotu ou Nase, à bouche transversale, comprenant les synonymes *Leuciscus nasus* Klein, 1749, *Cyprinus nasus* L., 1766, *Chondrostoma nasus* Agassiz, 1834, *Chondrostomus auratus* Schaefer, 1844, *Chondrostoma caeruleum* Blanchard, 1866.

- *C. toxostoma toxostoma* (Vallot, 1836), toxostome ou Soffie ou encore Soiffe, à bouche arquée, comprenant les synonymes *Cyprinus toxostoma* Vallot, 1836, *Leuciscus genei* Bonaparte, 1839, *Chondrostoma seva* Cuvier & Vallot, 1844, *Chondrostoma jaculum* Filippi, 1844, *Chondrostoma genei* Bonaparte, 1846, *C. knerii*, Heckel 1852, *C. rhodanensis* Blanchard, 1866, *C. dremaei* Blanchard, 1866, *C. miegii* Steindachner, 1866, *C. cerasi* (ou *peresi*) De La Blanchère, 1872. Cette espèce n'est donc présente que dans le Sud de la France et distincte des 2 autres sous-espèces du Nord de l'Italie et de l'Espagne (Nelva *et al.*, 1988). Signalons que la carte de répartition de *C. nasus*, indiquée par Elvira (1987) dans une révision taxonomique du genre *Chondrostoma*, est fautive.

L'inventaire des cours d'eau français dans lesquels vivent les 2 *Chondrostomes* a été établi à partir de plusieurs sources de données :

- les résultats d'une enquête menée auprès des Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Pisciculture (86 % de réponses). Seuls n'ont pas répondu les départements non ou peu concernés par ces espèces.

- les renseignements communiqués par plusieurs délégations régionales du Conseil Supérieur de la Pêche (Auvergne-Limousin, Aquitaine, Rhône-Alpes et Franche-Comté).

- des références bibliographiques et des rapports d'études hydrobiologiques ou ichtyologiques établis par divers organismes (Hesse et Paris, 1924 et 1927 ; Kreitmann, 1931 ; Léger, 1927 et 1943 ; Roy, 1952 ; Dorier, 1954 ; Spillmann, 1961 ; Ripplinger *et al.*, 1966 ; Hoestland, 1971 ; Verneaux, 1973 ; Tourenq et Dauba, 1978 ; C.T.G.R.E.F. 1974, 1975, 1977 ; Ministère de l'Agriculture, 1974).

- les résultats de nos propres pêches scientifiques et observations personnelles effectuées dans le bassin du Rhône (Rhône lui-même et affluents : Usses, Fier, Chéran, Séran, Furan, Guiers, Ain et Suran, Saône, Loue, Doubs, Ardèche, Ouvèze, Drome, Gardons) et divers autres cours d'eau (Loire, Ance, Lignon, Allier, Chapeauroux, canal du centre).

- des communications personnelles de plusieurs spécialistes (MM. Cuinat, C.S.P. Clermont-Ferrand ; Marty, C.S.P. Pau ; Dumont, Allardi, Roqueplo, Souchon, C.E.M.A.G.R.E.F. ; Lim, E.N.S.A. Toulouse ; Tourenq, Université Toulouse) et de nombreux pêcheurs, aux engins et à la ligne, et celles de plusieurs gardes-pêche et A.A.P.P. spécialement contactés.

Les cartes de répartition actuelle de ces deux espèces ont été dressées à partir d'une synthèse de ces données. Bien que par recoupement de nombreuses vérifications

aient pu être faites, quelques incertitudes subsistent, dues à des affirmations parfois mal fondées ou à des confusions de détermination. Néanmoins malgré quelques imperfections, c'est la première fois qu'un tel inventaire est réalisé pour ces deux espèces, hormis celui présenté dans un atlas préliminaire des poissons d'eau douce de France en 1983 (Grégoire) mais imprécis et nettement incomplet.

ORIGINE ET HISTORIQUE

Le Hotu *C. nasus nasus*.

Originaire d'Europe centrale, le Hotu est considéré comme autochtone dans le Rhin et le Danube où il est cité dès le XVII^e siècle par Gesner (1560) et Aldrovandi (1629). En France, la première citation serait celle de Rondelet (1558), mais elle est trop rudimentaire pour permettre une identification certaine et il semble bien qu'il y ait eu confusion avec le Blageon, *Telestes soufia*, (à l'époque *Squalius agassizii*), selon le dessin de l'auteur et la faible longueur des intestins ; le péritoine noir est commun aux deux, Blageon et Chondrostome, mais la nourriture de boue est plutôt celle du Chondrostome. Plus tard en 1837, Vallot le signale dans la Saône et en 1844 Cuvier et Valenciennes dans les eaux du Nord-Est de la France : Somme, Meuse, Moselle, Meurthe et leurs affluents. En 1860, des pêcheurs de la ville de Sens en auraient capturé pour la première fois dans l'Yonne (Moreau, 1881), sans avoir cependant de preuves sérieuses de son identification, le nom vulgaire de "mulet" donné par les pêcheurs pouvant s'appliquer indistinctement à des espèces différentes.

Ce n'est qu'en 1866 que Blanchard le décrit dans la Seine de façon certaine, mais il y est encore rare. De son côté De La Blanchère (1873) le cite de plus en plus abondant dès 1860-1862 dans la Seine, et dès 1866-1867 dans l'Yonne où les pêcheurs s'étaient figurés qu'il s'agissait d'une "espèce d'Ombre" rapprochement avec l'Ombre commun, *Thymallus thymallus*, affirmant que ces poissons venaient du lac des Settons dans le Morvan où l'administration forestière les aurait introduits ! En tous cas jusqu'à cette époque vers 1862, il ne se trouvait encore ni en Bourgogne (De La Blanchère, 1873), ni dans les rivières du Jura et des départements voisins, Doubs, Love, Bienne, Suran, Seille, Ain (Ogérien, 1863). En 1876, sur le marché de la ville de Moulins, il s'en vendit plusieurs spécimens que l'on qualifiait d'Ombre, croyant avoir affaire à ce Salmonidé et qu'on avait donc introduit également dans l'Allier en 1872-1873 (Moreau, 1881). Cependant la Loire n'en contient pas encore en 1876 (Moreau, 1881), ni même en 1883 (Binet). Toutefois Moreau ne considérait qu'un seul Chondrostome français, sans distinguer *nasus* et *toxostoma*, qu'il cite dans les rivières du Nord-Est et du Sud-Est, tandis que Blanchard (1880) mentionne *C. dremaei* dans la Garonne et *C. rhodanensis* dans le Rhône (c'est à dire la forme actuelle de *C. toxostoma*). Ce dernier auteur ne signale le Hotu que dans la Seine où il est encore rare, mais où il commencera à se développer quelques années plus tard, même à Paris (Gervais et Boulart, 1897). En 1899, Moreau le donne à nouveau dans l'Yonne comme abondant. En 1900 Pellegrin le cite dans le Cher. En 1903, Tripié observe son importance dans le Haut-Rhône et dans l'Ain, où il n'était observé que depuis une dizaine d'années seulement (première capture du Hotu à Lyon, confluence Rhône-Saône, en 1893, citée par la Société des Pêcheurs à la Ligne de la ville de Lyon, 1911). Cet auteur mentionne déjà des pêches exceptionnelles de destruction autorisées en 1901 dans la rivière d'Ain, le Hotu étant accusé par les pêcheurs de dévorer le frai d'autres espèces ! En 1902, Roule constate un début de pénétration dans le bassin de la Loire et, en 1905, Magnin le signale comme abondant dans le Doubs. Mathias (1921) le cite dans toutes les rivières importantes du Nord, de l'Est et du Sud-Est. En 1952, Roy le note commun dans la Loire, l'Allier et l'aval du canal de dérivation de la Nièvre (mais pas dans la Nièvre elle-même), ainsi que dans l'Yonne. D'après

Spillman (1961), il manque au bassin de la Garonne, aux fleuves bretons, à la Charente. Il coexiste avec le Toxostome dans le bassin du Rhône.

Cette période semble marquer l'apogée de son extension en France, car par la suite les études ichthyologiques montrent que l'espèce connaît des régressions locales en raison de la pollution et des aménagements importants des grands cours d'eau, phénomène qui s'est amplifié à partir des années 1960 (Nisbet, 1958 ; Riplinger *et al.*, 1966 ; Lelek, 1981, etc.)

L'extension véritable de *C. nasus* en France ne semble donc avoir commencé que vers 1860, mais elle s'est réalisée surtout entre 1880 et 1890 dans les bassins de la Seine, du Rhône et de la Loire. Ce passage dans les eaux françaises à partir du Rhin s'est ainsi effectué très rapidement, mais de quelle manière ? Les introductions volontaires précédemment citées sont rares et ponctuelles et ne paraissent pas être à l'origine d'une telle extension. L'explication la plus plausible qui a été avancée est simple, car c'est à cette période ou peu avant qu'ont été construits les canaux de navigation dans l'Est et le centre de la France que le Hotu a pu emprunter pour circuler d'un bassin à l'autre. Mais faute de documents sur ce problème, fallait-il le vérifier en recoupant les données historiques, dates exactes de mise en service des différents canaux et signalements de l'espèce.

D'autres espèces également ont su utiliser ces nouvelles voies d'eau pour se propager, par exemple le Carassin, *Carassius carassius*, originaire comme le Hotu d'Europe centrale et introduit en Lorraine vers 1750 (Delmas, serv. navigation de Strasbourg, com. pers.), et le Sandre, *Lucioperca lucioperca* originaire du Nord-Est de l'Europe, qui est passé par le canal du Rhône au Rhin vers 1912 pour s'établir dans le Doubs vers 1915, la Saône vers 1920 et le Rhône vers 1932 (Spillmann, 1961 ; Goubier, 1975 ; Delmas, com. pers.). Roy (1952) cite également le canal du Nivernais comme voie de pénétration de plusieurs espèces : les Brèmes commune et bordelière, la Grémille, la Perche-Soleil, le Poisson-Chat, le Black-bass, ainsi que le Spirlin et la Lotte.

Les voies de pénétration possibles depuis le Rhin vers les bassins de la Seine et du Rhône sont les suivantes (Fig. 1):

1. du Rhin à la Seine par la Marne ou par la Moselle avec 2 possibilités : soit par la Moselle et le canal de la Marne au Rhin (secteur Ouest) mis en service en 1853 ou par la Sarre et le canal des Houillères (mis en service en 1866), puis le canal de la Marne au Rhin ; soit directement par le canal de la Marne au Rhin.

2. du Rhin à la Seine par la Meuse et l'Escaut : soit par la Meuse et le canal des Ardennes (mis en service en 1833), puis l'Aisne ou le canal de l'Aisne à la Marne (mis en service en 1866) ; soit par la Meuse, puis la Sambre et le canal de la Sambre à l'Oise (mis en service en 1839) ; soit encore par l'Escaut à l'Oise par le canal de Saint-Quentin (mis en service en 1810). La Meuse, et l'Escaut, non affluents directement au Rhin, mais reliées au fleuve par des canaux, constituent un itinéraire long et complexe. L'espèce est pourtant citée dans plusieurs rivières de Belgique, la Meuse, l'Ourthe, la Moselle, par De Selys-Longchamps (1842), et dans le bas-Escaut vers 1880 par Gens (1885) : il s'agit d'une pénétration secondaire à partir de la Meuse par le canal de la Campine (Philippart et Vranken, 1983). Le Hotu devait donc probablement être présent autrefois dans le bas-Rhin, mais il aurait été éliminé dès l'apparition des premières pollutions industrielles.

3. du Rhin au Rhône par le canal du Rhône au Rhin (mis en service en 1832).

Les premiers signalements se situent dans le bassin de la Seine vers 1860-1862. L'itinéraire 2, plus ancien mais plus complexe, surtout par l'Escaut où l'espèce n'est plus signalée depuis longtemps, semble moins probable que l'itinéraire 1, mais les deux sont possibles : dans le premier cas, l'espèce aurait mis un peu plus d'une vingtaine d'années pour atteindre la Seine (depuis la Meuse ou la Sambre), dans le second cas une dizaine d'année seulement. D'après le signalement de l'espèce dans le

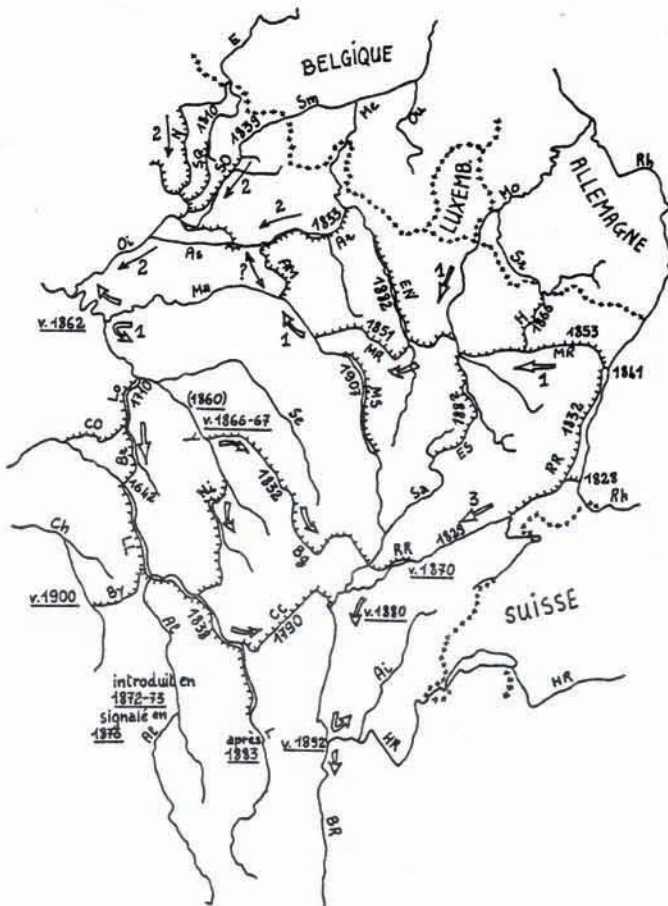


Fig. 1 : Représentation schématique de l'extension probable de *Chondrostoma nasus* dans le réseau hydrographique et les canaux de l'Est et du centre de la France avec dates de mises en service des canaux et, soulignées, les dates des premiers signalements de l'espèce.

Abréviations : Ai : Ain ; As : Aisne ; Al : Allier ; Ch : Cher ; E : Escaut ; L : Loire ; Ma : Mame ; Me : Meuse ; Mo : Moselle ; Oi : Oise ; Ou : Ourthe ; Sr : Sarre ; Sm : Sambre ; Se : Seine ; Sa : Saône ; Rh : Rhin ; HR : Haut-Rhône ; BR : Bas-Rhône ; Y : Yonne . - Canaux : AM : de l'Aisne à la Mame ; Ar : des Ardennes ; Bg : de Bourgogne ; Br : de Briare ; By : de Berry ; CC : du Centre ; CO : d'Orléans ; EN : de l'Est branche Nord ; ES : de l'Est branche Sud ; H : des Houillères ; LL : latéral à la Loire ; Lo : du Loing ; MR : de la Mame au Rhin ; MS : de la Mame à la Saône ; N : du Nord ; Ni : du Nivernais ; RR : du Rhône au Rhin ; SQ : de la Sambre à l'Oise ; SQ : de St Quentin .

Doubs et la Saône (vers 1870 et 1880), l'itinéraire 3 n'aurait été emprunté que plus tardivement. Les canaux empruntés sont le canal de la Sambre à l'Oise, celui des Ardennes et surtout celui de la Mame au Rhin ; les canaux de l'Est branche Nord et branche Sud et le canal de la Mame à la Saône ont été mis en service plus tard, respectivement en 1882 et 1907, dates à partir desquelles ils ont pu être utilisés.

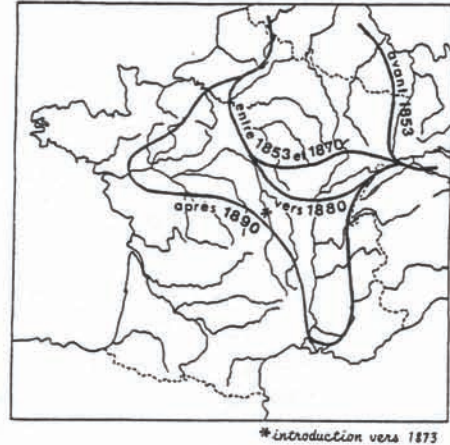


Fig. 2 : Progression schématique probable de *Chondrostoma nasus* dans le réseau hydrographique français. * Introduction vers 1873.

De la Seine, le Hotu a pu facilement remonter dans l'Yonne et atteindre la Loire par le canal du Nivernais (mis en service en 1842) ou encore utiliser directement les canaux du Loing (mis en service en 1710) et de Briare (mis en service en 1642), mais il n'y est signalé que beaucoup plus tard après 1883.

La pénétration secondaire dans le bassin du Rhône a pu s'effectuer soit directement depuis le Rhin (itinéraire 3), soit depuis la Seine par l'Yonne et le canal de Bourgogne (mis en service en 1832), soit encore depuis la Loire par le canal du centre (mis en service en 1790). Depuis ces deux derniers fleuves, l'espèce aurait mis entre dix et vingt années pour atteindre le Rhône. Il est difficile de déterminer l'itinéraire emprunté en premier et si tous l'ont été. Les écluses, principaux obstacles freinant la progression, sont aussi nombreuses dans les trois cas. De plus cette espèce, très rhéophile et relativement exigeante pour la qualité des cours d'eau, est rarement signalée et jamais abondante dans les canaux (Roy, 1952). La proximité de rivières le long de nombreux canaux n'a pu que favoriser sa progression, à condition toutefois qu'il y ait eu quelques communications entre canal et rivière; l'espèce n'aurait alors véritablement utilisé le canal que près des zones de partage des eaux.

L'extension vraisemblable et progressive du Hotu en France s'est donc faite en deux temps : d'abord pénétration à partir du Rhin dans la Seine, probablement par le canal de la Marne au Rhin et la Moselle, mais peut-être aussi par la Meuse, entre 1853 et 1862-1870; ensuite passage de la Seine à la Loire et certainement au Rhône, et passage du Rhin au Rhône, signalé surtout à partir de 1880. L'extension s'est ensuite poursuivie jusque vers 1890 (Fig. 2).

Les introductions de l'espèce dans l'Allier vers 1872-1873 et plus tard dans le Sud-Ouest français ne semblent pas avoir joué un rôle important dans son extension. Elles semblent être le fait de confusions avec plusieurs espèces : l'Ombre commun, le Blageon, la Vandoise, le Chevaîne ou même La Fera (De La Blanchère, 1873; Moreau, 1881; Tripiër, 1903; Mathias, 1921; Dottrens, 1952).

Le Toxostome, *C. toxostoma toxostoma*.

C'est une espèce considérée comme autochtone dans le Sud de la France (Mathias, 1921; Spillmann, 1961). La présence de l'espèce de part et d'autre des Pyrénées et des Alpes sous des formes subsécifiques différentes (Nelva *et al.* sous-pression) justifie son arrivée en Europe occidentale avant l'orogénèse de ces chaînes de montagne. Il s'agit d'une espèce qui est relativement peu mentionnée dans la littérature, probablement à cause de sa discrétion et de sa ressemblance avec d'autres Cyprinidés comme la Vandoise ou le Blageon. Cuvier et Valenciennes (1844) ne la

signalent pas en France et Blanchard (1866) est le premier à en faire mention sous les noms de *C. dremaei* et *C. rhodanensis*.

Dans les bassins du Rhône et de la Garonne, De La Blanchère (1873) décrit plusieurs Chondrostomes et une nouvelle espèce *C. ceresi* (écrit d'abord *peresi* en 1872, car dédiée à l'Abbé Peres) dans le Lot, la Truyère et l'Aveyron, et il distingue bien *C. nasus* dans le Nord et l'Est de la France. Des bancs très importants sont notés dans le Rhône (Sault-Brenaz, Loyettes, Miribel) et trois formes sont distinguées : une qui remonte les rivières par bandes immenses, une autre un peu moins anadrome appelée "soëf lombarde", une troisième apparemment sédentaire la "soëf du fond". Il s'agit évidemment de la même espèce.

Moreau (1881), qui rappelle le ne faisait aucune distinction parmi les Chondrostomes et ne considérait qu'une seule et unique espèce en France, ne la signale pas dans la Loire. De même Mathias (1921), qui distinguait par contre *C. nasus* à bouche transversale et plusieurs espèces à bouche arquée, ne cite aucune de ces dernières dans ce fleuve. Roy (1952) est le premier à y mentionner sa présence, estimant que les deux Chondrostomes ont pu l'envahir à peu près à la même période (ou peu antérieurement pour *C. t. toxostoma*). Les deux espèces cohabitent donc dans les bassins du Rhône et de la Loire. Avant l'arrivée récente de *C. n. nasus*, notamment dans le Rhône, le Toxostome habitait plutôt les affluents et n'a jamais été très abondant, semble-t-il, dans le fleuve lui-même, sauf en quelques zones particulières. Le Hotu quelquefois envahissant a certainement dû l'obliger à céder un peu de place (Paris, 1932 ; Spillmann, 1961). Ces dernières années, la situation de



Fig. 3 : Répartition géographique actuelle de *Chondrostoma nasus* dans le réseau hydrographique français (traits pleins : présence certaine ; pointillés : présence rare ou probable).

ces deux espèces s'est notablement modifiée, pour des raisons plus probables d'atteintes des milieux aquatiques que pour des raisons biologiques.

RÉPARTITION ACTUELLE

Le Hotu (Fig. 3) :

Rhin et rivières du Nord : Rhin, grand canal d'Alsace, canal du Rhône au Rhin et cours inférieur : Ill, Blind, Giessen, Bruche - Sarre et ses affluents : Eichell, Albe - canal de la Marne au Rhin - Moselle et annexes : Durbion, Madon, Meurthe, Seille, Rupt de Made, Orne, Mortagne, Vezouse - Meuse et annexes : Semoy, Chiers, Bar, Sormonne - canal des Ardennes - Sambre et Helpe majeure - Escaut, Lys et canaux du Nord (?).

NB : Abondant dans : Meuse, Semoy, Aisne, Aire, Chiers, Moselle, Meurthe, Madon, Mortagne - En régression dans le Rhin et le grand canal d'Alsace - Rare : Orne, Rupt de Made, Brenon, Janon, Vezouse, Ill, Moder, Bruche, Giessen - l'espèce est également signalée en régression dans la plupart des cours d'eau belges (Philippart et Vrancken, 1983).

Bassin de la Seine : de l'amont de Troyes à Paris, Aube, Voire (cours inférieur) - Yonne, Armançon, canal de Bourgogne, Serein, Beuvron, Cure et Cousin - canal du Nivernais - Loing et canal du Loing - Voulzie, Yerres - Marne et annexes : Ormain, Chee, Saulx, canal latéral de la Marne, canal de la Marne à l'Aisne, Petit Morin, Ourcq, canal de l'Ourcq, canal de la Marne à la Saône - Oise et Aisne, Aire - canal de la Sambre à l'Oise, Risle, Eure.

N.B. : abondant dans l'Aube et l'Aisne - En diminution dans la Seine (rare au-delà de Paris) - Rare : Eure, Risle, canal latéral de la Marne, canal de la Marne à l'Aisne.

Bassin de la Loire : Loire depuis la Haute-Loire (environ de Retournac) jusqu'à l'embouchure - affluents : Rheins, Sornin, Arconce, Bourbince, Ourdrache, Arroux, Mesurin, Ternin, Besbre, Aron, Alène, Canne - Allier : des environs de Brioude (Haute-Loire) à la Loire, et secteurs inférieurs des affluents : Allagnon, Couzes d'Arde, Couze Pavin, Couze Chambon, Auzon, Dore, Sioule - Vauvise, Aulois - canal du Berry, canal latéral à la Loire - Beuvron, Néant, Cosson - Cher (depuis le barrage de Rochebut), Grande Sauldre, Petite Sauldre, Yèvre, Arnon, Théols - Indre, Vienne, Creuse - Thovet, Loir, Anille - Maine, Sarthe (secteurs inférieurs).

N.B. : abondant dans certains secteurs de la Loire moyenne - En régression dans la basse Loire et l'Allier - Rare ailleurs, notamment dans les canaux (Berry, latéral à la Loire), dans la Creuse et le Néant.

Rhône et rivières méditerranéennes : Rhône : de Génissiat à l'embouchure et secteurs inférieurs des affluents : Haut-Rhône : Usses, Fier, Sérans, Furans, Flon, Guiers, Ain, Bienne - canal de Savières et lac du Bourget - Bas-Rhône : Isère, Heyrieux, Drome, Ouvèze de Privas, Payre, Roubion - Escoutay, Ardèche, Lèz, Cèze, Aygues, Ouvèze, Nesque, Sorgues, Gard et jusque dans les canaux d'irrigation près de l'étang du Vaccarès (Camargue) - Saône et affluents : Amance, Lanterne, Semouse - Salon, Vingeanne, Tille, Ognon, Norge, Vouge, Bouzaise - Dheune, Grosne, Seille, Sanne, Brenne - Doubs, Loue, Cuisance, canal de Bourgogne - Durance (à partir de Sisteron) et affluents : Buech, Blaisance, Méouge, Verdon, Colostre, Lèze, Coulon.

N.B. ; abondant : certains secteurs du chenal et bras-morts du Haut-Rhône avant aménagements, Usses, Fier, Guiers, Drome, Ardèche, Rhône dromois - Régression dans le Haut-Rhône après la vidange du barrage de Génissiat (juin 1978) et les récents aménagements (1981 - 1985) - Peu abondant dans la Saône et affluents.

Sud-Ouest : Garonne et Adour : Le Hotu est théoriquement absent de tout le Sud-Ouest français car il n'existe aucune communication entre le bassin de la Garonne

et ceux du Rhône et de la Loire. Cependant des introductions volontaires ont peut-être été faites dans certains cours d'eau où sa présence a été quelquefois signalée. La description faite par Moreau (1881) correspond cependant au *Toxostome* et non au *Hotu*. Il y a une trentaine d'années, des pêcheurs professionnels avaient signalé sa disparition dans la Dordogne (Tourenq, com. pers.). Dans sa carte piscicole de l'Adour-Béarn et Pays-Basque, Chimits (1939) le cite, mais pas le *Toxostome* pourtant bien présent (données recueillies auprès de pêcheurs mais non vérifiées). Spillmann (1961) et Pépin *et al.* (1970) ne le citent jamais. Pourtant plus récemment l'espèce est indiquée dans la Dordogne et le Lot (Tourenq et Dauba, 1978 ; Décamps *et al.*, 1979) mais non capturée depuis ; la description semblait pourtant correspondre au *Hotu* par certains caractères (Tourenq, com. pers.). Les deux fédérations départementales des A.A.P.P. du Lot-et-Garonne et des Pyrénées Atlantiques l'ont également signalé dans leurs cours d'eau, en corroborant toutefois son absence totale depuis 5 ou 6 années (Labarthe et Brunet, com. pers.). Cette absence est confirmée par de nombreuses pêches électriques effectuées dans plus d'une centaine de rivières (Marty, C.S.P., Pau ; Tourenq, Université Toulouse ; Lim et Labat, E.N.S.A. Toulouse ; Roqueplo, C.E.M.A.G.R.E.F. Bordeaux).

Il ne semble donc pas douteux que le *Hotu* soit présentement absent du réseau hydrographique du Sud-Ouest, ce que confirment de nombreux et récents inventaires ichtyologiques, mais sa présence antérieure demeure incertaine. En tous cas n'y fut-il jamais abondant, ce qui peut paraître étonnant pour une espèce généralement à grande capacité de reproduction.

Le *Toxostome* (Fig. 4) :

Rhône et rivières méditerranéennes : Haut-Rhône : Guiers et secteur de sa confluence dans le Rhône, Valouse, Bienné, canal de Miribel (il n'est pas signalé sur



Fig. 4 : Répartition géographique actuelle de *Chondrostoma toxostoma* dans le réseau hydrographique français (traits pleins : présence certaine ; pointillés : présence rare ou probable) .

les cartes piscicoles de Haute-Savoie et Savoie, Léger, 1943 ; Kreitmann, 1931) - Bas-Rhône : rare dans : Rhône, Isère, Drome, Ardèche ; présent dans les cours moyens des affluents : Ibre, Chassezac, Lez, Jabron, Aygues, Ouvèze, Cèze, Gard, Haute-Durance, Sasse, Bléone, Buech, Lauzon, Laye, Largue, Verdon, Artuby, Colostre - Saône : présence signalée dans le cours supérieur et Ouche, Vingeanne, Tille, Ognon, canal de Bourgogne, Vouge, Doubs, Loue, Seille - rivières méditerranéennes : Siagnole, Biançon, Argens, Eau Salée, Bresque, Caramy, Issole, Martin, Gapeau, Vidourle, Hérault, Orb.

Garonne et rivières atlantiques : présent dans tout le bassin de la Garonne et ses affluents : Isle, Drosne, Tude, Dordogne, Vézère, Doustre, Maronne, Dropt, Trec, Tolzat, Lot, Séonne, Barguelonne, Aveyron, Lère, Tarn, Tescon, Girou, Saune, Ariège, Louge, Ausonnette, Save, Gers, Arrats, Gimone, Baise, Losse - Adour, Bahus, Gabas, Luy de France, Luy de Béarn, Nives.

Bassin de la Loire : présence signalée dans la moitié amont de la Loire, l'Allier et son affluent l'Allagnon, le canal de Berry et le proche secteur du Cher et son affluent l'Aumance.

CONCLUSION

Habitant les grands cours d'eau, mais remontant dans certains petits affluents au moment de la reproduction, le Hotu affectionne les faciès les plus courants où il peut constituer jusqu'à 80 ou même 90 % de l'ichtyomasse dans les milieux les plus favorables. Inversement dans les cours inférieurs plus profonds et lents, de même dans les canaux et les retenues de barrages, il n'est que sporadique ou absent.

Pourtant à la fin du siècle dernier, le Hotu est bien passé par les nouveaux canaux pour pénétrer dans les bassins de la Seine puis du Rhône et de la Loire. Cette extension d'origine artificielle a été limitée par la suite par des barrières soit géographiques, naturelles (reliefs séparant les bassins de la Loire et du Rhône de celui de la Garonne, obstacles naturels sur les cours d'eau : par exemple les pertes du Rhône à Bellegarde, cascades infranchissables...) ou artificielles (barrages, pollutions importantes) ; soit écologiques (limites de tolérances de l'espèce vis-à-vis du milieu). Ces dernières barrières sont plus complexes à mettre en évidence, mais l'existence d'une barrière thermique paraît probable surtout vis-à-vis de la reproduction qui conditionne étroitement la répartition géographique (Brett, 1960 ; Leynaud, 1967). Le Hotu ne peut effectivement se reproduire dans des eaux trop froides, ni survivre dans des eaux trop réchauffées (Nelva, 1984).

Grâce à sa grande vitalité et à sa puissance de dispersion, l'espèce s'est étendue en moins de quarante années au maximum de ses possibilités et s'est rapidement heurtée à ces barrières diverses. Mais la pression humaine moindre au début de l'ère industrielle s'exerce maintenant considérablement sur les cours d'eau, surtout depuis ces quinze ou vingt dernières années, en créant des discontinuités de plus en plus marquées dans l'aire biogéographique du Hotu. Les exemples sont nombreux dans tous les grands cours d'eau français (Rhône, Seine, Loire) et étrangers (Rhin, Danube, ...) et même maintenant dans les petites rivières de moins en moins épargnées par les pollutions chroniques, les captages, les micro-centrales ou les grands barrages. En maintes rivières, l'espèce est signalée en nette régression, voire quelquefois en disparition totale sur de grandes distances, pouvant rendre difficile la survie des populations isolées. A cela s'est ajouté, spécialement dans quelques rivières françaises, une destruction systématique de l'espèce considérée jusqu'en 1984 comme "nuisible" par des pêcheurs inconscients de son véritable statut écologique, l'accusant de détruire le frai de poissons de plus grande valeur halieutique (Salmonidés principalement). Malgré les évidences (Nelva, 1985), cette pratique n'a pas

complètement disparu de nos jours. L'avenir de cette espèce, comme celui de nombreux autres poissons, est ainsi préoccupant dans certains cours d'eau, d'où l'intérêt et la nécessité de suivre avec précision l'évolution de sa distribution géographique.

N'ayant que peu de données anciennes sur le Toxostome en France, il est difficile de connaître avec précision son aire biogéographique antérieure à l'arrivée du Hotu. On sait cependant que cette espèce est autochtone dans le Sud de la France (bassins du Rhône, de la Garonne, de l'Adour) et que son installation dans nos cours d'eau serait fort ancienne puisque antérieure à l'orogénèse alpine et pyrénéenne (*C. toxostoma* se trouve de part et d'autre de ces barrières). D'après Roy (1952) il serait passé du bassin du Rhône à celui de la Loire très récemment, profitant comme le Hotu des canaux de liaison. Mais contrairement à celui-ci, le Toxostome ne constitue jamais des stocks importants, le maximum relevé est égal à 6 % de l'ichtyomasse dans le Verdon (Dumont, com. pers.). La compétition entre les deux espèces, là où elles cohabitent vraiment, essentiellement dans certains affluents du Bas-Rhône, n'apparaît pas très importante du fait des différences morphologiques (taille, forme de la bouche) et dans la mesure où la ressource alimentaire disponible est suffisamment abondante pour ne pas intervenir en tant que facteur limitant et protagoniste pour ces deux espèces périlithophages. S'il y avait eu d'ailleurs une forte compétition, elle se serait nécessairement manifestée peu après l'arrivée du Hotu au détriment du Toxostome moins compétitif par rapport à celui-ci et traduite à terme par son éradication. Or il semble qu'en fait les deux populations aient maintenu une certaine stabilité de leurs aires de répartition après un recul probable mais limité du Toxostome dans les zones les plus propices au Hotu. Paris (1932) indique que le Toxostome cédait peu à peu la place au Hotu dans la Saône moyenne en se défendant cependant dans les affluents ; Spillmann (1961) mentionne le Toxostome dans la plupart des affluents du Bas-Rhône tandis que le Hotu vit plutôt dans le fleuve et ne remonte les affluents que sur de courtes distances. Cette répartition est à peu près stabilisée dans tous les affluents.

RÉFÉRENCES

- ALDROVANDI M., 1629. - De Piscibus Liber. In : MATHIAS, 1921.
 BELLOC M., 1898. *Bull. Soc. Centr. Aquacult. Pêche*. In : MATHIAS, 1921.
 BINET D., 1883. - Saint - Honoré les Bains. Ses eaux et ses environs. Doin O. éd., Paris.
 BLANCHARD E., 1866. - Les poissons des eaux douces de la France. Libr. J.B. Baillière et Fils, Paris : 412-423.
 BRETT J.R., 1960. - Thermal requirements of fish. Three decades of study : 1940 - 1970. (Biological problems in water pollution). Trans. 1959, Seminar Robert A. Taft Sanit. Eng. Cent. Tech. Rep.W. 60-3, Cincinnati.
 CHIMITS P., 1939. - Carte piscicole des cours d'eau du bassin de l'Adour, Béarn et Pays Basque. 3è Rég. Pisc. (S-W), France.
 CTGREF, 1974. - Etude écologique à caractère synthétique du fleuve Rhône préalable à l'étude des effets du réchauffement des eaux. CTGREF, Minist. Agricult. Paris, 19p.
 CTGREF, 1975. - Effets sur le Rhône des chasses de Verbois et de Génissiat. CTGREF, Minist. Agricult. Paris, 93p.
 CTGREF, 1977. - Etude écologique du Rhône : sites de Bugey, Chavanay et Tricastin. CTGREF Minist. Agricult. Paris, 102p.
 CUVIER P. & M. VALENCIENNES, 1844. - Histoire naturelle des poissons. Paris, 22 vol, XVII : 381-398.
 DE LA BLANCHERE H., 1872. - Sur une nouvelle espèce de Chondrostome déterminée dans les eaux du Rouergue (*Chondrostoma cerasi* La Blanch.). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 75 : 1632-1636.
 DE LA BLANCHERE H., 1873. - Les Chondrostomes de France. *Bull. Soc. Acclimat.* : 688-699.

- DECAMPS H., CAPBLANCQ J., CASANOVA H. & J.N. TOURENQ, 1979. - Hydrobiology of some regulated rivers in the Southwest of France. *In* : The ecology of regulated streams, (Ward J.V. and J.A. Stanford, eds.) : 273-288.
- DE SELYS-LONGCHAMPS E. 1842. - Faune belge. 1ère partie : indication méthodique des Mammifères, Oiseaux, Reptiles et Poissons observés jusqu'ici en Belgique. Ed. Dessain, Liège. 310p.
- DORIER A., 1954. - Carte piscicole du Département de la Drôme. Trav. Lab. Hydrobiol. et Piscic., Grenoble.
- DOTTRENS E., 1952. - Poissons d'eau douce, 2 volumes. Delachaux et Niestlé éd, Neuchâtel.
- ELVIRA B., 1987. - Taxonomic revision of the genus *Chondrostoma* Agassiz, 1835 (Pisces, Cyprinidae). *Cybiurn*, 11 (2) : 111-140.
- GENS E., 1885. - Notions sur les poissons d'eau douce de Belgique, la pisciculture, l'exploitation, l'entretien, le repeuplement des eaux. Minist. Agric. Industr. Trav. Publ., Bruxelles, 102p.
- GERVAIS H. & R. BOULART, 1897. - Les poissons d'eau douce. Rotschild éd, Paris.
- GESNER K., 1558. - Conradi Gesneri medici tigurini historiae animalium liber III qui est de piscium et aquarilium animantium natura, continetur in hoc volumine, Guglielmi Rondeletti et Petri Bellonii. Christoph Froschover éd, Zurich, 1297p.
- GOUBIER J., 1975. - Biogéographie, biométrie et biologie du Sandre, *Lucioperca lucioperca* (L.), Ostéichtyen, Percidé. *Thèse Doct. d'Etat Fac. Sciences Lyon* : 259p.
- GREGOIRE P., 1983. - Contribution à la connaissance de la répartition des poissons d'eau douce en France. *DEA Univ. P. et M. Curie, Paris VI*.
- HESSE E. & P. PARIS, 1924. - Cours d'eau de la Côte d'or. Dossiers piscicoles. I - Bassin de Louche et de la Vonge. Grenoble, Impr. Allier.
- HESSE E. & P. PARIS, 1927. - Cours d'eau de la Côte d'or. Dossiers piscicoles. II - Bassin de la Vingeanne, de la Bèze et de la Tille. Grenoble, Impr. Allier.
- HOESTLAND H., 1971. - Carte piscicole du Département du Pas-de-Calais. Cons. Sup. Pêche.
- KREITMANN L., 1931. - Carte piscicole de la Haute-Savoie. *Trav. Labo. Hydrobiol. Piscicult*, Grenoble, 15p.
- LEGER L., 1927. - Carte piscicole du Département de l'Ain. Carte de la Pêche dans le Département de l'Isère. *Trav. Labo. Hydrobiol. Piscicult*, Grenoble.
- LEGER L., 1943. - Carte piscicole du Département de la Savoie. *Trav. Labo. Hydrobiol. Piscicult*, Grenoble. 16p.
- LELEK A., 1981. - Population dynamics of fishes in the changing streams. *In* : Dynamique de populations et qualité de l'eau, Gauthier-villars, HOESTLAND H., Paris : 193-207.
- LEYNAUD G., 1967. - Les pollutions thermiques ; influence de la température sur la vie aquatique. *Minist. Agric. Bull. Tech. Inform.*, 224 : 857-881.
- MAGNIN M., 1905. - Recherches d'Histoire Naturelle à faire dans le Doubs et le Massif du Jura. *Soc. Hist. Nat. du Doubs*, 11 : 26-49.
- MATHIAS M.P., 1921. - Etude du genre *Chondrostoma* dans l'Europe occidentale et la région circumméditerranéenne. *Mém. Soc. Zool. France*, 28 (1-2) : 29-52.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 1974. - Etude de rivière : l'Ardèche. *Bur. Et. Tchn. Serv. Hydraul.*, Minist. Agric., 51p.
- MOREAU E., 1881. - Histoire naturelle des poissons de la France (1881-1891). Masson éd., Paris, t. 3, 697p. : 429-431.
- NELVA A., 1984. - Expériences sur la tolérance de *Chondrostoma nasus nasus* (L., 1758), Hotu (Poisson, Cyprinidé), à une augmentation de la température de l'eau. Rap. int. non publié, 10p.
- NELVA A., 1985. - Biogéographie, démographie et écologie de *Chondrostoma nasus nasus* (L., 1758) Hotu (Poisson, téléostéen, Cyprinidé). *Thèse Doct. d'Etat, Univ. Lyon I* : 365p.
- NELVA A., COLLARES-PEREIRA M.J. & M.M. COELHO, 1988. - Systématique et répartition du genre *Chondrostoma* Agassiz, 1835 (Pisces Cyprinidae). *Archiv für Hydrobiologie*.
- NISBET M., 1968. - L'eau. Critères de qualité pour la vie piscicole. Evolution de cette qualité. *Bull. Techn. Inform. Minist. Agric.* : 228 : 231-244.
- OGERIE F., 1863. - Histoire naturelle du Jura et des départements voisins. *Zool. Viv.* III, Masson éd., Paris, 570p.
- PARIS P., 1924. - Remarques de nomenclature sur une espèce de *Chondrostoma* parmi les poissons de nos eaux douces. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, XLIX : 282-283.

- PARIS P., 1932. - Faune de la Saône moyenne (Cyclostomes et Poissons). *Bull. Scient. Bourgogne*, II : 47-54.
- PELLEGRIN J. 1928. - Les poissons d'eau douce d'Asie mineure. J.B. Ballière, Paris.
- PEPIN H., MOREAU G., MARAZZATO S. & J. GERY, 1970. - Biométrie d'un hybride naturel de poisson Cyprinidae, la Brème de Buggenhagen. *Ann. Hydrobiol.* 1 (1) : 43-54.
- PHILIPPART J.C. & M. VRANKEN, 1983. - Animaux menacés en Wallonie : protégeons nos poissons. Duculot éd., Paris, Gembloux, 206p.
- RIPPLINGER J., BEY M., BEY G., HEROLD J.P., ROBERT J.C., THIBERT P. & M. NICOLET, 1966. Inventaire des poissons du Doubs, compte-rendu d'enquête 1965-1966, évolution naturelle et provoquée (pollution). *Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs*, 68 (4) : 123-141.
- RONDELET G., 1558 - Histoire entière des poissons (trad. en français). 1 - Première partie : 432 p. , 2 - Deuxième partie : 189p., Bonhomme éd., Lyon.
- ROULE L., 1902. - Sur les poissons du genre Chondrostome dans les eaux douces de la France. *C.R. Acad.sc. Paris*, CXXXV : 980-982.
- ROY R., 1952. - Biogéographie des poissons dans la région de Nevers. *Annls. Stat. Centr. Hydrobiol. Appl.*, 4.
- SPILLMANN C.J., 1961. - Faune de France, 65 : Poissons d'eau douce. Paris, P. Lechevalier éd., 303p.
- TOURENQ J.N. & F. DAUBA, 1978. - Transformation de la faune des poissons dans la rivière Lot. *Annls. Limnol.*, 14 (1-2) : 133-138.
- TRUPIER L., 1903. - Etude des eaux et de la pêche dans le Département de l'Ain. *Annls. Soc. Emul. et Agric. Ain.*, XXXVI : 83-147.
- VALLOT M., 1837. - Histoire naturelle des poissons de France. *Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris.
- VERNEAU J., 1973. - Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. *Thèse de Doct., Fac. Sci. Besançon* : 257p.

Reçu le 10-12-1987

Accepté pour publication le 11-04-1988.