

Directive cadre européenne sur l'eau : proposition d'un outil d'analyse et de participation pour améliorer la qualité des milieux aquatiques

■ A. TOURNE^{1,2,3}, J.-P. ROUSSEAU⁴, C. DARRIBÈRE⁴, M. CHAMBOLLE³, F. CHERQUI^{2,5}, D. GRANGER³,
P. LE GAUFFRE^{1,2}, B. LOUBIÈRE⁴

Mots-clefs : directive cadre européenne sur l'eau, évaluation, acteur, participation, indicateur compréhensible
Keywords: European Water Framework Directive, stakeholder, participation, understandable indicator

Introduction

Depuis plusieurs années la gestion des eaux pluviales et usées a évolué pour répondre à des enjeux variés [ROCHE *et al.*, 2011]. La qualité des milieux aquatiques, enjeu fort de la gestion des eaux urbaines, est traduite au niveau réglementaire par la directive cadre européenne sur l'eau n° 2000/60 (DCE). Cette directive vise à prévenir et à réduire la pollution des eaux, à promouvoir leur utilisation durable, à protéger l'environnement, à améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et des zones humides [LESAGE, 2013]. Pour atteindre ces objectifs, cette dernière définit un cadre pour la protection et la gestion des eaux par grand bassin hydrographique, dont la finalité est d'atteindre un « bon état » écologique (biologique, hydro-morphologique et physico-chimique) des masses d'eau ; portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène [CODE DE L'ENVIRONNEMENT, 2010], sur l'ensemble du territoire de l'Union européenne d'ici à 2015 pour les premières [EAU FRANCE, 2010]. La DCE encourage la participation des acteurs de l'eau afin de développer

une vision partagée des problèmes à gérer et d'améliorer la qualité des plans de gestion et des programmes de mesures [RIDDER *et al.*, 2005]. Cependant, l'évaluation de cet objectif passe par l'utilisation d'indicateurs techniques biologiques (indice poisson rivière, indice biologique global normalisé...), physico-chimiques (température, oxygène...) et chimiques (pesticides, métaux lourds...) difficilement intelligibles par la majorité des acteurs de l'eau. Or, d'après ANTON *et coll.* [2011], les prises de décision intégrant l'ensemble des acteurs sont la clé d'une gestion durable. Ainsi, les actions correctives qui permettent d'atteindre les objectifs de la DCE ne peuvent être mises en place efficacement que si elles sont issues d'outils à la fois techniques et compréhensibles.

Dans ce contexte, nous proposons une démarche complémentaire aux méthodes traditionnelles d'analyse et d'évaluation de qualité des milieux aquatiques en intégrant les acteurs locaux. La méthode proposée dans cette communication se base sur le recensement des informations locales, la décomposition du territoire, l'identification des acteurs à impliquer dans l'étude et la détermination d'indicateurs compréhensibles par les acteurs locaux et construits avec eux. Ces éléments seront illustrés à travers un cas d'étude situé sur le territoire de la communauté urbaine de Bordeaux (CUB).

Cette démarche s'inscrit dans le cadre du projet multi-partenaires Omega⁷ (pour : outil méthodologique pour l'aide à la gestion d'un système d'assainisse-

1 INSA-Lyon – Laboratoire de génie civil et d'ingénierie expérimentale (Lecie) – Site Coulomb 1 – Domaine scientifique de la Doua, Bât. JCA Coulomb – 34, avenue des Arts – 69621 Villeurbanne cedex.
Courriel : amelie.tourne@insa-lyon.fr

2 Université de Lyon – 69621 Villeurbanne.

3 LyRE, centre de recherche de Lyonnaise des Eaux Bordeaux – 91, rue Paulin – BP 9 – 33029 Bordeaux cedex.

4 Direction de l'eau – Communauté urbaine de Bordeaux, Esplanade Charles-de-Gaulle, rue Jean-Fleuret – 33076 Bordeaux.

5 Université Lyon 1 – Lecie – 69622 Villeurbanne.

6 Lyonnaise des Eaux – 91, rue Paulin – BP 9 – 33029 Bordeaux cedex.

7 www.omega-anrvillesdurables.org

ment) financé par l'ANR Villes Durables 2009. En effet, le projet de recherche Omega a pour but de développer et tester une méthodologie d'aide à la gestion intégrée de l'eau à destination des gestionnaires publics et privés, permettant de mesurer de façon transversale l'ensemble des services rendus par un système de gestion des eaux urbaines (respecter les milieux naturels, préserver les usages des milieux aquatiques, valoriser l'eau urbaine pour la vie urbaine, protéger contre les inondations, garantir un coût acceptable...) et d'aider les acteurs à choisir une bonne stratégie pour améliorer ce niveau de service [CHERQUI *et al.*, 2011]. Les objectifs de la méthodologie Omega sont de [LE GAUFFRE *et al.*, 2012] :

- construire un modèle empirique basé sur la participation ;
- évaluer le service rendu par les dispositifs techniques et organisationnels vis-à-vis des enjeux du système de gestion des eaux urbaines ;
- aider le décideur à choisir des décisions pertinentes par la détermination d'actions correctives potentielles.

La fonction de préservation des milieux aquatiques est un des aspects étudiés dans le cadre du projet. La méthodologie détaillée ci-dessous concerne uniquement cette fonction.

1. Méthodologie

La méthode d'évaluation proposée est composée de six tâches : 1) recensement des connaissances locales ; 2) identification des acteurs à solliciter ; 3) décomposition du système en tronçons homogènes ; 4) choix des indicateurs compréhensibles permettant de caractériser le service rendu par la fonction « préserver le milieu aquatique » ; 5) évaluation de l'état actuel de la fonction ; 6) identification des actions potentielles [TOURNE, 2014]. L'objectif de la communication étant de déterminer les indicateurs compréhensibles du service fourni par cette fonction, nous détaillerons les quatre premières étapes de la méthodologie dans les paragraphes suivants.

1.1. Recensement des connaissances locales

La première étape d'évaluation, l'expertise locale, consiste à recenser les informations pour la fonction étudiée afin de mieux saisir les enjeux du territoire.

Il s'agit notamment d'informations concernant :

- la description du système d'assainissement en lien avec les masses d'eau (inventaire et localisation des points de rejets du réseau d'assainissement et des entreprises ; inventaire et localisation des prélèvements industriels et/ou agricoles dans les masses d'eau, documents de suivis de qualité et quantité de rejets, etc.) ;
- la description du bassin versant (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, données des agences de l'eau afin de répondre aux normes de la DCE, inventaire et localisation des zones protégées, etc.) ;
- la description des villes en interaction avec les masses d'eau (inventaire des usages liés aux masses d'eau, schéma de cohérence territoriale, plan local d'urbanisme, inventaire et localisation des industries classées pour l'environnement et autres éléments d'urbanisation pouvant concerner les masses d'eau, etc.).

Ces documents-sources sont collectés à partir des sources suivantes : Internet, archives, acteurs locaux (agence de l'eau, gestionnaire, exploitant, etc.), journaux. Ils serviront à alimenter une base de données locale.

1.2. Identification des acteurs à solliciter

La gestion des eaux urbaines est aujourd'hui tout autant un problème social que technique. La création de situation positive repose sur l'implication et la consultation de tous les acteurs de l'eau et non seulement d'experts techniques et/ou de décideurs [ANTON *et al.*, 2011]. Il est donc intéressant :

- de connaître l'opinion des acteurs sur un projet ;
- de les intégrer au processus d'évaluation et de décision ;
- et de saisir les jeux d'acteurs et leurs capacités à travailler ensemble.

Le développement d'une culture et d'un langage communs facilite la recherche dans ce domaine de gestion [BERNARD, 2011]. Ces notions de consultation et d'implication des citoyens afin de formuler les meilleures stratégies sur leur territoire ne sont pas nouvelles et remontent à la création des Agendas 21, en 1992 (UN COMMISSION of SOCIAL and ECONOMIC AFFAIRS, 1992).

1.2.1. Définition

Les acteurs à solliciter sont des personnes individuelles, des groupes ou des organisations, qui sont d'une manière ou d'une autre intéressés, impliqués ou touchés (positivement ou négativement) par un projet ou une action vis-à-vis de la gestion des eaux urbaines [FRASHURE *et al.*, 2012].

1.2.2. Identification des acteurs locaux

La méthode d'identification des acteurs étudiée se base, tout d'abord, sur une typologie d'acteurs proposée par CHARNAY [2010]. Le *tableau 1* permet d'avoir une vision de cette typologie.

Acteurs régulateurs	État
	Établissement public
Acteurs décideurs opérateurs	Pour le milieu aquatique : fédération
	Pour les usages économiques : chambre, syndicat
	Collectivité territoriale
Acteurs réalisateurs	Maître d'œuvre, assistance à maîtrise d'ouvrage, entreprise, bureau d'étude
Acteurs sociétaux	Association
	Scientifique
	Citoyen abonné, riverain

Tableau 1. Typologie d'acteurs pour la gestion des milieux aquatiques d'après CHARNAY [2010]

Ces acteurs sont identifiés grâce aux informations obtenues au cours de l'étape précédente ou bien par les acteurs eux-mêmes lors des entretiens (processus itératif).

Cette approche permet de vérifier la présence de toutes les institutions et de s'assurer que les prises de décisions ne sont pas biaisées. Par exemple, pour un enjeu traitant du milieu naturel, il serait incongru de considérer uniquement l'avis des entreprises privées, ou bien encore, dans le cas de la réhabilitation du plan d'eau dans un quartier, il serait mal venu de ne pas tenir compte de l'avis des habitants ou des différents gestionnaires associés.

1.2.3. Identification des experts et profanes

Parmi les acteurs identifiés dans l'étape précédente, nous cherchons à déterminer les experts et profanes qui possèdent les connaissances nécessaires à la validation des indicateurs définis dans la suite de la méthodologie. Globalement, ils sont définis au cas par cas.

Un profane est un acteur pouvant faire valoir une expertise empirique d'un secteur précis fondée sur ses activités quotidiennes d'après CALLON *et coll.* [2001]. Dans le cas de la gestion des eaux urbaines, il peut s'agir, par exemple, d'une organisation telle qu'une association de défense de la nature, d'une association de pêche, dont au moins un acteur aura une expertise empirique (par exemple : un pêcheur avéré membre du comité de la Commission locale de l'eau en tant que représentant des usagers). La liste des profanes ne pourra être établie que localement, après l'étape des rencontres d'acteurs. Dans la suite de la méthode, ces acteurs permettront de valider les résultats par leurs expériences du terrain.

Un expert, quant à lui, peut faire valoir une expertise universelle reconnue socialement (institutions scolaires notamment). S'il est difficile de définir à l'avance des listes d'experts, il est à noter que les services déconcentrés de l'État détiennent une connaissance des normes et, généralement, une vision globale du système [CALLON *et al.*, 2001]. Les experts permettront de valider les résultats sur le plan scientifique, technique, économique et social.

1.3. Décomposition du système

Cette étape consiste à sectoriser les masses d'eau en définissant des parties de territoires homogènes [GRANGER, 2009]. Les secteurs homogènes sont des parties de territoire semblables en termes de nature des objets (par exemple, un tronçon de rivière), de demande d'usage(s), d'état (physique, chimique, etc.).

La décomposition du système est construite par l'étude approfondie des informations récoltées au préalable, et validée par des consultations et des investigations auprès des acteurs experts. L'intérêt de la création de tels secteurs réside dans le fait qu'il sera plus aisé de se fixer des objectifs et d'apporter des solutions à une zone répondant de manière homogène. L'utilisation d'un outil permettant d'utiliser les données d'un système d'information géographique (SIG) simplifie la réalisation de cette étape.

La décomposition finale doit prendre en compte :

- les masses d'eau définies dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE 2000/60) ;

- les zones remarquables et les zones sensibles du bassin versant (par exemple, zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF), zones d'importance communautaire pour les oiseaux (Zico), zone de préemption espaces naturels sensibles (ZPENS), etc.) ;
- les particularités locales du bassin versant (par exemple, rejets industriels/urbains, vannes, aspects réglementaires, usages, etc.).

1.4. Choix des indicateurs compréhensibles du service fourni

1.4.1. Définition

Les indicateurs compréhensibles sont des indicateurs qui, d'une part, répondent à des propriétés bien précises définies par LABOUZE et LABOUZE [1995] (tableau II), qui permettent, d'autre part, une évaluation locale et objective de la performance de la fonction et, enfin, qui doivent être compris par l'ensemble des acteurs, pour chaque système/sous-système défini au préalable, et qui font l'objet d'un consensus. Ces indicateurs n'ont pas vocation à être normalisés ou utilisés dans d'autres lieux géographiques. Ceux choisis doivent cependant permettre aux acteurs locaux de se mettre d'accord sur des objectifs et de coordonner leurs actions sur les tronçons définis au préalable. De plus, ces indicateurs ont vocation à être diffusés largement, ce qui nécessite une lecture aisée des résultats afin d'obtenir un véritable échange d'informations entre les différents acteurs [GRANGER,

2009]. Par exemple, le grand corégone ou la truite rouge ont été choisis pour représenter la qualité du milieu aquatique au Québec [HYDRO-QUÉBEC, 2004].

Ainsi, nous privilégierons une première famille d'indicateurs que nous appellerons indicateurs compréhensibles d'évaluation du service fourni (ICSF). Ces ICSF ne sont pas de même nature que les indicateurs génériques, identiques d'un territoire à l'autre et destinés à comparer la performance de gestion de plusieurs systèmes sur des territoires différents. Ces ICSF servent à l'échange, la pédagogie et la compréhension du système local pour l'ensemble des acteurs locaux. La pertinence locale de ces indicateurs et l'intérêt qu'ils suscitent amènent en effet les différents acteurs à un échange d'informations et, dans le même temps, à un apprentissage et à une éducation sur les différents problèmes de leur territoire. Ils doivent également être connectables à des sources physiques les limitant grâce à la construction des arbres de causes. Ces éléments nécessitent d'être validés par des acteurs experts [LE GAUFFRE *et al.*, 2012].

D'autres indicateurs, dits indicateurs intermédiaires, apportent une information complémentaire aux ICSF et/ou permettent d'expliquer les performances évaluées par les ICSF.

1.4.2. Enquêtes auprès des acteurs

Afin de déterminer les indicateurs locaux, des enquêtes sont effectuées avec les acteurs identifiés au préalable. Ces enquêtes individuelles prennent

la forme d'entretiens semi-directifs (discussions avec questions ouvertes et possibilités de réponses approfondies), et/ou d'entretiens directifs (listes de questions structurées pour collecter les informations de manière unidirectionnelle) [RIDDER *et al.*, 2005]. Les questions portent sur :

- le(s) activité(s) de la personne enquêtée ;
- leurs rapports aux eaux urbaines (positive ou négative) ;
- les relations entre acteurs ;
- les attentes concernant la gestion des masses d'eau ;

Propriétés	Définitions
Accessibilité	Capacité de l'indicateur à être calculable assez rapidement à un coût acceptable
Fidélité	Conservation d'un biais éventuel à un niveau constant sur les unités spatio-temporelles
Objectivité	La définition de l'indicateur doit permettre de le calculer sans ambiguïté à partir des grandeurs observables
Pertinence	Capacité à refléter toute la signification d'un concept ou tous les aspects d'un phénomène et à garder sa signification dans le temps
Univocité	Variation de l'indicateur de façon monotone par rapport au phénomène décrit pour interpréter ses variations sans équivoque
Précision	Définition de l'indicateur avec une marge d'erreur acceptable en fonction de la précision des mesures sur les grandeurs observables
Sensibilité	Variations significatives de l'indicateur pour des variations assez faibles du phénomène

Tableau II. Propriétés des indicateurs d'après LABOUZE et LABOUZE [1995]

– la proposition d'indicateurs compréhensibles du service fourni (ICSF) et de causes pouvant les concerner. Si possible, les entretiens sont enregistrés et donnent lieu à un compte rendu.

Le nombre d'acteurs rencontrés pouvant être important et les ICSF étant rarement cités directement par les acteurs, il est nécessaire d'adopter une méthode pour convertir les éléments de discours obtenus en indicateurs locaux.

1.4.3. Identification d'indicateurs compréhensibles à partir du discours des acteurs

Pour déterminer les indicateurs locaux à partir du discours des acteurs, nous proposons d'utiliser un outil générique nommé « arbre de causes générique » ; un couplage arbre de causes à un modèle DPSIR (*driving forces, pressures, state, impacts, responses*) (figure 1).

Rappelons que, dans cette communication, nous cherchons à produire un outil qui permet au décideur d'avoir une approche complémentaire à la DCE tout en intégrant les visions multiples des acteurs locaux. Or, comme cité précédemment, il est difficile d'obtenir les indicateurs directement du discours des acteurs. L'arbre de causes générique pallie ce problème en proposant :

– des indicateurs génériques issus de textes réglementaires de la DCE [MEEDDM, 2006, 2010], de documents d'objectifs – schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) –, de guides

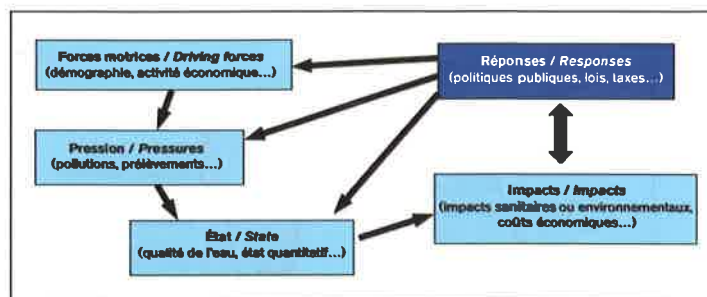


Figure 2. Graphique de compréhension du DPSIR [ONEMA, 2009]

de bonnes pratiques ainsi que de publications scientifiques (type FRASHURE et coll. [2012]) ;

– de relier le(s) ICSF aux facteurs ayant une influence sur les performances, grâce à des indicateurs intermédiaires ;

– un couplage au modèle DPSIR afin de structurer l'arbre de causes et de classer les indicateurs en niveaux facilitant ainsi le repérage des ICSF et des indicateurs intermédiaires. À cette étape, nous nous intéressons essentiellement aux quatre premiers niveaux DPSIR (*impacts, state, pressures, driving forces*). L'hypothèse retenue est que l'ICSF se situe au niveau des impacts.

Le modèle DPSIR, promu par l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) et l'Agence européenne de l'environnement (EEA) afin d'utiliser des variables environnementales dans le secteur de la planification des ressources en eau en Europe [OCDE, 1993 ; EEA, 1999 et 2003], permet de relier le système humain au système environnemental [ONEMA, 2009] (figure 2).

Les forces motrices (exemple : industries, transports) produisent des pressions sur l'environnement (par exemple : pollutions) qui dégradent l'état de l'environnement. Cette dégradation aura un impact sur la santé humaine et sur les écosystèmes. La société devra alors mettre en place des actions (réponses) pour limiter les forces motrices, les pressions ou améliorer l'état (réglementation, taxes, informations).

Pour une meilleure lecture de l'outil, les indicateurs génériques de l'arbre ont été regroupés par catégories appelées « volet d'évaluation » (figure 3). Par exemple, pour le niveau des impacts, le volet associé est « les impacts sur les écosystèmes » alors que, pour celui des états, les volets associés sont « les états physico-chimiques, hydro-morphologiques, biologiques ». Les

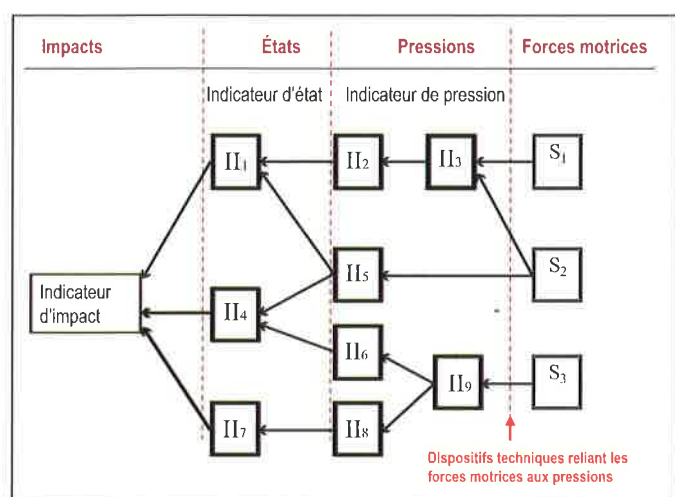
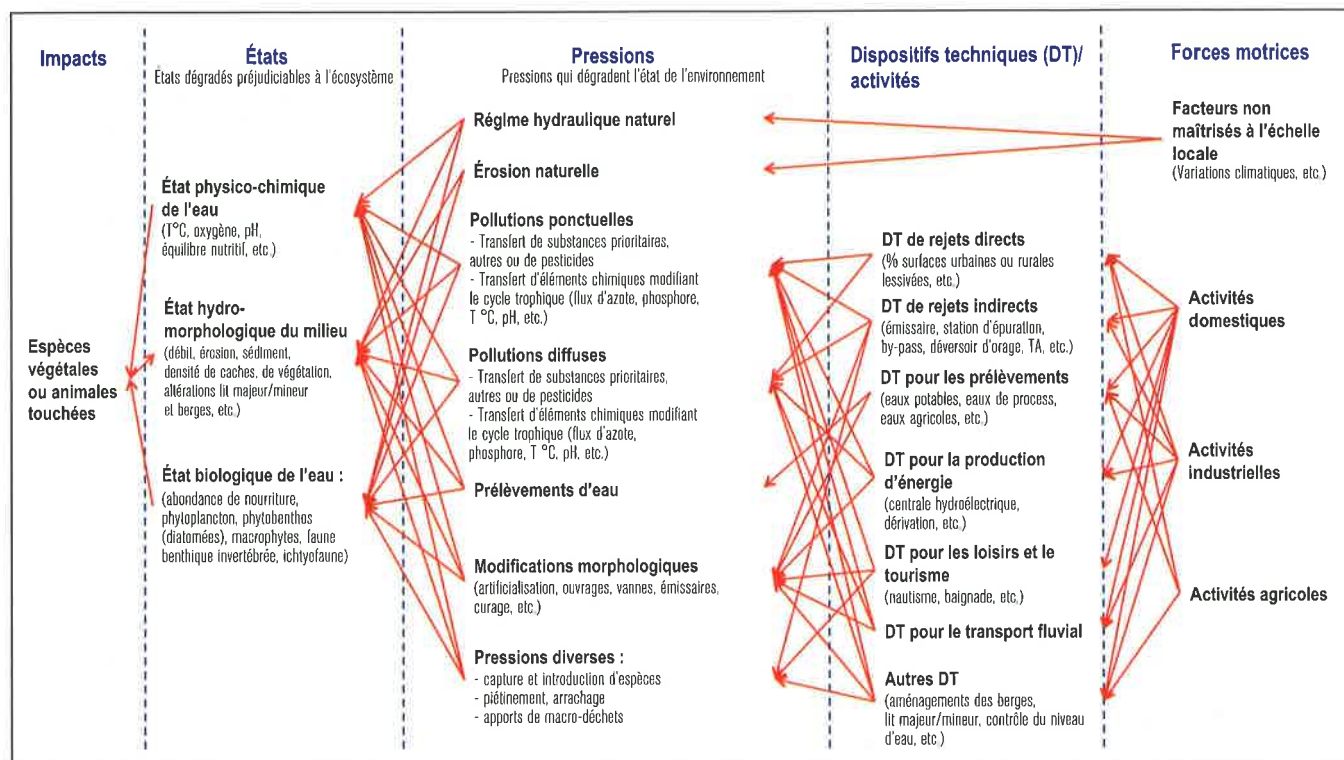


Figure 1. Arbre de causes générique : couplage du modèle *driving forces, pressures, state, impacts, responses* (DPSIR) à l'outil arbre de causes



TA : techniques alternatives.

Figure 3. Proposition d'un arbre de causes générique aidant à l'évaluation du milieu naturel

indicateurs génériques associés au volet des impacts sont, par exemple : « abondance/peuplement/présence, absence d'espèce végétale ou animale », etc. Puis une liste de mots-clefs est associée à chaque indicateur générique. Par exemple, aux indicateurs

d'impacts sont associés les mots-clefs « espèce végétale/animale, impact, mortalité, disparition » (tableau III). C'est par ces mots-clefs que nous pourrions cibler les éléments importants du discours des acteurs et les transformer en indicateurs ! Si les indicateurs sont

Volet Impacts	Indicateurs	Mots-clefs
Écosystèmes (espèces végétales ou animales)	Abondance d'espèce (#/secteur)	Espèce végétale/animale, impact, mortalité, disparition
Volets États	Indicateurs	Mots-clefs
État physico-chimique de l'eau modifié	Bilan de l'oxygène (oxygène dissous (mg O ₂ /L), taux de saturation en O ₂ dissous (%), DBO ₅ (mg O ₂ /L), carbone organique dissous (mg C/L).	Oxygène, carbone, DBO ₅ , état physico-chimique
	T °C.	Température, état physico-chimique
	Nutriments (PO ₄ ³⁻ , phosphore total, NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ (mg nutriments/L)	Type de nutriments, pollution, état physico-chimique
	pH	pH, état physico-chimique
	Salinité (conductivité (µS/cm), chlorures (ppm de Cl ⁻), sulfates (mg/L)	État physico-chimique, salinité
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides (µg/L)	Pollution, état physico-chimique
	Pour plans d'eau : transparence estivale (m)	Qualité visuelle de l'eau, transparence, état physico-chimique

= nombre ; DBO₅ = demande biochimique en O₂ à 5 jours.

Tableau III. Exemples d'indicateurs et de mots-clefs associés à des volets d'évaluation génériques

cités directement par les acteurs, ils seront classés dans l'arbre de causes générique en étant confrontés aux listes d'indicateurs génériques et non aux listes de mots-clefs. Si les éléments de discours ne correspondent à aucun mot-clef listé, un travail complémentaire avec des experts permettra de replacer ces éléments dans l'arbre.

L'arbre de causes générique servant pour la conversion des éléments de discours en indicateurs locaux est présenté dans la figure 3. Cependant, ce dernier qui a été rendu exhaustif par la littérature devra ensuite être adapté localement en éliminant les branches non concernées par l'étude.

2. Application sur un territoire de la communauté urbaine de Bordeaux

Cette partie permet de présenter les résultats de l'application de la méthodologie proposée. L'application

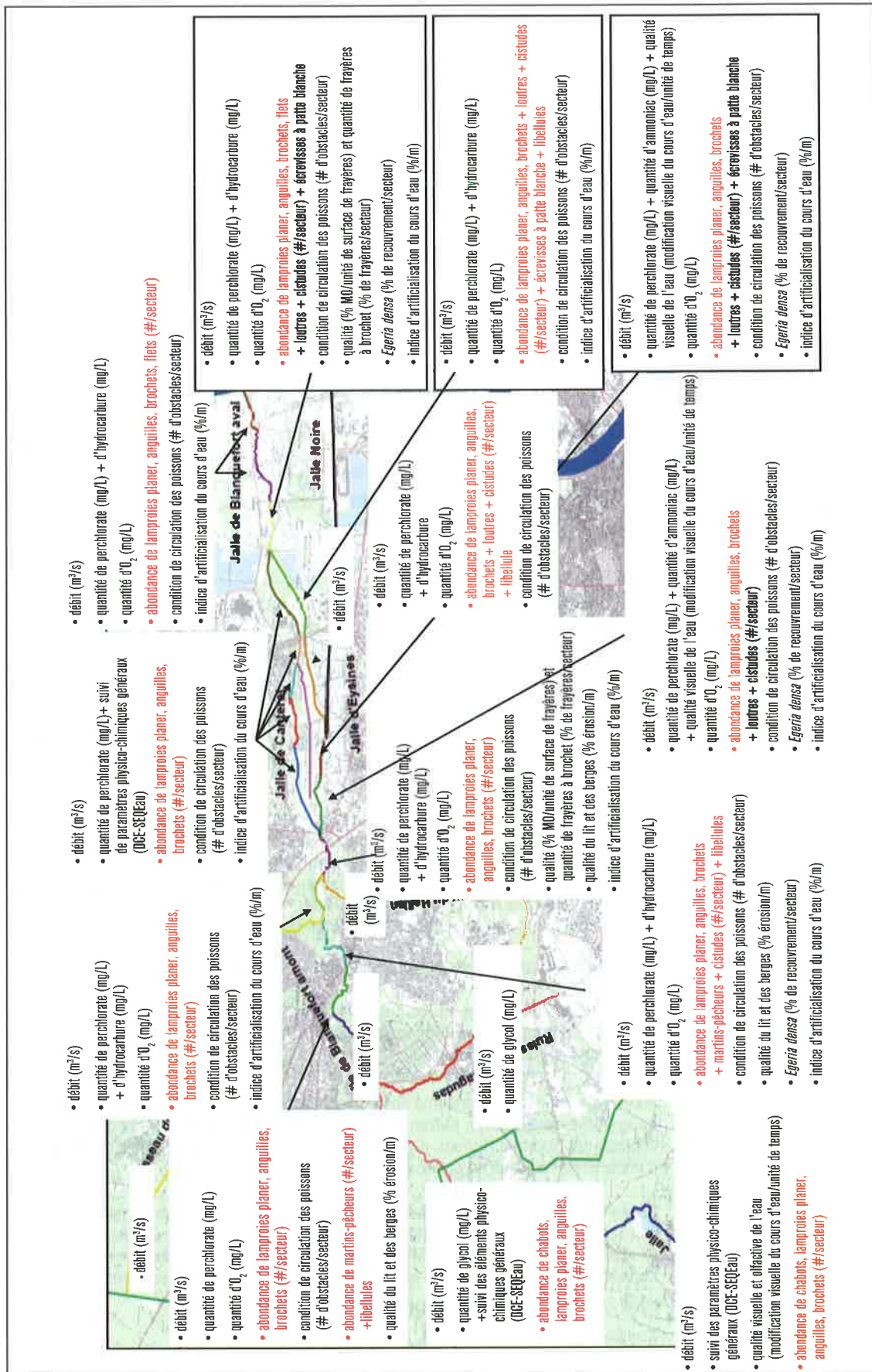
concerne la rivière de la Jalle (linéaire de 36 km environ), un affluent rive gauche de la Garonne, situé sur le territoire de la CUB, au nord-ouest de Bordeaux [SIJALAG, 2008]. Cette approche qui, d'une part, propose une démarche complémentaire à tous les acteurs du territoire désirant atteindre des objectifs de la DCE pour leurs milieux aquatiques, cherche d'autre part à répondre aux exigences de la direction de l'eau de la CUB qui souhaite développer une gouvernance de l'eau partagée et répondre aux besoins et attentes des acteurs : « la gestion de l'eau ne sera efficace que si elle mobilise de nombreux acteurs » [CUB, 2012].

2.1. Résultats de l'identification des acteurs à solliciter

Sur le territoire de la Jalle, une trentaine d'acteurs ont été identifiés et rencontrés. Ils sont présentés dans le tableau IV d'identification.

Typologie d'acteurs		Acteurs présents sur le bassin versant de la Jalle (CUB)
Acteurs régulateurs	État	DDTM 33 (direction départementale des territoires et de la mer de la Gironde), DREAL Aquitaine (direction régionale environnement, aménagement, logement), ARS Aquitaine (agence régionale de la santé), direction départementale (DD) de la cohésion sociale de la Gironde
	Établissement public (administratif, recherche)	Onema (Office national de l'eau et des milieux aquatiques), AEAG (agence de l'eau Adour-Garonne), Irstea (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture)
Acteurs décideurs opérateurs	Pour le milieu aquatique	Commission locale de l'eau du SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés (schéma d'aménagement et de gestion des eaux), FDAAPPMA 33 (Fédération départementale des associations agréées pour la pêche et la protection des milieux aquatiques de la Gironde), Le Moulinet Blanquefortais (association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques), Fédération départementale des chasseurs de la Gironde, Les Huttiers du Canton de Blanquefort (associations de chasse)
	Pour les usages économiques	Chambre d'agriculture, Syndicat agricole des marais de Blanquefort
	Collectivité territoriale	La CUB (direction de l'eau, direction de la nature), communes de la CUB : Blanquefort, Bruges, Saint-Médard-en-Jalle, SIJALAG (syndicat de rivière), conseil général de la Gironde
Acteurs réalisateurs	Maître d'œuvre, assistance à maîtrise d'ouvrage, entreprise, bureau d'étude	SGAC (gestionnaire du système assainissement), Lyonnaise des Eaux (gestionnaire du système eau potable), Safran, Fishpass (bureau d'étude étudiant la continuité écologique), Biotope (bureau d'étude étudiant le milieu naturel), Gereia (bureau d'étude et de conseils en environnement)
Acteurs sociétaux	Association	Sepanso (Fédération des sociétés pour l'étude, la protection et l'aménagement de la nature dans le Sud-Ouest), RNN Bruges (réserve naturelle nationale des marais de Bruges), Migado (association Migrateurs Adour Garonne), association Cistude Nature, A'Urba (association en charge de l'urbanisme et de l'aménagement urbain)
	Scientifique	LyRE (centre de recherche de Lyonnaise des Eaux – Bordeaux)
	Citoyen abonné, riverain	Confidentiel

Tableau IV. Institutions ou acteurs pour le bassin versant de la Jalle (la CUB)



= nombre ; SEOEau : système d'évaluation de la qualité des eaux des cours d'eau ; MO : matière organique.

Figure 4. Indicateurs obtenus des entretiens pour chaque tronçon de la rivière Jalle (la CUB) – en rouge, les ICSF potentiels

2.2. Décomposition du système

La sectorisation des masses d'eau de la rivière de la Jalle donne 23 secteurs illustrés dans la figure 4. Cette décomposition est basée sur :

- les cinq masses d'eau définies dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE 2000/60) [COMITÉ DE BASSIN ADOUR-GARONNE et MEEDDM, 2009] : Jalle, ruisseau du Magudas, ruisseau du Monastère, ruisseau du Haillan, Jalle de Blanquefort ;
- les zones remarquables et les zones sensibles du bassin versant (réserve naturelle nationale de Bruges, site Natura 2000, ZNIEFF de type 1 et 2, Zico, ZPENS, sites inscrits) ;
- ainsi que les particularités locales du bassin versant (usages agricoles notables avec présence de vannes, usages industriels et urbains (prélèvements et rejets), réseau routier, ferroviaire et aérien, etc.).

2.3. Choix des indicateurs compréhensibles du service fourni

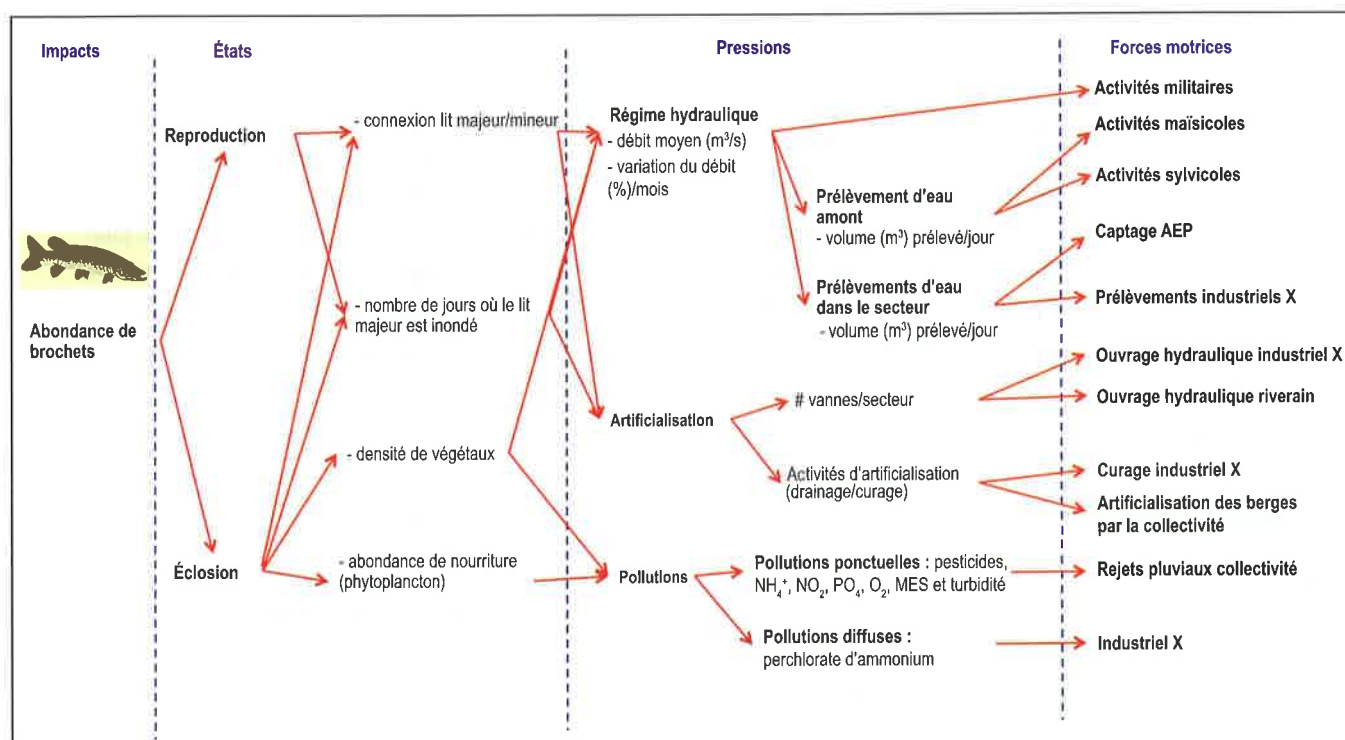
Au vu de l'abondance d'information des 110 documents-sources récupérés, du grand nombre de secteurs déterminés et de la quantité d'acteurs rencon-

trés, il est nécessaire d'utiliser l'arbre de causes générique (ainsi que son fichier de mots-clefs associés), présenté au préalable, afin de simplifier notre travail de détermination d'indicateurs.

Ces indicateurs sont présentés dans la figure 4 par tronçons de rivière.

Deux types d'ICSF (couleur rouge dans la figure 4), caractérisant l'ensemble du cours d'eau, sont actuellement retenus par les acteurs experts (DEAU, Sijalag, FDAAPPMA 33, RNNB)⁸. Le premier ICSF correspond au peuplement de libellules – nombre de libellules/ secteur et composition du peuplement du milieu (type d'espèce/secteur) – dont l'agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) qui fait partie des espèces protégées dans le cadre d'un plan national d'actions en faveur des odonates ([FATON et DELIRY, 2004] et RNNB⁸), il est caractéristique des eaux et des milieux associés de la Jalle.

⁸ DEAU de la CUB (direction de l'eau à la communauté urbaine de Bordeaux), SIJALAG (Syndicat intercommunal des Jalles des Landes à Garonne), FDAAPPMA 33 (Fédération départementale des associations agréées de la pêche et de la protection des milieux aquatiques de la Gironde), RNNB (Réserve naturelle nationale de Bruges) [2013] [Communication personnelle].



AEP : alimentation en eau potable ; MES : matières en suspension.

Figure 5. Exemple d'arbre de cause local pour le brochet (*Esox lucius*), une des espèces repères de l'ICSF « peuplement landais »

Le second est associé au « peuplement landais ». Le peuplement landais « regroupe un ensemble d'espèces repères caractéristiques des domaines piscicoles situés dans la partie landaise du département de la Gironde : substrat sableux, acidité de l'eau, relief peu marqué, association de zones humides au cours d'eau, couvert végétal dense [FDAAPPMA 33, 2010]. Ce peuplement est composé du chabot (*Cottus gobio*), du vairon (*Phoxinus phoxinus*), de la loche franche (*Barbatula barbatula*), de la lamproie de planer (*Lampetra planeri*), du goujon (*Gobio gobio*), du brochet (*Esox lucius*) et de l'anguille (*Anguilla anguilla*). Parmi ces espèces, il est possible de faire deux regroupements qui balayent l'ensemble des problématiques d'un milieu aquatique :

- le chabot (*Cottus gobio*) et le vairon (*Phoxinus phoxinus*) qui sont plutôt sensibles à la qualité physico-chimique de l'eau ;
- le brochet (*Esox lucius*) et l'anguille (*Anguilla anguilla*) qui sont plutôt sensibles à la qualité de l'habitat et à la continuité écologique du cours d'eau en tant qu'espèces migratrices.

Des arbres de causes sont ainsi construits pour ces deux regroupements et sur chacun des tronçons de la rivière. La figure 5 donne une illustration d'un de ces arbres de cause local pour le brochet (*Esox lucius*) sur le secteur de la Jalle de Blanquefort amont (figure 4).

Conclusion et perspectives

Au cours de cette communication, nous avons pu exposer une méthode locale et complémentaire à la DCE qui permet d'automatiser la détermination d'indicateurs compréhensibles (ICSF) locaux mesurant la qualité du milieu aquatique, ainsi que les

causes les limitant, en intégrant l'ensemble des acteurs locaux (par entretiens et concertations). Cette démarche utilisable par tous, gestionnaires et scientifiques, constitue une aide simplifiée, dont les résultats obtenus permettent aux gestionnaires des prises de décision concertées [ANTON *et al.*, 2011].

En ce qui concerne la rivière de la Jalle du territoire de la CUB, 23 secteurs homogènes ont été identifiés et 30 acteurs ont été rencontrés afin de répondre à notre étude. L'outil « arbre de causes générique », arbre de causes couplé au modèle DPSIR, est le modèle qui a été créé et utilisé afin de faciliter l'identification des indicateurs du discours des acteurs. Deux ICSF ont pu être ciblés lors de l'application de la méthode à notre cas d'étude : les espèces repères du peuplement landais et les espèces du peuplement de libellules. Afin d'avoir une évaluation complète du territoire de la rivière Jalle, il est encore nécessaire d'évaluer et de faire un diagnostic du service fourni par la fonction. Ainsi, les arbres de causes construits localement à partir des ICSF doivent être évalués afin de déterminer le poids des principales sources limitant leurs performances. Une fois ces sources identifiées, il sera nécessaire de modéliser l'impact de l'amélioration des sources sur les indicateurs.

Il est à noter que le modèle de l'arbre de causes générique proposé donne une représentation visuelle d'un problème actuel à un instant précis. D'autres modèles pourraient être étudiés afin d'intégrer les notions de temps [BOULEAU *et al.*, 2009], à savoir l'identification des forces motrices ou bien des phénomènes ayant joué un rôle passé dans la diminution de la performance des ICSF. Ces éléments peuvent éventuellement influencer l'évaluation des arbres de cause.

Bibliographie

ANTON B., LOFTUS A.C., PHILIP R. (2011) : *Switch Training Kit. Integrated Urban Water Management in the City of the Future, Module 2. Stakeholders: involving all the players*. ICLEI European Secretariat GmbH. 58 p. En ligne : www.switchtraining.eu (accès le 20/02/2014).

BERNARD H.R. (2011) : *Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approach*. Fifth edition. AltaMira Press. États-Unis. 666 p.

BOULEAU G., ARGILLIER C., SOUCHON Y., BARTHÉLÉMY C., BABUT M. (2009) : « How ecological indicators construction reveals social changes – the case of lakes and rivers in France ». *Ecological Indicators*, vol. 9, n° 6 : 1198-1205.

CALLON M., LASCOUMES P., BARTHE Y. (2001) : *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Coll. La couleur des idées, éd. du Seuil, Paris, 368 p.

- CHARNAY B. (2010) : *Pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire de montagne. Le cas du bassin versant du Giffre (Haute-Savoie)*. Thèse de géographie à l'Université de Savoie, mars 2010.
- CHERQUI F., BAATI S., CHOCAT B., LE GAUFFRE P., GRANGER D., LOUBIÈRE B., et al. (2011) : *Approche systémique du système de gestion des eaux urbaines*. Livrable L2a, programme Omega, ANR Villes Durables 2009, avril, 32p. En ligne : www.graie.org/OMEGA2/IMG/pdf/T2_livrable_L2a.pdf [accès le 20/02/2014].
- CODE DE L'ENVIRONNEMENT (2010) : *Arrêté du 12 janvier 2010 susvisé prévu à l'article R. 212-5*.
- COMITÉ DE BASSIN ADOUR-GARONNE ET MEEDDM – Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (2009) : *Dessignons l'avenir de l'eau dans notre bassin. SDAGE du bassin Adour-Garonne (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) 2010-2015*. Annexe 3. Tableaux présentant les objectifs par masse d'eau.
- CUB (communauté urbaine de Bordeaux) (2012) : *Politique de l'eau et assainissement*.
- EAU FRANCE, Service public d'information sur l'eau (2010) : *Directive cadre sur l'eau*. En ligne : http://www.eaufrance.fr/?rubrique15&id_article=35 [accès le 20/02/2014].
- EEA (European Environment Agency) (1999) : *Environmental indicators: Typology and overview*. Technical report n° 25. Copenhague.
- En ligne : <http://www.eea.europa.eu/publications/TEC25> [accès le 20/02/2014].
- EEA (European Environment Agency) (2003) : *Europe's environment: the third assessment*. Copenhague. EEA.
- FATON J.-M., DELIRY C. (2004) : « Surveillance de la population de *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) dans la réserve naturelle nationale des Ramières du Val-de-Drôme ». *Martinia* ; 20 : 163-180.
- FDAAPPMA33 [Fédération départementale des associations agréées de la pêche et de la protection des milieux aquatiques de la Gironde] (2010) : *Plan départemental pour la protection des milieux aquatiques et la gestion des ressources piscicoles de la Gironde 2010-2015*. 185 p.
- FRASHURE K.M., BROWN R.E., CHEN R.F. (2012) : « An integrative management protocol for connecting human priorities with ecosystem health in the Neponset River Estuary ». *Ocean and Coastal Management* ; 69 : 255-264.
- GRANGER D. (2009) : *Méthodologie d'aide à la gestion durable des eaux urbaines*. Thèse de l'Institut national des sciences appliquées de Lyon (INSA), septembre 2009.
- HYDRO-QUÉBEC (2004) : *Aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs*. Rivières Saint Maurice. Étude de l'impact sur l'environnement. Hydro-Québec Production. Volume 3 milieu humain. Mai. 248 p.
- LABOUZE E. & R. (1995) : « La comptabilité de l'environnement ». *Revue Française de Comptabilité* ; n° 272. 92 p.
- LE GAUFFRE P., BAATI S., CHERQUI F., CHOCAT B., GRANGER D., LOUBIÈRE B., et al. (2012) : *Élaboration du cadre méthodologique*. Livrable L1a, programme Omega, ANR Villes Durables 2009, avril, 40 p. En ligne : http://www.graie.org/OMEGA2/IMG/pdf/T1_livrable_L1a_2012-03-26vfin.pdf [accès le 20/02/2014].
- LESAGE M. (2013) : *Rapport d'évaluation de la politique de l'eau en France : « Mobiliser les territoires pour inventer le nouveau service de l'eau et atteindre nos objectifs de qualité »*. Rapport ministériel. 215 p. En ligne : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/13138_rapport_lesage.pdf [accès le 20/02/2014].
- MEEDDM (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer) (2006) : *Circulaire DCE 2006/16 relative à la mise en œuvre du programme de surveillance pour les eaux douces de surface*. *Journal officiel de la République française*.
- MEEDDM (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer) (2010) : *Arrêté du 25 janvier 2010. Annexe 1 : Définitions normatives pour la classification de l'état et du potentiel écologiques des eaux de surface*. *Journal officiel de la République française*.
- OCDE (1993) : *Organisation for Economic Co-operation and Development core set of indicators for environmental performance reviews*. Paris. OCDE.
- ONEMA, ASCONIT CONSULTANT (2009) : *Recensement et analyse critique d'indicateurs dans le domaine de l'eau*. Rapport d'étude. 165 p. En ligne : http://www.reseau.eaufrance.fr/webfm_send/1128 [accès le 20/02/2014].
- RIDDER D., MOSTERT E., WOLTERS H. A. (Harmonising Collaborative Planning) (2005) : *Appréhender ensemble pour gérer ensemble – Améliorer la participation à la gestion des eaux*. Université d'Osnabrück, Institut de recherche en systèmes environnementaux, Barbarastr. Allemagne. 111 p. En ligne : <http://www.harmonicop.uni-osnabrueck.de/HCOFfrench.pdf> [accès le 20/02/2014].
- ROCHE P.-A., LE FURS., CANNEVA G. (eds) (2011) : *Améliorer la performance des services publics d'eau et d'assainissement*. Ouvrage édité par l'Astée à l'occasion du 6^e Forum mondial de l'eau. 196 p. En ligne : http://www.astee.org/publications/bibliographie/collection/fichiers/Ouvrage_Performance_FR_LD.pdf [accès le 20/02/2014].
- SIJALAG (Syndicat intercommunal des Jalles de Lande à Gascogne) (2008) : *Entretien, restauration et mise en valeur du réseau hydrographique du bassin versant de la Jalle de Blanquefort. Étude globale et déclaration d'intérêt général*. SOGREAH – GERE. Rapport d'étude.
- TOURNE A. (2014) : « Consolidation d'une méthode d'aide à la gestion des eaux. Expérimentation sur les cours d'eau du territoire de la communauté urbaine de Bordeaux », *TSM* ; 1/2 : 35-42.
- UN Commission of Social and Economic Affairs, Division for Sustainable Development. 1992. Section III, *Strengthening the Role of Major Groups*, Chapter 28, Local Authorities' Initiatives in Support of Agenda 21.

Résumé

A. TOURNE, J.-P. ROUSSEAU, C. DARRIBÈRE, M. CHAMBOLLE, F. CHERQUI, D. GRANGER, P. LE GAUFFRE, B. LOUBIÈRE

Directive cadre européenne sur l'eau : proposition d'un outil d'analyse et de participation pour améliorer la qualité des milieux aquatiques

Depuis quelques années, la gestion des eaux urbaines a considérablement évolué afin de répondre à des enjeux variés. La qualité des milieux aquatiques, enjeu essentiel de la gestion des eaux urbaines, s'est traduite au niveau réglementaire par la directive cadre européenne sur l'eau n° 2000/60. Dans le cadre de cette directive, les indicateurs d'évaluation proposés restent techniques et peu lisibles pour la plupart des acteurs impliqués et/ou touchés dans la gestion de ces milieux. Or l'amélioration des actions passe par l'implication des acteurs dès le début du processus. Dans ce contexte, nous proposons une démarche complémentaire aux méthodes traditionnelles d'analyse de qualité des milieux aquatiques, en identifiant des indicateurs compréhensibles par les acteurs de l'eau et construits avec eux. Ainsi, leurs éléments de discours sont transformés en indicateurs grâce à un outil nommé « arbre de causes générique », qui est l'association d'un

arbre de causes ; reliant les indicateurs compréhensibles aux sources physiques limitant leurs performances, au modèle DPSIR (pour : *driving forces, pressures, state, impacts, responses*). Deux types d'indicateurs compréhensibles ont ainsi pu être identifiés pour la rivière Jalle, située sur le territoire de la communauté urbaine de Bordeaux ; dont un qui concerne les espèces du peuplement landais (chabot, vairon, anguille, brochet) et l'autre le peuplement de libellules. Cette méthode est utilisable aussi bien par des gestionnaires que par des scientifiques et peut être applicable à d'autres enjeux du système de gestion des eaux urbaines (préserver les usages des milieux aquatiques, protéger contre les inondations...). Enfin, les résultats obtenus par cette démarche, complémentaires de ceux obtenus lors de l'application de la directive cadre européenne sur l'eau, peuvent aider les gestionnaires dans leurs prises de décision sur un plan local.

Abstract

A. TOURNE, J.-P. ROUSSEAU, C. DARRIBÈRE, M. CHAMBOLLE, F. CHERQUI, D. GRANGER, P. LE GAUFFRE, B. LOUBIÈRE

Water Framework Directive: proposal of a method to involve stakeholders in actions and decision process

For many years water management has evolved to meet various challenges. The quality of aquatic environments has become a major issue since the creation of the European Water Framework Directive N°2000/60. In this framework, the proposed indicators are technical and difficult to understand for most involved and/or impacted stakeholders in the management of these environments. But the improvement of actions go through the involvement of stakeholders early in the process. In this context, we propose a complementary approach to traditional methods for analysing quality of aquatic environments, by identifying indicators which are understandable to stakeholders and built with them. Thus, their speeches are changed in indicators through the use of tool named "generic

fault tree", that is an association between a fault tree –linking understandable indicators to physical sources limiting their performance– to a DPSIR model (Driving Force, Pressure, State, Impact, Response). Two understandable indicators were thus identified for river Jalle, located on the Urban Community of Bordeaux; settlement of fishes (pike, sculpin, eel, minnow) and the settlement of dragonflies. This method can be used by decision-makers or scientists and can be applicable to other functions of the water urban system (preserving aquatic uses, protecting against floods...). The final results of this approach, further of those obtained by the European Water Framework Directive' implementation, can assist managers in their local decision-making.