

Comparative analysis of water management using the IAD Framework

*A case of study of Broward County, Florida
and Tour(s) Plus, France*

A workshop by Florida Atlantic University and Ecole Polytechnique Universitaire de Tours



Analyse comparative de la gestion de l'eau potable se basant sur le cadre d'analyse d'Elinor Ostrom

Cas de Broward County, Floride et Tour(s) Plus, France

Mathilde Gralepois - Alami, Berton, Chenuet, Hardy, Linde Doiseau, Teyssieux

David Prosperi - Boni, Cerrato, Fermin, Harding, Johnston, Lamonda, Madan, Miller, O'Roark,
Tallent

Abstract

This workshop uses readings, surveys and interviews. All contents loan from interviews, writings other than personal, any reproduction and citation are systematically subject to a referral.

The authors of this research have signed a declaration on their honor not plagiarism.

Remerciements

Nous souhaitons remercier tous ceux qui se sont associés d'une manière ou d'une autre à ce travail d'atelier.

En premier lieu nous tenons à remercier notre encadrante, **Dr. Mathilde Gralepois**, maître de conférences au Département Aménagement de Polytech Tours.

« Vous avez suivi ce travail tout au long de son élaboration avec beaucoup d'intérêt et de patience, vous nous avez accueilli avec sympathie et bienveillance. Nous vous prions de trouver ici le témoignage de notre vive gratitude et notre profond respect ».

Nos remerciements vont également à **Pr. David Prosperi**, Professeur en Aménagement Urbain au département « School of Urban & Regional Planning » à Florida Atlantic University pour ses conseils et son soutien tout au long de cet atelier.

“We want to wish a very special thank you to you both for your guidance and feedback throughout the workshop. Your advice was greatly appreciated.”

Par ailleurs, nous adressons nos remerciements aux élus, aux partenaires locaux et aux techniciens qui par leur disponibilité, leur sollicitude et leurs connaissances ont permis l'élaboration de ce travail. En particulier :

- Mr. **Gaël de Maisonneuve**, Consul Général de France à Miami.
- Mme. **Valérie Drake**, attachée de coopération et d'action culturelle, Consulat Général de France à Miami.
- Mr. **Nicolas Florsch**, attaché de Coopération Scientifique et Universitaire, Consulat Général de France à Miami.
- Mr. **Renaud Colin**, Directeur-adjoint de la Direction Développement et Relations Extérieures de l'Etablissement Public-Loire.
- Mr. **Jean Claude Eude**, Directeur Général des Services de l'Etablissement Public-Loire.
- Mr. **François Lafourcade**, adjoint au Maire de Tours.
- Mr. **Bernard Barraqué**, économiste et directeur de recherche au CNRS.
- Mme. **Emmanuèle Kalff**, chargée de mission, Direction Générale.

- Mr. **Christophe Boulanger**, responsable division qualité de l'eau, Conseil Départemental d'Indre et Loire.
- Mr. **David Cholet**, conseiller municipal.
- Mme. **Laurence Castagnet**, ingénieur responsable du service des eaux, ville de Tours.
- Mr. **Mathieu Bonnefond**, maître de conférences, Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes du Mans.
- Mr. **Michel Durand**, président de la Société d'Etude, de Protection et d'Aménagement de la Nature en Touraine (SEPANT).
- Mr. **Nicolas Gautreau**, adjoint au Maire aux Services Urbains et Infrastructures, ville de Tours.
- Mr. **Philippe Mevellec**, Service des eaux, ville de Tours.
- Mr. **Emmanuel Pichon**, chargé de mission eau potable, Agence de l'eau Loire-Bretagne.
- Mr. **Frédéric Tallois**, Chef de projet SCOT, Syndicat mixte de l'agglomération Tourangelle.
- Mr. **Guillaume Delorme**, Président de l'association Etudes en Développement et Aménagement.
- Mme. **Corinne Larrue**, professeur des Universités Aménagement de l'espace, urbanisme.
- Mme. **Barbara Powell**, Water Resources Manager at Broward County

Nous adressons nos remerciements tout particuliers pour leur soutien moral et technique au cours de notre projet :

- Mme. **Pascale Le Halper**, Service de documentation EPU-DA.
- Mme. **Karine Savary**, Secrétariat-accueil, EPU-DA.

Table des matières

Abstract	2
Remerciements	3
Introduction.....	9
American Case	18
I. Biophysical attributes of Broward County and the South Florida Region.....	18
II. Socioeconomic Attributes of Broward County and the South Florida Region	23
A. Socioeconomic attributes of the community.....	24
B. Usage variations of SFWMD	27
C. Usage variation of Broward County	30
III. Political-institutional	31
IV. Case studies	33
A. Broward County Water and wastewater services.....	33
1. Population and service area	33
2. Production and treatment facilities (potable and wastewater).....	36
3. Capacity	37
4. Location of treatment facilities	38
5. Technology used in treatment	38
6. Distribution system	38
7. Water loss.....	39
8. Storage	39
9. Capacity	43
10. Future demand (potable and wastewater)	43
11. SFWMD permitting.....	45
12. Intergovernmental coordination.....	45
B. Fort Lauderdale	46
1. Population and service area (potable and wastewater)	46
2. Production and treatment facilities (potable and wastewater).....	47
3. Distribution system	49
4. Storage	50
5. Comprehensive plan – 10 year water supply plan	50
6. Future demand (potable and wastewater)	51
7. Mission statement/goals.....	54

8.	SFWMD permitting	54
9.	Violations	55
10.	Where is the water coming from?	56
11.	Reuse	57
12.	Conservation.....	58
13.	Cost analysis and funding	58
14.	Intergovernmental coordination	58
C.	Sunrise utilities	59
1.	Population and service area	59
2.	Production and treatment facilities	60
3.	Distribution system	61
4.	Storage	61
5.	Comprehensive plan – 10 year supply plan.....	62
6.	Future demand (potable and wastewater)	62
7.	Alternative water supplies	63
8.	Cost analysis and funding.....	64
D.	South Florida Cases conclusion	64
	Cas français.....	65
I.	Introduction.....	65
A.	Un cadre de travail international pour étudier à une échelle locale... ..	65
B.	Tour(s) Plus : vers une mutualisation assumée.....	66
1.	Une histoire commune difficile à assumer mais à présent revendiquée.....	67
2.	Des caractéristiques démographiques plutôt hétérogènes.....	67
3.	Mais des points communs qui permettent de raisonner à l'échelle d'un bassin de vie.....	68
4.	En découle des compétences liées à la création d'espaces, de services et d'activités à l'échelle intercommunale.....	69
C.	Tour(s) Plus : de nombreux gestionnaires des services d'eau potable utilisant des ressources similaires.....	70
1.	Les services d'alimentation en eau potable sur le territoire de Tour(s) Plus : entre mutualisation et conservation des compétences communales.....	70
5.	Les ressources disponibles sur le territoire : une bonne qualité d'eau qui a un prix... ..	73
D.	Identifier les enjeux de la mutualisation du service de l'eau potable à travers le modèle d'Elinor Ostrom	78
II.	Les enjeux par thématique.....	79
A.	Ecologie	79

1.	Comment répartir l'utilisation des ressources disponibles de manière « durable » sur le territoire ?	79
6.	Comment sécuriser la ressource afin d'optimiser et de pérenniser son utilisation ?.....	83
7.	Quels enjeux écologiques pour un transfert de compétence des communes vers Tour(s) Plus ?.....	85
B.	Socio-économique.....	89
1.	Maintien du tarif avec la ressource alternative au Cénomaniens/Evaluation des conséquences de la réduction du pompage dans le Cénomaniens.....	89
2.	Arbitrage entre tarif attractif et dépenses raisonnables.....	93
3.	Regroupement intercommunal : équité ou manque à gagner ?.....	96
C.	Institutionnel	100
1.	Garder la gestion de l'eau au niveau municipal	100
2.	Passer d'une gestion privée à une gestion publique/une gestion hybride public-privé.....	102
III.	Histoire de la gestion de l'eau intercommunale (Tour(s) Plus)	105
A.	Captage.....	105
1.	Types de ressource (% capté/ressource), des ressources épuisées ?	105
2.	Techniques de captage, vers plus d'efficacité dans le captage.....	107
B.	Traitement.....	107
1.	Des disparités dans l'accès aux différentes techniques de traitement.....	107
2.	L'évolution du traitement face aux nouveaux polluants.....	107
C.	Stockage	110
1.	Réglementation (stockage pendant 24h).....	110
2.	Stratégie de stockage des gestionnaires de l'eau potable à Tour(s) Plus	110
D.	Distribution.....	111
1.	Techniques de distribution/une volonté d'interconnexion	111
2.	Interconnexion de certaines communes/mais de modalités de tarification différentes....	113
IV.	Conclusion	115
	Comparison	1
I.	Biophysical Comparison	1
A.	Similarities	1
1.	Securing water resources	1
2.	Reuse of water.....	2
3.	Pollution	2
4.	Hydrology	3
B.	Differences	3

1. Securing water resources	3
2. Reuse of water.....	4
3. Hydrology	6
II. Socioeconomic comparison.....	6
A. Issue 1 : Information.....	7
B. Issue 2 : Usage	8
C. Issue 3 : Conservation.....	9
III. Institutional attributes comparison.....	11
A. Regulation.....	11
1. Similarities	11
2. Differences	12
B. Cooperation.....	14
1. Similarities	14
2. Differences	14
C. Political power.....	14
1. Similarities	14
2. Differences	15
Synthèse	16
Bibliography.....	17
Table des figures.....	19
Table des tableaux.....	21

Introduction

The delivery and management of potable water is a major issue in many countries because of population increases and the need to conserve this precious resource for future generations. Governments and institutions typically manage water resources and utility companies are involved with the delivery of potable water, how these institutions manage and deliver water is vital to the environment, current social needs and future demands.

To better understand how institutions manage and delivery water, Elinor Ostom's IAD Framework (Figure 1) was used as a comparative analysis of two regions: Broward County, located in South Florida and Tour(s) Plus, France. This comparative analysis was used to unpack the external variables related to biophysical conditions, attributes of community and rule-in-use and examined how these attributes are related to the action situation which is the delivery and management of potable water in Broward County Florida and Tour(s) Plus, France.

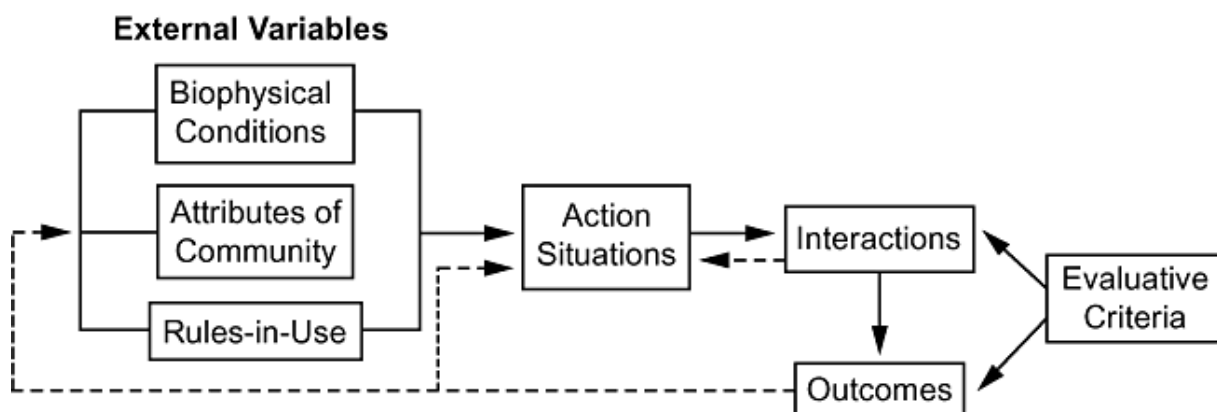


Figure 1: The IAD Framework

Before beginning this analysis two words must be defined: water resource management, which is the governance water resources and the delivery of water which is the utility delivery of this resource to the consumer. While these terms may be used interchangeably, there is a specific difference in managing and delivering water resources. The management of water specifically deals with managing this resource and is concerned with all aspects that may or may not affect this resource. Those who are involved with the delivery of water are only concerned with delivering this resource to the consumer without worrying about how it is being managed. While the two are inter-related and cannot be separated, within today's complex global systems, this is how resources are governed.

In order to understand and evaluate how specific variables (Table 1) affect the delivery and management of potable water, an evaluation criterion was generated to better understand the conditions of this system. This evaluation criteria looks at economic efficiency, communication &

outreach, sustainability, accountability, equity, efficiency, decentralization versus decentralization and collaboration versus negotiation. This evaluation criterion can not only be applied to the different variables interacting with the action situation, but it can also be applied to the outcomes to better understand how these systems could change for better or worse.

Rules	Biophysical	Social	Institutional
<i>Boundary</i> <ul style="list-style-type: none"> inter-connectedness permitting contracting ownership 	<ul style="list-style-type: none"> Rainfall Sources Topography geology 	<ul style="list-style-type: none"> population 	<ul style="list-style-type: none"> policy law power
<i>Position</i> <ul style="list-style-type: none"> responsibility for affected parties 			<ul style="list-style-type: none"> funding coordination power policy business strategy
<i>Choice</i> <ul style="list-style-type: none"> distribution loss/inefficiency reduction of use reinvestment costs/rates 	<ul style="list-style-type: none"> conservation quality 	<ul style="list-style-type: none"> future needs per capita usage conservation 	<ul style="list-style-type: none"> treatment maintenance policy coordination funding storage business strategy
<i>Aggregation</i> <ul style="list-style-type: none"> authority of municipalities costs/rates 		<ul style="list-style-type: none"> Individual 	<ul style="list-style-type: none"> Policy Law Power Penalties/violations Funding Business strategy
<i>Information</i> <ul style="list-style-type: none"> boil water alerts location of supply wells costs/rates 	<ul style="list-style-type: none"> quality pollution 		<ul style="list-style-type: none"> policy law plan

Tableau 1: Rules as applied to the external variables

Moreover, for a complete understanding of how the different variables interact with the action situation as well as how these variables directly affect the action situation questions were generated; many of these questions would in some way or another have a direct impact on the delivery and management of water. These questions can be viewed in Table 2.

South Florida	What if...	Tours, France	What if...
Hydrological boundaries dissolved?	Public water utility became private?	Hydrological boundaries dissolved?	The private water utilities became public?
SFWMD became primary utility provider?	Consumers became conscious of how much water was used?	Tours Plus became primary utility provider?	Consumers did not care how much water they used?
Everglades collapse?	Ownership of water changed from Florida to local governments?	La Loire dries up?	Ownership of water changed from France to local governments.
Violations & penalties became less or more severe?	Water quality standards disappeared?	Violations & penalties became less or more severe?	Water quality standards disappeared?
Saltwater intrusion into Biscayne aquifer?	Population significantly increased or decreased?	Cenamanien aquifer water levels dramatically decreased?	Population significantly increased or decreased?
Used more water than allowed from Biscayne aquifer?	Information became more transparent? (Location of pipes, boil water orders, etc)	Did not decrease dependency of cenamanien aquifer?	Information became less transparent? (Costs, treatment, etc)

Tableau 2: Questions generated as a comparative analysis of Broward County, Florida & Tours, France

The variables in Table 1 and the questions in Table 2 were the basis of the comparative analysis for Broward County, Florida and Tour(s) Plus, France. This comparison was done in order to better understand the shortfalls and improve the management and delivery efficiency and effectiveness of these two areas.

When the action situation is applied to the IAD Framework Figure 2 is a visual representation of what the delivery and management of potable water would look like. This visualization shows how the external variables affect the action situation which then affects the interactions and outcomes associated with the delivery and management of potable water. When examining the evaluation criterion, it is understood that these factors directly affect the outcomes and interactions of the variables related to the action situations. These outcomes therefore affect the external variables; outcomes are patterns of behavior or patterns of consumption. So in turn the consumption patterns ultimately affect the external variables. This feedback into the external variables is a very complex system which has negative and/or positive consequences to the management and delivery of potable water. When these consequences are understood, planners, politicians, resource managers and the like can better prepare for future problems.

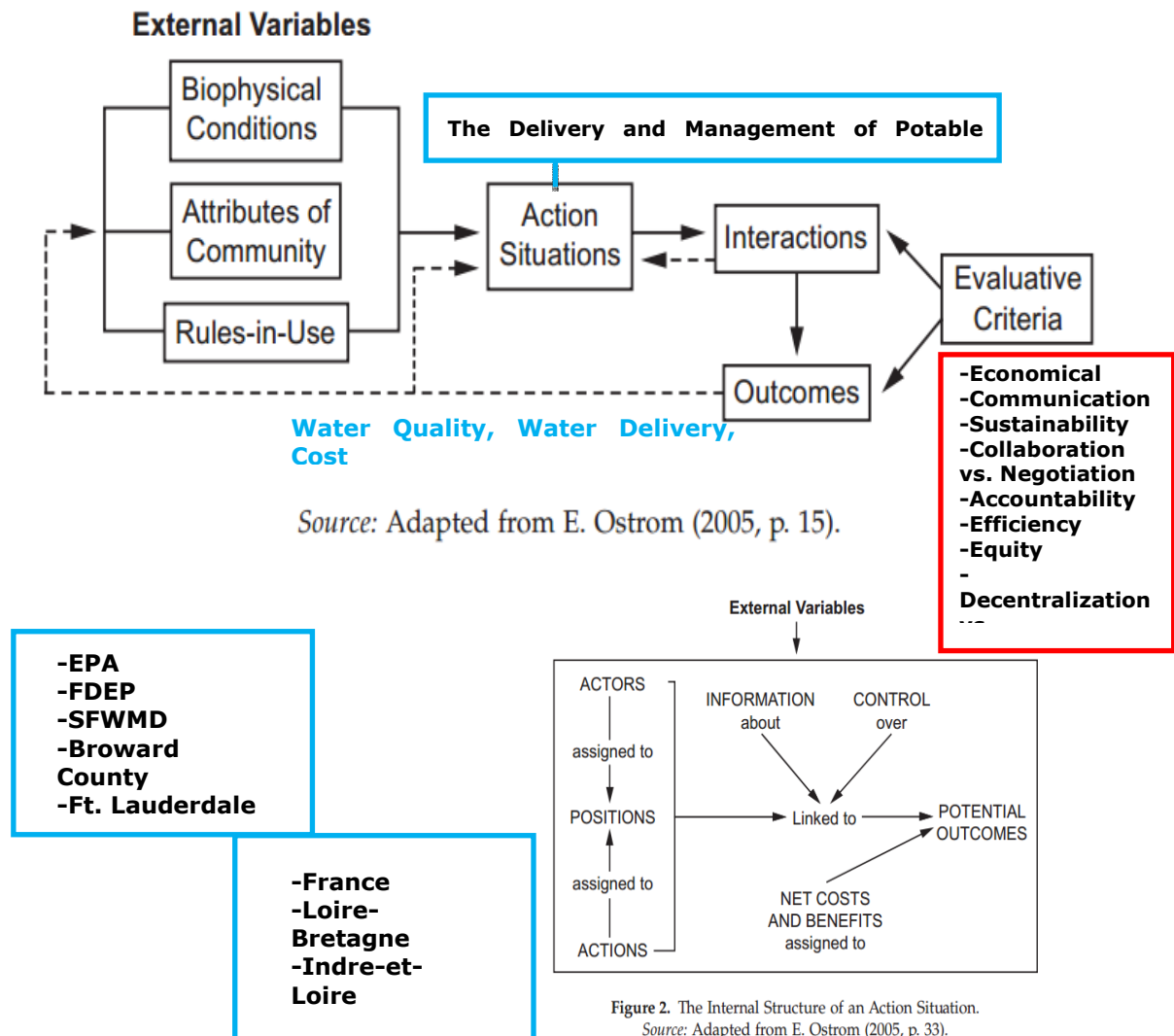


Figure 2: IAD Framework as applied to the delivery and management of potable water

Figure 3 below illustrates the actors involved in Broward County, Florida and Tour(s) Plus, France. The figures begin with the owner of the water down to the agency or agencies responsible for supplying the water.

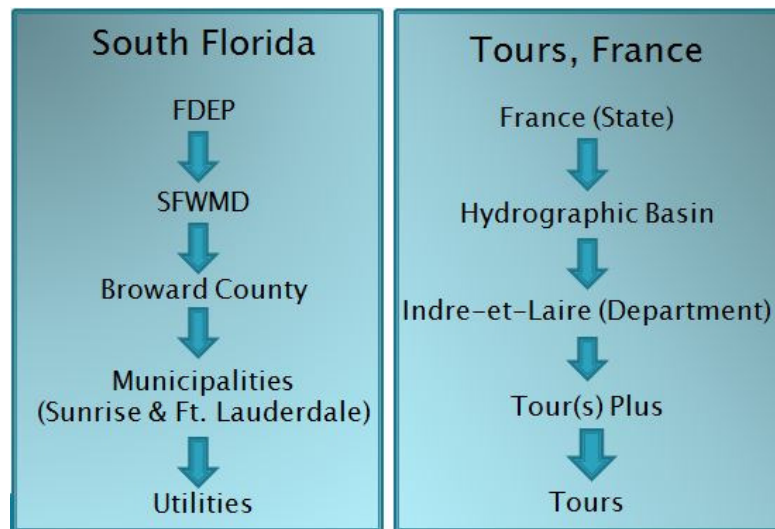


Figure 3: Owner of water and agencies responsible for delivery

The end of the report will examine how this comparative framework compares the water management systems in Broward County, Florida and Tour(s) Plus, France. The findings will illustrate how effective these systems are in responding to ever changing biophysical environments, social attributes and institutional changes. This comparative analysis will assist in finding the shortfalls and efficiencies within both water management systems and water delivery systems in the hopes that these systems learn from one another and are able to adapt to best management practices within each system.

The following sections will explain in detail the Elinor Ostrom's IAD Framework as applied to the delivery and management of potable water, next the territories will be introduced with a brief introduction of Broward County and Tour(s) Plus and finally the methodology of how the analysis was performed will be explained in detail. Once the basis of this analysis is explained Chapter's 2 and 3 will go into specific detail about the case studies: Broward County and Tour(s) Plus, these chapter's will explain the context, external variables, institutions involved and public policies which affect both the delivery and management of potable water of these two areas, Chapter 4 explains the comparative analysis of the two study areas. Finally, Chapter 5 will conclude the analysis with recommendations on how both Broward County and Tour(s) Plus could improve their systems, as well as constraints and opportunities for both areas.

The IAD Framework explained

A framework is an essential supporting structure of a concept or object. It is a way of interpreting things and representing how everything interrelates. This report utilizes Elinor Ostrom's IAD Framework. The institutional analysis and development (IAD) framework encapsulates the collective efforts of this intellectual community to understand the ways in which institutions operate and change over time. The IAD framework assigns all relevant explanatory factors and variables to categories within a foundational structure of logical relationships.

This framework is quite complicated and takes time to fully understand. Fallible individuals are capable of learning from their mistakes but these processes of learning do not operate perfectly. Breaking down the framework can develop a greater understanding. Institutions are human-constructed constraints or opportunities within which individual's choices takes place and the consequences that follow. Analysis involves decomposition of institutional contexts into their component parts as a prelude to understanding how these parts affect each other. Development refers to the process of dynamic changes of institutions as well as the changes over time. The IAD framework focuses on the action situation leading to interactions and outcomes. The action situation is where policy choices are made. The individuals involved in the action situation observe information, select their actions, engage with others and find outcomes.

For this report, the action situation is designed to describe, analyze, predict and explain the management and delivery of potable water. Since institutional processes necessarily require the concentrated action of many individuals, it is especially critical for these entrepreneurs to offer new visions or practical solutions. What happens to the action situation leads to the patterns of interactions and outcomes that can be judged on the basis of an evaluative criterion. Outcomes are generated by the conjuncture of the outputs of a given action situation.

Finally, the end of the framework produces evaluation and criteria of the analysis and results that were founded. The action situation is influenced by the external variables in the IAD framework. The three external variables are biophysical conditions, attributes of community and rules-in-use. Biophysical conditions designate all aspects of different types of natural goods and services within an action situation. Examples of these can be resources and the environment. Attributes of community designates all aspects of the social and cultural context within an action situation. Examples of this can be community, behavior and social capital. Rules-in-use designates all aspects of the institutional context with an action situation. Examples of this can be legislation, regulation and policies.

The rules define the action situation. Rules are statements about what actions are required, prohibited or permitted. Participants order their relationships within an action situation by offering an explanation of actions and its results based on the working rules. The seven types of rules are boundary, position, choice, information, aggregation, payoff and scope. Boundary rules specify how participants enter or leave these positions. Position rules specify the set of positions, each having a unique combination of resources, opportunities, preferences and responsibilities. Choice rules

specify the understanding of actions that are mandatory, authorized, or forbidden amongst their positions. Information rules specify the information available to each position. Aggregation rules specify the transformation from actions to outcomes. Payoff rules specify how benefits and costs are required, permitted or forbidden within the positions. Scope rules specify the set of outcomes.

Presentation of territories

Macro Scale

Located on the east coast of Florida, Broward County is the second most populous county in the state. Its population was 1,748,066 in 2010 and contains 31 municipalities. Broward County is known for its attractions, waterways, and beauty. The climate of Broward County is tropical. The average amount of rainfall is 67 inches per year. It is a county that lives on the edge of a delicate balance between nature and urban development. An example would be how three-fourths of Broward County is in the Everglades. In Broward County, water is extracted from the Biscayne and Floridan aquifers. Water recharge is provided through an interconnected system consisting of rainfall, Lake Okeechobee and the Everglades.

Tour(s) Plus is an agglomeration of 19 municipalities in the Loire Valley region of France, known for its wine, cheese, and heritage. Water management has never been centralized in France. The municipalities have been responsible for water management since the 1789 Revolution. Tour(s) Plus has 23 municipalities with around 300,000 inhabitants. Tour(s) Plus has two major rivers in France known as la Loire and le Cher. Tour(s) Plus draws its water from surficial and Cenomanian aquifers.

Micro Scale

Fort Lauderdale is a city in the U.S. state of Florida along the Atlantic coast. As of the 2010 census, the city had a population of 165,521. It is a principal city of the South Florida Metropolitan Area which was home to 5,564,635 people at the 2010 census. The city is a popular tourist destination, known for its intricate canal systems, yachting and beaches. The city is dense compared to other cities within the county. Fort Lauderdale lies between West Palm Beach and Miami, Florida, two major hubs and components of the South Florida Metropolitan Area. The climate is tropical with a heavy influence from the Atlantic Ocean. The average rainfall is 67 inches per year.

Tours is located in the Loire Valley region of France and is in-between the two rivers Loire and Cher. It is a quaint medieval city rich with history and architecture. Due to Tours' location, it is at risk for flooding due to being in-between two strong-flowing rivers. The total population of Tours is 134,817. Tours manages and provides water for its citizens as well as some nearby areas. Tours has a moderate climate that is favorable for certain wines.

Data:	Broward County	Tour(s) Plus	Fort Lauderdale	Tours
Population	1,748,066	284,885	165,521	134,817
Population Density (per square mile)	3,740	518.24	4,761.10	21,600
Total Area (square miles)	1,319.63	211.76	36	13
Climate	Tropical	Moderate	Tropical	Moderate
# of Municipalities	31	19	1	1
Average Annual Rainfall	67	24	67	22

Tableau 3: Comparison of territories

Methodology and limits

To understand the methodological approach to elaborate this report, it is important to know how the workshop functioned. It corresponds to common work done between Florida Atlantic University and the University of Tours. Six students from the University of Tours visited Broward County and worked with the ten students of FAU from Monday the 18th to Friday 22nd of February 2013. Then as an exchange the American students went to Tours France to work from the 4th to the 8th of March 2013. This exchange took place between students with different academic profiles: some students already working in local authorities, others are just beginning their academic life; some already knew each other and had worked together as is the case of the French students who are in the same class for 3 years now. This diversity of experiences and work organization of the workshop in Florida and France allowed us to learn from each other, share knowledge directly related to the case of study but also methods of work and research on many topics.

In addition to that, both groups of students began to work weeks before collecting data and conducting research. In this regard, the groups from each side of the Atlantic Ocean divided into 3 groups: a group focusing on the biophysical attributes, another on the socio-economic attributes and the last one, on the institutional or rules-in-use attributes. The corresponding groups then joined when they met in the US and France. One has to understand that it has been a really intensive workshop within an academic exchange with the need of quick reading, appropriating, questioning, analyzing and writing.

Whether in the US or in France, the workshop ran very similar. The mornings began with conferences with different actors and students were able to ask questions. In the afternoon, there were work groups to break up the work. In the US, American students presented how their water management system worked focusing on the 3 different attributes highlighted above and the French

did the same so ideas of comparison could rise in each mind. Besides, the work groups functioned that way: the first one making the framework and plan and the other writing on each US case study: Fort Lauderdale, Sunrise Broward County. In France, on the other hand, there were more work groups and it worked in two different ways: half the groups worked by issues on the different attributes and the other half of the groups worked on the writing of the case of study (Tour(s) Plus/Broward County) and the introduction.

Moreover, as said before this comparison workshop rests on the IAD framework theorized by Elinor Ostrom which means that in parallel of all this, it has been necessary first to understand her theory and appropriate it and then to always keep in mind while working on the case studies. The main point was to try to apply her theory on the governance of the commons on the water which means making relations between the different issues of water management either in Tour(s) Plus or Broward County with the different aspects of her theory especially the rules.

It is essential to point out from an academic work of research the students are not experts or specialist of natural resources or governance, there have also been some limitations on time, considering this report was conducted over the course of a few weeks. First it has not been easy at all to manage 16 students at the same time there have been issues of communication due to the language barrier. Second, lots of questions have been highlighted but there were some restrictions on available data. Another main difficulty was to find a way to present and combine all this accumulated data in an analytic way and highlight the reflection tracks.

American Case

I. Biophysical attributes of Broward County and the South Florida Region

A biophysical environment is the biotic and abiotic surrounding of a population. It includes the factors that have an influence in our survival, development and evolution. Water is an important biophysical attribute of Florida. Florida has over 3 million acres of wetlands and 1,197 miles of coastline. It also has 7,800 freshwater lakes, 600 springs, and over 50,000 miles of rivers and streams.

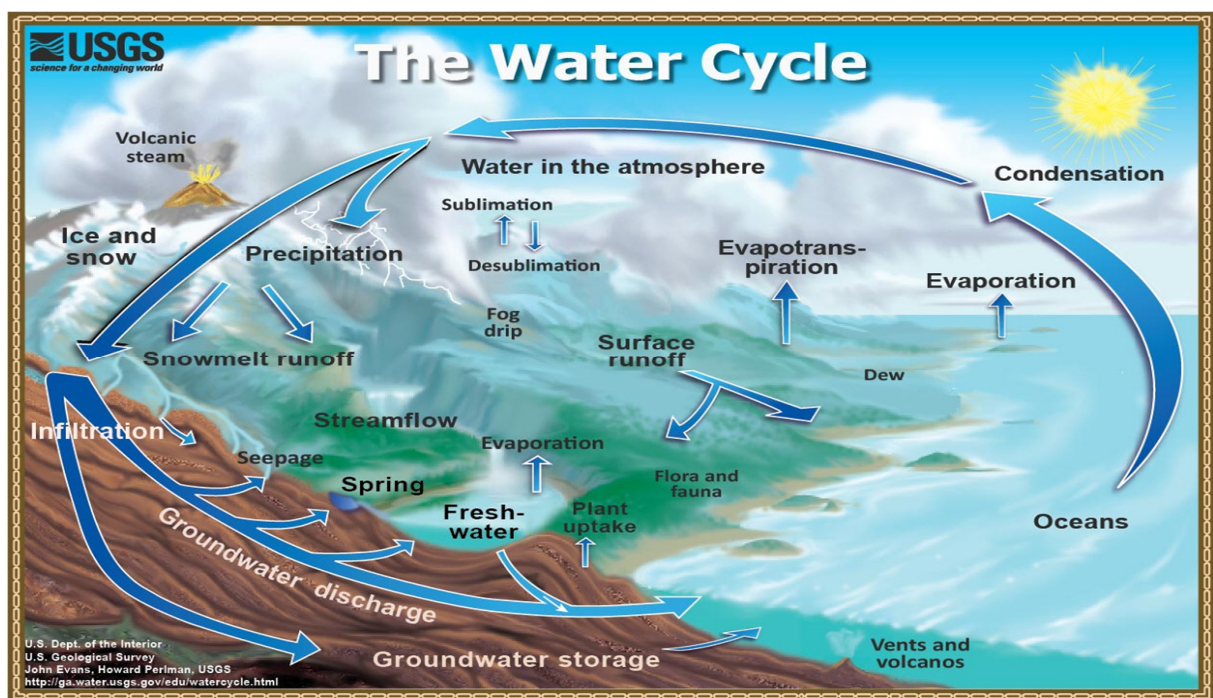


Figure 4: Hydrologic cycle

There are five basic processes in the hydro-logic cycle: condensation, precipitation, infiltration, runoff, and evapotranspiration. Condensation occurs as moist air cools after rising into the atmosphere. The cool water vapor forms tiny droplets that cling to dust particles in the air and then forms clouds or fog. Precipitation occurs when water droplets increase in size and weight and then fall as rain, snow, hail, or sleet. Differences in rainfall patterns result from general differences in climate across time and space. When rainfall reaches the Earth's surface, it can do one of three things:

- Enter the ground in a process called infiltration
- Collect into surface streams and lakes in a process called runoff
- Return to the atmosphere as water vapor in a process called evapotranspiration

The phases of runoff and infiltration are highly interrelated. They are influenced by precipitation and the amount and type of vegetation upon which the precipitation falls. They are also influenced by the topography of an area and the permeability of the soil. Water that does not enter the ground collects in rivers and streams, comprising the runoff phase of the hydrologic cycle. This water evaporates, percolates into the ground, or flows out to sea. Some of the surface water is tapped as a water supply for agricultural, residential, or industrial use.

- Examples of areas of outflow: Lake Okeechobee, the Loxahatchee River, the New River in Fort Lauderdale, the intracoastal waterways, and the Atlantic Ocean.

South Florida has the only savannah climate in the continental United States. The wet season in South Florida is May through October. During this season rainfall ranges from 46 inches near the southeast coast to 36 inches in the Kissimmee Valley. The dry season is November through April. During this season rainfall varies from 17 inches along the southeast coast to 10 inches on the southwest coast. France's average annual rainfall is 786mm or 31 inches. Storage tanks called cisterns capture runoff rain water from a catchment area such as a rooftop.

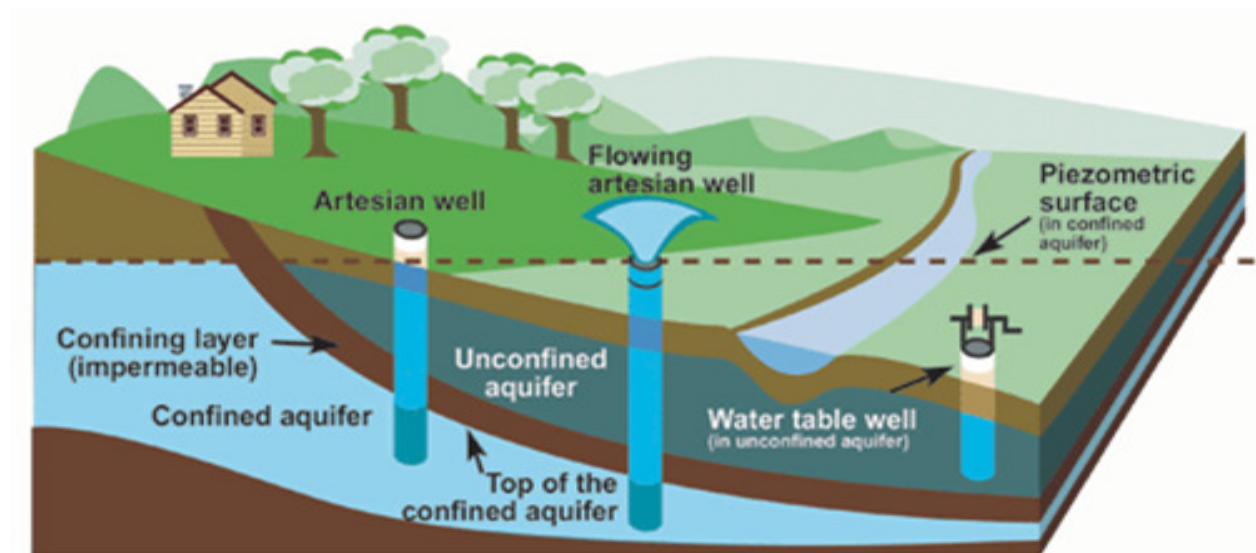


Figure 5: Aquifers

Florida is almost entirely underlain by porous rock formations known as aquifers that store and transport water. An artesian aquifer is a confined aquifer containing groundwater under positive pressure. Much of Florida consists of karst limestone veined with water-filled caves and sinkholes, which provide homes to many species of aquatic life, some unique to particular Florida locations. South Florida injects excess water into the brackish water of the Floridan Aquifer for storage. This freshwater can then be pumped out in times of drought to irrigate crops or to relieve water sources. The method being used is known as aquifer storage and recovery (ASR). ASR wells are capable of storing treated drinking water as well as treated or raw surface or groundwater. However, whether treated or not, water injected into ASR wells must meet Florida's drinking water quality standards. The level of treatment required after storage depends on the use of the water, whether for public consumption, surface water augmentation, wetlands enhancement, irrigation, saltwater

intrusion barrier, etc. Because ASR provides for the storage of water that would otherwise be lost to tide or evaporation, it represents a crucial water supply management strategy for Florida's future.

The Floridan Aquifer underlies the entire state of Florida and spans into the states of Georgia, Alabama, and South Carolina. It is the source of water for most of north and central Florida, and it is also tapped sparingly in South Florida. The western stretch of Florida's Panhandle relies on a sand and gravel aquifer. The Southeast area of the Floridan Aquifer is deep and brackish. Water users in this area rely on the Biscayne Aquifer which is the main source of potable groundwater. The vast majority of the public water systems in Florida use ground water as their source along with surface water.

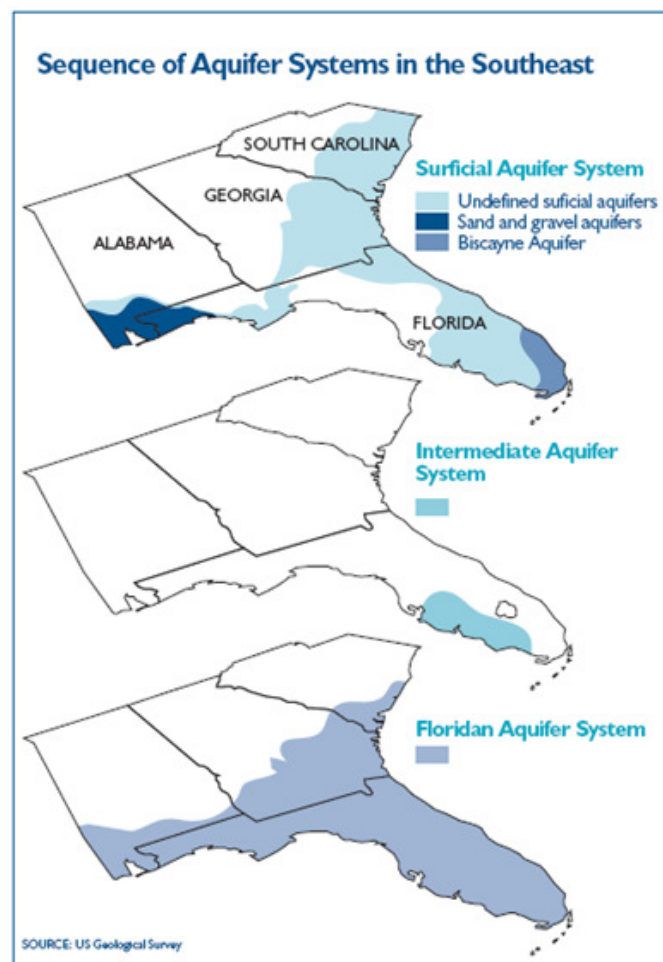


Figure 6: Sequence of Aquifer Systems in the Southeast

There are approximately 12,000 wells associated with ground water systems used for public water supply in Florida. These wells produce water from five major aquifers or aquifer systems. Aquifers are recharged by rainfall and infiltration such as sink holes. Aquifers discharge water through springs or wells which lead to streams and rivers.

In Florida, surficial aquifers are shallow beds of sea shells and sand that lie less than 100 feet (30 m) underground. They are separated from the Floridan Aquifer by a confining bed of soil. They provide most of the public freshwater supply southwest of Lake Okeechobee and along the Atlantic coast north of Broward County.

- Palm Beach County pulls water from the Floridan, Biscayne, and Surficial Aquifers.
- Broward County and Miami-Dade County rely almost entirely on the Biscayne Aquifer.
- Miami-Dade County draws some saline water from the Floridan Aquifer but uses the most groundwater in the Tri-county area.

Biomagnification is the process of chemicals and pollutants magnifying their negative effects as they go through the food chain. It can start at water sources and affect the relationship between humans, predators, and prey animals. Aquifers can be affected from pollution seepage from ground and surface water as well as seepage through soil and wells. In light that seepage of pollution can occur and contaminate water sources, maximum contaminant level goals are set by the Environmental Protection Agency of the United States of America to insure that there are no detrimental effects to water sources. Based on the contaminants found in water sources a variety of treatment processes can be used to remove contaminants, disinfect and filter water to potable standards. The Maximum Contaminant Level Goal (MCLG): The level of a contaminant in drinking water below which there is no known or expected risk to health.

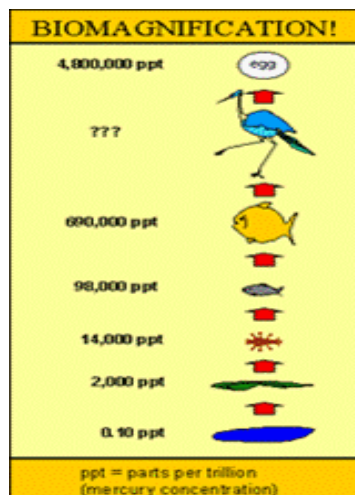


Figure 7: Biomagnification

The Everglades

The Everglades originates in central Florida and extends south to the Florida Bay. There is a correlation between what happens north of the Everglades and the direct impact on the southern region. The Sawgrass Marsh is about 2 million acres and it is 60 miles (or 96.6 km) wide x 100 (161 km) miles long.

The Sawgrass Marsh also includes:

- cypress swamps
- wet prairie
- mangroves

The Everglades has the capability of improving water quality by filtering out pollutants,



Figure 8: The Everglades

absorbing excess nutrients, replenishing aquifers, and flood protection. Storm water from urban pollution contaminates the everglades and its tributaries which has an indirect impact on our drinking water.

Everglades Restoration:

- 1960's: Ushered in a new era of environmental consciousness which led to a push for the restoration of the Everglades that continued into the 1970's.
- 1980's: A Settlement Agreement was reached between the federal state governments regarding water quality standards in Everglades National Park (ENP). Former Florida Governor Chiles committed Florida to cleaning up the Everglades.
- 1990's: The Florida Legislature passed the Everglades Forever Act, which directed the state to develop a phosphorus criterion for the Everglades Protection Area and implement a best management practices program to construct storm water treatment areas.
- 2000's: A plan to restore the Everglades, the Comprehensive Everglades Restoration Plan, was approved by Congress and it is the most expensive and comprehensive environmental repair attempt in history.
- August 2009: A historic agreement was signed by the South Florida Water Management District and the U.S. Army Corps of Engineers approved landmark agreements that will allow federally funded work to move forward on the Comprehensive Everglades Restoration Plan.

Storm Water

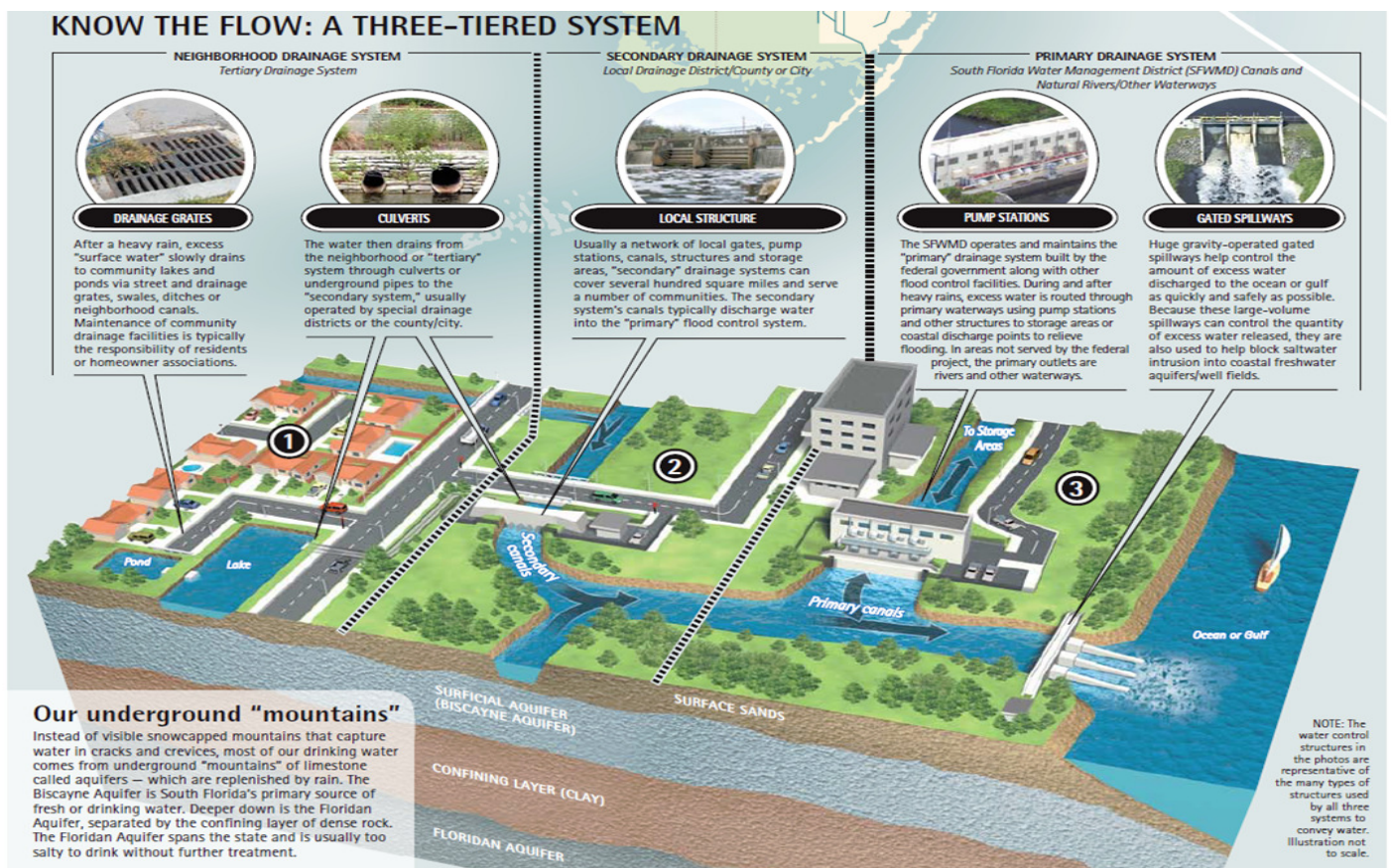


Figure 9: Know the flow: a three-tiered system

Water management works on three levels: Primary (South Florida Water Management District/SFWMD), Secondary (County/District/City), and Tertiary (Local/Neighborhood). All drains lead to the canals which lead to the ocean. Water management system continues to have negative impacts to Everglades Ecosystem usually because the water levels are too low or too high. The biggest threats to the Everglades are agricultural pollution and urban pollution. SFWMD is responsible for regional water management and environmental protection. SGWMD also operates and maintains the region's primary drainage system. The secondary drainage system is managed by local drainage districts. This then discharges water into the primary drainage system which is maintained by the SFWMD. This system was made by the federal government and also includes rivers and other natural waterways. The tertiary part of the drainage system is made up of gates, pump stations, canals, structures and storage areas. Once the water reaches this tier of the system it is either sent to storage areas or sent to the coast and discharged into the ocean

Drinking water is dependent upon the Everglades replenishing our aquifers and holding back saltwater intrusion. Water soaks into the soil and limestone rock beneath the land before reaching the aquifers. Anything that flows into the Everglades ends up in these aquifers. Historically the Everglades would flow from the north to the south and pour into the Florida Bay pushing back the seawater from the aquifers.

The system operated by the South Florida Water Management District consists of more than:

- 1,600 miles(2575 km) of canals
- 1,000 miles (1609 km) of levees
- 66 pump stations with 1,300 spillways, weirs, culverts and other water control structures

A spillway is a structure that is used to control the release of water flow. Canals act as a conduit for water to manage water supplies for cities, farms, and the environment during drought. A weir is designed to alter the flow of water, such as a barrier. Culverts are drains/pipes that allow water to flow underneath an area such as road, railway, trail, etc. Pump stations and other structures move water to storage areas or coastal discharge points.

II. Socioeconomic Attributes of Broward County and the South Florida Region

In analyzing the socioeconomic attributes of Broward County and the South Florida Region three major areas of focus are addressed. The first being the identification of socioeconomic attributes of the community, second the usage variation of the Region through analysis of the South Florida Water Management District, and third the usage variation of Broward County within the South Florida Water Management District.

A. Socioeconomic attributes of the community

The major socioeconomic characteristics of the community that we identified were water quality, water use regulations, and the actual water usage variations of each community. The water usage variations of each community will be covered in their own sections as they contain a large amount of information, but for now let's take a look at the water quality and water use regulations of Broward County and the region.

Water Quality in Broward County and the region was considered under the four measures of containment classification listed below. This chart represents a water quality report which displays the amount of any contaminant in the water based on these four criteria of water quality consideration (MCL, MCLG, MRDL, & MRDLG). When analyzing the water quality of the different utilities in Broward county and throughout the SFWMD it was found that all potable water supplied to the public meets the standards set by the Environmental Protection Agency (EPA) and that in general the water quality is good throughout Broward County and the Region.

INORGANIC CONTAMINANTS									
Contaminant	Date of Sampling (mo/yr)	MCL Violation Y/N	1A	2A	3A	3BC	MCLG	MCL	Likely Source of Contamination
Arsenic (ppb)	01/11 - 12/11	N	ND	ND	0.65	0.65	0	10	Erosion of natural deposits
Barium (ppm)		N	0.004	0.006	0.004	0.004	2	2	Erosion of natural deposits
Fluoride (ppm)		N	0.939	0.904	0.772	0.772	4	4	Additive to promote strong teeth when 0.7-1.3 ppm.
Mercury (ppb)		N	ND	ND	0.086	0.086	2	2	Erosion of natural deposits; runoff from cropland
Nitrate (ppm)		N	0.037	0.054	0.071	0.071	10	10	Runoff from fertilizer use; erosion of natural deposits
Nitrite (ppm)		N	ND	0.312	ND	ND	1	1	Runoff from fertilizer use; erosion of natural deposits
Sodium (ppm)		N	40.4	19.4	28.1	28.1	NA	160	Leaching from soil
STAGE 1 DISINFECTANTS & DISINFECTION BY-PRODUCTS									
Contaminant	Date of Sampling (mo/yr)	MCL Violation Y/N	1A (range)	2A (range)	3A (range)	3BC (range)	MCLG or MRDLG	MCL or MRDL	Likely Source of Contamination
Chlorine (ppm)	01/10 - 12/11	N	3.3 (0.5-6.0)	3.3 (2.1-3.6)	3.0 (0.7-3.5)	2.9 (0.6-3.5)	4.0	4.0	Water additive used to control microbes
HAA5-haloacetic acids (ppb)		N	42 (16.3-51.7)	34 (18.3-54.5)	16 (13.3-17.7)	18 (8.1-43.3)	NA	60	By-product of drinking water disinfection
TTHM-total trihalomethanes(ppb)		N	29 (10.2-68.4)	26 (21.1-39.4)	12 (10.8-13.4)	23 (8.0-19.5)	NA	80	By-product of drinking water disinfection
LEAD & COPPER (Tap Water)									
Contaminant (90th Percentile Value)	Date of Sampling (mo/yr)	AL Violation Y/N	1A	2A	3A	3BC	MCLG	Action Level (AL)	Likely Source of Contamination
Copper (Tap Water) (ppm)	01/10 - 12/10	N	0.020	0.034	0.085	0.042	1.3	1.3	Corrosion of household plumbing systems, erosion of natural deposits
# of Sites exceeding the AL			0	0	0	0			
Lead (Tap Water) (ppb)		N	2.3	2.0	1.48	0	0	15	
# of Sites exceeding the AL			0	0	0	0			
SECONDARY CONTAMINANTS									
Contaminant	Date of Sampling (mo/yr)	MCL Violation Y/N	1A	2A	3A	3BC	MCLG	MCL	Likely Source of Contamination
Color (color units)	01/11 - 12/11	Y	N/A	N/A	20	20		15	Naturally occurring organics

Tableau 4 : Socioeconomic attributes

- Maximum Contaminant Level or MCL:** This is the highest level of contaminant that is allowed in water. MCLs are set as close to the MCLGs as feasible using the best available treatment technology.

- **Maximum Contaminant Level Goal or MCLG:** The level of a contaminant in drinking water below which there is no known or expected risk to health. MCLGs allow for a margin of safety.
- **Maximum Residual Disinfectant Level or MRDL:** The highest level of a disinfectant allowed in drinking water. There is convincing evidence that the addition of a disinfectant is necessary for control of microbial contaminants.
- **Maximum Residual Disinfectant Level Goal or MRDLG:** The level of a drinking water disinfectant below which there is no known or expected risk to health. MRDLGs do not reflect the benefits of the use of disinfectants to control microbial contaminants.

The map below represents the water use regulation in the South Florida Water Management District with regard to watering lawns. One can see that the majority of the counties to the north of Lake Okeechobee are restricted to watering their lawns only two days a week, while the remainder of the SFWMD is permitted to water their lawns up to three days per week. This would suggest that the water use regulations in the counties to the north of Lake Okeechobee are stricter than those of the counties to the south and east of Lake Okeechobee.

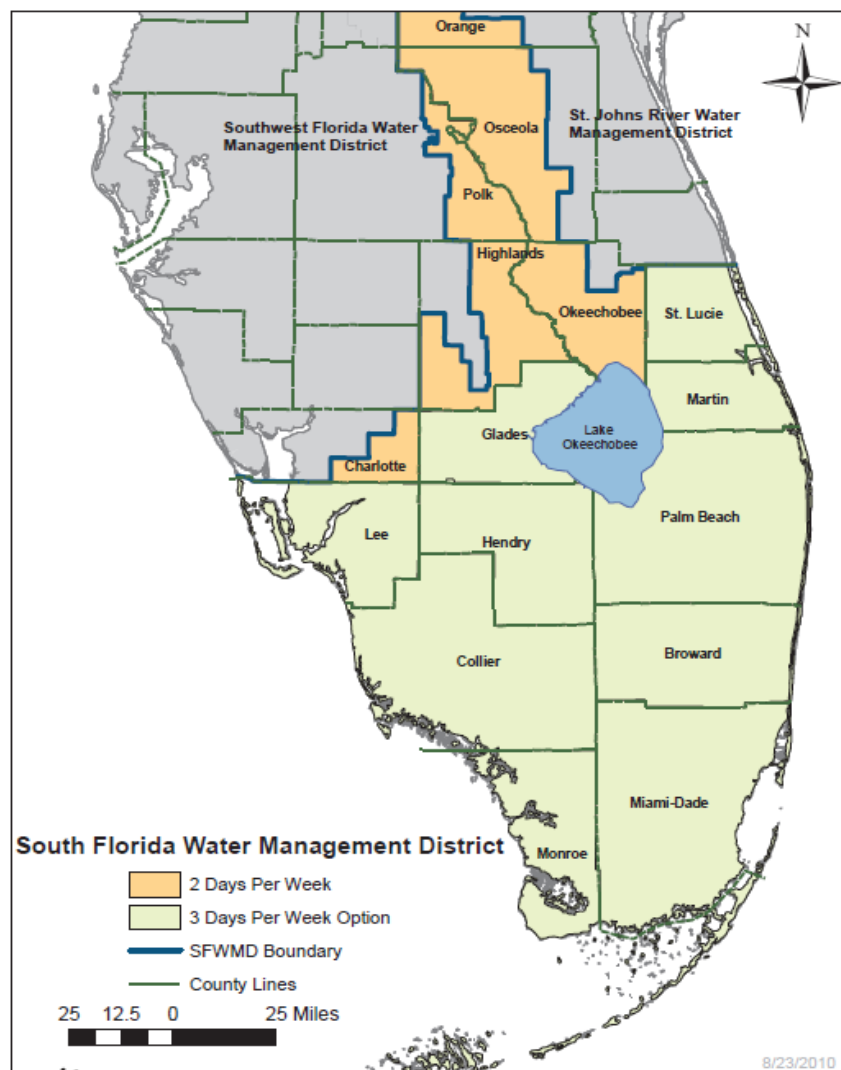


Figure 10: SFWMD

B. Usage variations of SFWMD

Source / Use	Fresh Ground Water	Fresh Surface Water	Total Fresh Water	Total Saline Water	Total All Water
Public Supply	1,136	53	1,189	0	1,189
Domestic Wells	46	0	46	0	46
Commercial- industrial-mining	65	49	114	0	114
Agricultural Wells	596	1,312	1,908	0	1,908
Recreational irrigation	85	110	195	0	195
Power generation	1	14	15	3,758	3,773
Totals	1,928	1,538	3,466	3,758	7,224

Tableau 5: Source/Use

The third and final socioeconomic attribute to be discussed with regards to the SFWMD and Broward County is usage variation. The axes on this table represent the relation between all sources of fresh and saline water in the SFWMD along the X Axis and the possible reasons water may be withdrawn from these sources along the Y axis. As we continue through the usage variation portion of this document we will break these sources and reasons for withdraw down by county and specific geographic area.

But for this moment let's take a look at the consumption rates of the entire SFWMD in Millions of Gallons per day to see what kind of story it tells us: Over 50% of all water we use per day in the SFWMD is saline and all of that saline water is used for the purpose of power generation, which is not consequential to the amount of fresh water we have to drink. Agricultural Wells however, which are consuming our fresh water resources account for over 25% of the total water we use per day, and when you remove saline water from the equation as South Florida will most likely have an abundance of Saline water for the foreseeable future Then Agricultural Wells account for over 55% of the fresh water we used every day

Public supply for uses such as watering lawns only accounts for 34% of our fresh water use, and this includes all the other reasons households use water. So this makes it more clear that if we wish to reduce our fresh water usage, besides implementing watering restrictions for individual lawns we could:

- Improve inefficiencies in our delivery systems
- Think of alternative methods of watering our agriculture or
- Produce less crops

Water Use by Source Type (in millions of gallons per day)						
	Fresh Ground Water	Fresh Surface Water	Total Fresh Water	Saline Ground Water	Saline Surface Water	Total Water Used
Palm Beach	287	818	1,105	0	425	1,530
Broward	278	31	309	0	1,529	1,838
Miami-Dade	489.7	10.3	500	3	84	587
Tri County	1,054.7	859.3	1,914	3	2,038	3,955
South Florida District	1,928	1,538	3,466	3	3,755	7,224
State of Florida	4,248	2,626	6,874	3	11,482	18,359

Tableau 6: Water Use by Source Type

The axes on the above chart represent the relation between all sources of water in the state of Florida along the X axis and the amount of water which is withdrawn from these sources by specific geographic areas within the state along the Y axis. Before we discuss the story that this slide is telling us, here are some basic facts:

- Domestic well water usage is about equal across counties.
- Palm Beach predominately uses fresh surface water, and much more total fresh water than the other two counties
- Broward uses a lot of saline surface water, and the most water in total
- Miami-Dade pulls from the saline aquifers that run under it, and uses the least water in total

So what story is this table is telling? Is it saying that the dynamics of water usage have changed considerably from what was represented in the Biophysical condition presentation, and it has changed for precisely three reasons...

- One, The chart which represents fresh ground and surficial water consumption in the Biophysical conditions portion of this document is explaining that Miami Dade uses the most fresh water is entirely encompassed by the first column of this chart.
- Two, Once you extend your scope of research to consider fresh surface water, Palm Beach County far surpasses Miami Dade is Fresh water consumption.
- Three, once you consider saline ground and saline surface water consumption Broward far surpasses both Palm Beach and Miami Dade, referencing back to the first slide showing that saline water is used entirely for power generation, also brings us to our next slide, and tying this whole story together.

Fresh Water Use by Type (in millions of gallons per day)							
County	Public Supply	Domestic Wells	Commercial–Industrial Wells	Agricultural Wells	Rec Irrigation	Power Gen	Total
Palm Beach	244.7	11.5	1.7	796.4	50.7	0	1,105
Broward	263.6	.4	.3	7.7	37.0	0	309
Miami–Dade	393	2.8	30.0	59.4	14.4	.4	500
Tri County	901.3	14.7	32.0	863.5	102.1	.4	1914
SFWMD	1,189	46	114	1,908	195	15	3,467
FL	2,540	190	488	2,766	330	558	6,872

Tableau 7: Fresh Water Use by type

The axis on this final table within the SFWMD usage variation portion of this document represent the relation between All reasons for withdrawal of fresh water in the State of Florida along the X Axis and the amount of water which is withdrawn from these sources by specific geographic areas within the state along the Y Axis.

The story that this table is telling: While the majority of our water used is for the purpose of power generation in the SFWMD as shown on the first table, and we've already discussed that this water is almost entirely from saline sources. This chart represents only usage of fresh water, and you can see that Miami Dade is the only county that uses fresh water to generate power.

Over all in the SFWMD only 15 mgpd of fresh water are used to generate power while 3,773,000,000 billion gallon of saline water are used. So if you were to boil all these charts down to three main attributes of the community that tells a story it would be these:

- 1) Miami Dade Far surpasses Broward and Palm Beach in fresh ground water withdrawals
- 2) Palm Beach Far Surpasses Broward and Miami Dade in fresh surface water withdrawals
- 3) Broward Far Surpasses Miami Dade and Palm Beach is saline surface water withdrawals for power generation, and overall water withdrawals due to the volume of saline water they do process.

So when you combine those three facts together contrary to logical assumption, Miami Dade actually does not use the most amount of water, they use the most potable water from aquifers but when you consider fresh surface water and saline water Broward actually uses the most water, followed by Palm Beach County, then Miami Dade.

C. Usage variation of Broward County

Utility	2040 Pop	PCUR	Demand	BAS	FAS	SReg	Allocate	Unmet
BC District 1	115,190	130	15	8.9	3	0	11.8	-3.1
BC District 2 / North Regional	162,751	140	22.8	16.4	3.6	0	20	-2.8
Cooper City	44,250	116	5.1	4.3	0	0	4.3	-0.9
Coral Springs	79,982	118	9.4	8.8	0	0	8.8	-0.6
CSID	50,880	119	6.1	5.1	0	0	5.1	-1
Dania	27,377	148	4.1	1	0	1	2	-2.1
Davie	94,279	145	13.7	4.7	11.9	0	16.6	2.9
Deerfield Beach	75,752	165	12.5	11.1	3.2	0	14.3	1.8
Fort Lauderdale	412,164	170	70.1	49.1	6.9	0	56	-14
Hallandale	56,691	170	9.6	8.6	0	5.8	14.4	4.8
Hillsboro Beach	4,099	187	0.8	0.8	0	0	0.8	0.1
Hollywood	326,258	123	40.1	23.1	6.5	5.5	35.1	-5.1
Lauderhill	87,798	121	10.6	7.2	0	0	7.2	-3.4
Margate	83,542	139	11.6	8	0	0	8	-3.7
Miramar	154,028	95	14.6	12.5	2.1	0	14.6	0
North Lauderdale	45,579	98	4.5	3	0	0	3	-1.4
NSID	39,591	97	3.8	4.8	0	0	4.8	1
Parkland Utilities Inc.	4,690	100	0.5	0.3	0	0	0.3	-0.1
Pembroke Pines	189,517	88	16.7	14.6	0	0	14.6	-2.1
Plantation	120,900	194	23.5	16.1	0	0	16.1	-7.3
Pompano Beach	132,810	199	26.4	16.6	0	0	16.6	-9.8
Royal Utility Company	4,325	116	0.5	0.4	0	0	0.4	-0.1
Sunrise	297,423	152	45.2	27.2	8.8	0	36	-9.2
Tamarac	76,384	96	7.3	6.7	0	0	6.7	-0.6
Tindall Hammock	6,476	145	0.9	0.7	0	0	0.7	-0.2

2040 Pop - 2040 population projected from 2006 medium BEBR population
 PCUR - per capita usage rate from SFVMD consumptive use permit, gpd
 Demand - 2040 finished water demand, mgd
 BAS - Biscayne finished water allocation, assuming 7% average treatment loss, mgd
 FAS - Floridan finished water allocation, assuming 25% average treatment loss, mgd
 SReg - South Regional Wellfield Allocation, assuming 7% average treatment loss, mgd
 Allocate - total finished water allocation, mgd
 Unmet - Unmet finished water need, mgd

Tableau 8: Usage variation

So now that we have a better understanding of water usage on the regional level and how Broward County fits into that water usage hierarchy, the table above represents the projected water population for each water utility in Broward County and the projected met or unmet water needs of that utility in the year 2040 based on current supply of water. The usage variation portion of this document will conclude with micro level look into the future usage needs of utilities in Broward County to offer a better understanding of what needs to be the focus of our water conservation strategies in the future. This table is telling us is that by 2040 the majority of the water utilities in Broward County will not have enough water to meet their utility needs. What conservations tactics or alternative sources of water are intended to be implemented to offset this shortfall of water supply to meet future demand still remains to be disclosed.

III. Political-institutional

In examining the political and institutional variables that affect water management and delivery in South Florida, we will examine federal, state, regional, and local roles.

At the federal level, there are several roles which impact water management and delivery among the smaller levels. Some of the objectives at the federal level include the enforcement of private rights in water use, funding and expertise in water supply expansion, ensuring economic growth by creating or improving state water resource development, and providing centralized authority in national emergencies such as Hurricane Katrina.

Major acts and legislation which have given authority at the federal level include:

- Reclamation Act of 1902 – provided federal funding for the development of reservoirs and water distribution systems.
- Clean Water Act of 1972 – to reduce toxic substances in surface water.
- Safe Drinking Water Act of 1974 – provided standards for drinking water quality.
- Water 2025 (launched in 2003) – to improve existing water supplies.

Some examples of agencies that operate at the federal level include the Bureau of Reclamation which oversees Water 2025, the U.S. Army Corps of Engineers which oversees dams, and the Environmental Protection Agency and Public Health Service which monitor water quality.

At the state level in Florida, water is not owned by anyone, it is considered a resource of the state and it is allocated through a permit system controlled by the five water management districts which can be seen in the map below. Florida law gives the state the authority to issue these water permits. Permits in Florida may be issued for up to 50 years, but applicants must establish that the use will be reasonable and beneficial, will not interfere with existing uses, and is consistent with public interest. Also, Florida law discourages water transfer across hydrologic boundaries.

One of the main state agencies that focuses on the quality of water is the Florida Department of Environmental Protection. FDEP regulates and applies federal legislation to Florida's water quality. Quantity and delivery of water are managed through the Public Service Commission. The Public Service Commission sets standards for private water suppliers. These standards include meter and billing accuracy, rates, and quality of service. Florida's government system is set up so that the legislative branch oversees the Public Service Commission while the executive branch (governor's office) oversees FDEP and the water management districts.

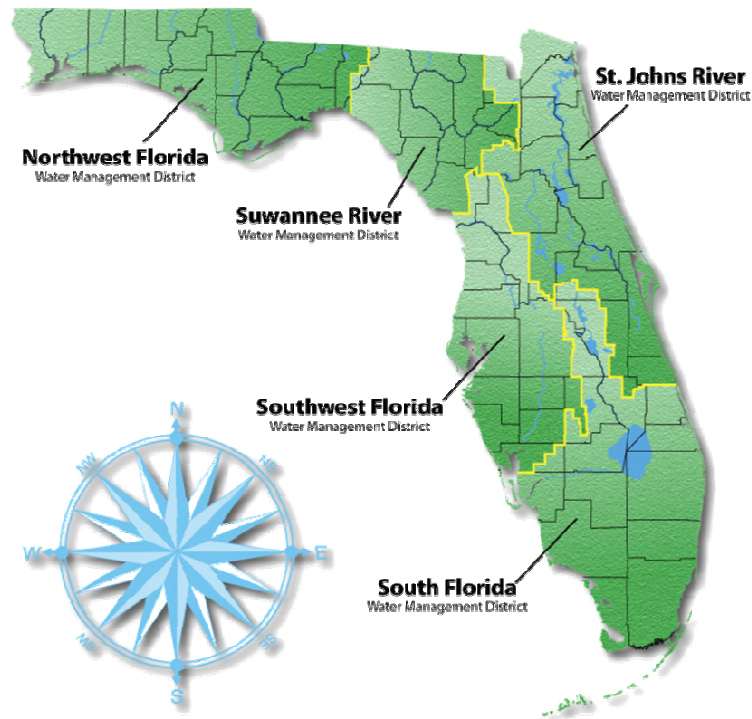


Figure 11: Florida Water Management Districts

At the regional level, water is managed and delivered through the water management districts previously mentioned. For Broward County, the water management district is the South Florida Water Management District. This district manages water for 7.5 million people in an area that stretches from Central Florida to the Florida Keys. A major role of the SFWMD is to monitor the supply and delivery of water through the region. Currently SFWMD has a twenty year plan in place to protect the water supply and natural resources involved in water supply. Although SFWMD is involved in protecting the supply of water, they do not actually supply water to customers; they are in charge of issuing permits for water use. Other roles at the regional level include promoting water conservation, promoting the use of reclaimed wastewater and storm water, and helping fund water supply projects. The SFWMD is monitored at the state level by FDEP.

At the local level, governments and their utilities are responsible for water provision, sewer services, storm water and wastewater treatment, tertiary flood control, and land development including concurrency and well field protection. Water management at the local level can operate at many different capacities. These capacities include county utilities, municipal utilities, improvement districts, irrigation and soil conservation districts, community development districts, community utility companies, and private companies.

Within Broward County, there are 31 municipalities and 29 utilities. The 29 utilities are made up of one county utility (BCWWS), 19 municipal utilities, two private utilities, three independent improvement districts authorized by Florida legislature, one community development district, one irrigation and soil conservation district, and two community water systems. Broward County also has

13 wastewater service areas and 15 wastewater treatment facilities. One can see how having so many different utilities and types of systems could become confusing and possibly inefficient at times. Adding to this, the local governments are charged with growth management and concurrency due to the Florida Growth Management Act. The Growth Management Act requires 10-year water supply plans and well field protection areas at the local level.

IV. Case studies

The following case studies are intended to provide an overview of three different utility systems in Broward County. The cases examined are those of Broward County Water and Wastewater Services, and the utility systems of Ft. Lauderdale and Sunrise which are municipalities within Broward County. Also examined will be questions that may be addressed in light of Ostrom's framework for institutional analysis.

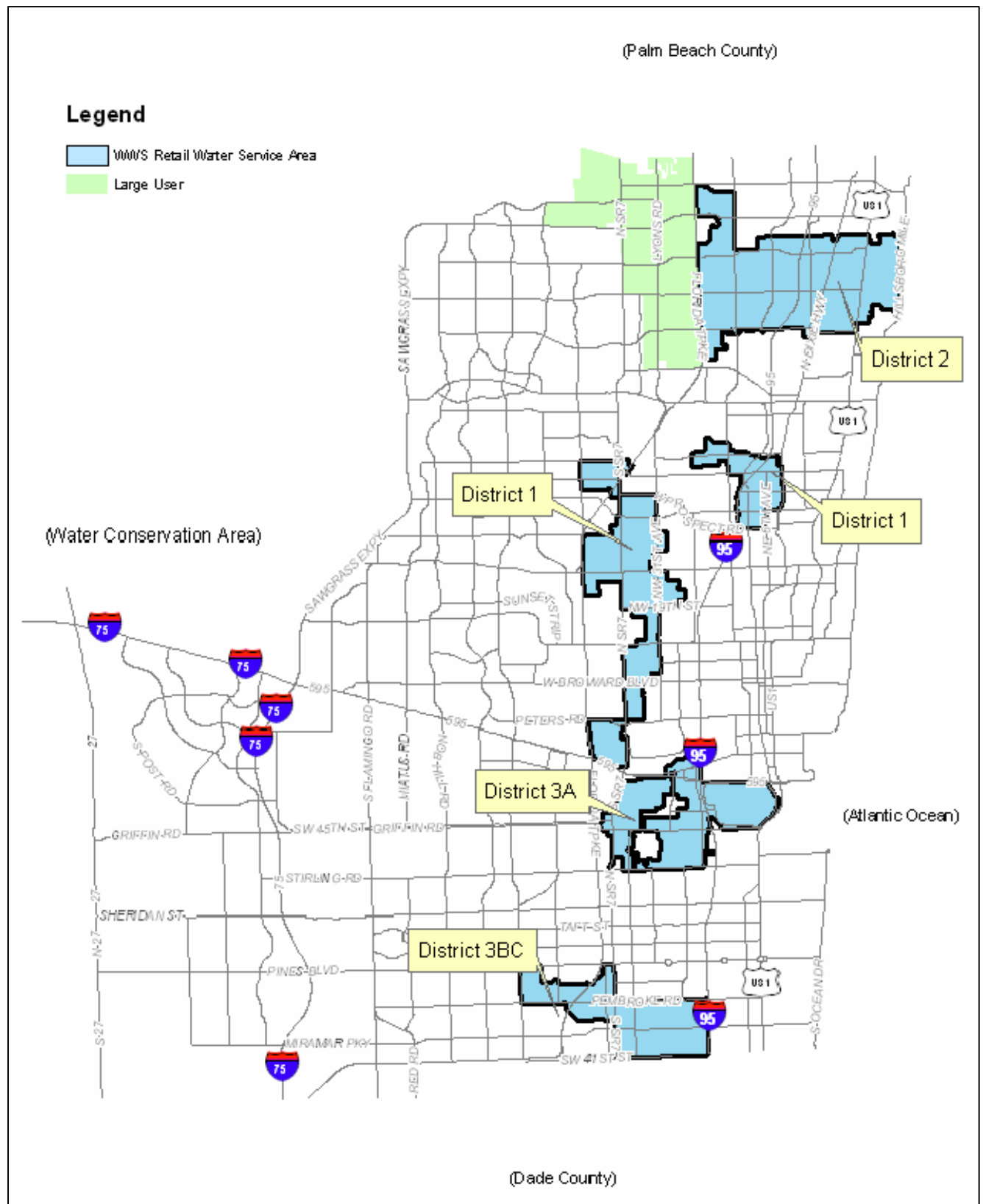
A. Broward County Water and wastewater services

1. Population and service area

Broward County has a Potable Water Service Area directly serving approximately 177,750 residents and covering 41.5 square miles within the unincorporated area of Broward County. In addition, the utility sells water in bulk to the City of Coconut Creek, which has a population of 52,909 and covers 11.8 square miles.

The map below shows that the utility is divided into four separate service districts for the purposes of delivering potable water: 1A, 2A, 3A, and 3B/C. District 1A serves a population of 65,971. District 2A serves a population of 55,272. District 3A serves a population of 18,210. District 3B/C serves a population of 38,297 residents.

In addition to the majority of residents that live in unincorporated areas of Broward County, there are several municipalities or portions of municipalities whose residents are direct retail customers of the Broward County Water and Wastewater Services (BCWWS) service area. In addition the retail areas, the utility sells water in bulk to the City of Coconut Creek.



Aggregation rules in Ostrom's framework might lead us to ask if this is simply a result of municipalities annexing areas that were once unincorporated. Choice rules would examine if purchasing water from the BCWWS would be more efficient than each municipality providing water from its own utility. Position rules would examine what it would take for each municipality to take over control of all water supply services within their boundary.

The municipalities that have residents served by BCWWS are: Dania Beach, Davie, Deerfield Beach, Fort Lauderdale, Hollywood, Indian Reservation, Lauderdale Lakes, Lauderhill, Lighthouse Point, Miramar, North Lauderdale, Oakland Park, Pembroke Park, Pembroke Pines, Plantation, Pompano Beach, Tamarac, and West Park.

The populations and projected populations, along with water consumption and projected water consumption are listed in the table below.

City	Year 2000		Year 2005		Year 2010		Year 2015		Year 2020		Year 2025		Year 2030	
	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow
Regional County Facility	0	1.12	0	1.47	0	1.54	0	1.76	0	1.95	0	2.18	0	2.44
Dania Beach	10515	1.73	12145	1.97	13136	2.10	14188	2.28	15182	2.41	15876	2.50	16524	2.60
Davie	376	0.10	648	0.14	686	0.14	722	0.15	756	0.16	788	0.16	814	0.17
Deerfield Beach	21196	2.93	22443	3.10	23848	3.17	24900	3.30	25965	3.44	27145	3.58	28202	3.69
Fort Lauderdale	6909	1.79	7401	1.90	8031	1.99	9463	2.24	10770	2.43	11726	2.59	12462	2.71
Hollywood	5266	0.60	5461	0.63	5750	0.66	6237	0.72	6834	0.77	7749	0.85	8441	0.90
Indian Reservation	86	0.01	94	0.01	110	0.01	133	0.02	151	0.02	157	0.02	164	0.02
Lauderdale Lakes	28514	3.56	29143	3.63	33543	4.02	38814	4.49	43214	4.88	45736	5.15	47529	5.36
Lauderhill	6285	0.75	6469	0.77	6947	0.81	7279	0.85	7772	0.90	8327	0.96	8698	1.00
Lighthouse Point	9745	2.82	10053	2.84	10441	2.87	10740	2.95	11059	3.05	11398	3.15	11680	3.23
Miramar	5423	0.50	5530	0.51	5811	0.53	6160	0.56	6624	0.60	7354	0.66	7932	0.71
North Lauderdale	6199	0.61	6515	0.63	6972	0.66	7347	0.70	7694	0.73	8256	0.78	8752	0.82
Oakland Park	8589	1.30	8801	1.34	12232	1.78	12701	1.86	13196	1.92	13846	2.01	14411	2.08
Pembroke Park	5989	1.45	6598	1.41	6938	1.47	7238	1.59	7543	1.66	7864	1.74	8147	1.80
Pembroke Pines	2696	0.23	2739	0.23	2800	0.23	2915	0.24	3034	0.25	3172	0.26	3256	0.27
Plantation	1131	0.13	1417	0.17	1492	0.18	1647	0.19	1838	0.21	1951	0.22	2011	0.23
Pompano Beach	23772	4.06	24448	4.18	25838	4.25	27563	4.56	29443	4.85	31959	5.18	34153	5.46
Tamarac	1650	0.22	1677	0.23	1770	0.24	1883	0.25	1997	0.27	2164	0.28	2314	0.30
West Park	12848	1.21	13428	1.25	14257	1.32	15426	1.42	16799	1.52	18562	1.65	19971	1.75
Unincorporated	3135	0.36	9437	1.23	10009	1.27	10375	1.31	10995	1.35	11838	1.44	12443	1.50

Note: Based on year 2007 city boundaries. Flow is finished water average day demand potential.

Tableau 9: Water usage

The per capita water demand varies by service district. The demand for District 1 is 141 gallons per capita per day. The demand for District 2 is 152 gallons per day. The demand for District 3A is 255 gallons per capita per day. While the demand for District 3BC is only 117 gallons per day.

Boundary rules in Ostrom's framework might examine why there are such disparities between districts. Is this a function of infrastructure, population, population characteristics or uses? Choice rules might address what resources would be needed to reduce per capita consumption of water.

2. Production and treatment facilities (potable and wastewater)

The map below indicates the general location of the wells used by BCWWS. Several of the wellfields are regional in nature and serve other utilities within Broward County as well.

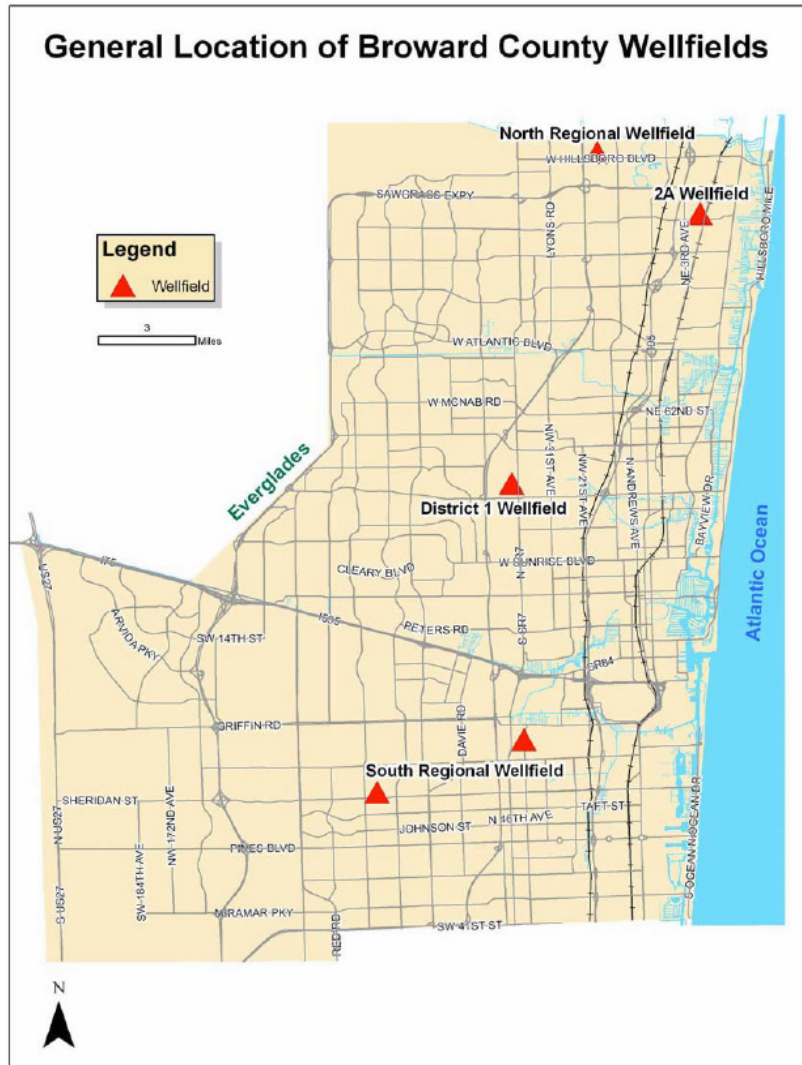


Figure 13: General location of Broward County Wellfields

The north regional wellfield is located in Quiet Waters Park and along Hillsboro Boulevard west of Powerline Road in northern Broward County. It is made up of 10 wells.

The south regional wellfield is located in the southern central portion of the county, mainly within Brian Piccolo Park, to the east of Palm Avenue and north of Sheridan Street. This wellfield also contains 10 wells.

The District 1 wellfield is located in the central portion of Broward County, covering 12.1 square miles. It contains 9 wells.

The 2A wellfield is located in northeastern part of the County. It contains 11 wells.

Choice rules might ask if these wells are located in the most efficient place to reduce the costs of moving raw water supplies to treatment facilities.

3. Capacity

The north regional wellfield's ten (10) wells each have a capacity of 2 million gallons per day (MGD); therefore the total capacity for the wellfield is 20 MGD. However, this wellfield has a consumptive use permit that is valid through March of 2028 allowing for a maximum monthly withdrawal of 259.4 million gallons per month (MGM) and an average annual daily withdrawal of 7.1 MGD.

The south regional wellfield's ten (10) wells have varying capacities. Eight of the wells have a capacity of 4 MGD and 2MGD. The consumptive use permit for this well allows for a maximum monthly withdrawal of 386.1 MGM and an average annual daily withdrawal of 15.2 MGD. This wellfield does not directly provide water to the BCWWS. The agreement for this wellfield divides the raw water among Hallandale Beach, Hollywood, Dania Beach, and Florida Power & Light. The City of Hollywood sells water at bulk rates to BCWWS for use in the District 3A and 3B/C. The distribution of the water from this wellfield is in the table below.

	SRW (MGD)	Hallandale Beach (MGD)	Hollywood (MGD)	Dania Beach (MGD)	FPL (MGD)
Base Condition Water Use (Wellfield Withdrawal)	11.84	2.87	5.99	1.13	1.85
Adjustment to Base Condition Use*	3.4	3.4	NA	NA	NA
Adjusted **Total Wellfield Withdrawal	15.24	6.27	5.99	1.13	1.85

* The water availability rule provides for an increase to the base condition water use to account for the additional volume used in Hallandale Beach's conversion of it's water treatment process. (SFWMD BOR, Section 3.2.1.E.(3)(a), page WU-BOR-64, September 2007.)

** Includes line flushing & water losses between withdrawal point and User's meter.

NA - Not Applicable

Tableau 10: Distribution

The District 1 Wellfield's nine wells have a capacity of 23.5 MGD. The consumptive use permit, which is valid through 2028, allows for a maximum monthly withdrawal of 317.9 MGM and a maximum daily withdrawal 9.8 MGD. The concurrent with the consumptive use permit, a temporary permit in was issued in allowing for a maximum monthly average withdrawal of 357 MGM and an average daily withdrawal of 10.9 MGD through 2013, when it is expected that alternative water sources would be able to be used.

The 2A Wellfield's 11 wells have a maximum capacity of 34.7 MGD. However, several of the wells are on standby. There is also Floridian aquifer blending well with a capacity of 2 MGD. The consumptive use permit, which is valid through 2028, allows for maximum monthly withdrawals of 363.8 MGM and an average annual daily withdrawal of 11 MGD.

4. Localisation of treatment facilities

BCCWS has two water treatment plants. The District 1 Water Treatment Plant is located in Lauderdale Lakes in the center of the county. The District 2A Water Treatment Plant is located in Pompano Beach in the north.

Within Ostrom's framework one could ask:

- Are these locations the most efficient in order to reduce the costs of moving raw and finished water?
- Could these facilities be combined with the facilities of other municipalities to provide for additional efficiencies?

What would it take to combine these facilities with those of other utilities?

5. Technology used in treatment

The existing District 1 Water Treatment Plant was originally constructed in 1960. It has been upgraded several times, with the most recent taking place in 1994. It has a design capacity of 16.0 MGD. The plant uses upflow clarifiers and multimedia filtration to provide lime softening of the raw water inflows from the District 1 wellfield.

The 2A Water Treatment Plant was originally constructed in 1972. It was last expanded in 1994. It has a design capacity of 40 MGD. The permitted operating capacity for the plant is currently 30 MGD. The treatment process includes the use of upflow clarifiers and multimedia filtration to provide lime softening of the raw water from the Biscayne aquifer.

6. Distribution system

District 1: The capacity of the system to handle existing and projected demands was determined by BCWWS (with water distribution system hydraulic modeling). District 1's distribution system includes 212 miles of pipe that is 12 inches in diameter. Also, Broward County maintains interconnections with the systems of the City of Fort Lauderdale, Tamarac, and Lauderdale (for emergency purposes to maintain adequate supply).

District 2: The capacity of the system to handle existing and projected demands was determined by BCWWS (with water distribution system hydraulic modeling). District 2 contains approximately 240 miles of pipes.

7. Water loss

District 1: To correct identified deficiencies, BCWWS is implementing a major water system rebuilding effort in the district (rebuilding substantial portions of the water and wastewater systems and providing wastewater service to those on septic tank at an estimated cost of \$320 million).

District 2: To correct identified deficiencies, BCWWS is implementing a major water system rebuilding effort in the district (rebuilding substantial portions of the water and wastewater systems and providing wastewater service to those on septic tank at an estimated cost of \$167 million).

Choice rules in Ostrom's framework might examine the percentage of funds that will go towards improving water distribution networks versus converting septic tank users and can improving the pipe system save enough potable water to prevent requiring expenditures on alternative water supply systems.

8. Storage

District 1 has 2 water storage facilities at the water treatment plant site and four at remote locations.

District 2 has 3 above ground concrete storage facilities and one underground clearwell onsite.

District 3A has one finished water storage tank.

The map below indicates the location of the District 1 storage facilities:

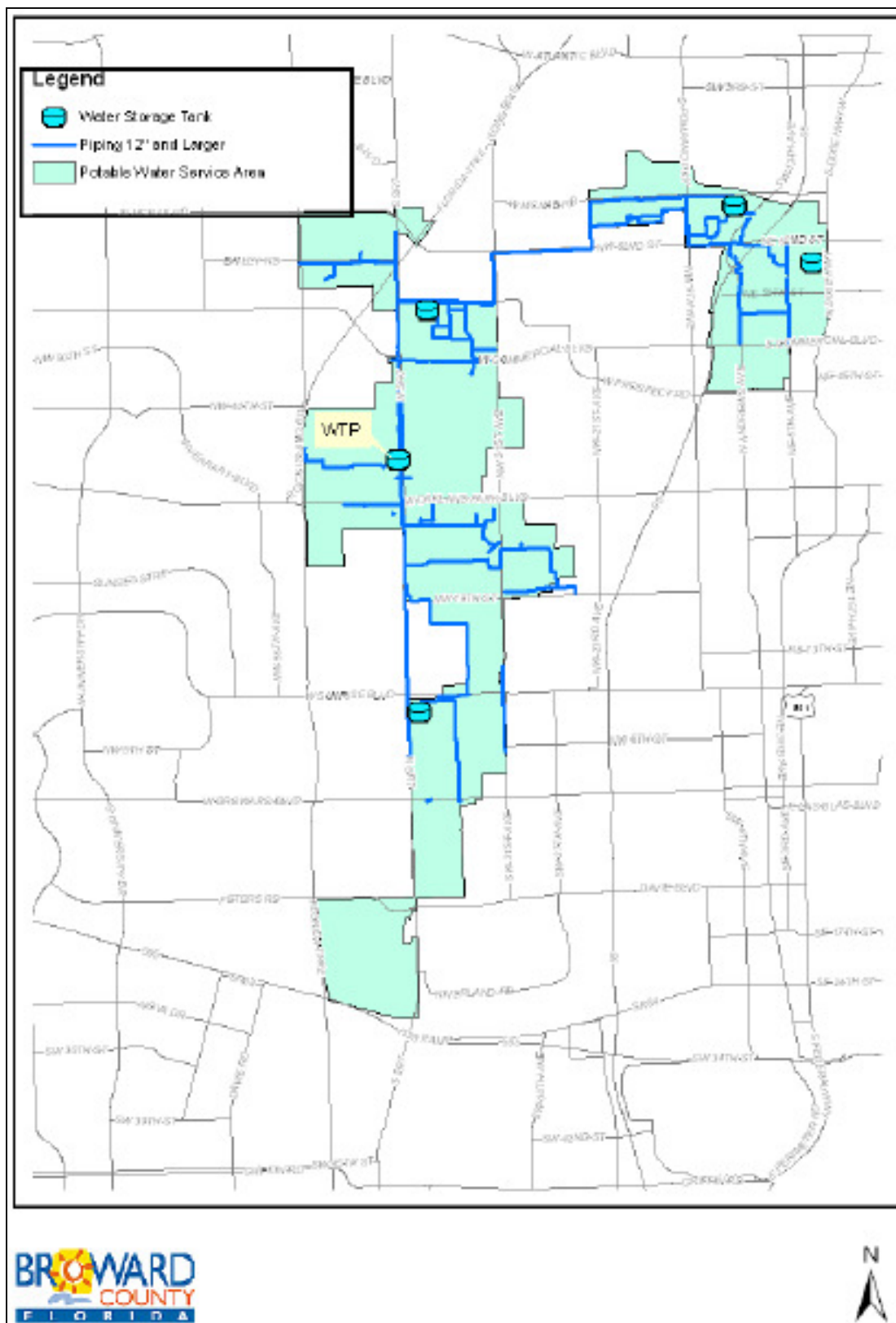


Figure 14: District 1 storage facilities

The map below indicates the location of the District 2 storage facilities:

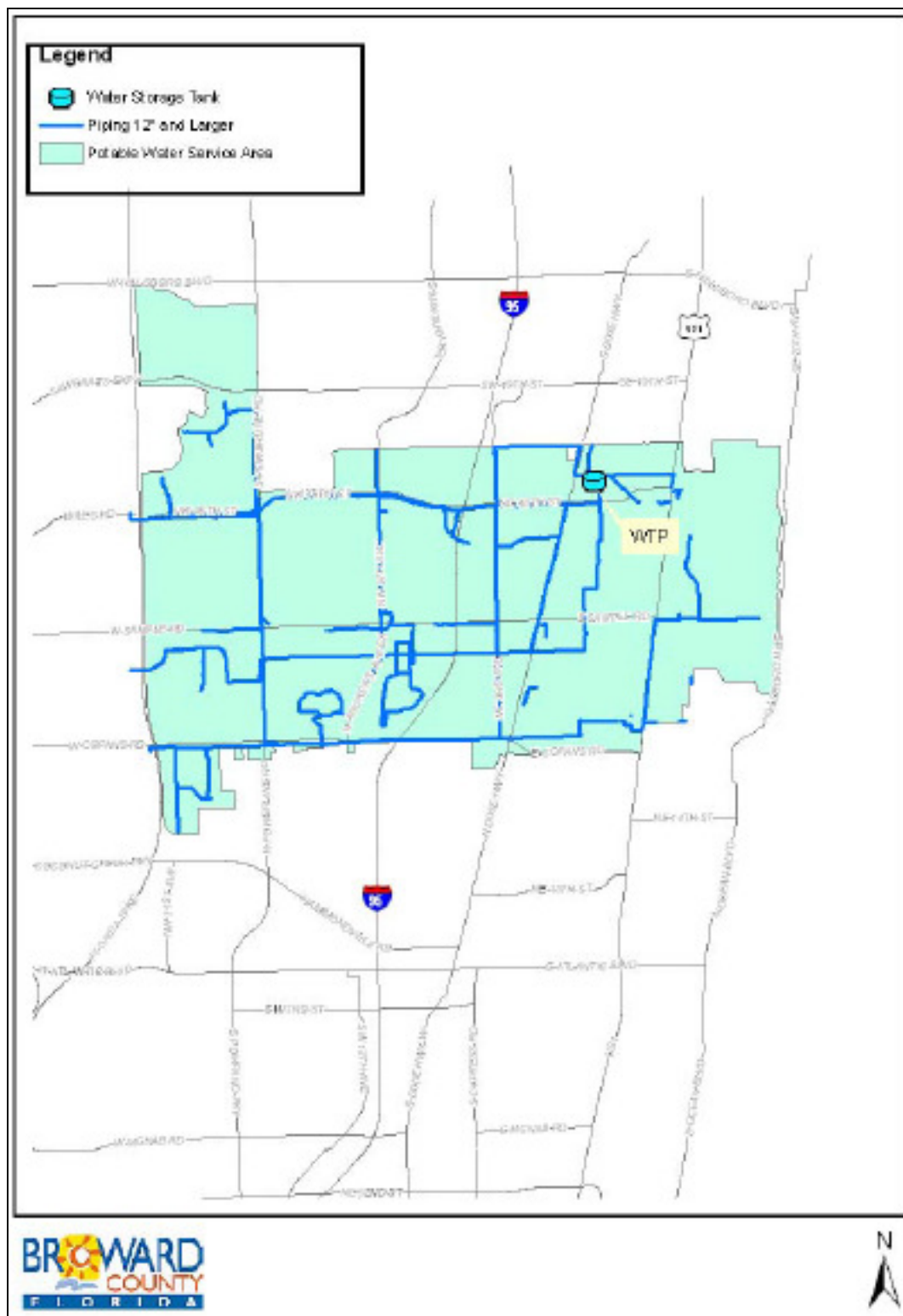


Figure 15: District 2 storage facilities

The map below indicates the location of the storage facility for District 3:

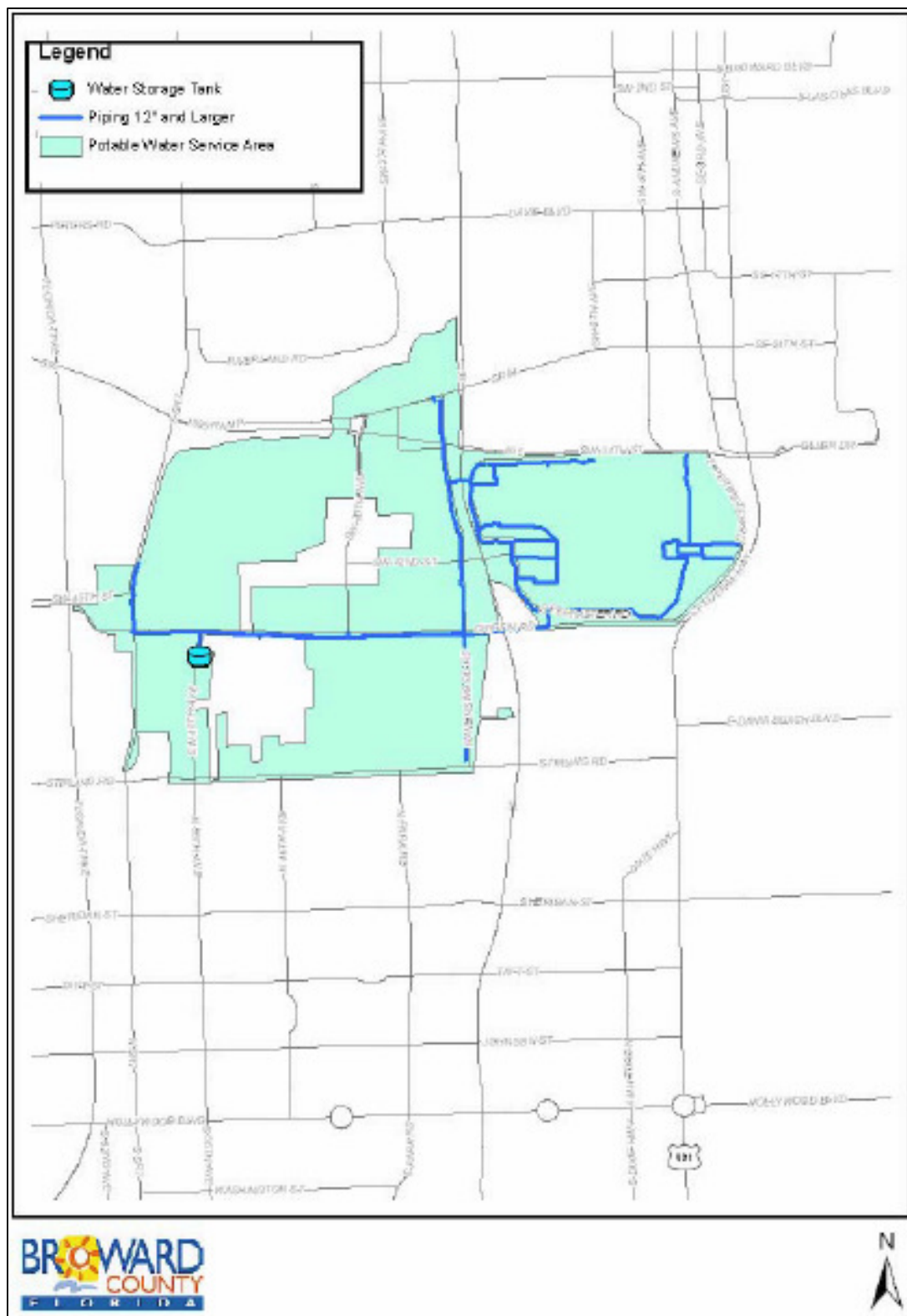


Figure 16: District 3 storage facilities

9. Capacity

District 1 has a total storage capacity of 5.6 million gallons (MG), plus an additional clearwell volume of 0.65 million gallons, which can be pumped directly into the distribution system if needed. District 2 has a total storage capacity of 7.5 MGD and district 3A has a total storage capacity of 2.0 MG.

10. Future demand (potable and wastewater)

Table 20
District 2 and Coconut Creek Projected Population and Finished Water Demand Potential 2000-2030

Year	Projected Population	Finished Water Demand Potential (Average Day in MGD)	Finished Water Demand Potential (Max. Day in MGD) *	Overall Per Capita Demand (GPD)
2000	100,111	15.5	21.2	155
2005	111,616	16.9	23.1	152
2010	131,991	19.3	26.4	146
2015	135,097	19.8	27.1	146
2020	138,382	20.3	27.8	146
2025	142,418	20.9	28.6	146
2028	144,537	21.2	29.0	146
2030	145,950	21.3	29.3	146

Note: For that portion of Coconut Creek and Parkland that use WWS potable water.

* Based on a maximum day to average day ratio of 1.37

The above table is from Broward County's 10-Year Water Supply Plan and shows Broward County's future demand projections based upon population projections and current usage through year 2030 for District 2.

Aggregation rules would ask if these population projections are accurate. Also, is the demand for water assumed to be constant as time passes and would it be less expensive to use additional conservation methods than to promote alternative water sources?

Below are the projections through 2030 for districts 3A and 3 B/C:

Table 27
District 3A Projected Population and Finished Water Demand Potential
2000-2030

Year	Projected Population *	Finished Water Demand Potential (Average Day in MGD)	Finished Water Demand Potential (Max. Day in MGD) **	Overall Per Capita Demand (GPD)	Residential Per Capita Demand (GPD) ***
2000	12,492	3.1	4.1	247	95
2005	14,547	3.7	4.9	255	95
2010	15,712	3.9	5.1	251	95
2015	16,992	4.4	5.8	257	95
2020	18,173	4.7	6.2	259	95
2025	18,959	5.0	6.6	265	95
2028	19,403	5.2	6.9	268	95
2030	19,699	5.4	7.1	274	95

* Based on 2000 Census estimates for WWS Utility Analysis Zones

** Based on a maximum day to average day ratio of 1.32

*** Estimated finished potable water billed to residential customers divided by population.
Not including water sold back to Hollywood.

Tableau 12: District 3A Projected Population

Table 29
District 3BC Projected Population and Finished Water Demand Potential
2000-2030

Year	Projected Population *	Finished Water Demand Potential (Average Day in MGD)	Finished Water Demand Potential (Max. Day in MGD) **	Overall Per Capita Demand (GPD)	Residential Per Capita Demand (GPD) ***
2000	30,823	3.8	5.5	122	79
2005	32,240	3.8	5.5	117	79
2010	33,912	3.9	5.6	116	79
2015	36,163	4.3	6.2	118	78
2020	38,886	4.5	6.5	116	78
2025	42,688	4.8	6.9	113	77
2028	44,477	5.0	7.2	112	77
2030	45,670	5.1	7.3	112	77

* Based on 2000 Census estimates for WWS Utility Analysis Zones

** Based on a maximum day to average day ratio of 1.44

*** Estimated finished potable water billed to residential customers divided by population.

Tableau 13: District 3B Projected Population

11. SFWMD permitting

The North Regional, District 1, and 2A wellfields were issued consumptive use permits in March 2008. These permits are valid for 20 years. The North Regional wellfield's consumptive use permit allows for a maximum monthly withdrawal of 259.4 million gallons per month (MGM) and an average annual daily withdrawal of 7.1 MGD. The South Regional wellfield's consumptive use permit allows for a maximum monthly withdrawal of 386.1 MGM and an average annual daily withdrawal of 15.2 MGD. The District 1 wellfield's consumptive use permit allows for a maximum monthly withdrawal of 317.9 MGM and a maximum daily withdrawal 9.8 MGD. While the 2A wellfield's consumptive use permit allows for maximum monthly withdrawals of 363.8 MGM and an average annual daily withdrawal of 11 MGD. The renewal process for permits involves a negotiation process whereby BCWWS must demonstrate that the use of the water is reasonable and beneficial.

Aggregation rules in Ostrom's framework may question whether these permits provide enough certainty to reduce the cost of revenue bonds.

12. Intergovernmental coordination

The objective of intergovernmental coordination is to ensure the coordinated establishment of level of service standards for public facilities with agencies and/or municipalities having operational and maintenance responsibilities for such facilities. BCWWS is partnered with:

- Municipalities supplying water to unincorporated areas
- Broward County purchases finished water from the City of Hollywood for resale to retail District 3BC customers per an agreement between the City and County
- BCWWS entered into a sales agreement with the City of Plantation under which the City provides potable water for resale to County customers in the Broadview Park portion of District 1 on a continuing basis.
- Broward County and the City of Coconut Creek maintain a large user potable water agreement under which the County agrees to supply the City with potable water from the 2A WTP until the year 2031.

Some examples of programs that utilize intergovernmental coordination are:

- **1997:** Broward County initiated the county-wide Integrated Water Resource Plan (IWRP), in partnership with the SFWMD, in an effort to improve the coordination and efficiency of local water management.
- **The NatureScope Irrigation Service:** A program designed to improve irrigation system efficiency through partnerships with 22 of the County's water management entities.
- **Know the Flow:** A program which targets professional property managers, landscape professionals, and municipal staff and offers a structured water management course that addresses issues of water conservation, water quality, and best landscaping practices.

The coordination effort has to be executed well, notably among the numerous water management entities in Broward County if they want the ability to meet future water demands without impacting the natural system.

BCWWS is in a challenging position concerning the management and delivery of water in South Florida. They are but one of 29 utility systems in Broward County that serve 31 municipalities. There are many linkages between BCWWS and other utility systems to provide water outside of normal operations. These are not legally binding linkages, but rather informal agreements to coordinate efforts in water management throughout the county and beyond. These provide many opportunities for examining action situations within Ostrom's framework and questioning if BCWWS could be more efficient in their management and delivery of water in these areas.

B. Fort Lauderdale

1. Population and service area (potable and wastewater)

As of the 2010 census, the city of Fort Lauderdale had a population of 165,521, and a total area of 36.0 square miles (93.2 km²). The City of Fort Lauderdale provides retail water service to about 193,500 residents, commercial customers, and wholesale customers in the city and surrounding areas, totaling approximately 255,000 customers across several governmental jurisdictions in central Broward County. The map below depicts the water service area for retail customers.

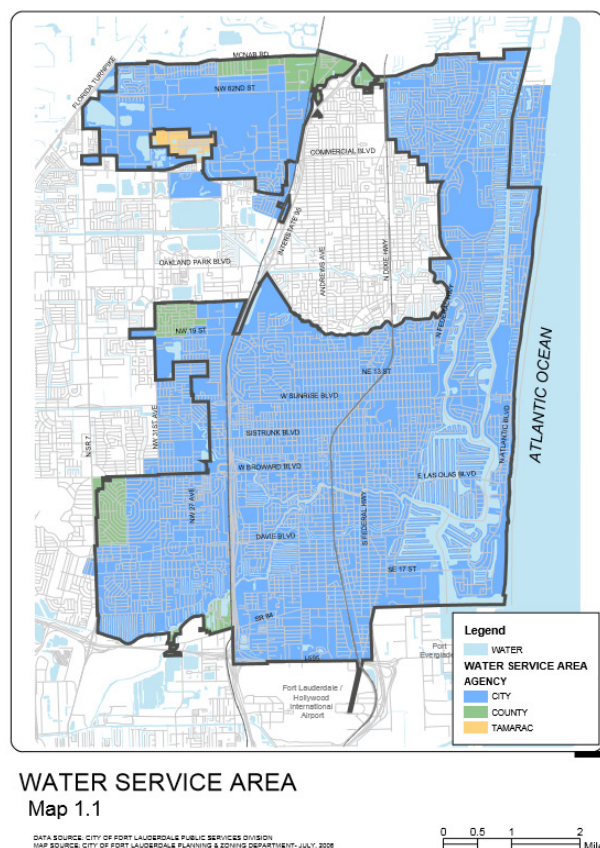


Figure 17: Water service area

The City provides wholesale water service to other municipalities and large users that, in total, currently utilize 7.6 million gallons per day (MGD), or about 17 percent of the 2005 billed water use. Wholesale customers are as follows:

- City of Oakland Park
- City of Wilton Manors
- Port Everglades
- Oakland Forest subdivision, within the City of Oakland Park
- City of Tamarac
- Town of Davie – Hacienda Village
- Broward County Office of Environmental Services
- State of Florida Department of Transportation – Toll Booth.

2. Production and treatment facilities (potable and wastewater)

In Fort Lauderdale, there are two wellfields: Prospect Wellfield and Dixie Wellfield. Prospect Wellfield has 29 active production wells and a pumping capacity of approximately 87 MGD (approximately 2,100 gallons per month for each well). The Dixie Wellfield has 24 active production wells and a pumping capacity of 2.5 MGD each. The capacity of the field is approximately 20 MGD. For the Dixie Wellfield, there is a restriction of withdrawal of 15 MGD per day.

The two wellfields provide groundwater for the two treatment plants of Fort Lauderdale. Prospect Wellfield provides water for Fiveash Water Treatment Plant, and Dixie Wellfield provides water for Peele-Dixie Treatment Plant. The Fiveash Water Treatment Plant is the largest treatment plant of Fort Lauderdale and it has produced an annual average of about 43 MGD in 2006. The Peele-Dixie Water Treatment Plant has a maximum treatment capacity of 12 MGD. The below map depicts the location of the wellfields and the water treatment plants.

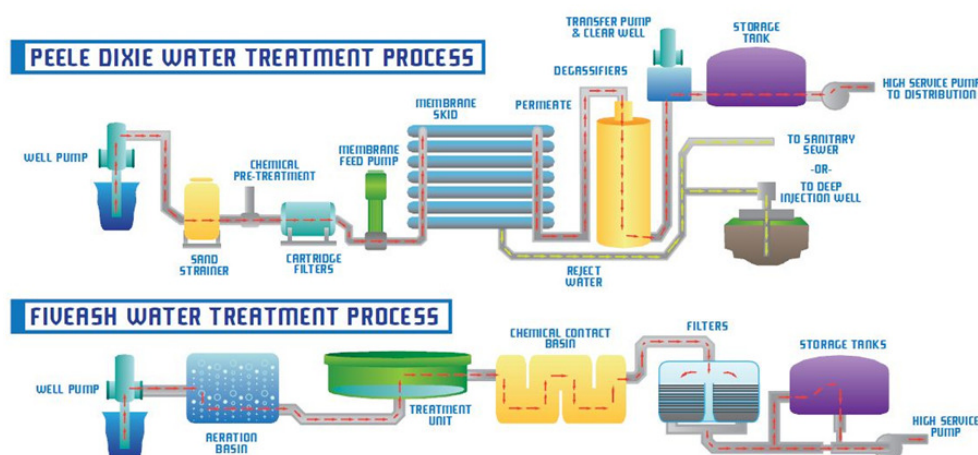


Figure 18: Treatment system

These two water treatment plants use different ways of water treatment. The Fiveash Water Treatment Plant uses conventional lime softening at a target pH of 9.0-9.5, followed by filtration. Polymers are added for turbidity removal, and a ferric sulfate/polymer blend is added to assist the

color removal. Disinfection is achieved by chlorination. On the other hand, the Peele-Dixie Water Treatment Plant is a nanofiltration treatment plant. They are currently trying to develop a treatment for the Floridian Aquifer brackish water, with reverse osmosis. This water treatment method could provide 6 more MGD for the Peele-Dixie Water Treatment Plant.

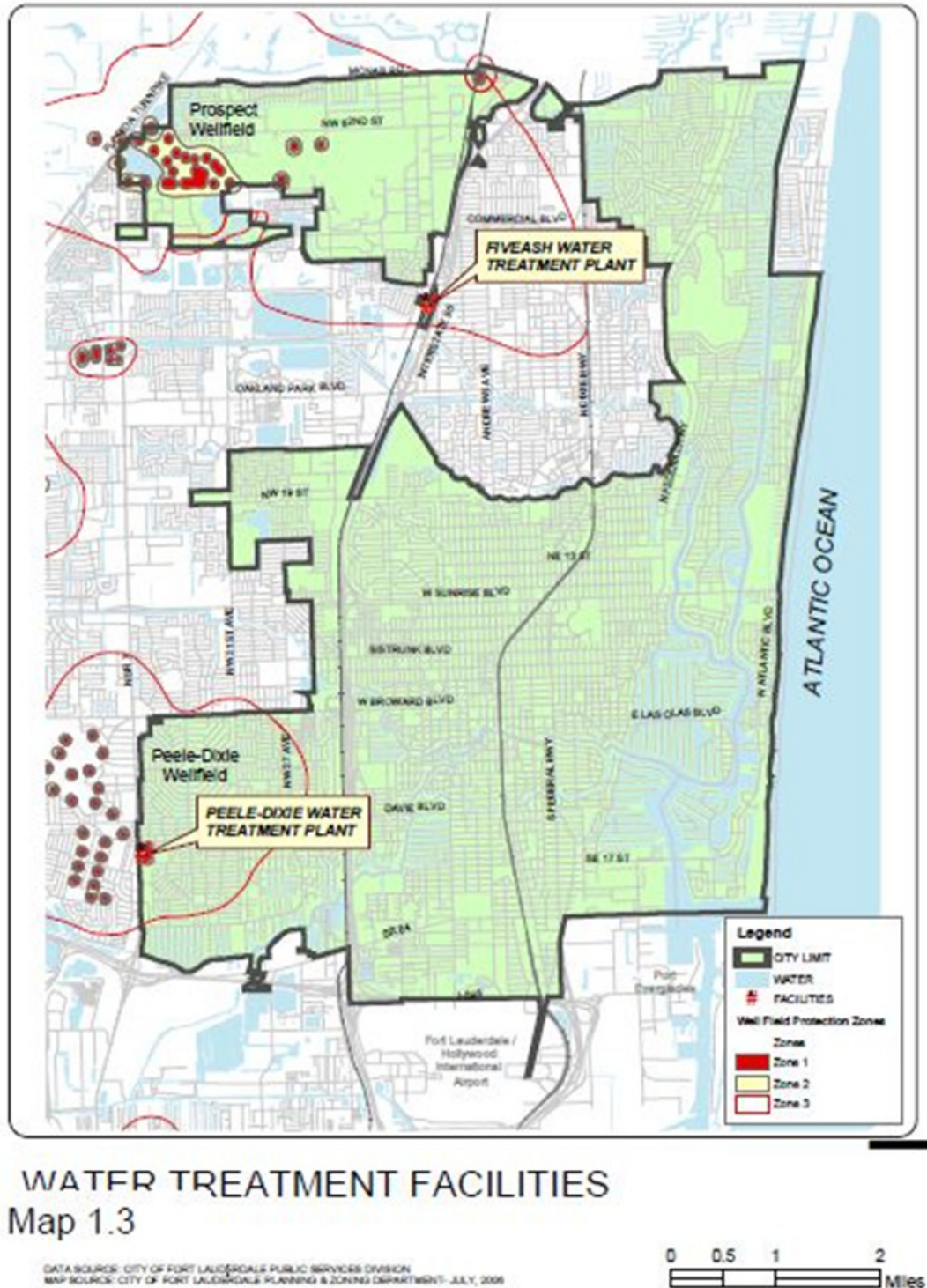


Figure 19: Water treatment facilities

3. Distribution system

The City of Fort Lauderdale's water distribution system consists of over 750 miles of 2 to 54-inch diameter water mains that convey the finished water from the treatment facilities to the individual customers. In general, the larger diameter transmission mains radiate from the treatment facilities and decrease in size as they extend throughout the service area. The major transmission mains travel east from the water treatment plants to the populated portions of the service area. The two systems are interconnected along major north-south avenues.

The water distribution system loss is equivalent to the difference between the total finished water production and the total water billed. Indeed, the distribution system loss is a percent of the total finished water and it varies from year to year. Between 2000 and 2005, Fort Lauderdale's average distribution system loss was 8.1 percent of the total finished water.

The City of Fort Lauderdale maintains a total of 10 water system interconnections with:

- Broward County Waste Water Services, District 3
- City of Plantation (1)
- City of Dania Beach (1)
- City of Tamarac (3)
- Town of Davie (1)
- City of Pompano Beach (1)

Under the current Waterworks 2011 program, on-going infrastructure improvements are anticipated to significantly improve water delivery flows and system pressures in many areas served by the City. However, based upon future projections, areas of lower pressure are anticipated to re-occur and additional long-term improvements may be required in certain service areas.

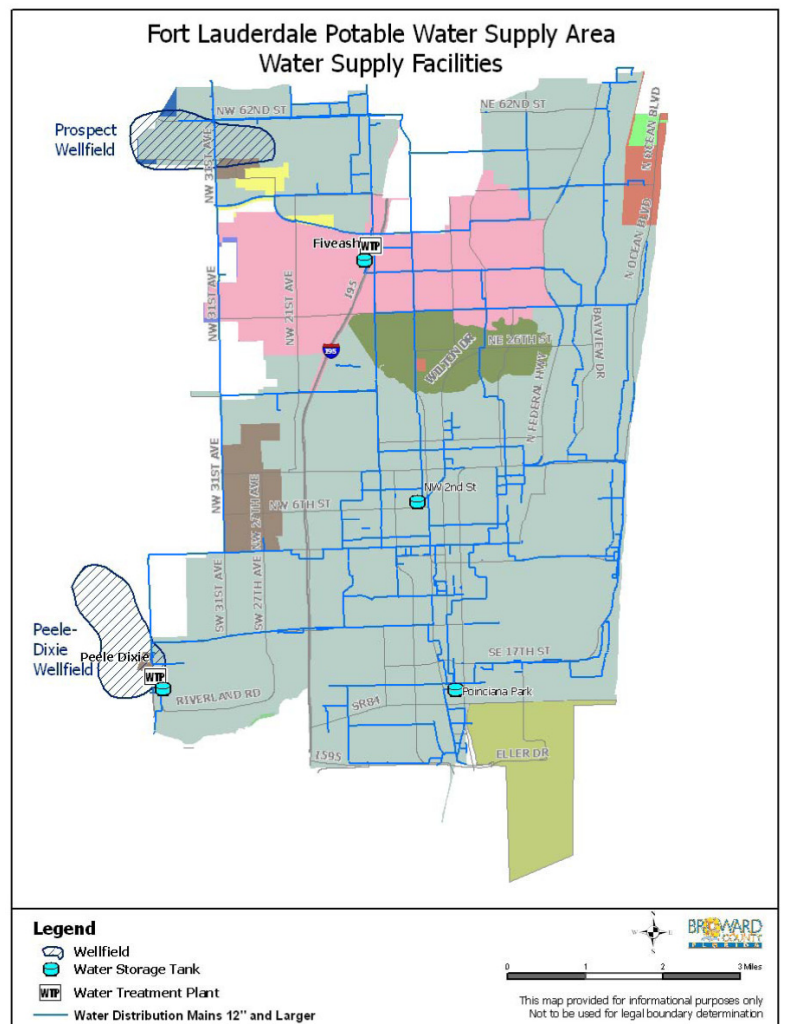


Figure 20: Fort Lauderdale Potable Water Supply Area

4. Storage

In Fort Lauderdale, water is stored using two different processes: in tanks or in Aquifer Storage and Recovery (ASR). There are two tanks in Fort Lauderdale: Poincana Park Water Tank and Pump Station and Northwest Second Avenue Water Tank and Pump Station. The Poincana Park Water Tank and Pump Station is a 2 million gallon pre-stressed concrete ground storage tank and pumping station with a backup power diesel engine generator. The Northwest Second Avenue Water Tank and Pump Station is a 1 million gallon elevated steel water tank. The ASR is located at the Fiveash Water Treatment Plant and it is under a no flow permit.

10-YEAR WATER SUPPLY FACILITIES WORKPLAN

Table 32
Population and Flow Projections for BCWWS Service Area in a City

City	Year 2000		Year 2005		Year 2010		Year 2015		Year 2020		Year 2025		Year 2030	
	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow	Population	Flow
Regional County Facility	0	1.12	0	1.47	0	1.54	0	1.76	0	1.95	0	2.18	0	2.44
Dania Beach	10515	1.73	12145	1.97	13136	2.10	14188	2.28	15182	2.41	15876	2.50	16524	2.60
Davie	376	0.10	648	0.14	686	0.14	722	0.15	756	0.16	788	0.16	814	0.17
Deerfield Beach	21196	2.93	22443	3.10	23848	3.17	24900	3.30	25965	3.44	27145	3.58	28202	3.69
Fort Lauderdale	6909	1.79	7401	1.90	8031	1.99	9463	2.24	10770	2.43	11726	2.59	12462	2.71
Hollywood	5266	0.60	5461	0.63	5750	0.66	6237	0.72	6834	0.77	7749	0.85	8441	0.90
Indian Reservation	86	0.01	94	0.01	110	0.01	133	0.02	151	0.02	157	0.02	164	0.02
Lauderdale Lakes	28514	3.56	29143	3.63	33543	4.02	38814	4.49	43214	4.88	45736	5.15	47529	5.36
Lauderhill	6285	0.75	6469	0.77	6947	0.81	7279	0.85	7772	0.90	8327	0.96	8698	1.00
Lighthouse Point	9745	2.82	10053	2.84	10441	2.87	10740	2.95	11059	3.05	11398	3.15	11680	3.23
Miramar	5423	0.50	5530	0.51	5811	0.53	6160	0.56	6624	0.60	7354	0.66	7932	0.71
North Lauderdale	6199	0.61	6515	0.63	6972	0.66	7347	0.70	7694	0.73	8256	0.78	8752	0.82
Oakland Park	8589	1.30	8801	1.34	12232	1.78	12701	1.86	13196	1.92	13846	2.01	14411	2.08
Pembroke Park	5989	1.45	6598	1.41	6938	1.47	7238	1.59	7543	1.66	7864	1.74	8147	1.80
Pembroke Pines	2696	0.23	2739	0.23	2800	0.23	2915	0.24	3034	0.25	3172	0.26	3256	0.27
Plantation	1131	0.13	1417	0.17	1492	0.18	1647	0.19	1838	0.21	1951	0.22	2011	0.23
Pompano Beach	23772	4.06	24448	4.18	25838	4.25	27563	4.56	29443	4.85	31959	5.18	34153	5.46
Tamarac	1650	0.22	1677	0.23	1770	0.24	1883	0.25	1997	0.27	2164	0.28	2314	0.30
West Park	12848	1.21	13428	1.25	14257	1.32	15426	1.42	16799	1.52	18562	1.65	19971	1.75
Unincorporated	3135	0.36	9437	1.23	10009	1.27	10375	1.31	10995	1.35	11838	1.44	12443	1.50

Note: Based on year 2007 city boundaries. Flow is finished water average day demand potential.

Tableau 14: Population and flow projections for BCWWS Service Area

5. Comprehensive plan – 10 year water supply plan

Based on the Fort Lauderdale 10-year water supply facilities work plan, by 2030 the City of Lauderdale Lakes will require the highest flow of finished water, while the City of Davie will require the least. The reminder of the utilities within the Broward County Waste Water service area will require a flow of finished water that falls between the two utilities. Intervals can be seen in the populations and flow projections table below:

6. Future demand (potable and wastewater)

The Projected Finished Water Demands for the City of Fort Lauderdale Water Utility are shown in the table below:

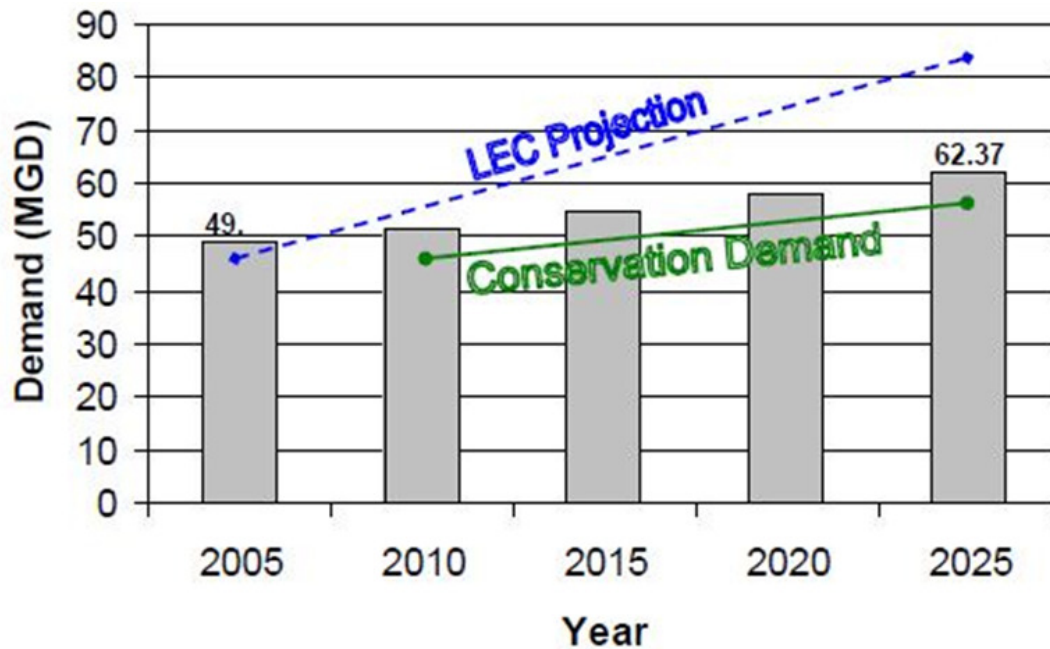


Tableau 15: Projected Finished Water Demands

Projected Water Demands by Service Area for the City of Fort Lauderdale Water Utility are shown in the table below:

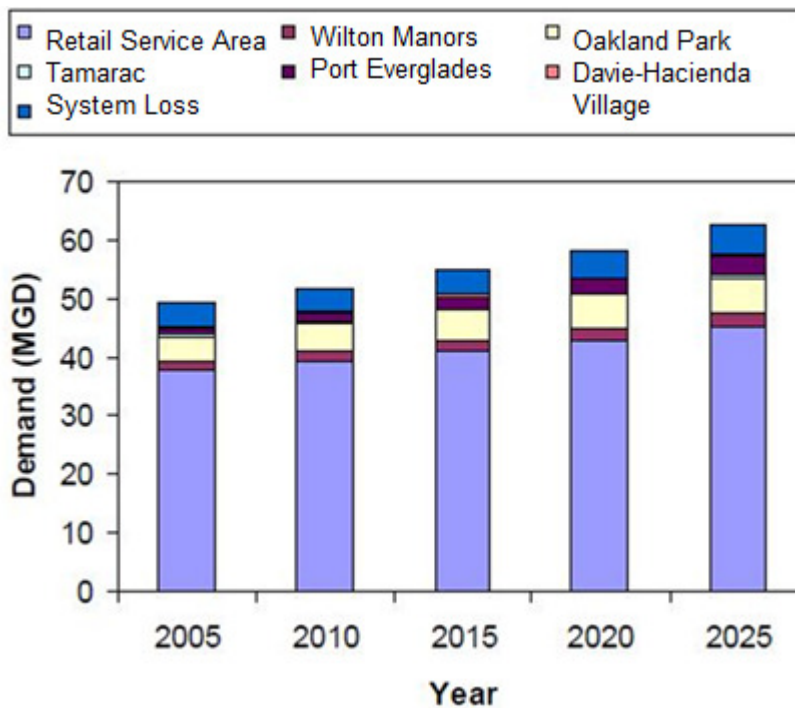


Tableau 16: Projected Water Demands

The table below displays total water consumption in Fort Lauderdale and in the external utility areas that Fort Lauderdale Water Utility services:

**City of Fort Lauderdale
Total Water Consumption – Baseline Conditions**

	Population 2005	Average Daily Flow (MGD)	Per Capita Demand (MGD)	Per Capita Demand (GPD)
Retail Service Area	187,713	41.51	0.0002211	221
Wilton Manors	12,390	1.6	0.0001291	129
Oakland Park	29,863	4.41	0.0001477	148
Tamarac	6,359	0.19	0.0000298	30
Davie-Hacienda Village	2,400	0.10	0.0000416	42
Port Everglades		1.31		
Total/Average	238,725	49.12		206

*Average daily flow measured in 2005 in millions of gallons per day (MGD), and the per capita water demand for each of the service areas in gallons per day (GPD). The Retail Service Area includes Fort Lauderdale, Lauderdale by the Sea, Sea Ranch Lakes, Lazy Lake, and Unincorporated Broward neighborhoods. The per capita water demand measured in 2005 is provided for informational purposes only.

Tableau 17: Total Water Consumption

The tables below display Fort Lauderdale Service Area's Finished Water Demand Forecast, 2005-2025 (MGD) and Fort Lauderdale's Raw Water Demand Forecast, 2005-2025 (MGD):

**Fort Lauderdale Service Area Finished Water Demand Forecast, 2005-2025
(MGD)**

	2005	2010	2015	2020	2025
Residential (a)	19.47	20.48	21.70	22.90	24.76
Commercial (b)	8.90	9.51	10.13	10.74	11.346
Irrigation (c)	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16
Wholesale (d)	7.61	8.41	9.50	10.72	12.04
Subtotal	45.14	47.57	50.49	53.52	57.32
Distribution System Loss of 7.6% (e)	3.98	4.19	4.45	4.72	5.05
TOTAL FINISHED WATER DEMAND	49.12	51.76	54.94	58.24	62.37
Per Capita Estimate (f)	205.76	205.32	203.82	202.51	203.69

- (a) Residential includes all single-family, multifamily, and condominium water customers.
- (b) Commercial includes all retail water users other than residential and irrigation accounts.
- (c) Irrigation accounts represent separate meters used to bill irrigation use separately-residential and commercial.
- (d) Wholesale customers include Port Everglades and surrounding cities that purchase water for resale.
- (e) Distribution loss is calculated as 8.1 percent of total finished water production.
- (f) Per capita estimate provided for comparison purposes only. The City's stated level of service is to provide 230 gallons per capita per day.

Tableau 18: Fort Lauderdale Service Area Finished Water Demand Forecast

Fort Lauderdale Raw Water Demand Forecast, 2005-2025 (MGD)

	2005	2010	2015	2020	2025
TOTAL FINISHED WATER DEMAND	49.12	51.76	54.94	58.24	62.37
Biscayne CUP (a)	50.60	53.60	53.60	53.60	53.60
Available from Biscayne after lime treatment (b)	48.58	51.46	51.46	51.46	51.46
Additional Finished Water Required	0.00	0.30	3.48	6.78	10.91
Raw Water needed from AWS (c)	0.00	0.38	4.35	8.48	13.64
TOTAL RAW WATER DEMAND	50.60	53.98	57.95	62.08	67.24
(a) Biscayne CUP only - assumes increase to 53.60 MGD by 2010					
(b) Assumes 96% recovery rate of Biscayne-sourced water					
(c) Assumes 80% recovery rate from MBR treatment of AWS					

Tableau 19: Fort Lauderdale Raw Water Demand Forecast

The City of Fort Lauderdale developed a model to forecast the water consumption for the years 2010, 2015, 2020, and 2025. The water use projections below were based on population forecasts carried out by Traffic Analysis Zone and applied to existing water consumption patterns.

Residential Water Use Forecasts

Year	Water Use (MGD)
2010	20.5
2015	21.7
2020	22.9
2025	24.8

Commercial Water Use Forecasts

Year	Water Use (MGD)
2010	9.5
2015	10.1
2020	10.7

7. Mission statement/goals

The purpose of Fort Lauderdale's municipality is to identify future water supply and to present the strategy for meeting projected water demands. Fort Lauderdale must project the local governments' water need for at least a 10-year period, and identify and prioritize the water supply facilities and source(s) of water that will be required to meet those needs. Fort Lauderdale must also include those projections in the local government's Five-Year Schedule of Capital, and advance the capital improvements identified as needed for the first five years, including financially feasible revenue sources. A current five year schedule must always be maintained.

8. SFWMD permitting

The latest permit issued to the City of Fort Lauderdale by the South Florida Water Management District was on September 11, 2008, and it expires on September 11, 2028. South Florida Water Management District (SFWMD) states that the annual allocation shall not exceed 22334 MG, the monthly allocation shall not exceed 2157.6 MG, and the daily allocation should not exceed 354.35gpd.

Limitations to annual withdrawals from specific sources are also stipulated. The Biscayne Aquifer's limitation is 19,181 MG. The maximum monthly withdrawal from the Biscayne Aquifer is stipulated to 1,857.00 MG.

Based on the established base condition as specified in the Regional Water availability Rule (Section 3.2.1.E of the water Use Basis of review) and modeling impact scenarios, Wellfield/Source Limitations are as follows: Total Biscayne aquifer withdrawals shall not exceed 19,181 million gallons per year and 1,857 million gallons per month. Biscayne aquifer withdrawals from the Peele-Dixie Wellfield are limited to 5,475 million gallons per year and 465 million gallons per month. Biscayne aquifer withdrawals from the Prospect Wellfield are limited to 15,853 million gallons per year and 1,534.5 million gallons per month.

Fort Lauderdale has to reapply to the South Florida Water Management District for a new permit once this permit expires in 2028.

9. Violations

There are no violations on water quality standards in Fort Lauderdale for the year of 2011 except for the color of the water. The results can be seen in the tables below:

STAGE I DISINFECTANTS AND DISINFECTION BY-PRODUCTS (D/DBP)							
DISINFECTANT OR CONTAMINANT AND UNIT OF MEASUREMENT	DATES OF SAMPLING (MO./YR.)	MCL OR MRDL VIOLATION Y/N	LEVEL DETECTED	RANGE OF RESULTS	MCLG or MRDLG	MCL or MRDL	LIKELY SOURCE OF CONTAMINATION
Chloramines (ppm)	1/1/11-12/31/11	N	2.5	2.1-3.1	MRDLG = 4	MRDL = 4.0	Water additive used to control microbes
Haloacetic Acids (five) (HAA5) (ppb)	2/11, 5/11, 8/11, 11/11	N	17.9	0.1-45.3	N/A	MCL = 60	By-product of drinking water disinfection
TTHM [Total trihalomethanes] (ppb)	2/11, 5/11, 8/11, 11/11	N	25.2	0.2-51.3	N/A	MCL = 80	By-product of drinking water disinfection
For the contaminants and disinfectant residuals monitored under Stage 1 D/DBP regulations, the level detected is the highest annual average of the quarterly averages: Chloramines, Haloacetic Acids, and/or TTHM (MCL 80 ppb). Range of Results is the range of results (lowest to highest) at the individual sampling sites.							
LEAD AND COPPER (TAP WATER)							
CONTAMINANT AND UNIT OF MEASUREMENT	DATES OF SAMPLING (MO./YR.)	AL VIOLATION Y/N	90TH PERCENTILE RESULT	NO. OF SAMPLING SITES EXCEEDING THE AL	MCLG	AL (Action Level)	LIKELY SOURCE OF CONTAMINATION
Copper (tap water) (ppm)	7/11	N	0.0936	0 (0 out of 51)	1.3	1.3	Corrosion of household plumbing systems; erosion of natural deposits; leaching from wood preservatives
Lead (tap water) (ppb)	7/11	N	7.71	3 (3 out of 51)	0	15	Corrosion of household plumbing systems; erosion of natural deposits
All 50 samples were below EPA action levels for lead and copper. Sampling is being conducted again in Summer 2014.							
SECONDARY CONTAMINANTS							
CONTAMINANT AND UNIT OF MEASUREMENT	DATES OF SAMPLING (MO./YR.)	MCL VIOLATION Y/N	HIGHEST RESULT	RANGE OF RESULTS	MCLG	MCL	LIKELY SOURCE OF CONTAMINATION
Color (color units) (ppm)	7/11	Y	17	3 - 17	N/A	15	Naturally occurring organics
The City of Fort Lauderdale exceeded the maximum contaminant level for Color, which is a secondary drinking water standard. This constitutes a violation of the state of Florida Regulations.							

Tableau 20: Water quality standards

MICROBIOLOGICAL CONTAMINANTS							
CONTAMINANT AND UNIT OF MEASUREMENT	DATES OF SAMPLING (MO/YR.)	MCL Violation Y/N	HIGHEST MONTHLY PERCENTAGE	MCLG	MCL		LIKELY SOURCE OF CONTAMINATION
Total Coliform Bacteria	1/1/11-12/31/11	N	3.14	0	For systems collecting at least 40 samples per month: presence of coliform bacteria in 5% of monthly samples.		Naturally present in the environment

RADIOACTIVE CONTAMINANTS							
CONTAMINANT AND UNIT OF MEASUREMENT	DATES OF SAMPLING (MO/YR.)	MCL VIOLATION Y/N	LEVEL DETECTED	RANGE OF RESULTS	MCLG	MCL	LIKELY SOURCE OF CONTAMINATION
Radium 226 + 228 or combined radium (pCi/L)	7/11	N	1.19	ND-1.19	0	5	Erosion of natural deposits

INORGANIC CONTAMINANTS							
CONTAMINANT AND UNIT OF MEASUREMENT	DATES OF SAMPLING (MO/YR.)	MCL VIOLATION Y/N	LEVEL DETECTED	RANGE OF RESULTS	MCLG	MCL	LIKELY SOURCE OF CONTAMINATION
Arsenic (ppb)	7/11	N	0.780	0.550-0.780	0	10	Erosion of natural deposits; runoff from orchards; runoff from glass and electronics production wastes
Cyanide (ppb)	7/11	N	4.62	2.44-4.62	200	200	Discharge from steel/metal factories; discharge from plastic and fertilizer factories
Fluoride (ppm)	7/11	N	0.598	0.581-0.598	4	4.0	Erosion of natural deposits; discharge from fertilizer and aluminum factories. Water additive which promotes strong teeth when at optimum levels between 0.7 and 1.3 ppm.
Nitrate (as Nitrogen) (ppm)	7/11	N	0.0846	0.0393-0.0846	10	10	Runoff from fertilizer use; leaching from septic tanks, sewage; erosion of natural deposits
Sodium (ppm)	7/11	N	31.7	27.7-31.7	N/A	160	Salt water intrusion; leaching from soil

Tableau 21: Water quality standards

10. Where is the water coming from?

The Biscayne Aquifer is the primary source for fresh ground water in Fort Lauderdale. Fort Lauderdale has a project to pump in the Floridian Aquifer. The project is called “Dixie Floridian Water Supply/Treatment Facility.” It’s a project on reverse osmosis to treat the brackish water of the Floridian. They developed this project to try to reach “demand-not meet”. The goal is to reach 6 MGD of additional finished water production with reverse osmosis. They are also trying to evaluate various other options including reuse of treated wastewater.

11. Reuse

Fort Lauderdale is considering implementing reuse of wastewater as part of projects that could be used to meet alternative water supplies.

Indirect potable reuse systems have dual benefits of providing more wastewater treatment and augmenting local water supplies. This will be important whenever the City applies for a Water Use Permit from the SFWMD. The implementation of reuse systems and particularly ones that develop an alternative water supply to decrease the City's dependence on the regional water supply system are encouraged by the State. Projects that reuse wastewater while meeting other water resource needs are encouraged, providing they address environmental and economic concerns.

Table 6.
Fort Lauderdale Raw Water Demand Forecast, 2005-2025 (MGD)

	2005	2010	2015	2020	2025
TOTAL FINISHED WATER DEMAND	49.12	51.76	54.94	58.24	62.37
Biscayne CUP (a)	50.60	53.60	53.60	53.60	53.60
Available from Biscayne after lime treatment (b)	48.58	51.46	51.46	51.46	51.46
Additional Finished Water Required	0.00	0.30	3.48	6.78	10.91
Raw Water needed from AWS (c)	0.00	0.38	4.35	8.48	13.64
TOTAL RAW WATER DEMAND	50.60	53.98	57.95	62.08	67.24
(a) Biscayne CUP only - assumes increase to 53.60 MGD by 2010					
(b) Assumes 96% recovery rate of Biscayne-sourced water					
(c) Assumes 80% recovery rate from MBR treatment of AWS					

Tableau 22: Fort Lauderdale Raw Water Demand Forecast

The City submitted an Updated Wastewater Reuse Feasibility Study to Florida Department of Environmental Protection in July 2004. This document summarized an evaluation of alternatives for the reuse of wastewater and provided a summary of the estimated costs and benefits of the alternative systems. At that time, it was determined that the projects being considered were not cost effective.

More recently, the City has undertaken an analysis designed to determine the feasibility of implementing selected reclaimed water projects that could offset potable water deliveries from the regional water management system, focusing on aquifer recharge and irrigation. The technologies being considered are satellite wastewater treatment facilities using Membrane Bioreactor (MBR) technology and the blending of concentrate from the water treatment plant process with raw water. Six conceptual projects are being considered:

- Re-pump Station/Prospect Wellfield Recharge, 5 MGD demand capacity
- Re-pump Station/Dew Lake, 1-5 MGD capacity
- Re-pump Station/Palm Aire Country Club Irrigation/City of Pompano Beach Wellfield Recharge/Fern Forest Nature Center Replenishment, 5 MGD demand capacity
- Re-pump Station/Coral Ridge Country Club Irrigation/Saltwater Intrusion Barrier, 6 MGD demand capacity
- Peele-Dixie Fort Lauderdale Country Club Wellfield/Concentrate Blending, 5 MGD demand capacity
- Peele-Dixie Fort Lauderdale

12. Conservation

The city of Fort Lauderdale puts a lot of effort into saving water. They based their program on Objective 9 of the Comprehensive Plan: “Continue to conserve water as a resource of the City and region as a whole and work to reduce per capita water demand.” To do that they have several policies:

- They try to work on a local and regional basis, based on the conservation rate ordinance adopted in 1996.
- They limit the use of water for irrigation and car washing during drought periods.
- They distribute literature pertaining to water conservation.
- They replace water mains with a history of leakage.
- They determine the most cost-effective application of a water reuse system and water-saving devices.
- They implement an emergency conservation of water resources if necessary.
- They develop alternatives to water.

To follow these guidelines, landscape irrigation using potable water is limited to two-days-per-week with two “watering windows” (12 a.m. to 10 a.m. and 4 p.m. to 11:59 p.m.) In the past year, Fort Lauderdale has joined the Broward Water Partnership’s Water Conservation and Incentives Program.

Fort Lauderdale saved over 13 MG of water as a result of implementing recommendations based on the irrigation system evaluation, in 2006.

13. Cost analysis and funding

The Water and Sewer Fund adopted expenditures are \$110.0 million, which is \$4.8 million more than the fiscal year 2012 Amended Budget. The budget includes funding for several large capital projects, \$1.0 million for wastewater plan improvements that were previously funded through the community improvement plan, Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) services, and Wet Well Rehabilitation. The budget also includes an additional \$150,000 for recurring technology purchases and annual computer maintenance. A 6.75% rate increase was effective October 1, 2012 based on the updated Water and Sewer Rate Analysis completed by the City’s Utility Financial Rate Consultant in October 2011.

14. Intergovernmental coordination

The city of Fort Lauderdale is partnered with:

- City of Oakland Park
- City of Wilton Manors
- Port Everglades
- Oakland Forest subdivision within the City of Oakland Park

- City of Tamarac
- Town of Davie – Hacienda Village
- Broward County Office of Environmental Services
- State of Florida Department of Transportation – Toll Booth

Inter-local agreements serve as coordination mechanisms in cases where the City of Fort Lauderdale receives a service from another unit of local government or provides a service to a unit of local government outside the City's jurisdiction. At present, the City maintains large user agreements for potable water and sanitary sewer with several local governments and Cooperative Use Agreements with Broward County School Board for park acreage, facilities, and Public School Facility Planning. Service areas for sanitary sewer and potable water are described in the Infrastructure Element and Water Works 2011 Plan.

Service areas for sanitary sewer and potable water are described in the Infrastructure Element and Water Works 2011 Plan. Once a municipality connects to the City's system it makes a long-term physical commitment. Thus, these agreements are rarely modified and can provide a steady stream of revenue for many years.

No problems were cited regarding large agreements with adjacent municipalities. Large user agreements are amended as necessary through the proper legal agencies. It is, however, an objective of the City that future development within Fort Lauderdale be serviced by the City for these utilities. Further, the City is interested in continuing service to large users outside its jurisdictional boundaries.

C. Sunrise utilities

1. Population and service area

According to Sunrise Utilities' 10-Year Water Supply Plan, the Sunrise Utilities service area covers 70 square miles and provides 215,000 residential and commercial customers with potable and wastewater service (Sunrise Utilities, 2008). Also according to the Water Supply Plan, the area includes all of Sunrise and Weston, approximately 60% of Davie, approximately 40% of Southwest Ranches, and a small portion of Unincorporated Broward County. The area has 770 miles of water distribution mains and 500 miles of wastewater mains with 200 wastewater treatment plants (Sunrise Utilities, 2008). The average water use per capita in the Sunrise Utilities District in 2006 was 127 gallons per day (gpcd) (Sunrise Utilities, 2008). Sunrise also allows for private use through a permitting process. These private uses are generally for irrigating golf courses, nursery water supplies, and industrial uses (Sunrise Utilities, 2008). These boundary issues in the framework allow Sunrise to generate revenue, but it would be interesting to know the amount generated by these private uses and if the permits are worth the extra expenses. A map of the Sunrise service area is seen below.

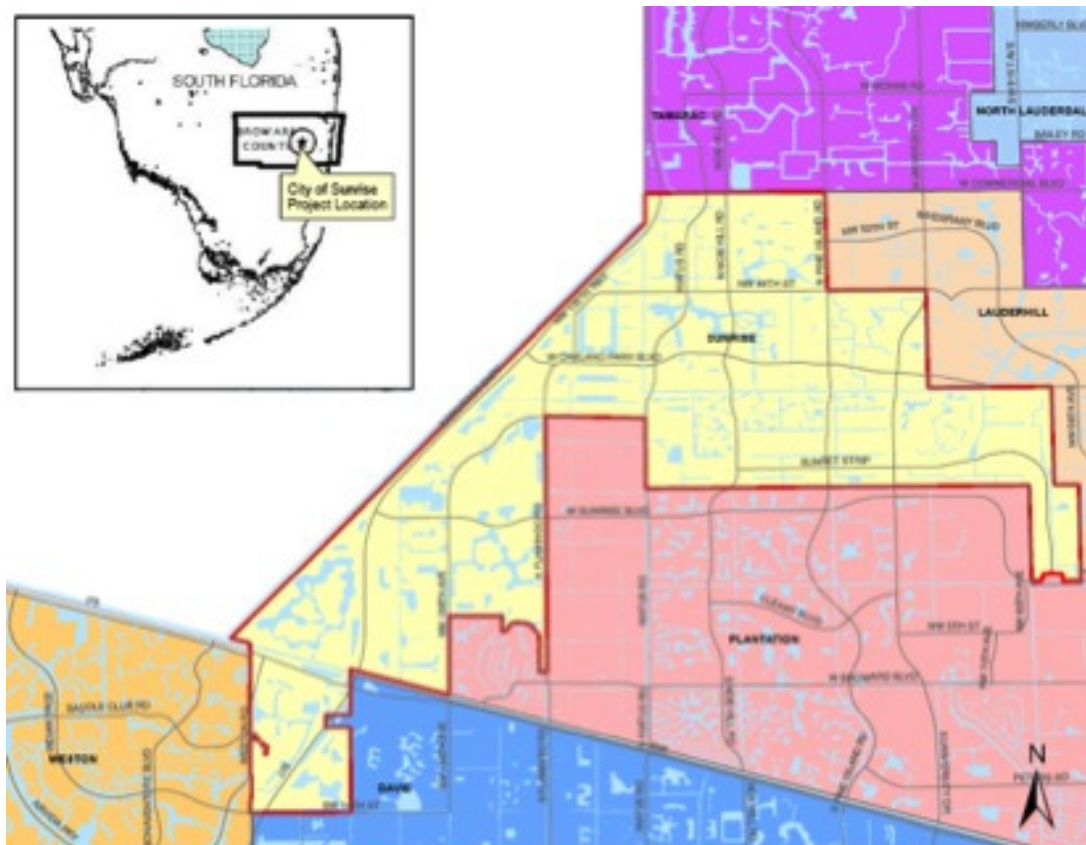


Figure 21: Sunrise Area

2. Production and treatment facilities

Sunrise is currently withdrawing water from the Biscayne and Floridan Aquifers (Sunrise Utilities, 2008). Most water comes from the Biscayne Aquifer with one well currently in place for Floridan Aquifer withdrawals. However, Sunrise will soon be more dependent on the Floridan as there are 6 wells proposed for Floridan withdrawals (Sunrise Utilities, 2008). These are choice rules in Ostrom's framework. It could be examined whether these are the best sources and combinations of use available and what the alternatives are.

There are three water treatment plants in the District. The largest of the three is the Springtree Plant which has a total installed capacity of 27 million gallons a day (mgd) (Sunrise Utilities, 2008). The other plants are the Sawgrass and Flamingo Park Plants. A fourth plant, Park City, was decommissioned and a fifth, Melaleuca, is currently not in service (Sunrise Utilities, 2008).

Treatment methods vary among the three operating plants. Springtree uses conventional lime softening and disinfection (Sunrise Utilities, 2008). Sawgrass uses nano filtration followed by degasification and disinfection while Southwest uses lime softening treatment methods (Sunrise Utilities, 2008). These are choice rules in the Ostrom framework. Sunrise chooses to use these different techniques, however it would be interesting to know why they chose these techniques and if there are other possibly better techniques available. Treatment facilities are shown on the map below:

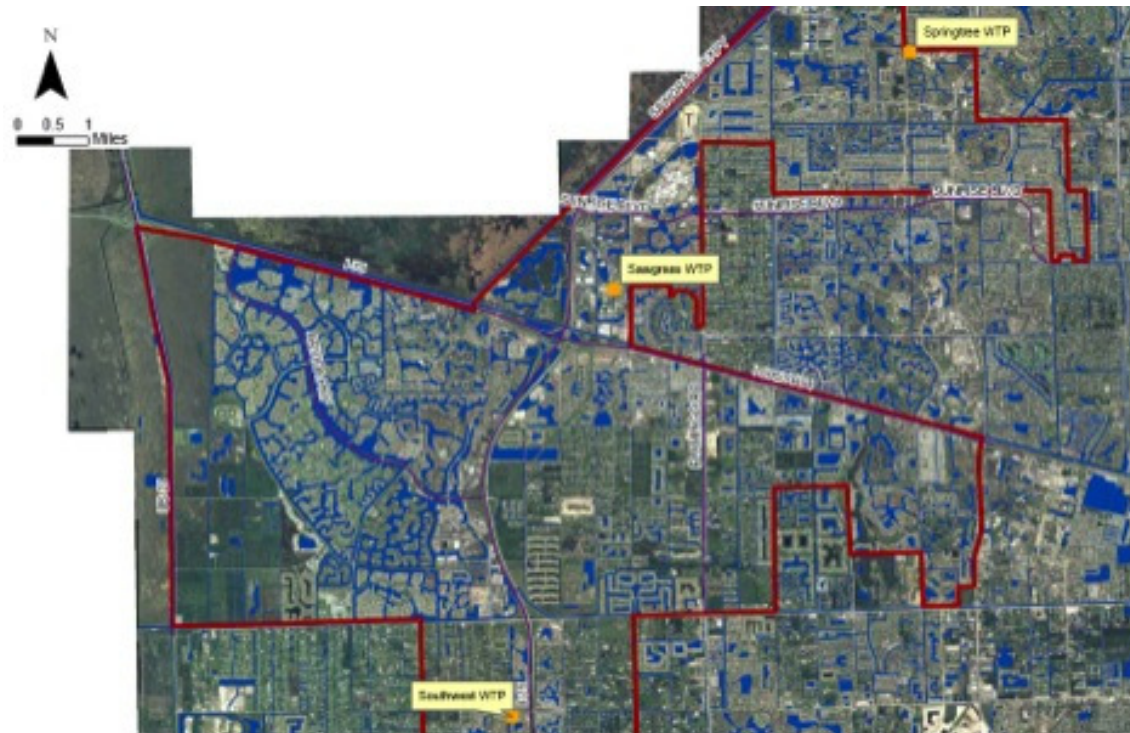


Figure 22: Treatment facilities

3. Distribution system

According to the Water Supply Plan, the Sunrise supply systems includes four active wellfields, three active water treatment plants, two remote storage and re-pump facilities, and one Aquifer Storage and Recovery (ASR) facility (Sunrise Utilities, 2008). For transmission and distribution, Sunrise utilizes approximately 750 miles of water mains that range in size from 48 to 2 inches in diameter (Sunrise Utilities, 2008). There are also interlocal agreements with the cities of Lauderhill, Plantation, Pembroke Pines, Cooper City, and the Town of Davie (Sunrise Utilities, 2008). These agreements allow for the use of water between these cities in the event of emergencies such as drought.

Total unaccounted for loss in Sunrise's transmission and distribution system ranged between 5.55 and 9.60% between 2002 and 2007. Three to four percent of this loss is attributed to regular flushing.

4. Storage

Sunrise's three active water treatment plants have 2 ground water storage tanks each and there are two off-site storage facilities (Sunrise Utilities, 2008). Sawgrass has the most capacity at 10.0 mgd and Springtree has a capacity of 9.0 mgd. South West Utilities has a smaller capacity with only 1.5 mgd. Weston and Melaleuca are similar sizes with 2.0 and 2.3 mgd respectively while the other treatment plant, Bonaventure, is out of service (Sunrise Utilities, 2008).

5. Comprehensive plan – 10 year supply plan

Within the City of Sunrise's Comprehensive Plan (2009), the City has laid out some objectives and policies that relate to preservation of the Biscayne Aquifer, water filtration, land development techniques and management practices that are consistent with environmental preservation, potable water delivery, and wellfield protections. Specifically, the City will:

- Encourage new commercial developments to utilize innovative environmental techniques for filtering stormwater run-off above the Biscayne aquifer.
- Continue to evaluate additional opportunities for land acquisition and management practices which integrate and provide a sufficient water supply.
- Establish level of service standards for potable water, sanitary sewer, solid waste, traffic, recreation and drainage concurrent with the impacts of development.
- Be in charge of protecting the quantity of Sunrise's potable water supply and also eliminating the presence of all regulated substances, as defined by the Broward County Potable Water Supply Wellfield Ordinance.

6. Future demand (potable and wastewater)

According to the Water Supply Plan (2008), the future demand forecast is based on future population forecasts provided by Broward County combined with per capita demand. The per capita demand at the time of calculations was 127 gpd. Projections were calculated from 2008 through 2030. Sunrise then used GIS with water billing accounts to spatially allocate per capita use for existing customers (Sunrise Utilities, 2008). The table below shows demand projections for the Sunrise service area from their water supply plan.

Table 5-4
Average Annual Day Demand Projections for Local Governments

YEAR	2008	2013	2015	2018	2030	Service Area
Weston	10,916,000	11,301,600	11,418,000	11,553,300	11,915,300	Existing
Davie	6,174,300	6,543,400	6,682,600	6,839,200	7,169,300	Existing
Sunrise	10,418,000	11,652,600	12,200,800	12,812,600	13,799,400	Existing
SW Ranches	328,500	352,200	362,600	378,300	397,100	Existing
SW Ranches	664,700	701,200	719,800	740,000	764,300	Potential Future Area*
Total**	28,173,000	30,198,800	31,021,200	31,945,100	33,648,300	

* The Potential Future Service Area in SW Ranches is derived from Broward County TAZ (Sep 07) population projections. The demand projections are computed using the system wide per capita demand of 127 gpcd for potential future area.

**These demand numbers are rounded to the nearest hundred for individual local governments, thus there is a variance to the demands in the order of a hundred between Table 5-4 and Appendix F.

Tableau 23: Average Annual Day Demand Projections for Local Governments

7. Alternative water supplies

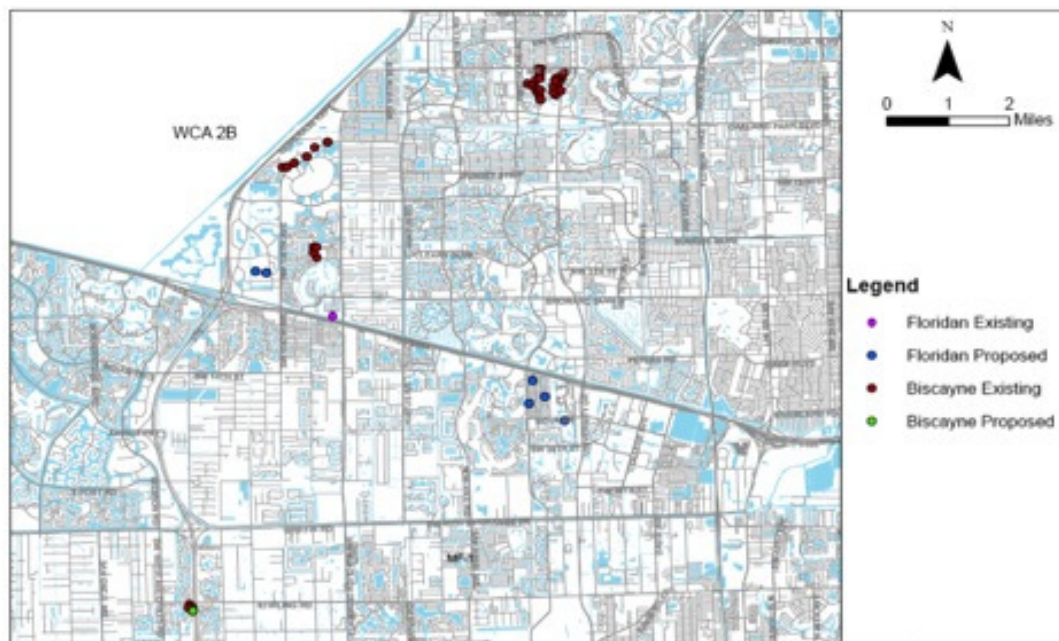


Figure 23: Alternative water supply

Currently, the Biscayne Aquifer provides a sustainable yield of 39.5 mgd (Sunrise Utilities, 2008). However, in 2007 The South Florida Water Management District enacted a water supply availability rule that limited the city to 29.09 mgd of raw water withdrawals. Subsequently, Sunrise requested a temporary allocation in excess of the 29.09 limit. As of 2008 when the last supply report was published, Sunrise's consumptive use permit was still under review (Sunrise Utilities, 2008). If the permit was approved, it would have been for a five year period in which Sunrise was to look for alternative water supplies. A map of the existing and proposed aquifers can be seen above.

8. Cost analysis and funding

There was an overall increase in expenses of \$9 million since fiscal year 2004. According to the Water Supply Plan (2008), expenses were outpacing revenues due to this increase in expenses. Sunrise Utilities anticipates that this trend will continue in the near future (Sunrise Utilities, 2008). A large contributor to the growing expenses could be due to maintenance costs. Maintenance costs are comprised of canal maintenance, reservoir maintenance, and pumping station and drainage apparatus maintenance within Sunrise (Sunrise Utilities, 2008). However, maintenance and repair costs are not made available to the public.

Funding of projects is not made available to the public. One would assume that projects are funded by water billing, water permits, bonds, and other sources. However, the makeup of these sources cannot be determined.

D. South Florida Cases conclusion

Many questions may be addressed within Ostrom's framework when analyzing the external variables of biophysical attributes, socio-economic attributes, and political and institutional attributes as well as the individual utilities districts in South Florida. The external variables are given and provide the arena within which the utilities systems must interact. However, within each utilities system there are many interactions that may be examined such as interlocal agreements between municipalities, billing and metering systems, the number and size of utilities, and the amount of information that is made publicly available. By examining these action situations and comparing differing utilities systems, it is possible that one may find more efficient ways of managing and delivering water in South Florida and other regions.

Cas français

I. Introduction

Lors de cette introduction, nous commencerons par expliquer le cadre de notre travail au sein d'un atelier franco-américain. Nous parlerons ensuite du territoire choisi et de ses particularités. Nous aborderons ensuite les différents services d'eau potable sur le territoire et les ressources disponibles. Pour finir, nous expliquerons la façon dont ce cas d'étude sera construit sur les bases de la théorie de la gouvernance des biens communs d'Elinor Ostrom.

A. Un cadre de travail international pour étudier à une échelle locale...

Ce travail s'inscrit dans un projet franco-américain entre le département Génie de l'Aménagement de Polytech Tours et le département d' "Urban planning" de l'Université de Florida Atlantic City. L'ensemble de l'équipe est constituée de 10 étudiants américains accompagnés de leur enseignant et de 6 étudiants français et leur enseignante. Au sein de Polytech Tours, ce projet s'inscrit dans les projets d'ateliers proposés aux étudiants de 5ème année en Aménagement, son objectif affiché étant l'Analyse de la Gestion Institutionnelle de la Ressource en Eau potable (AGIRE). Cette analyse se voulait au départ comparative, le but étant d'étudier le territoire de Tour(s) Plus en France et Broward County/ Fort Lauderdale en Floride et de comparer leurs techniques de gestion de l'eau potable à travers le modèle d'Elinor Ostrom sur la gouvernance des biens communs. Finalement, ce travail est plus l'étude de la thématique de la gestion de l'eau potable illustrée par deux cas d'étude. L'objectif premier de comparer ces deux territoires, dont l'organisation comme la gestion de l'eau potable sont si différents, était peut-être un peu ambitieux, d'autant plus que les étudiants ont rencontré des difficultés pour s'approprier le système d'Elinor Ostrom, ce qui a limité leurs capacités à réellement construire un modèle comparatif. L'équipe a donc choisi de présenter chaque cas d'étude séparément et d'ensuite formuler des éléments de comparaison entre les deux terrains d'étude. Cette partie de comparaison est avant tout basé sur l'identification des similitudes et différences, les étudiants ayant cherché à comprendre ce qui pouvait expliquer ces contrastes ou ces points communs.

L'objectif de cette présente partie du rapport est de présenter le cas de Tour(s) Plus en termes de gestion de l'eau potable. De leur côté, les étudiants américains ont également réalisé une partie sur leur propre cas d'étude. Ces deux parties sont confrontées dans le dernier chapitre du rapport afin d'identifier les points de comparaison, de similitudes, de divergences et surtout de comprendre les raisons en fonction des trois attributs externes identifiés dans l'IAD d'E. Ostrom qui sont les attributs écologiques, socio-économiques et institutionnels.

L'échelle d'étude qui a été choisie est celle de la Communauté d'Agglomération de Tour(s) Plus car cette dernière permet d'avoir un aperçu local des relations entre les différents acteurs de la gestion de l'eau potable (les communes, les syndicats et les gestionnaires privés). Le but recherché est ici de comprendre les enjeux et les difficultés rencontrés par les gestionnaires de la ressource en eau potable et non de comparer seulement les orientations adressées à ces gestionnaires par les

acteurs nationaux, régionaux, etc. Il s'agit bien ici d'analyser la gestion institutionnelle de l'eau potable et non pas la gestion globale de la ressource ou même la gestion du service public à l'échelle d'un seul gestionnaire. Pour certains aspects, cette échelle de travail a pu sembler limitée car les interactions entre certains acteurs comme le fonctionnement général des ressources en eau mobilisées doivent parfois être considérées à une échelle plus globale. Au début du travail, nous avons essayé d'envisager plusieurs échelles, pour au final nous fixer sur cette dernière qui semblait être la plus pertinente pour notre analyse. Certains points de l'analyse ont nécessité une prise de recul, cependant, nous avons conscience que cette dernière n'a pas toujours pu être réalisée jusqu'au bout par manque de temps et de connaissance du système.

B. Tour(s) Plus : vers une mutualisation¹ assumée

Le territoire d'étude ainsi choisi est celui de la communauté d'agglomération de Tour(s) Plus car il permet d'analyser dans un territoire relativement restreint les interactions entre de nombreux acteurs de l'eau potable.



Figure 24 : Carte du territoire de Tour(s) Plus

Source : site de Tour(s) Plus, 2011

¹ Nous entendons ici une volonté des communes de mettre en commun certains de leurs services et activités au sein de la Communauté d'Agglomération de Tour(s) Plus. Nous verrons que cette mise en commun peut notamment passer par un transfert de compétence.

1. Une histoire commune difficile à assumer mais à présent revendiquée

Ce territoire se situe en Indre-et-Loire, Région Centre, et regroupe à ce jour 19 communes autour de la Loire et du Cher. Les prémises de la formation de Tour(s) Plus remonte à l'obligation de la création d'un District Urbain en 1959, le Grand Tours. Cette création a été rapidement contestée par les élus qui craignaient que cette structure ne soit la première étape de la fusion des communes voisines de Tours à Tours. Cette tendance a été confirmée par la fusion de Tours avec les communes de Sainte-Radegonde et Saint-Symphorien, et l'achat de terrains aux villes de Chambray-lès-Tours et Joué-lès-Tours. Suite à cet échec du District Urbain, l'Etat met en place le premier Schéma Directeur de l'agglomération tourangelle englobant 31 communes, en 1967. Ce schéma se répercute sur les communes uniquement par le biais des Plan d'Occupation des Sols (POS). Ensuite, la volonté de coopération intercommunale de l'Etat, par l'intermédiaire du préfet, va se traduire sur le territoire par la création de nombreux syndicats pour les équipements, les réseaux, ... Cela combiné aux lois de décentralisation va mener à la proposition de création du SIVOMAT (Syndicat Intercommunal à Vocations Optionnelles Multiples de l'Agglomération Tourangelle)². Ce syndicat a été refusé par le préfet. Dans les années 1990, à défaut d'une fusion des communes, l'Etat s'engage sur la voie du renforcement des politiques intercommunales. L'arrivée de Jean Germain à la mairie de Tours, en 1995, va entraîner un changement brusque dans la dynamique intercommunale, puisqu'il propose une vision plus basée sur une notion de bassin de vie que sur les limites communales. Tour(s) Plus est créé en 1999, avec 9 communes. Des communes se sont progressivement ajoutées pour arriver au 19 actuelles³. Actuellement, certaines communes de la Communauté de communes du Vouvillon souhaitent intégrer Tour(s) Plus, cette intégration est toujours discutée. (BRIET, RISPAL, 2012)

2. Des caractéristiques démographiques plutôt hétérogènes

En 2009, le territoire de Tour(s) Plus abritait 278 023 habitants dont 135 218 résidant à Tours, soit environ 50% de la population, ce qui en fait la commune principale. Comme nous pouvons l'observer sur le tableau suivant, les caractéristiques des populations de ces communes sont relativement variées : de 743 habitants pour Berthenay à environ 135 000 pour Tours pour des densités de population allant de 39,4 habitants/km² à 3900,1 hab./km² pour la ville de Tours. L'évolution de la population est en majorité positive, elle reste en moyenne proche de la moyenne nationale (+0,8% sur Tour(s) Plus pour +0,7% pour la moyenne nationale) même si quelques communes ont une évolution beaucoup plus intense (comme Druye ou Savonnières).

² Les compétences de cette structure auraient été eau, assainissement, ordures ménagères, déplacements, qualité de vie et environnement

³ 1999 : Tours, Saint-Pierre-des-Corps, Chambray-lès-Tours, Joué-lès-Tours, Fondettes, Notre-Dame-d'Oé, Saint-Avertin, Saint-Cyr-sur-Loire et La Riche

2001 : Luynes, La Membrolle-sur-Choisille, Mettray, Saint-Etienne-de-Chigny et Saint Genouph

2010 : Ballan-Miré, Berthenay, Druye, Savonnières, Villedandry

Commune	Population (2009)	densité moyenne (hab./km ²)	variation annuelle de la population (de 1999 à 2009)
Ballan-Miré	8 152	311,6	1,5%
Berthenay	743	102,6	1,0%
Chambray	10 781	555,7	0,5%
Druye	901	39,4	2,3%
Fondettes	10 466	328,8	1,6%
Joué-lès-Tours	36 000	1 110,8	-0,1%
La-Membrolle-sur-Choisille	3 016	439,0	0,3%
La Riche	10 070	1 232,6	1,6%
Luynes	5 025	147,8	1,1%
Mettray	2 091	202,2	0,3%
Notre Dame d'Oé	3 779	488,9	1,3%
Saint Avertin	13 946	1 052,5	-0,1%
Saint Cyr-sur-Loire	15 930	1 180,0	-0,1%
Saint-Etienne de Chigny	1 398	66,2	0,6%
Saint-Genouph	1 024	216,0	0,9%
Saint-Pierre-des-Corps	15 370	1 362,6	-0,2%
Savonnières	3 041	184,8	1,7%
Tours	135 218	3 900,1	0,2%
Villandry	1 072	60,2	1,5%

Tableau 24: Les caractéristiques des populations des communes de Tour(s) Plus. **Source:** INSEE, 2009

Réalisation: Etudiants AGIRE, 2013

3. Mais des points communs qui permettent de raisonner à l'échelle d'un bassin de vie

Globalement, le niveau de vie de la population de Tour(s)Plus est supérieur à la moyenne nationale. En 2009, 57% des foyers fiscaux de l'agglomération payaient l'impôt sur le revenu des personnes physiques contre 53% pour la moyenne nationale. De plus, la zone d'emploi de Tours présente un taux de chômage inférieur à la moyenne métropolitaine (8,3% contre 9,3% au quatrième trimestre 2011), ce qui la rend relativement attractive au niveau du bassin de vie.

L'économie de la Communauté d'Agglomération Tour(s)Plus est caractérisée par un tissu dense de petites et moyennes entreprises. Si trois-quarts des emplois relèvent du secteur tertiaire à l'image de la dynamique de l'emploi métropolitain, l'économie locale est aussi marquée par la présence importante de l'emploi industriel (20% de l'emploi salarié privé⁴) principalement tournée vers les domaines de la pharmacie (Sanofi-Aventis, Pfizer...), de l'électronique (STMicroelectronics) et de l'automobile (Michelin). Les principaux employeurs de l'agglomération dans le service public sont situés dans la ville centre puisqu'il s'agit du Centre Hospitalier Universitaire de Tours, de ville de Tours elle-même et du Conseil Général d'Indre-et-Loire. Il faut également souligner le potentiel de recherche dont dispose l'agglomération avec près de 140 laboratoires de recherche publics ou privés et 1500 chercheurs ainsi que trois pôles de compétitivité recensés sur le territoire : S2E2 (Sciences et

⁴ Communauté d'agglomération de Tour(s)Plus : rapport d'analyse, Standard & Poor's, 2012

systèmes de l'énergie électrique), Cosmetic Valley (science de la beauté et du bien-être) et Elastopôle (caoutchouc, pneumatique).

4. En découle des compétences liées à la création d'espaces, de services et d'activités à l'échelle intercommunale

Ainsi, ces **communes** - bien **qu'ayant individuellement des caractéristiques différentes** - ont décidé de **travailler conjointement au sein de la Communauté d'Agglomération de Tour(s) Plus en lui transférant les compétences obligatoires** suivantes :

- ✓ développement économique,
- ✓ aménagement de l'espace communautaire,
- ✓ équilibre social de l'habitat et la politique de la ville

Mais aussi les **compétences optionnelles** de :

- ✓ création, aménagement et entretien de voirie d'intérêt communautaire et de parcs de stationnement d'intérêt communautaire,
- ✓ assainissement,
- ✓ protection et mise en valeur de l'environnement et du cadre de vie,
- ✓ construction, aménagement, entretien et gestion d'équipements culturels et sportifs d'intérêt communautaire⁵.

Ces compétences optionnelles révèlent une volonté de mutualisation certains espaces, services ou même activités sur l'ensemble du territoire intercommunal. Il est notamment intéressant de remarquer que la compétence assainissement relève à présent de la Communauté d'Agglomération. Il est important de rappeler que la Loire a été classée en zone sensible à l'eutrophisation par la Loi sur l'eau de 1992 et que le Val de Loire a été inscrit au Patrimoine mondial de l'humanité. Les communes de Tour(s) Plus rejetant les eaux usées après leur traitement dans la Loire, elles ont rapidement choisi de mutualiser leurs moyens et de transférer leur compétence assainissement au niveau de la Communauté d'Agglomération afin de pouvoir mettre en place une station d'épuration de grande capacité plus efficace que les différentes stations disséminées sur le territoire. Cette station commune a ensuite été rénovée de 2003 à 2007 pour accroître encore ses capacités mais surtout afin de réaliser des traitements encore plus efficaces et ainsi répondre aux nouvelles normes de rejet. Actuellement, la compétence eau potable est toujours assurée au niveau communal, nous chercherons à travers ce rapport à comprendre pourquoi l'ensemble de la gestion de l'eau (de son captage jusqu'à son rejet dans le milieu naturel) n'a pas été transférée à Tour(s) Plus⁵.

⁵ <http://www.agglo-tours.fr/>, [Mars 2013]

C. Tour(s) Plus : de nombreux gestionnaires des services d'eau potable utilisant des ressources similaires

Avant de parler des services d'alimentation en eau potable, il est important de comprendre que l'approvisionnement en eau potable n'est qu'une partie de l'ensemble du processus de gestion de l'eau. La figure suivante rappelle le processus de gestion de l'eau dans sa globalité. La première étape est le captage, lorsque l'eau est prélevée dans le milieu naturel. Elle est ensuite acheminée vers la station de potabilisation (aussi appelée station d'alimentation en eau potable). C'est dans cette station que sont réalisés l'ensemble des traitements permettant de rendre l'eau propre à la consommation. Elle peut ensuite être stockée dans des bassins de collecte (tels que les châteaux d'eau) pour ensuite être redistribuée en fonction des quantités demandées dans les réseaux de la ville. Une fois que l'eau a été utilisée (on parle alors d'eau usée), elle est renvoyée via d'autres réseaux vers une station d'épuration. L'eau peut ensuite être rejetée dans le milieu naturel une fois qu'elle répond à un certain nombre de critères de qualité définis par les normes françaises. Il est parfois difficile pour les usagers d'appréhender l'étendue de ce cycle, en particulier les étapes à réaliser une fois l'eau utilisée par les consommateurs.

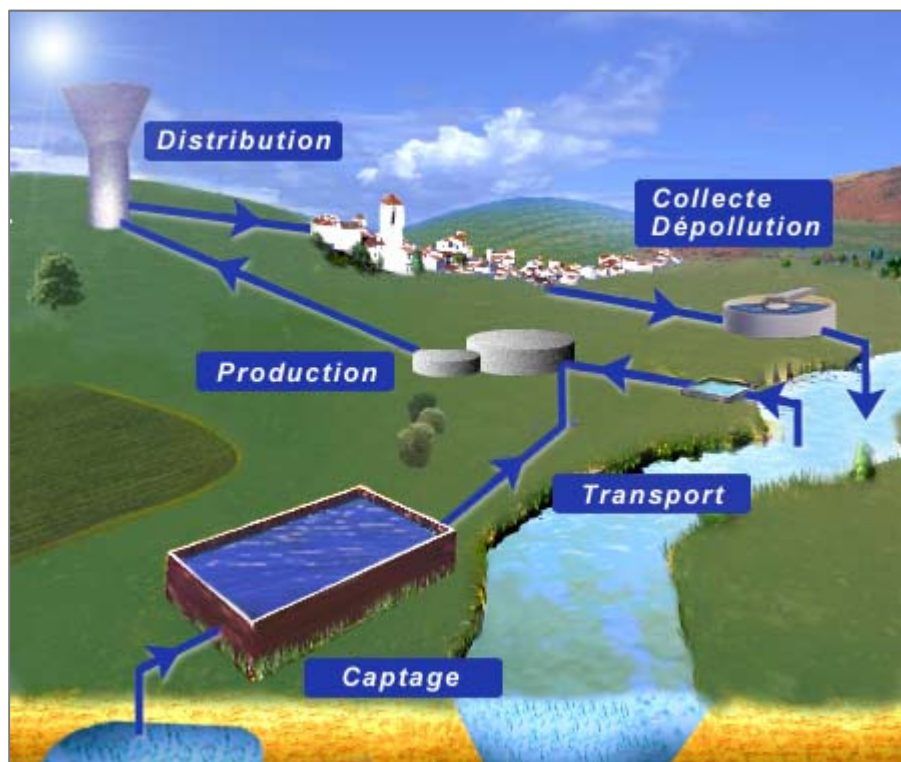


Figure 25 : Cycle de traitement de l'eau de son captage jusqu'à son rejet dans le milieu naturel
Source : <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/deconv/potable/cycleConso.html>

1. Les services d'alimentation en eau potable sur le territoire de Tour(s) Plus : entre mutualisation et conservation des compétences communales

Comme nous avons pu le voir, bien que la compétence assainissement ait été transférée à Tour(s) Plus, ce n'est pas le cas de la compétence eau potable. Les probables causes de ce « non-transfert » seront exposées dans la partie socio-économique de cette étude de cas. Nous chercherons ici à expliquer la notion de service public de l'eau potable ainsi que les différentes

options qui s'offrent aux communes pour la gestion de ce service. Nous verrons ensuite comment ce service est organisé sur le territoire de Tour(s) Plus et quelles sont les ressources utilisés par les différentes gestionnaires de l'eau.

Nous entendons par « service » le « *périmètre confié par l'autorité organisatrice à un opérateur unique* »⁶.

L'eau potable est considérée comme un service public dont l'opérateur est la commune. Cette dernière est ainsi responsable du service d'eau potable « *depuis la protection des points de prélèvement jusqu'à la qualité de l'eau distribuée, en passant par la performance du service à l'usager* »⁷. Les communes sont ainsi responsables de l'alimentation en eau potable, c'est-à-dire de « l'ensemble des équipements, des services et des actions qui permettent, à partir d'une eau brute⁸, de produire une eau potable⁹. Nous considérons quatre étapes distinctes dans cette alimentation :

- ✓ le prélèvement
- ✓ le traitement
- ✓ l'adduction (transport et stockage)
- ✓ la distribution au consommateur¹⁰

Face à cette responsabilité, les communes ont plusieurs possibilités, elles peuvent décider de gérer ce service :

- ✓ en régie : c'est-à-dire en assurant la direction de principe et en fonctionnant avec ses propres biens et agents. Nous parlons alors de gestion directe d'un service public par l'Administration¹¹.
- ✓ en réalisant une Délégation de Service Public (DSP) : c'est-à-dire « en confiant la gestion du service public (dont elle a la responsabilité) à un délégataire public ou privé dont la rémunération est substantiellement liée aux résultats de l'exploitation du service¹².
- ✓ en transférant sa compétence eau potable à une EPCI telle qu'un Syndicat intercommunal ou une Communauté d'agglomération

Sur le territoire de Tour(s) Plus, la compétence eau potable n'a pas été transférée à la Communauté d'agglomération mais certaines communes ont choisi de confier cette compétence au secteur privé (par DSP) ou encore de se réunir au sein d'un SIVOM (Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples) ou d'un SIAEP (Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable).

⁶ Circulaire n°12/DE du 28 avril 2008, Annexe IV

⁷ Observatoire national des services d'eau et d'assainissement, 2012

⁸ Eau brute : désigne l'eau qui n'a subi aucun traitement et qui peut alimenter une station de production d'eau potable (source : dictionnaire de l'environnement)

⁹ Eau potable : désigne l'eau propre à la consommation humaine. L'eau consommable par l'Homme dès lors qu'elle répond à des exigences de qualité définies à l'échelon européen, puis transcrites dans la législation de chaque Etat membre. Cette eau est donc du point de vue sanitaire et esthétique, propre à l'alimentation et à la préparation des aliments ainsi qu'à tous les usages domestiques dont l'hygiène personnelle. » (source : Dictionnaire de l'environnement)

¹⁰ Alimentation en eau potable, dictionnaire de l'environnement

¹¹ Louis-Jérôme CHAPUISAT, « RÉGIE », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 18 mars 2013. URL : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/regie/>

¹² Article L1411-1 du Code Général des collectivités territoriales

La carte suivante présente les 19 communes et les différents gestionnaires de l'eau potable sur le territoire de Tour(s) Plus.

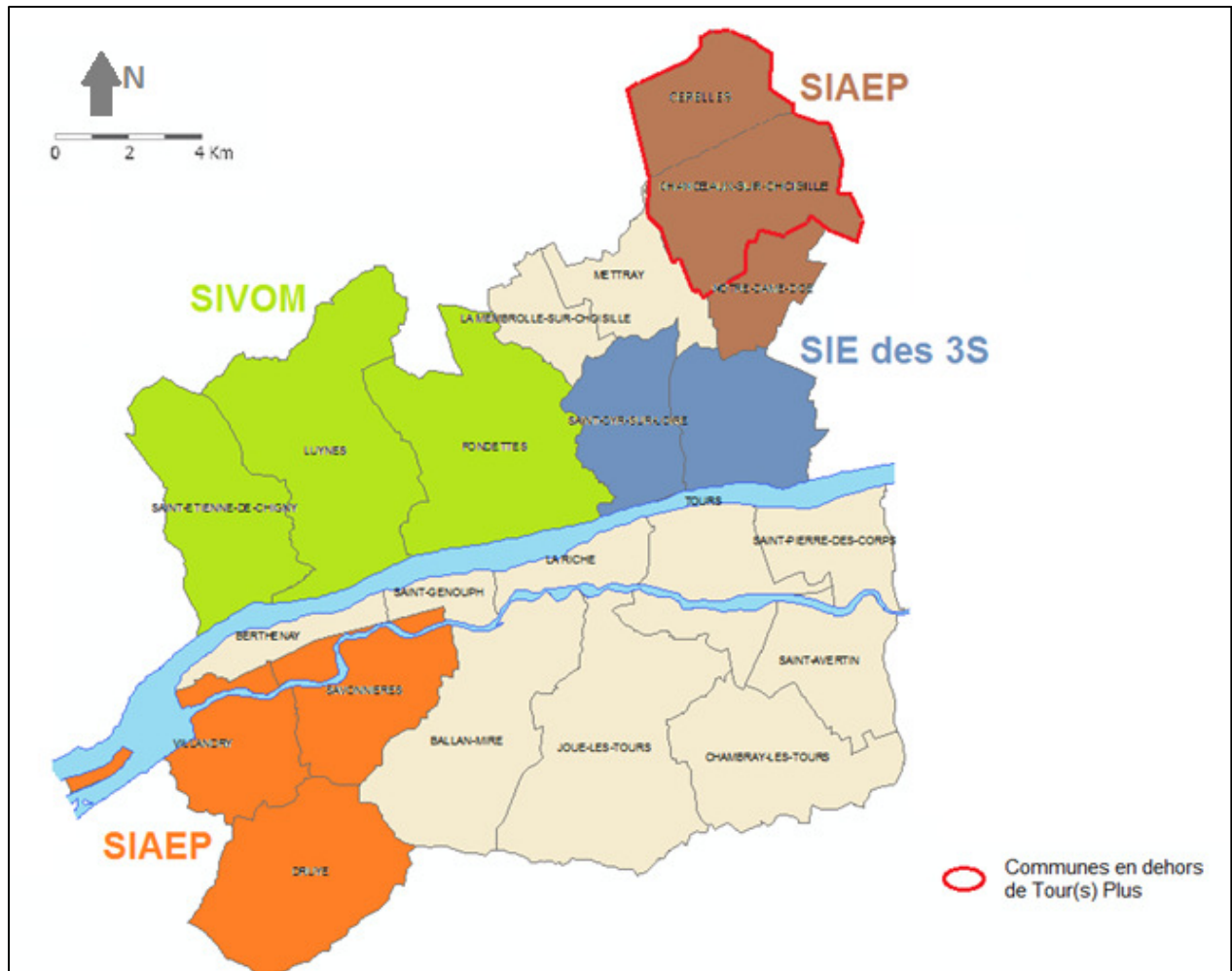


Figure 26: Les 19 communes et les différents gestionnaires de l'eau potable de Tour(s) Plus. Source: IGN, BD carto
Réalisation: Etudiants AGIRE, 2013

A la lecture de cette carte, nous pouvons remarquer qu'un grand nombre de communes ont conservé la gestion de leur eau potable à l'échelle communale (en régie ou en délégation). Cet élément nous a fortement interpellés, en effet, certains choix et actions des municipalités sont plutôt en faveur d'une globalisation du système à l'échelle de Tour(s) Plus là où d'autres événements ont plutôt tendance à renforcer l'échelle communale en tant que territoire de gestion de cette ressource. Nous tenterons d'analyser les rapports de force entre ces deux tendances, en particulier dans la partie liée aux institutions.

5. Les ressources disponibles sur le territoire : une bonne qualité d'eau qui a un prix...

Différentes ressources sont mobilisées par les acteurs sur le territoire de Tour(s) Plus :

- les alluvions de la Loire
- la nappe du Cénomanién
- le Cher
- le Turonien

Les alluvions de la Loire :

La captation de l'eau potable est réalisée dans la nappe d'accompagnement de la Loire à une dizaine de mètres de la surface. Cette nappe est principalement constituée de sables (les alluvions) et est en connexion hydrologique constante avec la Loire. La quantité d'eau disponible pour l'approvisionnement en eau potable est relativement importante, en effet, sur le territoire, les conditions de captage sont très favorables :

- captage situé dans le lit mineur dans le bras principal du fleuve, dans une zone où le fleuve est endigué, ce qui limite très fortement sa divagation et donc les risques de dénoyage des pompes par assèchement de la zone de captage,
- un débit fourni suffisant, même en période d'étiage (rarement moins de 60m³/s,...),
- une épaisseur de sable (12 à 15 m) et une vitesse de filtration (1m³/j/m² de surface) suffisants pour qu'une filtration naturelle soit opérée, cette dernière permet notamment de neutraliser le pH, de réduire fortement la concentration en nitrates et en matières organiques.

La figure 1 permet de visualiser la position des puits de captage par rapport au lit mineur de la Loire. Ces derniers se trouvent sur 3 îles (Ile Aucard, Ile Simon et Ile aux vaches) situées au milieu du bras principal de la Loire.



Figure 27: La position des puits de captage par rapport au lit mineur de la Loire
Réalisation: Etudiants AGIRE, 2013

Cette filtration naturelle rend l'eau brute potable sous tous les critères en dehors du Manganèse, le traitement à réaliser en station est donc relativement simple, il consiste en une ozonation ou une injection de permanganate de potassium suivie d'une filtration sur charbon actif puis d'une chloration.

Cette ressource est la plus utilisée par les exploitants, elle est en effet de bonne qualité, en quantité importante et relativement facile d'accès pour les communes situées à proximité du lit de la Loire. Cependant, il est important de noter que cette connectivité intense au fleuve lui confère également une grande fragilité. En effet, cette nappe est ainsi particulièrement sensible aux pollutions directes du cours d'eau, ce qui demande une grande vigilance de la part des exploitants quant à l'état qualitatif du cours d'eau et la recherche de ressources alternatives en cas de pollution trop intense.

Le Cher :

Seule la commune de Joué-lès-Tours réalise des pompages dans le lit du Cher, l'eau prélevée est alors mélangée à celle du Cénomanién car l'eau brute issue de ce cours d'eau ne répond pas aux normes imposées pour les eaux brutes destinées à la potabilisation. Cette dilution est nécessaire car l'eau utilisée provient directement du cours d'eau et non de sa nappe d'accompagnement. En effet, cette nappe n'est pas assez conséquente pour pouvoir être utilisée de manière pérenne et son faible débit ne permettrait pas de toute manière de réaliser une filtration naturelle de l'eau.

Le mélange de l'eau du Cénomanién avec l'eau du Cher permet donc d'assurer une qualité d'eau convenable pour les habitants mais aussi en quantité suffisante. En effet, le prélèvement dans les eaux du Cher ne doit pas mettre en péril l'atteinte du bon état écologique du Cher recommandé par le SDAGE 2010-2015. D'après la Directive Cadre européenne sur l'Eau de 2000, « une eau est dite en "bon état" lorsque :

- elle permet une vie animale et végétale riche et variée,
- elle est exempte de produits toxiques,
- elle est disponible en quantité suffisante pour satisfaire tous les usages¹³

Pour respecter ce dernier critère, l'exploitant (ici Véolia) n'est autorisé à prélever qu'une quantité limitée d'eau dans le lit du Cher¹⁴.

La nappe du Cénomanién :

L'aquifère du Cénomanién est majoritairement constituée de sables, au niveau de Tour(s) Plus ce réservoir d'eau est protégé par une couche d'argile (marnes à Ostracées) qui l'isole presque totalement de la surface. La nappe du Cénomanién est donc ici définie comme captive puisque ces échanges aqueux avec les autres nappes ou avec la surface sont quasi nuls. Les pénétrations des polluants sont également réduites car la nappe est sous pressions. Elle se trouve à environ 100 mètres de la surface et s'étend sous 52 communes. Comme le montre la carte ci-dessous, toutes les communes du territoire de Tour(s) Plus sont incluses dans son emprise.

¹³ <http://www.eau-loire-bretagne.fr/>, 2013

¹⁴ Informations issues de l'entretien avec Michel Durand, vice-président de la SEPANT, février 2013.

La SEPANT est une association loi 1901 qui a comme objectif de préserver en Touraine les milieux naturels et d'agir contre les atteintes à l'environnement.

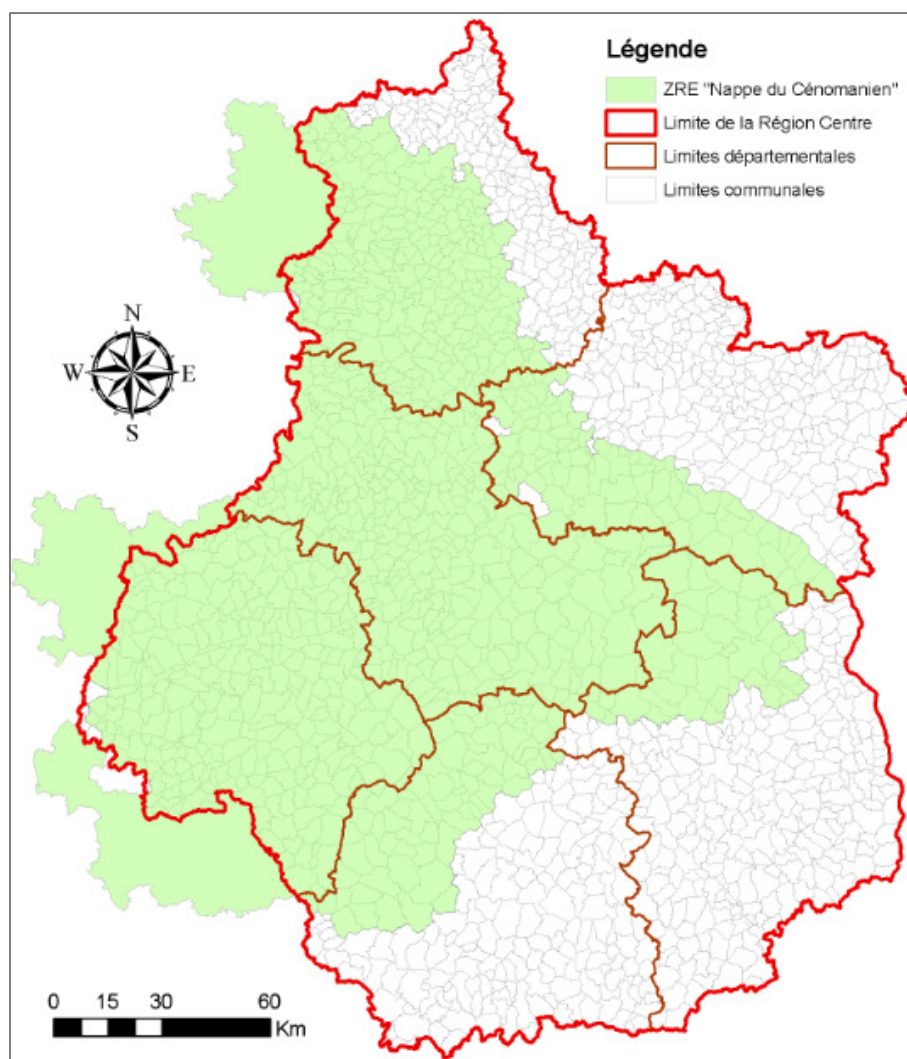


Figure 28: La position des puits de captage par rapport au lit mineur de la Loire

Source: BRGM, 2010

Le caractère captif de la nappe explique que la qualité de l'eau prélevée dans cette ressource soit de très bonne qualité. En effet, cette dernière est "protégée" des pollutions extérieures par la couche d'argile qui la surplombe. L'eau accumulée dans ce "réservoir" est issue d'un processus d'infiltration de l'eau très lent, la datation au radiocarbone des eaux révèle que l'eau a commencé à être stockée il y a environ 10 000 ans.

Cette bonne qualité d'eau ainsi que le fait que la nappe soit sous pression (ce qui la rend facile d'accès) a fortement encouragé les gestionnaires à exploiter cette ressource. Cependant, en 1996, le Comité de Bassin Loire-Bretagne classe cette nappe d'eau parmi les nappes réservées en priorité à l'eau potable. Ce classement est notamment repris dans la mesure 6E1 du SDAGE 2010-2015 (SDAGE, 2009). Il s'agit ici de réserver cette eau aux besoins en eau potable car elle est de très bonne qualité mais aussi car le taux de renouvellement de la nappe du Cénomanien est très faible. En effet, le graphique suivant montre que le niveau de la nappe n'a cessé de diminuer de 1990 à 2008 (SIGES Centre). Nous estimons qu'en 50 ans, la nappe a perdu environ 50% de sa hauteur, ce qui explique en partie le fait que le SDAGE oriente les communes utilisant principalement cette ressource vers une réduction de 20% de leurs prélèvements pour l'eau potable pour 2015 (SDAGE, 2009). Cette mesure explique peut-être en partie la ré-augmentation du niveau piézométrique de la nappe à partir de 2009.

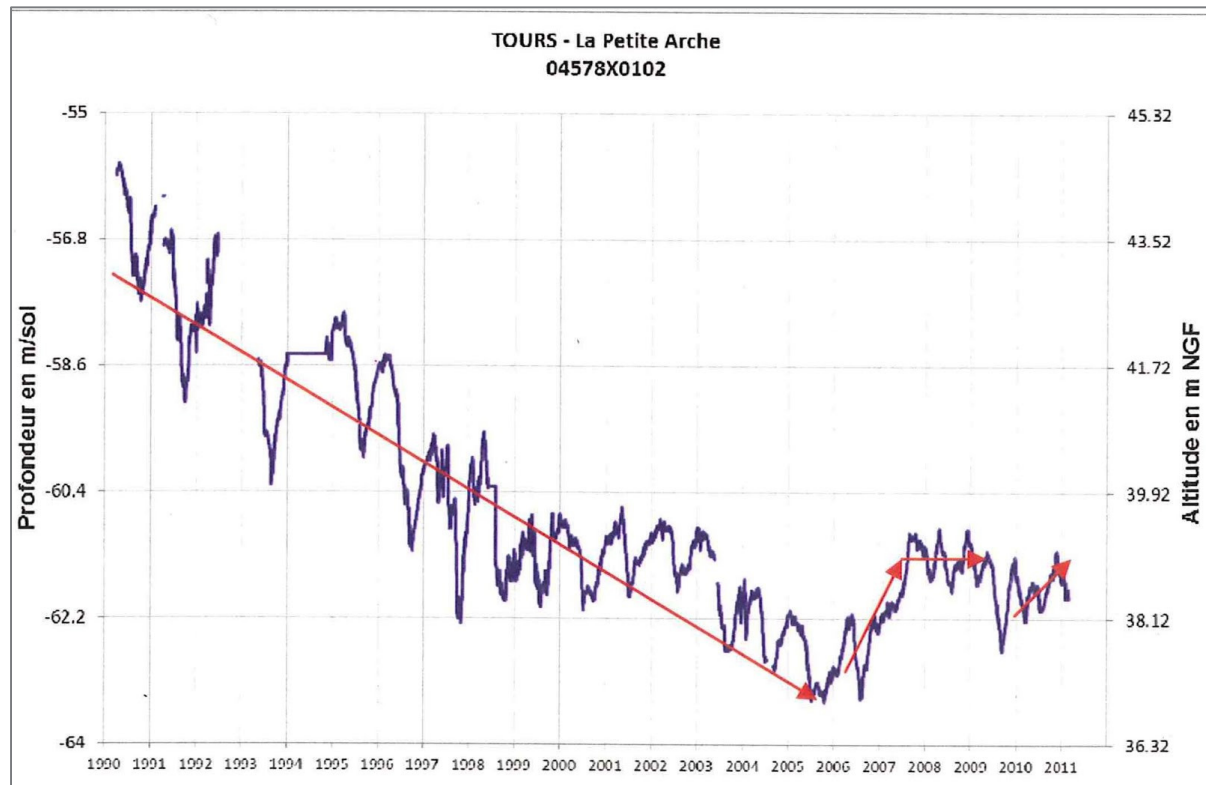


Figure 29: La diminution du niveau de la nappe du Cénomanien entre 1990 et 2008.

Source: SIGES Centre, BRGM, 2011

Le Turonien :

La Craie du Crétacé supérieur qui contient le Sénonien et le Turonien se trouve juste au-dessus de la couche du Cénomanien, l'eau contenue dans cette couche est mobilisable dans les zones fracturées de la craie ou lorsque cette dernière est altérée en dessous des plaines alluviales des grands cours d'eau. Principalement utilisée par l'agriculture, son débit est relativement faible (environ 20m³/h) dans notre zone d'étude ce qui explique qu'elle ne soit utilisée que par une seule commune. La qualité de l'eau y est de plus relativement faible car elle peut être vulnérable aux pollutions de surface à certains endroits (percées de la couche d'argile protectrice la surplombant), notamment les pollutions agricoles comme les Nitrates (SIGES Centre).

Ces problèmes de pollution semblent être de plus en plus importants, les communes exploitant cette ressource pour leur approvisionnement en eau potable restent donc relativement vigilantes quant à son utilisation et envisagent parfois des solutions alternatives plus ou moins permanentes pour des raisons de sécurité comme de viabilité financière du service d'alimentation en eau potable.

Au final, les ressources les plus mobilisées sont la nappe d'accompagnement de la Loire et la nappe profonde du Cénomanien car elles permettent d'obtenir facilement des quantités d'eau importantes et de bonne qualité. Cependant, ces dernières restent relativement vulnérables, d'un point de vue quantitatif pour le Cénomanien, d'un point de vue qualitatif pour la nappe de la Loire (risque de pollution directe de la Loire).

D. Identifier les enjeux de la mutualisation du service de l'eau potable à travers le modèle d'Elinor Ostrom

Nous avons pu voir que le territoire de Tour(s) Plus était suffisamment ciblé pour nous permettre d'étudier les interactions entre les acteurs de l'eau à une échelle relativement locale. Les communes comprises dans le périmètre de la Communauté d'Agglomération de Tour(s) Plus ont commencé depuis plusieurs années à travailler sur des projets communs, intercommunaux, y compris au niveau d'une partie de la gestion de l'eau (assainissement). Cependant, cette volonté de mutualisation est un processus relativement progressif et de nombreuses compétences restent encore aujourd'hui à l'échelle des communes, c'est notamment le cas de l'eau potable. Cependant, nous pouvons observer que certaines communes ont commencé à se réunir afin de mutualiser leur système d'approvisionnement ainsi que leurs équipements. Deux ressources sont principalement utilisées par les gestionnaires sur le territoire : la nappe d'accompagnement de la Loire et le Cénomaniens. Chacune de ces deux ressources ont des points de vulnérabilité : qualitatif pour la nappe de la Loire et quantitatif pour le Cénomaniens qui poussent les acteurs du territoire à engager des réflexions sur la façon de les utiliser et éventuellement de les combiner.

Dans cet esprit, nous avons souhaité formuler l'hypothèse suivante : le transfert de la compétence eau potable permettrait de gérer ce service public de manière plus efficiente. Pour mettre à l'épreuve cette hypothèse, nous avons décidé de l'étudier à l'aide du système de gouvernance des biens communs d'Elinor Ostrom. Pour cela, nous commencerons par décrire les variables externes au modèle d'Elinor Ostrom. Nous chercherons ainsi à déterminer si, d'un point de vue écologique, cette idée de mutualisation serait la façon la plus efficace d'assurer la pérennité des ressources disponibles sur le territoire. Dans un deuxième temps, nous verrons si ce transfert de compétence permettrait de répondre aux enjeux socio-économiques liés à l'eau potable sur l'ensemble du territoire de Tour(s) Plus. Puis, nous étudierons les arguments institutionnels et politiques qui régissent parfois le choix des acteurs afin de savoir si ce transfert de compétence serait envisageable à court, moyen ou long terme. Une fois ces attributs identifiés, nous tenterons de définir ce qu'Elinor Ostrom appelle l'Action Situation (voir figure suivante), il s'agira ici de décrire comment l'eau est captée, traitée, stockée puis distribuée sur le territoire de Tour(s) Plus et de déterminer si cette approche de la gestion de l'eau est en adéquation avec les enjeux identifiés dans la première partie sur les attributs externes.

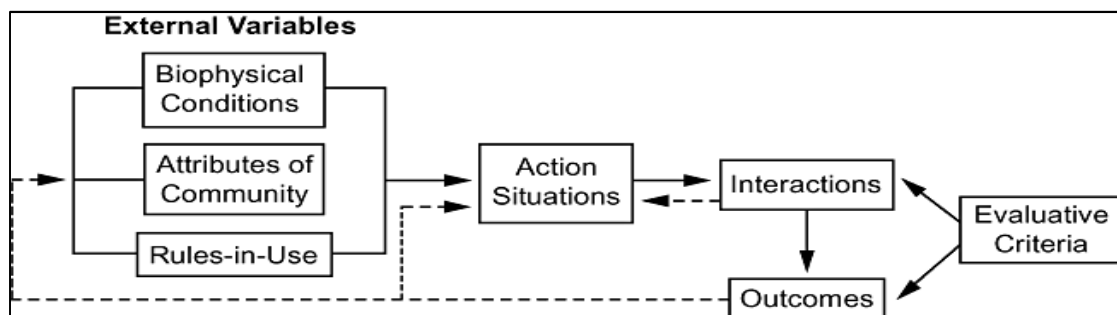


Figure 30 : Framework of institutional analysis (IAD framework)

Source : Elinor Ostrom, 2011

II. Les enjeux par thématique

L'objectif de ce présent chapitre sera d'étudier les variables externes à l'Action-Situation. Une fois que ces variables seront définies et que nous aurons identifié les enjeux qui en découlent, nous pourrons plus facilement décrire le contenu de l'Action-Situation.

Les enjeux externes à l'Action-Situation ont été traités par thématique, comme le propose Elinor Ostrom dans son modèle (figure 7). Nous développerons donc :

- ✓ une première partie sur les enjeux écologiques et environnementaux,
- ✓ une deuxième partie sur les enjeux socio-économiques
- ✓ une dernière partie sur les enjeux institutionnels et politiques.

Il est évident que les enjeux externes sont rarement liés à une seule thématique, bien que nous ayons pris le parti de les séparer, il est nécessaire de comprendre que cette partie sur les enjeux doit être considérée de manière globale. Quelques enjeux seront ainsi repris dans les différentes parties de ce chapitre car leur domaine d'action est pluri-thématique. Lors de notre travail nous avons tout d'abord commencé par travailler tous ensemble, toutes thématiques confondues, ce n'est qu'une fois notre rencontre avec les étudiants américains que nous avons commencé à travailler par sous-groupes thématiques. Nous chercherons donc ici à retraduire ce travail par thématique tout en gardant l'approche globale que nous avons adoptée dans la première partie de notre workshop.

A. Ecologie

L'eau est avant tout une ressource. Elle fait partie avec l'air et le sol des premiers systèmes physiques de l'environnement. « En 1948, dans son essai sur *«The Land Ethic»*, Aldo Leopold disait qu'il fallait cesser de considérer la nature comme un pur bien économique offert à notre pouvoir. Un acte est bon proposait Leopold quand il respecte la beauté, l'intégrité et l'équilibre de la nature, quand on cesse de ne considérer l'eau que comme un moyen mais aussi comme une réalité cohérente en elle-même, digne de notre empathie¹⁵ ». La pensée écologiste s'est un peu envasée dans des débats interminables sur sa valeur intrinsèque, mais ce ne sera pas l'objet de notre étude. Cependant, oublier la fonction écologique de l'eau c'est déjà la détruire, la dégrader, la pousser en dehors de la nature et des équilibres naturels. A cet égard, nous avons tenu à mettre en lumière les enjeux écologiques qui sont la répartition des ressources mobilisées, la sécurisation de ces ressources ainsi que les enjeux d'un transfert de compétence à Tour(s) Plus.

1. Comment répartir l'utilisation des ressources disponibles de manière « durable » sur le territoire ?

La nappe du Cénomanien : une fragile ressource en eau de qualité...

Comme nous l'avons expliqué précédemment (cf. Introduction), le Cénomanien est une nappe captive et normalement sous pression, elle s'étend sur 25 000 km² et sa capacité est évaluée à environ 10 milliards de mètres cubes¹⁶.

¹⁵ André Beauchamp, « L'eau l'ultime enjeu de notre humanité commune ? », Lex Electronica, vol. 12 No 2 (Automne/Fall 2007).

¹⁶ Des réseaux de surveillance pour une gestion durable de la ressource, DREAL Centre http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/cr_centre/eau_cr_centre2.pdf [14 mars 2013]

L'excellente qualité de cette ressource s'explique :

- ✓ par un processus très lent de filtration de l'eau à travers les différentes couches géologiques, la couche d'argile se trouvant juste au-dessus du Cénomanien limite la pénétration de polluants éventuels,
- ✓ par le fait que cette nappe est normalement sous pression, ce qui limite d'autant plus la pénétration d'eau ou d'air provenant de l'extérieur.

C'est cette bonne qualité ainsi que les facilités d'accès à cette ressource qui ont poussé de nombreuses communes à l'utiliser. En effet, le processus de captage de ces eaux est relativement simple de par le fait que la nappe soit sous pression. Lorsque les communes ont commencé à prélever de l'eau et qu'elles ont creusé des puits de captage, certaines d'entre elles n'avaient même pas besoin de pompes.

« Cette ressource en eau, invisibles sous leurs pieds, a pu sembler illimitée, c'est pourquoi, de nombreuses communes au fur et à mesure ont décidé de l'utiliser »¹⁷.

Aujourd'hui, 15 des 19 communes de Tour(s) Plus utilisent le Cénomanien comme ressource principale d'approvisionnement. Le département de l'Indre-et-Loire représente à lui –seul plus d'un tiers des prélèvements dans cette nappe soit environ 27 millions de m³/an¹⁸.

Cependant, il s'agit réellement d'une **ressource fragile** :

- ✓ en termes de quantité car la vitesse de régénération de cette nappe est très basse. Les recherches réalisées ne permettent pas encore de donner un taux de régénération précis mais il est clair que ce dernier est relativement faible puisque cette nappe qui date de - 10 000 ans avant JC a perdu environ la moitié de sa hauteur d'eau en 50 ans¹⁹.
- ✓ en termes de qualité car les pompages excessifs ont entraîné une perte de pression de la nappe, cette dernière est ainsi beaucoup plus sensible aux intrusions de polluants à travers des eaux extérieures. C'est notamment le cas pour les eaux du Turonien qui se trouvent au-dessus du Cénomanien et qui sont beaucoup plus sujettes à des problèmes de pollution. Une des communes de Tour(s) Plus rencontre ainsi des problèmes de pollution au Fluor, la concentration est telle que la municipalité n'est plus en mesure de distribuer de l'eau provenant uniquement de cette ressource²⁰.

¹⁷ Propos issus de l'entretien avec David Cholet, Conseiller Municipal chargé de la gestion durable de l'eau (Europe Ecologie).

¹⁸ *Des réseaux de surveillance pour une gestion durable de la ressource*, DREAL Centre http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/cr_centre/eau_cr_centre2.pdf [14 mars 2013]

¹⁹ *Fiche d'identité – nappe du Cénomanien*, SIGES Centre (BRGM) <http://sigescen.brgm.fr/Fiche-d-identite-nappe-du-Cenomanien.html> [01 février 2013]

²⁰ Information issue de l'entretien avec Michel DURAND, vice-président de la SEPANT, février 2013.

A cet égard, le SDAGE (2010-2015) préconise de diminuer les quantités d'eau prélevées afin d'enrayer la baisse du niveau d'eau pour respecter le bon état quantitatif des masses d'eau du Cénomanien en 2015 et de ne pas dénoyer la couche protectrice du réservoir afin de préserver le caractère captif de la nappe et la bonne qualité de l'eau (SDAGE, 2009). La principale mesure du SDAGE concernant le Cénomanien est donc adressée aux communes utilisant principalement cette ressource pour leur alimentation en eau potable. Ces dernières doivent diminuer leurs prélèvements d'eau de 20% d'ici 2015 (par rapport aux prélèvements de 2006).

Il paraît en effet important de conserver le bon état quantitatif de la nappe notamment sur notre territoire où cette ressource pourrait être utilisée en cas d'urgence si l'approvisionnement via d'autres ressources est temporairement impossible (pollution de la ressource, période d'étiage trop intense, etc.).

Les enjeux de la Loire : une ressource « illimitée » et de qualité mais très sensible aux pollutions directes...

La nappe d'accompagnement de la Loire présente de nombreux atouts pour l'approvisionnement en eau potable, ce qui explique qu'elle soit la principale ressource utilisée sur le territoire. En effet, cette dernière possède les qualités suivantes :

- ✓ une quantité d'eau disponible importante et « durable » de par la nature de sa relation avec la Loire, en effet, elle est en relation perpétuelle avec cette dernière qui est alimentée par la fonte des neiges (au niveau des Alpes) et les précipitations, la quantité d'eau nécessaire pour l'alimentation en eau potable est relativement faible par rapport à la quantité d'eau transitant par la Loire et sa nappe d'accompagnement, ce qui permet d'affirmer que l'utilisation actuelle ne met pas en danger la ressource¹³.
- ✓ une qualité d'eau relativement bonne de par le processus de filtration naturelle opéré par les sables de la nappe alluviale, ce qui explique que les traitements supplémentaires réalisés soient relativement minimes et donc le prix de l'eau peu élevé²¹.

Cependant, cette ressource doit tout de même être utilisée avec précaution. En effet, l'histoire du territoire a déjà démontré la fragilité de cette ressource notamment :

- ✓ lors de l'effondrement du Pont Wilson en 1978 où 110 000 personnes se sont retrouvées temporairement sans eau potable à cause de la rupture d'une des canalisations d'eau potable qui se trouvait dans le tablier du pont²²,
- ✓ lors de l'incendie d'une partie de l'usine Protex située à Villedômer qui a entraîné une grave pollution d'un des sous affluents de la Loire et par ce biais une pollution partielle de la nappe alluviale de la Loire. Face à ce risque de contamination de l'eau potable, la municipalité de Tours a décidé de stopper la distribution durant plusieurs jours²³.

²¹ Informations issues de l'entretien avec Philippe MEVELEC, ingénieur responsable de la production d'eau de Tours, février 2013.

²² Pont Wilson(Tours), Wikipédia [http://fr.wikipedia.org/wiki/Pont_Wilson_\(Tours\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pont_Wilson_(Tours)) [14 mars 2013]

²³ Un pollueur très persévérant, Marion Festraëts (l'Express) http://www.lexpress.fr/actualite/environnement/un-pollueur-tres-perseverant_488539.html [01 février 2013]

Ces deux évènements illustrent bien la vulnérabilité de cette nappe aux pollutions directes de par sa connexion continue avec le fleuve. Suite à ces évènements et afin de ne pas se trouver de nouveau dans l'obligation de stopper l'approvisionnement en eau potable, les communes utilisant cette ressource se sont donc également équipées de puits de captage dans le Cénomanien. Ces dernières l'utilisent plus ou moins régulièrement en fonction de leur situation géographique.

Quelle combinaison pour une optimisation du système ?

La maîtrise des prélèvements d'eau est un élément essentiel pour le maintien du bon état des cours d'eau et des eaux souterraines, ainsi que pour la préservation des écosystèmes qui leur sont liés. C'est pourquoi le SDAGE (2010-2015) préconise de gérer la ressource en eau à partir d'un Débit Objectif d'Etiage (DOE). Ce dernier correspond à un débit moyen mensuel au-dessus duquel il est considéré que, dans la zone d'influence du point nodal²⁴, l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. Pour les nappes d'eau souterraines, nous pouvons déterminer dans la même optique les Piézométries Objectifs d'Etiage. (SDAGE, 2009)

Afin de respecter ces objectifs et donc de pérenniser les ressources utilisées, plusieurs communes se sont vues dans l'obligation de réorganiser leur système d'alimentation en eau potable, notamment pour respecter l'objectif des -20% de prélèvements dans le Cénomanien. Les principaux moyens privilégiés par ces communes sont pour l'instant d'acheter de l'eau potable à d'autres communes n'utilisant pas cette ressource.

A cet effet, Tours est l'une des principales communes sollicitées car ces capacités d'approvisionnement sont relativement importantes. La tendance semble donc être de progressivement faire de la nappe alluviale de la Loire la principale ressource d'approvisionnement sur l'ensemble du territoire. Malgré cela, cette ressource reste très vulnérable aux pollutions directes, il convient donc de s'interroger sur la possibilité d'utiliser la « réserve » d'eau disponible dans le Cénomanien en cas de besoin.

En plus d'établir une répartition efficiente des prélèvements dans les différentes ressources à disposition sur le territoire, il paraît également opportun d'assurer la pérennité de ces ressources en assurant leur sécurité.

²⁴ Point pour lequel est défini un débit de référence lorsqu'il s'agit d'une rivière ou une hauteur d'eau de référence lorsqu'il s'agit d'une nappe. (SDAGE, 2009)

6. Comment sécuriser la ressource afin d'optimiser et de pérenniser son utilisation ?

Avant d'expliquer les méthodes de sécurisation de la ressource, il est important de comprendre que deux types de captage peuvent être réalisés sur la ressource. Lorsqu'il s'agit d'eau de surface ou de nappe d'accompagnement, les puits de captage sont relativement peu profonds et se situent si possible dans les alluvions du cours d'eau afin de bénéficier du système de filtration naturelle des sables (figure ci-dessous). Dans le cas d'un captage en eau profonde, les forages sont creusés beaucoup plus profondément et nécessitent parfois des investissements importants lorsqu'il faut traverser des roches dures.

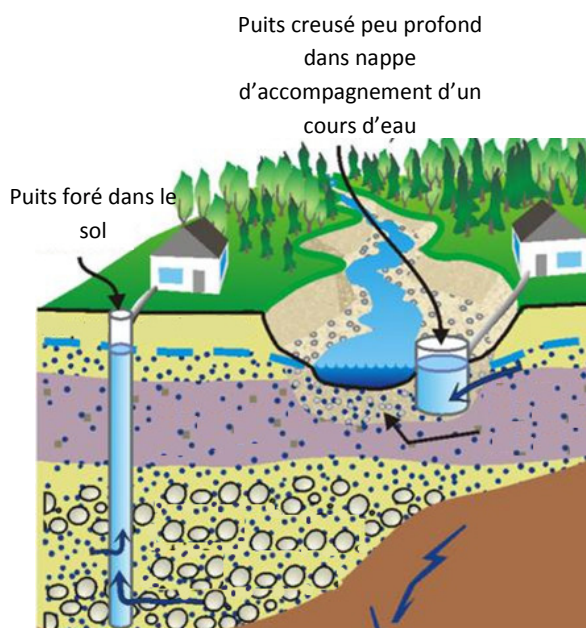


Figure 31: Les différents types de puits de captage

Source : <http://www.eaubernier.com/nos-services/forage/puits/> Réalisation : Etudiants AGIRE, 2013

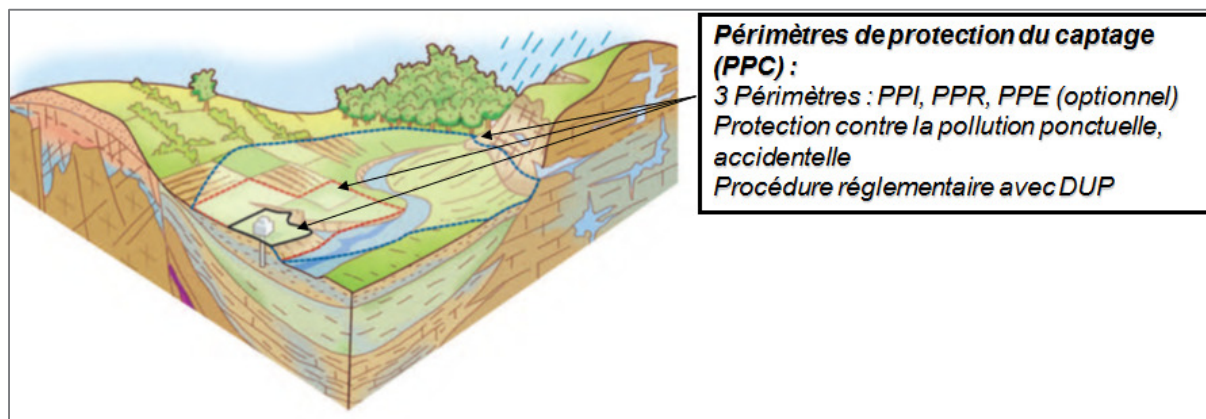
Sur le territoire de Tour (s) Plus, ces deux techniques de captage ne sont utilisées car les principales ressources mobilisées sont le Cénomanien (eau profonde) et les alluvions de la Loire (eau de surface). Ici le forage dans le Cénomanien est relativement peu coûteux par rapport à d'autres forages en nappe profonde²⁵.

La zone de captage de l'eau doit être sécurisée pour deux raisons. D'une part, en termes de qualité, cette zone pourrait être potentiellement et directement touchée par une pollution. D'autre part, en termes de durabilité de la nappe du Cénomanien, il convient de maintenir une hauteur d'eau minimale de cette ressource (la recharge de l'aquifère ainsi que la qualité de l'eau).

Par ailleurs, les pollutions accidentelles en eau superficielle peuvent être à l'origine de coupures d'alimentation en eau potable. Pour ce faire et afin d'assurer la pérennité de la ressource, les municipalités sont invitées par l'État à établir différents périmètres de protection (cf. tableau) et à les surveiller ainsi qu'une station d'alerte pour la nappe superficielle afin de sécuriser la ressource. Ces périmètres instituent autour des points de captage pour la production d'eau potable des zones de protection clairement délimitées et officiellement reconnues.

²⁵ Informations issues de l'entretien avec Michel Durand, vice-président de la SEPANT, février 2013.

Cénomaniens	Nappe superficielle
Zone de Protection Immédiate	Station d'alerte
Zone de Protection Rapprochée	
Zone de Protection Éloignée	

Tableau 25: Type de périmètre de protection selon la ressource utilisée**Réalisation:** Etudiants AGIRE, 2013**Figure 32:** Les trois périmètres de protection autour des zones de captages d'eau**Source:** BRGM, 2012

Les périmètres de protection de captage sont établis autour des sites de captages d'eau destinés à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource. L'objectif est donc de réduire les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles de la ressource sur ces points précis. Définis dans le code de la santé publique (article L-1321-2), ces périmètres ont été rendus obligatoires pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau d'alimentation depuis la loi sur l'eau du 03 janvier 1992. Cette protection mise en œuvre par les Agences Régionales de Santé (ARS)²⁶ comporte trois niveaux établis à partir d'études réalisées par des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique :

- ▀ **Le périmètre de protection immédiate (PPI) :** site de captage clôturé (sauf dérogation) où toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement de l'eau et au périmètre lui-même. Son objectif est d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage.
- ▀ **Le périmètre de protection rapprochée (PPR) :** secteur plus vaste (en général quelques hectares) pour lequel toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou est soumise à prescription particulière (construction, dépôts, rejets ...). Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage.
- ▀ **Le périmètre de protection éloignée (PPE) :** facultatif, ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes. Ce secteur correspond généralement à la zone d'alimentation du point de captage, voire à l'ensemble du bassin versant.

²⁶ Une Agence Régionale de Santé est un établissement public administratif de l'Etat français chargé de la mise en œuvre de la politique de santé dans la région.

Ces périmètres de protection sont parfois difficiles à définir et à mettre en place, c'est notamment le cas pour la ville de Tours. En effet, les zones de captage se trouvant au milieu de la Loire, il paraît difficile de les préserver de toute pollution directe du cours d'eau. Après plusieurs annonces de dates de validation des périmètres de protection (depuis 2010), ces derniers ont fini par être fixés en janvier 2013. Les îles accueillant les puits représentent les PPI et sont donc exemptes de toute activité pouvant entraîner des pollutions. Le PPR, plus vaste, comprend l'ensemble du lit mineur de la Loire, juste avant les digues et aucun PPE n'a encore été proposé. Ces périmètres peuvent sembler un peu paradoxaux, notamment en cas de crue intense du fleuve ou de pollution directe mais le territoire lui-même ne permet pas d'en définir de plus pertinents²⁷.

Par ailleurs, comme cité précédemment, il convient de prendre en considération un « sous-enjeu » concernant la sécurité des ressources. En effet, il s'avère nécessaire de combiner l'utilisation des deux ressources: la Loire étant pour des utilisations quotidiennes et le Cénomanien en cas d'urgence. Par conséquent, tous les acteurs doivent non seulement communiquer, mais aussi coordonner leurs actions pour veiller à assurer la durabilité des ressources.

Selon le SDAGE 2010-2015, « la sécurisation de l'alimentation vise à proposer des solutions dont l'objet est d'éviter un arrêt de l'approvisionnement en eau de longue durée par indisponibilité de la ressource principale ». Cet arrêt peut être occasionné par différentes causes : pollution, effondrement de l'ouvrage, etc . Dans cette approche, il n'est pas cherché une solution qui diminue la vulnérabilité de la ressource mais de proposer une opération qui puisse remplacer la ressource défaillante, et donc diminuer la gravité. Cette solution s'appuie surtout sur :

- La disposition d'une interconnexion
- La disposition d'une ressource de secours

7. Quels enjeux écologiques pour un transfert de compétence des communes vers Tour(s) Plus ?

Le concept de synergie ...

« La synergie reflète communément un phénomène par lequel plusieurs acteurs, facteurs ou influences agissant ensemble créent un effet plus grand que la somme des effets attendus s'ils avaient opéré indépendamment, ou créent un effet que chacun d'entre eux n'aurait pas pu obtenir en agissant isolément »²⁸.

²⁷ Informations issues de l'entretien avec Philippe Mevelec, ingénieur responsable de la production d'eau potable à Tours.

²⁸ Wikipédia

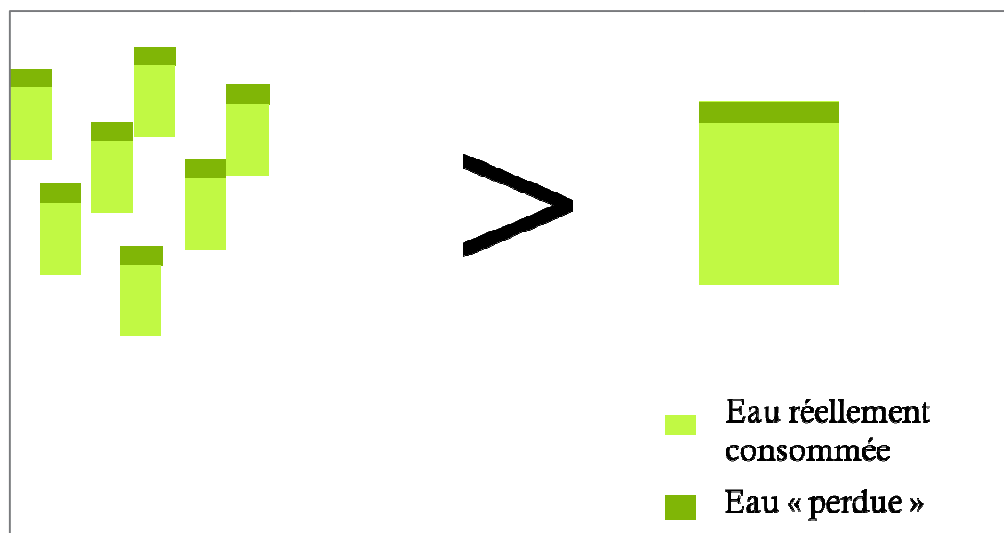


Figure 33: Aperçu du ratio entre l'eau réellement consommée et de l'eau « perdue »

Réalisation: Etudiants AGIRE, 2013

Ce concept économique pourrait être appliqué à l'utilisation de la ressource en eau. En effet, d'un point de vue purement écologique, si chaque commune prélève individuellement de l'eau pour sa collectivité, elle va forcément toujours utiliser un « surplus », c'est-à-dire ce qu'il va être perdu lors des fuites des réseaux, ce qu'il va être utilisé en plus par rapport à la quantité d'eau réellement nécessaire. Ce « surplus » d'eau utilisée sera forcément supérieur au « surplus » d'eau si nous globalisons le système. De ce fait, en termes de quantité, nous utiliserons moins de ressources en globalisant le système.

Pour une optimisation de l'utilisation de la ressource ...

Trouver un compromis entre l'utilisation de la Loire et du Cénomaniens est le deuxième enjeu écologique pour un transfert de compétence des communes vers Tour(s) Plus. En effet, l'idéal serait d'utiliser l'eau de la Loire « au quotidien » puisqu'elle permettrait d'alimenter l'ensemble des communes et ensuite de réserver la nappe du Cénomaniens en cas d'urgence (pollution accidentelle de la Loire, étiage intense ou pollution diffuse). Nous pourrions ainsi trouver un compromis entre l'utilisation de l'eau du Cénomaniens et celle de la Loire comme c'est fait actuellement dans le service de Tours. Le but n'étant pas de passer d'un système à l'autre mais de commencer à réfléchir à l'évolution dans ce sens pour optimiser l'utilisation de la ressource.

Une ressource mieux connue, une communication entre les acteurs facilitée ...

Enfin, ce transfert de compétence permettrait de mieux connaître l'état de la ressource. En effet, étant donné l'état meilleur de la ressource, et étant dans un système global où les informations pourraient passer plus rapidement, nous pourrions aussi l'utiliser à bon escient. De plus, un projet plus globalisé obtiendrait plus de légitimité auprès des partenaires potentiels comme l'Agence de l'Eau car il serait porté comme un réel projet de territoire.

Ainsi, sans tenir compte des enjeux socio-économiques ni des enjeux institutionnels, il est serait plus intéressant de globaliser le système pour le rendre plus efficace et plus résilient.

Le jeu d'acteurs en présence dans le système écologique pourrait être résumé à l'aide du schéma suivant :

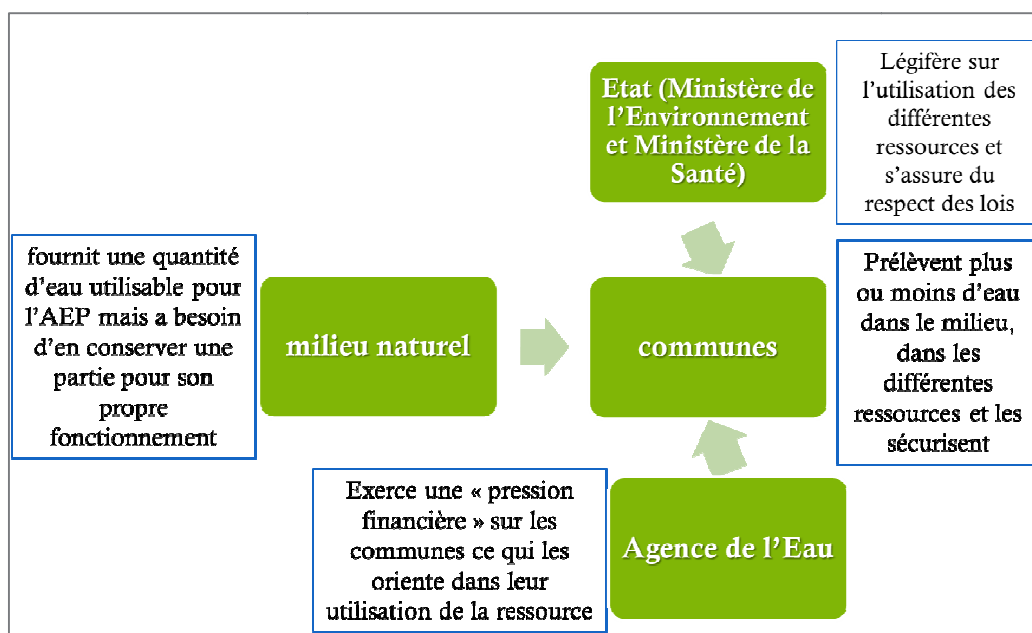


Figure 34: Les acteurs de ce système écologique
Réalisation : Etudiants AGIRE, 2013

En conclusion, le tableau ci-dessous présente un récapitulatif des principales caractéristiques des deux principales ressources utilisées :

	Nappe alluviale de la Loire	Nappe du Cénomanien
Qualité de l'eau	Bonne à condition que la Loire ne subisse pas de pollutions	Bonne à condition que la nappe reste sous pression pour éviter l'infiltration de polluants externes
Quantité d'eau	« illimitée »	Importante mais limitée par taux de renouvellement de la nappe très faible
Accessibilité	Bonne pour les communes à proximité du cours d'eau	Bonne pour l'ensemble des communes du territoire de Tour(s) Plus
Sécurisation de l'approvisionnement	Nécessité de prévoir des ressources alternatives en cas d'arrêt temporaire de l'approvisionnement (pollution directe de la Loire, étiage intense,...)	Nécessité pour les communes utilisant principalement cette ressource de diminuer leurs prélèvements de 20% d'ici 2015 et donc de trouver des ressources alternatives

Tableau 26: Les principales caractéristiques des ressources utilisées
Réalisation : Etudiants AGIRE, 2013

De plus, pour optimiser l'utilisation de la ressource, il s'avère nécessaire de trouver un compromis entre l'utilisation de l'eau du Cénomani en et celle de la Loire. Le but n'étant pas de passer d'un système à l'autre mais de commencer à réfléchir à l'évolution dans ce sens pour optimiser l'utilisation de ces ressources et d'assurer pour chacune d'elles leur pérennité ainsi que leur durabilité.

Dans l'enjeu 1.c nous avons pu voir que la mutualisation des services de l'eau pouvait être une alternative intéressante d'un point de vue écologique. Cependant, le transfert de la compétence eau potable à la communauté d'agglomération de Tour(s) Plus n'est pas forcément le choix le plus pertinent. En effet, les échelles écologiques (Bassin versant de la Loire ou Aire d'Expansion de la nappe du Cénomani en) n'ont aucun lien avec les échelles politiquement portées par les acteurs (Tour(s) Plus). Lors de nos entretiens, certains acteurs en effet exprimaient leur scepticisme face à ce transfert à Tour(s) Plus car une gestion raisonnée de la ressource nécessitait pour eux une réflexion à une échelle écologiquement adaptée²⁹.

²⁹ Informations issues de l'entretien avec Nicolas Gautreau, adjoint au Maire aux Services Urbains et Infrastructures, ville de Tours, février 2013.

B. Socio-économique

En dehors de l'élément naturel qui devient une ressource lorsque nous parlons d'eau potable, l'eau est aussi devenue une valeur sociale et économique. Si bien que nous nous posons la question de savoir si elle est un bien public, un bien commun, un bien commun impur, mais encore s'il faut considérer son accès ou simplement la ressource. Toutes ces questions font ressortir l'importance et la marchandisation actuelle de l'eau et notamment de l'eau potable et de son accès, même si en France la question de l'accès se pose peu. Le but ici est donc de mettre en perspective les aspects sociaux et économiques de l'eau avec les enjeux propres au territoire de Tour(s) Plus : l'évaluation des conséquences de la réduction du pompage dans le Cénomaniens, l'arbitrage entre un tarif attractif et des dépenses raisonnables et les conséquences d'un regroupement. L'angle de vue sociétal et économique est un angle de vue important quand nous étudions la gestion institutionnelle de l'eau potable.

1. Maintien du tarif avec la ressource alternative au Cénomaniens/Evaluation des conséquences de la réduction du pompage dans le Cénomaniens

Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne fixe l'objectif **d'une réduction du prélèvement d'eau dans le Cénomaniens de 20%** par rapport au prélèvement de 2006 d'ici 2015 dans 52 communes de la Région Centre³⁰. Pour beaucoup de communes, notamment dans Tour(s) Plus, cela signifie de trouver d'autres ressources pour pouvoir alimenter leurs citoyens en eau potable. En effet, ces villes puisent majoritairement leur eau dans le Cénomaniens. La question qui se pose est donc celle de comment atteindre le but de 20%. En trouvant des sources alternatives ? Qu'est-ce que cela veut dire pour le prix de l'eau ?

Avant de parler des ressources alternatives possibles et de leurs conséquences sur le prix de l'eau ou sur la gestion de l'eau potable, il est nécessaire de se rendre compte de **la gestion actuelle de la ressource sur Tour(s) Plus**, c'est-à-dire les sources de l'eau potable sur le territoire et la gestion. Le tableau suivant (Figure 8) résume donc cela, en faisant apparaître les différents syndicats présents sur Tour(s) Plus, les sources de l'eau potable, ainsi que les villes achetant de l'eau et à qui elles achètent.

³⁰ « Afin d'enrayer la baisse de la nappe et pour respecter l'objectif de bon état en 2015, des actions sont mises en place dès maintenant pour réduire de 20% les volumes prélevés. » SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2010-2015

Communes	Syndicats	Cénomaniens	Turonien	Nappe alluviale de la Loire	Le Cher	Achat aux autres communes
Ballan-Miré		1 site				
Berthenay		? ³¹				Achat à La Riche
Chambray-les-Tours		1 site				Achat à Tours
Druey	SIAEP	1 site (Savonnières)		1 site (Savonnières)		
Savonnières						
Villandry						
Fondettes	SIAEP	2 sites (Fondettes)		1 site (Fondettes)		
Luynes						
Saint-Etienne-de-Chigny						
Joué-les-Tours		4 sites			1 site	
La Membrolle-sur-Choisille						Achat au Syndicat des 3S
La Riche		1 site				Achat à Tours
Mettray			2 sites			
Notre Dame d'Oé		3 sites				Achat à Tours
Saint-Avertin		2 sites		2 sites		Achat à Tours
Saint-Cyr-sur-Loire	Syndicat des 3S			1 site (Saint Symphorien)		
Saint-Genouph		? ³²				Achat à la Riche
Saint-Pierre-des-Corps		3 sites		3 sites		
Tours				3 sites		

Figure 35: La provenance de l'eau pour les communes de Tour(s) Plus

Source: Agence de l'eau Loire-Bretagne, rapport annuel des communes – Réalisation : Etudiants AGIRE, 2013

Ainsi, nous pouvons voir majoritairement que toutes les communes, à part Ballan-Miré, ne puisent pas seulement dans le Cénomaniens, ou alors achètent de l'eau à d'autres communes. Elles sont donc déjà dans un processus de diversification de leurs sources d'approvisionnement en eau pour l'eau potable. Nous pourrions donc nous dire que la nécessité de trouver de nouvelles sources n'est pas forcément nécessaire. Néanmoins, la figure 8 ne prend pas en compte les quantités prélevées. Quand nous regardons celles-ci, nous pouvons voir que la transition n'est que partielle. En effet, la majeure partie de l'eau prélevée pour l'eau potable provient encore du Cénomaniens. Par exemple pour la commune de Saint Avertin, nous pouvons voir qu'ils puisent dans le Cénomaniens,

³¹ La question d'une source dans le Cénomaniens se pose au vu de la quantité achetée à La Riche, néanmoins aucune information n'a été trouvée prouvant l'utilisation de cette ressource.

³² C'est la même question que pour Berthenay.

dans la nappe alluviale et qu'ils achètent de l'eau à Tours. Néanmoins, ils prélèvent environ 77% de leur eau dans le Cénomanien et donc la nappe alluviale et l'achat d'eau ne représente que 33% de l'eau potable distribuée³³.

L'objectif de la réduction de 20% n'est donc pas encore atteint. Pour cela, les villes qui puisent majoritairement dans le Cénomanien ont deux possibilités : trouver des sources alternatives ou compter sur une diminution de la consommation des habitants qui induirait une diminution de 20% du pompage.

Une baisse de la consommation

Depuis quelques années, **une baisse de la consommation en eau potable** a été observé à Tour(s) Plus. Nous pouvons illustrer cela par le fait qu'actuellement la ville de Tours produit 9 millions de m³, c'est-à-dire la même quantité qu'en 1960, comme nous l'a expliqué Philippe Mevellec³⁴, responsable au service des eaux de la ville de Tours. Il faut donc savoir si cette baisse de consommation peut être mise en résonance avec l'objectif d'une baisse de 20% du captage dans le Cénomanien. En effet, la baisse de la consommation dans les communes n'est pas forcément suffisante pour atteindre la diminution obligatoire des pompages dans le Cénomanien. De plus, il faut souligner le paradoxe qui se joue sur la baisse de la consommation. En effet, la distribution de l'eau potable sur Tour(s) Plus est une manne financière pour les communes en régie et pour les groupes privés en délégation de services publics. Ainsi, même si de nos jours on pousse les gens à moins consommer d'eau, ce n'est pas forcément l'objectif principal pour les distributeurs d'eau potable. **La baisse de consommation est-elle suffisante pour atteindre les 20% ?** Si non, les communes encourageront-elles une baisse plus importante ?

Des sources alternatives

Pour diminuer le captage dans le Cénomanien, si la diminution de la consommation ne suffit pas, les communes doivent trouver des sources alternatives pour fournir leurs habitants en eau potable. Les trois possibilités actuelles sont :

- ✓ Utilisation de l'eau de la Loire, la nappe alluviale.
- ✓ Achat d'eau aux autres communes
- ✓ Pompage dans la nappe du Turonien

La question est de savoir **si ces alternatives sont durables et si leur utilisation va se répercuter sur le prix de l'eau**. En effet, l'utilisation d'une ressource alternative implique un changement dans la gestion de la ressource. Tout d'abord, les communes proches de la Loire peuvent se reporter sur la nappe d'accompagnement de la Loire. En effet, un certain nombre de communes utilise déjà cette ressource pour fournir leurs habitants en eau potable : Fondettes, le Syndicat des 3S, Saint Avertin, Saint-Pierre-des-Corps, Savonnières, Tours (Figure 8). **Cette ressource est facilement accessible et ne nécessite que peu de traitements**. En effet, comme expliqué dans l'introduction, la nappe d'accompagnement est profonde, ce qui n'implique qu'un forage d'une dizaine de mètre. De plus, utiliser cette ressource implique d'utiliser le pouvoir auto-épurateur de l'eau, d'où le peu de traitements. Les seuls traitements qui restent à faire concernent le plus souvent les matières en suspension et les composés chimiques qui pourraient être gênant ensuite pour les canalisations ou la

³³ Rapport sur le service public eau potable, Ville de Saint-Avertin, 2011

³⁴ Propos recueilli lors de l'entretien du 11 février 2013, avec visite de la station de pompage et de traitement de l'île Aucard, Tours

turbidité de l'eau. Par exemple la ville de Tours est obligée de traiter l'eau pour le fer et le manganèse, car ce sont deux composés chimiques qui se précipitent au contact de l'air, c'est-à-dire qu'ils deviennent solides. Cette réaction entraîne un dépôt dans les canalisations, qui est gênant pour le débit et la qualité de l'eau, en termes de prolifération des bactéries, mais aussi une coloration brunâtre de l'eau qui même si elle n'est pas dangereuse pour la santé peut gêner les consommateurs. Il serait donc facile de se reporter sur cette nappe pour pouvoir fournir de l'eau d'une bonne qualité, sans trop d'investissement supplémentaire. Le captage dans le Cénomanien pourrait alors servir en cas de pollution accidentelle de la Loire. En effet, la nappe alluviale communique directement avec la Loire, et en cas de pollution de celle-ci, la nappe est immédiatement impactée par la pollution, ce qui pose des problèmes pour la distribution de l'eau potable.

Ensuite si les **communes se reportent sur de l'achat d'eau aux autres communes pompant dans la nappe alluviale**, plus particulièrement Tours dans ce cas-ci, la transition est du même ordre que précédemment. Nous pouvons voir que plusieurs communes ont déjà fait ce choix dans la communauté d'agglomération : Chambray-les-Tours, La Riche, Notre Dame d'Oé et Saint Avertin (Figure 8). Dans le cas de Chambray-les-Tours, cette vente d'eau entre communes est possible en se basant sur le cadre de l'entente intercommunale, qui se place hors du cadre de la concurrence. Tours doit donc vendre son eau à prix coûtant³⁵. Après calcul pour l'année 2012, Tours vendra son eau à 0,25€/m³. Elles peuvent ainsi diminuer leur pompage dans le Cénomanien en rapport avec l'achat d'eau à Tours.

Ces deux solutions se basent sur la même ressource, celle de la Loire, mais pas dans la même mesure. En effet, l'investissement pour le report sur la nappe alluviale peut être important même en intégrant la facilité d'extraction et de traitement, pour les communes ne possédant pas actuellement de puits dans la nappe alluviale et proche de la Loire (Berthenay et Saint-Genouph). Cela nécessite un ou plusieurs forages, ainsi que la construction d'une station de traitement, ce qui devrait être répercuté sur le prix de l'eau de la commune. Néanmoins, cela nécessite un investissement important pour des petites communes. Pour les autres communes pouvant puiser dans la nappe alluviale, l'enjeu est de reporter leur production d'eau potable sur cette ressource, ce qui pose la question du dimensionnement des stations. **Sont-elles capables de supporter ce report ou faudra-t-il effectuer des travaux pour que ce report soit possible ?** Nous pouvons aussi noter que dans les deux cas, la notion de maintenance doit être prise en compte. Les stations dans le Cénomanien ne seront plus utilisées à leur maximum, ce qui entraîne des coûts supplémentaires, c'est-à-dire que par rapport au coût de la maintenance qui diminuera peut-être, le bénéfice de cette station, lui, diminuera de façon importante. De plus, une station de traitement et des puits utilisés de façon sous-optimale demande plus d'entretien pour les maintenir à un bon niveau de fonctionnement pour le pompage régulier et le pompage en cas d'urgence.

De façon plus anecdotique, nous pouvons aussi parler de la nappe du Turonien. Actuellement, seul Mettray utilise cette ressource. En effet, celle-ci est polluée puisque c'est une nappe non captive qui a été fortement touchée par les pollutions agricoles (voire description dans l'introduction). Un

³⁵Le cadre juridique de ce contrat est l'article L. 5221-1 et -2 du Code général des collectivités territoriales. De plus, la jurisprudence indique : « à la condition que cette entente ne permette pas une intervention à des fins lucratives de l'une des personnes publiques, agissant tel un opérateur sur un marché concurrentiel » (Conseil d'Etat, commune de Veyrier-duLac, 2012). Entretien avec Mme. Emmanuèle Kalff, chargée de mission, Direction Générale de Tours et Tour(s) Plus.

captage dans cette nappe nécessitera donc plus d'investissement en termes de traitement, tout en gardant la notion de sous-exploitation des captages dans le Cénomaniens. De plus, il ne serait pas forcément autorisé par l'Agence Régionale de la Santé. En effet, nous pouvons remarquer que la commune de Ballan-Miré possède un puits dans le Turonien, néanmoins, celui-ci ne répondant plus aux normes de qualité de l'eau, elle ne peut plus l'utiliser³⁶.

Pour finir, le schéma suivant reprend de façon synthétique les différentes interactions commerciales des communes de Tour(s) Plus entre elles. Nous pouvons ainsi voir que Tours est le principal fournisseur d'eau pour l'agglomération. Néanmoins, **la majorité des communes n'ont pas d'interactions entre elles**. Chaque commune ou groupement de commune gère ou fait gérer son alimentation en eau potable indépendamment des autres.

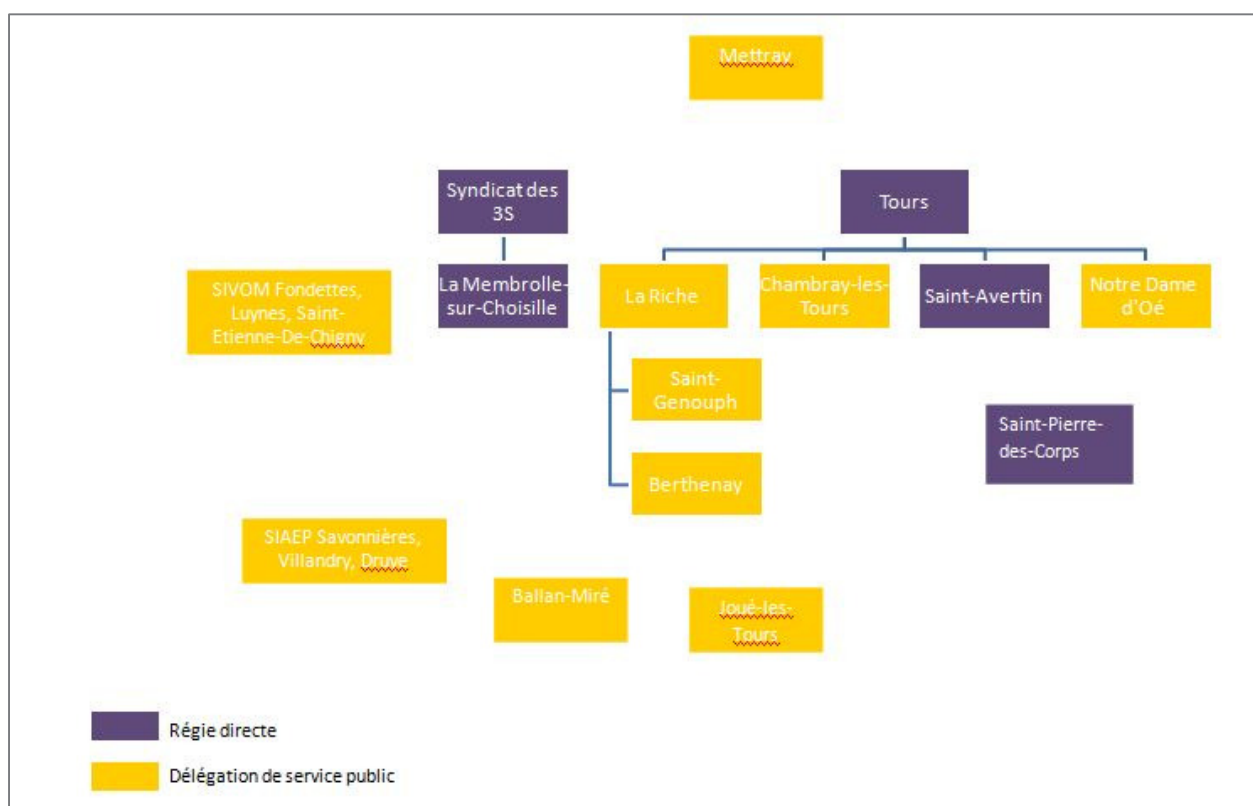


Figure 36: Aperçu schématique des différents échanges commerciaux d'eau potable entre les collectivités de Tour(s) Plus
Réalisation : Etudiants AGIRE

2. Arbitrage entre tarif attractif et dépenses raisonnables

La gestion de l'eau potable à la Ville de Tours est historiquement organisée en régie dotée de la simple autonomie financière (obligation d'éditer un budget annexe au budget général pour le service d'eau). Le service eau potable n'a donc pas de personnalité morale, il ne se distingue pas de l'autorité sous laquelle il est placé. Du fait de son autonomie budgétaire, la régie dispose d'organes de gestion attitrés. S'il peut impliquer une certaine complexité de fonctionnement, il est ancré que ce système de régie n'a pas vocation à dégager du profit : tous les bénéfices de l'exploitation sont

³⁶ Rapport de présentation du PLU de Ballan-Miré, Etat initial de l'environnement

réinvestis dans le service et servent à financer les dépenses, comme l'écrit Henri Smets, « *en France, la tradition est que l'eau paye pour l'eau, c'est-à-dire que globalement le prix de l'eau couvre les coûts correspondants* »³⁷.

Les dépenses pour la collectivité s'articulent autour de trois grands enjeux à savoir :

- ✓ Les coûts des différentes techniques employées aux différentes étapes du « cycle » de l'eau potable (captage, traitement, stockage)
- ✓ Le coût lié à la distribution de l'eau potable et au matériel de contrôle de la ressource (station d'alerte et compteurs d'eau par exemple)
- ✓ Les divers investissements : mise à niveau des réseaux de distribution, création d'interconnexions, nettoyage ou réactualisation des infrastructures.

Les revenus sont quant à eux majoritairement tirés des factures d'eau des usagers. A cela nous pouvons ajouter les aides de différentes institutions à l'image de l'Agence de l'Eau afin de réaliser certains investissements. Plus la collectivité réalisera d'investissements en une année, plus il y aura d'impacts sur le prix de l'eau et ainsi sur l'opinion publique. Une facture d'eau se divise en trois parties qui influenceront chacune le prix total à payer pour les usagers : la distribution de l'eau, sa collecte et son traitement et les redevances prélevées par l'Agence de l'Eau qui s'articulent autour de la lutte contre la pollution et de la modernisation des réseaux. Seules les deux premières parties seront sources de revenus pour la collectivité. Selon Smets,

*« L'expérience a montré que le financement par l'utilisateur était préférable pour assurer la pérennité de l'approvisionnement car un service de l'eau financé par l'impôt risquait fort de n'être pas suffisamment financé »*³⁸

I. ³⁷*La sensibilisation aux valeurs liées à l'eau et à la bonne gouvernance*, Henri Smets, Revue Vertigo, Hors-série n°1, 2003

³⁸ Hors-série n°1, Revue Vertigo

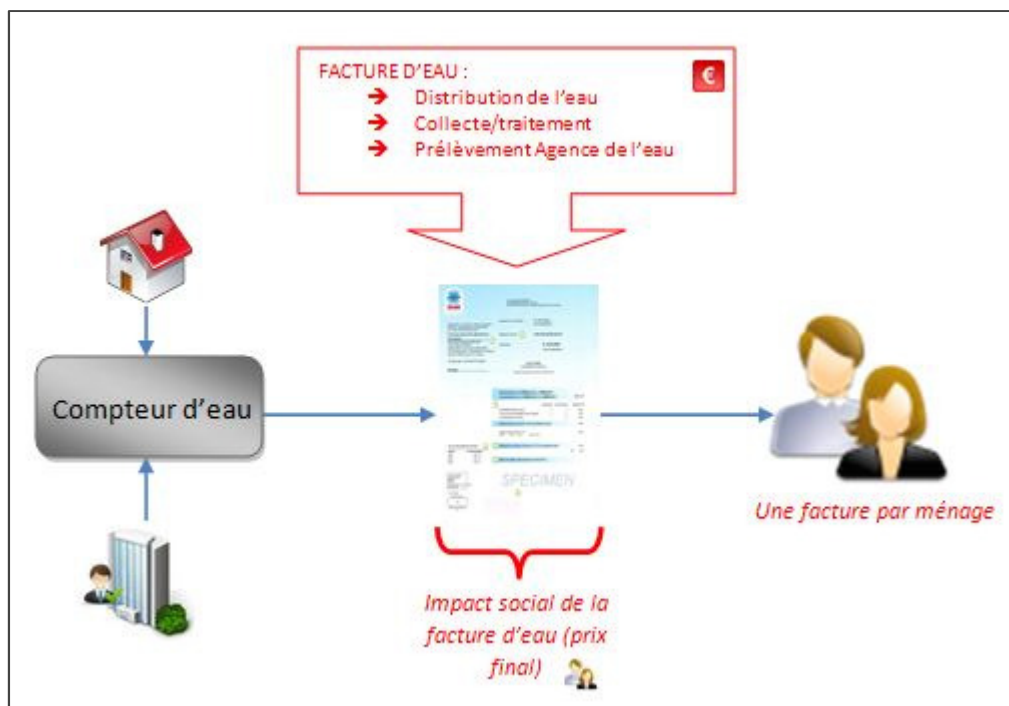


Figure 37: Aperçu de la tarification de l'eau potable à Tours – Réalisation : étudiants AGIRE, 2013

Cette dynamique d'articulation des dépenses et des recettes pose la problématique de **l'arbitrage entre un tarif de l'eau potable attractif et des dépenses raisonnables**. Les investissements réalisés se traduisant directement sur la facture d'eau des usagers, la collectivité se doit de contrôler scrupuleusement les travaux réalisés chaque année pour ne pas voir le prix de l'eau augmenter de façon trop significative, ce qui aurait un impact social négatif. En effet, **l'image de l'eau potable en France est celle d'un bien disponible sans limitation**. Le prix de cette ressource revêt de ce fait un aspect social très important. S'il joue sur l'opinion publique, il a également un rôle dans la gestion de la consommation de la ressource.

Même s'il est plus cher qu'aux Etats-Unis, le prix de l'eau en France est relativement bas. Chaque français paye en moyenne 360€ pour son eau chaque année, soit **plus ou moins 1€ par jour**³⁹. L'eau est « bon marché », cette vérité peut impliquer une distance des usagers vis-à-vis du produit final « eau potable », ce qui peut jouer sur un mauvais usage de la ressource. Un usager non-informé des menaces pesant sur la ressource continuera à avoir un usage de l'eau parfois inapproprié (usages à des fonctions plus ostentatoires qui sont parfois interdits en période de sécheresse telles que l'arrosage des pelouses, des jardins, des potagers, le nettoyage des voitures, le remplissage des piscines, etc...).

Si le maintien d'un tarif attractif de l'eau potable est une priorité, préserver la ressource à l'aide d'une « sanction tarifaire » n'est pas envisageable : cela irait à l'encontre du fait que l'eau est vue comme un bien commun et cela entrainerait un mécontentement social certain. Ainsi, la solution passe d'une part par une bonne gestion des investissements à réaliser chaque année par les collectivités (pour permettre à la fois un maintien du tarif en vigueur et une optimisation du réseau) mais également par l'amélioration de l'information disponible auprès des usagers sur le prix de l'eau

³⁹<http://www.planetoscope.com/consommation-eau/1171-distribution-d-eau-du-robinet-en-france.html>

et la problématique de la préservation de la ressource. Le signal d'information sociale est très important pour influencer sur les comportements », il faut donc renforcer l'information sur le coût de l'eau pour compenser le fait que le signal des prix est insuffisant et que l'eau est apparemment bon marché.

A un stade où la deuxième principale ressource en eau des communes du territoire de Tour(s)Plus (nappe du Cénomanien) est menacée et fait l'objet d'une réglementation visant à réduire son prélèvement de 20% à l'horizon 2015, **le changement des comportements des usagers est un défi à relever sans pour autant les pénaliser**. Si cet objectif n'était pas atteint, les dépenses augmenteraient considérablement (remise à niveau des infrastructures, interconnexions à créer, nouveaux puits de captage, ...), s'en suivrait une augmentation du tarif de l'eau potable ainsi qu'un mécontentement social, une éventualité que nous ne voulons pas envisager à l'échelle des collectivités.

3. Regroupement intercommunal : équité ou manque à gagner ?

La question du regroupement de la compétence « eau potable » au sein de la communauté d'agglomération Tour(s)Plus est **latente depuis plusieurs années**. Plusieurs points justifient cet éventuel transfert :

- ✓ Tour(s)Plus possède déjà la compétence « assainissement » or l'assainissement est une part importante à l'aval du cycle de l'eau potable. Il serait donc logique de voir l'intercommunalité prendre en charge ce qui se passe en amont pour un contrôle optimal de la ressource.
- ✓ Les interconnexions de réseaux existantes entre les différentes communes de l'agglomération sont efficaces. Selon Régis Kergosien⁴⁰, directeur du Syndicat Intercommunal des Eaux Tours-Saint-Cyr, « concernant l'aspect technique, toutes les communes de l'agglomération sont prêtes ou presque ».
- ✓ Il existe à la ville de Tours une volonté d'amélioration des interconnexions des réseaux entre les communes de l'agglomération dans un but de préservation de la ressource mais également dans une optique de sécurité.
- ✓ Selon Nicolas Gautreau⁴¹, adjoint au Maire de Tours et président du Comité de Gestion du Cénomanien, « la ville de Tours peut produire entre 13 et 15 millions de m³ d'eau potable et peut donc approvisionner la majorité des autres communes de l'agglomération permettant ainsi de diminuer les captages dans le Cénomanien ». A noter qu'en 2011 la ville de Tours a prélevé plus de 9 millions de m³ d'eau dans la nappe alluviale de la Loire⁴². Un regroupement autour de l'eau potable au sein de Tour(s)Plus faciliterait grandement la distribution d'eau provenant de la ville de Tours aux autres communes.

La prise de contrôle de la compétence « eau potable » par la communauté d'agglomération Tour(s)Plus soulève plusieurs questions notamment celle du prix de l'eau. Actuellement, et comme cela est prévu par la loi, ce sont les communes de l'agglomération qui fixent le prix de leur eau potable selon plusieurs critères. Les prix à l'échelle spatiale de l'agglomération sont différents et peuvent parfois varier jusqu'à 145% (ex : le mètre cube d'eau potable à Joué-les-Tours est 145% plus cher qu'à Chambray-les-Tours, voir tableau 2).

⁴⁰ Entretien réalisé le 28/02/2013 à Saint-Cyr-Sur-Loire

⁴¹ Entretien réalisé le 11/02/2013 à Tours

⁴² Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de l'eau potable, Ville de Tours, 2011

Commune	Chambray-les-Tours	La Riche	Tours	Notre-Dame-d'Oé	La Membrolle-sur-Choisille	Joué-les-Tours
Prix du m ³ d'eau potable ⁴³	0,70€/m ³	0,98€/m ³	1,04€/m ³	1,37€/m ³	1,53€/m ³	1,72€/m ³

Figure 38: Aperçu des variations du prix du m³ d'eau potable dans différentes communes de la communauté d'agglomération Tour(s)Plus

Source : <http://www.loire-net.tv>, 2012

Le regroupement des communes de l'agglomération pour la gestion de l'eau potable impliquerait, pour les élus, **une uniformisation du prix** qui se calculerait alors avec deux ou trois paramètres : la part communautaire, les redevances de l'Agence de l'Eau et, si une délégation de service est créée, la part des délégataires. Ce regroupement permettrait à certaines communes de voir le prix de leur eau potable baisser tandis que d'autres le verraient augmenter par rapport au prix actuellement établi (hors intercommunalité). Ainsi, la commune de Parçay-Meslay qui milite actuellement activement pour rejoindre Tour(s)Plus souligne deux avantages à la prise en main de la compétence « eau potable » par la communauté d'agglomération :

- ✓ Un avenir plus prometteur en termes d'organisation future du schéma d'eau potable dès l'instant que la commune serait raccordée à la ville de Tours
- ✓ Une baisse du prix de l'eau potable : le prix de vente de l'eau potable à Tours est deux fois inférieur à celui de leur commune⁴⁴

Il est important de souligner que cette uniformisation du prix de l'eau potable n'est pas une obligation directe et peut être mise en place sur le long terme. Même si le discours institutionnel insiste sur l'uniformisation du prix de l'eau dans le cas d'un regroupement intercommunal autour de la compétence, comme sur le site de Nantes Métropole par exemple où nous pouvons lire que « tous les habitants de Nantes Métropole paient leur eau au même tarif »⁴⁵, il s'agit bien souvent d'un « lissage » du prix de l'eau potable dans les communes de l'intercommunalité pour tendre vers un prix uniforme à terme.

Le regroupement des communes de l'agglomération pour la gestion de l'eau potable impliquerait également **une uniformisation des techniques de traitement** si besoin est, mis à part si la ville de Tours devient le « fournisseur » d'eau potable à l'échelle de l'agglomération : le traitement serait alors centralisé. Quoiqu'il en soit, une prise en main de la compétence « eau potable » par la communauté d'agglomération impliquerait des travaux d'uniformisation, ne serait-ce qu'au niveau des réseaux de tuyaux.

⁴³Prix de l'eau potable en euros par m³, TTC, hors assainissement et redevances à l'Agence de l'eau, établie sur la base d'une consommation annuelle de 120 m³/an correspondant à une utilisation classique pour un ménage avec deux enfants.

⁴⁴Pourquoi Parçay-Meslay doit adhérer à Tour(s)Plus ?, Ville de Parçay-Meslay, 2011

⁴⁵<http://www.nantesmetropole.fr/pratique/eau/>, 2013

L'uniformisation est le maître mot de cet éventuel transfert de compétence, de ce fait il est tout à fait possible de parler d'équité : chaque commune de Tour(s)Plus payera le même prix pour l'eau potable (harmonisation tarifaire), dialoguera avec les mêmes interlocuteurs et utilisera les mêmes réseaux.

Si tout apparaît réuni pour favoriser la gestion du service « eau potable » à l'échelle de l'intercommunalité, une tendance qui « prends de l'ampleur depuis quelques années en France »⁴⁶, il subsiste un blocage politique sur le territoire de Tour(s)Plus associé de près au manque à gagner qu'impliquerait ce transfert de compétences.

La première condition d'un transfert de compétence est **l'investissement et la volonté des maires et des élus**, or à la ville de Tours nous observons une certaine réticence de l'équipe municipale à la mise en place de ce processus. Si la perte d'autonomie de décision ainsi que le passage à une gestion plus technocratique et moins politique sont des raisons importantes pour expliquer cette réserve, la volonté de ne pas « perdre » la manne financière que représente l'eau potable pour la commune en est également l'un des facteurs majeurs.

Le service « eau potable » de la ville de Tours est historiquement organisé en régie publique et conserve de part son ancienneté quelques privilèges financiers liés à la trésorerie. En effet, la banque (et le compte en banque) est la même pour l'ensemble des budgets, principal et annexe. C'est cette circonstance qui se révèle avantageuse, puisque la caisse du budget eau peut être utilisée pour payer les dépenses de fonctionnement de la Ville, et éviter ainsi d'emprunter (emprunts à très court terme) pour alimenter les lignes de trésorerie. La gestion de la trésorerie est en effet parfois bien complexe, puisque la Ville est dépendante du rythme de versement de certaines dotations et subventions très longues à venir (DGF, subventions, CAF,...). Cependant, à la fin de l'année d'exécution budgétaire, le budget eau potable n'est grevé d'aucun transfert au profit du budget principal, et la Ville ré-abonde sa trésorerie dès que possible. Le transfert de la compétence à l'intercommunalité impliquerait la perte de cette « facilité de trésorerie » pour la municipalité.

L'aspect financier peut aboutir à de nombreux refus de transfert de la part des communes. Selon la réglementation, les services d'eau et d'assainissement doivent satisfaire à l'obligation d'équilibre financier, or, dans les faits, peu de budgets sont équilibrés. Certaines communes fixent un tarif de l'eau très bas et ignorent les investissements à entreprendre sur leur réseau ou sur leurs stations d'épuration. Cette « sous-évaluation » du service conduit en général à une augmentation nette des redevances lorsque les communes transfèrent leur compétence à l'intercommunalité. Certaines communes seront tout simplement réticentes à payer pour des communes qui n'ont rien entrepris ou presque dans le sens de l'amélioration de leurs réseaux et de leurs infrastructures.

L'attachement des maires au service « eau potable » peut également être un argument employé à l'encontre du regroupement intercommunal. En effet, l'eau potable étant historiquement perçue comme un bien social et vital, certains décideurs préfèrent conserver sa gestion à l'échelon le plus local. Cet attachement peut également être d'ordre politique, déléguer cette compétence pourrait impliquer une perte d'emplois notamment si le service est totalement décentralisé.

⁴⁶ *Intercommunalité : pour un transfert facilité des services d'eau et d'assainissement*, www.actu-environnement.com, 2011

Si la ville de Tours, qui est le plus gros producteur d'eau potable du territoire de Tour(s)Plus et qui dispose des infrastructures les plus importantes, n'est pas favorable à un transfert de la compétence « eau potable » à l'intercommunalité, elle cherche paradoxalement à renforcer les interconnexions avec les réseaux des autres communes. Un projet d'entente intercommunal afin de réaliser une étude montrant les avantages que pourraient apporter des interconnexions entre ces réseaux est d'ailleurs en cours.

Interconnexion des réseaux d'alimentation en eau potable : Consiste à mettre en liaison de manière réciproque des unités de distribution distinctes dans le but d'assurer la continuité de l'approvisionnement ainsi que la sécurisation qualitative et quantitative de l'alimentation en eau potable de chacune des unités interconnectées⁴⁷.

Si cela ressemble fortement aux prémices d'un transfert de la compétence à Tour(s)Plus, le manque à gagner pour la ville de Tours et le « refus » politique sont aujourd'hui des freins majeurs à cette éventualité.

L'eau potable est un bien économique : elle est vendue, elle peut être économisée et elle présente des bénéfices importants et divers pour la société (hygiène, boisson, cuisine, industrie...). Si son accès n'est pas une problématique sur le territoire de Tour (s)Plus, les enjeux qui viennent d'être traités ne témoignent de l'importance des aspects socio-économiques de l'eau potable et de leurs liens avec l'écologie notamment dans une optique de développement durable. En effet, les usages de l'eau sont indirectement mais étroitement liés à la protection de la ressource. Si la ressource est menacée comme c'est le cas sur le territoire de Tour(s)Plus avec le Cénomanien, les dépenses liées à l'amélioration des réseaux mais surtout à la recherche de solutions alternatives auront une influence sur le prix de l'eau que paieront les citoyens, et une augmentation trop conséquente de ce dernier entraînerait un mécontentement social. Bien sûr les mécanismes socio-économiques de la gestion institutionnelle de la ressource en eau potable sont plus complexes que ces simples corrélations, malgré tout il est important de prendre en compte ces enjeux dans le contexte actuel de menace de la ressource et d'éventuel regroupement intercommunal. Selon Hugues Haeffner, il est primordial de « moduler la sensibilisation envers les consommateurs individuels en fonction des enjeux réels »⁴⁸ et de compléter ces informations par une meilleure gestion des réseaux et le développement de ressources de substitution lorsque cela est nécessaire.

⁴⁷ <http://www.glossaire.eaufrance.fr>, 2011

⁴⁸ *Gestion sociale et économique de l'eau : comment agir sur la demande ?*, Hugues Haeffner, La Houille Blanche, N°6, 2008

C. Institutionnel

En France, la gestion institutionnelle de l'eau potable est organisée à plusieurs échelle et donc par l'interaction de divers acteurs selon ces échelles (Ministères, agence de l'eau, comité de bassin...). A partir du cadre méthodologique Ostromien, nous avons pu définir au sein de cette thématique deux enjeux principaux traitant d'une part de la volonté de la commune de Tours de garder la gestion de l'eau potable et d'autre part des difficultés à changer de système de gestion (privé à public).

1. Garder la gestion de l'eau au niveau municipal

Cet enjeu concerne la mutualisation de la production et de la distribution d'eau potable au niveau de la Communauté d'agglomération Tour(s) Plus. Cette solution n'est pas celle envisagée actuellement. En effet, la gestion de l'eau potable reste la compétence des communes. Cette décision repose sur trois arguments principaux.

Argument politique

La volonté de la ville de Tours de garder la gestion de l'eau potable au niveau communal est un geste en partie politique. Se prononcer en faveur d'une gestion de l'eau en régie reste une stratégie politique vis-à-vis des usagers. En effet, cela garantit aux utilisateurs de la ressource en eau un prix le plus bas possible compte tenu des diverses phases de gestion de l'eau (captage, traitement, stockage, distribution...) et non une homogénéisation du prix comme ce serait le cas dans le cadre d'un transfert de la compétence vers l'intercommunalité de Tour(s) Plus. La ville de Tours appliquant un des tarifs les plus avantageux sur le territoire de l'intercommunalité, cette harmonisation du prix engendrerait très probablement une augmentation du prix de la facture d'eau potable. Tandis qu'avec le mode de gestion actuel, la ville gère l'ensemble des phases relatives à la ressource en eau et fixe les tarifs via le conseil municipal en fonction des coûts de captage, traitement, stockage et distribution.

Une autre raison est qu'il y a un attachement municipal à garder la gestion à ce niveau. En effet l'eau est un bien commun vital qui a une valeur symbolique et une dimension sociale ce qui permet de donner aux citoyens une certaine identité propre à leur commune. Nous pouvons comprendre que les citoyens et donc les élus sont attachés à leur gestion et souhaitent par conséquent la garder au plus proche d'eux : les réseaux urbains sont parmi les choses qui lient les citoyens entre eux (Euzen, 2002). Nous pouvons cependant supposer que si la municipalité n'est pas en régie et délègue à un opérateur privé, la gestion « s'éloigne des citoyens ».

Une gestion de la ressource en eau en régie permet donc un contrôle direct et absolu de la ville sur sa ressource en eau.

Argument comptable

Un grand nombre des délégataires se voient reprocher **leur absence de lecture financière** par les partisans de la gestion en régie publique. Une régie étant soumise à la comptabilité publique, un contrôle direct du service public a donc pour objectif de remédier à cette limite. En effet, les recettes, les paiements des factures et les dépenses sont gérés par le Trésor Public tandis que chez un opérateur privé, la comptabilité est interne à l'entreprise et même s'il y a un contrôle, ce n'est pas aussi strictement surveillé qu'une régie publique.

Anne Le Strat (adjointe PS à la mairie de Paris chargée de l'eau) abonde dans ce sens :

*« Moi qui découvre la comptabilité publique et ai connu la comptabilité privée au sein de la Société anonyme de gestion des eaux de Paris, je constate que c'est beaucoup plus difficile de tricher dans le public : il y a plus de rigueur budgétaire et financière ainsi qu'un meilleur suivi. »*⁴⁹

La ville de Tours bénéficie encore **d'une régie historique** lui permettant d'abonder la trésorerie générale avec les recettes issues du service eau potable (budget annexe). Ce transfert lui permet de réaliser des économies d'emprunt et de voir gonfler son pouvoir d'investissement d'environ 19 millions d'euros chaque début d'année civile. Bien évidemment, ce budget annexe de l'eau doit être équilibré chaque fin d'année et ce sont les diverses factures d'eau potable qui vont permettre le retour à cet équilibre. Tout cela permet donc à la commune de Tours de financer des projets divers et variés et non exclusivement en rapport avec la gestion de l'eau tout en faisant des économies sur les emprunts. Ainsi, un transfert de sa compétence de l'eau potable à un opérateur privé ou à l'intercommunalité, supprimerait cet avantage de trésorerie dont la ville bénéficie actuellement.

Argument financier

Outre les facilités de trésorerie permises par la gestion en régie sur Tours, la transparence de la gestion de l'eau potable vise un autre objectif : **réduire les coûts et faire en sorte que l'accès à la ressource en eau soit au juste prix du service pour la population**. Ce qui, selon le service de l'eau de la Fédération nationale des collectivités ne serait pas le cas dans les agglomérations dont la gestion de l'eau est déléguée, où les usagers paieraient 15 % plus cher (2011) que dans une régie publique (Alexandre Majirus, le 23/02/2012). Cette différence se justifie par la marge réalisée par les opérateurs privés sur la gestion de cette ressource.

Pour les communes en gestion publique, les objectifs sont donc clairs : mieux contrôler les tarifs et améliorer l'offre de service pour l'intérêt des usagers. Effectivement, une gestion financière rigoureuse dans le cadre d'une régie publique doit permettre une réduction des coûts pour la population.

Malgré tout, cette différence financière entre une gestion privée et une gestion en régie ne concerne pas la ville de Tours puisque la seule alternative relative à un transfert de la gestion de l'eau potable pour la ville serait au niveau intercommunal. Cependant, un passage au niveau intercommunal de la compétence de gestion de l'eau, devrait impacter financièrement les usagers.

⁴⁹ Le nouvel Economiste : La gestion de l'eau – Privée ou publique ? Par Alexandre Majirus ; Publié le 23/02/2012

Une charge financière liée à l'investissement

Pour que la gestion de l'eau passe au niveau intercommunal, toutes les communes de l'agglomération de Tour(s) Plus doivent être **interconnectées**. Or, actuellement, la totalité des communes ne le sont pas encore. Ce processus de réalisation des interconnexions demande un **investissement important** dans les réseaux, qui devrait être répercuté sur le prix de l'eau facturé aux usagers. En effet, un amortissement progressif de ces interconnexions ne semble pas possible sans une augmentation du prix de l'eau pour les divers usagers de la ressource. Or actuellement, cette augmentation du prix de l'eau ne semble pas envisageable pour les élus de la ville de Tours d'un point de vue politique.

Actuellement, aucune étude financière poussée n'a vraiment permis de répondre à cette question de l'investissement nécessaire à l'interconnexion des différents réseaux de l'agglomération, le coût de l'investissement est simplement estimé en cumulant les coûts d'investissement actuels de chacune des communes⁵⁰.

2. Passer d'une gestion privée à une gestion publique/une gestion hybride public-privé

Le transfert de la gestion de l'eau potable d'un système privé vers un système en régie présente plusieurs difficultés que les communes ont tout intérêt à étudier au préalable si elles veulent mettre en place une gestion en régie de qualité.

Pour passer d'une gestion privée à une gestion publique, la commune doit acquérir **une connaissance parfaite de la gestion globale de l'eau sur son territoire**. Il s'agit notamment de différencier ce qui est réellement privé (captage, traitement, facturation...) de ce qui est déjà public.

S'ajoute à cela, des obligations dictées par l'Etat comme la contrainte de conserver l'ensemble des salariés du prestataire privé lors d'une modification de la gestion de privé à public. Même si la population souhaite passer à une gestion publique (cas de Saint Pierre des Corps), ce changement peut entraîner des conséquences telles qu'une augmentation du prix de l'eau due aux charges directes et indirectes de services, aux charges de personnel et aux charges d'amortissement liées aux investissements. Il faut donc au préalable effectuer des études afin d'estimer les coûts que cela pourrait engendrer. Chaque territoire étant différent et chaque commune ayant ses propres caractéristiques, une généralisation des difficultés n'est donc pas envisageable. Cependant, la majorité des municipalités rencontre deux principaux obstacles qui s'opposent aux efforts de retour à la régie municipale, d'une part **les contraintes financières** pesant d'ores et déjà sur les collectivités locales, et d'autre part **la difficulté à réacquérir les compétences techniques et managériales** nécessaires après plusieurs décennies de gestion privée.

Afin d'optimiser le passage d'une gestion privée à une gestion publique de l'eau potable, un examen de la gestion et des conditions de fonctionnement de la délégation de service public apparaît donc comme primordial. Cet audit de l'entreprise privée doit permettre de mettre en avant :

- ✓ Le fonctionnement de la DSP (délégation de service public) et ainsi essayer d'avoir une idée du coût réel du service et non pas du coût affiché par le délégataire

⁵⁰ Entretien réalisé à Tours le 11/02/2013 avec Emmanuèle Kalff

- ✓ La reconstitution des coûts réels afin d'imaginer quels seraient les coûts de fonctionnement du service dans le cadre d'un transfert des compétences vers une régie
- ✓ Dresser un tableau comparatif sur le coût de fonctionnement et les implications en termes de tarifs envers les usagers qu'aurait le passage en régie contrairement au renouvellement de la DSP
- ✓ Les coûts réels « poste par poste » afin de déterminer ce que la commune est en capacité d'intégrer directement ou non.

D'autres aspects importants sont à prendre en compte et notamment les contraintes techniques. En effet, re-municipaliser la gestion de l'eau potable, revient à créer une entreprise capable d'assurer un service de qualité (pompage permanent, traitement efficace et distribution correcte en limitant les fuites) et cela 24h/24. Tout cela, représente donc une charge de travail importante et la mise en œuvre de nouveaux métiers au sein de la commune et de nouvelles compétences.

De plus, au contraire de grandes sociétés qui travaillent sur de nombreuses communes (cas de Veolia sur l'agglomération tourangelle) et peuvent ainsi mutualiser les moyens humains et techniques, une seule commune n'a pas une taille suffisante pour réaliser ces économies d'échelle. Par conséquent, le coût du service (frais fixes relatifs aux installations et employés) risque d'être plus élevé.

Finalement, un changement de régime doit s'appuyer sur divers principes (politiques, sociaux, économiques) et également des réalités telles que le point de vue des citoyens, la capacité de la commune à gérer techniquement et de façon managériale la ressource en eau et l'utilisation de celle-ci sur son territoire.

Exemple de Saint-Pierre-des-Corps

Depuis le 2 juillet 2012, le conseil municipal de la ville de Saint-Pierre-des-Corps a voté en faveur du passage de la compétence de la gestion de l'eau potable en régie. Ce transfert a pris effet le 1^{er} janvier 2013, date depuis laquelle la commune gère directement la ressource en eau à travers un service public de l'eau potable. Cette volonté de passer à une remunicipalisation de la gestion de l'eau découle d'une initiative citoyenne et tout particulièrement d'un sentiment d'insatisfaction par rapport au service proposé par le prestataire privé (Veolia). En effet, les usagers de l'eau potable de Saint-Pierre-des-Corps avaient l'impression de payer trop vis-à-vis de la qualité du service fourni. Ne se sentant pas écoutés par la municipalité, certains citoyens ont décidé de créer une association (l'association ARIAL) pour essayer de faire entendre leur point de vue sur la question de la gestion de l'eau potable. Ainsi, une sensibilisation accrue de la population a pu être mise en place par le biais du pouvoir associatif, engendrant une prise de conscience grandissante de la population. Devant l'ampleur du mouvement d'insatisfaction de la population et les instances municipal n'ont eu d'autre choix que de satisfaire la population.

Dans l'agglomération tourangelle, un grand nombre de communes attendent de voir les conséquences (positives et négatives) d'une remunicipalisation de la compétence de l'eau potable afin de décider ou non s'ils suivent le chemin emprunté par la ville de Saint-Pierre-des-Corps.

En conclusion, au niveau de la gestion institutionnelle de l'eau potable sur le territoire tourangeau, nous avons pu distinguer deux enjeux principaux. Le premier abordant la volonté de la commune de Tours de maintenir son mode de gestion actuel (régie public) pour diverses raisons (politique, comptable et financière notamment), système qui lui confère des avantages qu'elle n'est pas prête pour le moment à abandonner pour un transfert de la compétence eau potable à l'échelle intercommunale. Notre second enjeu nous a permis d'identifier et de mettre en lumière les difficultés qu'un changement de système (passage de privé à public) pouvait engendrer pour les communes concernées par ce changement. Cette partie, s'appuie notamment sur l'exemple de la commune de Saint-Pierre-Des-Corps qui a récemment sous l'impulsion de ses habitants effectué ce changement de système.

Nous avons ainsi pu décrire l'ensemble des enjeux liés aux variables externes du modèle d'Elinor Ostrom. Ces derniers ont donc été explicités à travers les thématiques écologiques, socio-économiques et institutionnelles. D'un point de vue écologique, nous avons pu voir que les ressources mobilisées sur le territoire étaient globalement de très bonne qualité mais nécessitait une réelle réflexion quant à leur utilisation afin d'assurer leur durabilité. La mutualisation du service de l'eau est apparue comme bénéfique pour le système écologique. Cependant l'échelle de Tour(s) Plus n'est pas apparue comme étant la plus pertinente. Pour ce qui est des enjeux socio-économique, l'enjeu principal est de maintenir le tarif actuel pour les communes que ce soit en matière de recherche de ressources alternatives et en matière de balance avec les dépenses pour le captage, le traitement et la distribution. De ce point de vue la mutualisation permettrait surement une meilleure gestion et une harmonisation tarifaire sur le territoire. Néanmoins, ce n'est pas forcément la solution qui est envisagé par les acteurs, au vu de la manne financière que représente cette ressource. Du point de vue institutionnel, les principaux éléments que nous avons pu mettre en valeur sont d'ordre financier. En effet, l'eau potable semble être pour un véritable levier monétaire pour les communes. C'est pour cette raison que la plupart des opérations de transfert des compétences et de délégation de service public émanent de réflexions approfondies des conseils municipaux.

III. Histoire de la gestion de l'eau intercommunale (Tour(s) Plus)

La mise en lumière des enjeux liés aux variables externes nous a permis d'identifier plus clairement les frontières de notre Action-Situation. Au sein de ce chapitre, nous décrivons donc les services de l'eau potable à travers le cycle de potabilisation de l'eau. Ainsi à chaque étape, nous pourrions identifier comment l'Action-Situation réagit aux variables externes. Nous nous intéresserons plus particulièrement aux étapes :

- Du captage
- Du traitement
- Du stockage
- De la distribution

A. Captage

1. Types de ressource (% capté/ressource), des ressources épuisées ?

Les deux types de ressources utilisables sont les eaux souterraines (issues des nappes profondes) et les eaux de surface (issues des cours d'eau ou de leur nappe d'accompagnement). En France, l'eau potable provient à 38% des cas des eaux superficielles, alors que dans le bassin Loire-Bretagne, elle provient à 60% des cas des eaux superficielles. Cette différence peut s'expliquer par le fait que de nombreux territoires du bassin se trouvent à proximité de nappes alluviales de qualité suffisante pour l'alimentation en eau potable (principalement la Loire).

Cette tendance se retrouve également sur le territoire de Tour(s) Plus, puisque ce dernier est traversé par la Loire. Ainsi, en 2006, presque 65% des eaux brutes prélevées proviennent de la nappe d'accompagnement de la Loire. (Figure 12)

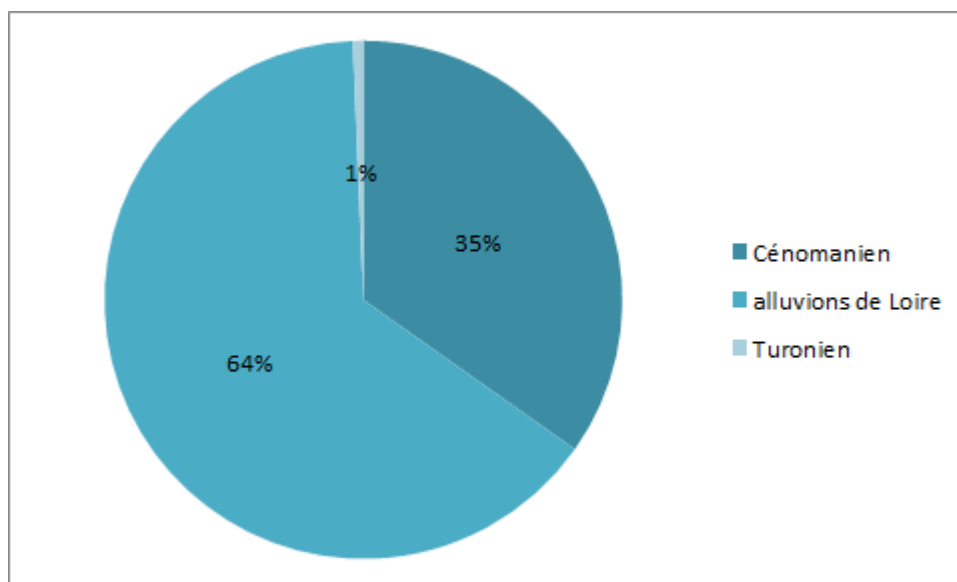


Figure 39: La répartition des ressources utilisées sur l'ensemble du territoire de Tour(s) Plus

Réalisation : Etudiants AGIRE, 2013

Nous observons ici que malgré le nombre important de communes utilisant le Cénomanien comme ressource principale (15/19), **la ressource la plus sollicitée sur le territoire était la nappe d'accompagnement de la Loire (64%)** que nous avons pu définir dans l'enjeu 1.a. comme plus "durable". La quantité puisée dans le Cénomanien restait cependant importante (35%) et les inquiétantes diminutions du niveau de cette nappe ont amené le Comité de bassin Loire-Bretagne à encourager les collectivités à réduire leurs prélèvements de 20% dans le Cénomanien d'ici 2015 (par rapport à leurs prélèvements de 2006). La situation délicate de cette ressource est particulièrement observée en Touraine où la nappe est captive et donc où son taux de renouvellement est faible. La Direction Départementale des Territoires d'Indre-et-Loire a donc encouragé fortement les collectivités du territoire de Tour(s) Plus à s'engager dans des mesures efficaces de réduction des prélèvements dans cette ressource. Elle a ainsi formulé de nombreuses propositions aux collectivités de l'Agglomération tourangelle à travers le Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable de 2009 (SDAEP)⁵¹. Cette traduction des enjeux au sein du Bassin Loire Bretagne à l'échelle départementale a pour objectif d'assurer la sécurité des ressources en les rendant plus pérennes comme nous avons pu le voir dans l'enjeu 1.b.

Nous pouvons cependant nous interroger sur cette réduction de 20%, est-elle vraiment suffisante pour assurer la sécurité de la ressource ? Ce chiffre de 20% est avant tout avancé pour évaluer la réaction du milieu à cette diminution car il est encore aujourd'hui difficile d'évaluer le taux de renouvellement de la nappe. Ainsi, si une baisse de 20% des prélèvements n'est pas suffisante pour atteindre le bon état quantitatif de la nappe, une diminution plus conséquente sera certainement préconisée. De plus, l'utilisation de cette ressource en termes quantitatifs mais aussi au fil du temps est très variable en fonction des collectivités ainsi que la situation géographique de ces dernières par rapport à la nappe du Cénomanien. Tout cela fait qu'il n'est pas forcément pertinent d'imposer à toutes les communes un même pourcentage de réduction (entretien Vice-président de la SEPANT⁵²). Il faut ici comprendre que l'objectif affiché par l'Agence de l'Eau est d'assurer un bon état quantitatif de cette ressource, ce qui ne correspond pas forcément à un effort égal pour chaque commune mais plutôt à une volonté commune d'assurer la pérennité de cette ressource.

Dans tous les cas, l'objectif actuellement fixé est de diminuer de 20% les prélèvements dans le Cénomanien dans chaque commune l'utilisant comme ressource principale. Actuellement, certaines communes ont fait évoluer leur système d'approvisionnement et pourront très certainement atteindre cet objectif pour 2015. Cependant, pour certaines communes, cet objectif semblera plus complexe à atteindre car les solutions à leur disposition sont plus coûteuses ou longues à mettre en place, comme nous avons pu l'expliquer dans l'enjeu 2.a. Nous pouvons observer que la majorité des communes qui ont pu faire évoluer leur système ont choisi **de réduire leurs prélèvements et d'acheter de l'eau à des communes utilisant des ressources plus "durables" comme les alluvions de la Loire**. La question reste de savoir si cette ressource est vraiment plus durable et permettra de

⁵¹ Le Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP) est un outil de pilotage, d'aide à la décision et de programmation technique et financière pour la réalisation à long termes des infrastructures en eau potable.

⁵² La SEPANT est une association loi 1901 qui a comme objectif de préserver en Touraine les milieux naturels et d'agir contre les atteintes à l'environnement.

contrebalancer la diminution des 20%, voire plus, pour l'ensemble de la communauté d'agglomération.

2. Techniques de captage, vers plus d'efficacité dans le captage

Il est important de **différencier l'eau consommée par les collectivités de l'eau prélevée** (ou produite). En effet, l'eau consommée correspond à l'eau qui arrive jusqu'au robinet des consommateurs et qui peut donc être consommée alors que l'eau produite comprend en plus de l'eau consommée, l'eau "perdue" lors du processus de captage, de potabilisation et d'acheminement. Par exemple, dans la commune de Saint-Avertin, on observe une perte d'eau en station et sur le réseau. Pour 2011, l'ensemble des stations (Station de l'Ecorcheveau, station de Rosnay, station Les Gravieres, station de la Tranchée drainante) a eu une perte d'eau de 9 646 m³, soit un rendement de 99.05%. De plus, la perte d'eau sur le réseau est de 185 361 m³, soit un rendement de 82,27%. Nous observons donc une perte d'eau totale de 203 192 m³, avec 1 054 922 m³ d'eau prélevée, 1 045 276 m³ d'eau distribuées et 851 730 m³ d'eau consommée, en 2011. (Rapport sur le service public eau potable de Saint Avertin, 2011).

Suivant les ressources mobilisées, les techniques de captage ne sont pas les mêmes, mais pour une même ressource, une seule et même technique est utilisée. Cependant, le rendement de l'opération de captage peut être différent en fonction de l'entretien du matériel (changement et entretien des pompes, remplacement des filtres, etc.) et des améliorations technologiques qui peuvent lui être apportées (optimisation de l'opération de pompage,...). Les communes apportent plus ou moins d'amélioration à leurs process en fonction de leur budget.

B. Traitement

1. Des disparités dans l'accès aux différentes techniques de traitement

En fonction des ressources utilisées, les divers traitements permettant de rendre l'eau propre à la consommation sont différents. En effet, le captage d'eau de surface par exemple (dans le Cher par la ville de Joué-lès-Tours notamment) nécessite un traitement accru par rapport aux captages d'eau dans la nappe alluviale de la Loire ou encore dans la nappe souterraine du Cénomaniens où l'eau est de très bonne qualité. On peut donc distinguer 3 types de traitement différents pour l'eau issue des trois principales ressources sur l'agglomération tourangelle. Les coûts de traitement diffèrent donc d'une commune à une autre en fonction de la ressource que celle-ci exploite et du budget alloué par chaque commune sur cette étape dans la production de l'eau potable. En effet, on peut se rendre compte que pour une même ressource certaines communes mettent moins d'étapes de traitement en place au vu de leur budget que d'autres.

2. L'évolution du traitement face aux nouveaux polluants

L'eau issue de la nappe alluviale de la Loire à Tours est **d'excellente qualité** d'une part d'un point de vue physico-chimique et d'autre part au niveau bactériologique grâce à un premier traitement naturel effectué par les sables de la Loire. En effet, après cette première filtration naturelle, l'eau récoltée présente une faible proportion de calcaire et de minéraux. Malgré tout, les eaux captées ne répondent pas totalement aux exigences de qualité définies par le code de la santé publique, elles sont donc traitées afin d'éliminer le surplus de produits impropres à la consommation

ou à l'exploitation. En premier lieu, les deux usines de traitement de l'île Aucard et de la Gare du Canal ont pour objectif d'éliminer le fer et le manganèse. Même si ces deux éléments ne sont pas impropres à la consommation, une forte concentration de ceux-ci dans la ressource confère une coloration jaunâtre à l'eau et provoque des dépôts de couleur rouge et noir (par oxydation) dans le réseau de distribution de l'eau potable. Ces deux unités de traitement, fonctionnent de manière autonome (système informatique de pilotage entièrement automatisé) et sont surveillés en permanence par des systèmes informatiques de contrôle.

Une fois l'eau extraite de son milieu naturelle (environ 35 000 m³/j pour l'île Aucard et environ 15 000 m³/j pour l'unité de l'île Rochecorbon), elle subit un premier traitement d'oxydation par injection d'air ozoné afin de détruire les matières organiques, d'assurer la purification et principalement de solidifier les particules de fer et de manganèse. Suite à cette oxydation, l'ensemble des résidus sont piégés par le pouvoir filtrant du charbon actif. Enfin, l'eau traitée est stockée et désinfectée à l'aide de chlore gazeux afin de maintenir une protection bactériologique de l'eau lors de son transport dans le réseau de distribution.

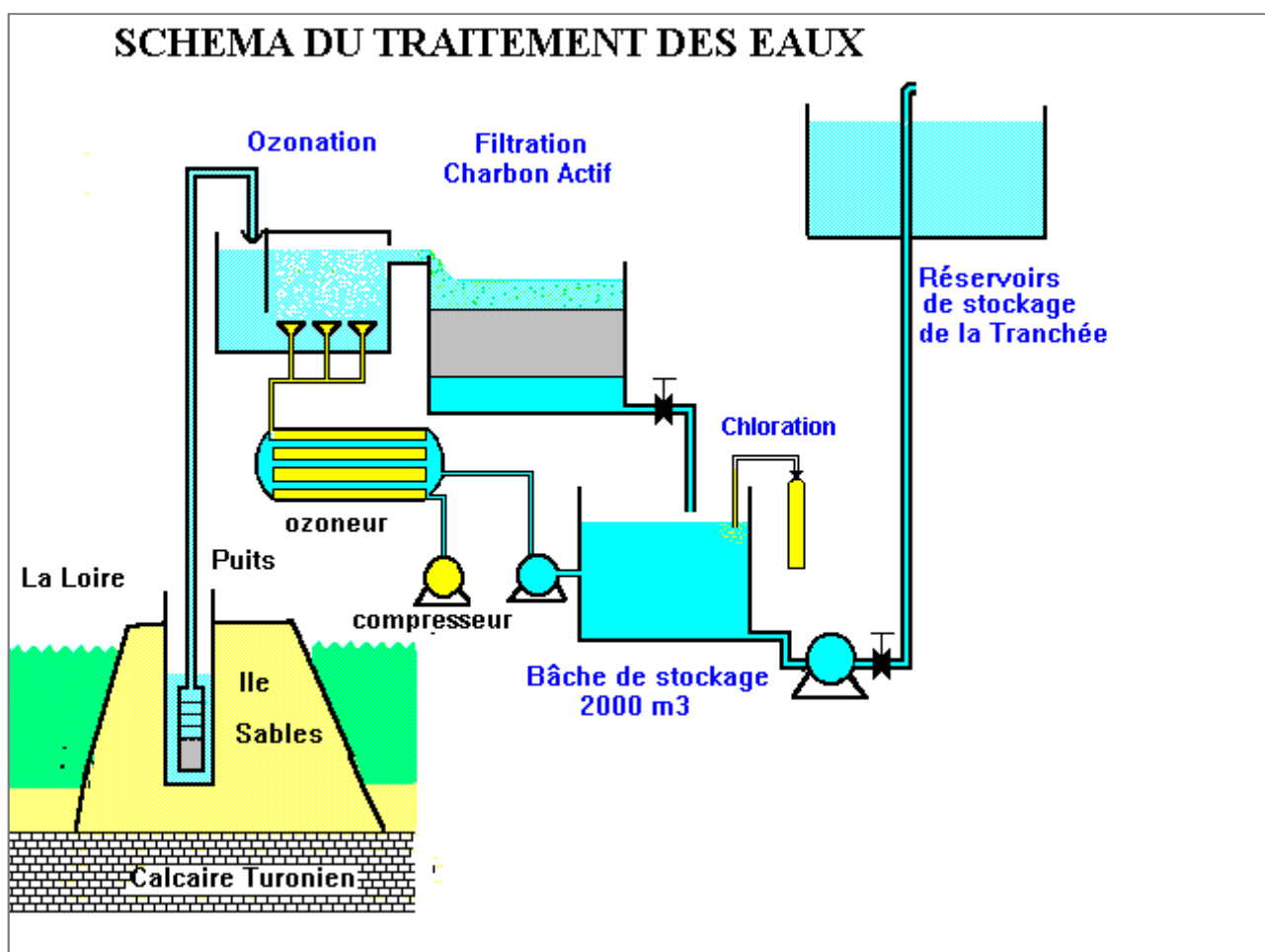


Figure 40: Le schéma du traitement de l'eau. **Source:** Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de l'eau potable

Ensuite, pour les pompages dans le Cénomaniens, nous pouvons voir que certaines communes font face à **de nouveaux défis en termes de pollution**. Nous pouvons prendre l'exemple de Saint Avertin avec les infiltrations de fluor. En effet, comme l'a précisé Philippe Mevelec, au niveau de la commune, le pompage trop intensif dans la nappe a entraîné une diminution du niveau d'eau, mais

aussi une diminution de la pression. Or c'est cette pression qui permet la captivité et donc l'intégrité de la nappe du Cénomanién. Ainsi, nous avons pu observer une augmentation de la concentration en fluor, dangereux pour la santé à fortes doses, due à une infiltration d'eau de la nappe du Turonien, qui est elle polluée.

Pour essayer de prévenir les pollutions accidentelles et diffuses liées aux nouveaux et aux anciens polluants, l'Etat a mis en place **des périmètres de protection autour des captages de l'eau potable** et commence à mettre en place **des aires d'alimentation des captages**. Ces deux outils ont pour but de limiter l'apparition de pollution dans les captages, et notamment pour les nouveaux polluants que l'on ne sait pas encore correctement identifier. Selon le SDAGE de 2009, la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages était prévue dans le plan national de la santé environnement avec un objectif de 100% en 2010. Néanmoins, cet objectif n'a pas été atteint. Par ailleurs, dans le cadre du contrôle de l'application des prescriptions dans les périmètres, en fonction des problèmes de qualité, la révision des arrêtés des périmètres de protection sur les captages a également été envisagée en priorisant les captages situés en nappe réservée à l'alimentation en eau potable (Cénomanién). En effet, l'objectif principal est de protéger la ressource du Cénomanién pour qu'elle puisse être utilisée pour l'eau potable. Au niveau du Bassin Loire-Bretagne, nous pouvons noter que les périmètres de protection immédiat, rapproché et éloigné qui concernent les pollutions accidentelles sont fait à 60% et que les aires d'alimentation de captage qui concernent les pollutions diffuses sont faites à 30%⁵³. Nous ne pouvons donc pas dire que la protection des captages est complètement effective sur le bassin. Pour ce qui est de Tour(s) Plus, nous pouvons dire que toutes les communes ne sont pas au même niveau. En effet, si nous comparons Tours et Saint-Avertin, la différence est flagrante. Les périmètres de protection pour les captages de la ville de Tours (l'île Aucard, l'île Simon, l'île aux vaches) ont été arrêtés en 2013⁵⁴, après de nombreuses années de discussion. Cette lente mise en place s'explique par leur situation en plein cœur de ville et donc à proximité de nombreuses activités et routes. Néanmoins, nous pouvons noter que le périmètre immédiat était déjà mis en place en quelque sorte, avec une zone sans autre activité que la gestion de l'eau, ainsi que le périmètre rapproché, qui implique des Servitudes d'Utilité Publique, avec notamment la décision d'avoir une passerelle piétonne sur l'île Aucard plutôt qu'un pont routier⁵⁵. Au contraire, la ville de Saint-Avertin possède ses DUP et leur application sur le terrain depuis 1996 et 2002 (Rapport Service Eaux 2011 de Saint Avertin).

⁵³ Propos recueillis lors de l'entretien avec Emmanuel Pichon, Chargé de mission Eau Potable à la Direction des Politiques d'Intervention de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2013

⁵⁴ Propos recueillis lors de l'entretien avec Laurence Castagnet, Directrice du service de l'eau à la Ville de Tours, 2013

⁵⁵ Propos recueillis lors de l'entretien avec Philippe Mevellec⁵⁵, responsable au service des eaux de la ville de Tours, 2013

C. Stockage

1. Réglementation (stockage pendant 24h)

La construction et la maintenance des infrastructures liées au stockage de l'eau potable doit répondre à plusieurs exigences d'ordre sanitaire afin de conserver l'eau dans de bonnes conditions et ainsi éviter toute contamination bactériologique ou polluante.

En France, suite à la campagne d'inspection de 2009, l'Etat a pu constater que la plupart des réservoirs de stockage était en relativement mauvaise état. Ceci est dû en partie aux cuves qui sont parfois difficilement accessibles pour les opérations de nettoyage et d'entretien. Une remise aux normes apparaît donc inévitable pour le maintien en service de ses ouvrages de stockage.

Celle-ci induit notamment:

- La mise en œuvre d'une isolation thermique
- Le renouvellement de l'étanchéité
- La limitation de l'exposition à la lumière naturelle⁵⁶

Les risques de contamination microbiologique liés à la stagnation de l'eau dans les réservoirs obligent les exploitants à minimiser les temps de stockage. Cependant, pour des raisons de sécurité, ils doivent également être en mesure de fournir les quantités d'eau nécessaires pour une journée moyenne. Le but est de trouver un juste milieu entre ces deux contraintes.⁵⁷

2. Stratégie de stockage des gestionnaires de l'eau potable à Tour(s) Plus

Les collectivités utilisant comme principale ressource les alluvions de la Loire ont construit leur stratégie de stockage au regard des accidents survenus sur la Loire. L'effondrement du Pont Wilson en 1978 et la contamination de la Loire suite à l'accident Protex en 1988 ont tous deux stoppé temporairement l'approvisionnement de la commune de Tours car cette dernière ne disposait pas de ressource alternative mais aussi car ses capacités de stockage étaient limitées. L'objectif pour ces communes est donc de mieux organiser les points stratégiques de stockage de l'eau et les quantités stockées en tenant compte de la réglementation en vigueur. Cet objectif est important au regard de l'enjeu 1.b. Ainsi, la ville de Tours s'est par exemple équipée de réservoirs de stockage lui permettant d'assurer la consommation d'environ trois jours moyens (61 500 m³). Depuis deux de ces bassins enterrés, une station de pompage de reprise alimente un réservoir surélevé au lieu-dit la Petite Arche. Cet ouvrage alimente les quartiers de Tours Nord, Europe; Douets et la zone industrielle Pôle Nord. C'est également à partir des bassins enterrés de la Tranchée que l'eau est distribuée vers Tours Centre. L'eau traitée à l'usine de la Gare du Canal transite vers les deux bassins enterrés (6 000 m³) et est reprise et refoulée dans un réservoir surélevé aux Rives du Cher⁵⁸. La ville de Saint-Avertin s'est également dotée d'ouvrage de stockage lui permettant d'assurer deux jours d'autonomie (5 000 m³)⁵⁹.

⁵⁶ Alimentation en eau potable, <http://www.eauxpotables.com/> [12 mars 2013]

⁵⁷ Informations issues de l'entretien avec Philippe Mevellec, ingénieur responsable de la production d'eau potable à Tours, 2013

⁵⁸ Rapport annuel sur le Prix et la Qualité du Service Public de l'eau potable, ville de Tours, 2011.

⁵⁹ Rapport sur le service public de l'eau potable, Saint-Avertin, 2001.

D. Distribution

De nombreux facteurs peuvent être pris en compte pour analyser le système de distribution des communes. Ainsi nous avons pu identifier pour la ville de Tours :

- Le type de réseau : entièrement maillé
- Le taux de renouvellement : 0,88% par an
- Les technologies pour améliorer le service : base de données SIG
- Le rendement du réseau : 89% en 2009⁶⁰

Cependant, le temps qui nous était imparti ne nous a pas permis de recueillir toutes ces informations pour l'ensemble du territoire de Tour(s) Plus. Il nous a également paru plus pertinent d'étudier les relations des communes entre elles, afin de mieux comprendre comment notre Action-Situation réagissait aux variables externes.

1. Techniques de distribution/une volonté d'interconnexion

Comme nous avons pu le voir les ressources mobilisées pour l'alimentation en eau potable peuvent être sujettes à des pollutions ou à des pénuries plus ou moins permanentes. C'est d'abord **une volonté de solidarité intercommunale** qui a poussé les communes à interconnecter leurs réseaux, ainsi, en cas d'urgence une commune pouvait temporairement alimenter une autre qui serait en difficulté d'approvisionnement. **Aujourd'hui, ce qui était une interconnexion d'urgence tend à devenir une relation plus pérenne.** Nous voyons ainsi apparaître des contrats d'entente intercommunale pour la vente d'eau potable.

Comme indiqué sur la figure suivante, plusieurs communes ont décidé de se réunir au sein de **SIVOM**⁶¹ ou de **SIAEP**⁶², pour gérer leur ressource en eau potable. Ainsi, Fondettes, Luynes et Saint-Etienne-de-Chigny ont décidé de se réunir au sein d'un SIVOM, depuis plus de 50 ans. Il faut noter que le premier objectif de ce syndicat était bien l'eau potable (les compétences liées à l'environnement et la valorisation du patrimoine restant encore aujourd'hui secondaires). Cette réunion des communes leur a permis d'accéder à des prestations plus innovantes de la part de leur prestataire privé par rapport à des actions sous contrat individuel (commune par commune). Savonnières, Villedandry et Druye ont adopté la même stratégie puisque Véolia est leur prestataire depuis 2003. Seul le syndicat des 3S (Saint-Cyr-sur-Loire, Sainte Radegonde et Saint Symphorien) est actuellement en régie. Cependant, la création de ce syndicat avait pour vocation de permettre aux communes, comme pour les syndicats précédents, d'accéder à des prestations innovantes. Finalement, les communes ont choisi de gérer elles-mêmes leur approvisionnement en eau potable via le SIAEP. Le statut de ce syndicat est assez exceptionnel, puisque deux des communes du syndicat ont fusionné avec la ville de Tours sans que ce dernier ne soit dissout.

⁶⁰ Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de l'eau potable, exercice 2009, ville de Tours

⁶¹ Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples

⁶² Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable

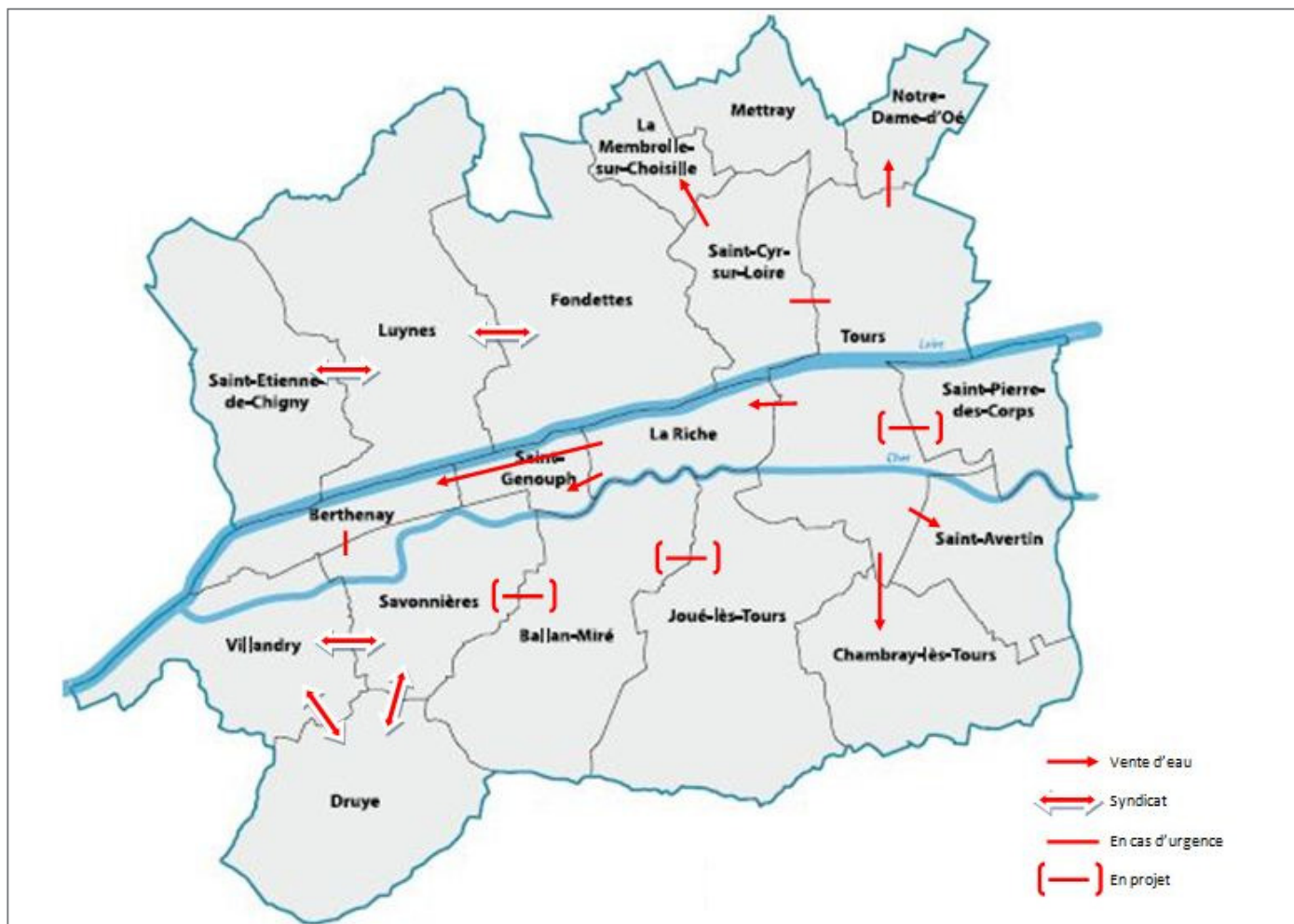


Figure 41: interconnexions entre les réseaux des différentes communes de l'agglomération tourangelle

Source: IGN, BD carto - Réalisation: Etudiants AGIRE

Face aux divers problèmes d'approvisionnement que connaissent plusieurs communes, **des contrats d'entente intercommunale** ont été mis en place. La commune de Tours est l'une des principales fournisseuses de part ses capacités de production, plus importante que la demande (environ 9 million de m³ distribué pour une capacité de production d'environ 14 million de m³). En effet, la figure 14 permet de constater que la ville de Tours fournit de l'eau aux communes Chambray-lès-Tours, La Riche, Notre Dama d'Oé et Saint-Avertin. De plus, nous pouvons noter que le Syndicat des 3S fournit à la Membrolle-sur-Choisille la quantité d'eau nécessaire à l'ensemble de ses besoins par l'intermédiaire de ce même type de contrat. La commune de La Riche est aussi engagée dans ce processus en vendant de l'eau aux communes de Berthenay et de Saint-Genouph. Tours et le Syndicat de 3S ont également mis en place des interconnexions en cas d'urgence, ainsi que Berthenay et Savonnières. De nombreux autres projets d'interconnexions sont en cours de négociation.

2. Interconnexion de certaines communes/mais de modalités de tarification différentes

Malgré les interconnexions existantes entre certaines communes de la communauté d'agglomération (voir page précédente), **chacune d'entre elles paye l'eau potable à un prix différent de celui de ses voisins**. La tarification de l'eau dépend de trois paramètres principaux à savoir :

- ✓ les contraintes géographiques : origine de la ressource, qualité et quantité
- ✓ le type d'habitat : rural ou urbain
- ✓ le niveau des dépenses liées à l'entretien, le renouvellement et l'amélioration des réseaux et des équipements.

En France, le prix de l'eau potable peut varier de 1 à 20 suivant les communes. Ainsi, le prix de l'eau potable à Joué-les-Tours (3,48€/m³ HT) est 145% plus cher qu'à Chambray-les-Tours (2,49€/m³ HT) alors que ces deux communes sont limitrophes et voient toutes deux leur service de distribution d'eau potable géré en délégation de service public. Selon Bruno Longépé, directeur de l'agence Veolia Eau d'Indre-et-Loire :

« L'eau à Chambray est moins chère, car il y a une forte consommation d'eau, notamment grâce à son réseau industriel. Puis sa production d'eau ne lui coûte pas chère. A l'inverse, à Joué-lès-Tours, le prix est fort, car elle a un système complexe de puisage et de traitement de l'eau issue du Cher. »

A Tours, le prix par m³ d'eau potable est dans la moyenne des prix les moins chers des grandes villes de France avec le mètre cube d'eau à 2,81€ (TTC) en 2012. A titre comparatif, c'est la ville de Clermont-Ferrand qui a le mètre cube d'eau le moins cher de France avec 1,98€/m³ (TTC).

Le prix de l'eau proposé aux usagers sur leur facture d'eau (une par ménage même si il existe des compteurs collectifs) s'articule autour de trois composantes majeures : la distribution de l'eau, sa collecte et son traitement et les redevances prélevées par l'Agence de l'eau (ici Agence de l'eau Loire-Bretagne) qui s'articulent autour de la lutte contre la pollution et de la modernisation des réseaux.

Le prix de l'eau potable est également différent à l'échelle de chaque commune car les investissements réalisés par ces dernières sur leurs réseaux et leurs infrastructures chaque année diffèrent. Une commune qui aura entrepris des travaux de changement de type de tuyaux pour la distribution de l'eau par exemple verra cet investissement retranscrit sur la facture des usagers. Les municipalités n'entreprenant pas les mêmes travaux au même moment, ceci est un facteur de différenciation des prix à l'échelle des communes (voir enjeu 2B).

Cependant, nous avons étudié la corrélation entre le prix de l'eau (TTC hors assainissement et redevance agence de l'eau 2012) et la densité de population afin de déterminer l'intensité de liaison qui peut exister entre les deux variables. En effet, le graphe ci-dessous représente la régression linéaire reliant le prix de l'eau à la densité. Le coefficient de corrélation (-0.37) étant proche du 0 ainsi que les nuages de points (en bleu) distribués de manière irrégulière le long du graphe, nous conduit à penser que les variables sont quasiment indépendantes. Ainsi, dans l'agglomération tourangelle, le prix de l'eau potable ne dépend pas de la densité de population.

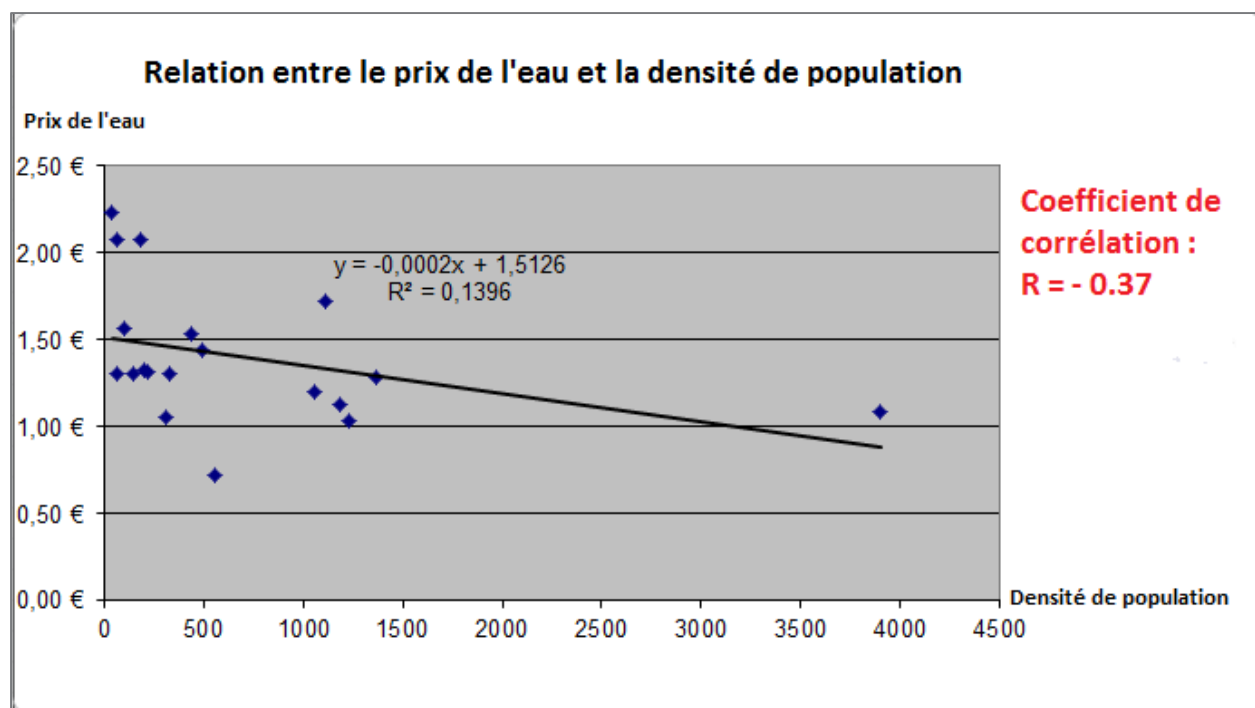


Figure 42: Relation entre le prix de l'eau et la densité de population
Réalisation : Etudiants AGIRE, 2012

IV. Conclusion

En conclusion, cette partie avait pour objectif d'analyser le cas français et permet de présenter la gestion de l'eau potable pour le cas de Tour(s) Plus. Pour cela, nous avons décidé de partager cet exercice en deux sous-parties. La première tente de présenter les principaux enjeux qu'offre aujourd'hui la gestion de l'eau potable sur Tour(s) Plus alors que la deuxième partie se veut plus descriptive en expliquant comment cette eau potable est gérée.

A travers la première partie, nous nous sommes focalisés sur trois points (les mêmes que pour la comparaison): écologique, socio-économique et institutionnel. Ces trois axes qui décrivent de manière globale la gestion de l'eau potable ont soulevé plusieurs enjeux permettant de décrire le système de manière plus problématique et analytique. La seconde partie quant à elle, vise à analyser les services de gestion de l'eau potable du territoire de Tour(s) Plus à travers le cycle de l'eau du captage à la distribution en passant par le traitement et le stockage.

Nous avons notamment vu que la mutualisation du système d'approvisionnement comme proposé dans l'enjeu 1.c. apporte de nombreux avantages dont notamment une meilleure prise en considération du cycle de l'eau. En effet, les compétences eaux usées et eaux pluviales ont déjà été transférées à Tour(s) Plus, ainsi si la compétence eau potable était transférée à son tour, une seule et même instance serait responsable de l'ensemble du cycle de l'eau (de son captage jusqu'à son rejet dans le milieu naturel), comme c'est le cas par exemple pour Nantes Métropole qui a choisi d'adopter une approche globale sur le cycle de l'eau. En termes de gestion du système comme de communication, les problématiques rencontrées dans les différents secteurs (captage, production, traitement, distribution, collecte, traitement, rejet) sont ainsi plus facilement prises en compte car cette gestion mutualisée permet de mieux anticiper les vecteurs de problèmes au sein des différentes étapes et de rendre l'ensemble du système plus efficient. De plus, cette mutualisation de la gestion de l'eau potable permettrait de mettre toutes les communes sur un même pied d'égalité. D'une part du point de vue technologique et expertise puisque les petites communes ne possédant pas un budget conséquent pourraient bénéficier des moyens d'expertise des autres communes. D'autre part, cela pourrait engendrer une homogénéisation du prix de l'eau potable sur toutes les communes de l'agglomération tourangelle. Néanmoins, comme exposé dans l'enjeu 3.a, ce passage à une gestion intercommunale ne semble pas encore possible, même si elle semble de plus en plus envisagée. En effet, la ville de Tours ne semble pas prête à envisager le transfert à la communauté d'agglomération de sa compétence de l'eau potable qui lui confère actuellement des avantages. Malgré cela, en 2011, certains syndicats présents sur la communauté d'agglomération ont envisagé une fusion. Si cette fusion avait été effective, il y aurait eu la création d'un syndicat entre le SIVOM de Fondettes, Luynes, Saint-Etienne-de-Chigny, le SIAEP de Savonnières, Villandry, Druyes, le SIAEP de Rochecorbon, Parçay-Meslay, le SIAEP de Notre-Dame D'Oe (hors Cérelles), et les communes de La Membrolle-sur-Choisille, de Mettray et de Saint-Cyr-sur-Loire (le reste du syndicat des « 3S » rejoignant la régie de Tours). Lors des débats, il avait aussi été envisagé d'intégrer Saint-Avertin, Chambray-les-Tours. Saint-Avertin et Chambray-les-Tours n'avaient pas émis un intérêt particulier à entrer dans un syndicat de ce type. De son côté, Parçay-Meslay avait préféré renforcer les liens déjà établis avec Tours. Au terme des débats, le syndicat ne s'est pas créé, et l'ensemble des élus s'est prononcé en faveur d'une reprise de la compétence par Tour(s) Plus. (La Nouvelle République.fr, 27/07/2011).

Nous avons pu déduire de cette étude une typologie des différentes communes de l'agglomération tourangelle (tableau ci-dessous). Cette typologie s'organise en trois catégories regroupant chacune plusieurs communes en fonction de la ressource en eau qu'elles utilisent. Les communes sont ensuite caractérisées par leur système de gestion (public ou privé), l'achat ou la vente d'eau potable et enfin la présence ou non d'interconnexions avec d'autres communes. A la lecture de cette typologie, on peut donc remarquer qu'environ la moitié des communes de Tour(s) Plus puissent essentiellement dans la nappe du Cénomanien. De même, la majorité des communes sont gérées par le biais d'une délégation de service public. Enfin, pour le moment, de nombreuses communes sont interconnectées entre elles que ce soit pour l'achat et la vente d'eau ou alors dans le cadre d'une coopération comme pour les regroupements SIVOM et SIAEP par exemple.

	Collectivité	Système de gestion	Regroupement	Achète/vend eau potable	Interconnexions
Collectivités ne sollicitant pas la ressource Cénomanién ou ne l'utilisant qu'en cas de secours	Tours	Régie directe	/	Vend	Existantes
	S3S	Régie directe	/	Vend	Existantes
	La Membrolle	Régie directe	/	Achète	Existantes
	Mettray	DSP	/	Autonome	Non
Collectivités sollicitant principalement le Cénomanién mais en cours de transition	Saint-Pierre-des-Corps	Régie directe	/	Autonome	En projet
	Druyes	DSP	SIAEP	Autonome	Syndicat
	Savonnières	DSP	SIAEP	Autonome	Syndicat
	Villandry	DSP	SIAEP	Autonome	Syndicat
	Joué-les-Tours	DSP	/	Autonome	En projet
	Fondettes	DSP	SIVOM	Autonome	Syndicat
	Luynes	DSP	SIVOM	Autonome	Syndicat
	Saint-Etienne-de-Chigny	DSP	SIVOM	Autonome	Syndicat
	Saint-Avertin	Régie directe	/	Achète	Existantes
Collectivités sans solution alternative : achat d'eau potable principalement	Chambray-les-Tours	DSP	/	Achète	Existantes
	La Riche	DSP	/	Achète	Existantes
	Saint-Genouph	DSP	/	Achète	Existantes
	Ballan-Miré	DSP	/	Autonome	En projet

Comparison

I. Biophysical Comparison

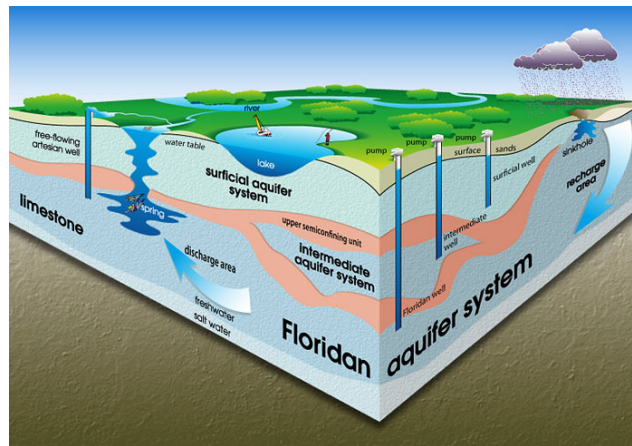
Upon researching both the micro and macro scales of comparison between Broward County, Fort Lauderdale, Tour(s) Plus, and Tours, one will find concurrency, interconnectedness, and a level of redundancy among the organizations. Therefore, it is more feasible to focus on the macro level. There is a need to have a more global system to avoid the waste of the resources. In addition, the city of Tours is able to cover all the municipalities of Tour(s) Plus needs. It is relevant to insist in the fact that without taking into account any further issues (neither the socio-economical nor the institutional ones) it is still more interesting to globalize the system to make it more efficient and more resilient.

A. Similarities

1. Securing water resources

Both Tour(s) Plus and Broward County have an interest in regulating and tracking the quantity of water in order to serve their populations. Both areas have set standards to ensure an adequate supply of water. This would include areas of recharge such as Lake Okeechobee, the Everglades or sources to the Loire. Tour(s) Plus and Broward County both have vast amounts of water that are able to be easily treated and become potable. Pipe joints create a large problem of leakage collectively due to the aging of the pipes as well as environmental factors. A large amount of water is lost during leakage and is affecting the quantity of water available for residents. To put leakage in perspective, Broward County loses between 10 to 25% of all water in its pipes. Tour(s) Plus loses about 30% of its water from leaking pipes which one would infer is due to the age of the pipes and lack of replacement which is the case in Broward County as well. Both areas also have plans for conservation and outreach that are effective in reducing the demand for water by residents.

Fort Lauderdale is an urban city located near multiple aquatic features such as the New River, canals, the Everglades, the Intracoastal, and the Atlantic Ocean. The health of the aquatic features is important to Fort Lauderdale's water supply as well as the ecosystems and tourism of the area. Due to the area's urban nature the water is prone to pollution. Fort Lauderdale must conserve its water sources and prevent contamination. In terms of Tours' situation, they must preserve the river Loire, surficial aquifers, and the Cenomanian aquifer.



Both areas exceed their set national drinking water standards. For example, Broward County meets or exceeds U.S. EPA standards and Tour(s) Plus meets or exceeds E.U. standards. One may realize that both areas have natural features that are able to pre-process raw water before extraction. The Loire naturally filters water by both its flow and from the surficial aquifer sediment. When rain falls or the Everglades flows, water seeps through the ground and is naturally filtered by the sand, rocks, and limestone before reaching the Biscayne and Floridan aquifers. Then, once the water is already pre-filtered without artificial cleaning, it is more financially feasible to use. The same idea is true for Tour(s) Plus with the surficial aquifer associated with the river Loire and the Cenomanian aquifer. Also, both areas have water well protection zones/areas to protect against pollution.

2. Reuse of water

Rain water is under-utilized in both Broward County and Tour(s) Plus. Both areas have the opportunity to directly collect rainwater for non-potable uses in order to conserve potable water resources. Rainwater is an alternative to potable water for gardening, watering lawns, washing cars and various other uses. Both areas consider gray water to be too expensive to implement for widespread use, though it can be effective in reducing the dependency on sources such as the Loire River or the Biscayne aquifer.

3. Pollution

Non-point sources of pollution affect both Broward County and Tour(s) Plus. Pollution from adjacent areas involving cars, and other non-point sources contaminate the water in both the Biscayne aquifer and the river Loire as well as other sources of potable water. Point sources include an infamous pollutant named agriculture. In both areas, pesticides, nitrates, and all sorts of pollutants from agriculture runoff into bodies of water or seep into aquifers, thus contaminating water.

4. Hydrology

As far as topography is concerned, Tour(s) Plus and Broward County have much more in common than would seem. Both have natural features that allow multiple sources of water. During periods of drought, water is still available through the various sources. Flood zone protection restricts development in both areas. Both areas have water sources which include: groundwater, aquifers, and surficial sources. Both can have aquifer recharge issues which lead to a need to reduce usage or to find alternatives.

B. Differences

1. Securing water resources

The necessary restoration of the Everglades plays a key role in the policy decisions that affect Broward County. The Everglades is the cornerstone of water quality, quantity and flow in the county and affects all of south Florida. Habitat restoration is important due to the fact that Broward County is historically part of the everglades and has many of its streams, rivers, tributaries, and parts of the Biscayne aquifer are directly linked to the health Everglades. Unfortunately, most of the urban pollution from Broward County ends up in the everglades. Through storm water and other means which directly effects wildlife & the health of the Everglades and citizens of Broward County. This is a grave reminder that the Everglades watershed and ecological system like all of nature, is interconnected with all other water sources areas and ecosystems including. Since the 1960's era of environmental consciousness which led to the push for restoration of the Everglades. This push for Everglades restoration has led to limiting utility companies to the amount they can withdraw from the Biscayne Aquifer to ensure this vulnerable ecosystem. If ignored pollution can cause the biological area and water sources used to create potable water to be detrimentally effected.

In Tour(s) Plus, the water catchment zone needs to be secured for two reasons. On one hand, in terms of quality, the catchment zone could be potentially and directly affected by pollution. On the other hand, in terms of sustainability of the Cenomanian, it is compulsory to maintain a minimum water height of this resource (the recharge of the aquifer and the quality of water). In addition to that, to ensure the sustainability of the resource, the municipalities are asked by the state to establish different levels of protection (perimeter of direct protection/closed protection/global protection) and a warning station for the surficial aquifer in order to secure the resource. Also, there is a main sub-goal that we should take into account in terms of the security of the resources. In fact, there is a necessity to combine both resources: the Loire for daily uses and the Cenomanian in case of an emergency. Therefore, all the actors have not only to communicate but to coordinate their actions as well to make sure that the durability of resources is ensured.

Broward County relies heavily on the Biscayne aquifer while Tour(s) Plus relies on the surficial resource of the Loire. It is interesting to think about how Broward County doesn't use river water, while the main source of water in Tour(s) Plus is the Loire. Broward County is dependent on rainfall to replenish its aquifers while Tour(s) Plus insists that quantity is not an issue as they have a very turbulent, strong Loire river which is fed from various sources and originates in the French Alps.

One must consider the differences involving the quality of water sources between Broward County and Tour(s) Plus. In Broward County, the alteration of the natural environment has prevented the naturally efficient filtration of water, while in Tour(s) Plus the natural system filters the water. Broward County is without an early warning pollution system such as what Tour(s) Plus has. Rather, Broward County is informed of water contaminants after the fact and is required to shut down parts of the system and issue boil water alerts. With Tour(s) Plus' early warning pollutant detection systems, boil water alerts are unheard of. In Broward County, urban pollution tends to be an issue, whilst in Tour(s) Plus it is not as much of an issue.

2. Reuse of water

All water sources in the future will need to be utilized to have an adequate supply for the growing population of Broward County. In all aspects water needs to be appropriately used and different types of water should be utilized for specific tasks. Rain water can play a key role in filling part of the gap between reliance on the Biscayne aquifer as well as surface water and groundwater sources which tend to be more unstable sources of water than the aquifer. Due to the fact that the Floridian aquifer is more costly to tap and extract rain water, grey water should be considered for tasks such as watering foliage, washing cars and replacing potable water in toilets with reused grey or rainwater. Waste water could be used for irrigation as well. Implementation of the regional water availability rule, which limits the quantity of water taken from the Biscayne Aquifer, Broward County has had to turn to alternative sources of water to supply to its citizens. This limitation on the Biscayne Aquifer is to ensure the ecological sustainability and functionality of certain water bodies, especially that of the Everglades, as well as north Palm Beach County and the Loxahatchee River Watershed.

Securing the vital resource of water in all of its forms is necessary for Tours Plus. Rain water in Tour(s) Plus is not as necessary to consider for use as much as Broward County who receives far more rain but yet it is still important to relieve the Cenomanian aquifer from overuse in the future. If it is possible to catch and treat rain water for agricultural and some industrial uses. In Tours (+) legislation is enacted to make it difficult and expensive to implement a rainwater system because the system is stand alone and cannot be used through existing potable water systems. In remote areas it is easier to implement but still is expensive to process for rural citizens and municipalities to use when it is more cost effective to simply use potable water from the Cenomanian aquifer or the Loire River for all tasks.

The city of Fort Lauderdale is in need of alternative sources to supplement its potable water use in order to be a sustainable user of water. Fort Lauderdale is also considering implementing reuse of wastewater effluent to decrease the city's dependence on the regional supply system. The

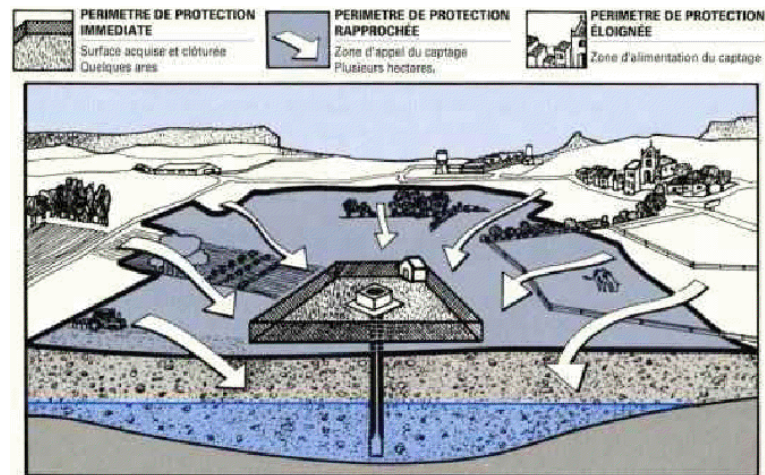
state of Florida encourages the implementation of projects that reuse wastewater effluent while meeting other water resource needs, providing they address environmental and economic concerns in the region. Compared with Tours, there are no initiatives in the works that are known. Only 7 inches out of an average annual total of 67 inches of rainwater percolates into the aquifers, the rest evaporates or runs off into the ocean. It is in the city's best interest to collect rainwater and use it for non-potable uses such as water lawns or washing cars. This is much more sustainable and cost-effective than using treated potable water. In the case of Tours, The legislation in France is extensive and has strict guidelines affecting the collection and use of rainwater as they cannot mix water within buildings.

Pollution

Broward County and Fort Lauderdale must worry about saltwater intrusion which is a result of sea level rise and the pumping of vulnerable wells. Saltwater intrusion is inevitable upon Fort Lauderdale and poses a serious threat to well fields in the easternmost areas of Fort Lauderdale. Broward county's well fields will also be affected. The city must move drill wells westward and away from sea level affect areas in reaction to saltwater intrusion of the water supply. Desalination and treatment of contaminated water is expensive, so it is more financially feasible to shut down and establish new wells away from the coast.

In some cases pollution from adjacent areas effects Broward county's water sources including the Biscayne aquifer, ground and surface water sources. In contrast, Tour(s) Plus also has issues of non-point water source pollution from adjacent areas up the Loire River that affects the quality of water flowing into some of the water treatment facilities. Due to reliance on the Cenomanian aquifer for water in Tour(s) Plus, in the future the pressure from demand will be put on other water sources. Thus, coordination between municipalities on reducing future water pollution is imperative. Coordination between local and county/municipal governments is in the best interest of Broward county and Tour(s) Plus to solve its non-point source pollution problem.

Non-point sources of pollution in Broward County are caused by semi-industrial pollution and urban runoff. Non-point sources in Tour(s) Plus include pesticides and nitrates, which have remained in the ecosystem for several decades. Broward County allows residential development in the perimeter of direct protection (zone 1). Tour(s) Plus' well protection areas are more extensive and don't allow development within its parameters. Point-source pollution in Broward County can be traced to petroleum from gas stations and PVC pipes which are mostly used for the distribution of water. Tour(s) Plus has the ability to diffuse pollution accidental pollution. Also, Tours uses cast iron pipes for its distribution rather than PVC pipes.



3. Hydrology

The hydrology between Broward County and Tour(s) Plus is different in the sense of the flow and climate differences. The river Loire flows vigorously and relatively fast, while the Everglades is very slow and extensive.

Action Situation

These facets affect the delivery as well as the management of potable water, water quality, quantity, and the situations that arise in regard to the resource.

II. Socioeconomic comparison

We focus on the socioeconomic attributes of the comparison between Broward County and Tour(s) Plus, and between Fort Lauderdale and Tours. Indeed, water management and water supply are influenced by the behavior of people and the economy of the territory. Our territories have different issues due to the difference of development, especially demography. In Fort Lauderdale and Broward County, they are still anticipating growth, with a constant augmentation of population. It will be 12,462 people in 2030 instead of 6,609 in 2000 it is represent 53% of augmentation. So there will be a pressure on the water management and supply to provide water for everyone. Maybe it will lead to change in way of thinking the water management and delivery. On the other hand, Tours faces less pressure on urbanization, and expects less growth. Regards to this difference of growth, Tours and Fort Lauderdale face the same issues for the water management, with differences or similarities in the way they deal with it. The three principal issues for the socioeconomic attributes are linked to the access to the information, the usages of water and the conservation of the water.

A. Issue 1 : Information

The issue on the information concerns more specifically the lack of concern of the public toward the threat of the resources. People do not search the information; they do not want to know what is going on. First, we can illustrate this point with the ignorance of the people concern of the Cenomanian Aquifer and the Biscayne Aquifer. They do not know that their resource of water is in danger on both territories. To explain this phenomenon, we can suggest that in our countries we disconnect the water which comes from the faucet of the water in the environment. But it is the same water. Considering this point, the inhabitants do not search to have information on where the water comes from and if there is a threat. This lack of concern is represented in Fort Lauderdale and Tours. Then both territories are facing pollution which can affect the quality of the water. This pollution can come of the agriculture, the behavior of people, and the industry. In reaction to this threat, both state and municipalities are trying to protect the resource by sanction and perimeter of protection. They base their reaction on the same culture of sanction for the polluter, instead of trying to prevent the pollution. We can illustrate that with the industries that prefer paying the penalties in case of pollution than changing their process, because it is cheaper to pay the sanction. So we can ask ourselves if this practice is really efficient to prevent pollution.

To prevent pollution in the wells, there are different perimeters around it. In France, there are three types of perimeters to regulate the activities around the wells and prevent pollution in the aquifer. It is the same in Florida with two perimeters around the wells. For many people, this protection is sufficient, but it is really true? Indeed, in France, with the Grenelle law, they created a higher level of protection perimeter included all the area where a drop of water arrive in the Aquifer, to protect even more the water. The reflection is in global scale. On the contrary, in Florida, the protection is just for the wells, without thinking about the global pollution that can impact the aquifer. The aquifer is really more important than just one well, or just one municipality. Florida thinks in a local scale for a resource in a global scale. So to regulate the quality and to take care of the sanction, there are regional overseeing organizations in the both territories. For Florida, it is South Florida Water Management District, and for Tours, it is Loire-Bretagne Basin Agency. These regional scales are there to make orientation and to take care that these orientations are followed. They watch each municipality to make sure there is no abuse. However, in France, the system to punish is more complicated than just the Basin Agency. Indeed, the Basin Agency has no power to punish the polluter, because it is a public structure. The power of legal control is for structure of the state on a regional and departmental scale. But the agency has a kind of control with the possibility of financing some projects. So in the end, we can ask ourselves who really do the control. This mix up is due to the “laminated institutional structure”. There are many different and interlocked scales in France. So in Tours, the state is present as well as the Basin Agency with both exerting control. In fact, the financial control seems to be the more important because today the regional and departmental structures of the state are run off people. So they cannot make an efficient and sufficient control. On the contrary, with the financial control on helping or not the municipalities, the Agency can make a difference on the quality of the project (treatment plant, leakage in the pipes ...). This difference in the control comes from the way we manage differently the two countries, and how the municipalities interact with the instances of control.

Finally, we can also come up with a difference in the perception of the water, especially of the drinking water. The criteria to say that the water is drinkable are different according to the territory. In Tours, if the water has a chlorine taste, people complain because of the bad taste due to a bad treatment according to them. On the contrary, we can say due to a survey made in Tours with the student on the quality of the water, that it might be quite different in Florida. Indeed, few American students thought that the water had not enough chlorine. So we can say that each territory face with different information to provide a good quality water with a good taste to the inhabitants. To update this information, we can add that Fort Lauderdale will be trying a free chlorine treatment. So we can see if people complain or not.

B. Issue 2 : Usage

When looking at the usage variations of the Loire River Valley and the South Florida Water Management District there are several comparisons that can be made with regards the differences and similarities of the two regions.

Source / Use	Fresh Ground Water	Fresh Surface Water	Total Fresh Water	Total Saline Water	Total All Water
Public Supply	60%	4%	35%	0	16%
Domestic Wells	2%	0	1%	0	1%
Manufacturing	3%	4%	3%	0	2%
Agricultural Wells	31%	85%	58%	0	26%
Recreational irrigation	4%	7%	5%	0	3%
Power generation	0%	1%	0%	100%	53%
Totals	100%	100%	100%	100%	100%

- Overall 15% more water is withdrawn for irrigation in the SFWMD than in the Loire River Valley

Similarities

- Both Communities use a small percentage of their water for manufacturing

Differences

- Loire uses 10% more of their withdrawals for drinking water

Water uptakes distribution 2003	% Surface water	% underground water	% / Total
Drinking water	60,4%	39,6%	25,5%
Manufacturer	69,1%	30,9%	4,2%
Irrigation	35,8%	64,2%	18,4%
EDF	100,0%	0,0%	51,9%
Total	76,8%	23,2%	100,0%

The fact that there are substantial differences in three major water uses of manufacturing, drinking water, and irrigation within the two communities suggests that the culture of these two communities and their needs and reasons of and for water use vary substantially. Regardless the two communities supply the same service and although they use their water in different quantities there are still valid comparisons to be made here, as shown above.

C. Issue 3 : Conservation

The conservation issue will be studied by the social behavior and the sustainable incentives to promote the conservation of water. Fort Lauderdale and Tours have many similarities in the way of conservation, but also many differences. First, they both are on the World Heritage List of UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization): The Everglades National Park, for South Florida, and The Loire Valley, for France. This registration on the World Heritage List influences the behavior of people who live in the area and who work on the water management. The criteria to be enlisted are really precise and the site has to respect them to stay in the list after the registration. The criteria are:

- to represent a masterpiece of human creative genius;
- to exhibit an important interchange of human values, over a span of time or within a cultural area of the world, on developments in architecture or technology, monumental arts, town-planning or landscape design;
- to bear a unique or at least exceptional testimony to a cultural tradition or to a civilization which is living or which has disappeared;
- to be an outstanding example of a type of building, architectural or technological ensemble or landscape which illustrates (a) significant stage(s) in human history;
- to be an outstanding example of a traditional human settlement, land-use, or sea-use which is representative of a culture (or cultures), or human interaction with the environment especially when it has become vulnerable under the impact of irreversible change;
- To be directly or tangibly associated with events or living traditions, with ideas, or with beliefs, with artistic and literary works of outstanding universal significance. (The Committee considers that this criterion should preferably be used in conjunction with other criteria);
- to contain superlative natural phenomena or areas of exceptional natural beauty and aesthetic importance;
- to be outstanding examples representing major stages of earth's history, including the record of life, significant on-going geological processes in the development of landforms, or significant geomorphic or physiographic features;
- to be outstanding examples representing significant on-going ecological and biological processes in the evolution and development of terrestrial, fresh water, coastal and marine ecosystems and communities of plants and animals;
- To contain the most important and significant natural habitats for in-situ conservation of biological diversity, including those containing threatened species of outstanding universal value from the point of view of science or conservation.

Then the most part of the conservation of water is the protection of the water against the pollution. Each territory are acting on this problem with treatment, reducing the pesticide rate. The goal is to maintain or improve the quality of the water. They also work on the prevention: in Fort Lauderdale, they create artificial wetland and work on the conservation of the Everglades, and in Tours, they try to conserve alluvial forest to help cleaning water and to reduce the flood. However, we can notice that the principal part is on reaction and not prevention, even if it starts to change with some laws and awareness of the actors. The action begins to be more preventive.

Despite all these similarities, they are also differences in the way we preserve the water due to the culture. First, we saw before they are both on UNESCO's World Heritage program, but they are

not on the same division. Indeed, the Loire Valley is a cultural site, to protect this patrimony. The justifications for inscription are:

- Criterion (i): The Loire Valley is noteworthy for the quality of its architectural heritage, in its historic towns such as Blois, Chinon, Orléans, Saumur, and Tours, but in particular in its world-famous castles, such as the Château de Chambord.
- Criterion (ii): The Loire Valley is an outstanding cultural landscape along a major river which bears witness to an interchange of human values and to a harmonious development of interactions between human beings and their environment over two millennia.
- Criterion (iv): The landscape of the Loire Valley, and more particularly its many cultural monuments, illustrate to an exceptional degree the ideals of the Renaissance and the Age of the Enlightenment on western European thought and design.

On the contrary, the Everglades is on the list of those sites which are in danger in 2010, due to the deterioration of the aquatic ecosystem. This list “is designed to inform the international community of conditions which threaten the very characteristics for which a property was inscribed on the World Heritage List, and to encourage corrective action.”⁶³ The deterioration of the Everglades comes from the adjacent urban and agricultural growth, and is increased by nutrient pollution from upstream agricultural activities. This difference in the program leads to a big difference in the conservation measures. Indeed, in South Florida, they try to restore the Everglades and the hydrological regime in the region, while in the Loire Valley; the aim is to protect what we have now.

Then, the conservation concern also the preservation of the resources of potable water, and not just the pollution. To do that we have to improve the system of pumping and distribution. For example limiting the leakage. We can see that Tours and Fort Lauderdale act differently on it. Indeed, in South Florida, they have to reach 10% of leakage on the system. It is a really low rate, and they claim that they reach it. In reality, they admit that they have 25% of leakage in the system. It is quite the same as in Tours, with 30% of leakage, but they do not hide it. So, they both have to work on the replacement of pipes. Finally, there is a big difference on the conservation of the Aquifer. In Tours, the goal is to reduce the pumping in the Cenomanian Aquifer of 20%, for 2015, and in Fort Lauderdale, the goal is to maintain the actual rate of pumping in the Biscayne Aquifer. So in Fort Lauderdale, they just stabilized the consumption despite the raise of needs, and in Tours, they want to reduce the quantity of water pumped in the Cenomanian without concern on future needs. Now it is just 20% but maybe it will be more. So they really are not in the same point of view, even if they both have to find alternative sources for the potable water.

⁶³ <http://whc.unesco.org/en/158/>

III. Institutional attributes comparison

In order to compare the water management between Tours Plus and Broward County regarding the institutional attributes, we will focus on 3 aspects that appear in both cases of study and that we found interesting to compare: regulation, cooperation and political power. We will try to show how differently Broward County and Tours Plus deal with these points. In this regard, for each part we will first highlight the similarities and then the differences.

A. Regulation

1. Similarities

Even if our cases of study are Tours Plus and Broward County, it is necessary to see what regulations come from upper levels. However it is necessary to underline that for example US and UE cannot be compared as entities but are useful to understand the comparison between the cases of study because they intervene. US are a sum of federal states whereas EU is a sum of member states. They both have directives that sovereign states under their control must follow in terms of surface and drinking water quality. US have the 1972 Clean Water Act and 1974 Safe Drinking Water Act. EU has the 1980 Water Directive.

Potable Water Quality is regulated through the Agence Régionale de la Santé (ARS) in France and Department of Environmental Protection (DEP) in the Florida. Both are agencies attached to the State. However as said before, it is necessary to understand that the State 'France' and the State 'Florida' cannot really be compared, indeed contrary to Florida, France is a country so it has more sovereignty.

Moreover at another level, in both cases, there are agencies which provide funding for water resource projects and monitor water quality: Agence de l'Eau (hydrographic basin Loire-Bretagne) & South Florida Water Management District. Both agencies engage in long term planning of the water systems. The Agence de l'Eau brings the technical aspects of the Schéma Départemental de l'Aménagement et Gestion de l'Eau (SDAGE) to plan water supply projects for the basin to be updated every six years which is elaborated by the basin committee. The South Florida Water Management District creates the 10-year Water Supply Plan to be updated every 5 years.

In both cases, utilities can be owned by public, private, and mixed entities as syndicate or community and the largest utilities in these regions are publicly owned.

2. Differences

US directly ensure the implementation of its acts through the Environmental Protection Agency (EPA) and its 10 regional offices. EU has as well an organization called European Environment Agency which can be compared to EPA but they do not have the same power. EU mostly depends on information from agencies of the sovereign states. Besides, EPA can directly fine organizations that do not comply with Federal Regulations whereas the EU relies upon suing the states where an organization does not comply in European Courts. US have a strong executive branch to implement laws. EU lacks an executive branch and relies on courts to ensure compliance even if it gives reporting before. The EPA has the authority to directly impose fines on states, local governments, and businesses that do not comply with the provisions of the Acts that govern them. The EU can only enforce directives through the European Courts. It must sue the member nation that is not complying with the Clean Water Directives. If successful in court, the member nation can then decide how to pay fines and correct violations, such as forcing a local government or often the Agence de l'Eau to pay the fine.

So, we can wonder which system provides quicker results in correcting violations? It would appear that the US system can issue fines at a quicker rate, while the EU would depend on an intensive process that involves very high levels of government that may have more pressing issues. Are there too many 'layers' in EU in contrast to US? But as said before it may not be wise to compare them.

The US would appear to have more information as to the quality of water throughout the country as a result of its many district offices and would appear to be more proactive in ensuring the provisions of the Clean Water Act and Clean Drinking Water Act are followed. The European Union reacts to information provided by agencies in member nations, such as the French Water Basin Agencies; however, those agencies are not directly tied to the EU nor funded by it, therefore there may be a possibility for political pressure to be exerted upon them to not present information to the EU.

Water in Florida is only owned by the State and cannot be owned privately whereas water in France is owned by nobody and can be managed Privately, Community Pool, or Public.

ARS is a health department that controls water quality whereas the Health Department in Florida does not get involved unless there are violations or health concerns.

More concretely, the Loire-Bretagne Basin and the South Florida Water Management District are divided into sub-regions. The Agence de l'Eau basin has 6 sub-regions. The South Florida Water Management District has 4 sub-regions. Agence de l'Eau primarily regulates through the use of providing funds for water resource projects. Water Management District only provides funding when it is available.

Water Management District controls the operation of major water ways and flood control systems. The Agence de l'Eau does not directly operate infrastructure but rather provides funding to local government for such projects. Water Management District is funded through property tax levies. The Agence de l'Eau is funded through water user fees.

The Water Management District regulates water quality before treatment and is not obligated to provide funding for water resource projects. In France this authority is given to Direction Départementale des Territoires. It issues as well permits for all water consumption. While the Agence de l'Eau makes recommendations to the Department. Water Management District 8 Governing Board Members are appointed by the Governor and representatives from participating Counties. 110 voting members from Agence de l'Eau are made up of directly elected members, representatives of various water related professionals, and members of the Conseils Généraux and Conseils Régionaux.

Funding is only provided if there are budgetary surpluses after the obligations of the district have been met. Indre-et-Loire Department level functions can be operated by either the Direction Départementale des Territoires which regulates water quality before treatment and the Conseil Général which is mostly a financial help and implements projects. Florida delegated its functions to the Water Management District. Local Commission of Water (Commission Locale de l'Eau) provides a leadership role in the management of water through the adoption of the Schema d'Aménagement de Gestion des Eaux (SAGE). The CLE cannot exist without SAGE.

The Central Government has delegated this authority to prefectures. Florida has delegated this authority to the Water Management Districts. In France the department level is responsible for water management. In Florida this task occurs at the regional level. The system seems much more complicated in France but it does not mean necessary that it functions less well. Although we can wonder is there is anything to inspire from the US?

The rates of public and common utilities in the South Florida are directly governed by their elected boards. Public Utilities in France must justify any rate increases to the Agence de l'Eau. Any rate increases of private utilities in South Florida must be justified to the State's Public Service Commission. Any rate increases of private utilities in France must be justified to the local municipality. The South Florida Utilities are required to establish 10-Year Water Supply Plans to identify potential sources of water and accommodate predicted growth.

B. Cooperation

1. Similarities

In both cases of study, there are agreements between various municipalities to provide services between municipal boundaries. All of the municipalities have agreements that allow for the sharing of water for certain conditions, such as water contamination or well shortages.

Other agreements exist to share water between cities in times of emergency.

2. Differences

Tours Plus is a formalized agreement between various municipalities to share services and provide a common governance structure for those services. However there is no common governance for drinking water but only sewer service. Interlocal agreements are individual agreements between government entities to share certain services but no common governance structure.

Interlocal Agreements are used for Sunrise, Hollywood, and Fort Lauderdale to provide and buy water to various municipalities. In Tours, they do it as well but it is not thanks to Tours Plus.

Broward County led various municipalities in the creation of the regional water supply plan to share wells between various utilities through the use of interlocal agreements.

In Fort Lauderdale, there are 2 providers: Fort Lauderdale itself and Broward County Utility whereas in Tours, there is only Tours itself. We can wonder how work the cooperation between Fort Lauderdale and Broward County Utility and if it would not be easier to have only one provider like Tours?

C. Political power

1. Similarities

Either Broward County or Tours, they have an independent budget, self-funding and completely funded through water bills.

2. Differences

Political power seems to be more important at local level in France which opposes to the US where it seems to be at State level. In the US, Private companies get authorization at the state level whereas it is at the local level in France. In Florida, some areas such as Miami-Dade County spend money on projects outside of water management and delivery; however Broward County does not spend water utility money on projects outside of water management whereas in Tours they do through treasury. Indeed, the water appendix budget provides the global budget and so the city use it like funds for finance projects without loan and so do not pay interest. Water prices are set by the Broward County Board of Commissioners who are elected officials whereas in Tours, prices are set by the municipal council after consulting with technicians. Therefore, we can wonder if it is more logical in France because of the technical approach that is not political.

Synthèse

A travers cet atelier international, nous avons pu confronter nos deux systèmes pédagogiques, nos connaissances respectives sur les terrains de Broward County et de Tour(s) Plus. Ainsi, nous avons pu prendre du recul sur la gestion institutionnelle de l'eau potable au sein de nos deux pays.

Nous avons tout d'abord discuté de la question de la quantité d'eau disponible. En effet, au début de notre travail d'un côté comme de l'autre, les étudiants estimaient que les quantités d'eau étaient abondantes. Cependant, nous avons pu constater en comparant nos deux « Action-Situation » que cette ressource était plus « durable » sur le territoire de Tour(s) Plus. L'alimentation en eau potable de Broward County dépend principalement du Biscayne Aquifer, qui est menacé par des intrusions d'eau salée. De plus, une partie de l'eau doit être conservée pour la restauration des Everglades. Au contraire, sur le territoire de Tour(s) Plus, la combinaison des deux ressources disponibles, à savoir les alluvions de la Loire et le Cénomaniens permet d'assurer une alimentation pérenne du territoire sans mettre en danger le milieu naturel.

La question de la préservation des milieux naturels est primordiale pour les deux « Action-Situation » puisque ces derniers sont les fournisseurs d'eau potabilisable. Ils ont ainsi tous deux été classés au patrimoine mondial de l'UNESCO. Cependant, ces deux espaces ne bénéficient pas du même type de classement comme nous avons pu le voir précédemment. Les Everglades sont dans une situation plus instable, d'où leur classement dans la liste du patrimoine « En Danger », alors que la Loire est classée dans la liste du patrimoine culturel.

Parmi les autres points de divergences qui ont attiré notre attention, il y a celui de nature socio-économique. Nous avons pu constater tout d'abord que la consommation moyenne par habitant était beaucoup plus élevée dans le Broward County (c'est-à-dire 150L par habitant à Tour(s) Plus pour 360L à Broward County). Cet écart peut sans doute s'expliquer par les différences culturelles de consommation d'eau, mais aussi par des arguments d'ordre plus économiques tels que le prix de l'eau. Ce prix peu élevé n'encourage pas les usagers à réduire leur consommation d'eau, malgré les nombreuses campagnes de sensibilisation réalisées par les différents acteurs de la gestion de l'eau du territoire. Parallèlement à cela, le prix de l'eau en France est plus élevé ce qui a poussé les usagers à revoir leur façon de consommer. Néanmoins, les acteurs de la gestion de l'eau potable du territoire de Tour(s) Plus ne cherchent pas à trop encourager les réductions de consommation, puisque la rentabilité de leur système dépend directement de cette dernière.

Ces considérations différentes d'une même ressource s'expliquent également au niveau législatif. En effet, aux Etats-Unis, l'eau appartient à l'Etat, les gestionnaires de l'eau sur le territoire sont donc indirectement responsables de la pérennité de la ressource (d'où de nombreuses campagnes de sensibilisation), et de l'accès à l'eau pour l'ensemble des citoyens, l'eau étant un droit élémentaire. En France, le statut de l'eau est encore discuté par de nombreux chercheurs, la notion de responsabilité face à la pérennité de la ressource est considérée comme partagée, ce qui amène à moins de considération de la part des acteurs de la gestion de l'eau.

Bibliography

- Agence de l'eau Loire-Bretagne, *Schémas Départementaux d'Alimentation en Eau* pour la consommation humaine, SAFEGE BET Ingénieurs Conseils, Tours, 2006.
- Agence de l'eau Loire-Bretagne et DREAL Centre, *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Loire-Bretagne*, Tours, 2009.
- Alexandre Majiros, « La gestion de l'eau- privée ou publique ? », *le nouvel économiste*, 2012.
- *Alimentation en eau potable*, <http://www.eauxpotables.com/>, [12 mars 2013].
- André Beauchamp, « L'eau l'ultime enjeu de notre humanité commune ? », *LexElectronica*, vol. 12 No 2 (Automne/Fall 2007).
- BRIET Anne-Laure, RISPAL Florian, *Histoire de la construction de l'intercommunalité tourangelle : d'une gouvernance centralisée à une gouvernance partagée*, Aménagement du territoire, Université François Rabelais, Tours, 2012
- Broward County. (2012, December). *Know the Flow*. Retrieved March 03, 2013, from Broward.org: <http://www.broward.org/knowtheflow/Pages/Default.aspx>
- Broward County. (2012, November). *Online Utility Bill System*. Retrieved March 10, 2013, from Broward.org: <http://www.broward.org/WaterServices/Pages/Utilform.aspx>
- City of Fort Lauderdale. (2012, December). *Utilities*. Retrieved March 3, 2013, from City of Fort Lauderdale: <https://ebiz.fortlauderdale.gov/utilitybilling/>
- City of Sunrise. (2008). *10 - Year Water Supply Facilities Work Plan*. Sunrise, Florida: City of Sunrise.
- City of Sunrise. (2008). *Sunrise Master Plan*. Sunrise, Florida: City of Sunrise.
- Communauté d'agglomération Tour(s) Plus, Tour(s) Plus, <http://www.agglo-tours.fr/> [14 mars 2013]
- Conseil Général d'Indre et Loire, *Actualisation du Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP)*, SAFEGE et HYDRATEC BET Ingénieurs Conseils, Tours, 2009.
- DDASS d'Indre et Loire- Service Santé Environnement, *Qualité de l'eau distribuée à la Membrolle sur Choixille, Synthèse de l'année 2008*, 2008.
- DDT 37 et le Service de l'Eau et des Ressources Naturelles (SERN), *Cénomaniens et alimentation en eau potable*, Tours, 2011.
- Elinor Ostrom, « Background on the Institutional Analysis and Development Framework », *The Policy Studies Journal*, Vol.39, No 1, Oxford, pp. 7-25, 2011.
- Euzen A. (2002). Utiliser l'eau du robinet, une question de confiance. Approche anthropologique des pratiques quotidiennes concernant les usages de l'eau du robinet dans l'espace domestique à Paris, Thèse de doctorat, ENPC-LATTS, soutenue en novembre 2002.
- Florida Department of Environmental Protection. (2013, January 12). *My Florida*. Retrieved March 04, 2013, from FDEP: <http://www.dep.state.fl.us/>
- *L'Eau en Loire-Bretagne : SDAGE 2010-2015*, Agence de l'eau Loire-Bretagne, http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage/sdage_2010_2015, [14 mars 2013]

- *Fiche d'identité – nappe de la craie*, SIGES Centre (BRGM), <http://sigescen.brgm.fr/Fiche-d-identite-nappe-de-la-craie.html>, [14 mars 2013]
- *Fiche d'identité – nappe du Cénomanién*, SIGES Centre (BRGM), <http://sigescen.brgm.fr/Fiche-d-identite-nappe-du-Cenomanien.html>, [01 février 2013]
- La Nouvelle République, « Le SIVOM débat de l'extension de son périmètre », *La Nouvelle République.fr*, <http://www.lanouvellerepublique.fr/Toute-zone/n/Contenus/Articles/2011/07/22/Le-Sivom-debat-de-l-extension-de-son-perimetre>
- Service Public d'Adduction d'Eau Potable, *Rapport annuel sur le Prix et la Qualité du Service Public de l'eau potable*, 2011.
- South Florida Water Management District. (2010, November). *South Florida Water Management District*. Retrieved February 27, 2013, from South Florida Water Management District: 2013
- Syndicat Intercommunal des Eaux (SIE), *Présentation du Syndicat Intercommunal des Eaux*, Saint-Cyr-sur-Loire, 2012.
- Syndicat Intercommunal des Eaux (SIE), *Rapport annuel sur le prix et la qualité de l'eau-exercice 2008*, Saint-Cyr-sur-Loire, 2009.
- Ville de Ballan-Miré, « Etat initial de l'environnement », *PLU de Ballan-Miré*, Ballan-Miré, approuvé le 19 octobre 2012.
- Ville de Saint-Avertin, *Rapport sur le service public de l'eau potable*, Saint-Avertin, 2001.
- Ville de Saint-Pierre-Des-Corps, *La gestion de l'eau à Saint-Pierre-Des-Corps, une régie municipale pour l'eau*, Saint-Pierre-Des-Corps, 2012.

Table des figures

Figure 1: The IAD Framework.....	9
Figure 2: IAD Framework as applied to the delivery and management of potable water.....	12
Figure 3: Owner of water and agencies responsible for delivery	13
Figure 4: Hydrologic cycle.....	18
Figure 5: Aquifers	19
Figure 6: Sequence of Aquifer Systems in the Southeast	20
Figure 7: Biomagnification.....	21
Figure 8: The Everglades.....	21
Figure 9: Know the flow: a three-tired system.....	22
Figure 10: SFWMD.....	26
Figure 11: Florida Water Management Districts.....	32
Figure 12: Different districts.....	34
Figure 13: General location of Broward County Wellfields.....	36
Figure 14: District 1 storage facilities	40
Figure 15: District 2 storage facilities	41
Figure 16: District 3 storage facilities	42
Figure 17: Water service area	46
Figure 18: Treatment system	47
Figure 19: Water treatment facilities	48
Figure 20: Fort Lauderdale Potable Water Supply Area.....	49
Figure 21: Sunrise Area.....	60
Figure 22: Treatment facilities	61
Figure 23: Alternative water supply	63
Figure 24 : Carte du territoire de Tour(s) Plus.....	66
Figure 25 : Cycle de traitement de l'eau de son captage jusqu'à son rejet dans le milieu naturel.....	70
Figure 26: Les 19 communes et les différents gestionnaires de l'eau potable de Tour(s) Plus. Source: IGN, BD carto	72
Figure 27: La position des puits de captage par rapport au lit mineur de la Loire	74
Figure 28: La position des puits de captage par rapport au lit mineur de la Loire	76
Figure 29: La diminution du niveau de la nappe du Cénomaniens entre 1990 et 2008.....	77
Figure 30 : Framework of institutional analysis (IAD framework)	78
Figure 31: Les différents types de puits de captage.....	83
Figure 32: Les trois périmètres de protection autour des zones de captages d'eau	84
Figure 33: Aperçu du ratio entre l'eau réellement consommée et de l'eau « perdue »	86
Figure 34: Les acteurs de ce système écologique	87
Figure 35: La provenance de l'eau pour les communes de Tour(s) Plus.....	90
Figure 36: Aperçu schématique des différents échanges commerciaux d'eau potable entre les collectivités de Tour(s) PlusRéalisation : Etudiants AGIRE	93
Figure 37: Aperçu de la tarification de l'eau potable à Tours – Réalisation : étudiants AGIRE, 2013... ..	95
Figure 38: Aperçu des variations du prix du m3 d'eau potable dans différentes communes de la communauté d'agglomération Tour(s)Plus.....	97
Figure 39: La répartition des ressources utilisées sur l'ensemble du territoire de Tour(s) Plus.....	105

Figure 40: Le schéma du traitement de l'eau. Source: Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de l'eau potable.....	108
Figure 41: interconnexions entre les réseaux des différentes communes de l'agglomération tourangelle	112
Figure 42: Relation entre le prix de l'eau et la densité de population.....	114

Table des tableaux

Tableau 1: Rules as applied to the external variables.....	10
Tableau 2: Questions generated as a comparative analysis of Broward County, Florida & Tours, France.....	11
Tableau 3: Comparison of territories	16
Tableau 4 : Socioeconomic attributes	25
Tableau 5: Source/Use	27
Tableau 6: Water Use by Source Type	28
Tableau 7: Fresh Water Use by type	29
Tableau 8: Usage variation	30
Tableau 9: Water usage.....	35
Tableau 10: Distribution.....	37
Tableau 11: District 2 Coconut Creek Projected Population	43
Tableau 12: District 3A Projected Population	44
Tableau 13: District 3B Projected Population	44
Tableau 14: Population and flow projections for BCWWS Service Area.....	50
Tableau 15: Projected Finished Water Demands.....	51
Tableau 16: Projected Water Demands	51
Tableau 17: Total Water Consumption	52
Tableau 18: Fort Lauderdale Service Area Finished Water Demand Forecast.....	52
Tableau 19: Fort Lauderdale Raw Water Demand Forecast	53
Tableau 20: Water quality standards	55
Tableau 21: Water quality standards	56
Tableau 22: Fort Lauderdale Raw Water Demand Forecast	57
Tableau 23: Average Annual Day Demand Projections for Local Governments	63
Tableau 24: Les caractéristiques des populations des communes de Tour(s) Plus. Source: INSEE, 2009	68
Tableau 25: Type de périmètre de protection selon la ressource utilisée.....	84
Tableau 26: Les principales caractéristiques des ressources utilisées.....	87