

Pourquoi chercher la petite bête ? Les enjeux politiques de l'indice biotique en France (1964-1969)

Gabrielle Bouleau

Volume 16, Number 2, September 2016

La trajectoire socio-politique des indicateurs écologiques

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1038180ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Bouleau, G. (2016). Pourquoi chercher la petite bête ? Les enjeux politiques de l'indice biotique en France (1964-1969). *VertigO*, 16(2).

Article abstract

Two conflicting coalitions would advocate opposite conceptions of river pollution in the French public space at the end of the 1950s. River fishermen would consider pollution as a crime and they would draw on biology to make these offenses visible. Engineers, urbanists and hygienists would, by contrast, perceive pollution as resulting from dearth of sewerage and sewage treatment, the cost of which they would try to reckon. Both mobilizations shaped the regulation of waste water discharge and the indicators used to evaluate the scope of river pollution— a problem never monitored at national level before. Three biologists crafted the biotic index so that the first inventory of river pollution included biological data. This indicator rests on categories which resulted from mutual enrolments between angling organizations and scientists.



Pourquoi chercher la petite bête ? Les enjeux politiques de l'indice biotique en France (1964-1969)

Gabrielle Bouleau

Introduction

- 1 Quiconque a déjà retourné rapidement un galet dans une rivière peu profonde sait qu'il existe des « petites bêtes » qui vivent accrochées là, au fond des lits des cours d'eau. Ces petits êtres qui se déplacent lentement sont plus faciles à attraper que les poissons. En zoologie, on les nomme des invertébrés benthiques¹. Lorsqu'une rivière est accidentellement polluée puis que le rejet cesse, le courant emporte les saletés vers l'aval. Après ce rinçage naturel, une analyse chimique de l'eau ne décèle plus quoi que ce soit. Pourtant, les poissons qui ont été dérangés par la pollution se reproduiront moins bien, ils se développeront moins vite, parfois même ils fuiront ailleurs au grand dam des pêcheurs. Les petites bêtes sous les galets ne se déplacent pas aussi vite que les poissons et en cas de pollution accidentelle, elles ne pourront rejoindre des zones plus favorables. Les plus sensibles d'entre elles ne survivront pas et leur corps inerte se décrochera de son support et sera emporté par le courant. L'observateur qui viendra quelques jours après l'événement perturbateur notera peut-être la présence des poissons qui sont revenus, mais s'il retourne les galets il ne pourra que constater l'absence de certaines espèces d'invertébrés benthiques. Ces êtres vivants sont en grande partie des larves d'insectes dont les adultes vivent hors de l'eau et peuvent voler d'un cours à l'autre. Une rivière polluée accidentellement pourra être recolonisée si des adultes venus de cours d'eau non perturbés viennent y pondre au cycle de reproduction suivant, parfois quelques semaines après, parfois un an ou plus. Quand elles sont présentes, ces larves garantissent que les poissons n'ont pas eu à souffrir d'une dégradation accidentelle de la qualité de l'eau, du moins pas depuis qu'elles sont sorties de leur œuf. Leur présence est donc de bon augure pour les pêcheurs.

- 2 À la fin du XIXe siècle, la pêche à la ligne s'est développée comme loisir en France à la faveur d'une réglementation favorable et de l'image bourgeoise associée à la pêche sportive des clubs anglais (Guillemard, 1857 ; Corbin, 1995). Les pêcheurs français se sont organisés en clubs, comme le Fishing Club de France, puis en associations agréées de pêche et de pisciculture (AAPP) regroupées en fédérations départementales, qui ont obtenu en 1941 le monopole de la pêche sur le domaine public fluvial (Barthélémy, 2013). Les pêcheurs ont accepté de cotiser pour financer un conseil supérieur de la pêche (CSP) cogéré par le ministère de l'Agriculture et les fédérations de pêche et chargé de protéger et mettre en valeur le patrimoine piscicole national. Porter atteinte aux poissons sans autorisation était passible de prison selon le code rural, mais les services de police de l'État contrôlaient peu l'application de ce texte. Les fédérations se sont dotées de piscicultures pour réempoissonner les cours d'eau. Le CSP a mis à leur disposition des gardes-pêche assermentés pour lutter contre le braconnage. En 1959, les fédérations comptaient deux millions et demi d'adhérents en France métropolitaine et près de trois millions en 1964 (Barthélémy, 2003, p. 129).
- 3 Les intérêts de ces pêcheurs se sont heurtés tout au long du XXe siècle aux politiques hygiénistes encourageant les villes et les industries à utiliser les cours d'eau pour évacuer leurs déchets. Le Fishing Club et plusieurs fédérations cherchèrent à faire entendre leur cause devant les cours de justice (Corbin, 1995, p. 339 et 455 ; Lestel et al., 2013). Mais depuis le décret de 1810 sur les nuisances industrielles (Massard-Guibaud, 1999 ; Guillerme et al., 2004), les rejets autorisés par l'administration ne pouvaient être remis en cause devant un tribunal pénal. Dans ces cas, seuls des dédommagements pouvaient être réclamés devant des tribunaux civils. Cette réglementation construisit une géographie de la pollution, avec certaines rivières « sacrifiées » pour évacuer les déchets (Garcier, 2009) et d'autres réputées plus favorables à la pêche. Réduits au silence sur les rivières sacrifiées, les pêcheurs concentrèrent leurs efforts de dénonciation sur les pollutions non autorisées par l'administration qui avaient lieu sur des rivières réputées propres. Les auteurs de ces pollutions étaient souvent des établissements industriels qui ne polluaient pas de manière continue, mais utilisaient la rivière pour écouler, souvent de nuit à l'insu de l'administration, des rejets liés à des dysfonctionnements ponctuels. Quand ils étaient pris sur le fait, les responsables prétextaient un accident. Les pêcheurs réussirent à utiliser la réglementation sur la pêche pour faire valoir devant les juges que ces pollutions « accidentelles » constituaient une forme de braconnage spécifique, puisque cela revenait à « jet[er] dans les eaux des drogues ou appâts qui sont de nature à enivrer le poisson ou à le détruire », une pratique punie par le code rural². En réaction, les industriels se mobilisèrent contre cette interprétation et parvinrent en 1949 à faire adopter une loi excluant les pollutions accidentelles du champ d'application du code rural. Dix ans plus tard, dans un contexte politique particulier (Bouleau, 2009 ; 2013), les pêcheurs obtinrent que les pollutions accidentelles soient reconnues comme un problème public spécifique et qu'elles soient condamnables pénalement. Mais pour poursuivre un pollueur au tribunal, encore fallait-il pouvoir apporter des éléments de preuve de sa culpabilité. C'est dans ce contexte que les pêcheurs trouvèrent un intérêt à « faire parler » les invertébrés benthiques, c'est-à-dire une méthode permettant d'imputer l'absence de certains invertébrés benthiques à un épisode de pollution accidentelle, par comparaison à une situation non impactée.
- 4 Cet article relate la construction d'un indicateur fondé sur les invertébrés benthiques, l'indice biotique, dans un contexte de redéfinition plus large du problème public de la

pollution dans les années 1960. Il ne s'agit pas ici de faire une sociologie politique du problème public de la pollution des rivières en France et de ses entrepreneurs de morale (Gusfield, 2009 ; Neveu, 2015), car cela a été fait par ailleurs (Bouleau, 2013). Il s'agit plutôt de comprendre comment les opérations de catégorisation et de quantification de l'environnement qui ont été conduites pour produire un indicateur biologique des eaux ont été négociées socialement. Ce travail s'inscrit dans le cadre théorique des effets sociaux de la catégorisation et de la quantification (Porter, 1994 ; Espeland et Stevens, 1998 ; Bowker et Star, 1999 ; Desrosières, 2000). Il fait partie d'un travail collectif sur la construction sociale des indicateurs écologiques dont le cadre théorique commun est présenté dans l'article introductif de ce hors-série. Le cas de l'indice biotique montre comment une coalition hygiéniste cherchant à financer l'assainissement urbain et industriel et une coalition de gestionnaires de la pêche cherchant à transférer sur d'autres acteurs la charge de la preuve dans les cas de pollution accidentelle ont négocié la mise en œuvre d'une surveillance biologique de la qualité des rivières.

- 5 Dans son étude devenue classique sur la domestication des coquilles Saint-Jacques, Michel Callon (1986) a décrit le scientifique comme un entrepreneur qui parvient à trouver des alliés dans un contexte incertain en les intéressant à son objet d'étude et en faisant de sa recherche un passage obligé. Ce travail politique n'est pas une négociation où chaque partie connaît ce qu'elle peut perdre ou gagner. Le terme d'intéressement traduit le fait que les intérêts des uns et des autres se construisent au fur et à mesure que la recherche avance et que le comportement de la coquille Saint-Jacques vis-à-vis du protocole d'expérience se révèle. Susan Leigh Star et James Griesemer (1989) ont critiqué ce modèle du passage obligé, en montrant que la coopération entre acteurs hétérogènes ayant des intérêts déjà constitués était possible sans modifier leurs préférences par de l'intéressement, mais en utilisant des objets-frontières « boundary objects », c'est-à-dire des dispositifs matériels pouvant être interprétés différemment selon les acteurs qui assurent la circulation de l'information entre des mondes sociaux très différents. Cette notion d'objet frontière a connu un grand succès en sociologie des sciences et des techniques (Trompette et Vinck, 2009 ; Star, 2010 ; Trompette et Vinck, 2010), renvoyant la notion d'intéressement à des configurations très particulières. Le cas de l'indice biotique relève plus de l'intéressement mutuel que la circulation d'objets se prêtant à de multiples interprétations. Il permet ainsi de réfléchir aux configurations propices à la modification des intérêts. Cette étude s'inspire également des travaux sur l'expertise des amateurs éclairés (Callon et al., 2001 ; Chateauraynaud et Torny, 2005), notamment des pêcheurs (Gramaglia, 2009), et des travaux qui portent sur la science en appui à décision publique (Jasanoff, 2013). L'indice biotique est en effet un outil de métrologie environnementale pour l'action réglementaire, qui a été mis au point par des acteurs qui étaient à la fois des passionnés et des employés de l'État.
- 6 Après avoir précisé les modalités de l'enquête sur laquelle s'appuie ce travail de recherche, nous présentons le cadre institutionnel qui prévalait avant la construction de l'indice biotique et les évolutions qui ont été favorables à son émergence. Nous expliquons comment a été choisie l'équipe qui a mis au point cet indice et quels rapports sociaux ont structuré son travail. Ceci nous permet de comprendre le choix des catégories retenues dans l'élaboration de l'indice en fonction de la réalité environnementale, de la commande politique et d'intéressements mutuels. Nous reviendrons en conclusion sur la configuration particulière qui a été propice à cet intéressement et ses conséquences sur ce qui a été rendu visible et ce qui est resté invisible pour la puissance publique.

Méthode d'enquête

- 7 Cette analyse repose sur une enquête de longue durée menée entre 2003 et 2015 au sujet de la biologie dans les politiques de l'eau en France à partir d'archives et d'entretiens. Entre 2003 et 2006, onze hauts fonctionnaires spécialistes de la politique de l'eau dans l'administration centrale française entre 1959 et 1980 ont été interviewés sur le contexte politique et administratif d'élaboration d'indicateurs biologiques pour les rivières. En 2006, dix-neuf professionnels travaillant en bureau d'étude ou dans les services déconcentrés de l'État³ et prélevant régulièrement des invertébrés en rivière pour évaluer la qualité écologique des cours d'eau ont été interviewés sur leurs pratiques et le sens donné à leur action. Les trois chercheurs impliqués dans la construction de l'indice biotique ont été interrogés, deux en face à face en 2005 et 2015, le dernier au téléphone et par échanges épistolaires en 2011. Tous les entretiens ont été enregistrés et retranscrits. L'analyse s'est également nourrie de la lecture des travaux publiés sur le sujet entre 1967 et 1974 dans le bulletin technique d'information du ministère de l'Agriculture et sous forme de rapports, de l'actualité législative et réglementaire sur le sujet entre 1959 et 2015. Deux relevés d'invertébrés benthiques ont été observés sur le terrain.

Les institutions existantes

- 8 L'indice biotique n'a pas été mis au point dans un désert institutionnel et technique. Des organisations étaient en charge de gérer la qualité de l'eau dans les rivières. Quatre ministères octroyaient des autorisations pour prélèvements d'eau et rejets en rivières : l'industrie, l'agriculture, les travaux publics et la santé. Leurs prérogatives se distinguaient selon le type de rivières (domaniales ou non) et le type d'usagers (agricole, industriel, collectif, pêcheur). Leur action consistait à autoriser ou interdire certains usages pour limiter les conflits en fonction de critères d'antériorité et de priorité d'usage. L'usage eau potable était jugé prioritaire sur les autres dès lors qu'il permettait de desservir une adduction publique existante. Cela conduisait de manière implicite à sacrifier certains cours d'eau pour qu'ils servent d'exutoires aux rejets et en préserver d'autres pour la production d'eau potable (Garcier, 2007). Cette politique de spatialisation des usages n'interdisait officiellement aucun usage, la pêche était autorisée partout. Seules les eaux utilisées pour l'adduction publique étaient surveillées et soumises à des normes.
- 9 Nous avons vu en introduction que lorsque les pêcheurs voulurent inscrire à l'agenda politique le problème de la pollution, ils concentrèrent leurs efforts sur la pollution accidentelle (non autorisée, c'est-à-dire en dehors des rivières sacrifiées) qui constituait leur principal levier d'action pour s'attaquer au problème de la pollution de manière plus générale dans tous les cours d'eau. En effet, ces pollutions accidentelles non autorisées étaient reconnues comme un délit depuis l'ordonnance de 1959 (Bouleau, 2013). Elles pouvaient donc donner lieu à des poursuites judiciaires au cours desquelles les fédérations de pêche étaient fondées à se constituer en partie civile, en tant que gestionnaires du patrimoine piscicole affecté par ces pollutions. Néanmoins, porter ces affaires devant les tribunaux n'était pas chose aisée parce qu'il fallait apporter la preuve de la responsabilité du pollueur en montrant que la rivière n'était pas polluée *avant*, c'est-à-dire ni en amont dans l'espace, ni de manière antérieure dans le temps. Les garde-pêche

du CSP étaient sollicités pour faire des prélèvements en amont et en aval du rejet suspecté, mais il manquait généralement une situation de référence dans le temps. Les échantillons étaient envoyés au laboratoire central d'hydrobiologie du ministère de l'Agriculture à Paris. Souvent, le pollueur averti avait fermé ses vannes ou colmaté la brèche avant l'arrivée des gardes-pêche et les échantillons ne gardaient pas de trace de la pollution qui avait été emportée par le courant. Seuls les cas de pollution les plus aigus avec mortalité piscicole constatée directement à proximité du rejet emportaient la conviction des juges. Dans les cas de transaction pénale, les fédérations de pêche pouvaient obtenir des dédommagements conséquents pour financer notamment le réempoissonnement (Lestel et al., 2013). Malgré leur succès incertain, les actions contentieuses contre les pollutions accidentelles étaient donc pour la coalition des pêcheurs à la fois une arme dissuasive contre les pollueurs et une potentielle ressource.

- 10 À cette époque, les services de l'État n'avaient aucune idée de l'ampleur de la pollution générée par les rejets autorisés dans les cours d'eau sacrifiés. Animés par un référentiel de modernisation de la société française par l'État (Muller, 2000), les économistes et les ingénieurs du Commissariat général au plan (organe de planification économique de l'État) commençaient à envisager que l'eau de bonne qualité pourrait venir à manquer un jour et qu'il pourrait être intéressant de dépolluer les rivières sacrifiées pour reconquérir une ressource vitale pour la croissance des villes (Guillaumat et al., 1962). En parallèle, l'ordonnance de 1959 qui fit naître chez les industriels l'inquiétude de finir en prison dès qu'une vieille canalisation viendrait à rompre fut également interprétée au Commissariat au plan comme un risque pour la croissance. Au vu de ces deux enjeux, la distinction entre pollution accidentelle et pollution autorisée sur laquelle les pêcheurs avaient tenté de capitaliser n'avait pas beaucoup de sens pour les ingénieurs et économistes. Ils rebaptisèrent l'enjeu en « problème de l'eau » qui intégrait à la fois le risque de pénurie à long terme et les dégradations ponctuelles qui n'étaient plus tolérées. Sous cette catégorie générale des « problèmes de l'eau », toutes les pollutions devenaient équivalentes à un problème de financement de canalisations fiables et de dépollution. Une commission spécialisée fut créée en 1959 au sein du Commissariat général au plan et les services centraux de l'État furent coordonnés au sein d'un secrétariat permanent à l'étude du « problème de l'eau » (SPEPE) en 1961. Les experts réunis au sein du SPEPE ou audités par la commission eau du Plan étaient des ingénieurs, des économistes, des urbanistes, des gestionnaires de services d'eau, des industriels et des hygiénistes⁴. Mis à part les deux ingénieurs du ministère de l'Agriculture, la plupart de ces experts considéraient que les pêcheurs avaient obtenu en 1959 beaucoup plus de pouvoir que n'en méritait un simple loisir. Ils ne leur accordaient pas de légitimité en matière de gestion de l'eau. Ils concevaient ce problème en termes économiques et sanitaires. Les idées hygiénistes dominèrent les travaux de la commission eau du Plan puis du SPEPE. Elles furent notamment portées par le pharmacien Louis Coin, expert en chimie de l'eau, chef du service du laboratoire d'hygiène de la ville de Paris à la préfecture de Paris.
- 11 Les économistes du Plan cherchèrent à promouvoir le principe pollueur-payeur, ce qui exigeait de mesurer la réalité de la pollution. La loi de 1964 qui instaura les agences financières de bassin selon ce principe⁵, stipula aussi que toutes les eaux superficielles feraient l'objet d'un inventaire établissant leur degré de pollution réel et régulièrement réactualisé. Conscients des limites des méthodes d'analyse chimique, le lobby des pêcheurs avait obtenu lors du vote de la loi de 1964 que le texte exige aussi des critères de qualité biologique⁶. C'est sur cet acquis législatif que le CSP s'appuya pour développer un

indicateur de surveillance biologique des eaux, l'indice biotique, qui puisse aussi servir de preuve devant les tribunaux pour mettre en évidence les pollutions accidentelles.

L'échelle chimique et sociale de mesure de la pollution selon le SPEPE

- 12 Les économistes avaient besoin d'une métrique unique de la pollution pour fixer des objectifs (outil de conformation) et comparer les coûts de plusieurs solutions pour y parvenir. La coalition hygiéniste proposa de mesurer la pollution par la quantité de matière organique dans l'eau.
- 13 Les avancées de la médecine et de la chimie à la fin du XIXe siècle avaient permis d'établir des liens de causalité entre la transparence de l'eau, son odeur, son caractère pathogène et la présence de matière organique (Carbonaro-Lestel et Meybeck, 2009). En effet, les eaux fortement chargées en matière organique perdent leur transparence. Elles deviennent putrides, odorantes et propices au développement de maladies. Elles peuvent retrouver leur transparence et leur limpidité si on les aère fortement. La dégradation de la matière organique consomme en effet l'oxygène contenu dans l'eau (Gérardin, 1874). Ceci avait conduit les chimistes de l'eau des services d'hygiène à exprimer la teneur en matière organique dans l'eau sous forme de « demande en oxygène » (DCO, DBO ⁷). Il existait aussi une méthode allemande, l'indice saprobie⁸ qui évaluait la teneur habituelle en matière organique dans l'eau à partir des espèces aquatiques présentes (Kolkwitz et Marsson, 1908). Cette méthode évaluait une qualité sanitaire moyenne. Les demandes en oxygène et l'indice saprobie étaient cependant peu mesurés en France. La Seine autour de Paris était régulièrement échantillonnée pour évaluer son aptitude à fournir de l'eau potable, mais dans le reste du territoire national, la plupart des adductions étaient alimentées par des sources et les rivières étaient peu surveillées. Il n'existait pas de bases de données nationales sur l'état chimique ni biologique des rivières en France.
- 14 Le Docteur Coin dressa en 1963 un atlas théorique de la pollution exprimée sous forme de matière organique (DBO et DCO). Il utilisa pour cela des mesures faites aux États-Unis (Imhoff et Fair, 1956) sur la pollution moyenne en DBO et DCO produite par habitant. Ces travaux étaient largement diffusés en Europe dans le cercle des ingénieurs de l'eau, notamment grâce aux publications du centre belge des données sur l'eau (Cebedeau)⁹. Coin appliqua ces chiffres à des recensements démographiques et des registres d'installations industrielles. Son atlas était très approximatif, mais le raisonnement plaisait aux ingénieurs qui pouvaient dimensionner des stations d'épuration à partir d'une quantité de matière organique à traiter. Cette première ébauche de quantification de la pollution donna au SPEPE l'idée de simplifier le problème de l'eau en problème de matière organique.
- 15 Mesurer la pollution par la matière organique présente dans l'eau relevait de l'évidence pour la coalition hygiéniste qui associait depuis le XIXe siècle la matière organique et le risque de contamination rendant l'eau impropre à la consommation. Mais si toute matière organique est néfaste pour l'eau de boisson, elle n'est pas forcément issue d'une pollution. Il existe aussi dans les rivières de la matière organique issue de feuilles et d'algues et dont la teneur dans l'eau augmente naturellement de l'amont vers l'aval. On en trouve peu dans les zones salmonicoles (favorables aux truites) caractérisées par des courants rapides et plus dans les rivières lentes cyprinicoles (favorables aux carpes). En assimilant

pollution et matière organique, les experts du SPEPE mettaient en équivalence la matière organique naturelle d'origine végétale et la matière organique issue des rejets. Ils rendaient ainsi les cours d'eau cyprinicoles (favorables aux carpes) équivalents à des zones plus polluées. Cette disqualification était héritière d'un préjugé social qualifiant la truite d'espèce noble et la carpe d'espèce de seconde catégorie (Barthélémy, 2013). Cette hiérarchie de valeur était entretenue par un article du code rural adopté en 1941¹⁰, répartissant les cours d'eau en rivières de « première » catégorie dédiée aux espèces salmonicoles et rivières de « seconde » catégorie dédiées aux cyprinicoles.

- 16 On aurait pu penser que les gestionnaires de la pêche se seraient ralliés à cette traduction commode « pollution égale matière organique » qui respectait l'échelle de valeur symbolique entre la truite et la carpe. Mais les gestionnaires de la pêche n'avaient pas confiance dans les indicateurs chimiques qui ne gardaient pas trace des pollutions accidentelles. Les hygiénistes envisageaient de mesurer la matière organique par des analyses chimiques de DBO et DCO tous les deux à six mois. Entre deux prélèvements, beaucoup de rejets intermittents pouvaient passer inaperçus. Un indicateur chimique qui permettait de distinguer les zones à truites et les zones à carpes n'était pas pour autant un indicateur biologique. La loi de 1964 qui distinguait bien les deux critères permettait à la coalition des pêcheurs d'imposer au SPEPE la prise en compte d'un indicateur biologique dans l'inventaire. Néanmoins les outils disponibles étaient peu satisfaisants. C'est dans ce contexte que le CSP accepta de financer deux postes de chercheurs pour les mettre à disposition d'un centre d'étude et de recherche du ministère de l'Agriculture (CERAFER¹¹) afin de mettre au point un nouvel indice. L'intégration d'un indice biologique sensible aux pollutions accidentelles dans l'inventaire pourrait servir de valeur de référence temporelle en cas de contentieux. Le CERAFER, qui possédait le laboratoire central d'hydrobiologie chargé de l'expertise dans les cas de procès pour pollution accidentelle, était bien conscient de cet enjeu. Il n'était pas un centre scientifique reconnu. Il était même plutôt marginalisé vis-à-vis des universités et au sein de son ministère de tutelle (agriculture) dont la recherche était centralisée à l'INRA. Mais le CSP était sûr de sa loyauté vis-à-vis des pêcheurs.

Les acteurs qui se sont mobilisés pour mettre au point l'indice biotique au CERAFER

- 17 Trois experts des cours d'eau furent à l'origine de l'indice biotique : Germain Leynaud (adjoint au directeur du laboratoire central d'hydrobiologie), Jean Verneaux et Guy Tufféry. Tous les trois étaient pêcheurs amateurs en rivière et avaient conscience de s'engager dans une lutte politique contre la dégradation des cours d'eau, bien qu'aucun ne se revendiquait de l'écologie politique.
- 18 Germain Leynaud était ingénieur forestier de formation (1954). Il avait travaillé au Maroc et dans le sud de la France pour lutter contre l'érosion des sols par le reboisement. Il était également titulaire d'une licence de sciences économiques qu'il avait suivie sur le conseil de sa hiérarchie. Selon lui, la dégradation des cours d'eau avait des impacts économiques que la société ignorait parce qu'ils n'étaient pas mesurés. Il souhaitait montrer les effets biologiques du drainage, de l'endiguement et de la chenalisation qui nuisaient à l'auto-épuration des cours d'eau. Passionné de pêche, il postula et fut recruté au poste d'adjoint au directeur du laboratoire central d'hydrobiologie en 1964, le laboratoire qui expertisait

les échantillons d'eau suspectée en cas de poursuite judiciaire pour pollution accidentelle. Quelques mois après l'arrivée de Leynaud, les recherches piscicoles du ministère de l'Agriculture furent toutes transférées à l'INRA. Le laboratoire central fut intégré au CERAFER qui n'était plus éligible aux subventions du ministère de la Recherche et perdit le droit de recruter des chargés de recherche. Le CERAFER ne pouvait plus désormais mener que de la recherche sur contrat. Leynaud chercha donc à se rapprocher de financeurs potentiels. Compte tenu des travaux du SPEPE auxquels il participait, il proposa au CSP une convention pour élaborer un indice biotique qui soit reconnu scientifiquement et qui puisse s'intégrer dans l'inventaire. La convention de recherche visait un outil très opérationnel que le CSP aurait eu plus de mal à négocier avec des chercheurs universitaires. Le CSP finança deux postes mis à disposition du CERAFER et, sur conseil de Leynaud, recruta Jean Verneaux et Guy Tufféry.

- 19 L'engagement de Jean Verneaux dans la connaissance des invertébrés benthiques relevait davantage d'une *passion cognitive* (Roux et al., 2009) pour laquelle il éprouvait beaucoup de joie. Il consacrait beaucoup de temps à prélever et déterminer des espèces. Originaire de Besançon, titulaire d'un DES de physiologie animale (1961), chargé de cours au centre d'hydrobiologie à l'université de Franche-Comté, il fut recruté au CERAFER en 1967 pour développer les recherches hydrobiologiques du laboratoire et mettre au point rapidement une méthode pratique de détermination de la qualité des eaux courantes. Il avait été co-fondateur d'une association agréée de pêche et de pisciculture (AAPP) dont son père fut président, puis membre du bureau de la fédération de pêche du Jura. Il avait exercé les fonctions de garde-pêche privé et effectué des relevés de faune benthique pour sa propre curiosité dès 1959. Il publia en 1966, un profil biologique du Doubs dans le bulletin de la société d'histoire naturelle. C'est également sur le Doubs et ses affluents que porte sa thèse d'état. Il partageait avec Leynaud le projet politique de rendre publiquement visible la dégradation biologique des cours d'eau. Il écrivit ainsi dans la préface de sa thèse :

« Il s'agit en fait d'une longue histoire commencée avec mon père il y a quelque vingt-cinq ans sur les berges du Doubs, qui s'achèvera sans doute dans quelques années avec la mort de la rivière (...) L'écologie c'est d'abord et surtout le terrain ; les chercheurs ne le fréquentent jamais assez et la cause première de ce travail est, je crois, constituée par les cours d'eau eux-mêmes, par ce qu'il en reste dois-je actuellement écrire ».

- 20 Il fut recruté en CDD par le CSP et insista auprès du CERAFER pour localiser le laboratoire d'hydrobiologie à Besançon et conserver son affiliation à l'université. Il obtint plus tard un poste de titulaire dans la faculté de zoologie de Besançon où il soutint sa thèse d'État.
- 21 Guy Tufféry était également passionné de pêche depuis son enfance. Il avait suivi une préparation aux Arts et Métiers depuis sa 4^e pour être ingénieur industriel. Mais il lisait de nombreuses revues spécialisées sur l'hydrobiologie et avait conduit des recherches en amateur sur sa rivière de prédilection, le Nohain (dans la Nièvre), qu'il considérait être classée à tort en catégorie cyprinicole. Il n'entra pas aux Arts et Métiers et s'orienta vers la biologie en licence au Museum d'histoire naturelle et à la Sorbonne. Il fut repéré par les chercheurs et ingénieurs du CERAFER grâce à ses recherches sur le Nohain qu'il publia un peu plus tard (Tufféry, 1967). Son double profil d'ingénieur et de biologiste correspondait à ce que recherchait le CSP. Il fut recruté pour 27 mois à la sortie de son diplôme de licence en 1965 pour trouver « quelque chose de relativement simple qui permette de chiffrer »¹² la qualité biologique. Il mena ses études de DEA en 1966-67 en parallèle de ce

travail. Il devint par la suite conseiller du ministre de l'Environnement Michel Crépeau (1981-1983).

- 22 Ces trois experts occupaient des positions un peu marginales dans leurs champs professionnels respectifs. Les deux chercheurs Tufféry et Verneaux travaillaient pour financer leurs études (DEA et thèse) dans un laboratoire qui ne leur offrait aucune perspective de titularisation. Leynaud et son directeur Paul Vivier étaient les seuls à défendre l'approche biologique au sein du SPEPE. Bien que faisant partie d'un haut corps de fonctionnaire, celui des ingénieurs du génie rural et des eaux et forêts, Leynaud et Vivier venaient de l'ancienne école, celle des conservateurs eaux et des forêts, méprisée par la jeune garde des ingénieurs du génie rural qui pilotait la mise en œuvre hydraulique des lois de modernisation agricole de 1960 et 1962. Le génie rural se sentait investi d'une mission progressiste consistant à drainer, endiguer, rectifier les cours d'eau pour faciliter la mécanisation et l'intensification sur des terrains riverains et passait souvent outre les critiques de leurs collègues forestiers sur les impacts écologiques de tels projets. Pour Germain Leynaud, la négociation des indicateurs qui allaient être retenus pour l'inventaire de la pollution était une opportunité politique pour développer une nouvelle expertise dont il aurait le monopole et qui lui permettrait d'influencer la culture des services régionaux chargés de l'aménagement et des eaux (SRAE) qui furent également créés en 1965. La biologie, qui était à la fois ce qui le distinguait des autres experts du SPEPE et ce qui le rapprochait du CSP, satisfaisait ainsi son ambition en termes de carrière et renforçait sa loyauté vis-à-vis des pêcheurs.

La production des catégories constitutives de l'indice biotique

- 23 La loi de 1964 mentionnait un critère d'évaluation de la qualité biologique, ce qui était assez vague. La convention de recherche financée par le CSP demandait en outre un critère qui puisse servir à détecter les pollutions accidentelles et qui puisse être utilisé par ses agents puis ceux des SRAE sans nécessiter une formation pointue. De son côté le SPEPE était une arène méfiante à l'égard de la biologie, qui exigeait des références internationales et une méthode décrite avec un formalisme proche de ce qu'on attend d'un ingénieur pour le dépôt d'un brevet pour « un bon appareil de mesure, à la fois sensible, précis, juste et fidèle » (Verneaux, 1982, p. 6). De ce point de vue, les trois experts Verneaux, Tufféry et Leynaud correspondaient bien aux « catégories dominées de la classe dominante » qui utilisent la quantification parce qu'ils doivent apporter des éléments d'objectivité à des tiers puissants (voir l'article d'introduction, Porter, 1995 ; Aubusson et al., 2013). Le SPEPE lui-même, en tant qu'organisation interministérielle récente, était également pris dans une relation similaire vis-à-vis de chaque ministère. Ces contraintes influencèrent la production des catégories utilisées pour l'indice biotique.
- 24 L'indice saprobie allemand qui était le seul indicateur biologique connu du SPEPE servit de point de départ à la réflexion des trois experts du CERA FER. Cet indice exigeait des spécialistes de cinq embranchements faunistiques, ce qui le rendait peu opérationnel : « *too much time, too many people, too much money* » (G. Persoone 1979, cité par Verneaux, 1982, p. 4). Le SPEPE lui-même reconnaissait qu'il valait mieux un outil plus simple. L'équipe de Leynaud abandonna rapidement l'idée d'un indicateur quantitatif basé sur les plantes ou les poissons dont l'identification était aisée, mais qui, selon Verneaux, ne

permettait de distinguer que des situations extrêmes. Le SPEPE envisageait au moins trois classes de qualité (et en retint finalement cinq) ce qui exigeait de pouvoir différencier des situations intermédiaires. Tufféry découvrit une méthode de classification biologique de cours d'eau mise au point au Royaume-Uni par la Trent River Authority, le Biotic Index fondé sur l'abondance et la diversité des macroinvertébrés benthiques (Woodiwiss, 1964). Ces invertébrés étaient pour la plupart des larves d'insectes dont les adultes constituaient des proies pour les poissons salmonicoles. Il s'agissait donc souvent des insectes que les pêcheurs à la mouche apprenaient à reconnaître pour constituer leurs leurres en France et au Royaume-Uni (Ellis et Waterton, 2004).

- 25 La loi ayant vocation à être appliquée sur tout le territoire métropolitain, l'indice devait permettre d'évaluer une grande variété d'eaux superficielles. Ceci nécessita d'échantillonner très rapidement des rivières sur tout le territoire national alors que l'équipe ne disposait pas de personnel technique. Leynaud demanda du renfort auprès du CSP. Celui-ci mis à disposition de l'équipe du CERAFER des gardes-pêches principaux commissionnés par l'administration qui conduisaient les camionnettes-laboratoires du CSP. Ces gardes connaissaient en général bien les poissons, mais ils n'avaient aucune formation sur les autres êtres vivants. L'équipe du CERAFER dut les *intéresser* aux macroinvertébrés benthiques :

« Outre ses connaissances techniques [un des gardes] était le spécialiste de la logistique d'accompagnement : bons hôtels et restaurants dans la campagne, bonnes caves... Avec Verneaux ils organisaient la popote au feu de bois le soir. Tout cela mettait de l'ambiance et de l'huile dans les rouages. Pas besoin de stresser les gens pour avoir un bon rendement ! »¹³

« Les gardes, ça leur plaisait énormément, parce que lorsqu'ils retournaient les cailloux, ils voyaient le truc et ça maintenant ils savaient ce que c'était, ils savaient ce que ça voulait dire, ça oui ! ...). Ils se rendaient bien compte qu'ils pouvaient même avec très peu de moyens, ils pouvaient eux-mêmes dire quelque chose (...) quand on se baladait on leur disait « tiens viens voir un peu, on va te montrer les bestioles, ça c'est ça, ça cela veut dire ça, on va compter comme ça... » et puis voilà. « Si je retourne un caillou ? » « Ben tu verras bien ce qu'il y a dessous » et ils regardaient. »¹⁴

- 26 L'équipe s'intéresse aux taxons les plus sensibles à la pollution, susceptibles de disparaître lors des pollutions accidentelles. Mais les invertébrés benthiques sont constitués de plusieurs familles, genres et espèces. Si les familles sont relativement aisées à distinguer, deux espèces du même genre ne se distinguent parfois que par des détails qui prêtent à confusion lorsque le spécimen est abîmé. Pour que les gardes puissent réaliser eux-mêmes l'identification, Verneaux et Tufféry décidèrent de la restreindre à la famille. L'outil pouvait ainsi être maîtrisé à l'issue d'une formation courte délivrée par Verneaux à l'université de Besançon. La démarche sera par la suite perfectionnée pour mettre au point d'autres indices moins liés à la pollution et visant une évaluation de la qualité plus large, dont l'indice de qualité biologique globale (IQBG) et l'indice biologique global normalisé (IBGN). La connaissance de ces outils devint un marqueur d'identité du groupe professionnel constitué des gardes pêche du CSP¹⁵, des hydrobiologistes recrutés dans les SRAE¹⁶ ou dans les structures de gestion de bassin.

« Moi j'ai été formé à l'hydrobiologie à Besançon par « dieu », c'est comme ça qu'on appelait Verneaux entre nous »¹⁷.

- 27 Parmi ce groupe professionnel, le niveau d'appropriation de l'outil et de l'hydrobiologie a été cependant variable. Certains passionnés ont investi ce domaine bien au-delà de l'indice biotique, d'autres utilisent en routine une forme simplifiée du diagnostic :

« C'est net qu'il y a une pollution ici. On ne va pas faire un vrai IBGN, en général d'ailleurs on en fait très peu. Ca nous suffit de voir ces filaments blancs et ces larves-là »¹⁸

« On a eu des agents, comme un collègue qui est parti à la retraite il y a quelques années, on a vendu son microscope électronique, ses loupes binoculaires et on nous a dit : « on ne fait plus ça, ce n'est plus notre métier ». Et donc je trouve ça un peu dommage, parce que l'on avait une spécialité..., parce qu'au temps du CSP chaque agent, on était formé. On était formé pour... moi j'ai toujours le Surber ici... »¹⁹

- 28 L'intéressement des gardes du CSP eut un autre avantage. Ces agents assermentés avaient le droit d'accès à tous les cours d'eau et leurs berges, que celles-ci soient publiques ou privées. L'accès aux terrains privés est souvent une difficulté pour les naturalistes qui font des inventaires ou des échantillonnages (Fortier, 2010). Par ailleurs, le filet « Surber » utilisé pour récolter les invertébrés fait partie des équipements de pêche assimilés au braconnage dont l'usage scientifique requiert l'aval des services de police. La garderie (l'ensemble des gardes pêche) servait ainsi de sauf-conduit à l'entreprise d'échantillonnage :

« [Le conducteur des voitures-laboratoires] il connaissait tout le monde, il était respecté des présidents, respecté de ses collègues et quand il avait besoin de quelque chose on réquisitionnait même les gardes, quand on avait besoin « oui pas de problème ! », mais c'était impossible de faire ça sans la garderie. [Sinon] ils nous auraient foutu dehors ça s'est sûr. En plus de ça on manipulait un filet Surber, c'est un engin prohibé, on ne pouvait pas (...). Et puis en plus les gardes pouvaient rassurer les propriétaires parce que lorsqu'ils nous voyaient débarquer... Alors il y a ça et puis bien entendu je vous rappelle qu'ils [les gardes du CSP] avaient la police de la pollution, à l'époque c'était l'article 434.1 du code rural, et quand on allait se faire les amonts et les avals des usines, il nous est arrivé je ne sais combien de fois de tomber sur un rejet. Bing ! Verbalisation. En revanche, il fallait que ce soit les gardes du coin qui verbalisent, ça ne pouvait pas être le garde de la camionnette, le laboratoire n'était pas commissionné pour le secteur, la juridiction en question, donc il fallait quand même que cela se passe comme ça. Et puis les explications avec les industriels, bon... voilà quoi. Donc on avait absolument besoin de la garderie, indispensable, indispensable. »²⁰

« Lorsque le CSP a récupéré ses camionnettes labo, sur une douzaine on en a gardé trois pour faire l'appui technique au centre. Ces trois [conducteurs] étant déchargés de leurs tournées de routine sont devenus très disponibles et nous ont beaucoup aidés. Nous avons les trois gardes chefs (ex-camionnettes laboratoires) mis à disposition en permanence par le CSP et nous bénéficions du concours occasionnel des gardes et gardes chefs locaux à l'occasion des missions sur le terrain. Tous avaient le sens du terrain et de la convivialité. Ceux de terrain avaient l'impression d'échapper pour un temps à la tutelle de leurs présidents de fédération, d'apprendre des choses intéressantes... Ils connaissaient les lieux et les gens ce qui nous facilitait énormément la tâche. (...) On a eu un super appui inestimable des gardes pêches. Chaque fois que l'on descendait, on leur disait et on avait aussitôt trois ou quatre gars qui nous rejoignaient. Ils avaient des véhicules. Ils étaient toujours prêts pour faire des boulots comme ça, départ cinq heures du matin, monter la garde la nuit, je ne sais pas si on les aurait aujourd'hui. Moyennant quoi, je ne leur comptais pas leurs heures. Évidemment, il aurait suffi de deux mauvais coucheurs et tout aurait été par terre. »²¹

- 29 Au cours de leurs échantillonnages, Verneaux et Tufféry notèrent des différences importantes de faune selon le type d'écoulement de l'eau, rapide ou lent. Pour que la méthode soit robuste, il fallait donc échantillonner systématiquement dans les deux et établir un « système compensateur de notation » entre les deux résultats pour les rendre commensurables.

- 30 Les relations entre la commande politique et les exigences du CSP d'une part et la production catégorielle et la quantification d'autre part sont résumées dans le tableau 1. La stratégie du CSP consistant à mettre au point une méthode utile pour dénoncer les pollutions accidentelles se retrouve dans le choix des taxons sensibles à la pollution. Les espèces qui tolèrent les plus fortes doses de matière organique ont été supprimées. Comme le SPEPE et le CSP souhaitaient un outil précis qui puisse déceler les pollutions avant qu'elles ne tuent les poissons, l'utilisation des plantes et des poissons a été exclue. Les contraintes liées aux coûts et à la formation du personnel se sont traduites par des catégories faunistiques grossières, faciles à déterminer (familles). On voit que seule la distinction des types d'eau lente et d'eau courante est une distinction imposée par les observations empiriques, les autres résultent de demandes politiques ou stratégiques.
- 31 L'indice biotique ainsi construit fut intégré à l'inventaire. L'arrêté du 2 septembre 1969 pris en application de la loi de 1964, précise les modalités techniques de cet inventaire. Il contient quatre annexes décrivant les protocoles d'analyse physique (température, matière en suspension...), chimique (DBO, DCO...), bactériologique et hydrobiologique. Pour cette dernière, il est fait référence à l'indice biotique à déterminer « en eaux calmes et courantes, suivant la méthode de la T.R.A. [Trent River Authority] modifiée par Tufféry, Verneaux et Leynaud (...) ». L'indice biotique n'a pas remplacé les mesures chimiques, mais il les a complétées. L'inventaire a produit des valeurs de référence. Partout où l'indice biotique était élevé, la valeur de l'inventaire donnait une mesure de la situation hors pollution. En cas de pollution accidentelle, les agents du CSP disposaient de quelques jours pour refaire un prélèvement d'invertébrés en amont et en aval du rejet suspecté et les différences observées avec la situation de référence servaient de preuve devant les tribunaux. Là où l'inventaire donnait une valeur de l'indice biotique très dégradée, la valeur de référence était peu exigeante, mais au fur et à mesure des efforts de dépollution, l'inventaire a produit des valeurs qui se sont progressivement améliorées, ce qui a permis par un effet cliquet d'améliorer la mise en visibilité des pollutions accidentelles.

Tableau 1. les relations entre la commande politique de l'indice biotique, la production catégorielle et le mode de quantification choisies.

Choix retenus dans la production catégorielle	Demandes politique et stratégique correspondantes
Exclusion des plantes et des poissons (pas assez d'espèces dans chaque groupe, pas assez sensibles), inclusion des invertébrés benthiques	Critère biologique pour déterminer l'état des eaux (loi 1964), méthode de mesure sensible à des pollutions ne causant pas de mortalité piscicole (CSP et SPEPE)
Mise en équivalence des espèces au sein d'une même famille	Formation de courte durée des techniciens (gardes-pêche du CSP puis personnel des SRAE)
Distinction eau lente et eau courante	Aucune
Les taxons polluosensibles	Dénonciation des pollutions accidentelles (CSP)
Choix retenus dans la quantification	Demande politique correspondante

Système compensateur de notation	S'appliquer à tous les types de systèmes d'eau courante et à tous les types d'écoulement (loi 1964)
----------------------------------	---

Conclusion

- 32 La trajectoire sociale de l'indice biotique et des indicateurs dérivés (IQBG, IBGN) explique à la fois les critiques auxquelles ces indices sont confrontés aujourd'hui et l'attachement dont témoignent plusieurs de leurs utilisateurs.
- 33 Ces indices comparent la faune invertébrée benthique d'un cours d'eau à celle d'un modèle valable pour toute la France construit statistiquement à partir de petites rivières pérennes où des familles d'espèces clés se succèdent de manière étagée au fur et à mesure que la pente diminue, que le substrat devient plus fin et que le débit et la température augmentent. Quarante ans après leur mise au point et leur usage pour la police et la surveillance, l'indice biotique et les indicateurs dérivés (IQBG, IBGN) ont connu une série de remises en cause. La première est venue de la Directive cadre européenne de l'eau (DCE) qui invalide la construction de référence nationale et demande que les indicateurs hydrobiologiques tiennent compte des variations régionales de la biodiversité et couvrent l'ensemble des cours d'eau. Or l'indice biotique n'est pas praticable sur les très grands cours d'eau. Ceux-ci étaient si largement pollués en France dans les années 1960 que cela intéressait peu le CSP d'y déceler des pollutions accidentelles dans le cadre d'une procédure judiciaire. Suite à la directive, plusieurs projets de recherche sur les bioindicateurs ont été financés au niveau européen, ce qui a favorisé un déconfinement des savoirs légitimes sur l'état biologique des rivières, hors des services de l'État. À cette occasion plusieurs scientifiques ont contesté l'universalité et la stabilité du modèle de succession des espèces clés (Steyaert et Ollivier, 2007 ; Lévêque et al., 2010 ; Logez et Pont, 2013). Ce modèle construit statistiquement à partir de petites rivières non aménagées a également été contesté par différents porteurs d'intérêt des rivières aménagées (propriétaires de moulins, promoteurs de la petite hydroélectricité...). Ces contestations ont trouvé un certain écho auprès de la population dans la mesure où comme le soulignent Marie-Anne Germaine et Régis Barraud (2013), les berges publiques en France correspondent à des rivières domaniales qui ont été aménagées pour la navigation et le flottage du bois. Il y a donc un décalage entre les paysages fluviaux accessibles au grand public et ceux qui sont idéalisés par les services de police de l'eau et qui correspondent souvent à des terrains privés. Encore aujourd'hui les agents de l'ONEMA sont les principaux intermédiaires pour accéder à ces sites à des fins d'échantillonnage :
- « Aujourd'hui la difficulté c'est que l'on est quasiment obligé d'accompagner ces bureaux d'études, qui arrivent chez des gens « voilà on a ça à faire » parce qu'il leur faut une feuille de route, et nous on a ce contact avec les locaux qu'eux n'ont pas. »
- 22
- 34 Les contraintes auxquelles l'équipe du CERAFER a été confrontée en termes d'accès au financement de la recherche et d'accès aux terrains privés ont été propices à l'intéressement mutuel des scientifiques et des agents chargés de la police de la pêche, puis de ceux chargés de la surveillance et de la police de l'eau. Le CSP s'est rendu indispensable à l'équipe du CERAFER en finançant deux chercheurs et en mettant à disposition des camionnettes-laboratoires et leurs conducteurs qui avaient accès aux sites

servant de référence. Ces deux acteurs institutionnels ne sont pas restés dans des mondes sociaux disjoints. Ils ont partagé des moments de convivialité. Ils ont mis en commun leurs compétences. Ils ont convenu d'une définition commune de la pollution, non limitée aux seuls épisodes accidentels pour pouvoir être incluse dans un inventaire, mais restreinte aux petites rivières. Les scientifiques réussirent à imposer les invertébrés benthiques comme passage obligé pour la mesurer, mais durent adapter l'identification à la famille pour que l'outil soit approprié rapidement par les agents du CSP. Fruit de ces compromis, l'indice devint un porte-parole commun doté d'une faible flexibilité interprétative comme la larve de coquille Saint Jacques qui représente les intérêts communs des marins-pêcheurs et des scientifiques dans l'article de Michel Callon. Le cas qui a conduit Star et Griesemer à remettre en cause le modèle de l'intéressement est à l'inverse caractérisé par une facilité d'accès au financement de la recherche et aux sites d'échantillonnage. Rappelons que le zoologiste Joseph Grinnell dont ces auteurs ont retracé l'entreprise de constitution d'un muséum d'histoire naturelle bénéficiait d'une configuration sociale où les différents acteurs pouvaient avoir recours à une coordination marchande. Pour construire le muséum dans l'enceinte de l'université, Grinnell a négocié avec une héritière dont la passion de collection était tout à fait compatible avec l'objectif du scientifique. Il n'existait pas de financement privé de la recherche environnementale en France à l'époque de l'indice biotique. Pour acquérir les spécimens dont il avait besoin, Grinnell pouvait faire appel à un grand nombre de trappeurs qui chassaient sur des terrains récemment conquis par l'armée fédérale et qui n'étaient pas encore attribués à des propriétaires privés. L'accès aux rivières non domaniales et aux êtres aquatiques reste encore aujourd'hui en France beaucoup plus contrôlé.

- 35 Chez certains des agents du CSP puis de l'ONEMA qui étaient ou non pêcheurs, l'intérêt pour les invertébrés benthiques est devenu une véritable passion à l'égard de la biologie des cours d'eau. Cet exemple est à la frontière entre l'apprentissage dans une communauté de pratique professionnelle et la passion cognitive (Roux et al., 2009) développée par des amateurs éclairés sur leur temps de loisir. Dans ce cas également, l'attachement à la pratique de l'indice est à relier au plaisir individuel de la détermination et le fait qu'elle constitue aussi une marque d'appartenance au groupe des initiés (Ellis, 2011). La révision des bioindicateurs induite par la DCE et des réformes administratives récentes ont conduit à la privatisation de l'expertise hydrobiologique et sa standardisation. Ces deux évolutions disqualifient les attachements et les émotions attachées à la pratique de l'indice au profit d'un registre marchand de l'expertise qui rompt avec la trajectoire sociale historique de l'indice biotique.

Remerciements

- 36 Ce travail a bénéficié du séminaire CHIFFRE (Construction historique des indicateurs de faune et flore pour la forêt et les ressources en eau) d'Irstea (institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture), établissement Carnot, et du soutien de l'ANR Makara sur « la société face aux changements de "qualité" des eaux de surface (France XIXe-XXIe siècles) ». L'auteure remercie Michel Meybeck, Catherine Carré et Laurence Lestel pour leurs remarques qui ont permis d'affiner cette analyse, Magalie Bourblanc pour ses commentaires sur une première version de ce texte, ainsi que les deux auteurs anonymes pour leurs suggestions

très pertinentes. Les éventuelles imperfections qui demeurent sont de la responsabilité de l'auteur.

BIBLIOGRAPHIE

Aubusson, B., B. Beaufils, F. Dixmier et A. Gély, 2013, Avec Alain Desrosières entre pénombriens..., *Pénombre - la lettre grise*, vol. IX, n° 12, p. 3-36.

Barthélémy, C., 2003, Des rapports sociaux à la frontière des savoirs. Les pratiques populaires de pêche amateur au défi de la gestion environnementale du Rhône. UFR Sciences Humaines, Aix-Marseille I.

Barthélémy, C., 2013, La pêche amateur au fil du Rhône et de l'histoire. Usages, savoirs et gestions de la nature. Paris, L'Harmattan, Eau des villes, eau des champs.

Bouleau, G., 2009, La contribution des pêcheurs à la loi sur l'eau de 1964, *Économie Rurale*, n° 309, p. 9-21.

Bouleau, G., 2013, Pollution des rivières : mesurer pour démoréaliser les contestations. Des plaintes des pêcheurs aux chiffres des experts, in C. Bonneuil, C. Pessis et S. Topçu (dir.), *Une autre histoire des "Trente Glorieuses"*. Modernisation, contestations et pollutions dans la France d'après-guerre Paris, La Découverte, p. 211-229.

Bouleau, G et C. Gramaglia, 2012, L'évolution des métiers et des outils de la surveillance des milieux aquatiques dans le contexte de mise en oeuvre de la DCE. *Préenquête.*, Bordeaux, Convention Irstea- ONEMA. Année 2011 Action 32 sous-action 75, 36 p.

Bowker, Geoffrey C. et S.L. Star, 1999, *Sorting Things Out. Classification and Its Consequences.*

Callon, M., 1986, *Éléments pour une sociologie de la traduction, la domestication des coquilles St Jacques et des marins pêcheurs de la Baie de Saint Brieuc*, *Année sociologique*, vol. 36, p. 169-207.

Callon, M., P. Lascoumes et Y. Barthe, 2001, *Agir dans un monde incertain*. Paris, Éditions du Seuil, la couleur des idées.

Carbonaro-Lestel, L. et M. Meybeck, 2009, La mesure de la qualité chimique de l'eau, 1850-1970, *La Houille Blanche*, n° 9, p. 25-30.

Chateauraynaud, F. et D. Torny, 2005, Mobiliser autour d'un risque. Des lanceurs aux porteurs d'alerte, in C. Lahellec (dir.), *Risques et crises alimentaires*, Paris, TecDoc/Lavoisier, p. 329-339.

Corbin, A. (dir.), 1995, *L'avènement des loisirs (1850-1960)*, Paris, Champs Flammarion.

Desrosières, A., 2000, *La politique des grands nombres. Histoire de la raison statistique*. Paris, La découverte Poche, Sciences humaines et sociales.

Ellis, R. et C. Waterton, 2004, Environmental citizenship in the making : the participation of volunteer naturalists in UK biological recording and biodiversity policy, *Science and Public Policy*, vol. 31,, n° 2, p. 95-105.

Ellis, R., 2011, Jizz and the joy of pattern recognition : Virtuosity, discipline and the agency of insight in UK naturalists' arts of seeing, *Social Studies of Science*, vol. 41, n° 6, p. 769-790.

- Espeland, Wendy N. et M. L., Stevens, 1998, Commensuration as a social process, *Annu. Rev. Sociol.*, vol. 24, p. 313-343.
- Fortier, A., 2010, Quand la concertation produit de l'évitement. La mise en œuvre de Natura 2000 en région Nord-Pas de Calais, *Développement durable et territoires* [En ligne] URL : <http://developpementdurable.revues.org/4602>, DOI : 10.4000/developpementdurable.4602
- Garcier, R., 2007, Rivers we can't bring ourselves to clean – historical insights into the pollution of the Moselle River (France), 1850–2000, *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, n° 4, p. 1697–1727.
- Garcier, R., 2009, The placing of matter : industrial water pollution and the construction of social order in nineteenth-century France, *Journal of Historical Geography*, n° 36, p. 132–142.
- Gérardin, M. A., 1874, *Rapport sur l'altération, la corruption et l'assainissement des rivières*. Paris, Imprimerie nationale.
- Germaine, M.-A. et R. Barraud, 2013, Les rivières de l'ouest de la France sont-elles seulement des infrastructures naturelles ? Les modèles de gestion à l'épreuve de la directive-cadre sur l'eau, *Natures Sciences Sociétés*, vol. 21, n° 4, p. 373-384.
- Gramaglia, C., 2009, Passions et savoirs contrariés comme préalables à la constitution d'une cause environnementale. Mobilisations de pêcheurs et de juristes pour la protection des rivières, *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, n° 3, p. 406 - 431
- Guillaumat, H., M. Krier, J. Bernard, E. Petit, Claudius, M. Demonque, L. Estrangin, J. Fourasquie, et B. de Jouvenel, 1962, *Réflexions pour 1985*, Paris, Commissariat général au Planp.
- Guillemard, N., 1857, *La pêche à la ligne et au filet dans les eaux douces de la France*. Paris, Hachette.
- Guillermie, A., A.-C. Lefort et G. Jigaudon , 2004, Dangereux, insalubres et incommodes : paysages industriels en banlieue parisienne, XIXe-XXe siècles. Seyssel.
- Gusfield, J., 2009, *La culture des problèmes publics. L'alcool au volant : la production d'un ordre symbolique*. Paris, Economica, études sociologiques.
- Imhoff, K. et G. M. Fair, 1956, *Sewage Treatment*. New York, Wiley.
- Jasanoff, S., 2013, *Le droit et la science en action*. Paris, Dalloz.
- Kolkwitz, R. et M. Marsson, 1908, *Okologie des pflanzlichen saprobien*, *Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft*, vol. 26, p. 505-519.
- Lestel, L., M. Cuif, P. Hagenmuller, M. Labbas et C. Carré, 2013, La transaction comme mode de régulation des déversements industriels en rivière : le cas des cours d'eau de la région parisienne au XXe siècle, in T. Le Roux et M. Letté (dir.), *Débordements industriels dans la cité et leurs conflits, XVIII-XXIe siècles*, Presses universitaires de Rennes, p. 225-245.
- Lévêque, C., J.-C. Mounolou, A. Pavé et C. Schmidt-Lainé, 2010, A propos des introductions d'espèces, *Etudes rurales*, vol. 185, p. 219-234.
- Logez, M. et D. Pont, 2013, Global warming and potential shift in reference conditions : the case of functional fish based metrics, *Hydrobiologia*, n° 704, p. 417-436.
- Massard-Guibaud, G., 1999, La régulation des nuisances industrielles (1800-1940), Vingtième Siècle. *Revue d'histoire*, vol. 64, n° 64, p. 53-66.
- Muller, P., 2000, L'analyse cognitive des politiques publiques : vers une sociologie politique de l'action publique, *Revue française de science politique*, vol. 50, n° 2, p. 189-208.
- Neveu, E., 2015, *Sociologie politique des problèmes publics*. Armand Colin, U : Sociologie.

- Porter, T., 1995, *Trust in Numbers : the Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Princeton, Princeton University Press.
- Porter, T. M., 1994, Making things quantitative, in M. Power (dir.), *Accounting and Science*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 36-56.
- Roux, J., F. Charvolin, et A. Dumain, 2009, Les « passions cognitives » ou la dimension rebelle du connaître en régime de passion, *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, n° 3.
- Star, S. L., 2010, Ceci n'est pas un objet-frontière, *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 1, p. 18-35.
- Star, S. L. et J. R. Griesemer, 1989, Institutional Ecology, 'translations' and Boundary Objects : Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39, *Social Studies of Science*, vol. 19, n° 387, p. 387-420.
- Steyaert, P. et G. Ollivier, 2007, The European Water Framework Directive : How Ecological Assumptions Frame Technical and Social Change, *Ecology and Society*, vol. 12, n° 1, p. 25 [En ligne] URL : <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art25/>
- Trompette, P. et D. Vinck, 2009, Retour sur la notion d'objet-frontière, *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, n° 1, p. 5-27
- Trompette, P. et D. Vinck, 2010, Retour sur la notion d'objet-frontière (2). Fécondité de la notion dans l'analyse écologique des objets innovants, *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 4, n° 1, p. 11-15.
- Tufféry, G., 1967, Importance des considérations topographiques, biologiques, écologiques, lors de l'aménagement ou du classement d'un bassin hydrographique, *Bulletin français de pisciculture*, n° 226-227, p. 3-27.
- Verneaux, J., 1982, Réflexions sur l'appréciation de la qualité des eaux courantes à l'aide de méthodes biologiques, *Annales scientifiques de l'université de Franche-Comté Besançon. Biologie animale.*, vol. 4, n° 3, p. 3-9.
- Woodiwiss, F. S., 1964, The biological system of stream classification used by the Trent River Board., *Chemistry and Industry*, p. 443-447.

NOTES

1. On nomme benthos l'ensemble des êtres qui vivent au fond des cours d'eau.
2. par l'article 25 de la loi sur la pêche fluviale du 15 avril 1829, reprise le code rural (Art. 434-1) approuvé entre 1881 et 1890
3. Services du ministère de l'Environnement implantés dans chaque région.
4. On y trouve notamment Ivan Chéret, ingénieur des ponts, Hubert Lévy-Lambert, ingénieur des mines et traducteur de l'ouvrage d'économie d'Allen Kneese, l'ingénieur René Colas qui a travaillé dans l'entreprise de canalisations Pont-à-Mousson, directeur de l'association française pour l'étude des eaux et directeur de l'institut de technique sanitaire, le pharmacien Louis Coin, chef du service du laboratoire d'hygiène de la ville de Paris à la préfecture de Paris, le conservateur des eaux et forêts Paul Vivier, chef du service d'hydrobiologie de l'administration des Eaux et forêts et Germain Leynaud son adjoint...
5. Article 3, loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

6. Art. 3, alinéa 2 « Des fiches seront établies pour chacune de ces eaux d'après des critères physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques pour déterminer l'état de chacune d'elles ; ces fiches serviront de base à l'inventaire des eaux superficielles » (nous soulignons).
 7. Demande chimique en oxygène et demande biologique en oxygène
 8. Les saprobies sont des êtres qui vivent sur de la matière organique en décomposition.
 9. Le Cebedeau organisait des conférences internationales sur l'eau et publiait dans sa « Tribune » des études sur la chimie des eaux en Europe et dans les colonies
 10. Article 431 de l'ancien code rural, repris dans le Décret n° 58-874 du 16 septembre 1958 sur la pêche fluviale (articles 4 et 22).
 11. Centre d'étude et de recherche sur l'aménagement foncier et les espaces ruraux, qui devint plus tard le Cemagref, puis Irstea, l'institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture.
 12. Entretien avec G. Tufféry, 2015
 13. Entretien avec G. Leynaud, 2005
 14. Entretien avec G. Tufféry, 2015
 15. En 2006 le CSP disparaît au profit de l'ONEMA, l'office national de l'eau et des milieux aquatiques
 16. Les SRAE intègreront les DIREN créées en 1988 qui deviendront les DREAL
 17. Entretien avec un animateur de bassin versant, 2003
 18. Observation participante d'un contrôle de terrain avec un garde ONEMA, 2014
 19. Entretien avec un garde ONEMA, 2013
 20. Entretien avec G. Tufféry, 2015
 21. Entretien avec G. Leynaud, 2005
 22. Entretien avec un garde ONEMA, 2013
-

RÉSUMÉS

À la fin des années 1950 en France, deux coalitions portant des conceptions opposées de la pollution des rivières ont tenté de faire reconnaître ce problème dans l'espace public. Les pêcheurs considéraient que la pollution était un délit et ils s'appuyaient sur la biologie pour trouver des preuves de ces infractions. Les ingénieurs, urbanistes et hygiénistes percevaient quant à eux la pollution comme un problème de déficit d'infrastructures de collecte et de traitement d'effluents et ils cherchaient à évaluer économiquement les coûts de ces équipements. La mobilisation de ces deux coalitions a influencé la réglementation sur les rejets en rivière et les indicateurs construits pour évaluer l'ampleur nationale d'une pollution qui n'avait alors été mesurée qu'en certains lieux. L'indice biotique a été mis au point dans ce contexte pour que l'inventaire national de la pollution qui fut mené pour la première fois en 1971 tienne compte de la biologie. Les catégories sur lesquelles il s'appuie témoignent des intéressements mutuels entre gestionnaires de la pêche et équipe scientifique.

Two conflicting coalitions would advocate opposite conceptions of river pollution in the French public space at the end of the 1950s. River fishermen would consider pollution as a crime and they would draw on biology to make these offenses visible. Engineers, urbanists and hygienists would, by contrast, perceive pollution as resulting from dearth of sewerage and sewage treatment, the cost of which they would try to reckon. Both mobilizations shaped the regulation

of waste water discharge and the indicators used to evaluate the scope of river pollution- a problem never monitored at national level before. Three biologists crafted the biotic index so that the first inventory of river pollution included biological data. This indicator rests on categories which resulted from mutual enrolments between angling organizations and scientists.

INDEX

Mots-clés : pollution, pêches, réglementation, indicateurs, indice biotique

Keywords : fisheries, indicators, bylaws, biotic index

AUTEUR

GABRIELLE BOULEAU

Irstea, UR ETBX, 50 avenue de Verdun, F-33612 Cestas, France, courriel :
gabrielle.bouleau@irstea.fr