



POLYTECH[®]
TOURS

Département
Aménagement et Environnement



Ecole d'ingénieurs
polytechnique
de l'université de Tours

CITERES
UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés

Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement, Paysage,
Environnement

Projet de Fin d'Etudes

Caractéristiques objectives et subjectives de la qualité d'un fleuve

Relation ville-fleuve



Desperrier Kévin
Le Ralle Marion

2016-2017
S9&S10

Laura Verdelli

Programme de recherche ARCUS

Caractéristiques objectives et subjectives de la qualité d'un fleuve

Relation ville-fleuve



**2016-2017
Laura Verdelli**

**Desperrier Kévin
Le Ralle Marion**

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES EN GENIE DE L'AMENAGEMENT

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont aidés à réaliser notre projet de fin d'étude.

Nous remercions plus particulièrement notre tutrice Laura VERDELLI qui nous a guidés durant notre projet.

SOMMAIRE

Introduction	9
I. Naissance de la « qualité de l'eau »	10
1. Premières réglementations	11
2. Définition	12
II. Paramètres influençant la qualité subjective des fleuves	14
1. Social.....	14
2. Environnemental	17
3. Économique	20
III. Lien entre descripteurs objectifs et subjectifs	27
1. Pureté et propreté.....	27
2. Turbidité et perception	29
3. Aménagement des berges et qualité réelle	32
Conclusion.....	35
Méthodologie	36
Bibliographie	37
Table des figures	39

Introduction

L'eau est un élément vital pour l'Homme, tant pour sa survie que pour le développement de ses activités économiques. La qualité de l'eau peut désigner ses propriétés physico-chimiques mesurables mais peut aussi être perçue avec des paramètres environnementaux, sociaux ou économiques. Nous nous demandons alors s'il y a un lien entre la qualité réelle (objective) et celle perçue (subjective) des fleuves, c'est-à-dire si elles sont en accord, si l'une a une influence sur l'autre ou si il y a un décalage entre ces deux notions de qualité. Instinctivement et avec l'appui de nos diverses recherches, notre hypothèse est que la qualité subjective d'un fleuve est influencée par différents descripteurs relatifs à la perception de ce dernier par chaque individu et n'est pas en lien avec sa qualité objective. Pour démontrer cette hypothèse, nous avons lu des ouvrages à propos de la qualité de l'eau, de leurs usages et des relations entre la ville et le fleuve. Ces recherches nous ont permis d'identifier les différents paramètres susceptibles d'influencer la qualité subjective associée à un fleuve, thème encore très peu abordé dans la littérature que nous allons investir dans ce projet de fin d'études.

Nous commencerons par détailler historiquement la prise en compte de la qualité des cours d'eau tant esthétiquement que réglementairement, puis nous définirons les notions de qualité objective et subjective pouvant être assimilées aux fleuves. La deuxième partie consiste en la présentation des différents paramètres recensés lors de nos recherches pouvant avoir une influence sur la qualité subjective des fleuves. Nous avons catégorisé ces derniers en trois classes. La première concerne les paramètres relatifs aux influences sociales des fleuves, tandis que la deuxième est à propos des caractéristiques esthétiques liées à l'environnement du fleuve. Enfin, la dernière catégorie s'intéresse aux divers usages potentiels offerts par la présence d'un fleuve. Nous avons ensuite choisi trois descripteurs subjectifs parmi ceux répertoriés afin de voir si un lien existe entre la perception de la qualité de l'eau induite par ces derniers et la qualité objective scientifiquement mesurée pour les fleuves concernés. Nous finirons par la présentation de la méthodologie que nous comptons mettre en place dans la deuxième partie de ce projet de fin d'étude et qui nous permettra de démontrer si notre hypothèse est vérifiée ou non grâce à un travail de terrain.

I. Naissance de la « qualité de l'eau »

L'eau a longtemps été considérée comme un bien surabondant sans valeur économique qu'il n'était pas envisageable de protéger ou de réguler. Elle servait principalement à l'évacuation des déchets produits par l'Homme vers les milieux naturels dont les microorganismes jouaient le rôle de dépollueurs. D'après Kneese (1967), les premières observations de l'état de pollution de ces eaux usées datent du Moyen-Âge et étaient fondées sur des dépréciations esthétiques comme des odeurs insupportables ou des matières en suspension provenant des processus anaérobies (se produisant en l'absence d'oxygène) concentrés à proximité des points de rejet des eaux d'égout. Cela donna lieu à la fin du XVII^{ème} siècle au développement de l'idéologie hygiéniste qui avait pour objectif de bannir l'eau stagnante et l'humidité des villes pour des raisons sanitaires. En France, la thématique de l'eau a d'abord été abordée en termes de propriété et non de pollution avec des textes datant du XVIII^{ème} siècle. Ces derniers étaient issus des codes Napoléoniens, qui furent au nombre de cinq, consistants en des codes juridiques décrétés sous le règne de Napoléon I^{er}.

Puis, avec le phénomène croissant d'urbanisation et le début de l'industrialisation en Europe au début du XIX^{ème} siècle, les déchets produits devenaient trop importants tant au niveau quantitatif que qualitatif, d'autant plus qu'ils devenaient de plus en plus spatialement concentrés ce qui a alors entraîné la congestion des mécanismes d'épuration naturels. S'ajoute à cela l'utilisation récréative de l'eau qui se développe en premier lieu en fonction de son apparence, avec des activités telles que la natation, la pêche ou les sports nautiques qui participent à l'exigence croissante de la population à propos de la qualité des cours d'eau. L'opinion publique prend alors conscience de l'état de dégradation des cours d'eaux avec certains signes faisant de nouveau appel à la sensibilité esthétique de l'Homme comme la turbidité, le goût, l'odeur ou encore les matières flottantes telles que des poissons, des algues, des déchets qui participent à la diminution de l'attractivité des cours d'eau. Kneese (1967) rappelle tout de même que les effets de la pollution les plus dangereux pour l'environnement ne sont pas nécessairement perceptibles par l'œil humain.

1. Premières réglementations

Ainsi, avec les risques d'épidémies grandissants, la qualité de l'eau destinée à la consommation est rapidement devenue un enjeu important de santé publique mais ce n'est qu'au milieu du XXème siècle que le problème de pollution de l'eau a été introduit dans le domaine législatif et réglementaire Français. Ceci commença en 1959 avec la création de la part du gouvernement de la Commission de l'eau au Commissariat Général du Plan et le vote de la première loi sur l'eau le 16 décembre 1964 par le Parlement. Cette dernière prévoyait la création sur la totalité du territoire national de bassins versants gérés par des agences de l'eau et des comités de bassin, ainsi que le classement des rivières selon leur état de pollution et la détermination d'objectifs en matière de qualité des cours d'eau.

Une seconde loi sur l'eau a été votée le 3 janvier 1992 et consiste en la caractérisation de l'eau comme patrimoine commun de la Nation et le renforcement des objectifs quantitatifs et qualitatifs concernant cette ressource. Deux outils ont également été créés à cette occasion afin de permettre une meilleure gestion et planification de l'eau par bassin sur le territoire. Il s'agit du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et de sa déclinaison à une échelle plus locale, à savoir le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

La troisième et dernière loi date du 30 décembre 2006 et est intitulée Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) et a pour but la prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques dans la gestion des ressources en eau. Elle fixe notamment les objectifs à atteindre à l'horizon 2015 avec en particulier le retour à un bon état des eaux, la garantie de l'accès à l'eau pour tous ainsi qu'une gestion locale, concertée, renforcée et plus transparente et la modernisation de la pêche en eau douce. Cette loi est également à l'origine de la création de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) ayant pour mission de "favoriser une gestion globale, durable et équilibrée de la ressource en eau, des écosystèmes aquatiques, de la pêche et du patrimoine piscicole" (source : eaufrance.fr).

A l'échelle Européenne, la prise en compte de la dégradation des cours d'eau débuta avec la conférence du 3 mars 1961 sur le thème de la pollution des eaux en Europe, tenue par la Commission Economique des Nations Unies pour l'Europe fondée en 1947. Celle-ci fut suivie de nombreuses réunions d'experts ciblées sur les problèmes liés aux grands fleuves internationaux, à savoir le Danube, le Rhin et le Rhône.

La réglementation Française en ce qui concerne la gestion de l'eau, et notamment la LEMA, résulte pour la majeure partie des orientations européennes dont la plus importante est la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) datant du 23 octobre 2000 qui fut convertie à la législation française le 21 avril 2004. Cette dernière a en effet pour vocation d'organiser un cadre législatif pour une gestion globale et

cohérente des différents bassins hydrographiques à l'échelle européenne. Pour ce faire, quatre documents composent la méthodologie de travail collective des états membres : l'état des lieux, le plan de gestion, le programme de mesures et le programme de surveillance, les trois premiers étant à reproduire tous les 6 ans. (source : eaufrance.fr) La DCE définit notamment les objectifs à atteindre en termes de préservation et de restauration des eaux douces, côtières et souterraines d'ici 2015. Elle vise ainsi à favoriser la protection de l'environnement et l'utilisation durable de la ressource en eau pour en éviter la dégradation qualitative. Ceci passe par la réduction des rejets de 33 substances dites "prioritaires" et l'abolition des rejets de 8 substances qualifiées de "dangereuses", ces deux types de substances incluant des métaux, des pesticides ou encore des hydrocarbures. (source : developpement-durable.gouv.fr)

Les réglementations citées précédemment marquent un tournant majeur et récent dans la prise en compte des polluants altérant la qualité de l'eau car ces derniers ont longtemps été classés en fonction de leur possible dégradation par des mécanismes naturels et non en fonction de leurs impacts environnementaux d'après Kneese (1967). De plus, il est à noter que les décisions réglementaires concernant l'amélioration qualitative des cours d'eau découlent des observations esthétiques de leur dégradation. En d'autres termes, il semblerait que les critères de qualité objective des cours d'eau furent élaborés à partir de leur qualité subjective.

2. Définition

Selon Bonnet et al. (1989), la perception désigne "l'ensemble des mécanismes et des processus par lesquels l'organisme prend connaissance du monde et de son environnement sur la base des informations élaborées par ses sens". Autrement dit, la perception est la représentation que se fait un individu ou une communauté à propos d'un objet ou d'un environnement et qui peut être fondée à partir d'un ou plusieurs descripteurs. Les descripteurs font appel à l'imaginaire personnel ou collectif et sont caractérisés par le fait qu'ils ne sont pas quantifiables ni mesurables scientifiquement ce qui induit une importante variabilité de perception d'un individu à un autre pour un même descripteur. A partir des différents articles et ouvrages que nous avons lu, et notamment « *Les grands fleuves : entre nature et société* » de Jacques BETHMONT (1999) et « *Elaboration d'indicateurs socio-économiques liés à la qualité de l'eau* » de la station d'économie rurale de rennes (1976), nous définissons la qualité subjective d'un fleuve, et plus généralement d'un cours d'eau, comme étant la combinaison de la perception et de la relation entretenue avec celui-ci par un individu ou une communauté. Cette définition inclut ainsi les caractéristiques environnementales, sociales et économiques associées à un cours d'eau spécifique qui peuvent influencer les représentations et les possibles usages qu'un individu peut assimiler à ce dernier. Ces caractéristiques seront présentées plus en détails dans la partie suivante. A l'inverse, la qualité objective d'un cours d'eau désigne l'ensemble des valeurs des

différentes variables, appelées indicateurs, qui sont directement mesurables de manière scientifique et qui caractérisent l'état réel du milieu. Plus précisément, la qualité objective d'une eau est définie par la DCE comme étant la combinaison son état écologique et de son état chimique. L'état chimique d'une eau désigne la valeur des 41 substances définies plus haut par la DCE, chacune ayant une valeur seuil permettant de différencier un état « bon » d'un état « pas bon » selon les normes de qualité environnementales en vigueur. L'état écologique désigne quant à lui la composition et le fonctionnement du fleuve en tant qu'écosystème. Ceci consiste alors en la comparaison des caractéristiques biologiques (biodiversité, état des populations faunistiques et floristiques...), hydromorphologiques (débit, profondeur, largeur...) et physicochimiques (pH, taux de concentration de polluants et de nutriments...) de l'écosystème concerné avec un état de référence défini comme étant l'état du fleuve sans impacts d'interventions humaines. L'état écologique d'un fleuve peut ainsi être qualifié de très bon, bon, moyen, médiocre ou mauvais. (source : eaufrance.fr) La qualité objective d'un fleuve peut notamment être analysée grâce au système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-Eau), consistant en une grille d'interprétation des indicateurs physico-chimiques des cours d'eau révisée en 2003 suite à la deuxième loi sur l'eau de 1992.

La différence entre les définitions de qualité subjective et objective d'un cours d'eau peut être illustrée avec les notions de propreté et de pureté de l'eau présentées dans le livre "Elaboration d'indicateurs socio-économiques liés à la qualité de l'eau" (1976). La propreté d'une eau fait référence à ses caractéristiques physico-chimiques telles que la nature et la quantité d'éléments polluants (métaux lourds, phosphates, pesticides...) et est ainsi en relation avec sa qualité objective, son état réel. Une eau est qualifiée de pure en fonction de son caractère sacrée et fait ainsi référence à sa qualité subjective, c'est-à-dire l'état perçu de cette eau à partir de jugements souvent religieux. L'ONEMA (2014) indique que la connaissance des perceptions des acteurs et des usagers rattachées aux milieux aquatiques est aussi importante que de connaître leur fonctionnement et caractéristiques scientifiques car cela permet d'appréhender la façon dont les individus s'approprient ces milieux ainsi que leurs attentes vis-à-vis des projets à venir.

II. Paramètres influençant la qualité subjective des fleuves

Selon la définition de qualité subjective d'un fleuve que nous avons élaborée, différents descripteurs semblent pertinents pour influencer cette dernière. Ils ont été définis suite à des lectures d'ouvrages dont nous avons pu nous inspirer. En effet, des études ont déjà été menées afin de déterminer les critères de qualité subjective des lacs, notamment avec l'ouvrage *"Elaboration d'indicateurs socio-économiques liés à la qualité de l'eau"* de l'Institut National de la recherche agronomique (1976). Ce livre propose une enquête auprès des différents usagers des lacs d'Annecy et du Bourget avec pour finir, une comparaison entre les résultats obtenus des critères subjectifs et objectifs caractérisant la qualité de l'eau.

Nous avons catégorisé ces différents paramètres recensés au cours de nos lectures en fonction de leur domaine et thématique d'application et il s'avère que les trois catégories résultantes, à savoir sociale, économique et environnementale, correspondent à celles du développement durable. Ce résultat nous paraît cohérent car les descripteurs se regroupaient naturellement dans ces catégories et que la notion de développement durable a un lien direct avec notre sujet qui a pour but l'étude d'écosystèmes naturels que sont les fleuves.

1. Social

La catégorie "social" regroupe donc tous les descripteurs ayant trait aux valeurs sociales et sociétales d'une population. Par exemple, les descripteurs liés à l'histoire d'une population peuvent être pris en compte. En effet, ceux-ci jouent un rôle sur la perception du fleuve par la population.

Par exemple, Jacques Bethemont dans son livre *"Les grands fleuves : entre nature et société"* nous explique que les grands fleuves jouent un rôle phare dans la naissance des civilisations. Ils ont permis aux populations de se développer à travers la maîtrise des eaux pour l'irrigation notamment. En effet, ils permettent à la population d'utiliser les terres rendues fertiles grâce à l'irrigation et ainsi de se nourrir depuis la nuit des temps. Les fleuves ont un rôle important également à travers les échanges économiques possibles grâce à la navigation. Cependant, selon Jacques Bethemont, cet accès aux villes facilité par la présence du fleuve peut être à double tranchant. Certains autochtones voient le

fleuve comme un axe de pénétration et d'invasion. Citons par exemple les indiens Kayapo qui ont été éliminés, ou sont en voie de l'être, par les conquistadors à cause de l'Amazone qui permet aux navigateurs un accès presque trop facile. Pour ces deux raisons historiques on peut donc déjà voir que les perceptions du fleuve sont complètement différentes selon les populations.

En ce qui concerne la maîtrise des eaux, celle-ci n'est pas toujours un succès. Lorsque la ville parvient à maîtriser les crues se produisant sur le fleuve, la perception de celui-ci reste positive. Néanmoins lorsqu'une crue se produit, comme en Chine par exemple avec le fleuve Huang-He en 1853 qui fut presque 10 millions de morts (*les grands fleuves : entre nature et société*) et d'innombrables dégâts matériels, agricoles et donc économiques, le fleuve est perçu comme une entité dangereuse et imprévisible. La mémoire de l'événement restera ensuite pendant plusieurs décennies puis sera au fur et à mesure oublié par les habitants. La perception du fleuve varie alors également selon les époques, en fonction des événements qui se produisent.

Dans la catégorie « sociale » notons également la religion et les croyances. Ce sont en effet des critères à prendre en considération dans la perception des fleuves. Ceux-ci sont même majeurs puisqu'ils façonnent directement la perception du fleuve par les populations. Si l'on considère le Jourdain, fleuve de Jordanie, celui-ci est considéré comme le berceau et le symbole des eaux baptismales par la religion judéo-chrétienne. Il est donc d'une importance capitale pour les judéo-chrétiens, alors qu'il ne sera pas perçu de la même manière par les autres religions (*les grands fleuves : entre nature et société*). Il en est de même pour de nombreux fleuves tels que le Gange pour les Hindous ou l'Amazone qui détient des valeurs différents selon les tribus indigènes vivant sur ses rives. Ces fleuves "sacrés" peuvent d'ailleurs être source de conflits. Les croyances étant différentes pour les populations, des usages différents seront tolérés ou non et cela peut amener à des conflits autour du fleuve entre les populations. Cela amènera encore une fois à changer la perception du fleuve selon les personnes et leurs croyances. De plus, certains fleuves servent de frontière entre les pays comme le fleuve Amour entre la Chine et la Russie. Ces pays ayant des cultures différentes, des conflits historiques ont souvent eu lieu pour se répartir les ressources.



Figure 1 : Le Gange, un fleuve sacré pour les Hindous (source : tendancedesantipodes.blogspot.fr)

Ces conflits peuvent être amplifiés par la propagation d'information à travers les médias. Ceux-ci font d'ailleurs partie des descripteurs à prendre en compte. Ils influencent en effet la perception de la qualité d'un fleuve, de manière consciente et/ou inconsciente. Dans le livre *"Elaboration d'indicateurs socio-économiques liés à la qualité de l'eau"*, l'étude montre que l'annonce de travaux d'épuration dans le lac du Bourget a provoqué une vision plus optimiste de la qualité de l'eau chez certaines personnes. La sensibilisation par les médias sur la qualité de l'eau à travers des affiches, films etc peut aussi participer à l'altération de leur perception. Des personnes ayant entendu ou vu des informations sur la présence de certaines espèces invasives ou sur des moyens de prévention verront leur perception modifiée par ces critères de qualité, auxquels ils n'auraient peut-être pas pensé.

La perception de la qualité d'un fleuve peut également être influencée par le phénomène d'appropriation. En effet, l'étude démontre également que le fait que les berges soient privées ou publiques jouent sur la perception du fleuve par les personnes. Lorsque les berges sont privées, l'indice de satisfaction vis-à-vis des possibilités de fréquentation des berges diminue, entraînant une vision pessimiste de la qualité du lac. Ce phénomène serait lié au degré de liberté d'accès aux rives.

Certains aménagements hydrauliques peuvent également influencer la perception de la qualité des fleuves. Aux Pays-Bas par exemple, la maîtrise de l'eau est un atout fort du pays. Celui-ci serait en effet recouvert par l'eau si des digues n'empêchaient pas ce phénomène de se produire. De cette manière, les aménagements hydrauliques flattent l'égo du peuple et sont même un symbole de dynamisme du pays. Ceux-ci jouent donc un rôle fort dans la perception des fleuves (*les grands fleuves : entre nature et société*). Ces aménagements impactent la perception du fleuve à travers l'environnement qui l'entoure. C'est ce que nous allons voir dans la partie suivante.

2. Environnemental

La catégorie environnement regroupe tous les descripteurs ayant un rapport avec les caractéristiques écologiques et environnementales du fleuve, mais également les descripteurs se rapportant à l'environnement qui entoure ce dernier. Notons par exemple l'odeur, le bruit, la couleur. Selon le livre *“Élaboration de critères socio-économiques liés à la qualité de l'eau”*, ces trois descripteurs sont souvent regroupés sous le nom de “couple turbidité-couleur”. Ce descripteur se recoupe d'ailleurs avec le critère de turbidité, mesurable de façon objective afin d'établir la qualité de l'eau. D'un point de vu subjectif, ce descripteur serait en lien avec le fait que l'eau est un élément que l'on regarde, facteur de détente et de calme. La vue d'éléments à la surface ou la présence d'odeurs nauséabondes influent alors sur la perception de la qualité du fleuve.



Figure 2 : La rivière Animas polluée par des déchets miniers rendant son eau trouble (source : maxisciences.com)

Selon les personnes, la présence de poissons morts, d'algues ou de toute autre matière flottante influent également la perception du fleuve de façon négative. Dans certains cas, la présence de faune et de flore rend un côté sauvage au fleuve et influe donc de manière positive sur la qualité subjective de l'eau.

Toujours en rapport avec l'environnement entourant le fleuve, nous avons remarqué à la suite de nos recherches que la source du fleuve entre également en jeu dans sa perception. En effet, l'étude démontre que lorsque la source est facilement devinable (eau venant des montagnes par exemple), les personnes vivant à proximité ont tendance à penser que l'eau est de meilleure qualité. À l'inverse, lorsque le fleuve a parcouru des kilomètres avant de passer dans un lieu donné, les personnes auraient tendance à avoir une perception plus négative de la qualité de l'eau, car ne sachant pas vraiment d'où provient celle-ci. Il en est de même pour l'environnement lointain. En effet, la même étude montre que lorsque l'eau est entourée de montagnes, la perception de sa qualité sera plus positive que si elle est entourée d'industries ou de paysage anthropique.

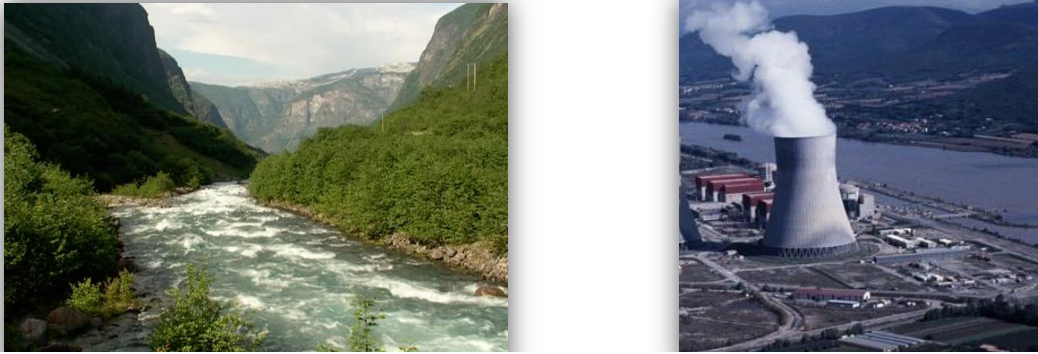


Figure 3 : Différence de perception entre un fleuve entouré de montagnes et un fleuve entouré d'usines.
Source : framepool.com

C'est pourquoi aujourd'hui les berges, qui sont les zones du fleuve directement accessibles à l'homme, font l'objet d'une reconquête guidée par un fort désir d'interaction physique avec le fleuve de la part de la population, changeant alors la relation ville-fleuve d'une manière positive. Fanny Romain (2010, 2014) décrit le cours d'eau urbain et ses berges comme un lieu thérapeutique offrant calme, repos et plaisir permettant d'échapper à l'agitation urbaine suffocante en prenant l'exemple des villes Françaises Montpellier et Perpignan. Ces espaces ont effectivement un fort potentiel en ce qui concerne la création d'atmosphère conviviale, de rencontres et d'échanges. L'aspect sécuritaire de ces espaces de berges entre aussi en jeu. En effet les berges seraient plus rassurantes pour les usagers lorsqu'il y a la présence de panneaux d'information, de chemins explicitement tracés ou encore d'une grille d'entrée d'après Fanny Romain. Ainsi, ce n'est plus le caractère de friche des berges qui est perçu négativement mais la fréquentation à caractère illicite de ces espaces.

La reconquête des fronts fluviaux urbains fait ainsi directement appel au domaine de l'aménagement du territoire. Jean Pelletier (1990) rappelle d'ailleurs que le cours d'eau est devenu constitutif du décor urbain et participe à son embellissement voire à son développement comme c'est le cas à San Antonio au Texas. En effet, le thème de la nature en ville est de plus en plus prépondérant en urbanisme, le fleuve étant alors le support principal de la trame verte caractérisée par une biodiversité faunistique et floristique endémique à préserver. Les berges des cours d'eau urbains, après avoir été longtemps considérées comme des obstacles au développement, deviennent également le support de nombreux projets comme des écoquartiers, des plages urbaines ou des parcs publics mêlant ainsi des fonctions résidentielles, de loisirs ou encore d'agrément. L'intégration du fleuve dans le développement de la ville permet également de requalifier d'anciennes infrastructures du temps de l'ère industrielle en lieux de loisirs ou de promenade. (Maria Gravari-Barbas, 2004) Le fleuve peut également jouer un rôle fédérateur comme c'est le cas de la Têt à Perpignan dont les potentialités écologiques importantes ont permis d'homogénéiser ses rives, pourtant différentes tant socialement que structurellement, et de remodeler l'organisation urbaine lors de sa reconquête. (Romain Fanny, 2010).



Figure 4 : Les berges de la Têt à Perpignan (en haut) et le projet d'aménagement (en bas) (source : geocarrefour.revues.org)

L'aménagement des berges peut cependant être source de conflits notamment lorsqu'il y a des désaccords à propos de la conception des projets. Ce fut le cas lors de l'aménagement des berges du Rhône qui a provoqué un conflit avec la conception écologiste d'E. Tête qui dénonçait le projet comme un "crime à la pelleteuse" qui ne prenait pas assez en compte la protection de l'environnement et les intérêts des habitants. (Claire Gerardot) Il peut également y avoir un conflit généré par l'aménagement des fronts fluviaux avec d'un côté un espace résidentiel à caractère ouvrier et de l'autre des espaces ludiques et récréatifs. C'est le cas des projets American Waterfront qui sont sources de tensions car les espaces créés participent à la gentrification et à la hausse du foncier de quartiers concernés avec un front fluvial aménagé à la façon d'un centre commercial où le consommateur remplace le citoyen. (Maria Gravari-Barbas, 2004) Enfin, il peut y avoir des conflits entre les deux rives d'un fleuve lorsque s'observe une dissymétrie structurelle comme c'est le cas à Saint Louis où la rive gauche est exposée au risque d'inondation, dispose de peu d'équipements et est caractérisée par une forte ségrégation raciale. (Jacques Bethemont, 1999) Les personnes en conflit à propos des aménagements liés aux fleuves auront alors une perception plutôt négative de ce dernier.

À travers ces aménagements nous pouvons voir que les cours d'eau ont également des attraits économiques. C'est dans cette troisième catégorie que nous avons souhaité regrouper les derniers descripteurs.

3. Économique

Les cours d'eau peuvent enfin être sources et supports de nombreux et divers usages. Les perceptions de leur qualité subjective peuvent ainsi être influencées par leurs caractéristiques économiques, c'est-à-dire les différents usages potentiels offerts par ces espaces.

L'eau a toujours eu un rôle important en tant que ressource car c'est un élément nécessaire servant à répondre aux besoins des hommes d'après Fanny ROMAIN (2010). Jacques Bethemont (1999) ajoute que le fleuve peut être qualifié de nourricier en fonction de ses différents paramètres comme l'abondance de la ressource halieutique et la présence d'espaces de cueillette mais aussi s'il est possible de l'utiliser pour l'approvisionnement des villes en eau. L'utilité du fleuve en tant que ressource peut ainsi avoir un impact sur la perception qu'en ont les habitants qui en sont dépendants.

Puis, de nourricier le fleuve fut utilisé pour la production agricole car il peut offrir des potentialités accrues avec par exemple la présence de zones favorables à cette activité primaire qui est aussi une des plus anciennes de l'Histoire. En effet, les zones de terrasses alluviales sont intéressantes d'un point de vue agricole car elles se composent de sols fins bien drainés et aisément labourables. Les zones intermédiaires, qui consistent principalement en des bras morts, peuvent également être utilisées en tant que prairie de fauche ou pour la culture si le drainage est suffisant. La présence de barrages permet aussi l'utilisation du fleuve pour l'irrigation. Ces ouvrages hydrauliques permettent en effet de compenser une pluviométrie faible ou irrégulière comme en Egypte par exemple et offrent donc des possibilités de rendements meilleurs et plus nombreux mais également la conquête de nouvelles terres qui ne pouvaient jusqu'alors pas être cultivées. L'extension des surfaces irriguées favorise aussi l'intégration économique de populations qui peuvent alors profiter du travail de la terre rendu possible par la proximité avec le fleuve. Comme l'explique Jacques Bethemont (1999), l'utilisation du fleuve pour l'agriculture n'a pas des conséquences uniquement positives sur la perception du fleuve car cela peut induire par exemple la salinisation des espaces agricoles. C'est notamment le cas en Chine où ce problème de salinisation des sols entraîne un constant réaménagement des casiers de rizières. S'ajoute à cela le fait que les ouvrages hydrauliques créent une dépendance de la part des agriculteurs à propos de leur entretien et de leur fonctionnement ce qui peut impacter négativement la perception du fleuve dans le cas d'un dysfonctionnement.

De plus, la pratique de l'agriculture intensive est susceptible de provoquer la pollution des cours d'eau par l'utilisation d'intrants nocifs tels que des pesticides, fongicides ou insecticides qui altèrent leur qualité objective. Enfin, il faut noter que le passage d'une agriculture traditionnelle à une agriculture irriguée peut être vécu comme un traumatisme par certaine population car cela impacte les pratiques sociales. Grâce à l'irrigation contrôlée, chaque agriculteur peut en effet être plus indépendant ce qui provoque le développement de stratégies personnelles au détriment des pratiques solidaires. Dans les cas les plus extrêmes, l'arrivée de l'irrigation peut également se manifester par une

transition en termes d'exploitation, passant alors de sociétés villageoises à des sociétés étatiques contrôlant toute la production, phénomène se produisant principalement dans les pays en voie de développement. Les habitants sont alors expulsés ou exploités et peuvent percevoir d'un mauvais œil l'arrivée des ouvrages hydrauliques et le fleuve d'une manière plus générale.

Ensuite, la présence d'un fleuve était favorable à l'implantation d'activités industrielles qui se sont fortement concentrées au niveau des fronts fluviaux urbains lors de la révolution industrielle du XIX^{ème} siècle en Europe. C'est ici sa navigabilité qui est appréciée pour l'import des matières premières et l'envoi des produits fabriqués. Cela permet aux industries de concentrer leurs équipements techniques et services afin d'être plus efficient. La navigabilité d'un fleuve dépend de sa profondeur, sa largeur et de la dimension des écluses, ces caractéristiques déterminant alors sa capacité de transport et donc le type de bateaux pouvant s'y déplacer. La présence d'obstacles comme des chutes d'eau peuvent cependant limiter son utilisation comme moyen de transport. La qualité subjective d'un fleuve en terme d'utilisation industrielle peut être évaluée au regard de son trafic, de son dynamisme et de son utilité dans la connexion à l'échelle locale, nationale et internationale. Néanmoins, l'activité industrielle est fortement émettrice de polluants. Pour certaines personnes c'est ainsi le nombre d'industries et la prise en compte des rejets qui influent sur la perception qu'ils ont de la qualité du fleuve.

Le fleuve fut ensuite utilisé à des fins de production énergétique. En effet, les centrales hydroélectriques se sont développées depuis les années 1920 aux abords des cours d'eau afin de générer de l'électricité en utilisant la force motrice de l'eau, ce qui consiste alors en une production énergétique renouvelable. Cela dépend de la présence de zones naturelles favorables à l'implantation de telles infrastructures comme des rapides ou des ouvrages anthropiques tels que des barrages. La principale caractéristique influant sur la possibilité de cette exploitation est l'intensité du débit, qu'il est possible d'apprécier à l'œil nu. En effet, Jacques Bethemont (1999) note que plus le débit du fleuve est important, plus on observe d'installations servant à son exploitation en termes de production électrique. En fonction de cette caractéristique, le fleuve peut être perçu comme étant d'une grande qualité pour la mise en place de moyens de production hydroélectriques. De plus, les barrages peuvent affecter positivement la perception du fleuve par les habitants car ils sont synonymes de sécurité contre les crues. L'exploitation énergétique d'un cours d'eau peut cependant être nuisible pour certaines communautés autochtones qui perçoivent alors le fleuve négativement car étant la source de leurs problèmes. Ce fut par exemple le cas des communautés Pakana et Picurui qui ont progressivement disparues suite à la construction du barrage Tucurui sur le Rio Xingu, un affluent de l'Amazonie au Brésil. Les installations hydrauliques ont également un fort impact sur les équilibres écologiques et la faune halieutique car elles réchauffent les cours d'eau et modifient les mouvements saisonniers des poissons ce qui provoque la perte de certains lieux de pêche. Les pêcheurs et

écologues ont alors une perception négative vis-à-vis de ces infrastructures et de certaines parties du fleuve affectées.



Figure 5 : Barrage de Tucurui (source : <http://www.beevar.com>)

Depuis la fin des années 60, les fleuves ne sont plus uniquement utilisés comme ressource ou support d'activités industrielles mais sont considérés comme des espaces publics centraux des villes. Ils sont par exemple le support de festivals ou de fêtes comme avec la guinguette à Tours ou l'opération Paris-Plage qui ont pour vocation de proposer aux habitants la réappropriation du fleuve, de changer son image dans l'imaginaire collectif en le faisant correspondre à un lieu d'activités ludiques et festives comme l'explique Maria Gravari-Barbas (2004). De plus, le cours d'eau urbain offre des possibilités d'activités insolites et variées, à la fois récréatives ou sportives avec par exemple la pratique du VTT, du canoë, de la voile, de l'escalade, de la randonnée, de la pêche, de la photographie, ou encore de la course d'orientation. Le fleuve Lez à Montpellier est à ce propos source de nombreux projets visant à faire de ses berges un véritable lieu de vie où divers usages se côtoient. (Fanny Romain, 2010) D'après l'ouvrage *"Elaboration d'indicateurs socio-économiques liés à la qualité de l'eau"*, la perception qu'ont les individus d'un fleuve et de son environnement est grandement influencée par les usages que ces derniers souhaitent faire de l'eau, les critères de qualité de l'eau variant en fonctions des activités désirées. Une eau poissonneuse sera par exemple très prisée des pêcheurs alors qu'elle pourrait possiblement effrayer certains nageurs. La quantité d'offres d'activités liées aux fleuves ainsi que la qualité des eaux associée influence la perception du fleuve qu'ont les usagers.

Le fleuve, par son fort potentiel attractif, permet aussi d'attirer de nombreux touristes. Ce dernier peut par exemple disposer de sites prédisposés à l'attraction touristique comme les gorges, d'étroits tronçons où le fleuve ne peut déborder, ainsi que des chutes d'eau qui peuvent être des plus spectaculaires, bien que les deux aient longtemps été considérés comme des obstacles à la navigabilité du fleuve. C'est ainsi que le Grand Canyon et les chutes du Niagara sont devenus les sites comptants parmi les plus touristiques d'Amérique du Nord. D'après Jacques Bethemont (1999) il est aussi possible d'associer tourisme fluvial et religion. Il prend l'exemple du Gange, fleuve indien sacré, qui est à l'origine de l'accueil de 350 millions de pèlerins par an au sein de la ville sainte de Bénarès. La mise en place d'activités touristiques peut également participer à l'attractivité du fleuve et à sa perception positive. Il y a notamment les excursions qui ne durent que quelques heures et peuvent être sollicités pour des fins de congrès, des rencontres amicales, des visites touristiques, ou encore des spectacles flottants. Sur une durée plus longue de plusieurs jours, cela s'appelle une croisière et peut consister en des parcours touristiques thématiques servant à embellir l'image du fleuve comme par exemple le Rhin romantique ou le Nil pharaonique. Le fleuve peut également être attrayant par sa dimension patrimoniale qui participe à son rayonnement à l'échelle internationale. Le patrimoine émerge de l'interaction entre espace et société, cette dernière ayant pour souhait d'intégrer cet héritage fluvial dans son histoire. Un fleuve peut alors obtenir une reconnaissance patrimoniale de la part de l'UNESCO en fonction de ses qualités paysagères, écologiques et sociales. La logique patrimoniale est surtout associée à une vocation touristique et de développement économique local comme l'explique Stéphane Ghiotti (2009). En effet, le classement d'un fleuve en tant que patrimoine est synonyme de qualité et augmente donc son potentiel attractif. Les critères qui influent sur la perception d'un fleuve seront, d'un point de vue touristique, la qualité de l'offre, le classement du fleuve comme patrimoine, mais aussi le nombre de touristes accueillis qui témoignent de l'intérêt de ces derniers pour le cours d'eau. Cependant, certaines personnes peuvent percevoir le tourisme comme une activité dégradante et nuisible pour le fleuve et son environnement car émettrice de déchets et de pollutions.



Figure 6 : Les chutes du Niagara, un site touristique majeur (source : monipag.com)

Le fleuve peut aussi être utilisé en tant que symbole pour la construction identitaire d'une ville. C'est le cas de Montpellier qui utilise le Lez comme vitrine urbaine par le biais de monuments magnifiés par la présence du fleuve comme l'hôtel de ville ou le théâtre Jacques Coeur. Le fleuve, lorsqu'il est reconnu et classé en tant que patrimoine de l'UNESCO, participe alors à l'attraction de nouvelles populations, qui sont souvent sociologiquement et économiquement différentes de celles en place, et donc à la gentrification de certains quartiers. Cela se traduit par une hausse générale des prix du foncier situé aux abords du fleuve qui gagne une plus-value ce qui pourrait déplaire aux habitants initiaux. (Stéphane Ghiotti, 2009) Les critères d'appréciation liés aux aménagements urbanistiques qui influent sur la perception du fleuve sont le degré d'intégration de ce dernier dans les projets et dans la vie urbaine (état de délaissement, marginalisation ou non), l'acceptabilité sociale (si les espaces créés sont effectivement fréquentés), la visibilité et l'accessibilité des espaces aménagés en bordure de fleuve, et le rôle du fleuve en tant que patrimoine et symbole identitaire de la ville.



Figure 7 : L'Hôtel de ville de Montpellier magnifié par le fleuve Lez (source : appelimmo.fr)

Pour conclure sur les usages potentiels du fleuve, ces derniers peuvent parfois être incompatibles et donc générer des conflits. Il y a par exemple la notion de position spatiale qui entre en jeu avec la relation entre l'amont et l'aval qui peut être source de tension. En effet, il y a un problème de réduction de débit et d'accumulation de pollutions en direction de l'aval. D'après Jacques Bethemont (1999), l'amont d'un fleuve serait caractérisé par une eau pure à fonction noble tandis que l'aval serait plutôt sujet à une eau polluée et serait le support de fonctions plus salissantes. Ceci est vrai à l'échelle du bassin versant mais également à l'échelle de la ville. L'organisation spatiale de la ville peut en effet rendre certains usages incompatibles, les rejets et impact des uns en amont pouvant nuire aux autres usages en aval comme l'exemple des barrages influençant l'activité de pêche cité précédemment. Enfin, il y a la notion d'affectation et de hiérarchisation des usages qui résultent d'une évaluation sociopolitique donnant la priorité à certains usages. En effet, l'irrigation est souvent prioritaire sur l'usage énergétique dans de nombreux pays et cette hiérarchisation peut générer des conflits notamment lorsque la ressource en eau manque. Ainsi, si le fleuve est source de tensions et de désaccords entre les différents usages dont il est le support, les usagers concernés peuvent le percevoir d'une manière relativement négative.

Nous terminons cette partie abordant les différents paramètres pouvant influencer la qualité subjective d'un fleuve par un tableau synthétisant les idées développées par catégories et thématiques d'application. Nous tenons à préciser que les caractéristiques jugées positives ou négatives sont de l'ordre de la généralité, l'impact des paramètres pouvant tout de même différer d'un individu à un autre.

Catégorie	Thème	Caractéristiques
Sociale	Histoire	Positif : Implantation de grandes civilisations Négatif : Invasion et colonisation
	Religion	Positif : Catactère sacré, croyances Négatif : Traditions/cultes pratiquées à même le fleuve
	Appropriation	Degré de liberté d'accès
	Médias	Image véhiculée (peut être positive et négative)
	Maîtrise des eaux	Lutte contre les inondations, fierté nationale
Environnementale	Source	Positif : possibilité d'apercevoir la source naturelle Négatif : aperçu de l'amont totalement industrialisé
	Berges	Positif : Aspect sécuritaire, atmosphère conviviale, support de la trame verte, degré d'urbanisation et d'intégration dans le développement urbain Négatif : Conflits liés aux projets (conception, gentrification, différences entre les rives), fréquentation à caractère illicite, état de friche
	Biodiversité	Positif : Faune et flore endémique à préserver Négatif : Faune et flore invasive à limiter
	Esthétique	Positif : Transparence, odeur agréable Négatif : présence d'objet flottants (algues, poissons morts...), turbidité, odeur désagréable
Economique	Fleuve nourricier	Ressource halieutique, approvisionnement en eau, espace de cuillette
	Agriculture	Positif : Irrigation, présence de zones fertiles, meilleurs rendements, intégration économique de populations, extension des terres cultivables Négatif : Salinisation des terres, utilisation d'intrants polluants, individualisation des pratiques, sociétés étatiques expulsant ou exploitant les populations
	Industrie	Positif : Navigabilité (profondeur, largeur, dimension des écluses) pour le transport de marchandises, dynamisme Négatif : Nombre d'industries, rejets de polluants, trafic
	Energie	Positif : Présence de rapides et de barrages, intensité du débit Négatif : Expulsion de populations, réchauffement des cours d'eau nuisant aux équilibres écologiques
	Tourisme	Positif : Sites attractifs (gorges, cascades, chutes d'eau), lieu de pèlerinage, activités touristiques (croisières, excursions), classification patrimoniale Négatif : Source de dégradations et nuisances
	Urbanisme	Positif : Espace public comme un lieu de vie support d'activités diverses (sportives ou récréatives), symbole identitaire d'une ville, degré d'intégration dans les projets, acceptabilité sociale, visibilité, accessibilité Négatif : Incompatibilité des usages : relation amont/aval, organisation spatiale de la ville, affectation et hiérarchisation des usages pouvant générer des conflits

Tableau 1 : Synthèse des paramètres qui influencent la perception de la qualité d'un fleuve

III. Lien entre descripteurs objectifs et subjectifs

1. Pureté et propreté

Nos différentes recherches ont été menées dans le but de définir s'il existe un lien entre qualité subjective et objective. Prenons l'exemple de la notion de pureté, en rapport avec la religion, pour illustrer analyser la relation entre ces deux notions de qualité.

Si nous nous basons sur l'un des plus grands fleuves au monde, le Gange, nous remarquons qu'il est considéré comme sacré par les Indiens alors qu'il est l'un des fleuves les plus pollués au monde pour les scientifiques. Dans son livre *"Le Gange, Miroir social"*, Lia Marcondes nous fait d'ailleurs part de ce paradoxe d'eau pure extrêmement polluée.

Le Gange est considéré pur par les Indiens et plus particulièrement les Hindous car il est associé à la religion. En effet, il conduirait directement les morts vers les dieux. C'est pourquoi les crémations sont réalisées sur le fleuve et des cadavres plus ou moins incinérés (faute de moyens) se retrouvent dans le Gange. On dénombre un peu plus de 400 cadavres jetés par jour ainsi que 550 tonnes de bois de crémation, auxquels s'ajoutent environ 9000 carcasses d'animaux (Sciences réseau). Le Gange permettrait également de purifier le corps et l'âme de tous les péchés. C'est pour cette raison que des millions de personnes entreprennent des pèlerinages afin de se rendre au Gange et de s'asperger de son eau. De nombreuses personnes boivent même son eau toujours dans un but de purification de l'âme.

Cependant, selon les scientifiques et les associations environnementales, tous ces pèlerinages et rites en plus d'une présence en trop forte quantité de cadavres et de boisements entraînent une pollution certaine du fleuve. De plus, les égouts se déversent directement dans le Gange, sans soucis de traitement. À cela s'ajoutent les rejets d'eaux usées urbaines et industrielles qui représentent des milliers de mètres cubes d'eaux usées par jour. Celles-ci sont maintenant accompagnées de substances chimiques telles que les lessives, produits ménagers etc. Les excréments contiennent des coliformes qui peuvent être responsables de certaines maladies à forte dose. La norme internationale prévoit 500 unités par décilitres de coliformes alors que le Gange en contient 1.5 millions par décilitres, ce qui n'est pas négligeable. Le taux d'arsenic, contenu naturellement dans la vase, augmente et menace également les populations environnantes. Ajoutons à cela les usines situées le long des berges et le fleuve devient l'un des plus pollués au monde (science réseau).



Figure 8 : Enfant se baignant au milieu du Gange. Source : l'express.fr

Des études montrent également que les espèces animales vivants dans le fleuve ont dues s'adapter ou disparaître à cause de la pollution. Citons par exemple le dauphin du Gange. Celui-ci a peu à peu perdu la vue car les eaux sont tellement polluées et opaques que celle-ci ne lui est plus d'aucune utilité. Ce dauphin est d'ailleurs menacé d'extinction, il ne resterait plus que 2000 spécimens de nos jours. Il en est de même pour les Gavials, des crocodiles vivants dans le Gange également en voie d'extinction (Maxiscience).

Des actions sont mises en places notamment par WWF et l'OMS afin d'installer des stations d'épurations dans les villes et de faire de la sensibilisation pour inciter les Indiens à ne plus boire cette eau.

Cependant, ces actions n'ont qu'un faible impact sur les rituels de la population. Alors pourquoi, malgré toutes ces informations scientifiques sur la qualité objective du fleuve, les Hindous continuent-ils de faire leurs ablutions dans celui-ci et parfois même de boire son eau ? Simplement car la qualité objective n'a pas d'influence sur leur perception du fleuve et donc sur la qualité subjective. Selon Lia Marcondes, pour les Hindous, le Gange sera toujours propre. La vie des Hindous repose sur des concepts de pur et d'impur, l'eau étant l'élément essentiel pour se laver de ses impuretés. L'eau des rivières en général est effectivement considérée comme la plus pure car elle se renouvelle de ses impuretés grâce à son déplacement continu. Ces croyances font parties de leur vie depuis des générations et sont donc bien plus importantes à leurs yeux que des critères scientifiques datant du XX^{ème} siècle, même dans l'éventualité où le fleuve peut rendre malade.

Tout est question de perception. Les Chrétiens et les Hindous par exemple n'ont pas la même religion et donc pas les mêmes rites. Ce qui est important pour l'un ne le sera pas pour l'autre. Pour les Hindous, la religion est bien plus ancrée dans les mœurs que la science. C'est pourquoi la qualité objective du fleuve n'influe pas sur la qualité subjective. Lia Marcondes à travers son ouvrage *"Le Gange, Miroir social"* nous pose donc la question suivante "Comment appréhender la valeur attribuée à l'eau d'un fleuve quand les paradigmes culturels s'opposent ?"

2. Turbidité et perception

Les caractéristiques esthétiques de l'eau sont celles qui influent le plus naturellement la perception qu'en ont les usagers quand il s'agit de définir la qualité subjective d'un cours d'eau. Parmi ces caractéristiques, on retrouve notamment l'aspect, le goût et l'odeur de l'eau. Les algues sont un des paramètres qui, lorsqu'elles sont présentes, participent à cette dépréciation qualitative de l'eau d'origine esthétique. Cela a par exemple été prouvé par l'étude réalisée par l'Institut national de la recherche agronomique à Annecy et au Bourget où les algues rouges figurait pour les deux lacs à la deuxième place des indicateurs les plus influents sur la perception de l'eau. ("Elaboration d'indicateurs socio-économiques liés à la qualité de l'eau", 1976)

Les algues regroupent les phytoplanctons, désignant le plancton végétal, et les périphytons, c'est-à-dire les algues benthiques fixées au niveau des substrats, les deux étant des végétaux microscopiques aquatiques. Les algues sont autotrophes, ce qui signifie qu'elles sont capables de produire leur propre matière organique à partir d'éléments minéraux, et se retrouvent dans tous les milieux aquatiques. D'après Leclercq (2009), ces producteurs primaires représentent 45% de la production végétale aquatique et sont à la base de la chaîne alimentaire ce qui en fait par conséquent une source de nourriture importante pour le plancton animal et la macrofaune aquatique tels que les poissons. Un taux de concentration de matière organique non excessif au sein d'un cours d'eau serait favorable au développement des algues et donc des poissons selon Kneese (1967).

En effet, les algues se nourrissent principalement d'azote contenu principalement dans les nitrates provenant en grande partie des engrais employés par les activités agricoles mais aussi des rejets industriels et urbains. Les algues sont, en plus d'être des dépollueurs naturels, des producteurs de dioxygène par photosynthèse en utilisant l'énergie lumineuse et sont donc un élément favorable pour la survie d'un écosystème aquatique. Véronique Benoit-Chabot (2014) les désigne d'ailleurs comme des bio-indicateurs de la qualité des écosystèmes permettant de mettre en évidence les impacts des différentes perturbations auxquelles ces derniers sont sujets. Les algues réagissent effectivement très rapidement aux changements environnementaux car elles associent un taux de reproduction élevé et un cycle de vie court. De plus, les algues sont également très sensibles aux paramètres physico-chimiques caractérisant l'eau tels que le pH, la salinité, la présence de métaux lourds et de polluants organiques toxiques, mais réagissent aussi aux variables climatiques comme la lumière et la température ainsi qu'au débit et à la turbidité. L'algue la plus utilisée en tant que bio-indicateur est la diatomée, de l'embranchement des algues brunes, car elle est la plus sensible aux conditions environnementales et aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau. L'étude de la diatomée permet par exemple de rendre compte de l'abondance de macrophytes (les plantes aquatiques) ou de l'état d'eutrophisation du milieu, désignant son comblement par accumulation de

matières organiques et de nutriments. En tant que bio-indicateurs de qualité, dépollueurs des cours d'eau, et participants majeurs à la survie des écosystèmes, les algues sont donc à l'origine d'un décalage entre la perception négative de la qualité du cours d'eau et son état réel qui est de bonne qualité grâce à leur présence non excessive.

La propriété de dépollution des algues est de plus en plus utilisée pour dépolluer les sols et épurer les eaux. Cette technique s'appelle la phytoremédiation et se sert des interactions entre les algues et les microorganismes présents dans le sol pour réduire la mobilité de certains polluants. Elle consiste en trois étapes : la phytoextraction (absorption des polluants) suivie de la phytostabilisation (fixage des polluants dans les tissus) et enfin la phytodégradation (détoxification et élimination des polluants par métabolisation). D'après le Delphine Bossy (futura-sciences.com), Kathryn Coyne, une chercheuse en biosciences marines de l'université du Delaware, aurait démontré la possibilité de produire un biocarburant à l'aide de la microalgue *Heterosigma Akashiwo*. En effet, cette dernière se développerait deux fois plus rapidement grâce au dioxyde de carbone et aux oxydes d'azote, qui sont deux substances fortement présentes dans les rejets industriels. *Heterosigma Akashiwo* intègre particulièrement le monoxyde d'azote qui, diffusé dans le cytoplasme, est transformé en hydrates de carbone qu'il est alors possible de valoriser en biocarburant comme le bioéthanol utilisable par les voitures. Valoriser en biocarburants comme le bioéthanol utilisable pour alimenter les véhicules motorisés. Le site techniques-ingenieur.fr a également relayé en 2011 le fait que la microalgue *Parachlorella sp. Binos* a fait l'objet d'une étude au sein des universités Toho à Tokyo et Yamanashi à Kofu. Elles ont démontré que cette microalgue serait capable de fixer pas moins de 20 substances radioactives. Une expérience a par exemple prouvé que la présence de 5g de *Parachlorella sp. Binos* déshydratés dans 1L d'eau similaire à celle des réacteurs de Fukushima suffissent pour éliminer 40% du césium et de l'iode mais également 80% du strontium, trois substances radioactives, en 10 minutes seulement. Cette microalgue pourrait donc être utilisée pour dépolluer de manière efficace les eaux souillées après des catastrophes nucléaires.



Figure 9 : Les algues vertes au bord de la Loire (source : larep.fr)

Les algues ne sont cependant pas toujours signes de qualité des cours d'eau car un développement trop important de ces dernières s'avère nuisible pour les écosystèmes aquatiques. En effet, l'abondance excessive des nutriments favorables à la prolifération des algues, et notamment des algues vertes, tels que l'azote et le phosphore, entraîne un phénomène d'eutrophisation de ces écosystèmes. L'eutrophisation est due au fait que les algues augmentent le taux de matières organiques du milieu lorsqu'elles meurent et se décomposent. Ces dernières se déposent en profondeur et sont ensuite ingérées par les bactéries aérobies qui s'y trouvent. Plus il y a d'algues disponibles, plus ces bactéries consomment par la même occasion de l'oxygène nécessaire à leur survie, ce qui provoque l'asphyxie de l'écosystème qui ne dispose plus suffisamment de cette ressource pour faire vivre la faune et la flore qu'il abrite. L'accumulation de nutriments pourrait ainsi provoquer la destruction d'un écosystème entier par eutrophisation en quelques années seulement. Le gouvernement français a ainsi fixé la limite de concentration de nitrates à 10mg/L afin d'éviter la prolifération des algues. Cela concerne principalement les lacs car leurs eaux se renouvellent peu rapidement mais les cours d'eau peuvent aussi être impactés par ce phénomène lorsque leur débit est assez faible pour permettre la pullulation des algues et les rejets sources de nutriments sont importants. D'après le rédacteur au journal « *La République du Centre* » Nicolas Da Cunha, les algues vertes prolifèrent depuis quelques années au bord de la Loire sur de courtes périodes temporelles, généralement l'été car correspondants à la conjonction d'un faible débit, d'un niveau d'eau bas et des températures élevées. Un des problèmes majeurs concernant les cours d'eau est que lors de leur décomposition, les algues vertes relâchent des gaz tels que du méthane et du sulfure d'hydrogène, ce dernier étant mortel et toxique car s'attaquant au système nerveux des animaux et des humains. De plus, ces gaz à effet de serre sont sources de nuisances olfactives qui s'ajoutent à la gêne visuelle des algues échouées sur les berges ou en suspension dans l'eau, tout ceci participant à la dépréciation de l'eau de la part des usagers. L'algue bleue, une cyanobactérie, peut proliférer de la même manière que la verte mais celle-ci a des conséquences plus directes car elle peut provoquer de sérieuses irritations cutanées et des maux de ventres intenses. La présence d'algues vertes ou bleues peut alors être source d'arrêtés interdisant la baignade sur les portions concernées du fleuve. La prolifération trop importante des algues entraîne donc la dégradation du milieu et altère la qualité réelle de l'eau qui est alors en accord avec la perception négative de la qualité subjective du cours d'eau liée à la présence de ces algues.

3. Aménagement des berges et qualité réelle

L'aménagement des berges peut modifier les perceptions selon la nature, la fonction, l'agencement de ces espaces. Les berges sont les espaces qui lient la ville et le fleuve et où s'expriment les relations et les perceptions qu'ont les usagers avec ce dernier. L'exemple de Paris Plages permet d'illustrer l'influence possible qu'une organisation festive des berges pourrait avoir sur la perception des usagers.

Paris Plages est un événement annuel se tenant à Paris à la période estivale, entre juillet et août. Il consiste en l'aménagement de plus de 3km de la berge droite de la Seine au niveau de la voie Georges Pompidou et également du bassin de la Villette depuis 2007 en espace festif et récréatif au moyen de sable et de palmiers afin de recréer une atmosphère de vacances à la plage. Ceci a pour principal objectif de proposer aux habitants les plus démunis d'avoir accès à des activités gratuitement et ainsi de pouvoir s'offrir des vacances en plein coeur de la capitale : puisqu'ils n'ont pas les moyens de partir à la plage, c'est la plage qui vient à eux. En ce sens, Paris Plages influence de manière positive la perception de la Seine qu'ont les personnes qui en profitent en associant ce cadre à un moyen d'évasion et de détente. Paris Plages propose diverses activités ludiques et sportives pour petits et grands avec un programme qui s'est étoffé au fur et à mesure des années. Il y a eu par exemple l'ajout de l'aviron en 2005, d'activités nautiques et d'attractions à destination des enfants en 2007, d'un mini-golf, d'un espace fitness, d'un babyfoot humain et de l'escrime en 2008. Il est aussi possible de pratiquer l'escalade, le beach volley, la pétanque ou encore la pêche à la ligne. D'autres activités et services sont également proposés comme des concerts avec un espace de pique nique, une buvette, une guinguette, un glacier, une bibliothèque de prêt, l'accès à des brumisateurs ou encore des animations culturelles et familiales. Grâce à la diversité de l'offre étalée le long de la plage artificielle agrémentée de parasols et de transats, l'événement permet de répondre aux attentes des 3 à 4 millions de personnes accueillies chaque année en leur faisant découvrir la capitale et son fleuve différemment. Paris Plages participe donc à une perception positive de la Seine en créant une atmosphère chaleureuse et en changeant l'image du fleuve par réappropriation des berges le temps de quelques semaines.

D'un point de vue écologique, Paris Plages est organisé dans une optique de développement durable. Tous les équipements installés sont notamment réutilisables les années suivantes ou au moins recyclables. Les gobelets des buvettes sont par exemple consignés et les bâches peuvent être recyclées sous la forme de sacs. L'éclairage public est également régulé par un système à distance permettant ainsi une consommation réduite d'électricité. De plus, les 3500 à 5000 tonnes de sable, un des éléments majeurs de la mise en place de l'événement, sont produits par l'entreprise Lafarge après extraction, lavage et tamisage de granulats qui sont ensuite emmenés à des installations de traitement

via une bande porteuse électrique ce qui ne génère aucune pollution. La carrière d'extraction est également directement reliée à la Seine ce qui permet d'acheminer le sable par voie fluviale, divisant ainsi par trois les rejets de gaz à effet de serres par rapport à l'utilisation de camions selon le site consoglobe.com. Une fois en place, le sable subit une analyse hebdomadaire par le laboratoire de l'hygiène de la Mairie de Paris et est entretenu par ratissage et nettoyage à la vapeur d'eau, tous les déchets étant triés. Après l'événement le sable est laissé à la ville qui le recyclera en l'utilisant pour des cirques ou des travaux sur la chaussée par exemple. Le seul problème lié au sable est que son extraction localisée en Normandie en aval de la Seine participe à la baisse du niveau de la nappe phréatique, à l'érosion du littoral et à l'augmentation de la turbidité du cours d'eau, l'événement Paris Plages ayant ainsi un effet néfaste indirect à une centaine de kilomètres du lieu où il se tient. Enfin, la rive occupée par Paris Plage est entièrement piétonisée durant toute la durée de l'événement et les modes de déplacement doux sont encouragés avec l'augmentation du nombre de Vélib' mis à disposition. Pour toutes ces raisons, Paris Plage a un faible impact écologique et peut être considéré par les usagers comme un événement respectueux de l'environnement qui ne nuit pas à la qualité du fleuve qui en est le cadre. On peut alors se demander si la réappropriation récréative des berges de la Seine ainsi que la logique de développement durable régnant sur l'événement Paris Plages est révélateur d'une certaine qualité du cours d'eau.



Figure 10 : Paris Plages (source : blog-groupecolas.com)

Selon de nombreuses études réalisées par la SIAAP notamment, la Seine serait de moins en moins polluée. En effet, son état est passé de "médiocre" en 1987 à "très bon" en 2012 suite à l'amélioration des techniques d'assainissement. Les études réalisées par l'ONEMA montrent également un nombre croissant d'espèces de poissons recensées. Cependant, il n'est toujours pas possible de se baigner dans la Seine à cause de la présence de courants pouvant être dangereux pour les baigneurs mais également à cause de la pollution qui peut avoir un impact sur la santé en cas d'ingestion de l'eau.

En effet, les stations d'épuration ne sont pas encore capables d'éliminer toutes les toxines, streptocoques et autres coliformes qui sont nocives pour les humains en cas d'ingestion (onema). Le bassin de la Seine regroupe à lui seul, sur 776 km, 30% de la population et 40% de l'activité du pays. C'est pourquoi la concentration des toxines y est très élevée. De plus, le fleuve durant son parcours croise de nombreuses entreprises, automobiles, terres céréalières, centrales thermiques et nucléaires qui participent à sa pollution. Outre le rejet des eaux usées, l'industrie est à l'origine de 1.2 millions de tonnes de déchets industriels dangereux par an éliminés à 80% et de 450 000 tonnes de boues industrielles par an dont 50% sont épandues, 25% enfouies et le reste revalorisé (Agence de l'eau Seine Normandie).

À cause de cela, l'ONEMA indique que 70% des poissons pêchés dans la Seine demeurent impropres à la consommation, leur chair étant trop chargée en dioxines, furannes, PCB et autres substances cancérigènes pour l'Homme. De plus, les hormones se trouvant dans les pilules contraceptives ne sont pas filtrées par les stations d'épuration car elles ne disposent pas de traitement spécifique. Cela a des conséquences catastrophiques, les scientifiques ont pu constater que certains poissons possèdent 3 à 4 pénis à cause de cela.

Les crues jouent un rôle dans la pollution du fleuve. Celle de Juin 2016 a provoqué deux choses. D'une part l'effet dilution a permis aux concentrations en oxygène et en phosphore de rester dans les normes. D'autre part le seuil d'azote ammoniacal a vu sa concentration dépasser les normes pendant trois jours en atteignant 1mg/l. Cela reste peu lorsqu'on sait qu'avant la construction de la station d'épuration Seine Aval en 2007, les concentrations en azote atteignaient 5mg/l en permanence.

À Paris plage, la baignade reste interdite et seule la plage est ouverte. Cela est dû à la qualité objective de la Seine qui demeure un fleuve très pollué et dangereux. Les usagers ayant remarqué cette interdiction de baignade, ainsi que la limitation des activités nautiques par des bouées, peuvent alors percevoir la qualité subjective du fleuve comme négative car ne pouvant pas répondre à leurs attentes de baignade. Dans ce cas, la perception du fleuve est en accord avec son état réel. Autrement, si nous nous en tenons à considérer Paris Plages comme une organisation festive et écologique, l'état perçu du fleuve qu'elle engendre risque fortement d'être en décalage avec la qualité objective de ce dernier.

Conclusion

Nos différentes recherches et lectures d'ouvrages nous ont permis de déterminer ce qu'est la qualité subjective d'un fleuve et la différence avec la qualité objective. Nous avons également pu déterminer des descripteurs de qualité subjective des fleuves qui nous permettront par la suite de tester notre hypothèse. Ces descripteurs ont été comparés avec les critères de qualité objective afin d'en déduire si un lien existe entre critères objectifs et subjectifs.

Nos recherches nous portent à croire qu'il peut y avoir un lien entre qualité objective et subjective car l'un peut influencer l'autre. Cependant, nous avons également pu remarquer que cela dépend des critères et de chacun.

En effet, certains descripteurs peuvent entrer en jeu, sans pour autant être définis comme critère à cause de leur trop large définition. Nous entendons notamment par-là, le sexe de la personne. Par exemple si l'on observe les mêmes berges, nos perceptions peuvent être modifiées en fonction du sexe. Il en est de même pour l'âge. Celui-ci joue un rôle très important dans la perception des choses. Notre vécu et nos expériences influenceront forcément notre perception.

La catégorie socio-professionnelle entre également en jeu. Nous l'avons vu précédemment, que nous soyons écologiste ou hydraulicien, notre perception du fleuve sera influencée par les attentes que nous avons de celui-ci.

Le lien entre qualité objective et subjective reste donc flou pour le moment, cela dépend des critères. Notre étude de terrain permettra d'avoir un avis plus net sur la question. Les derniers critères cités précédemment seront également importants à prendre en compte lorsque nous réaliserons notre étude de terrain, même si ces derniers ne peuvent être évalués.

Méthodologie

Afin de réaliser notre projet de fin d'étude, nous avons commencé par lire des ouvrages permettant de se renseigner sur la qualité de l'eau. Plus précisément, nous avons concentré nos recherches afin de définir les différents paramètres pouvant être susceptible d'influer sur la perception de la qualité subjective d'un fleuve en fonction des usages que chacun compte en faire et de la relation liant la ville au fleuve.

A partir des résultats issus de ces recherches, nous avons pu établir la problématique suivante : « *Y-a-t-il une relation entre la qualité objective et subjective des fleuves ?* ». Autrement dit, nous nous demandons si la qualité subjective des fleuves est en accord avec leur qualité objective associée.

L'hypothèse que nous émettons suite à nos différentes lectures et à la comparaison de certains paramètres subjectifs et objectifs, est que « *La qualité subjective d'un fleuve est influencée par différents descripteurs relatifs à la perception de ce dernier par chaque individu et n'est pas en lien avec la qualité objective* », c'est-à-dire qu'il n'y a aucune relation entre la qualité subjective et objective d'un fleuve.

Afin de vérifier la véracité de cette hypothèse, nous allons commencer par élaborer une grille d'évaluation composée de descripteurs subjectifs identifiés à partir des paramètres recensés afin d'analyser la qualité perçue d'un fleuve. L'objectif est d'utiliser cette grille pour pouvoir constituer un questionnaire permettant de récolter les différentes perceptions associées à un fleuve particulier (l'Adyar à Chennai pour Marion, la Loire à Tours pour Kévin). Pour cela, nous allons chacun interroger des personnes au moyen d'entretiens semi-directifs (questions précises et évolutives avec réponses libres) ou directifs (questions avec un choix de réponses limitées) afin de faciliter l'analyse des données récoltées. Ces personnes pourront être des citoyens lambda de situations socio-spatiales différentes, des organisations institutionnelles, des associations environnementales, des entreprises, des collectivités, des aménageurs, ou encore des écoles afin d'obtenir une large palette des différentes perceptions de la qualité pouvant être associées au fleuve concerné. A partir des réponses obtenues il nous sera alors possible de tester notre hypothèse grâce à la comparaison de notre grille d'évaluation des descripteurs subjectifs et l'analyse des indicateurs objectifs.

Bibliographie

- ❖ BETHEMONT Jacques - 1999. « *Les grands fleuves : entre nature et société* »
- ❖ GERARDOT Claire - 2004 « *Les élus lyonnais et leurs fleuves : une reconquête en question* ». Géocarrefour : Vol. 79/1
- ❖ GHIOTTI Stéphane - 2009. « *La patrimonialisation des fleuves et des rivières : Une comparaison France-Liban* ». Mondes en développement. Vol. 145, n° 1, pp. 73. DOI 10.3917/med.145.0073
- ❖ GRAVARI-BARBAS Maria - 2004. « *La conquête d'une nouvelle frontière: réinvestissement symbolique et requalification fonctionnelle des fronts de fleuve urbains* ». Université d'Angers ESO - UMR 6590 CNRS. octobre 2004. N° 22, pp. 31 39
- ❖ HONNEGER Anne Rivière, Marylise Cottet et Bertrand Morandi - 2014. « *Connaître les perceptions et les représentations : quels apports pour la gestion des milieux aquatiques* ». ONEMA, coll. « Comprendre pour agir »
- ❖ KNEESE A.V. - 1967. « *Economie et gestion de la qualité des eaux* »
- ❖ Ministère de la qualité de la vie-comité scientifique eau. Institut national de la recherche agronomique. Station d'économie rurale de rennes – 1976 : « *Elaboration d'indicateurs socio-économiques liés à la qualité de l'eau* ».
- ❖ ROMAIN Fanny - 2014. « *L'imaginaire fluvial contemporain : un antidote urbain ?* » Le cas du Lez vert à Montpellier et de la Têt à Perpignan. Projet de Paysage [en ligne]. septembre 2014. Vol. Varia, n° 10
- ❖ ROMAIN Fanny - 2010. « *Le fleuve, porteur d'images urbaines : formes et enjeux* » Géocarrefour : Vol. 85/3, pp. 253-260
- ❖ PELLETIER Jean – 1990. « *Sur les relations de la ville et des cours d'eau* ». Revue de géographie de Lyon, vol. 65, n°4, Villes et fleuves au Japon et en France. pp. 233-239

Webographie

- ❖ CNRS [consulté le 28/11/2016]
<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/ecosys/eutrophisat.html>
- ❖ ConsoGlobe.com [consulté le 4/12/2016] - <http://www.consoglobe.com/paris-plage-impact-ecologique-cg>
- ❖ Développement durable [consulté le 21/10/2016] - http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/08b_DGALN_Loi_sur_l_eau_8_p_DEF_WEB.pdf
- ❖ Eau France [consulté le 21/10/2016] - <http://www.eaufrance.fr/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-directive-cadre-sur-l-eau>
- ❖ Eau France [consulté le 05/12/2016] - <http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieux/regles-d-evaluation-de-l-etat-des/>

- ❖ Futura science [consulté le 22/11/2016] - <http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-phytoremediation-6863/>
- Futura science [consulté le 22/11/2016] - <http://www.futura-sciences.com/planete/actualites/pollution-bref-algue-transformer-pollution-biocarburant-47461/>
- ❖ Gentside découverte [consulté le 16/11/2016] - http://www.maxisciences.com/gange/le-gange-le-fleuve-le-plus-pollue-deciderment-sacre_art20565.html
- ❖ Géo [consulté le 22/11/2016] - <http://www.geo.fr/environnement/actualite-durable/algues-vertes-bretagne-pollution-sante-48002>
- ❖ Larep [consulté le 25/11/2016] - http://www.larep.fr/loiret/actualite/pays/orleans-metropole/2016/09/07/les-algues-vertes-debarquent-en-loire_12060474.html
- ❖ LegiFrance [consulté le 21/10/2016] - <http://www.eaufrance.fr/3/s-informer/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-loi-sur-l-eau-et-les-milieux>
- ❖ ONEMA [consulté le 4/12/2016] - www.onema.fr/
- ❖ Parc marin [consulté le 23/11/2016] - <http://www.parc-marin-iroise.fr/Qualite-de-l-eau/Pollutions-liees-a-l-eutrophisation/Developpement-des-algues-vertes>
- ❖ SIAAP [consulté le 4/12/2016] - <http://www.siaap.fr/>
- ❖ Science réseau [consulté le 17/11/2016] - http://sciences.reseau.free.fr/option_sciences/pages_eleves_3/donnees/groupe8/page.html
- ❖ Techniques ingénieur [consulté le 24/11/2016] - <http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/la-depollution-des-eaux-radioactives-par-les-algues-6294/>
- ❖ Usherbrooke [consulté le 23/11/2016] - https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Es_sais_2014/Benoit-Chabot_V_2014-05-30_1_de_2.pdf
- ❖ Verdura [consulté le 3/12/2016] - <http://www.vedura.fr/actualite/5523-paris-plages-solidaire-durable>
- ❖ Wikipédia [consulté le 4/12/2016] - https://fr.wikipedia.org/wiki/Paris_Plages

Table des figures

Figure 1 : Le Gange, un fleuve sacré pour les Hindous (source : tendancedesantipodes.blogspot.fr)	16
Figure 2 : La rivière Animas polluée par des déchets miniers rendant son eau trouble (source : maxisciences.com)	17
Figure 3 : Différence de perception entre un fleuve entouré de montagnes et un fleuve entouré d'usines. Source : framepool.com	18
Figure 4 : Les berges de la Têt à Perpignan (en haut) et le projet d'aménagement (en bas) (source : geocarrefour.revues.org)	19
Figure 5 : Barrage de Tucurui (source : http://www.beevar.com)	22
Figure 6 : Les chutes du Niagara, un site touristique majeur (source : monipag.com).....	24
Figure 7 : L'Hôtel de ville de Montpellier magnifié par le fleuve Lez (source : appelimmo.fr).....	25
Figure 8 : Enfant se baignant au milieu du Gange. Source : l'express.fr	28
Figure 9 : Les algues vertes au bord de la Loire (source : larep.fr).....	30
Figure 10 : Paris Plages (source : blog-groupecolas.com)	33
 Tableau 1 : Synthèse des paramètres qui influencent la perception de la qualité d'un fleuve	26

(4 ème de Couverture)

CITERES

*UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et
Sociétés*

*Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement,
Paysage,
Environnement*



35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

Directeur de recherche :

VERDELLI Laura

**Desperrier Kévin
Le Ralle Marion
Projet de Fin d'Etudes
DA5
2016-2017**

Caractéristiques objectives et subjectives de la qualité d'un fleuve : Relation ville-fleuve

Résumé : Ce projet s'inscrit dans le programme de recherche Arcus, ayant pour but d'étudier les relations entre ville et fleuve. La qualité subjective fait partie de ces liens. Dans cette étude, le but est de déterminer s'il existe un lien entre qualité objective et subjective. La première partie consistera donc à définir la qualité subjective d'un fleuve puis à étudier différents cas dans le monde. À la suite de cela, des critères de qualité subjective seront déterminés. La seconde partie aura pour but de tester les hypothèses en ciblant sur le cas de Chennai et de l'Adyar (fleuve). Des enquêtes de terrain seront réalisées afin de recueillir les témoignages de personnes vivant dans des milieux différents, de classes différentes et également des acteurs aux rôles variés. Une fois les enquêtes réalisées, les relations entre qualité objective et subjective seront exposées.

Mots Clés : Perception – Qualité – Eau – Fleuve