

## Achille Augustin DIENDERÉ

*Unité de Formation et de Recherche en Sciences Economiques et de Gestion  
(UFR/SEG) - Université Ouaga II, Burkina Faso  
Email : hchille@yahoo.fr*

### **Impact des Régimes Institutionnels de Ressources sur le statut de la qualité de l'eau : application à la zone agricole de Mogtédo au Burkina Faso**

**Résumé :** L'augmentation des besoins alimentaires de la population a amené les pouvoirs publics burkinabè à promouvoir l'intensification agricole, laquelle entraîne non seulement une pression croissante sur la quantité des ressources en eau, mais également des risques importants de dégradation de la qualité de cette ressource. L'intensification agricole s'est effectivement accompagnée d'un emploi important de produits phytosanitaires dans les zones irriguées. Le présent article utilise le cadre d'analyse des *Régimes Institutionnels de Ressources* pour expliquer la dégradation croissante de la qualité de l'eau par l'agriculture au Burkina Faso. L'article montre que le renforcement des régimes institutionnels de la ressource en eau est susceptible de faire évoluer le statut de la qualité de l'eau, de ressource commune en « libre accès » caractérisé par le manque de règles opérantes, à une ressource commune « régulée de manière collective ».

**Mots clés :** *Qualité de l'eau, produits phytosanitaires, régimes institutionnels de ressources, statut.*

**Classification J.E.L. :** *Q19 – Q25 – K11 – O13*

***Impact of the "Institutional Resource Regimes" on the status of water quality: application to the agricultural areas of Mogtédo in Burkina Faso***

**Abstract:** *The increase of the population's food needs has led the Burkina Faso government to promote agriculture intensification. This situation leads to increasing pressure on the quantity of water resources, but also to significant risks of degradation of the quality of this resource. Indeed, these damages are seen as the result of an important use of pesticides in irrigated rice areas and cotton production. This article uses the framework of analysis of "Institutional Resource Regimes" to explain the increasing degradation of water quality by agricultural activities in Burkina Faso. It argues also that the strengthening of the "institutional regimes of water resources" can change the status of water quality, a common resource in "open access" characterized by the lack of rules operating on a resource which is "collectively regulated"*

**Keywords:** *water resources quality, pesticides, Institutional Resource Regimes, status.*

**J.E.L. Classification :** *Q19 – Q25 – K11 – O13*

Received for publication: 20160210.

Final revision accepted for publication: 20161115.

## 1. Introduction

L'intensification de l'agriculture, liée à l'utilisation des engrains chimiques et des produits phytosanitaires, constitue un facteur majeur du développement agricole dans la mesure où celle-ci a permis d'accroître la production agricole mondiale. Toutefois, cette intensification est aujourd'hui pointée du doigt pour ses conséquences négatives aussi bien sur l'environnement que sur la santé humaine. La multiplication des politiques publiques nationales (réglementation en matière phytosanitaire, politiques environnementales, etc.) et des conventions internationales (la convention de Rotterdam, la convention de Bâle, la convention de Stockholm, etc.) témoigne d'ailleurs des inquiétudes soulevées par cet état de fait. Bien que la part de l'Afrique dans les consommations mondiales des produits phytosanitaires ne représente que 4%, il n'en demeure pas moins qu'elle reste l'une des régions où ces produits causent fréquemment des problèmes (FAO/OMS, 2001).

A l'instar de plusieurs pays africains, le Burkina Faso n'est pas épargné par l'utilisation préoccupante des produits phytosanitaires dans son agriculture (MECV, 2005 ; PAN Burkina, 2007 ; Diendéré, 2012). Dans un contexte économique accordant la priorité à la promotion du commerce extérieur, les agriculteurs ont eu recours à l'utilisation des produits phytosanitaires pour protéger les récoltes et cela au mépris du risque de dégradation de l'environnement et de leur santé ; « l'essentiel est d'arriver à tuer la peste qu'on veut éliminer » (Nuto, 2005). Ceci est confirmé par Paré et Toé (2011) qui indiquent que le taux d'accroissement de l'utilisation des produits phytosanitaires a atteint 11% par an sur la période allant de 1991 à 1997. L'intensification de l'agriculture s'est accompagnée d'un emploi plus important des produits phytosanitaires dans les zones cotonnières, mais aussi dans les zones irriguées où sont cultivés essentiellement les produits maraîchers et le riz (Semdé, 2009).

D'autre part, une grande quantité de ces produits communément utilisés au Burkina Faso est prohibée et dangereuse en raison des conditions de stockage et d'utilisation non satisfaisantes (PAN Burkina, 2007 ; Somé et al., 2008). Cela est aujourd'hui à l'origine d'une dégradation préoccupante de l'environnement, notamment de la qualité des ressources en eau. Ce point de vue est confirmé par de nombreux auteurs qui indiquent une pollution significative des eaux de surface et des nappes superficielles dans plusieurs zones agricoles au Burkina Faso (Toé et Kinané, 2003 ; Illa, 2004, Pesticide Action Network Burkina, 2000, Tapsoba et Bonzi, 2005 ; MECV, 2007 ; Somé et al., 2006 ; Bassolé et Ouédraogo, 2007 ; Savadogo et al., 2008). La pollution de l'eau se pose avec plus d'acuité dans la mesure où elle diminue la capacité de cette ressource à être utilisée pour satisfaire l'ensemble de ses usages (Saleth et Dinar, 2004). En cela, elle accentue la rareté des eaux utilisables.

Cela permet de dire que la gestion des ressources en eau au Burkina Faso se pose désormais en termes nouveaux. Au problème de la quantité de l'eau habituellement traité par les économistes, s'ajoute désormais celui de la qualité (pollution par les produits phytosanitaires) dont n'ont pas forcément conscience les usagers. En cela, la gestion de la qualité de l'eau au Burkina Faso devient alors un enjeu économique, environnemental et social majeur au même titre que la gestion quantitative de l'eau. D'où la question de recherche suivante : quels outils d'analyse économique pour mieux appréhender les problèmes liés à la gestion de la qualité de l'eau dans les zones agricoles au Burkina Faso ?

Cet article a pour objectif, d'une part, de mettre en évidence les spécificités de la « qualité de l'eau » dans le cadre particulier de la zone agricole de Mogtédo et, d'autre part, d'analyser les instruments actuels de gestion et leur inadéquation aux spécificités de cette ressource. Cette analyse mobilise l'approche des *régimes institutionnels de ressource*, laquelle combine l'ensemble des politiques publiques et des droits de propriété régissant l'accès et l'exploitation de la ressource, pour mettre en exergue les mécanismes conduisant à la dégradation de la qualité des ressources en eau. L'analyse mobilise également le concept « d'externalités réciproques » pour cerner les interrelations entre pratiques des agriculteurs et dégradation de la qualité de l'eau dans le cadre particulier de la zone de Mogtédo.

Dans une première partie, l'article présente un état des lieux du phénomène de pollution diffuse des eaux au Burkina Faso et des mesures de politiques publiques visant à réduire cette pollution. Ensuite, il aborde comment les économistes appréhendent le problème de dégradation de la qualité de l'eau. Une grille d'analyse économique articulée autour du concept d'externalités réciproques est proposée en troisième partie. L'importance croissante de ces externalités pousse les pouvoirs publics, pour en corriger les effets, à développer plusieurs politiques. Une de nos hypothèses de travail est que la protection accrue de la qualité de l'eau nécessite le renforcement de la cohérence des régimes institutionnels existants afin de faire évoluer le statut de cette qualité de l'eau, du statut de ressource commune en « libre accès » caractérisé par le manque de règles opérantes à une ressource commune « régulée de manière collective ». La quatrième et dernière partie de cet article est une application de cette grille de lecture à la zone agricole de Mogtédo. Les implications en termes de politiques publiques font l'objet de discussion également dans cette partie.

## **2. Nature et gestion publique de la pollution diffuse de l'eau par l'agriculture au Burkina Faso**

La concurrence entre les différents usages des ressources en eau pourrait s'accentuer avec la pollution diffuse de l'eau par l'agriculture. En effet, certaines pratiques des agriculteurs en relation directe avec l'utilisation des phytosanitaires sont susceptibles de contaminer les eaux de surface ou les eaux souterraines, soit par ruissellement ou

par infiltration vers la nappe, sans que l'on puisse identifier la contribution de tel ou tel agriculteur à cette pollution.

## 2.1 Le phénomène de pollution diffuse des eaux par l'agriculture

Plusieurs travaux ont mis en exergue de mauvaises conditions d'utilisation des produits phytosanitaires par les producteurs (Traoré et Toé, 2008; Gomgnimbou et al., 2009 ; Toé, 2010 ; Diendéré, 2012). Ces travaux attestent que les produits phytosanitaires sont employés de manière abusive. Ces produits sont employés systématiquement, pendant des périodes où cela est déconseillé et aussi, plusieurs variétés de matières actives sont utilisées concomitamment. Environ une centaine de principes actifs de pesticides sous dénomination de cent quatre-vingt-cinq (185) produits commerciaux sont en circulation actuellement au Burkina Faso (Diendéré, 2012).

En outre, plusieurs produits renferment souvent comme matière active l'endosulfan ou le carbofuran interdits depuis plus de trente (30) ans dans plusieurs pays européens, car ils ont des effets persistants dans l'environnement (Toé et al., 2005). Les pesticides utilisés sont également souvent obsolètes ou interdits. Cela est d'autant plus préoccupant que des sols pauvres en matière organique, comme c'est le cas au Burkina Faso, ne favorisent pas la dégradation de certains pesticides et constituent des risques élevés de contamination des eaux de surface (les eaux des barrages, des rivières, des lacs, etc.) et des nappes phréatiques (les puits et forages) (Savadogo P. et al., 2006; Toé et Traoré, 2010).

La pollution de l'eau par les activités agricoles est liée à une multitude de sources réparties sur l'ensemble du territoire. Les pesticides sont ainsi à l'origine d'une pollution diffuse qui contamine les sols, les eaux (cours d'eau, eaux souterraines) et perturbe les écosystèmes aquatiques (Somé et al., 2008). Par sa nature diffuse, la pollution de l'eau par l'agriculture est particulièrement difficile à caractériser ; ce qui rend d'autant plus délicate la mise en œuvre de mesures de prévention et/ou de restauration.

En outre, les études conduites sur les changements climatiques indiquent une diminution de la pluviométrie corrélée à une augmentation de la vitesse des vents et à une hausse des températures (MECV-SP/CONEEDD, 2006). La situation est d'autant plus préoccupante que ces changements climatiques en cours, s'ils se confirment, vont se traduire par la dégradation accrue de la qualité des eaux et des sols par l'activité agricole. En effet, les charges polluantes dues à l'emploi des produits phytosanitaires risquent d'augmenter considérablement dans les zones d'agriculture intensive alors que les quantités d'eau permettant de les diluer diminuent. Face à ces préoccupations, quels outils ont été déployés par les pouvoirs publics ?

## **2.2. Les outils de l'action publique destinés à lutter contre la dégradation de la qualité de l'eau provenant de l'utilisation des produits phytosanitaires.**

Les préoccupations provenant de la contamination de l'eau par les produits phytosanitaires ont conduit les pouvoirs publics à faire évoluer la réglementation sur l'usage de ces produits, d'une part, et à élaborer une nouvelle politique de gestion publique des ressources en eau, d'autre part. A cet effet, plusieurs mesures réglementaires destinées à contrôler l'importation, le stockage et l'utilisation des produits phytosanitaires sont adoptées par l'administration publique. Des organismes (la Commission Nationale de Contrôle des Pesticides (CNCP), la Direction de la Protection des Végétaux et du Conditionnement et la Direction Générale de l'Administration et du cadre de Vie) sont créés pour faire appliquer ces mesures. Parallèlement, depuis 2001, la politique nationale de l'eau au Burkina Faso est marquée par la volonté de mettre en œuvre un programme de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) qui permet un partage équitable et une utilisation équilibrée et écologiquement durable des ressources en eau (MECV, 2004). La GIRE encourage la responsabilité et la participation des utilisateurs de l'eau à la gestion de cette ressource, conjointement à l'administration publique. Comme pour d'autres problèmes environnementaux à l'échelle internationale, le principe pollueur-payeur est désormais entériné et vise à responsabiliser celui qui pollue. Ce principe oblige les responsables de dégradation des ressources en eau à supporter tout ou une partie des coûts liés à leurs actions.

Malgré toutes ces dispositions, le problème de la pollution de l'eau par les produits phytosanitaires va en grandissant. Cette pollution étant par nature diffuse, il est difficile, voire impossible, de définir précisément les responsabilités individuelles. La nature complexe du phénomène de pollution de l'eau par l'agriculture complique d'autant les modalités d'une régulation fondée essentiellement sur la réglementation et la reconnaissance des responsabilités individuelles et collectives. On note ainsi un écart important entre, d'une part, l'élaboration de nombreuses lois et la signature des conventions et, d'autre part, les mauvais résultats de leur mise en œuvre dus non seulement à un défaut de contrôles et de sanctions efficaces, mais aussi à une faible appropriation des mesures par les usagers.

## **3. La dégradation de la qualité de l'eau : un problème pour les économistes**

Cirriancy-Wantrup (1961), dans son article « Water quality : a problem for the economist » explique que l'économiste ne s'intéresse à la qualité de l'eau que du fait de sa capacité à pouvoir être réutilisée. Cet auteur met ainsi en évidence que la qualité de l'eau est une préoccupation pour les économistes en raison des exigences de réutilisation de cette ressource pour différents usages. De la sorte, l'eau étant une ressource à usage multiple, son aptitude à être réutilisée est importante, car ses usages rivaux ne requièrent pas les mêmes exigences de qualité. En outre, un usage donné de cette ressource peut compromettre les autres usages. C'est le cas dans les zones rurales où les usages de l'eau se multiplient et sont en compétition : l'eau pour la boisson

humaine, l'eau pour l'irrigation, l'eau pour l'abreuvement des animaux, l'eau pour le nettoyage du matériel et des contenants vides de produits phytosanitaires, etc.

Aussi est-il important de relever qu'à la différence d'autres types de biens, les biens environnementaux, notamment la qualité de l'eau sont produits de manière décentralisée (Bontems et Rotillon, 2003 ; Vatn, 2005). Alors que la construction d'un barrage ou d'autres infrastructures hydrauliques est décidée par une autorité centrale, la pollution de l'eau dépend de multiples actions individuelles des agriculteurs.

En définitive la qualité de l'eau présente les spécificités suivantes :

- les exigences en matière de qualité de l'eau sont différentes selon les usages multiples de la ressource ;
- en plus des usages de l'eau qui sont concurrents, il existe une autre caractéristique commune aux biens environnementaux, singulièrement à la qualité de l'eau : tandis que la qualité des produits est attachée à des biens divisibles d'usage privatif, la qualité des ressources en eau porte sur des ressources en grande partie indivisibles et d'usage collectif ;
- la qualité de l'eau dépend des multiples actions des agriculteurs. Autrement dit, celle-ci est liée aux « externalités » générées par la production agricole.

Ces spécificités de la qualité de l'eau compliquent les conditions de sa protection. Compte tenu de ces spécificités et partant du constat d'une pollution croissante des eaux et d'une relative inefficacité des politiques existantes, nous proposons, dans la partie qui suit, une grille de lecture qui nous permettra de mieux comprendre les mécanismes de préservation de la qualité de l'eau.

#### **4. Proposition d'une grille de lecture autour du concept de « statut » de la qualité de l'eau**

L'analyse de la qualité de l'eau oblige à élargir les approches économiques de la qualité pour prendre en compte les notions de « statut » et « d'externalités ».

##### **4.1 Lien entre « le statut » et les conditions de la préservation de la qualité de l'eau**

Nous lisons, dans ce travail, la notion de « statut de la ressource en eau » et plus particulièrement du « statut de la qualité de l'eau » à celle de « régime de propriété » de celle-ci. Cela nous permettra de mieux comprendre comment faire évoluer le statut de la qualité de l'eau de ressource commune en « libre accès » caractérisé par le manque de règles opérantes à une ressource commune « régulée de manière collective ».

Par régime de propriété, nous entendons la structure de droits et d'obligations caractérisant les relations entre des individus en ce qui concerne l'allocation d'une ressource donnée. En effet, nous considérons comme Bazzoli et Kiri (1997), que la propriété ne doit pas être considérée comme une chose, mais plutôt comme les

relations entre les individus à propos de l'usage des choses. En d'autres termes, les droits de propriété définissent les actions que les individus dans leurs relations avec d'autres peuvent entreprendre sur des « choses » (Ostrom, 2000). Schlager et Ostrom (1992) précisent que si l'usager d'une ressource commune a un droit, cela signifie qu'un autre a le devoir proportionné d'observer ce droit.

Le régime de propriété commune est dès lors appréhendé comme les droits et devoirs qu'un collectif d'usagers partage par rapport à l'usage de la ressource. Dans un tel régime, la qualité de l'eau peut être considérée comme un bien environnemental de type « ressource à propriété commune (CPR) » dont la préservation dépend de l'existence d'arrangements locaux légitimés. C'est le cas d'une régulation collective qui prend alors en compte l'application des règles d'accès et d'exploitation, mais aussi des sanctions (sociales) effectives (Ostrom, 1990).

Le régime d'accès libre, pour sa part, est caractérisé par le manque de règles restrictives dans l'utilisation de la qualité de l'eau pour le groupe concerné (Ostrom, 1997). Les usagers de la ressource commune agissent alors comme s'il s'agissait d'un *res nullius* (Bromley, 1991 ; Barnes, 2009). Dans cette situation, ni les droits ni les devoirs des différents usagers de cette ressource ne sont respectés. Ces derniers exploitent la ressource sans se soucier de sa conservation. L'utilisation de cette ressource est de fait libre car les droits sur celle-ci sont seulement nominaux (Ballet, 2008). Cette situation de libre accès dans l'exploitation de l'eau, plus particulièrement de sa qualité, est très souvent observée dans plusieurs zones agricoles burkinabè. Nous relevons que bien qu'elles fassent l'objet d'un certain contrôle des autorités publiques, les règles établies pour réduire, voire éviter, la dégradation de la qualité de l'eau sont peu respectées. Cela est notamment rendu manifeste par la difficulté des pouvoirs publics à empêcher ou à restreindre des pratiques agricoles concourant à accroître les risques de dégradation de la qualité de l'eau (utilisation par les agriculteurs de produits phytosanitaires très toxiques, mauvaise utilisation de ces produits dans les exploitations agricoles, lavage du matériel de pulvérisation à proximité des sources d'eau, etc.). Cela a pour conséquence la dégradation de la qualité de l'eau par accumulation des charges polluantes. Cette difficulté de contrôle des actions des agriculteurs s'apparente ainsi à un régime de « libre accès » favorisant la dégradation de la qualité de l'eau par ces derniers. Le statut du bien influe donc directement sur les conditions de sa préservation.

Pour mieux cerner les interrelations entre les pratiques des agriculteurs et la dégradation de la qualité de l'eau, l'approche en termes « d'externalités » est utile.

#### **4.2 Le phénomène d'externalités réciproques**

Les liens entre les pratiques agricoles des agriculteurs et la pollution de l'eau mettent en évidence ce que la littérature économique appelle des « externalités ». Les économistes parlent « d'externalités » lorsque l'activité d'un agent a des répercussions sur le bien-être d'autres agents et lorsque cela se produit en absence de tout mécanisme de compensation. En ce sens, il convient de remarquer que les activités agricoles

entraînent des externalités négatives du fait qu'elles sont génératrices de la dégradation de la qualité de l'eau à travers l'usage des produits phytosanitaires. En effet, l'agriculteur, en dehors des nombreux cas d'intoxications qu'il subit, exerce des effets externes sur la qualité des ressources en eau, qu'il ne prend pas en compte dans sa décision de production.

Pour mieux comprendre la complexité des externalités liées à la production agricole au Burkina Faso, il nous faut mettre en avant que celles-ci résultent de l'action d'un nombre N d'agents (producteurs agricoles) affectant N autres agents (producteurs agricoles ou non). De cette manière, chaque producteur agricole est en même temps émetteur et récepteur de la pollution. L'effet de l'agriculture sur la dégradation de la qualité de l'eau peut alors être considéré comme un exemple d'externalités négatives réciproques. Aussi, lorsque plusieurs agriculteurs adoptent le même comportement (les mêmes pratiques agricoles), on peut se retrouver dans une situation non optimale (perte de bien-être) en raison des externalités qui s'accumulent (Clark et Polborn, 2006). Ces « effets de masse » ou d'« encombrement » sont dus à la présence d'un grand nombre d'agriculteurs sur un espace limité. En outre, remarquons avec Ballet (2008) que ces externalités présentent des traits similaires aux biens publics, du fait que dans les deux cas, il y a indivisibilité de la consommation (ou non-rivalité dans la consommation).

Ainsi, la mobilisation du concept d'externalités réciproques offre l'opportunité de mieux comprendre les interrelations entre agriculture et dégradation de la qualité des ressources en eau. La seule prise en compte des mécanismes de compensation marchand (principe pollueur-payeur) ne permet pas d'internaliser ce type d'externalité et lutter contre la dégradation de la qualité de l'eau. Sur ce point, nous convenons avec certains auteurs tels que Ostrom (1990 ; 1994), Balland et Platteau (1996) que l'action collective peut permettre de réguler les actions individuelles des agriculteurs et de les coordonner pour atteindre des objectifs communs, notamment la préservation de la qualité de l'eau.

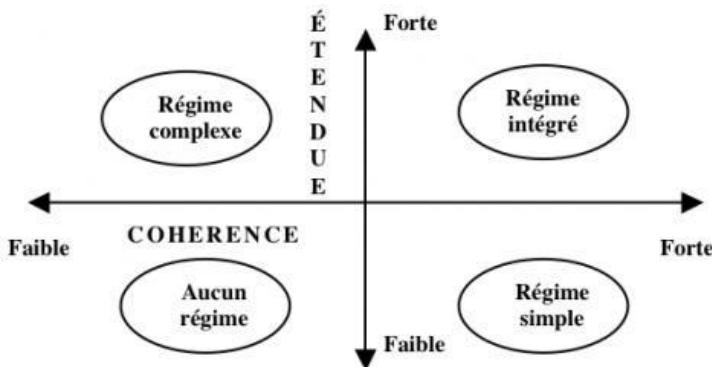
#### **4.3 Evolution du statut de la qualité de l'eau en fonction des « régimes institutionnels de ressource »**

Comprendre la définition et l'attribution des droits d'accès et d'usage de l'eau, en lien avec les droits d'accès et d'usage de la terre, est un préalable à la compréhension des phénomènes d'externalités négatives réciproques et donc de pollution diffuse. En effet, d'un côté, le droit coutumier sur l'eau relève du droit foncier, celui-ci permettant d'attribuer des droits d'usage aux utilisateurs des ressources en eau et également de régler les conflits d'usage qui peuvent survenir. De l'autre côté, le droit moderne sur l'eau est régi par le principe de la domanialité publique, c'est-à-dire que les ressources en eau souterraine et superficielle font partie du domaine public naturel de l'Etat. Gerber et al. (2009) développent une approche des « Régimes Institutionnels de Ressources » pour décrypter une situation où il existe de nombreux usagers et des multiples usages autour de l'eau et du foncier. Cette approche se fonde sur le postulat qu'une analyse combinée des politiques publiques et des institutions opérantes

(ensemble des coordinations d'acteurs, des droits de propriété et des règles résultantes) offre un cadre d'analyse approprié pouvant expliquer l'utilisation durable ou non des ressources environnementales.

Gerber et al. (2009) étudient les régimes institutionnels de ressources sur la base de deux dimensions analytiques que sont « l'étendue » et la « cohérence ». « L'étendue » d'un régime institutionnel de ressources fait référence au nombre d'usages des biens et ressources régulés à un moment donné. La « cohérence » (ou l'incohérence) peut concerner soit le système des droits de propriété, soit les politiques publiques ou la liaison entre les deux. Plus ces régulations sont nombreuses et diverses (étendue élevée), plus le risque d'incohérence est élevé. La cohérence interne du système de droits de propriété est notamment définie en fonction du degré de clarté de la définition des droits de propriété et des droits d'usage qui en résultent. La cohérence interne des politiques publiques est définie en fonction du degré de coordination entre les politiques d'exploitation et celles de protection des ressources environnementales (par exemple le soutien à une politique d'intensification de l'agriculture et une politique de préservation des eaux et des sols). On distingue alors quatre types différents de régimes selon « l'étendue » et la « cohérence » (Figure 1).

**Figure 1. Régimes institutionnels de ressources selon leur étendue et leur cohérence**



Source : Gerber et al. (2009)

On parle de « *régime inexistant* » dans le cas où aucun droit de propriété, ni aucune disposition d'une politique publique ne réglemente les usages d'un bien ou d'une ressource. Le « *régime simple* » correspond, quant à lui, aux situations où un nombre limité d'usage d'une ressource est réglementé de manière cohérente, cette cohérence étant facilitée par le faible nombre de réglementations. Une telle situation résulte d'une première tentative de régulation des principaux usages rivaux de la ressource. C'est le cas lorsque seulement quelques usages sont réglementés. Un « *régime complexe* » se caractérise par le fait que les différents usages de la ressource sont réglementés, mais

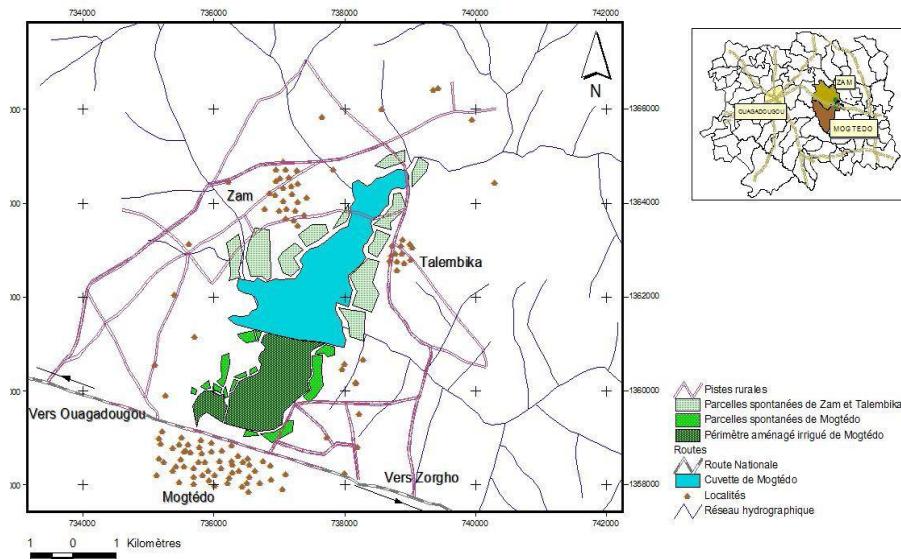
de manière partiellement incohérente. C'est une situation où par exemple il n'y a pas de coordination entre les stratégies et programmes publics de développement en lien avec l'usage des ressources environnementales. Finalement, une situation où tous les usages de la ressource sont réglementés de manière cohérente est qualifiée de « *régime intégré* ».

## 5. Application de la grille d'analyse économique à la dégradation de la qualité de l'eau autour du périmètre irrigué de Mogtédo

Cette partie présente une étude de cas du problème de la pollution diffuse des eaux de surface et des nappes superficielles dans la zone agricole de Mogtédo. Nous commençons par présenter les caractéristiques de la zone. Puis après avoir exposé le fonctionnement des communautés de même que les différentes activités menées autour du barrage de Mogtédo, nous analyserons le phénomène d'externalités réciproques liées aux activités agricoles à l'origine de la pollution diffuse. Les statuts différenciés de la qualité de l'eau par les différents acteurs agricoles et non agricoles sont également discutés.

### 5.1 Les caractéristiques agro-pédo-climatiques, économiques et sociales de la zone de Mogtédo

Figure 2: Schéma de la zone d'étude



Source : Ki et al. (2010)

La zone agricole de Mogtédo se situe dans le bassin versant national du Nakambé, à environ 85 kilomètres à l'Est de Ouagadougou dans la région dite du Centre-est (Figure 2). C'est le bassin le plus peuplé et celui qui contient le plus de barrages parmi les quatre bassins versants nationaux. La zone est soumise à un climat de type nord

soudanien. Elle est localisée dans une région à pluviométrie moyenne annuelle voisine de 720 millimètres (Somé et al., 2008). Le sous-sol du bassin versant est en grande partie constitué de granite et de migmatite. Le barrage de Mogtédo, construit en 1968, a un volume de 6.560.000 mètres cube compris dans un bas-fond qui irrigue 23 villages environnants (Somé et al., 2008). Sur le périmètre d'étude concerné par ce barrage, une coopérative agricole a été créée en 1996.

## **5.2 L'évolution du système de droits, des activités économiques et des pratiques agricoles depuis la construction du barrage**

Autour du barrage de Mogtédo, on note la présence de plusieurs catégories d'acteurs : les agriculteurs (ils sont situés en amont et en aval du barrage, aussi bien dans les périmètres aménagés que non aménagés), la coopérative rizicole de Mogtédo (elle s'occupe de la gestion des terres aménagées et de la commercialisation de la production), les agents techniques du ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques (MAHRH) (qui sont chargés de l'encadrement technique des agriculteurs), les agents communaux et le comité local de l'eau (CLE). Ce dernier a été mis en place en 2006 et a pour rôle d'organiser l'utilisation des ressources en eau en vue de prévenir les conflits liés à la rivalité.

La construction d'une infrastructure moderne telle que le barrage de Mogtédo a favorisé le développement de l'irrigation. De nombreux habitants de Mogtédo se sont notamment intéressés au maraîchage et à la riziculture, devenus alors des sources de revenus majeures. En aval du barrage, les superficies aménagées sont exploitées pour la riziculture. En amont (zones de Zam et Talembika), les superficies emblavées sont dominées par les cultures maraîchères, notamment par la culture de l'oignon qui représente 60 % des spéculations cultivées. A l'oignon sont associées les cultures de tomates, d'aubergines et de choux. Les maraîchers y sont installés depuis 2006. L'introduction de ces cultures de contre saison s'est accompagnée d'une utilisation accrue d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires.

A côté des cultures de contre saison, la présence du barrage constitue aussi un atout pour l'activité pastorale. L'élevage de bovins et de caprins constitue une source de revenus monétaires non négligeable et une épargne sur pieds pour plusieurs habitants de Mogtédo. L'élevage est de type extensif. Le développement du maraîchage a en effet entraîné l'empietement progressif des cultures sur l'espace pastoral notamment sur les pistes à bétail autour des barrages. Aussi, quoique peu développée comparativement à l'agriculture et à l'élevage, la pêche est pratiquée à partir du barrage. Il convient cependant de préciser qu'une majorité des espèces qui existait à la construction du barrage a malheureusement aujourd'hui disparu. Enfin, il est utile de préciser que pour les besoins domestiques, de nombreuses femmes s'approvisionnent en eau directement en amont dans la retenue du barrage avec tous les risques de pollution que cela comporte (CNID Burkina, 2010).

Par ailleurs, depuis 1996, les agriculteurs sont organisés autour d'une coopérative dénommée « Coopérative Rizicole de Mogtédo ». Cette coopérative compte aujourd'hui 378 membres, exploitant 452 parcelles.

La construction du barrage a ainsi modifié profondément le paysage de la zone en introduisant de nouvelles populations, de nouvelles activités, mais aussi de nouvelles institutions. En effet, les aménagements agricoles (pour la riziculture et le maraîchage) réalisés sur des terres situées autour du barrage ont modifié la gestion de ces terres. Si les autorités coutumières gardent leurs prérogatives sur l'attribution des terres, ces prérogatives s'exercent peu sur les terres aménagées par l'Etat pour l'agriculture. Sur les terres aménagées, les autorités coutumières possèdent un pouvoir symbolique ; elles peuvent suggérer voire influencer le comportement des agriculteurs, mais elles ne disposent plus du pouvoir de décision (Zoungrana, 1998).

### **5.3 L'émergence d'une pollution diffuse par les pesticides et engrains chimiques à Mogtédo**

Dans la zone d'étude, les agriculteurs font les applications de pesticides avec les produits qu'ils peuvent facilement obtenir. Les pesticides retrouvés à Mogtédo sont nombreux et d'origines diverses. Ce sont pour la plupart des insecticides et des herbicides, qui ont des effets persistants et présentent des niveaux de toxicité très élevés (Sawadogo et al, 2008 ; Diendéré, 2012). Parmi les pesticides utilisés sur les cultures maraîchères, 86% sont constitués de pesticides destinés normalement à la culture du coton et non aux cultures maraîchères. Les pesticides utilisés sont sous différentes formulations possibles. Mais les plus utilisés sont ceux qui ont une formulation liquide (71%) et ce avec un dosage réalisé de manière très approximative avec des récipients non standardisés tels que les boîtes de lait vide ou les bouteilles de soda (Diendéré, 2012). De plus, la plupart de ces produits ne sont pas autorisés par la CNCP et/ou sont obsolètes, ce qui augmente le risque de pollution des ressources en eau. Les eaux du barrage sont également utilisées pour le lavage des anciens emballages de pesticides et d'engrais, le rinçage de matériels de stockage et de pulvérisation. Il devient dès lors impossible de localiser et de mesurer les rejets de polluants au niveau individuel.

L'aménagement des terres autour du barrage couvrait initialement une superficie d'environ 105 hectares. Au fil du temps, les maraîchers se sont installés en amont du barrage sur 70 hectares. En aval, 90 hectares supplémentaires sont exploités. Prévu pour irriguer 105 hectares, le barrage irrigue aujourd'hui près de 300 hectares (Figure 3). Le nombre élevé d'exploitants agricoles crée une compétition pour la ressource, engendrant non seulement un tarissement de l'eau par ensablement des bas-fonds, car les maraîchers avancent dans le lit du barrage au fur et à mesure que l'eau diminue, mais également une pollution croissante du réservoir due aux engrains et pesticides. Dans ce phénomène d'externalités réciproques, chaque agriculteur impacte non seulement les autres agriculteurs, mais aussi les autres usagers directs et indirects du barrage, les éleveurs et les consommateurs. Les changements climatiques, la

multiplicité des catégories d'acteurs défendant des intérêts différents, la superposition des régimes de droits de propriété, le développement des marchés sont autant de facteurs qui accentuent ce problème d'externalités et rendent difficile sa résolution. L'augmentation des conflits entre acteurs locaux et la disparition progressive des poissons ne sont que deux exemples parmi d'autres des conséquences prévisibles.

#### 5.4 Les changements du régime institutionnel de l'eau et leur impact sur la préservation de la qualité de l'eau

Si nous découpons en trois périodes l'évolution des politiques (**1968** : construction du barrage ; **1992** : libéralisation économique ; **1992 à 2016** : Code de l'Environnement, Réforme agraire et foncière, Création du CLE, etc.), nous arguons que la gestion de l'eau est successivement passée d'un régime institutionnel inexistant à un régime simple puis à un régime complexe (Tableau 2).

**Tableau 2. Les différents régimes institutionnels de la qualité de l'eau dans le cas de Mogtédo**

Période	Système de droit de propriété	Politiques Publiques	Régime institutionnel
De 1968 à 1992	Il y a le droit foncier coutumier collectif et le droit privé inspiré du droit français.	Création du barrage en 1968 pour l'irrigation. Promotion de l'intensification de la production irriguée rizicole. Régulation publique de la maintenance des infrastructures hydrauliques, mais pas de régulation publique et traditionnelle claire dans la gestion de la qualité de l'eau. Absence de stratégie publique de préservation des ressources en eau de l'usage des intrants chimiques.	<b>REGIME INEXISTANT</b> <b>faible étendue</b> (l'agriculture était le principal usage pris en compte) et une <b>faible cohérence</b> (incapacité des systèmes de régulation publique et traditionnelle à faire face au problème de pollution de l'eau par l'agriculture) ➔ Accès libre pour tous les acteurs
De 1992 à 1996	Superposition	Dès 1992, libéralisation du secteur agricole et de l'hydraulique agricole avec la mise en œuvre du PASA. Recherche de l'efficacité de	<b>REGIME SIMPLE</b> <b>faible étendue</b> et une <b>forte cohérence</b> (les politiques de l'eau se limitent à garantir l'usage agricole)

Période	Système de droit de propriété	Politiques Publiques	Régime institutionnel
	des droits modernes et traditionnels	<p>l'utilisation de l'eau dans l'agriculture pour permettre l'accroissement des revenus agricoles.</p> <p>Absence de régulation traditionnelle sur la qualité de l'eau en lien avec les produits chimiques.</p>	<p>uniquement ; tous les usages ne sont pas régulés)</p> <p>➔ Accès libre pour les usagers et Accès réglementé pour l'Administration publique.</p>
De 1996 à 2016	Loi sur la Réforme Agraire et Foncière (RAF) en 1996 : Définition imprécise des droits de propriété et imprécision sur les détenteurs des droits. Superposition des droits modernes et traditionnels.	<p>Construction de la coopérative en 1996.</p> <p>Réduction continue des services d'appui et d'encadrement agricole.</p> <p>Intensification de l'agriculture avec comme corolaire l'augmentation des charges polluantes.</p> <p>Evolution des usages existants et apparition de nouveaux usages</p> <p>Création de la CNCP en 2000.</p> <p>Création du Comité Local de l'Eau en 2006 avec toutefois un déficit d'application des règles.</p> <p>Absence d'objectifs explicites concernant la protection de la qualité des ressources en eau.</p> <p>Absence de prise en compte de l'usage « protection de la nature » en tant qu'usage de l'eau à part entière.</p>	<p><b>REGIME COMPLEXE</b></p> <p><b>forte étendue :</b> l'utilisation des produits phytosanitaires dans l'agriculture se développe sans contrôle, augmentant les rejets de résidus toxiques dans l'eau ; la demande en eau potable de la zone de Mogtédo conduit à multiplier les forages dans la nappe ; les activités de pêche se développent ; des activités liées à l'agroalimentaire se développent sans contrôle.</p> <p><b>faible cohérence :</b> Les textes législatifs au niveau national se multiplient, mais de façon sectorielle</p> <p>L'arsenal réglementaire apparaît inadapté aux nouveaux enjeux</p> <p>➔ Accès libre pour les usagers et Accès réglementé pour l'Administration publique</p>

Source : l'Auteur

Que ce soit pour l'accès à l'eau comme pour l'usage des pesticides et engrains chimiques, les logiques des agriculteurs diffèrent souvent du point de vue purement

technique de l'Administration Publique et de ses structures décentralisées. Dans leur manière de percevoir les choses, les agriculteurs ont des arguments d'un tout autre ordre d'importance que ceux qui concernent uniquement la conception technique, par exemple les bonnes conditions d'utilisation des pesticides, le respect de la réglementation et des normes que chaque exploitant agricole doit respecter pour préserver la qualité de l'eau. Selon les acteurs publics, la qualité de l'eau au niveau du réservoir de Mogtédo est vue comme une « ressource commune » réglementée. En effet, l'utilisation des pesticides et l'utilisation de l'eau sont réglementées par diverses lois et l'Administration publique à travers ses structures décentralisées chargées de leur mise en application. Si l'accès à la qualité de l'eau potable (robinets ou forages) se fait au moyen d'un paiement monétaire au niveau de l'agence étatique de gestion de l'eau ou au niveau du comité de gestion du forage en milieu rural, l'offre de qualité de l'eau du barrage dépend des actions et des responsabilités propres aux différents usagers. En effet, la fourniture de la qualité de l'eau est liée à la production agricole. Celle-ci, par l'emploi des intrants chimiques, a un effet secondaire non voulu sur la dégradation de la qualité des ressources en eau. La qualité peut alors être considérée une ressource collective.

Pour les agriculteurs, la préservation de la qualité fait l'objet de réglementation, mais dans les faits, les règles sont ignorées ou méconnues (régime simple) donc très peu appliquées, il s'agit d'un bien en « accès libre ». Les règles sont décrétées par l'administration publique, mais elles sont peu acceptées par les acteurs locaux. Malgré donc les dispositions de la loi, les agriculteurs semblent ne pas y accorder une importance particulière. Les agriculteurs sont libres de leur stratégie. Les régulations modernes sont également nombreuses et diverses (régime complexe), ce qui ne facilite pas leur compréhension et leur mise en application. En outre, la gestion traditionnelle ne prévoit pas de régulations spécifiques à la gestion de la qualité de l'eau. Les infrastructures modernes, telles qu'un barrage, des routes pour un meilleur accès au marché (proximité de la capitale), entraînent des changements structurels dont la gestion et l'utilisation échappent bien souvent aux institutions traditionnelles (Labbe, 2007). Les usagers du barrage sont ainsi davantage préoccupés par la disponibilité (proximité et facilité d'accès) de l'eau tandis que les aspects liés à la qualité semblent occultés.

Dans un contexte où les risques tant climatiques, économiques qu'institutionnels sont importants, les mesures réglementaires seules peuvent ne pas suffire pour garantir la préservation de la qualité de l'eau. Différents dispositifs combinant la réglementation avec des mesures incitatives peuvent être envisagés selon le stade d'apprentissage collectif des acteurs d'une « norme » qualité. En même temps, il est peut-être nécessaire de faire évoluer les arrangements locaux pour tenir compte des changements de pratiques et d'usages notamment agricoles en lien avec l'eau.

## 6. Conclusion

Les conditions actuelles d'utilisation des intrants chimiques couplées à la croissance démographique et aux changements climatiques en cours concourent à la baisse de la qualité de l'eau au niveau de la zone agricole de Mogtédo. Les cultures irriguées de saison sèche consommatrices de pesticides sont relativement récentes. Il devient important de dépasser la logique des politiques environnementales habituellement en vigueur (Varone et al., 2008) selon laquelle « moins il y a d'émissions, plus on pourra admettre l'exploitation ». Il ne faut pas attendre d'avoir des niveaux de pollution critiques pour prendre des mesures correctrices. Les solutions devront être urgentes et pertinentes, car les eaux des barrages, des puits et forages sont plus que jamais menacées par une pollution diffuse grandissante. Il est constaté actuellement une incapacité à la fois des institutions traditionnelles et des institutions modernes dans la régulation de ce problème nouveau lié à l'utilisation incontrôlée des pesticides. Nous sommes parvenus à l'idée que le renforcement des régimes institutionnels est nécessaire pour faire évoluer le statut de la qualité de l'eau du statut de ressource en « libre accès » caractérisé par le manque de règles opérantes à une ressource commune « régulée de manière collective ». Ce processus de renforcement associant à la fois les pouvoirs publics et les populations locales doit viser l'élaboration d'un ensemble de droits de propriété nouveaux et de mesures de politiques, non seulement « acceptables » d'un point de vue de la durabilité, mais aussi « acceptés » par les diverses populations. Ce processus sous-entend un apprentissage collectif des différentes catégories d'acteurs concernés, apprentissage qui doit aboutir à la reconnaissance d'une « norme » qualité de l'eau et la mise en œuvre de nouvelles pratiques de gestion de cette qualité.

## Références bibliographiques

- Baland, J. et Platteau, J.P. (1996), Halting Degradation of Natural Resources, Oxford: Clarendon Press.
- Bontems P. et Rotillon G. (2003), L'économie de l'environnement, La Découverte, coll. « Repères », Paris, France.
- Bonzi-Coulibaly Y. et Tapsoba K. (2006), « Production cotonnière et pollution des eaux par les pesticides au Burkina Faso ». Laboratoire de Chimie Organique, Presses Universitaires Ouagadougou, Burkina Faso.
- Clark C. R et Polborn M. K. (2006), « Information and crowding externalities », Economic Theory 27, 565–581.
- Diendéré A., 2012. Changement institutionnel, utilisation des produits phytosanitaires et gestion de la qualité des ressources en eau: Le cas de trois zones d'agriculture intensive au Burkina Faso, Thèse de Doctorat en Sciences économiques, Université de Toulouse.

FAO/OMS (2001), Les quantités de pesticides de mauvaise qualité vendues dans les Pays en Développement sont alarmantes, Bureau de l'information, Communiqué de presse OMS/04.

Gerber J. D., Knoepfel P, Nahrath S. et Varone F. (2009), « Institutional Resource Regimes: Towards sustainability through the combination of property-rights theory and policy analysis », *Ecological Economics* 68 (798 – 809).

Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) (2001), L'impact des engrais et des pesticides sur les ressources en eau au Burkina Faso.

Illa C. (2003), Etat de la contamination des sols et des eaux par les pesticides en zone cotonnière: la boucle du mouhoun au Burkina Faso, Mémoire de DESS en Sciences Environnementales à l'Université de Ouagadougou.

Ki F., Tankoana J-P et Kouala G. N. (2010), Etude diagnostique de la gestion du barrage de Mogtedo, Projet WAIPRO.

Labbé O. (2007), Analyse institutionnelle de la gestion et des usages de l'eau en Afrique de l'Ouest (Bassin du Niger et de la Volta), Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse.

Luc J P. (2007), La petite irrigation villageoise, enjeux et stratégies d'un développement durable pour l'agriculture au Burkina Faso, Mémoire de mastère, Montpellier, France.

Ministère de L'Environnement et du Cadre de Vie - Secrétariat Permanent du Conseil national pour l'Environnement et le Développement Durable (MECV-SP/CONEED) (2006), Programme d'Action National d'Adaptation à la variabilité et aux changements climatiques.

Ministère de L'Environnement et du Cadre de Vie (MECV) (2007), Inventaire des besoins prioritaires de renforcement des capacités pour la gestion de l'environnement national et mondial, Secrétariat du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable, Burkina Faso.

Ministère de l'environnement et du Cadre de Vie (2004), Etat des lieux sur la pollution des ressources en eau au Burkina Faso.

Nebié R. C., Yaméogo T. R. et Sié S. F. (2002), « Residus de pesticides dans quelques produits alimentaires de grande consommation au Burkina Faso », Bulletin d'information de la SOACHIM, N°468-78.

Okounde T. B. (2005), Etude des impacts environnementaux et sanitaires de l'utilisation des engrais et pesticides dans les périmètres irrigués du barrage de Mogtédou au Burkina Faso, Mémoire de fin d'études de 2iE, Burkina Faso.

Ostrom E. (1990), *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*, Cambridge University Press.

- Ostrom E. (1997), Pour des systèmes irrigués autogérés et durables : façonner les institutions ; Synthèse en français de, « Crafting institutions for self-governing irrigation.
- Pesticide Action Network (PAN) (2007), Alternatives aux Pesticides de synthèse en Agriculture, Position de PAN International - Groupe de Travail 4.
- Platteau J. P. (2003), Droits de propriété et gestion efficace des ressources naturelles, Les Séminaires de l'IDRI, n°10, Paris, France.
- Saleth R. M. et Dinar A. (2004), The institutional economics of water; a cross-contrary analysis of institutions and performance, The World Bank.
- Savadogo P., Lompo F., Bonzi-Coulibaly Y., Traoré A. et Michel S. (2008), « Influence de la Température et des Apports de Matière Organique sur la Dégradation de l'Endosulfan dans trois types de Sols de la Zone Cotonnière du Burkina Faso », J. Soc. Ouest-Afr. Chim. (2008) 026 ; 79 – 87.
- Savadogo P. W., Traoré O., Topan M., Tapsoba K. H., Sedogo P. M. et Bonzi-Coulibaly L. Y. (2006), « Variation de la teneur en résidus de pesticides dans les sols de la zone cotonnière du Burkina Faso », Journal Africain des Sciences de l'Environnement, Numéro 1, 29-39.
- Semdé I. (2009), Plan de gestion des pestes et des pesticides. Projet d'Amélioration de la Productivité et de la Sécurité Alimentaire, Burkina Faso.
- Some K., Dembele Y., Some L. et Millogo R.J. (2008), « Pollution agricole des eaux dans le bassin du Nakambé : cas des réservoirs de Loumbila et de Mogtédo au Burkina Faso », Sud Sciences et Technologie. Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement.
- Tapsoba H. et Bonzi Y. (2005), « Etat de la pollution par les pesticides au Burkina Faso », International Workshop on Pesticides and Other Organic Pollutants in Africa-monotoring and mitigation, Burkina Faso.
- Toé A., Correl R., Miller R., Kookana R. et Ferris I. (2005), « Application of the pesticide impact rating index to agriculture in Burkina Faso », International Workshop on Pesticides and Other Organic Pollutants in Africa-monotoring and mitigation.
- Toe A. et Kinane M. (2003), « Analyse de la présence et de la gestion des pesticides dangereux au Burkina Faso », Rapport Technique, Pesticide Action Network.
- Varone F., Nahrath S. et Gerber J. (2008), « Régimes institutionnels de ressources et théorie de la régulation », Revue de la régulation, n°2.
- Vatn A. (2005), Institutions and the Environment, Cheltenham, UK, MA, USA, Edward Elgar.